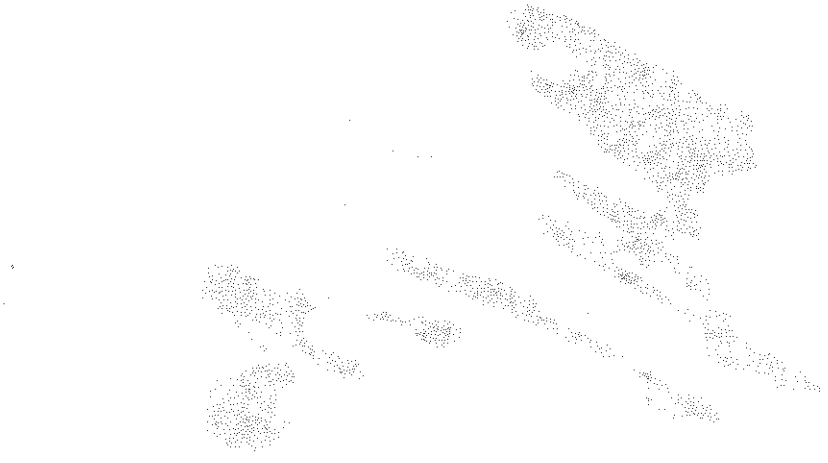


UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL
SEÇÃO CIRCULANTE





UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

A água: percepções e compromisso
Estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas

GABRIELA OLIVEIRA DE PAULA

200306190

Tese apresentada ao Instituto de Geociências como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Geociências.

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Rachel Negrão Cavalcanti

Este exemplar corresponde à redação final da tese defendida por Gabriela Oliveira de Paula e aprovada pela Comissão Julgadora em 22/11/2002

ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO
Novembro - 2002

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

UNIDADE IG
Nº CHAMADA T/UNICAMP P281a
V ____ EX ____
TOMBO BC/ 52427
PROC. 124/03
C [ ] D [X]
PREÇO R$ 11,00
DATA 01/03/03
Nº CPD ____

CM00179832-2

BIB ID 282020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA DO IG - UNICAMP

281p/a

Paula, Gabriela Oliveira de
A água: percepções e compromisso.
Estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas /
Gabriela Oliveira de Paula. Campinas, SP.: [s.n.], 2002.

Orientadora: Rachel Negrão Cavalcanti
Tese (doutorado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências.

1. Recursos hídricos – Desenvolvimento – Aspectos ambientais. 2. Bacia hidrográfica. 3. Desenvolvimento sustentável. 4. Política ambiental. 5. Água – Uso – Aspectos econômicos. 6. Água – Consumo. 7. Campinas (SP) I. Cavalcanti, Rachel Negrão. II. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências III. Título.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

UNICAMP

A água: percepções e compromisso
Estudo de caso na Região Metropolitana de Campinas

AUTORA: Gabriela Oliveira de Paula
ORIENTADORA: Profª. Drª. Rachel Negrão Cavalcanti

Aprovada em: 22/11/2002

EXAMINADORES:

Prof. Drª. Rachel Negrão Cavalcanti - **Presidente**
Prof. Dra. Sueli Yoshinaga Pereira
Prof. Dr. Newton Pereira
Prof. Dr. Pedro Roberto Jacobi
Prof. Dr. Cyro Bernardes Jr.

Campinas, 22 de novembro de 2002.

Para as quatro crianças mais sapecas do mundo
Alice, Eduardo, André Tiago e Francisco Gabriel

– elas me fazem acreditar que todo o resto é bobagem –

Agradecimentos

Ao Gilbertto, meu marido, pela firmeza e carinho de todo dia.

À minha mãe Inglezbel, carinhosa, severa, maravilhosa. Ela ri do impossível.

Ao meu pai Silvio, aquele que me ensinou a nunca desistir.

Ao meu irmão Felipe Luz, iluminado, que pacientemente socorre sua irmã impaciente. Ao meu irmão Rui Francisco, pelas dicas e por ser tão otimista. Ao irmão Pedro, sereno, e à irmã Natália, grande pequena. E, especialmente, à Silvia, a irmã mais velha, que dá bronca e carinho. À toda minha família que incentiva, participa, apóia, ama, acompanha, compartilha e ensina, particularmente ao Dudu, Fernanda, Rebeca, Ana Maria, Anna e às avós Nené e Noeminha.

À Maria, pelo carinho diário.

À professora Sueli Yoshinaga-Pereira com quem pude partilhar minhas questões e sensações. Ao professor José Afonso Mazzon, quem desde sempre me apoiou. Aos professores Pedro Jacobi e Hildebrando Herrmann, que estiveram presentes em vários momentos deste trabalho.

Ao Cícero Liberal Yagi quem, com paciência, ajuda: pensando, refletindo e sugerindo.

À Neca, Cristiana Vieira, Marcius Freire, Cilene Novaes, Lucio Caetano, Cyro Bernardes, Jôse Fogaça, Maria Fernanda "da Serra", Paulo Funchal, Neide Araújo, Oscarlina, Ana Maria Fiorini, Maria Elisa, Celso Raduan, Rita Kelch, Débora Meneses e Mariana(s) Guimarães, amigos de todas as horas e lugares, gente que habita meu coração. À Jane Marques, Luzia Celeste e Nice Batalha, por acreditarem.

Às queridas Valdirene e Helena, queridas por tudo.

Aos artistas Caciporé Torres, pela capa, André Ianni e Lisa Pappon, pelas ilustrações especialmente elaboradas para este trabalho.

À Demanda Pesquisa e Desenvolvimento de Marketing que viabilizou a pesquisa de campo, patrocinando-a e fornecendo apoio técnico. Ao Renan Barbosa por ter processado os dados. Ao Rogélio Prado, pelas transcrições, e aos entrevistadores Cláudia, José, Eustáquio e Vivian. Ao Juarez e Valdir, por me ajudarem a percorrer o campo. Também, às empresas e agentes gestores que participaram da pesquisa e à cada um dos 318 moradores da RMC que respondeu o questionário.

À Capes pelo apoio financeiro concedido durante o estudo.

Ao vovô Ruy, Joaquim Carlos Teixeira Riva e Semida Silveira, responsáveis pela germinação da questão ambiental.

E por fim, à Rachel, minha orientadora e amiga, que ama a vida, acredita nas pessoas e faz acontecer para o ser SER.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

A água: percepções e compromisso. Estudo de Caso na Região Metropolitana de Campinas

RESUMO

TESE DE DOUTORADO
Gabriela Oliveira de Paula

Como resultado do modelo de crescimento econômico que incorpora de modo incipiente a esfera ambiental em seu planejamento, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) apresenta problemas de ordem socioeconômica e ambiental que se intensificam. Especificamente no que diz respeito à disponibilidade de recursos hídricos, durante certos períodos do ano há escassez, o que gera preocupação quanto a esse aspecto no futuro, visto que projeções na área socioeconômica delineiam a continuidade da dinâmica crescente de sua demanda. Há indícios que o sistema de gestão de recursos hídricos vigente pode não ser suficiente para atender essa dinâmica, por conseguinte o atual contexto aponta a necessidade da implementação de novos mecanismos de gestão dos recursos hídricos ou aprimoramento da atual estrutura institucional

Partindo de um diagnóstico acerca da disponibilidade do recurso hídrico na RMC, a pesquisa caracteriza o uso e a gestão da água, avalia a capacidade de oferta de recursos hídricos na Região e procura responder como a relação entre uso e gestão pode ser determinada ou, no mínimo, influenciada pela percepção sobre o bem.

Resulta que a gestão de recursos hídricos deve ser procedida com vistas a enfatizar o caráter multiparticipativo e o envolvimento de órgãos governamentais, de organizações não governamentais e da sociedade civil, de modo a orientar as estratégicas políticas a fim de promover o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a preservação dos recursos naturais. Para tanto, é essencial converter o baixo nível de informação sobre a matéria em conhecimento e comprometimento, pois ele é a base que fundamenta a ausência de consciência pública em relação à escassez do recurso hídrico e à falta de responsabilidade nas atitudes de cada cidadão, empresa, entidade e órgão gestor no que diz respeito, principalmente, à prudência.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ADMINISTRAÇÃO E POLÍTICA DE RECURSOS MINERAIS

Water: perceptions and commitment. Case Study in the Campinas Metropolitan Region

ABSTRACT

DOCTORATED THESIS
Gabriela Oliveira de Paula

The Campinas Metropolitan Region (CMR) shows socio-economical and environmental problems that are intensifying as a result of the economic growth model, which superficially includes the environmental area in its scope. More specifically, as far as the availability of water resource is concerned, there are droughts during certain periods, which raises concerns about the future, since socio-economical projections predict the continuation of the increase in water demand. There are indications that water resources management systems may not be enough to attend to this dynamic. Consequently the actual situation points to the need to implement new mechanisms to manage water resources or for the improvement in the actual institutional structure.

Based on a diagnosis of the availability of the water resource in the CMR, this study characterizes water use and management, evaluates the available water resources in the region, and attempts to answer how the relationship between usage and management can be determined or influenced, at a minimum, by the perception of the resource.

Therefore water resource management must proceed emphasizing the multi-participative character and the involvement of governmental offices, non-governmental organizations and civil society, in order to direct the political strategies that seek to promote social development, economical growth and the preservation of natural resources. To achieve this goal it is essential to increase the level of information about the subject both in knowledge and commitment, since this is the underlying reason for the absence of public consciousness, as regarding the lack of water resource and lack of responsibilities of every citizen, company, entity and management bureau with respect mainly to prudence.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO **1**

1. GESTÃO DO MEIO AMBIENTE **5**

1.1. ÉTICA: ESSÊNCIA PARA A SUSTENTABILIDADE 5
1.1.1. Sustentabilidade *7*
1.1.2. Ética *9*
1.1.3. Antropocentrismo *12*
1.1.4. Conscientização *14*
1.1.5. Padrão de Consumo e os Sistemas de Informação *15*
1.1.6. Alteração de Valores *17*
1.2. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS 19
1.2.1. Modelos de Gestão de Recursos Hídricos *31*
1.2.1.1. Modelo burocrático 31
1.2.1.2. Modelo econômico-financeiro 32
1.2.1.3. Modelo sistêmico de integração participativa 33
1.2.2. Evolução da Gestão Ambiental no Brasil *35*
1.2.3. Bacia Hidrográfica como unidade de gestão *37*
1.2.4. Comitês de Bacias Hidrográficas *39*
1.2.4.1. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - CBH-PCJ. 41
1.2.5. Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos *43*
1.2.5.1. Os Princípios Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador 46
1.2.6. Elementos sobre Economia Ambiental *48*
1.2.6.1. Valor Econômico da Água 48
1.2.6.2. Externalidade 51
1.2.7. "Produção" de Água *53*
1.2.8. A Cobrança pelo aproveitamento e uso dos recursos hídricos *57*
1.3. ARCABOUÇO LEGAL SOBRE OS RECURSOS HÍDRICOS 65
1.3.1. Aspectos da Legislação Federal *66*
1.3.1.1. O Código das Águas - 1934 66
1.3.1.2. O Código das Águas Minerais -1945 69
1.3.1.3. A Constituição Brasileira - 1988 70
1.3.1.4. A Política Nacional de Recursos Hídricos - 1997 71
1.3.2. Aspectos da Legislação Estadual *76*
1.3.2.1. Constituição do Estado de São Paulo - 1989 77
1.3.2.2. A Política Estadual de Recursos Hídricos-1991 78
1.3.2.3. Aspectos Legais sobre a Cobrança pelo Uso da Água 80

2. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NA RMC **85**

2.1. ÁGUA SUBTERRÂNEA 85
2.1.1. Sistemas Aqüíferos *88*
2.1.1.1. Sistema Aqüífero Cristalino 89
2.1.1.1.a. Caracterização Geométrica 89
2.1.1.1.b. Caracterização Hidrodinâmica 90
2.1.1.1.c. Produtividade 91
2.1.1.2. Sistema Aqüífero Tubarão: Aqüífero Itararé 91
2.1.1.2.a. Caracterização Geométrica 91
2.1.1.2.b. Caracterização Hidrodinâmica 93
2.1.1.2.c. Produtividade 94
2.1.1.3. Sistema Aqüífero Diabásio 94
2.1.1.3.a. Caracterização Geométrica 94
2.1.1.3.b. Caracterização Hidrodinâmica 95
2.1.1.4. Sistema Aqüífero Cenozóico 96
2.1.1.4.a. Caracterização Geral 96

2.1.1.5. Poços Mistos 97
2.1.1.5.a. Caracterização Geral 97
2.1.2. Aspectos Quantitativos da Água Subterrânea *99*
2.1.2.1. Reserva Ativa 99
2.1.2.2. Consumo de Água Subterrânea 100
2.1.2.2.a. Evolução da População 100
2.1.2.2.b. Explotação de Água Subterrânea 105
2.1.2.2.c. Estimativa do Consumo de Água Subterrânea 109
2.1.3. Aspectos Qualitativos da Água Subterrânea *115*
2.1.3.1. Vulnerabilidade dos Aqüíferos 116
2.2. Água Superficial 119
2.2.1. A Bacia do Rio Piracicaba *119*
2.2.2. Aspectos Quantitativos da Água Superficial *123*
2.2.2.1. Demandas e usos 123
2.2.2.1.a. Industrial 123
2.2.2.1.b. Urbano 128
2.2.2.1.c. Agropecuário 130
2.2.2.2. Disponibilidade Hídrica Superficial 132
2.2.3. Aspectos Qualitativos da Água Superficial *135*
2.2.3.1. Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia 135
2.2.3.2. Carga Poluidora Orgânica 138
2.3. Considerações Relativas à Disponibilidade de Água na RMC 143

3. A REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS 145

3.1. Localização 145
3.1.1. Histórico *146*
3.2. Caracterização Socioeconômica 153
3.2.1. Economia Regional *153*
3.2.1.1. Representatividade dos Setores de Atividades 156
3.2.1.2. Setor Industrial 160
3.2.2. Perfil da População *162*
3.2.2.1. Indicadores demográficos 162
3.2.3. Saúde *167*
3.2.4. Educação *170*
3.3. Indicadores de Infra-Estrutura Urbana 173
3.3.1. Habitação *173*
3.3.2. Saneamento Básico *176*
3.3.2.1. Sistema de Água e Esgotos na RMC 178
3.3.2.2. Resíduos Sólidos na RMC 180
3.4. Considerações sobre a RMC 187

4. PESQUISA DE CAMPO 189

4.1. Metodologia da Pesquisa de Campo 189
4.1.1. Instrumentos de Coleta *190*
4.1.2. Amostragem *191*
4.1.2.1. Setor Consumidor 191
4.1.2.1.a. Segmento Doméstico 191
4.1.2.1.b. Segmento Industrial 195
4.1.2.2. Setor Gestor 195
4.1.3. Análise e Interpretação dos Resultados *196*
4.2. Consumidor Doméstico 197
4.2.1. Análise quantitativa dos Resultados *197*
4.2.1.1. Perfil da Amostra 197
4.2.1.2. Percepção e Usos 199
4.2.1.3. Satisfação do Usuário 215
4.2.1.4. Expectativas 218
4.2.1.5. Conhecimento Sobre a Matéria 235
4.2.1.6. Bateria de Atitudes em Relação à Água 2523
4.2.1.7. Água Mineral: a Substituta 271

4.2.1.8. Comentários, Dúvidas e Sugestões 270
4.2.2. Considerações sobre o Consumo do Setor Doméstico *278*
4.3. CONSUMIDOR INDUSTRIAL 281
4.3.1. Análise qualitativa dos Resultados *281*
4.3.1.1. Perfil da Amostra 281
4.3.1.2. Captação e Despejo 282
4.3.1.3. Percepção e Satisfação 285
4.3.1.4. Expectativas 287
4.3.1.5. Água Subterrânea 289
4.3.1.6. Economia e Reuso de Água 290
4.3.1.7. Educação Ambiental 291
4.3.1.8. Bateria de Atitudes em Relação à Água 292
4.3.1.9. Sobre os Padrões Vigentes e a Cobrança pelo Uso da Água 304
4.3.2. Considerações sobre o consumo do Setor Industrial *306*
4.4. SETOR GESTOR 310
4.4.1. Análise qualitativa Dos resultados *310*
4.4.1.1. Perfil dos Entrevistados 310
4.4.1.2. Linhas de Atuação 311
4.4.1.3. Projetos para Gestão de Recursos Hídricos 312
4.4.1.4. Quantidade e qualidade da água 316
4.4.1.5. Aprimoramento do Setor 320
4.4.1.6. Participação da Sociedade Civil 324
4.4.1.7. Legislação 326
4.4.2. Considerações sobre o Setor Gestor *328*

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS 330

5.1. SOBRE A ÁGUA 332
5.2. SOBRE A GESTÃO 336
5.3. RECOMENDAÇÕES 340
5.3.1. Direcionamento para Estudos Futuros *344*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 353

ANEXOS 361

Lista de Figuras

Nº	Título	Pág.
I.	Estrutura geral do trabalho	2
1.1.	Evolução dos modelos de gestão de recursos hídricos.	31
1.2.	Estrutura de oferta e demanda de água.	55
2.1.	Distribuição percentual por sistema aqüífero de área total na RMC.	99
2.2.	Distribuição percentual por sistema aqüífero de vazão disponível e reserva anual na RMC	100
2.3.	Taxa de Crescimento Populacional por Município da RMC, 1996 - 2000.	101
2.4.	Distribuição % do Consumo de Água e Nº de Poços por Setor de Atividade.	113
2.5.	Mapa da bacia do rio Piracicaba.	121
2.6.	Demanda para irrigação - Vazões Médias de 24 horas (m^3/s).	130
3.1.	Mapa de Localização da Região Metropolitana de Campinas.	147
3.2.	Distribuição do Valor Adicionado (em %) por Região Administrativa - 1970/1999.	153
3.3.	Produto Interno Médio Bruto per Capita médio estadual, nacional e dos municípios da RMC (em US$), 1997.	154
3.4.	Distribuição de Estabelecimentos por Setor de Atividade na RMC, 1998.	157
3.5.	Distribuição da População por Município da RMC (%), 2000.	163
3.6.	Taxa de Mortalidade Infantil - RMC.	167
3.7.	Indicadores de Oferta de Leitos Hospitalares - 1995 e 1998	169
3.8.	Variação Percentual do Número de Alunos Matriculados no Ensino Fundamental por Município da RMC, entre 1991 e 2000.	170
3.9.	Distribuição Percentual da População Estudantil por Nível de.Ensino na RMC - 1999.	171
3.10.	Participação da População Favelada no Município de Campinas.	174
3.11.	Nível de Atendimento de abastecimento de água e coleta de esgoto, por município da RMC, 1991	179
3.12.	Evolução do IQR dos municípios da Região nos anos de 1997, 1998 e 1999.	184
4.1.	Associações à água - Espontâneo.	201
4.2.	Utilização da água nas residências - Espontâneo.	203
4.3.	Utilização da água nas residências - Diferenças segundo sexo dos entrevistados.	200
4.4.	Utilização da água nas residências - Estimulado.	205
4.5.	Atividades passíveis de economia no uso residencial da água - Espontâneo.	209
4.6.	Cuidados observados em relação ao uso da água nas residências - Espontâneo.	211
4.7.	Cuidados observados em relação ao uso da água nas residências - Estimulado.	213
4.8.	Formas de reutilização da água nas residências- Espontâneo	208
4.9.	Grau de satisfação com a qualidade da água da rede de abastecimento.	216
4.10.	Razões de insatisfação com a qualidade de água da rede de abastecimento.	216
4.11.	Grau de satisfação com a quantidade de água da rede de abastecimento.	217
4.12.	Avaliação do abastecimento de água atual em relação ao passado e expectativas futuras.	221
4.13.	Razões da avaliação do abastecimento de água atual: igual ao passado.	223
4.14.	Razões da avaliação do abastecimento de água atual: pior do que no passado	225
4.15.	Razões da avaliação do abastecimento de água atual: melhor do que no passado.	227
4.16.	Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará igual ao atual.	229
4.17.	Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará pior do que o atual.	231
4.18.	Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará melhor do que o atual.	233
4.19.	Razões atribuídas para a falta d'água em algumas regiões/ cidades.	237
4.20.	Indicações de aspectos que prejudicam o abastecimento de água - Espontâneo.	241
4.21.	Indicações de aspectos que prejudicam o abastecimento de água - Estimulado.	243
4.22.	Indicações de 3 principais aspectos que prejudicam o abastecimento de água – Ordem de importância 1°, 2° e 3° lugar - Estimulado.	245
4.23.	Indicações de aspectos que favorecem o abastecimento de água - Espontâneo.	247

4.24.	Indicações de aspectos que favorecem o abastecimento de água - Estimulado.	249
4.25.	Indicações de 3 principais aspectos que favorecem o abastecimento de água – Ordem de importância 1°, 2° e 3° lugar - Estimulado.	251
4.26.	Consumidor Doméstico: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 1. Consciência.	257
4.27.	Consumidor Doméstico: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 2. Preço da água.	259
4.28.	Consumidor Doméstico: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 3. Indústria.	261
4.29.	Consumidor Doméstico: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 4. Água Mineral.	263
4.30.	Consumidor Doméstico: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 5. Governo.	265
4.31.	Avaliação da percepção dos entrevistados sobre os temas	269
4.32.	Origem da água consumida na residência.	271
4.33.	Relação entre renda do chefe de família e origem da água consumida.	272
4.34.	Tempo de consumo de água mineral na residência.	272
4.35.	Razões de adoção de consumo de água mineral.	275
4.36.	Histórico da captação de água das indústrias pesquisadas. Anos de 1992 1993, 1998, 2001 e 2008.	290
4.37.	Consumidor Industrial: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 1. Consciência.	301
4.38.	Consumidor Industrial: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 2. Preço da água.	303
4.39.	Consumidor Industrial: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 3. Indústria.	305
4.40.	Consumidor Industrial: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 4. Água Mineral.	307
4.41.	Consumidor Industrial: Grau de concordância com atitudes em relação ao uso de água – Bloco 5. Governo.	309

Lista de Tabelas

Nº	Título	Pág.
2.1.	Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão localizados fora e dentro da área de lineamentos de drenagem no Aqüífero Itararé	93
2.2.	Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão em poços mistos localizados, fora e dentro da área de lineamentos de drenagem	97
2.3.	Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão em poços mistos por grupo de Sistema Aqüífero explorado	98
2.4.	Disponibilidade natural de água subterrânea por sistema aqüífero na RMC	99
2.5.	Evolução da População na Região Metropolitana de Campinas	103
2.6.	Evolução do Crescimento do Número de Poços Tubulares Profundos na RMC, Distribuídos por Setor Econômico	107
2.7.	Tempo de bombeamento	110
2.8.	Estimativa do Consumo Total de Água Subterrânea Explotada na RMC, por Setor Econômico	111
2.9.	Consumo de Água na Bacia do Rio Piracicaba, por sub-bacia - 1994/1995	123
2.10.	Uso industrial segundo fontes e datas diversas	125
2.11.	Projeções da Demanda de Água para Abastecimento Urbano na Bacia do Piracicaba (2000 - 2020)	129
2.12.	Síntese das Vazões e Demandas por Sub-Bacia	134
2.13.	Carga Poluidora na Bacia do Rio Piracicaba para os anos de 1995 e 1998	141
3.1.	Dados Econômicos segundo Setor de Atividade Econômica por Município da RMC, 1998	158
3.2.	Distribuição de Estabelecimentos Industriais da RMC, por Ramo de Atividade e Porte, 1998	160
3.3.	Dados Populacionais, Segundo Contagem Populacional de 1996 e Censo 2000	165
3.4.	Indicadores de Saúde da RMC -1999	168
3.5.	Estimativa de volume de resíduo sólido domiciliar produzido por dia na RMC, 2000	182
4.1.	Amostra - Distribuição por setor e segmentos	191
4.2.	Amostra - Distribuição por municípios segundo as variáveis: situação da residência, renda do chefe de família, faixa etária e sexo do entrevistado	193
4.3.	Incidência de reutilização da água da máquina de lavar ou do tanque segundo grau de escolaridade e renda do chefe de família dos entrevistados	215
4.4.	Dados referentes ao consumo de água das cinco indústrias hidrointensivas da amostra	288

Lista de Quadros

Nº	Título	Pág.
1.1.	Síntese da Evolução da Política Ambiental Brasileira.	36
1.2.	Tabela comparativa das vantagens e desvantagens dos instrumentos de gestão.	45
1.3.	Usos, características físicas e aspectos econômicos da água.	59
2.1.	Algumas características diferenciais básicas entre as águas superficial e subterrânea.	85
2.2.	Dados agregados sobre a disponibilidade de água subterrânea na RMC.	106
2.3.	Padrões Físico-químicos de potabilidade para as águas subterrâneas.	115
2.4.	Origem de Contaminação da Água Subterrânea.	117
2.5.	Vulnerabilidade Relativa dos Aqüíferos da RMC.	118
2.6.	Evolução da População e Urbanização na Bacia entre 1996-1997.	128
2.7.	Classificação das Águas Doces Brasileiras segundo art.1° Resolução CONAMA n° 20/86 e o enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Piracicaba.	136
3.1.	Data de Criação e Origem dos Municípios da RMC.	151
3.2.	Atividades industriais predominantes nos Municípios da RMC.	161
4.1.	Amostra - Indústrias pesquisadas	195
4.2.	Amostra - Agentes gestores pesquisados.	196
4.3.	Controle da quantidade e da qualidade da água dos poços captada pelas empresas	295
4.4.	Programas de educação ambiental promovidos pelas indústrias da amostra.	297
4.5.	Preparativos para a aplicação da Cobrança e a posição da empresa.	312
4.6.	Projetos recentes mais importantes relacionados à gestão de recursos hídricos.	320
4.7.	Projetos futuros relacionados à gestão de recursos hídricos	323
4.8.	Considerações apontadas por terceiros	327
4.9.	Sugestões para melhoria da atuação dos organismos	329
4.10.	Sugestões gerais de aprimoramento	330

Lista de Siglas

ABRELPE	Associação das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABRH	Associação Brasileira de Recursos Hídricos
ANA	Agência Nacional de Águas
CBH	Comitês de Bacias Hidrográficas
CBH-PCJ	Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
CENA	Centro de Energia Nuclear para a Agricultura
CF	Constituição Federal
CMMAD	Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente
CP	Código Penal
CPP	Complexo Petroquímico do Planalto
CPP	Carga Poluidora Potencial
CPR	Carga Poluidora Remanescente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRH	Conselho Estadual de Recursos Hídricos
DAEE	DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DNAEE	Departamento Nacional de Energia Elétrica
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral
DOU	Diário Oficial da União
EF	Ensino Fundamental
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EMPLASA	Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A.
ESTRE	Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduo
FEHIDRO	Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FIESP	Federação das Indústrias do Estado de São Paulo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IE	Instrumentos econômicos
IG	Instituto Geológico
IPT	Instituto de Pesquisas tecnológicas
IQA	Índice de Qualidade de Água
IR	Instrumentos regulatórios
IUNC	União Internacional para Conservação da Natureza
MEC	Ministério da Educação e Cultura
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
MTE	Ministério do Trabalho e
OECD	Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas
PEA	População Economicamente Ativa
PERH	Política Estadual de Recursos Hídricos
PIB	Produto Interno Bruto
PNRH	Política Nacional de Recursos Hídricos
PPP	Princípio Poluidor-Pagador
PUP	Princípio Usuário-Pagador
RAC	Região Administrativa de Campinas
RMC	Região Metropolitana de Campinas
RMSP	Região Metropolitana da Grande São Paulo

RN	recursos naturais
SABESP	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SANASA	Sociedade de Abastecimento de Água e Abastecimento S.A.
SEADE	Sistema Estadual de Análise de Dados
SEDU	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano
SIRH	Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SNGRH	Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
STD	Sólidos Totais Dissolvidos
TAC	Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
URGHI	Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos
USP	Universidade de São Paulo

Lista de Abreviaturas

art.	artigo
capesp	capacidade específica em $m^3/h/m$
km^2	quilômetro quadrado
m	metro
m^3/h	metro cúbico por hora
$m^3/h/m$	metro cúbico por hora por metro
m^3/s	metro cúbico por segundo
mg/l	miligrama por litro
Q	vazão em m3/h
$Q_{7,10}$	vazão de estiagem que representa a mínima de sete dias seguidos e período de retorno de 10 anos
Q_{95}	vazão de estiagem com 95% de permanência
Q_{bacia}	demanda na bacia a jusante do Sistema Cantareira
Q_{cant}	vazão retirada pelo Sistema Cantareira
Q_{dem}	demanda total em cada sub-bacia
Q_{med}	vazão média plurianual
ton	tonelada
TCG	taxa média geométrica de crescimento populacional

APRESENTAÇÃO

I. O Problema

Como resultado do modelo de crescimento econômico que incorpora de modo incipiente a esfera ambiental em seu planejamento, a Região Metropolitana de Campinas (RMC) apresenta problemas de ordem socioeconômica e ambiental que se intensificam. Especificamente no que diz respeito à disponibilidade de recursos hídricos, verifica-se que durante certos períodos do ano há escassez, o que gera preocupação quanto a esse aspecto no futuro, visto que projeções na área socioeconômica delineiam a continuidade da dinâmica crescente de sua demanda. Há indícios que o sistema de gestão de recursos hídricos vigente pode não ser suficiente para atender essa dinâmica, por conseguinte o atual contexto aponta a necessidade da implementação de novos mecanismos de gestão dos recursos hídricos ou aprimoramento da atual estrutura institucional.

II. A Justificativa

O aumento da demanda, a poluição das águas, a contaminação do solo e o desperdício são elementos que interferem significativamente no processo que compromete a disponibilidade do recurso, tanto qualitativa como quantitativamente. A falta da água afeta a qualidade de vida da população, além de interferir diretamente nos processos produtivos e nas atividades econômicas impondo restrições ao desenvolvimento da Região. Cabe lembrar que o recurso hídrico é um bem público, vulnerável e ameaçado, necessitando de controle e uso adequados, que se traduzirão na gestão.

Portanto, há necessidade de se proteger o recurso hídrico, disciplinar seu consumo e combater seu desperdício, sob pena de se colocar em risco o próprio desenvolvimento regional. A sociedade civil, o poder público e o setor industrial precisam ter consciência da situação de vulnerabilidade do recurso, estarem envolvidos no processo decisório e comprometidos com soluções que minimizem os impactos negativos dessa dinâmica, para tanto devem trabalhar de forma integrada questões de diversas ordens e interesses que refletem as relações desequilibradas entre as esferas social, ecológica e econômica.

III. Objetivo

Com o propósito de estudar o problema foi escolhida a Região Metropolitana de Campinas porque nela já se verifica, por um lado, restrições quanto à oferta hídrica e por outro lado, intensa atividade econômica que sofre ameaça de perder seu dinamismo devido à falta d'água.

Partindo de um diagnóstico acerca da disponibilidade do recurso hídrico na RMC, a pesquisa visa caracterizar o uso e a gestão da água, avaliar a capacidade de oferta de recursos hídricos na Região e compreender como a relação entre uso e gestão pode ser determinada ou, no mínimo, influenciada pela percepção sobre o bem. Dessa forma espera-se contribuir através da ampliação do conhecimento sobre esta questão e proposição de melhorias para a gestão dos recursos hídricos.

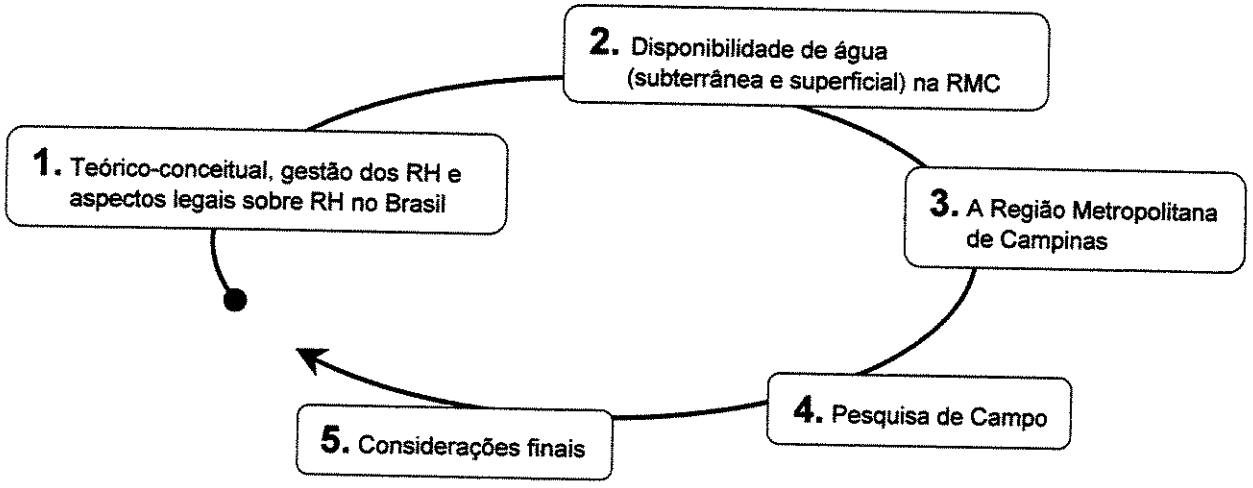
As hipóteses levantadas são:

- existe falta de consciência sobre a água porque não há conhecimento suficiente, o que faz com que os diversos atores sociais não ajam com parcimônia devida;
- a importância que é dada à água está intrinsecamente relacionada ao preço cobrado pelos serviços de abastecimento e, portanto, condiciona a forma como ela é usada;
- a gestão é ineficaz e insuficiente porque os diversos segmentos sociais e os próprios agentes gestores carecem de integração, informações, motivação, comprometimento, articulação e envolvimento.

IV. Estrutura Geral do Estudo

A tese foi dividida em cinco capítulos, conforme descrito a seguir.

Figura I. Estrutura geral do trabalho



No primeiro capítulo são apresentados conceitos de âmbito ambiental. A água é enfocada de modo a destacar sua importância frente aos seus múltiplos usos, discorrendo-se sobre princípios que envolvem sua gestão. Neste capítulo também é estudado o marco institucional legal concernente aos recursos hídricos no Brasil.

No segundo capítulo procurou-se caracterizar a disponibilidade dos recursos hídricos da bacia do Rio Piracicaba, em particular da Região Metropolitana de Campinas. É realizada análise quantitativa e qualitativa, tanto do recurso subterrâneo quanto do superficial, através de estudo da oferta e da demanda presente e futura, além de identificar elementos que se manifestam como fatores de alteração da disponibilidade de água da Região.

O terceiro capítulo fornece informações genéricas sobre a Região Metropolitana de Campinas, contextualizando o universo da pesquisa de campo. Inicia-se com um breve histórico do crescimento da RMC e desenvolve, na seqüência, sua caracterização socioeconômica.

O quarto capítulo apresenta a análise dos dados primários obtidos a partir da pesquisa de campo que, prioritariamente, procura levantar perfis atitudinais associados à percepção do recurso hídrico. A amostra foi composta por dois setores: gestor e consumidor (doméstico e industrial), cada qual investigado de maneira diferenciada, levando em consideração suas peculiaridades.

No quinto e último capítulo buscou-se fazer considerações gerais sobre a totalidade das questões levantadas, sugerindo medidas para remediar os problemas relacionados à gestão dos recursos hídricos.

V. Metodologia da Pesquisa

O estudo foi realizado através de combinação de informações obtidas junto a fontes primárias e secundárias.

Visto que se desejava coletar informações sobre a Região Metropolitana de Campinas de modo a caracterizá-la, procedeu-se pesquisa bibliográfica e levantamento de dados secundários disponíveis em fontes selecionadas pela autora.

Verificou-se que os relatórios e trabalhos existentes contendo informações sobre a RMC e estimativas da disponibilidade da água superficial e subterrânea na bacia do rio Piracicaba apresentam dados nem sempre compatíveis entre si, razão pela qual foi necessário recorrer com freqüência à conferência das informações entre as fontes.

Além disso, ao longo do trabalho, foram realizados levantamentos de informações junto às instituições que geram os bancos de dados, tais como IBGE, SEADE, FIPE, FIESP, EMPLASA, CBH-PCJ, SMA, CETESB, SANASA, DAEE, IPT, entre outros.

O setor agropecuário foi estudado através de levantamento e análise de dados secundários em publicações de diferentes procedências: instituições acadêmicas, governamentais, privadas, ONG's e associações setoriais.

A pesquisa foi complementada com a coleta de dados primários junto aos segmentos envolvidos com o consumo e gestão da água na RMC, assim definidos:

- Setor Gestor;
- Setor Consumidor: doméstico e industrial.

De modo a fazer um balanço da atual realidade da gestão da água e das perspectivas futuras para gerar propostas de aprimoramento de gestão dos recursos hídricos, a produção de dados primários foi conduzida através da realização de uma pesquisa de campo, detalhadamente descrita no Capítulo 4, que investiga a percepção dos agentes gestores e consumidores de água: as distintas formas de consumo, desperdício, dúvidas e atribuições de valor ao bem natural.

Restringiu-se a amplitude do trabalho aos dois segmentos, doméstico e industrial, que mais consomem água da Bacia do rio Piracicaba e ao setor gestor, excluindo deliberadamente o setor agropecuário devido à dificuldade encontrada para aquisição de dados atualizados e, sobretudo, às limitações de recursos financeiros e de prazo.

1. GESTÃO DO MEIO AMBIENTE

1.1. Ética: essência para a sustentabilidade

"Não existe nada mais difícil de se executar, nem de sucesso mais duvidoso ou mais perigoso, que dar início a uma nova ordem das coisas. Pois o reformador tem como inimigos todos os que ganham com a ordem antiga e conta apenas com defensores tímidos entre aqueles que ganham com a nova ordem. Parte dessa timidez vem do medo dos adversários, que têm a lei a seu favor; e parte vem da incredulidade da humanidade que não tem muita fé em qualquer coisa nova, até que a experimente." Maquiavel, *O príncipe* -1513

Basta observar o que está acontecendo com o mundo, para perceber que o modelo ocidental de crescimento econômico, fundamentado na eficácia e no crescimento ilimitado, é falho e não dignifica a maior parte da sociedade com as condições mínimas de vida. A constatação da falha é traduzida na pobreza somada às condições de vida em um processo crescente de degradação social e ecológica, como se constatou desde a Conferência de Estocolmo (1972), a 2/3 da humanidade.

Embora o *boom* econômico da última década não tenha ficado confinado apenas aos países ricos, a economia global continua sendo ofuscada por vastas disparidades sociais. Segundo o Banco Mundial (2000), em 1998, o PIB (Produto Interno Bruto) per capita do Japão era de U$32.350, enquanto que no Brasil era de U$4.630. O Censo Demográfico (IBGE, 2002) mostrou que mais da metade dos brasileiros ganhava no máximo dois salários mínimos em 2000. Na ponta da pirâmide de rendimentos estavam 7,7% das pessoas que recebiam, naquele ano, mais de dez salários mínimos. Os que ganhavam entre dois e dez salários mínimos representavam 40% do total de ocupados no Brasil.

A poluição da água é a maior contribuinte em uma das maiores disparidades que o mundo enfrenta hoje: a saúde deficiente. Atualmente, cerca de 1,2 bilhões de pessoas não têm acesso à água limpa[1]. Apesar da taxa de mortalidade ter decrescido entre 25 e 50% em muitos países na última década, ainda é alta. No Brasil a taxa é de 33 mortes para cada mil nascidos, resultado da subnutrição e de doenças infecciosas que seriam facilmente tratadas. (Flavin, 2002),

Convém assinalar que a desigualdade econômica e social entre nações, bem como entre regiões geográficas de um mesmo país, têm promovido situações que permitem questionamentos

[1] Dados sobre acesso à água limpa: Peter H. Gleick, The World's Water 1998-99 (Washington, DC: Island Press, 1998)

consistentes aos governos nacionais e suas políticas públicas. Questionamentos que, ao contrário do que se imaginava, retratam limites no crescimento da economia.

Sabe-se que os limites desse modelo não são relativos à disponibilidade de recursos materiais, tampouco são técnicos, mas vinculam-se ao limite da capacidade que o planeta Terra tem para suportar e absorver resíduos resultantes dos nossos sistemas de produção e de consumo. Ao mesmo tempo, esse mesmo modelo ocidental de crescimento econômico, contradiz a capacidade de saturação ambiental, pois as "*economias capitalistas dependem de que cada ano os consumidores gastem mais para ajudar o crescimento econômico. A contínua dependência em equipamentos ultrapassados para promover vendas significa que o crescimento econômico e a viabilidade de muitas companias são, essencialmente, dependentes do lixo.*" (Durning, 1992)

A atual conjuntura tornou claro que o crescimento econômico não significa desenvolvimento humano no sentido de bem-estar social, uma vez que a riqueza e a renda continuam sendo criadas ao mesmo tempo, que se concentram nas mãos de poucos. O fosso que separava os pobres dos ricos na década de 70 somente acentuou-se, e a tendência é piorar com o advento da globalização.

Isso ocorre porque, bem distante do bem-estar comum e da justiça social, a globalização[2] não incorpora a discussão social, pois aumenta a concentração de renda ampliando a desigualdade social e a insustentabilidade do meio natural. Globalização ou mundialização, como preferem os franceses, tem como uma de suas características principais o apego às leis do liberalismo econômico, cujas regras de funcionamento são ainda ditadas exclusivamente pelo mercado, pela competitividade.

Para que seja estabelecido um modelo fundamentado em valores que busquem a solidariedade, a fraternidade e a eqüidade social, nossa sociedade deve procurar novos referenciais éticos, que recriem a estrutura de sustentação de um modelo diferenciado do modelo econômico ocidental, pois os valores que o suportam não são compatíveis com a sustentabilidade ambiental.

---

[2] Segundo Muzio (1997:3), " *(...) a atual dominação da concepção global objetiva fortalecer o estabelecimento de um único código de unificação do comportamento humano e abrir trilhas para a realização do maior sonho da economia de escala mundial. Como resultado deste processo, o "modelo econômico" alcança perfeição, isto não é apenas para descrever o mundo, mas efetivamente governá-lo. Sendo este a primeira essência do paradigma moderno do desenvolvimento e progresso do qual a globalização representa o estágio supremo de perfeição.*"

1.1.1. SUSTENTABILIDADE

As palavras sustentável e sustentado freqüentemente são usadas de maneira indiferenciada, apesar de terem significados diferentes. Na verdade, quando se refere ao crescimento econômico autônomo (ou àquele que se auto-sustenta), refere-se a uma forma indefinida de crescimento, um crescimento que não reconhece limites, que não se diferencia por sua qualidade, que, portanto, acaba sendo, em si, o oposto do que está proposto pelo desenvolvimento sustentável.

"Sustentar" significa prolongar a produtividade do uso dos recursos naturais, ao longo do tempo, concomitantemente que se mantém a integridade da base desses, viabilizando a continuidade de sua utilização.

Sustentabilidade é o processo de se obter de modo contínuo condições de vida iguais ou superiores para um grupo de pessoas e seus sucessores em um dado ecossistema, portanto é um processo contínuo. A condição de não se prejudicar as gerações futuras, contida na definição de sustentabilidade (eqüidade intergeracional), determina que a sustentabilidade somente será verdadeira, se ela própria for deixada como herança para as próximas gerações. Nesse sentido, a noção de tempo, se incorpora às discussões. A eqüidade intrageracional, incorporada à discussão de desenvolvimento sustentável, é uma condição para que o mundo caminhe com mais facilidade em direção à eqüidade intergeracional.

Na definição de sustentabilidade, também está incluída a noção de limitações físicas ao uso produtivo dos recursos. A relação estreita entre esses limites que ameaçam o homem e a sustentabilidade associa-se às ameaças, provocadas pelo próprio homem, de exceder a capacidade de suporte do planeta para receber os resíduos resultantes do padrão material de vida: consumo somado à falta de conscientização ambiental. Noorgard (1994) é enfático quando afirma que todos os homens estão ameaçados pela decadência dos sistemas globais de suporte à vida.

Adiciona-se ainda à definição de sustentabilidade o reconhecimento de três esferas distintas: a social, a econômica e a ecológica. É importante ter em mente que apesar de distintas as questões sócio-econômico-ecológicas estão inter-relacionadas, resultando em uma grande teia de relações que criam e transformam a matéria, o insumo natural. Essas esferas são interdependentes e devem, num primeiro momento, ser aprofundadas por diferentes disciplinas, com métodos e leis diferenciadas. E num segundo momento, enfrentar o maior desafio colocado pelo desenvolvimento sustentável aos formuladores de política: devem ser integradas, suas inter-relações devem ser reconhecidas e explicitadas.

A ampliação da compreensão requerida por essa abordagem, impõe que sejam considerados como elementos da sustentabilidade o que os economistas chamam de capital natural; capital construído pelo homem; capital humano ou capital social e institucional, entendido não apenas enquanto trabalho, mas também como pessoas enquanto conhecimento, habilidades, bem-estar, saúde, motivação, além de suas instituições, organizações, estruturas, regras, normas e culturas.

Analisar a sustentabilidade do capital humano exige atenção, responsabilidade e cuidado redobrados, na medida em que inclui atividades econômicas e atividades de sustentação geral da vida humana, ou seja, aspectos de qualidade da vida humana, que se relacionam tanto com facetas materiais, quanto com não materiais, que dependerão tanto de metas econômicas quanto não econômicas.

Da mesma forma, a sustentabilidade institucional é igualmente crítica, pois deverá requalificar o papel das instituições sociais na busca e promoção da sustentabilidade do processo de desenvolvimento, seu fluxo de serviços, sua própria manutenção de forma sustentável, ágil, livre de atividades ilegais e de corrupção.

No que diz respeito ao capital natural, outra ampliação é necessária em relação às suas funções. Ele não deve mais ser tratado apenas como provedor de insumos para a produção, mas também como provedor direto de serviços ambientais, além de receptor de resíduos que provêm da produção e do consumo.

Dessa forma, a determinação das estratégias de desenvolvimento devem incluir três grandes objetivos a serem perseguidos contínua e simultaneamente: eqüidade social, equilíbrio ecológico e eficiência econômica.

O primeiro passo para poder alcançar o desenvolvimento sustentável constitui-se na etapa de conhecimento das características da insustentabilidade, das causas dos problemas que a humanidade enfrenta atualmente. Dessa etapa, todos os segmentos da sociedade devem ser estimulados a participar, para que seja possível conhecer as diversas percepções dos problemas, ao mesmo tempo em que diferentes propostas e aspirações poderão ser consideradas no encaminhamento das soluções.

A insustentabilidade tem causas estreitamente vinculadas às organizações sociais e suas próprias atividades que são motivadas pelos valores por elas adotados, que, por sua vez, são condicionados pelas instituições sociais presentes nestas mesmas sociedades. (Sheng, 1997)

É certo que o conhecimento científico é indispensável tanto para melhor identificar os problemas atuais, quanto para a continuidade da busca de soluções técnicas e econômicas para

eles. Contudo, ele não é suficiente. Ao conhecimento científico deve-se juntar, conforme Proops (1997), "*sabedoria e ética para formular metas, vontade social para atingi-las e a maturidade de julgamento para percebê-las.*"

O mesmo autor faz outras recomendações no sentido de avançar em direção à sustentabilidade:

- É importante ter clara a visão do estado do mundo em direção ao que se quer avançar;
- São indispensáveis políticas criativas de longo prazo (mais de um século);
- É preciso reconhecer diferenças das estruturas econômicas e sociais, nas relações entre ambos, e deles com a natureza;
- A formulação das políticas não deve prescindir da participação social, pois o consenso é um pré-requisito fundamental;
- Consenso deve ser obtido de modo evolutivo, mediado pela educação e persuasão, porém sem coerção; para isso é essencial o exercício da liderança do poder político e da administração civil;
- Metas e políticas a serem estabelecidas, devem admitir que a reestruturação econômica é certamente um caminho a ser seguido, dado o estado atual do mundo, passando inclusive pela reestruturação dos padrões de consumo; esta é, segundo Proops (1997), "*uma questão de fé no bom senso da humanidade e na efetividade da educação*";
- De forma coerente com as metas, devem ser identificadas políticas e instrumentos consistentes (impostos, subsídios, normas, licenças, etc);
- Devem ser desenvolvidos indicadores econômicos, sociais e naturais, quantitativos e qualitativos que sejam eficientes para monitorar o desempenho das políticas; e
- Finalmente, as políticas devem ser revistas periodicamente, sob o marco da sustentabilidade; isso somente será possível se houver o reconhecimento de que decisões de longo prazo são passíveis de invalidação, dado nosso estágio de ignorância, surgimento de novas técnicas de produção, mudanças nas relações e/ou institucionais.

1.1.2. ÉTICA

A reflexão sobre a ética é fundamental para que se possa compreender a crise que atravessam as sociedades nos tempos de hoje. Isto porque do ponto de vista ecocêntrico[3], a ética de nossas sociedades chega a ser anti-ética, uma vez que premissas morais estabelecidas no antropocentrismo e utilitarismo compõem sua configuração.

A moral tem a ver com conformação e obediência exigidas por uma certa ordem pré-estabelecida. O conjunto de comportamentos sociais é consagrado pela tradição, que se impõe aos indivíduos do grupo e se transmite através de gerações. Tanto o senso como a consciência moral

[3] Segundo Milliot-Guinn (1998), *"a filosofia ecocêntrica adota a idéia que as pessoas têm a responsabilidade de respeitar todos os elementos naturais, e de minimizar os impactos de suas atividades no ecossistema e na biosfera".*

referem-se aos valores e, portanto, às relações humanas, existindo como parte da vida intersubjetiva de cada indivíduo.

Esses valores estão intrinsecamente ligados a cultura de cada sociedade, pois a cultura define os valores positivos e os valores negativos a serem seguidos. Segundo Chauí (1995), a cultura é resultante da interpretação que os seres humanos fazem de si mesmos e de todas as suas relações, inclusive com a natureza. Assim, o homem através do tempo tem acrescentado novos sentidos à natureza, dando-lhe valores, intervindo, provocando mudanças, degradando, mitigando, recuperando.

Apesar da constante confusão vocabular entre ética e moral, a significância da ética vai além da significância da moral. O vocábulo ética exprime estudos dos juízos de apreciação referentes à conduta humana susceptíveis de qualificação do ponto de vista do bem e do mal, seja relativa a determinada sociedade, seja de modo absoluto (Holanda, 1986).

Conforme alguns pensadores, a ética se propõe a elaborar princípios de vida capazes de orientar o homem para uma ação moralmente correta e refletir sobre os sistemas morais elaborados pelos homens. "*A ética tem preocupações práticas e se orienta pelo desejo de unir o saber ao fazer. Como Filosofia prática, ela busca aplicar o conhecimento sobre o ser para construir o que deve ser, o que demonstra a interação dialética entre reflexão interior e ação exterior.*" (Chauí, 1995)

Diversas formações sociais e culturais estabeleceram conjuntos de valores éticos como padrões de conduta visando a garantia da integridade de seus membros e a conservação do grupo social. A dimensão ética é constituída pelo conjunto de valores e pelas obrigações que formam o conteúdo das condutas morais. Daí a manifestação da importância da reconstituição dos valores morais na nossa sociedade, isto porque a ação humana se desvinculou de uma racionalidade conforme valores ecocêntricos e o ambiente natural não foi concebido como um valor a preservar, mas como âmbito de domínio.

Infelizmente, não é raro que a origem cultural dos valores éticos, do senso e da consciência moral[4] passem despercebidos. Isso acontece porque tanto os valores éticos quanto o senso e a consciência moral são os meios do encadeamento de nossos pensamentos e juízos. Fomos criados à base de todo o seu conjunto e esculpidos com estas ferramentas. São esses valores éticos, senso

[4] Consciência moral é um elemento que estabelece a capacidade para deliberação entre diversas outras alternativas possíveis (Chauí, 1995).

e consciência moral que guiam a nossa conduta e comportamentos, independente de nosso maior ou menor grau de consciência do fato.

Para que os padrões morais sejam consagrados pela tradição, e mantidos através do tempo, estes passam a ser considerados elementos neutros, naturalizando-se numa sociedade histórico-cultural dinâmica, e ironicamente moralizada sob aspectos estáticos.

O que ocorre, como conseqüência desse processo de naturalização e absorção dos padrões morais é a dissimulação da ética, enquanto estática. A ética é dinâmica, pois sua criação é histórico-cultural, e por isso que ela busca adaptar-se à história que o próprio homem desenrola no tempo. "*A ética está implicada em uma ordem de não equilíbrio que busca sempre formas de adaptação novas. Esta busca de sintonia com a dinâmica das coisas e a atitude de abertura e de atenção às mudanças fundam a ética em distinção da moral.*" (Boff, 1996a)

A ética atende às condições históricas, econômicas, culturais e políticas da ação moral. Embora a ética seja universal para aquela sociedade que a instituiu, ela transforma-se com o tempo e a história para responder às novas demandas sociais. Todavia, uma vez que a ordem se enrijece, através de sua imobilidade temporal, a tendência é que esta se transforme em moralismo retrógrado.

Além do moralismo ser estático e rígido, pois não evolui e não se adapta às novas situações, por se basear em dogmas, também tem uma tendência absolutista e intolerante. "*A naturalização da existência moral esconde, portanto, o mais importante da ética: o fato de ela ser criação histórico-cultural*" (Chauí, 1995). Pois bem, o moralismo inibe mudanças comportamentais e pode dificultar o desenvolvimento do novo modelo fundamentado na ética.

A ética é um saber normativo dos atos humanos, pois trata de estabelecer normas moralmente obrigatórias que dizem respeito ao ambiente natural e social, ou seja, à vida. Suas normas visam a imposição de limites e controles ao risco permanente de atitudes prejudiciais e condutas danosas.

Essas atitudes e condutas danosas são provocadas por um homem ou por um grupo social, e supõe-se que este homem ou este grupo tenham tido o conhecimento prévio de seu objeto, dos efeitos de seus atos e, possivelmente das circunstâncias envolvidas. Entretanto, o fato de existir o conhecimento prévio em relação às suas atitudes e condutas, não significa que naquele homem ou grupo havia consciência moral.

Vale apontar que, o que uma sociedade define como conduta ética, uma outra com uma cultura bastante diversa pode dar-lhe conteúdos diferentes. Um exemplo extremo seria a

aceitação cultural por parte de algumas sociedades da mutilação de mulheres para que estas não sintam prazeres sexuais ou da amputação das mãos em caso de roubo. E para tanto, há o consentimento da própria sociedade e a naturalização dos valores morais, pois estas são condutas que já foram consagradas pela tradição daquelas sociedades.

Inevitavelmente, para que haja conduta ética, é necessário que a ação parta de um agente consciente de si e dos outros. O agente inconsciente é naturalmente passivo, entretanto, muitas vezes, só o é porque não conhece, não tem informação, não dignifica a qualidade da ação por não estar sensibilizado com o assunto referido. É o caso dos ignorantes sem "educação", famélicos, etc. Enquanto agente consciente, este é capaz de identificar o certo do errado, o bem e o mal, podendo a partir da responsabilidade e do comprometimento para com os valores, diferenciar conscientemente as propostas alternativas e seguir a que melhor lhe envolver.

Aqui se pode separar os agentes conscientes em dois grandes grupos: o primeiro seria o grupo dos agentes passivos e o segundo dos agentes ativos. Embora os agentes de ambos os grupos sejam providos de capacidade de reflexão própria, responsabilidade, vontade e liberdade, os agentes passivos não os exercem, porque deixam-se governar pelas circunstâncias e porque são arrastados por impulsos.

Já os agentes ativos, são autônomos, avaliam sua própria capacidade, indagam, questionam, criticam os sentidos dos valores. Eles são responsáveis pelas suas ações, positivas ou negativas, reconhecendo-se como seus autores. Os agentes ativos têm consideração pelos outros e pelas coisas e recusam a violência. São estes os agentes que podem provocar mudanças de valores ou fins morais, são os voluntários da ação, pois são capazes de oferecer-se como causa interna de seus sentimentos e atos. Livres, eles exercem alterações na dimensão ética, através dos questionamentos morais.

1.1.3. ANTROPOCENTRISMO

Provavelmente, um dos arquétipos coletivos mais antigos da cultura humana é a idéia do ser humano ocupar um lugar mais privilegiado no universo. O homem supremo considera-se senhor do universo e patrão da natureza e esta, sua serva. Foi em função da concepção que o próprio homem fez do universo, que ele lá se estabeleceu em posição de destaque. (Vaz, 1994)

O homem mostra-se uma forma superior de vida, porta-se como sendo essa forma superior de vida e se considera com todos os direitos em relação às formas consideradas inferiores (essas

formas, às vezes, são seres humanos em condições desprivilegiadas na sociedade). Não tem consciência que direitos, todas as outras formas da criação também têm. Seria ético reconhecer o direito ao presente e ao futuro de todos os seres, mas o homem pressupõe que tudo se ordena a ele. E foi, exclusivamente, com base neste conceito antropocêntrico que até então se dava a relação entre vida humana e sua inserção no universo material.

"*O homem é o único ser capaz de definir conscientemente o seu lugar na natureza.*" (Vaz, 1994) Foi-lhe concedido vida inteligente e portanto, foi dotado de auto-consciência. A partir dessa premissa, o homem já deveria ter se tornado consciente da magnitude do universo e sua impotência para comandar a natureza. Segundo Boff, (1996b) "*Só o homem na criação se constitui num ser ético, pois só ele se faz responsável, só ele dá uma resposta à proposta que vem da criação. O ser humano vive eticamente quando renuncia estar sobre os outros para estar junto com os outros. Ele não é um ser só de desejos, mas também um ser de solidariedade e de comunhão*".

Contrário à colocação de Boff, o homem moderno habita um mundo no qual o sistema de mercado é o seu guia. Este sistema é de sobrevivência e não de fraternidade, onde o "eu e você" encontram-se em uma mesma esfera, o mercado, enquanto consumidor e vendedor. A esfera na qual ele se adequa é a composta pelo "ou eu ou você", é excludente, uma vez que esta esfera não foi concebida para incluir a todos.

A ética atual tem valores que não são compatíveis com o homem e a natureza, nem mesmo com o homem e o homem. Os valores que os homens devem adotar para que sejam bem sucedidos, não beneficiam o meio ambiente. Isto porque a maneira como o sistema econômico trabalha, até bem recentemente não inseria a variável ecológica, apenas utilizava-se da natureza como provedora de insumos materiais e energéticos para a produção e consumo. Todavia, a natureza atualmente começa a ser apreendida enquanto fornecedora de serviços e receptora de resíduos da produção e do consumo, sendo enfim essencial para a qualidade de vida.

O homem toma a natureza como se esta fosse um simples sistema mecânico, que se auto-reproduz. Esquece que a sua relação é transformadora e modificadora. Resultado dessa relação imperativa é o desequilíbrio do sistema natural, pois na verdade o sistema que lidera a interrelação do homem com a natureza é o sistema de troca desequilibrado de matéria e energia de baixa entropia, por produtos e resíduos de alta entropia (Georgescu-Roegen, 1971).

Ademais, a relação do "ou eu ou você" está de acordo com todo um modo do cultivo da evolução humana, estabelecida a partir da teoria da evolução das espécies de Charles Darwin[5], a lei do mais forte, a lógica inquestionável da seleção natural dos seres. Segundo Ho (1997), "*é uma teoria que inspira um triunfalismo heróico nas classes dominantes e, ao mesmo tempo, inculca nas classes dominadas uma aceitação fatalística da ordem social existente. Se você for um capitalista rico, bem-sucedido em ganhar muito dinheiro, então é porque você está entre os favorecidos na batalha pela vida.*" Aqui, a base antropocentrista incorpora-se com precisão ao sistema de mercado e à moral individualista.

Dotado de consciência, o homem deveria ser a principal testemunha da dignidade da vida e de seu valor. A hipocrisia acontece quando se compreende que o valor ético da vida dependente da concepção criada do universo pelo próprio homem onipotente.

Hoje o homem tem demonstrado ser ilimitado em seu desejo de ter, assim não há fim aparente para as coisas materiais que o homem deseja e quer. Por isso mesmo que o ser humano utiliza-se do espaço físico-ambiental como um domínio ilimitado de exploração e explotação, de construção e destruição.

1.1.4. CONSCIENTIZAÇÃO

É verdade que toda e qualquer atividade humana, econômica e sócio-cultural toma lugar num contexto biofísico e age sobre ele, interferindo na sustentabilidade ecológica. Portanto, seria importante que cada indivíduo fosse consciente de si e dos outros. Isto é, avaliasse quais seriam os efeitos de sua ação em relação às pessoas com quem convive, à sociedade com um todo e ao meio natural, pois todo e qualquer tipo de relação entre o homem e os meios biótico, antrópico e físico é que determina a intensidade e a qualidade de problemas ambientais.

Toda a ação é guiada por princípios morais. Contudo na modernidade a moral foi estabelecida em conceitos individualistas, onde cada indivíduo é legislador e juiz de suas ações. A moral individualista levou à multiplicação de desejos, ao consumismo, ao crescimento obsessivo, ao reducionismo da vida, a interferência humana no ínfimo nível da natureza, ao progresso material ilimitado. O homem iludido, se tornou protagonista do jogo da desarmonia entre as esferas social, econômica e ecológica. Essa desarmonia é mais uma das variáveis da

[5] "*The Origin of Species by Means of Natural Selection, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*", 1859.

insustentabilidade do sistema, que resulta na iniqüidade, na degradação social, ecológica, na exaustão dos recursos naturais, etc.

Em conseqüência do comportamento individualista veio a falta de envolvimento interpessoal, de comprometimento com os outros, de responsabilidade coletiva, enfim de conjunto. Tudo em concordância com a base moral do sistema de mercado que se opõe a uma ética da responsabilidade pública, desconsiderando outros seres vivos, depredando o meio natural e atendendo somente aos seus interesses particulares.

O que pode ser feito? Esse tipo de indagação, ainda que no âmbito pessoal, inicia o processo de mudança do plano da displicência para a responsabilidade consciente. Quando esse processo se inicia, o agente ativo demonstra que apesar de ser difícil apreender, a moral individualista, traduzida a partir da sociedade de consumo e da apologia ao reducionismo da vida, esta poderá ser detectada e então, ignorada quando existir o conhecimento, a informação, a sensibilização e a vontade consciente de agir.

1.1.5. PADRÃO DE CONSUMO E OS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Na atualidade, observa-se que a dinâmica e os valores adotados pelas comunidades está estabelecida principalmente pelas relações de mercado. Segundo Lebow[6] (in Beder, 1998), *"nossa economia imensamente produtiva...demanda que façamos do consumo nosso modo de vida, que convertamos em rituais a compra e o uso de bens, que procuramos a satisfação espiritual, a satisfação de nosso ego em consumo. Nós precisamos de coisas consumidas, gastas, usadas , substituídas e descartadas numa escala cada vez maior"*.

O consumismo é puramente material e sua importância enquanto fundamentação na formação da consciência das pessoas, que vivem "aprisionadas" em busca de produtos que as diferenciem, impossibilita ou limita qualquer busca que vá além do objeto. Paul Ekins, um economista britânico, define a sociedade consumista como aquela em que "*a posse e o uso do crescente número de bens e de variedade de serviços compõem a principal aspiração cultural e certamente representam o caminho para a felicidade, status social e sucesso nacional*".(in Beder, 1998)

Em busca da felicidade, as pessoas são manipuladas pelo jogo do consumismo, que é condicionado principalmente pelos sistemas de informação, que aclamam explicitamente os

[6] Victor Lebow: Retailing Analyst. Quoted in Durning pp.21-22, 1992.

valores que configuram a moral individualista, fortalecido pelo uso e abuso de fraquezas humanas, tais como o egoísmo, o orgulho, a vaidade e o poder. De acordo com Chauí (1995), *"do ponto de vista ético, somos pessoas e não podemos ser tratados como coisas. Os valores éticos se oferecem, portanto, como expressão e garantia de nossa condição de sujeitos, proibindo moralmente o que nos transformem em coisas usadas e manipuladas por outros"*.

A ideologia de consumo se torna tão perigosa porque através da propaganda, os sistemas de informação são capazes de transmitir ideologia nas coisas, substituindo a necessidade de ser pela necessidade de ter, como já apontou Sachs (1993). Se a ideologia dominante faz apologia ao individualismo, ao reducionismo, ao consumismo, então será esta a base ideológica dominante inserida na sociedade pelos sistemas de informação.

Os sistemas de informação vendem o sonho de realização, eles se tornam extremamente poderosos: estão em todos os lugares, dentro e fora das casas, em cada meio de comunicação, influenciando e transformando os valores das pessoas. *"A propaganda explora as inseguranças individuais, cria falsas necessidades e oferece falsas soluções. Isso fomenta a insatisfação que conduz ao consumo: 'consumidores aprendem incompetência pessoal e dependência nos produtores do mercado de massa'. Eles aprendem que ser um cidadão significa nada além do que ser um consumidor."* (Beder, 1998)

Há a destruição dos valores "pré-liberalismo econômico" pelos sistemas de informação, isto é conseqüência de sua intencionalidade provida de moral própria. O referencial humanista e a compreensão da natureza estão aprisionados em um processo de erosão onde a ética da responsabilidade foi esquecida, e onde a ideologia traduz o mundo a partir do referencial antropocêntrico. Assim, o processo caracteriza-se dominador, altera o equilíbrio dos valores do homem, direciona as informações e inibe a capacidade de análise das mesmas.

Desta maneira os sistemas de informação acabam se tornando cúmplices[7] da reflexão de uma sociedade não sustentável de valores morais inadequados e não representativos, uma vez que através deles os valores impróprios são transmitidos para as instituições sociais e as influenciam, moldando-as.

Através dos sistemas de informação, os fluxos do individualismo, do reducionismo e do consumismo veiculam palavras de ordem que são mortais no que diz respeito ao nível de capacidade de processar, pois acabam com a capacidade de criação das pessoas, apagando as

[7] Porém, ao mesmo tempo, que se tornam cúmplices, são também vítimas, pois apesar de manipularem o homem no processo de consumo, os próprios sistemas de informação estão aprisionados neste mesmo campo de forças.

alternativas e possibilidades de re-avaliação dos valores. De acordo com Alan Durning (1993), *"despida na sua essência, a propaganda contemporânea possui três características salientes: 1.Ela se alimenta das fraquezas de seu hospedeiro. 2.E isto cria uma fome insaciável. 3.O que leva a um consumo excessivo que o fragiliza. Na biologia, coisas dessa natureza são chamadas de parasitas."*

1.1.6. ALTERAÇÃO DE VALORES

Baseado nos princípios da Antropologia, nem todos os valores individuais são determinados pelo meio ambiente. Assim, ainda que os valores do liberalismo econômico, antropocentristas e individualistas sejam os valores que dominam a moral da sociedade moderna, as pessoas têm outros valores que não estes. "*Amor, beleza, verdade não são resultados de um condicionamento ou limitação de outros mestres; é algo completamente natural e que flui como água cristalina emergindo da fonte*" (Weil, 1998). Existem, pois, valores que devem ser potencializados, de modo a viabilizar a reintegração harmônica do ser humano no meio ambiental.

Apesar da moral ter se tornado individualista, ainda que a ética se apresente reduzida à esfera privada, existem conjuntos de princípios ou normas que estruturam as instituições modernas para que estas funcionem. Estes conjuntos de normas estão baseados nos valores adotados pela sociedade e são acionados pelos sistemas de informação. De acordo com Sheng (1997), "*teoricamente, os sistemas de informação devem refletir os valores da sociedade; mas os valores em contrapartida, podem ser também influenciados pela informação. História, cultura, costumes, crenças e a crise ambiental são expressos pela informação. Embora instituições sociais condicionem decisões e atividades humanas, elas são incapazes de alterar valores fundamentais das pessoas.*"

Os valores do liberalismo econômico formam o conjunto da referência que organiza o entendimento do homem no mundo, e a Terra reflete as conseqüências das ação do homem segundo esse conjunto de valores. Sabe-se que apesar de tida como inquestionável, nem sempre a referência dos valores foi a mesma. No momento da transformação de valores deve-se saber quais valores que se quer conservar, para requalificar as interrelações.

Em razão da incapacidade das instituições sociais, da forma como estão constituídas atualmente, em alterar os valores fundamentais das pessoas e, portanto, modificar comportamentos, é premente que as instituições se transformem. No entanto, a profundidade das mudanças institucionais exigidas conforme lembrou Sachs (1986), é mal aferida, não sendo claramente discutidas as condições objetivas que permitiriam o cumprimento de tal desafio. Para isso, será necessário compreender melhor as interações recíprocas entre as variáveis culturais, institucionais e organizacionais, nesse processo de mudanças cada vez mais condicionado pela problemática ambiental.

Conforme Romeiro (1999), é preciso ter em conta que a real identidade dos indivíduos é definida pela qualidade das relações sociais comunitárias a que estão vinculados, pois seus relacionamentos vão muito além de "disposição individual a pagar" para ter muitas coisas diferentes, como supõe a teoria econômica convencional, mas também de relações de confiança e solidariedade para com os pobres, o futuro e os demais seres vivos. Por sua vez, essas relações são condicionadas pelos estímulos do ambiente sociocultural e institucional.

Mudanças significativas já podem ser notadas na estruturação das instituições. Entre elas a organização de parte da sociedade em torno do trabalho voluntário designado como o Terceiro Setor, que passa a interferir de forma crescente nas diversas esferas de tomada de decisão. São pessoas ativas que se destacam por um nível de consciência mais elevado em relação à ineficiência do sistema para produzir justiça e eqüidade, além de manter a diversidade cultural e ecológica.

Outra mudança que apenas começa a ser notada, diz respeito à educação. Segundo Cavalcanti (1996), "*A importância fundamental do processo educacional é devido à sua função de responsável pela transmissão constante do conjunto de normas, regras e valores, definindo atitudes (...).*" Dada a sua extrema importância, para a ampliação e aprofundamento da consciência ambiental e das exigências em relação à alteração de valores, as mudanças educacionais devem ser intensificadas. Através do conhecimento amplia-se, a cada dia, a constatação de que fenômenos ecológicos de pequena escala deram lugar a fenômenos globais.

1.2. Gestão dos Recursos Hídricos

Cenários alarmantes quanto à escassez de recursos naturais, dentre eles os recursos hídricos, têm sido apresentados na busca da substituição do padrão atual de uso, de modo a minimizar os impactos que deles decorrem.

Desde o século dezenove até a maior parte do século vinte, a degradação do meio ambiente foi vista como conseqüência inevitável do crescimento econômico, era o preço que deveria ser pago para se obter o progresso econômico. Em 1962, a publicação de Rachel Carson, "*Silent Spring*", foi o marco na mudança do ponto de vista sobre o meio ambiente e, mais particularmente, sobre a água. O livro chamou atenção à rápida deterioração da qualidade da água e ao papel desempenhado pelas indústrias poluidoras.

O primeiro diagnóstico sombrio sobre as possibilidades futuras de realização plena da vida humana, foi produzido, em 1972, na primeira Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente em Estocolmo. Além de colocar o tema ambiental na agenda política internacional, estabelecendo, em seus princípios, a necessidade de preservar e controlar os recursos naturais por meio do planejamento e da gestão adequados, a Conferência de Estocolmo introduziu a discussão crítica sobre os modelos de desenvolvimento e seus aspectos ambientais.

As propostas geradas nesse evento sobre a necessidade de adequação dos sistemas econômicos aos ecológicos, sociais e políticos estimularam uma série de debates acerca da relação do homem com o meio ambiente. Dentre suas recomendações, destacava-se o alerta ao mundo enfatizando a necessidade de se frear e limitar o contínuo processo de crescimento econômico que não incluía entre suas preocupações, aspectos qualitativos que deveriam complementar e acompanhar seus indicadores quantitativos.

Em abril de 1968, constituiu-se o Clube de Roma[8]. Seu objetivo era discutir e analisar problemas presentes e futuros da humanidade e os limites do crescimento econômico, diante do uso crescente de recursos naturais. Buscava-se entender as origens dos problemas e encontrar respostas e soluções.

Construiu-se um modelo para investigar especificamente cinco tendências de interesse global: o ritmo acelerado de industrialização, o rápido crescimento demográfico, a desnutrição generalizada, o esgotamento dos recursos naturais não-renováveis e a deterioração ambiental. O

[8] Os temas "Clube de Roma" e "Fundação Bariloche" se baseiam em Cavalcanti, 1996.

resultado foi publicado, em 1972, no livro "*The Limits to Growth*", dando origem ao movimento denominado neo-malthusianismo[9], pois retomava aquela teoria, para a formulação de suas conclusões e recomendações, centradas na variável demográfica nos países de Terceiro Mundo, como a mais importante a ser controlada.

O ponto de maior polêmica dizia respeito à proposta de crescimento zero, como uma crítica explícita às sociedades industriais e seu crescimento contínuo e, implicitamente criticava todas as teorias de desenvolvimento que se baseavam na industrialização. De um lado, encontravam-se os países industrializados que não aceitavam diminuir ou mesmo paralisar o crescimento de suas economias e, de outro lado, os países em desenvolvimento sentiam que as propostas ameaçavam suas próprias necessidades de desenvolvimento e sua soberania em relação à utilização de seus recursos naturais, indispensáveis à sua inserção no mercado mundial.

De acordo com Cavalcanti (1996), o Relatório mencionou entre as previsões catastróficas problemas que atualmente estão sendo considerados como possíveis limitações futuras: água doce e a saturação dos mecanismos naturais em absorver os refugos da civilização.

O próprio Clube de Roma, em 1974, publicou seu segundo estudo, intitulado *"Mankind at the Turnpoint"*. Suas conclusões prevêem colapsos regionais e não mais globais, que deveriam ocorrer em regiões superpovoadas, principalmente devido ao déficit alimentar. Além disso também foram mencionados os riscos relacionados à proliferação nuclear e aumento das diferenças entre países pobres e ricos.

Considerado um dos mais importantes trabalhos de revisão do conceito de desenvolvimento, ao mesmo tempo que respondia ao Relatório do Clube de Roma, foi publicado pela Fundação Bariloche em 1976, *"Catastrophe or a New Society - A Latin American World Model"*, sob a coordenação de Amilcar Herrera.

O trabalho caracterizava-se como uma reação ao pensamento dominante no mundo desenvolvido, o qual sustentava que os problemas fundamentais que a sociedade enfrentava eram aqueles relacionados com os limites físicos, impostos pelas taxas exponenciais de crescimento da população. De acordo com sua formulação (Cavalcanti, 1996):

- Os principais problemas do mundo não eram físicos e sim sócio-políticos que resultavam em uma situação de opressão e alienação, que por sua vez era conseqüência da exploração característica da situação mundial onde predominava a má distribuição do poder entre e dentro das nações.

[9] O argumento básico do modelo era a necessidade de limites para o crescimento exponencial da atividade econômica, populacional e da poluição, porque o mundo é finito em terras aráveis, depósitos minerais, recursos energéticos e na capacidade de suporte da poluição.

- O processo de deterioração dos ambiente físico e dos recursos naturais é entendido como resultado de organizações sociais baseadas em valores destrutivos e não como conseqüência inevitável do progresso humanos.

Foi proposto um modelo conceitual que trabalhou com uma sociedade ideal que é, em princípio, compatível com seu meio ambiente, uma vez que preservação de recursos naturais e do meio ambiente, depende do tipo de sociedade envolvida e da existência de um sistema econômico que produza bens culturalmente básicos, aqueles que os seres humanos realmente necessitam, evitando, dessa forma, o uso destrutivo dos recursos - o desperdício. Cavalcanti (1996) coloca que "*a maior fragilidade dessa proposta talvez seja contar com uma transformação da sociedade e do sistema econômico, conforme exigia para que haja produção e consumo apenas do que for necessário*".

Dois aspectos diferenciam fundamentalmente esse modelo em relação ao relatório do Clube de Roma, tornando-o mais realista. O primeiro foi a exploração de uma das hipóteses básicas de todo o estudo: a única maneira verdadeiramente adequada de controle do crescimento populacional é melhorar suas condições básicas de vida. O segundo aspecto diz respeito à inclusão da tecnologia como uma variável, conferindo dinamicidade ao modelo.

A Declaração de Mar del Plata foi produzida, em 1977, durante a primeira Conferência das Nações Unidas específica sobre água. Esta resultou em um Plano de Ação que tinha como objetivo geral assegurar a avaliação e previsão da quantidade e qualidade dos recursos hídricos, a fim de estimar a quantidade total desses recursos e seu potencial de oferta futuro, determinar seu estado de qualidade atual, prever possíveis conflitos entre oferta e demanda e oferecer uma base de dados científicos para a utilização racional dos recursos hídricos. O Plano de Ação incluía recomendações visando o fornecimento de água potável e do saneamento básico para "*todos os povos, quaisquer que sejam seu estágio de desenvolvimento e suas condições sociais e econômicas, têm direito ao acesso à água potável em quantidade e qualidade à altura de suas necessidades básica*".

Segundo sugestão da Conferência Internacional da Água de Mar del Plata, um Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos deve ser coordenado em nível de um Governo Central (Federal ou Estadual), fazendo-se a descentralização no âmbito regional ou de bacia.

Além de abordar a necessidade do uso eficiente da água, a Declaração de Mar del Plata ressaltou o múltiplo aproveitamento, englobando os principais usos (o abastecimento público, a disposição dos efluentes líquidos, o industrial, os usos para fins agrícolas e o uso racional da

irrigação, a geração de energia e a navegação). Ressaltou, ainda, que os problemas relacionados com a questão hídrica iriam aumentar conforme a necessidade de crescimento econômico conflitasse com o desejo pela proteção do meio ambiente.

Em 1982 foi realizado outro encontro do Clube de Roma que rejeitou a noção de limites físicos ao crescimento, enfatizando que maior atenção deveria ser dada à direção do crescimento, especialmente na tendência de crescimento do setor de serviços e aos problemas dos países mais pobres (Kula -1992 in Cavalcanti, 1996).

Numa tentativa de propor formas para harmonizar o desenvolvimento socioeconômico e a conservação de recursos naturais, a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUNC) e o Fundo Mundial para a Vida Selvagem publicaram, em 1984, a "Estratégia mundial para a conservação" que lançou o conceito de desenvolvimento sustentável. De acordo com o IUNC (1984), "*o desenvolvimento deve ser sustentável ecologicamente por um longo período de tempo, deve possibilitar a distribuição de renda e basear-se na participação das comunidades humanas*".

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) elaborou o Relatório Brundtland, com o título "Nosso futuro comum". Sob a percepção de que as tendências de crescimento resultavam no aumento dos danos ambientais e no número cada vez maior de pessoas pobres e vulneráveis, o Relatório propôs uma série de ações e diretrizes a serem empreendidas, para que se efetivassem mudanças necessárias objetivando a redução das ameaças à sobrevivência e desse um rumo viável ao desenvolvimento.

O Relatório Brundtland tornou-se um documento de referência utilizado em todo o mundo, difundindo o conceito de desenvolvimento sustentável, como "*aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem a suas próprias necessidades*" (CMMAD, 1988).

Rapidamente o conceito passou a ser adotado de forma generalizada por governos, instituições internacionais de financiamento e organizações não governamentais, devido, em grande parte, à forma de abordar globalmente os problemas ambientais; aos significativos avanços que ele representou na interpretação e manejo das questões ambientais, rejeitando de uma vez, a tese dos limites físicos do crescimento; e ao reconhecimento da importância das interrelações entre processo de desenvolvimento, pobreza e meio ambiente.

Especificamente em relação à água, a orientação fundamental do Relatório Brundtland, foi centrada na lógica do mercado para instituir uma abordagem que modificou completamente a

concepção milenar da água como bem livre de uso comum. Baseada em situações comuns em várias regiões do planeta, relativas a oferta insuficiente do precioso líquido, da degradação da sua qualidade e do grande desperdício que caracteriza o seu uso, a concepção de recurso renovável deu lugar à idéia de recurso finito, criando-se, em conseqüência, o emblemático conceito de *escassez*[10] e, com ele, a justificativa para valorar economicamente um bem.

Em 1992, a Conferência Internacional sobre a Água e Meio Ambiente resultou na Declaração de Dublin que reforçou a idéia de que a escassez e utilização inadequada da água potável constitui um perigo crescente para o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente. Foi ressaltado, como aspecto fundamental, um novo paradigma para avaliar, desenvolver e gerenciar os recursos hídricos, que somente ocorreria com o comprometimento político, o envolvimento e a participação das mais altas esferas governamentais até as menores comunidades. Dentre as diretrizes, salienta-se a recomendação de que uma ação coordenada é necessária para reverter as tendências existentes de desperdício, de poluição e a crescente ameaça de enchentes e seca.



Ilustração de Baptistão. (Pesquisa Fapesp, dez / 2000)

[10] De acordo com Vargas (1999) a noção de escassez de água não pode ser definida corretamente se não for relacionada com uma territorialidade regional específica, com uma temporalidade sazonal ou plurianual particular e contextualizada na sociedade com uma ampla referenda política, social, econômica e técnica ambiental. A mesmo autor lembra que a escassez pode existir mesmo quando a demanda de água da sociedade for inferior à vazão disponível, devendo-se levar em consideração a componente ambiental da demanda hídrica. Isto é, deve haver uma quantidade razoável da vazão disponível nos rios destinada especificamente para diluir a carga poluidora que estes recebem, permitindo, assim, assegurar uma capacidade mínima de autodepuração essencial que garanta tanto a preservação da vida aquática como as potencialidades de uso sanitário e econômico da água. "*O conceito de escassez deve ser definido, portanto, a partir de uma noção global da demanda hídrica, cujas dimensões essenciais (urbana, industrial, agrícola e ambiental) não podem ser entendidas como setores ou compartimentos estanques, mas sim como componentes de um todo interligado.*"

A Declaração de Dublin estabeleceu, entre seus princípio, que "*a água tem valor econômico em todos os seus múltiplos usos e deve ser reconhecida como bem econômico.*" Este princípio altera a política de gerenciamento de recurso hídricos ao embutir o conceito fundamental do reconhecimento do direito de todos à água potável e ao saneamento, a preços compatíveis.

O encontro do Rio, a ECO-92, promoveu um importante fórum de discussão acerca dos problemas ambientais no mundo e reforçou a necessidade de uma ação contínua e conjunta, incluindo a proteção da biodiversidade. A principal conclusão do Relatório para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento foi que ao final do século XX presenciava-se o esgotamento de um estilo de crescimento econômico ecologicamente predatório, socialmente perverso e politicamente injusto.

No encontro, 156 nações assinaram a Convenção sobre a Diversidade Biológica, que objetiva proteger a biodiversidade e recuperar os ecossistemas. Desde então, muitos países têm preparado projetos para beneficiar a preservação da biodiversidade e a manutenção de habitats naturais. O desenvolvimento de políticas formais e as ações resultantes da Convenção respondem à noção de sistemas integrados, evidenciando a mudança de visão: de uma gestão de componentes do sistema para uma gestão de sistemas.

A Agenda 21, formulada durante a Conferência, representa o consenso internacional e um compromisso político voltado para a implantação do desenvolvimento sustentável. O Capítulo 18, da Agenda, aborda a proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos e enfatiza a aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. Nele estão propostas as seguintes áreas de programas para o setor de água doce:

(a) Desenvolvimento e manejo integrado dos recursos hídricos;
(b) Avaliação dos recursos hídricos;
(c) Proteção dos recursos hídricos, da qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos;
(d) Abastecimento de água potável e saneamento;
(e) Água e desenvolvimento urbano sustentável;
(f) Água para produção sustentável de alimentos e desenvolvimento rural sustentável;
(g) Impactos da mudança do clima sobre os recursos hídricos.

Para cada programa foram descritos a base para a ação, os objetivos, as atividades e os meios de implantação a serem desenvolvidos pelos Estados. Enfatizam-se entre as diretrizes:

- 18.1. Os recursos de água doce constituem um componente essencial da hidrosfera da Terra e parte indispensável de todos os ecossistemas terrestres. O meio de água doce caracteriza-se pelo ciclo hidrológico, que inclui enchentes e secas, cujas conseqüências se tornaram mais extremas e dramáticas em algumas regiões. A mudança climática global e a poluição atmosférica também podem ter um impacto sobre os recursos de água doce e sua disponibilidade e, com a elevação do nível do mar, ameaçar áreas costeiras de baixa altitude e ecossistemas de pequenas ilhas.
- 18.2. A água é necessária em todos os aspectos da vida. O objetivo geral é assegurar que se mantenha uma oferta adequada de água de boa qualidade para toda a população do planeta, ao mesmo tempo em que se preserve as funções hidrológicas, biológicas e químicas dos ecossistemas, adaptando as atividades humanas aos limites da capacidade da natureza e combatendo vetores de moléstias relacionadas com a água. Tecnologias inovadoras, inclusive o aperfeiçoamento de tecnologias nativas, são necessárias para aproveitar plenamente os recursos hídricos limitados e protegê-los da poluição.
- 18.3. A escassez generalizada, a destruição gradual e o agravamento da poluição dos recursos hídricos em muitas regiões do mundo, ao lado da implantação progressiva de atividades incompatíveis, exigem o planejamento e manejo integrados desses recursos. Essa integração deve cobrir todos os tipos de massas inter-relacionadas de água doce, incluindo tanto águas de superfície como subterrâneas, e levar devidamente em consideração os aspectos quantitativos e qualitativos. Deve-se reconhecer o caráter multissetorial do desenvolvimento dos recursos hídricos no contexto do desenvolvimento sócio-econômico, bem como os interesses múltiplos na utilização desses recursos para o abastecimento de água potável e saneamento, agricultura, indústria, desenvolvimento urbano, geração de energia hidroelétrica, pesqueiros de águas interiores, transporte, recreação, manejo de terras baixas e planícies e outras atividades. Os planos racionais de utilização da água para o desenvolvimento de fontes de suprimento de água subterrâneas ou de superfície e de outras fontes potenciais têm de contar com o apoio de medidas concomitantes de conservação e minimização do desperdício. No entanto, deve-se dar prioridade às medidas de prevenção e controle de enchentes, bem como ao controle de sedimentação, onde necessário.
- 18.6. O grau em que o desenvolvimento dos recursos hídricos contribui para a produtividade econômica e o bem estar social nem sempre é apreciado, embora todas as atividades econômicas e sociais dependam muito do suprimento e da qualidade da água. A medida em que as populações e as atividades econômicas crescem, muitos países estão atingindo rapidamente condições de escassez de água ou se defrontando com limites para o desenvolvimento econômico. (...) O manejo holístico da água doce como um recurso finito e vulnerável e a integração de planos e programas hídricos setoriais aos planos econômicos e sociais nacionais são medidas de importância fundamental para a década de 1990 e o futuro. A fragmentação das responsabilidades pelo desenvolvimento de recursos hídricos entre organismos setoriais se está constituindo, no entanto, em um impedimento ainda maior do que o previsto para promover o manejo hídrico integrado. São necessários mecanismos eficazes de implementação e coordenação.
- 18.8. O manejo integrado dos recursos hídricos baseia-se na percepção da água como parte integrante do ecossistema, um recurso natural e bem econômico e social cujas quantidade e qualidade determinam a natureza de sua utilização. Com esse objetivo, os recursos hídricos devem ser protegidos, levando-se em conta o funcionamento dos ecossistemas aquáticos e a

perenidade do recurso, a fim de satisfazer e conciliar as necessidades de água nas atividades humanas. Ao desenvolver e usar os recursos hídricos, deve-se dar prioridade à satisfação das necessidades básicas e à proteção dos ecossistemas. No entretanto, uma vez satisfeitas essas necessidades, os usuários da água devem pagar tarifas adequadas.

- 18.9. O manejo integrado dos recursos hídricos, inclusive a integração de aspectos relacionados à terra e à água, deve ser feito ao nível de bacia ou sub-bacia de captação. Quatro objetivos principais devem ser perseguidos:

  (a) Promover uma abordagem dinâmica, interativa, iterativa e multissetorial do manejo dos recursos hídricos, incluindo a identificação e proteção de fontes potenciais de abastecimento de água doce que abarquem considerações tecnológicas, sócio-econômicas, ambientais e sanitárias;

  (b) Fazer planos para a utilização, proteção, conservação e manejo sustentável e racional de recursos hídricos baseados nas necessidades e prioridades da comunidade, dentro do quadro da política nacional de desenvolvimento econômico;

  (c) Traçar, implementar e avaliar projetos e programas que sejam economicamente eficientes e socialmente adequados no âmbito de estratégias definidas com clareza, baseadas numa abordagem que inclua ampla participação pública, inclusive da mulher, da juventude, dos populações indígenas e das comunidades locais, no estabelecimento de políticas e nas tomadas de decisão do manejo hídrico;

  (d) Identificar e fortalecer ou desenvolver, conforme seja necessário, em particular nos países em desenvolvimento, os mecanismos institucionais, legais e financeiros adequados para assegurar que a política hídrica e sua implementação sejam um catalisador para o progresso social e o crescimento econômico sustentável.

- 18.16. O desenvolvimento e manejo de recursos hídricos deve ser planejado de forma integrada, levando em consideração necessidades de planejamento de longo termo, bem como as de horizontes mais estreitos, ou seja, deve incorporar considerações ambientais, econômicas e sociais baseadas no princípio da sustentabilidade; deve incluir as necessidades de todos os usuários, bem como aquelas relacionadas com a prevenção e atenuação de perigos relacionados com a água; e deve constituir parte integrante do processo de planejamento do desenvolvimento sócio-econômico. Um pré-requisito para o manejo sustentável da água enquanto recurso vulnerável e escasso é a obrigação de reconhecer em todo o planejamento e desenvolvimento seus custos totais. No planejamento deve-se considerar os investimentos em benefícios, a proteção ambiental e os custos operacionais, bem como os custos de oportunidade que reflitam o uso alternativo mais valioso da água. A cobrança de tarifas não precisa necessariamente sobrecarregar todos os beneficiários com as conseqüências dessas considerações. Os mecanismos de cobrança, no entanto, devem refletir tanto quanto possível o custo real da água quando usada como um bem econômico e a capacidade das comunidades de pagar.

- 18.36. A interligação complexa dos sistemas de água doce exige que o manejo hídrico seja holístico (baseado numa abordagem de manejo de captação) e fundado em um exame equilibrado das necessidades da população e do meio ambiente. (...)

- 18.37. Há muito tempo vêm-se subestimando a extensão e gravidade da contaminação de zonas não saturadas e dos aqüíferos, devido à relativa inacessibilidade deles e à falta de

informações confiáveis sobre os sistemas freáticos. A proteção dos lençóis subterrâneos é, portanto, um elemento essencial do manejo de recursos hídricos.

Desde o início da década de 80, autores como Schramm (1980), haviam afirmado que a bacia hidrográfica é um sistema integrado, de natureza holística, cuja totalidade é maior do que a soma de suas partes. A Agenda 21 reafirma que a gestão centralizada dos recursos hídricos, como também a centralização dos sistemas econômicos e sociais falham no atendimento às necessidades do todo e devem ser substituídas por sistemas que respondem localmente no nível da bacia hidrográfica. Atualmente há uma aceitação geral de que a bacia hidrográfica é a unidade mais apropriada para a gestão de recursos hídricos e que o manejo integrado é fundamental para assegurar que estes recursos sejam utilizados de maneira sustentável.

Em 1996, a Conferência sobre Avaliação e Gerenciamento Estratégico dos Recursos Hídricos na América Latina e Caribe (Declaração de San José, Costa Rica) desenvolveu um Plano de Ação sob o contexto do desenvolvimento sustentável, assegurando que o acesso irrestrito e integrado à água, e o gerenciamento integrado dos recursos hídricos, refletem as necessidades socioeconômicas de um país e de seus cidadãos, bem como a preservação do meio ambiente (Pio, 2000). A Conferência estabeleceu que as agências de água, em conjunto com outras instituições e a comunidade, deveriam coordenar e integrar seus esforços para o desenvolvimento de políticas nacionais, estratégias, legislações e padronizações. Ademais, seus programas deveriam:

- Refletir as necessidades socioeconômicas e ambientais dos países;
- Servir aos interesses e necessidades dos usuários no âmbito local e regional, com real respeito à conservação e sustentabilidade dos recursos naturais e da biodiversidade;
- Adotar a bacia hidrográfica como unidade de planejamento;
- Maximizar o uso dos recursos financeiros e humanos;
- Aprimorar a coleta de dados e dar suporte aos programas de monitoramento para o desenvolvimento sustentável;
- Aumentar esforços para fortalecer a participação da comunidade;
- Dar especial atenção ao aumento da demanda dos recursos hídricos e ao aumento da poluição das águas; e
- Dar suporte ao desafio de atender as necessidades de abastecimento de água para uma população urbana crescente, com a necessidade de preservação do meio ambiente.

Dentre as recomendações, foi estabelecido que os governos formulassem ou aprimorassem políticas de recursos hídricos que reconheçam a água como um bem de valor econômico, social e

ambiental, bem como a necessidade de um gerenciamento sustentável dos recursos hídricos com a ampla participação da comunidade e do setor privado.

A Conferência Internacional sobre Água e Desenvolvimento Sustentável, ocorrida em 1998, resultou na Declaração de Paris. Segundo suas premissas, a água é tão essencial para o desenvolvimento sustentável quanto para a vida e é um bem com valores econômico, social e ambiental, que estão interrelacionados e se compensam mutuamente. A Declaração estabeleceu que:

- Os recursos hídricos são essenciais não só para a satisfação das necessidades básicas da população, para a saúde, a energia, a produção de alimentos, a preservação dos ecossistemas, como também para o desenvolvimento econômico e social;
- A proteção dos ecossistemas é essencial para a manutenção e a recuperação do ciclo hidrológico, visando ao gerenciamento dos recursos hídricos de uma forma sustentável;
- A água é um recurso natural essencial para a estabilidade e a prosperidade futuras, e deveria ser reconhecida como o catalisador para a cooperação regional;
- O desenvolvimento, o gerenciamento e a proteção dos recursos hídricos e sua utilização mais eficiente, eqüitativa e de forma auto-sustentável, dependem do aumento de conhecimento e compreensão da realidade hidrológica; e
- A principal prioridade deve ser o fortalecimento das instituições, em especial as locais, bem como a melhoria do treinamento e a conscientização dos profissionais e usuários.

Segundo o mesmo documento, tanto o desenvolvimento, quanto o gerenciamento, o uso e a proteção da água dependem de:

- Promoção de parcerias entre os setores públicos e privados, associados à grande mobilização e financiamentos de longo prazo;
- Processo de decisão participativo, aberto a todos os usuários, em especial às mulheres, à população de baixa renda e aos grupos de minorias;
- Participação de entidades não governamentais e outros parceiros socioeconômicos; e
- Cooperação internacional.

O II Fórum Mundial da Água ocorrido em Haia no ano 2000, promoveu a Conferência sobre Segurança da Água para o Século XXI. A Declaração Ministerial de Haia aponta princípios e desafios que foram afirmados como compromissos por parte dos governos signatários, dentre os quais têm-se que:

- A água é vital para a vida e para a saúde das pessoas e dos ecossistemas, além de ser uma exigência básica para o desenvolvimento de países. Contudo, ao redor do mundo, mulheres, homens e crianças não têm acesso a esse bem para satisfazer suas necessidades mais básicas. Os recursos hídricos e os ecossistemas relacionados que os provêem e os sustentam, estão sob ameaça de poluição, de uso não sustentável, de manejo não adequado do solo, de alterações climáticas e de muitas outras influências. O vínculo entre estas ameaças e a pobreza é

evidente, uma vez que é o pobre quem primeiro e mais drasticamente sofre e a conclusão é simples: o mercado não é a melhor opção. A enorme diversidade de necessidades e de situações ao redor do mundo impõem uma exigência comum: a meta de se garantir água para o século XXI. Isto significa assegurar a proteção dos ecossistemas litorâneos e de água doce, bem como os relacionados, em uma melhor situação do que a atual; promover o desenvolvimento sustentável e a estabilidade política; garantir o acesso à água, em quantidades suficiente e custos adequados a todas as pessoas e para conduzir a uma vida saudável e produtiva.

- Para alcançar uma situação de segurança em relação à água, será preciso enfrentar os seguintes desafios:
  (a) Consolidar as necessidades básicas reconhecendo que o acesso aos mananciais de água, ao abastecimento suficiente e ao serviço de saúde pública, são necessidades humanas básicas e essenciais à saúde e ao bem-estar e garantindo aos cidadãos, especialmente às mulheres, participação no processo de gestão da água;
  (b) Garantir provisão de alimentos aumentando a disponibilidade de alimentos, principalmente aos pobres e mais vulneráveis e a distribuição mais eqüitativa de água para a produção de alimentos;
  (c) Proteger os ecossistemas assegurando sua integridade pela gestão sustentável da água;
  (d) Compartilhar os recursos hídricos promovendo, sempre que possível, uma cooperação passiva e desenvolvendo sinergias entre os diferentes usos de água em todos os casos e nas limitações de recursos hídricos fronteiriços entre estados concernidos, bem como a gestão sustentável de bacias de rios ou de outros métodos apropriados;
  (e) Administrar riscos provendo segurança nos casos de inundações, secas, poluição e outros perigos relacionados com os recursos hídricos;
  (f) Valorizar a água administrando os recursos hídricos de modo a refletir seus valores econômicos, sociais, ambientais e culturais em todos seus usos e adequando valores que reflitam o custo de seu abastecimento;
  (g) Administrar a água com sabedoria garantindo o envolvimento e o interesse da população e de todos os "*stakeholders*" incluídos na administração de recursos de água para assegurar um bom governo.
- As ações defendidas estão baseadas na gestão integrada que inclui o planejamento e a administração de recursos hídricos, e do solo, levando em conta fatores sociais, econômicos e ambientais, e integrando as águas superficiais, as subterrâneas, e os ecossistemas pelos quais elas fluem. Ao reconhecer a importância da qualidade da água, também requer atenção especial ao pobre, às mulheres e às áreas vulneráveis como pequenos estados-ilha e regiões desérticas.
- A gestão integrada dos recursos hídricos depende de colaboração e parcerias as mais diversas, entre cidadãos individuais e até organizações internacionais, baseadas em um compromisso político e uma ampla consciência da sociedade, para lutar pela garantia do abastecimento e por uma gestão sustentável da água. Para se alcançar a administração integrada dos recursos hídricos são necessárias políticas apropriadas e coerentes, sejam nacionais, regionais ou internacionais, que superem fragmentações e exigem todos os graus de transparência e responsabilidade por parte das instituições.

Enfim, desde a década de 70, o tema ambiental vem se consolidando nas agendas políticas de todo o mundo e o enfoque de abundância hídrica vem sendo modificado em razão de seu esgotamento, seja em termos de volumes disponíveis, seja pela deterioração de sua qualidade.

Da noção de escassez quantitativa, obtêm-se a idéia de que o uso da água deve ser parcimonioso, racionalizado e moderado. Da noção de escassez qualitativa, decorre-se a idéia de que, sendo um bem público[11] de uso comum, sua condição físico-química deve ser conservada, preservada de danos e protegida de fatores que possam deteriorá-la, de forma que os usuários, finais e intermediários, obtenham a mesma qualidade ambiental anteriormente encontrada.

Observa-se, por conseguinte, um amadurecimento de políticas que visam o uso racional da água em razão das preocupações relativas ao seu acesso em condições satisfatórias de qualidade e quantidade. Na mudança conceitual concernente aos recursos hídricos destacam-se:

- A adoção de uma política de recursos hídricos, com ampla base legal e institucional, que tenha como objetivo o gerenciamento integrado e participativo dos múltiplos usos da água;
- A adoção da bacia hidrográfica como unidade de gerenciamento e planejamento;
- A ampla participação de todos os setores da sociedade envolvidos, sejam governamentais, não governamentais, como também minorias e o papel da mulher[12] na administração, gerenciamento e proteção dos recursos hídricos;
- Atribuir à água valores econômicos, sociais, ambientais e culturais de forma a explicitar a necessidade de se racionalizar sua utilização, induzir o controle da poluição e a eliminação de perdas e desperdício; e
- A implementação de projetos e programas que sejam economicamente eficientes e socialmente adequados, definidos numa abordagem que inclua a ampla participação pública, tanto no estabelecimento de políticas quanto na tomada de decisões.

Como resultado dessa evolução, surgiu a necessidade de se criar um sistema complexo de gestão dos recursos hídricos que levasse em consideração as águas superficiais e subterrâneas, avaliasse o binômio qualidade e quantidade, e que envolvesse em seus projetos de aproveitamento hídrico uma ampla gama de elementos técnicos e sociais que influenciassem na demanda e na oferta da água.

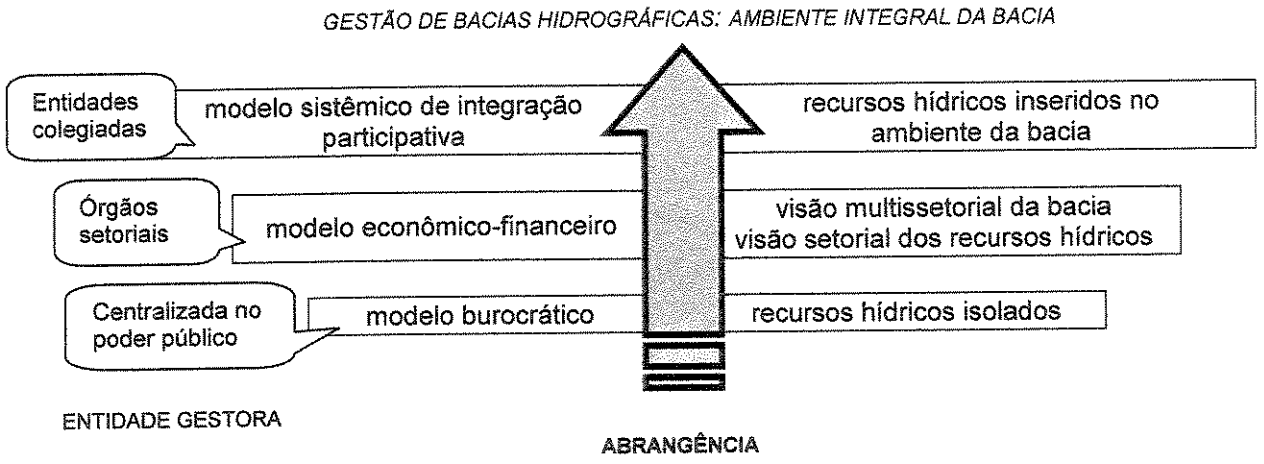
[11] Os bens públicos tem a propriedade de não-rivalidade, isto é a quantidade do bem que eu consumo se nada afeta a quantidade disponível para outros. (Margulis, 1990)

[12] De acordo com o Relatório da ONU, *The state of world population 2001*, "As relações entre meio ambiente, população e desenvolvimento social estão melhor compreendidas. Existe uma ampla concordância entre meios e fins. O fortalecimento da mulher, por exemplo, ele é em si um desenvolvimento final. A remoção de obstáculos para que a mulher exerça o poder econômico e político é também um dos meios para o fim da pobreza".

1.2.1. MODELOS DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com Lanna (1995), na evolução do gerenciamento de recursos hídricos, é possível distinguir três fases correspondentes a modelos de gestão com abordagem cada vez mais eficiente e abrangente do problema: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e, por último, o modelo sistêmico de integração participativa. A Figura 1.1. indica a correspondência no aspecto de abrangência no escopo do modelo.

Figura 1.1. Evolução dos modelos de gestão de recursos hídricos.



Fonte: Elaborado a partir de Leal, 1997.

1.2.1.1. Modelo burocrático

As principais características do modelo burocrático são a racionalidade e a hierarquização. Neste modelo a função do administrador é cumprir e fazer cumprir os dispositivos legais que, na maioria dos casos, constituem-se em leis, decretos, portarias, resoluções e normas sobre a proteção do meio ambiente. Assim, a prática deste modelo acaba por burocratizar as ações e concentrá-las nas entidades públicas responsáveis pelas aplicação da legislação.

O funcionamento dos sistemas atuantes desse modelo ocorre através de negociações político-representativas e jurídicas, omitindo-se a necessidade do planejamento estratégico e da negociação política direta.

Suas principais falhas consistem em considerar como previsíveis as reações e comportamentos humanos e em dar excessiva atenção aos aspectos formais, impedindo a

percepção e a consideração dos elementos dinâmicos. Resultado disto é a visão fragmentada do processo de gerenciamento; o desempenho restrito ao cumprimento de normas e engessamento da atividade de gerenciamento por falta da flexibilidade para atender as demandas não-rotineiras; a dificuldade de adaptação a mudanças internas e externas; a centralização do poder decisório; a padronização do atendimento a demandas que não consideram as especificidades dos problemas; o excesso de formalismo que provoca morosidade no processo de comunicação e de ação; e o refuto à inovação que é vista como ameaça indesejável.

Destaca-se que todas essas falhas decorrem da própria fundamentação do modelo em questão, no qual há falta de participação social plena e representativa de todos os interesses envolvidos e também, limitações nos processos de negociação e interações entre os subsistemas natural e sócio-econômicos. (Lanna, 1995)

O mesmo autor avalia a experiência do país na matéria de gerenciamento de recursos hídricos, colocando que este produziu "*uma legislação difusa, confusa, muitas vezes conflitante e quase sempre de difícil interpretação, com o conseqüente agravamento dos problemas de administração pública que, de um quadro de atuação ineficiente, passa para outro de total inoperância*". No entanto, adiciona que a legislação anterior "*não foi resultado da incompetência dos administradores, juristas e legisladores*", mas "*da limitação do processo de negociação que tal opção propicia*" (Lanna, 1997).

1.2.1.2. Modelo econômico-financeiro

O modelo econômico-financeiro visa a promoção do desenvolvimento econômico nacional ou regional e a indução à obediência das disposições legais através da aplicação de instrumentos de gestão econômicos e financeiros aplicadas pelo poder público.

O modelo pode ser aplicado sob duas orientações: setorial e desenvolvimento integral da bacia hidrográfica. A orientação setorial trabalha com programas de ação e investimentos isolados em saneamento, irrigação, eletrificação, mineração, reflorestamento, criação de áreas de preservação, entre outros. A orientação de desenvolvimento integral da bacia hidrográfica é mais moderna, pois busca o seu desenvolvimento multissetorial. No entanto, o preparo de planos multisetoriais é de difícil aplicabilidade devido ao fato da organização institucional do Estado ser orientada por setores econômicos.

Os instrumentos econômicos e financeiros são aplicados tendo em vista uma concepção do sistema setorial, como o de saneamento, de energia, de transportes, ou o integral, como o próprio

sistema da bacia hidrográfica. Leal (1997), coloca que esse modelo busca a otimização econômica do aproveitamento dos recursos-hídricos, numa visão traduzida pelas análises custo-benefício dos empreendimentos cujo papel de destaque é dado ao insumo econômico dos recursos hídricos em detrimento de seu papel como ecossistema e de sua interligação com o meio ambiente.

De acordo com Lanna (1995), "*a concepção desse modelo é relativamente abstrata para servir de suporte para a solução de problemas contigenciais: o ambiente mutável e dinâmico exige grande flexibilidade do sistema de gerenciamento para adaptações diversas.*" Isto porque, as formas de negociação adotadas são a político-representativa e a econômica. Ambas insensíveis aos problemas locais e, organizacionalmente, restrita ao tratamento setorial, impedindo a promoção integral da bacia hidrográfica, pois não assegura o tratamento global de todos os problemas e oportunidades de desenvolvimento e proteção ambiental, mas a implantação de projetos setoriais, não integrados e de caráter transitório. Logo, a rigidez de sua concepção leva à definição de sistemas parciais para a gestão ambiental que demanda uma visão integrada e multissetorial dos recursos hídricos.

Apesar das críticas, esse modelo representa um avanço, se comparado com o modelo burocrático, isto porque possibilita a realização do planejamento estratégico da bacia e canaliza recursos financeiros para a implantação dos respectivos planos (Lanna, 1995).

1.2.1.3. Modelo sistêmico de integração participativa

Esse modelo busca integrar sistematicamente os quatro tipos de negociação social: econômica, política direta, político-representativa e jurídica, prevendo a criação de instâncias específicas para realizar tal negociação. O modelo se caracteriza pela criação de uma estrutura sistêmica responsável pela execução de funções gerenciais específicas e pela adoção de três instrumentos de trabalho:

1 *Planejamento estratégico por bacia hidrográfica*
Este considera unificadamente, no estudo de cenários alternativos futuros de uso e proteção do ambiente, os problemas de desenvolvimento da bacia, isto é, o crescimento econômico, a eqüidade social e a sustentabilidade ecológica.

2 *Tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas*
Prevê a implementação do plano de negociação política direta através da constituição de um colegiado do qual participa representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidade e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. A criação de uma entidade colegiada visa formar um fórum onde os interessados possam expor seus interesses e discutí-los

de maneira transparente, propondo, analisando e aprovando planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia. Destacam-se quatro motivações para a criação de uma entidade colegiada com representatividade ampla:

- O caráter consultivo do colegiado que define ações prioritárias de acordo com as reais necessidade dos usuários e das comunidades afetadas;
- Proporcionar uma otimização das iniciativas dispersas sobre uma bacia, que ocorre devido à grande quantidade de entidades atuantes na gestão dos recursos hídricos, públicas e privadas, com distintos graus de poder político e de recursos financeiros;
- A busca pelo equilíbrio dos vários interesses conflitantes nos níveis regional, intersetorial e entre usuários. Esta busca exige que haja representações das diversas regiões da bacia, dos diversos setores usuários e diferentes usuário da bacia.
- O tratamento dos valores ambientais não quantificáveis economicamente e balizamento da atuação do poder público no trato da questão ambiental através da negociação política direta.

3 *Estabelecimento de instrumentos legais e financeiros*

- Engloba alternativas resultantes das negociações jurídicas ou político-representativas, tais como, a implementação de instrumentos legais, a outorga do uso da água, a cobrança de tarifas pelo uso da água e o rateio de custo das obras de interesse. Todos necessários ante a constatação de que o mercado livre iniciativa, por si só, não é eficiente para a promoção do uso socialmente ótimo do ambiente.

Do ponto de vista gerencial, o modelo sistêmico de integração participativa adapta a concepção da gestão ambiental às demandas gerenciais do gerenciamento dos recursos hídricos. Enfatiza o ambiente em que se insere a organização, suas demandas (mutáveis e diversificadas) sobre a dinâmica das organização e a rede de relações formadas em decorrência das demandas surgidas e das respostas emitidas. (Lanna, 1995)

No sentido mais amplo, gerenciamento integrado abrange tanto os diversos atores envolvidos, como também os diferentes aspectos das águas. Isto é, a integração deve existir entre aqueles que se interessam e atuam pela gestão dos recursos hídricos (usuários, o poder público e as entidades civis), na análise e gestão conjunta entre as águas superficiais e subterrâneas e entre os aspectos qualitativos e quantitativos das águas. (Leal, 2000) Buscando, assim, estabelecer no plano gerencial uma visão de unicidade e universalidade do ciclo hidrológico.

1.2.2. EVOLUÇÃO DA GESTÃO AMBIENTAL NO BRASIL

As diferentes concepções e estratégias adotadas pelo poder público ao longo do tempo, refletem os caminhos que o Estado vem assumindo perante os processos produtivos e as transformações da organização social. O ritmo e a recorrência de adaptação dos instrumentos de ação do Estado vêm sendo definidos com base nas necessidades dos setores produtivos, nas exigências dos movimentos sociais e nas condições e fluxos de informações e de capital.

As políticas ambientais definem os diferentes instrumentos de intervenção do Estado na administração dos recursos naturais e no gerenciamento da qualidade do meio ambiente. Além do que, expõem o papel do Estado na formação social brasileira, sua participação na definição dos processos econômicos e no estabelecimento de padrões de apropriação e de transformação do meio.(Goldenstein, 2000)

Existem dois pontos acerca da cultura política no Brasil que evidenciam as contradições que acompanham a história da sociedade brasileira na busca da garantia de um meio ambiente saudável:

1 A pressuposição da disponibilidade de uma vasta fronteira de exploração econômica, cujas reservas de recursos naturais (RN) tinham inesgotável capacidade de recomposição ou substituição;

2 As alianças e apoios do Estado brasileiro sempre foram realizados com o setor produtivo. Quando as normas ambientais entraram em conflito com a produção, seu interesse prevaleceu, ainda que isso significasse altos custos sociais e ambientais;

- A série de mudanças que ocorre no quadro político-ambiental é resultante do aprimoramento da aplicação de estratégias e abordagens, a cada período, e faz parte do processo de amadurecimento da política ambiental no Brasil. Como os atributos das políticas são indicadores do estágio evolutivo da preocupação social com a questão ambiental, seus instrumentos, econômicos e regulatórios, acompanham e respondem às demandas da sociedade, e refletem as necessidades e a compreensão que a sociedade têm da problemática ambiental.

A seguir é apresentado um quadro evolutivo que mostra, de maneira sintética, os diferentes momentos da política ambiental brasileira (ver Quadro1.1).

Quadro 1.1. Síntese da Evolução da Política Ambiental Brasileira.

1930	• Forte centralização política, • Ruptura de uma economia baseada na agricultura; • Condução privilegiada da industrialização pelo Estado; • Regulamentação do uso dos recursos naturais visando ordenar a exploração do patrimônio natural e assegurando as condições necessárias à produção.	
• A partir da industrialização houve acelerado processo de urbanização e agravamento da qualidade do meio com a geração de quadros de degradação dos recursos, produção de resíduos, desolação territorial, etc. • Ausência de investimentos voltados para a formação da malha urbana;		
1950	• Grandes projetos de infra-estrutura, exploração de RN e agropecuários patrocinados ou realizados pelo Estado resultaram em severos impactos ambientais.	
1970	• Somam-se às práticas de regulamentação iniciadas em 30, às políticas de controle da poluição ambiental gerada pela indústria; • Estabeleceram-se os disciplinamentos, as proibições e as normas legais definindo padrões de poluição permitida, zoneamentos e ordenamentos territoriais. Além dos sistemas de licenciamento e de fiscalização, voltados para o controle da poluição industrial; • Foram criados órgãos estaduais para fiscalizar e monitorar as atividades dos agentes poluidores; • Vários movimentos ambientalistas começaram a se esboçar por conta da ineficácia das políticas para controlar a poluição e proteger áreas verdes.	• A ação do Estado era definida de forma tecnocrática e centralizada; • Ainda não existia o conceito de gerenciamento ambiental; • Havia falta de sintonia entre as políticas nacionais de "desenvolvimento" e as políticas e os programas ambientais.
1980	• Foi implementada uma Política Nacional de Meio onde definem-se dispositivos de regulação das decisões macroeconômicas a partir de taxação e do fomento financeiro; • O custo financeiro da proteção ambiental é aceito como ônus pelo Estado; • Surgem novos arranjos institucionais, como os Conselho Nacional e Estadual de Meio Ambiente (buscaram a integração entre as diferentes esferas governamentais e entre os setores privado e público); • Foi definido o Sistema Nacional de Meio Ambiente. Este adotou uma forma mais sistêmica dos instrumentos de gestão ambiental na sociedade. Porém as medidas propostas continuaram a não acompanhar e/ou orientar o planejamento econômico. • No fim desta década, ocorrem grandes mudanças nos padrões da gestão ambiental, em razão (1) dos sinais de esgotamento dos RN necessários à produção e à reprodução de força de trabalho; (2) dos altos os custos de recuperação; (3) de se ter chegado a uma situação limite das condições urbanas ➠ isto levou a consciência pública à assimilação do problema.	• A conservação ainda não é parte inerente dos processos produtivos, da lógica e do custo da produção. • A gestão ambiental constitui-se numa reação aos efeitos de decisões e processos setoriais que ignoravam, nas suas origens, a necessidade de incorporar cuidados ambientais • Há um esgotamento das políticas públicas setoriais e parciais;
1990	• Planejamento ambiental é efetuado tendo em vista a compreensão de todos os setores envolvidos nas questões ambientais, desde representantes do setor produtivo até cidadãos interessados; • Gestão ambiental orientada para instrumentos econômicos de mercado; • Valoração dos danos ambientais;	• Critérios ambientais tornam-se relevantes para o acesso a mercados consumidores.

Fonte: elaborado a partir de Goldenstein, 2000.

De acordo com Victorino (2002), uma sociedade cada vez mais complexa e competitiva em todos os sentidos exige fóruns específicos de debate e resolução de conflitos. Essas tendências sociais já vinham se afirmando desde meados do século XX, sendo que a formação de comitês de gestão hídrica em escala de bacias hidrográficas é o corolário de um longo e desgastante processo de aperfeiçoamento dos mecanismos de negociação social.

A compreensão de que o uso e a proteção das águas envolve um grande número de agentes públicos e privados com poderes e saberes diferenciados é o princípio básico que deveria nortear a modernização ecológica no plano institucional. No entanto, avaliar essa transformação institucional como uma mera evolução administrativa seria reduzir o processo em toda sua riqueza histórica e sociológica. Acredita-se que o termo "modernização ecológica" seja o mais apropriado para conter os diversos vetores explicativos da inserção da esfera ecológica por sobre as diversas esferas de racionalidade que orientam as ações e os pensamentos na sociedade contemporânea. Significa também modernização política, na medida em que reformula as instâncias deliberativas do Estado e busca retirar poder de setores tradicionalmente hegemônicos.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a modernização ecológica na gestão das água no Brasil transcorre em paralelo com a retomada do processo democrático. O momento político-econômico caracterizava-se pela reconquista dos direitos civis reprimidos pelo governo militar levando a demandas pela reforma do aparelho de Estado no que se refere à ampliação da capacidade das arenas decisórias em absorver múltiplos atores e novos interesses - e pela recusa de externalidades resultantes do processo econômico centrado em decisões restritas a setores hegemônicos.

1.2.3. BACIA HIDROGRÁFICA COMO UNIDADE DE GESTÃO

No início da década de 80 Schramm (1980) já defendia a adoção da bacia hidrográfica como unidade adequada de gestão visando o desenvolvimento sustentável. Afirmava que a bacia hidrográfica é um sistema integrado, de natureza holística, cuja totalidade é maior do que a soma de suas partes. Atualmente, há uma aceitação geral de que a bacia hidrográfica é a unidade mais apropriada para a gestão de recursos hídricos e que o manejo integrado é fundamental para assegurar que estes recursos sejam utilizados de maneira sustentável.

A tendência moderna no planejamento do aproveitamento dos recursos hídricos dá-se no sentido de contemplar diversos usos, de acordo com uma perspectiva de gestão global, buscando

uma utilização racional de cada bacia hidrográfica. Como visto, o capítulo 18, da Agenda 21, enfatiza a aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos. No caso brasileiro, as Leis 9.433/97 e 7.663/91 estabelecem a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial para o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos.

Tucci (1997) descreve a bacia hidrográfica como sendo um sistema físico onde a entrada é o volume de água precipitado e a saída é o volume de água escoado pelo exutório, considerando-se, com perdas intermediárias os volumes evaporados e transpirados e também infiltrados profundamente. De acordo com Christofoletti (1980, in Leal 2000), a bacia hidrográfica pode ser definida, na abordagem sistêmica, como a área drenada por determinado rio ou por um sistema fluvial, funcionando como um sistema aberto, em cada um dos elementos, matérias e energias presentes no sistema apresentam uma função própria e estão estruturados e intrinsecamente relacionados entre si. Verifica-se a unicidade pela interação entre os elementos naturais e sociais constituintes da bacia hidrográfica e pela indivisibilidade da água, em suas fases meteórica, superficial ou subterrânea. Neste sentido, "*as bacias devem ser consideradas como um todo indivisível, cujo aproveitamento deve dar-se de forma mais otimizada possível, com o objetivo de buscar um melhor desenvolvimento econômico e social para as respectivas regiões, partindo do conhecimento das características e necessidades locais.*" (Gallo, 1995)

No entanto, Grigg (1998, in Victorino 2002) coloca que a noção de planejamento e gestão de recursos hídricos por bacia hidrográfica vai além do desenvolvimento dos recursos hídricos. A questão central, concernente aos desafios da sustentabilidade, refere-se a problemas sócio-político-institucionais de articulação de interesses e não especificamente do desenvolvimento ou subdesenvolvimento de tecnologias de saneamento ambiental e substituição de fontes. O fator da falta de integração entre os diversos usuários e o processo de construção e legitimação política dos mecanismos institucionais de articulação e negociação social constituem-se nos maiores desafios contemporâneos. De modo que a promoção da integração dos usuários representa um enorme desafio da modernização ecológica e também é justamente o elemento que necessariamente requer uma perspectiva multidisciplinar para o seu enfrentamento.

De acordo com Victorino (2002), para avançar sobre o problema da falta de integração entre usos e usuários das águas é necessário partir da premissa de que a água tem uma característica muito específica no contexto social, diferentemente de outros recursos naturais. Considerando-se as várias dimensões essenciais da água (constituinte biológico dos seres humanos; meio de vida para várias espécies vegetais e animais; elemento representativo de

valores sociais e culturais e fator de produção de bens de consumo), esta torna-se eixo central das relações sociais dentro de uma bacia hidrográfica quando ocorre a poluição e a escassez, potencializando conflitos sociais que, de outro modo, já são inerentes à sociedade de classes. Diante desta consideração, o sistema de planejamento e gerenciamento de recursos hídricos passará a ser concebido em escala de bacia hidrográfica e dentro de uma perspectiva múltipla.

1.2.4. COMITÊS DE BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os Comitês de Bacias Hidrográficas são colegiados deliberativos, integrados por representantes do governo estadual, municipal e membros de entidades e organizações da sociedade civil. Esses fóruns definem as ações e obras de manutenção e recuperação dos recursos hídricos necessárias em cada bacia. Dentre outras atribuições, determinadas na Lei nº 7.663/91, competem aos CBH:

- Aprovar a proposta da bacia hidrográfica, para integrar o Plano Estadual de Recursos Hídricos e suas atualizações (art. 26, I);
- Aprovar a proposta de programas anuais e plurianuais de aplicação de recursos financeiros em serviços e obras de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos, em particular os referidos no art. 4º, da mesma Lei, quando relacionados com recursos hídricos (art. 26, II);
- Aprovar a proposta do plano de utilização, conservação, proteção e recuperação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, em especial o enquadramento dos corpos de água em classe de uso preponderante, com o apoio em audiência públicas (art. 26, III);
- Promover entendimentos, cooperação e eventual conciliação entre os usuários dos recursos hídricos (art. 26, V);
- Promover estudos, divulgação e debates dos programas prioritários de serviços e obras a serem realizados no interesse de coletividade (art. 26, VI);
- Apreciar, até 31 de março de cada ano, relatório sobre "A Situação dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica" (art. 26, VII); e
- Nas bacias hidrográficas onde os problemas relacionados aos recursos hídricos assim o justificarem, decidir a respeito da criação da respectiva Agência de Bacia, entidade jurídica, com estrutura administrativa e financeira própria (art. 29).

Os Comitês são compostos por: (art. 24 do Capítulo I, Seção II)

- Representantes da Secretaria de Estado ou de órgãos e entidades da administração direta ou indireta, cujas atividades se relacionem com o gerenciamento ou uso de recursos hídricos, proteção ao meio ambiente, planejamento estratégico e gestão financeira do Estado, com atuação na bacia hidrográfica correspondente;
- Representantes dos municípios contidos na bacia hidrográfica correspondente; e
- Representantes de entidades da sociedade civil, sediadas na bacia hidrográfica, respeitando o limite máximo de um terço do número total de votos, por:

(a) Universidades, institutos de ensino superior e entidades de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
(b) Usuários das águas, representados por entidades associativas; e
(c) Associações especializadas em recursos hídricos, entidades de classe e associações comunitárias, e outras associações não governamentais.

A estrutura organizacional dos Comitês é composta por plenária, presidência, vice-presidência e secretaria executiva. Podem ser constituídas câmaras técnicas e grupos de estudos, de caráter consultivo, para o tratamento de questões específicas de interesse para o gerenciamento dos recursos hídricos.

Nas deliberações e decisões dos CBH há paridade entre Estado, Municípios e sociedade civil, (art. 24). Os cargos diretivos são escolhidos entre os membros de cada segmento. A prática mais comum de divisão dos cargos é que o segmento 'Estado' eleja a secretaria executiva, o segmento 'município' escolha o presidente (que em geral é um prefeito) e o segmento 'sociedade civil' eleja o vice-presidente.

As reuniões dos CBH's são públicas e as decisões são tomadas em plenário durante assembléias gerais, nas quais os representantes titulares e suplentes dos setores participantes têm direito a voz. O voto fica restrito aos representantes titulares de cada segmento, mas em caso de ausência do titular, os suplentes votam.

De acordo com Victorino (2002), a instituição dos comitês de bacias hidrográficas brasileiros foi fruto de um longo processo de luta pela ampliação dos direitos civis, mediante a construção de novas formas de inclusão social e participação política na gestão dos recursos naturais, e podem ser vistos de duas perspectivas intrinsecamente condicionadas: como mero resultado de um processo de modernização administrativa do Estado, ou como demonstração prática da elevação da esfera ecológica vis-à-vis com a esfera econômica.

O mesmo autor coloca que a adoção do modelo de gestão por comitês de bacia hidrográfica é reflexo da inadequação histórica dos modelos centralizadores e monopolistas, que amplificavam os conflitos e davam margem ao exercício de pressões ilegítimas através de manobras de bastidores, quando não da inércia total, ampliando os prejuízos sociais e ambientais. Em tese, este novo modelo oferece a possibilidade de evitar que as decisões fundamentais se desenvolvam em obscuros gabinetes, trazendo o debate para o julgamento público através de uma ampla participação e pleno conhecimento dos interesses e das conseqüência das decisões adotadas. Ademais, a constituição de um comitê com atribuições do gerenciamento das águas de

uma bacia é uma forma de fazer com que "*cada participante controle sua atuação, impeça atuação ilegal de outros e reforce a atuação das entidades com atribuições de controle, visando o bem comum dos interessados na bacia hidrográfica*" (Lanna, 1997).

No Estado de São Paulo foram criados 20 Comitês, com representação nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI's)[13]. O processo de criação dos Comitês foi iniciado em 1993, com a implantação do Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ). Este atua na região de interesse do estudo de caso, a Região Metropolitana de Campinas.

1.2.4.1. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - CBH-PCJ.

O Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí - CBH-PCJ, criado pela Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, é órgão colegiado, consultivo e deliberativo, de nível regional e estratégico do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, com atuação nas Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Art. 1º). É composto por 16 representantes do Estado; 16 prefeitos, representando os 58 municípios situados nas bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí; e por 30 entidades da sociedade civil, com direito a 16 votos.

Os objetivos previstos no Estatuto do CBH-PCJ são:

I promover o gerenciamento dos recursos hídricos em sua área de atuação de forma descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos naturais, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das peculiaridades das bacias hidrográficas;

II adotar a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento;

III pugnar no sentido de que os recursos hídricos sejam reconhecidos como bem público de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de quantidade, qualidade e as peculiaridades da bacia hidrográfica;

IV apoiar o rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiados;

V combater e prevenir as causas e os efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos d'água;

[13] URGHI's: As Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos constituem as unidades físico-territoriais nas quais devem ocorrer a compatibilização, consolidação e integração dos planos, normas e procedimentos técnicos e administrativos a serem formulados ou adotados no processo de gerenciamento descentralizado dos recursos hídricos.

VI incentivar a promoção, pelo Estado, de programas de desenvolvimento dos Municípios, bem como de compensação aos afetados por áreas inundadas pela implantação de reservatórios e por restrições impostas por leis de proteção de recursos hídricos, por áreas de proteção ambiental ou outros espaços especialmente protegidos;

VII compatibilizar o gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente;

VIII promover a utilização racional dos recursos hídricos, superficiais e subterrâneos, assegurando o uso prioritário para abastecimento das populações;

IX promover a maximização dos benefícios econômicos e sociais resultantes do aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos;

X estimular a proteção das águas contra ações que possam comprometer o uso atual e futuro;

XI promover a integração das ações de defesa contra eventos hidrológicos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas, assim como prejuízos econômicos ou sociais;

XII coordenar ações para racionalizar o uso das águas e prevenir a erosão do solo nas áreas urbanas e rurais.

XIII incentivar a celebração de convênios com os Municípios, para a gestão, por estes, de águas de interesse exclusivamente local;

XIV apoiar o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico; e

XV apoiar a Política Estadual de Saneamento, instituída pela Lei nº 7.750, de 31 de março de 1992 e participar de sua implantação.

Visando garantir o cumprimento dos objetivos, acima listados, e otimizar o desempenho de suas atividades, o CBH-PCJ criou Câmaras[14] e Grupos Técnicos[15], são eles:

- CT-OL - Câmara Técnica de Outorgas e Licenças
- CT-RN - Câmara Técnica de Conservação e Proteção dos Recursos Naturais
- CT-SA - Câmara Técnica de Saneamento
- CT-AG - Comissão Tripartite para Implantação da Fundação Agência de Bacias
- GT-PL - Grupo Técnico de Planejamento
- GT-ID - Grupo Técnico de Integração e Difusão de Pesquisas e Tecnologias
- GT-MH - Grupo Técnico de Monitoramento Hidrológico

[14] As Câmaras Técnicas são pequenos colegiados, tripartites e paritários, integrados por membros do Comitê.
[15] Os Grupos Técnicos não têm, necessariamente, composição paritária e pode contar com a participação de entidades que não são representadas no Comitê.

1.2.5. INSTRUMENTOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Com o uso cada vez mais intenso dos recursos hídricos concomitante à diminuição e ao distanciamento progressivo das fontes de água limpa, ficou clara a necessidade de se promoverem instrumentos que possibilitem uma gestão mais racional do recurso água e visem melhorar a qualidade ambiental e o processo decisório.

A gestão de recursos hídricos compreende um conjunto significativo de atividades, que vai desde o planejamento e administração do aproveitamento múltiplo, o controle e proteção das águas, até a articulação dos interesses das várias partes interessadas, que podem ser os órgãos públicos, as empresas privadas, a comunidade, etc.

Conforme Yassuda (1993), a gestão pode ser dividida em dois grupos: a gestão da oferta de água e da demanda. A primeira consiste num conjunto de procedimentos técnicos e obras de engenharia voltados a garantir o suprimento de água, tais como:

- Regularização de descargas por meio de barragens e reservatórios de acumulação;
- Recuperação da qualidade da água mediante obras e serviços de tratamento de esgotos urbanos e industriais;
- Transferência de reservas hídricas para compensar desequilíbrios e carências regionais, por meio da transposição de vazões entre bacias hidrográficas ou da recarga artificial de aqüíferos subterrâneos ou, ainda, da dessalinização de águas salobras;
- Melhorias da produtividade hídrica quantitativa e qualitativa na bacia hidrográfica mediante articulação com programas de desenvolvimento urbano, reflorestamento, proteção do solo e aplicação de fertilizantes e defensivos agrícolas; e
- Redução de perdas regionais por evaporação e evapotranspiração.

A segunda, gestão da demanda, consiste no disciplinamento do uso da água ofertada, com a utilização de instrumentos econômicos e regulatórios e de procedimentos administrativos. Este disciplinamento pode ser:

- Gerenciamento efetivo do direito de uso de recursos hídricos da bacia;
- Cadastro dos usuários e medição ou avaliação das respectivas demandas, com atualização freqüente do perfil de cada usuário significativo em termos de qualidade, quantidade e sazonalidade;
- Cobrança pelo uso da água;
- Regularização técnica da fabricação e instalação de equipamentos e dispositivos que utilizem água;
- Fixação de normas e padrões técnicos para o volume e concentração de nocividades nos efluentes a serem descarregados nos cursos d'água; e

- Incentivo e orientação técnica para o controle de perdas, a recirculação de água nas instalações industriais, a reutilização de efluentes, o desenvolvimento tecnológico de processos industriais ou agrícolas menos poluentes ou com menor consumo de água e o macrozoneamento de novos usuários em função do binômio qualidade e quantidade disponível na região.

A principal função dos instrumentos econômicos e regulatórios é a de produzir ações que induzam os usuários da água a modificarem um comportamento julgado inadequado em relação à utilização dos recursos hídricos. Teoricamente, segundo Cnec/Fipe (1994b), a administração e o controle do uso dos recursos hídricos processam-se a partir da adoção dos dois conjuntos de instrumentos:

- ***instrumentos regulatórios*** (IR), determinam padrões a serem observados por usuários e poluidores, são estabelecidos e regulamentados a partir de dispositivos legais e administrativos específicos, por parte das autoridades ambientais. Por isso que o não cumprimento aos padrões estabelecidos pelos IR, sujeita os transgressores a sanções, como multas, interrupção de atividade ou processos criminais. Destacam-se entre os IR:
  - padrão de qualidade ambiental (dizem respeito à qualidade média do meio receptor da poluição e à quantidade máxima de poluição aceitável neste meio);
  - padrão de emissão (incidem diretamente nas emissões das atividades poluentes);
  - processo-padrão (especifica os tipos técnicos e produtivos que devem ser instalados em unidades e plantas potencialmente poluidoras); e
  - produto-padrão (estabelece as características de um produto potencialmente poluidor).

- ***instrumentos econômicos*** (IE), são ações não impositivas que estabelecem incentivos financeiros, e que objetivam estimular uma mudança comportamental dos usuários e poluidores em direção a utilização mais racional dos recursos hídricos e, por conseqüência, a um melhor controle ambiental. O estímulo mercadológico dos instrumentos econômicos vai de encontro à idéia de que o capital pode estabelecer limites nas ações do homem moderno, e tem a capacidade de fazê-lo. Entre os IEs, destacam-se:
  - imposto ou tarifa sobre a emissão (constitui-se em um pagamento pela quantidade ou qualidade dos resíduos liberados no meio ambiente);
  - imposto sobre os produtos (são aplicados sobre os preços dos produtos que causam poluição tanto na produção como no consumo);
  - cobrança sobre o usuário (é uma cobrança feita ao usuário da água, normalmente associada ao volume de água captado e à forma pela qual se processa o aproveitamento);
  - permissão de comercialização (constitui-se em um princípio que fixa o nível de emissão de poluentes permitido para determinada área, objetivando produzir uma solução de custo mínimo que busca conciliar crescimento econômico com proteção ambiental); e
  - subsídio (em tese, são transferências financeiras processadas quando a coletividade estima que a produção de um determinado bem ou serviço merece ser privilegiada ou protegida).

Apesar dos instrumentos regulatórios e econômicos, em geral, serem aplicados de forma conjunta, os últimos vêm, cada vez mais, sendo utilizados em políticas ambientais em detrimento dos primeiros. Todavia, há limites para o tratamento da gestão ambiental através de elementos de mercado. Isto porque a água pode ser usada para fins privados, mas os recursos hídricos permanecem públicos. Se a água é um bem público ao qual todos têm direito de acesso, é também um bem com valor econômico, comercializado. Está sujeita tanto à regulação do Estado quanto à gestão por normas de mercado. Além disso, o uso da água para necessidades básicas é uma questão de direitos humanos, e, portanto, um dever do Estado. Por outro lado, é importante notar que nenhum pagamento pode se sobrepor à lei. O pagamento de uma quantia maior de dinheiro não compra o direito de despejar no corpo d'água efluentes cuja carga ultrapasse os padrões de qualidade definidos no plano de bacia. Naturalmente, desobediências estão sujeitas ao poder de polícia do órgão ambiental (Goldenstein, 2000). O Quadro 1.2., a seguir, apresenta os pontos positivos e negativos na utilização dos instrumentos de gestão acima apresentados.

Quadro 1.2. Tabela comparativa das vantagens e desvantagens dos instrumentos de gestão.

	Instrumentos Regulatórios	Instrumentos Econômicos
Vantagens	viabilidade de implementação, utilizam-se as estruturas regulatórias e institucionais já existentes.	os fundos decorrentes do aumento de receita facilitam o financiamento de programas de controle de poluição.
	é mais fácil criar normas que modificar comportamentos.	criam estímulos adicionais às técnicas produtivas .
	há substâncias (não degradáveis, radioativas, etc.) cuja liberação ao meio ambiente é mais bem controlada por meio de instrumentos regulatórios.	minimizam os custos administrativos ao dispensar a necessidade de tratar cada caso de degradação
		são flexíveis a novos padrões tecnológicos.
		são economicamente mais eficientes.
Desvantagens	sua aplicabilidade pode ser muito onerosa, pois costumam exigir um considerável e qualificado aparado institucional de monitoramento.	sua aplicação não elimina a necessidade de fiscalização; ao contrário, sua adoção impõe a implementação de um amplo programa de monitoramento e controle.
	estáticos, pouco incentivando melhorias tecnológicas.	
	de difícil e demorada elaboração, a partir de discussões técnicas e políticas elaboradas.	
	sua administração é sujeita a pressões políticas e financeiras.	sua eficácia depende da capacidade institucional das agências ambientais.
	preferido pelo setor privado, pois é mais fácil negociar com as autoridades competentes, que competir no mercado.	
	adaptação a novos métodos produtivos não é imediata, ocorrendo defasagem temporal significativa.	

Fonte: elaborado a partir do relatório CNEC/FIPE, 1994b.

A aplicação dos instrumentos de gestão tem trazido benefícios de ordem ambiental. Quando aplicados, os agentes econômicos passam a utilizar a água de forma mais racional, buscando evitar desperdícios e adotando técnicas produtivas menos poluidoras em razão dos prejuízos de ordem legal e financeira.

Margulis (1992) enfatiza que o fundamental, qualquer que seja o instrumento utilizado, é que haja um eficiente monitoramento e conhecimento do problema e a aplicação efetiva da lei, o que depende da capacidade institucional das agências ambientais. A seleção e aplicação de instrumentos de gestão ambiental (seja regulatório, econômico ou uma combinação deles) deve seguir uma estratégia que inclua: prioridades e principais objetivos, procedimentos legais, monitoramento e ferramentas de aplicação.

A seguir são apresentados os dois princípios que foram desenvolvidos para fundamentar as medidas de política ambiental: o Princípio Poluidor-Pagador e o Usuário-Pagador.

1.2.5.1. Os Princípios Poluidor-Pagador e Usuário-Pagador

A constatação de que o uso intenso dos recursos naturais nas atividades de produção e consumo estavam provocando, nos países industrializados, a degradação desses mesmos recursos limitados, sem que houvesse a correspondente contabilização dessa perda coletiva nos preços, fez com que o Conselho da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos (OECD) instituísse, em 1972, o Princípio Poluidor-Pagador (PPP)[16]:

- *"O princípio a aplicar para a atribuição dos custos das medidas de prevenção e de luta contra a poluição, favorecendo o emprego racional dos recursos limitados do meio ambiente, é o Princípio dito Poluidor-pagador. Ele significa que ao poluidor devem ser imputadas todas as despesas relativas às medidas tomadas pelos poderes públicos, para que o meio ambiente permaneça em estado aceitável. Em outros termos, os custos dessas medidas devem ser repercutidos nos custos dos bens e serviços que dão origem à poluição em função de sua produção e/ou de seu consumo. De um modo geral, essas medidas não devem ser acompanhadas de subvenções suscetíveis de engendrar distorções importantes no comércio e nos investimentos internacionais."*

O PPP é um princípio de alocação de custos, estabelece que ao poluidor devem ser imputados os custos necessários à prevenção e ao combate à poluição. O 16° princípio da Agenda 21 (ONU, 1992) também compartilha do conceito da OCDE "*as autoridades nacionais deveriam procurar fomentar a internalização dos custos ambientais e o uso de instrumentos econômicos,*

[16] No entanto, sua origem vem de conceitos relativos à economia do bem-estar, exprimidos nos anos 20 pelo inglês Pigou (1877-1959), segundo os quais, os preços dos bens e serviços deveriam refletir integralmente os custos sociais, aí compreendidos os custos do ponto de vista ambiental, ligados à poluição, à exploração de recursos naturais e outras formas de degradação do meio ambiente. (Martinez Jr., 2000)

tendo em conta o critério de que o que contamina deveria, em princípio, arcar com os custos da contaminação, tendo devidamente em conta o interesse público e sem distorcer o comércio nem as inversões internacionais."

Popularmente, o PPP é o princípio do "sujou, limpou". Segundo Cnec/Fipe (1994b), este princípio está mais fundamentado em motivações éticas, que em motivações de eficiência econômica, pois o juízo de valor subjacente é o direito de todos a um meio ambiente limpo. Contudo, como a própria OECD (1972) coloca, o princípio poluidor-pagador não é um princípio de eqüidade, ele não visa punir o poluidor, mas introduzir os elementos apropriados no sistema econômico afim de integrar os custos ambientais no processo de decisão e de se alcançar um desenvolvimento ambiental durável.

Por força do PPP, os poluidores devem suportar os custos das medidas antipoluição. Em outros termos, o poluidor deve internalizar uma parte dos custos externos que foram impostos à coletividade.

Apesar da internalização dos custos ambientais ser efetuada no âmbito do poluidor, isso não implica que os custos das medidas de luta contra a poluição, automaticamente, permaneçam a seu encargo. Isto é, o fato do poluidor suportar totalmente tais custos ou repassá-los aos seus clientes, elevando os preços de venda dos bens ou serviço que produz, não altera o âmago conceitual deste princípio. Na verdade, o PPP determina os elos da cadeia poluente sobre os quais é mais eficaz agir, tanto no plano econômico quanto no administrativo. De acordo Martinez Jr. (2000), o poluidor age como um primeiro pagador, ou como responsável pela indenização, mas não como responsável pela poluição, pois vai procurar minimizar a sua parcela de absorção dos custos ambientais "*a menos que tal repercussão nos preços possa deslocar a demanda para produtos que substituam ou concorrem com os que produz*".

Sobre as deficiências desse princípio, o primeiro problema é a não responsabilização do poluidor. Um outro problema é que, em tese, só se pode induzir os empresários a escolher a solução socialmente preferida, mediante a aplicação de uma ação administrativa que tanto o PPP pretendia evitar. Há também a dificuldade de se avaliar os danos ambientais, de acordo com Gallo (1995), "*parece perigoso tentar legitimar os atentados ao meio ambiente que comprometam o funcionamento dos ciclos ecológicos dos quais dependem a reprodução dos recursos renováveis; se tais atentados forem de caráter irreversível, o dano não é passível de cálculo. Por outro lado, toda a vez que os atentados ao meio ambiente produzirem perdas de vidas humanas, o cálculo monetário se torna imoral.*"

O Princípio Usuário-Pagador (PUP) é considerado pela OECD (1994) uma extensão do conceito do PPP, adicionando ao seu campo de aplicação a utilização de recursos naturais. Como posto pela Cnec/Fipe (1994c), este "*estabelece que os usuários de recursos naturais devem estar sujeitos à aplicação de instrumentos econômicos para que o uso e o aproveitamento desses recursos se processem em benefício da coletividade.*" De forma que se os recursos ambientais garantem bens e serviços para a coletividade como um todo, sua apropriação por parte de um ou de vários entes privados dá à coletividade o direito a uma compensação financeira.

Isto porque, a tarifação de recursos naturais não reflete integralmente os custos sociais de sua exploração, de um modo geral, negligencia os custos relacionados à diminuição e deterioração dos recursos hídricos, se atendo, somente, àqueles de investimentos e de exploração. Segundo Pearce e Turner (1990), o preço dos recursos naturais deve, em princípio, ser fixado de forma a considerar o custo de extração ou de exploração dos recursos, assim como as externalidades ligadas à extração e aos custos de utilização. Assim, o PUP é elemento essencial do desenvolvimento sustentável, já que assegura que os preços dos recursos naturais levem em conta os 'serviços ambientais' não aferidos pelo mercado, refletindo efetivamente sua utilidade e sua raridade (Martinez Jr., 2000).

1.2.6. ELEMENTOS SOBRE ECONOMIA AMBIENTAL

1.2.6.1. Valor Econômico da Água

"While there may be no 'right' way to value a forest or a river, there is a wrong way, which is to give it no value at all". Hawken, 1995

Um bem econômico é definido pela noção de efetiva raridade em relação às demandas dos agentes econômicos. Pelo fato da água doce ter se tornado escassa, em muitas partes da terra e independente das causas, lhe atribuíram um valor econômico. "*A caracterização da água como bem econômico é, pois, uma decorrência de sua escassez em relação à demanda, tornando-a suscetível à atribuição de um preço por seu uso; preço este que advém da interação de oferta, que é uma função das disponibilidades dos mananciais, e procura.*" (Garrido, 2000b)

De acordo com a teoria econômica neoclássica, basta ser útil e escasso para que a um recurso qualquer seja atribuído um valor, o que o eleva a categoria de mercadoria. Esta por sua vez terá um preço por meio das combinações da oferta e da demanda daquele bem no mercado.

O referencial teórico acima não se aplica à água, um bem público, de uso coletivo e, como tal, vive atualmente uma situação limítrofe entre mercadoria e não-mercadoria, uma vez que seus consumidores jamais manifestaram suas preferências por ela no mercado, da mesma forma que seus produtores também não estão colocando-a a venda neste mesmo mercado.

Segundo Bellia (1996), não existem mercados que possam ser usados para determinar diretamente o valor da grande maioria dos bens e serviços ambientais. Soluções alternativas que permitissem incorporar o seu valor nas análises econômicas foram buscadas por Pearce (1989). Para o autor, o valor do meio ambiente é representável, economicamente, pela seguinte expressão:

VALOR ECONÔMICO TOTAL = VALOR DE USO + VALOR DE EXISTÊNCIA + VALOR DE OPÇÃO

Onde:

- Valor de uso é aquele atribuído pelas pessoas que realmente usam ou usufruem do recurso ambiental em risco;
- Valor de opção corresponde ao dado pelas pessoas para um uso futuro eventual, ou seja, a opção para uso futuro ao invés de uso presente, pois está compreendido no valor de uso ;
- Valor de existência representa um valor atribuído à existência do recurso independentemente do seu uso atual ou futuro, ou seja, esse valor está dissociado de um consumo atual ou futuro. Alguém pode estar disposto a pagar para que um manancial, por exemplo, seja preservado, seja para fazer beneficiar as gerações futuras, seja por um princípio de preservação do patrimônio coletivo;
- Valor econômico total corresponde à soma dos valores de uso, de opção e de existência do bem.

Assim, o valor econômico total de um bem é o resultado de diferentes agregações no tempo e no espaço. No entanto, existem alguns problemas apontados por Pearce (1991, in Bellia, 1996), dentre os quais se destacam:

- A irreversibilidade (que ocorre quando o impacto gera conseqüências com pouca ou nenhuma chance de regeneração das condições ambientais pré-existentes;
- A incerteza (como o futuro é desconhecido, é impossível saber o preço de algum tipo de bem num futuro muito longínquo);
- A singularidade (impede-nos de saber, a qualquer tempo, qual o valor da perda, por exemplo de ecossistemas únicos ou de animais em extinção).

Além destes problemas, a definição do valor de um bem econômico como a água é mais complexa do que para a maioria dos outros recursos minerais. Porque, entre outros motivos:

- Trata-se de um tipo de recurso natural renovável (porém finito, quando relevado o fator temporal);
- Tem a característica de mobilidade, o que leva à interação entre diferentes unidades geográficas;
- Seu caráter multifuncional, constrói uma rede de relações intersetoriais (física, econômica, social, política, etc.). Por conta desta característica a água se presta a usos distintos, os quais não correspondem às mesmas qualidades, tornando difícil a comparação entre valores do mesmo bem e seus diversos usos; a bem dizer, o terapêutico, alimentício, pesca, usos sanitários, abastecimento urbano, industriais, irrigação, fonte de energia, meio de transporte, recreativo, florestal, pecuária, mineração, entre tantos outros. Sua qualidade multifuncional faz com que não haja um mercado único para a água, mas possibilidades de mercados diversos para cada um de seus usos;
- Assume a forma de corpos recipientes, cumprindo a função de depositário final;
- Está irregularmente distribuída, a água bruta é sazonal e seu volume varia de acordo com as estações do ano;
- Pode assumir ao mesmo tempo características de bem privado e público, de bem de consumo e de produção, o que não facilita uma regra ótima ou sociavelmente aceitável de repartição; (Cnec/Fipe, 1994b)
- As características de bem público de alguns usos impedem uma adequada formação de preço pelo mercado, uma vez que a estimativa do valor econômico da água pressupõe a utilização de técnicas em que podem ser elevados os níveis de incerteza. Se como bem privado não há problema de identificação do agente econômico interessado na apropriação os no uso da água, o mesmo não é válido para o caso da água como bem público, em que os usuários/contribuintes/ cidadãos podem, em graus diferentes, assumir o papel de agente econômico interessado; (Cnec/Fipe, 1994b)
- Os valores de mercado são incapazes de traduzir benefícios políticos e sociais proporcionados por algumas transferências de direito para resolver conflitos envolvendo categorias menos favorecidas como, por exemplo, os índios. (Saliba e Bush, 1987)

Adiciona-se à problemática uma particularidade que a água detém graças ao seu ciclo: ser reciclável. Ou seja, existe a possibilidade de se utilizar o mesmo volume de água sucessivamente em usos diversos. Por exemplo, um m^3 de água utilizado como fonte de energia, mesmo perdendo sua qualidade de energia potencial, poderá ser reutilizado para uso industrial ou na irrigação. Entretanto, a utilização que degrada a qualidade da água, pode tornar seu tratamento economicamente inviável, limitando ou mesmo impedindo uma reutilização subseqüente.

Segundo Cnec/Fipe (1994b), o valor econômico da água corresponde ao fluxo total atualizado, de agora à eternidade, dos benefícios (ou utilidades), integrados no espaço e no período de um ciclo de renovação, associados às diferentes e variadas utilizações desse bem ou à sua preservação, subtraindo-se desse fluxo todos os custos e perdas sociais decorrentes, de acordo com um calendário que, de todos os calendários possíveis, fosse aquele que maximizasse o valor líquido global.

Apesar da inexistência de consenso entre economistas sobre o montante do valor econômico da água, Gibbons (1985) afirma que a existência desse valor é demonstrável e aceita por todos. Do contrário, "*a ausência de preço, ou a sua atribuição com valores muito baixos, resulta na má alocação da água (ao menos em termos econômicos), no desperdício, no endividamento das agências governamentais responsáveis pelo seu gerenciamento e nas falhas no seu fornecimento aos usuários (sobretudo os mais pobres)*" (Azevedo et alli, 2000).

1.2.6.2. Externalidade

Um dos resultados fundamentais da economia do bem-estar refere-se à alocação dos bens da economia num mercado perfeitamente competitivo. Neste regime de mercado, a locação será eficiente, no sentido em que produtores maximizam lucro, consumidores maximizam utilidades e ninguém pode melhorar o nível de bem-estar sem fazer o mesmo piorar para alguém. Os preços embutem em si toda a informação necessária para organizar esta economia eficientemente.(Margulis, 1990) Em tal economia, o ótimo de Paretto coincide com a posição de equilíbrio de mercado: ponto que iguala preços e custos marginais[17], se não se verificar a presença de nenhum efeito externo. "*Uma externalidade surge sempre que a produção ou o consumo de um bem tem efeitos paralelos sobre os consumidores ou produtores envolvidos, efeitos estes que não são plenamente refletidos nos preços de mercado*" (Fisher e al., 1983).

Para a eficiência de um mercado perfeitamente competitivo não se considera que as externalidades possam existir, justamente porque eles constituem fontes de ineficiências do mercado. Este é justamente o ponto central da teoria econômica do meio ambiente: a maneira de tratar as ineficiências do mercado para atingir o ponto ótimo de eficiência alocativa da economia define as bases das políticas do meio ambiente. (Comune, 1994)

O mercado de direito das águas não se comporta como mercado perfeitamente competitivo, concebido de acordo com a teoria neoclássica, pelo contrário, apresenta várias imperfeições que Saliba e Bush (1987, in Leal 1997) reuniram em cinco categorias: externalidades; características de bem público; competição imperfeita; incerteza e informação imperfeita; e assimetria entre envolvidos.

A definição dos direitos de água de maneira precisa permite melhor controle sobre os usos e a água ainda disponível e dá mais segurança aos usuários em relação aos seus direitos. Porém,

[17] Segundo Rossetti (1991), custo marginal é o custo em que a empresa incorre para produzir uma unidade adicional.

quando se trata de bens públicos, os direitos são difusos e os custos de transação sobem vertiginosamente. Quando o direito de propriedade existe, os indivíduos têm recursos legais para coibir ou obter indenização por qualquer dano causado do uso não sancionado de seus recursos. (Bellia, 1996)

No mercado de águas é grande o potencial para transferências ineficientes do ponto de vista social (considerando o benefício total para a sociedade, incluindo as categorias não-envolvidas diretamente na transação, como os usos ambientais). Em geral a transação afeta terceiros que não são contemplados. Se o critério para a transação for a eficiência individual para o vendedor e comprador, muitas vezes a transação é concretizada sem que se tome conhecimento de terceiros afetados. Caso os usos não-contemplados sejam considerados na transação, possivelmente em muitos casos, a transação não se mostre eficiente. Ao utilizar como critério de eficiência social o custo de oportunidade, todos os usos devem ser levados em conta, inclusive os sociais e ambientais. (Saliba e Bush, 1987)

Na presença de imperfeições o automatismo não pode se verificar, a não ser que sejam utilizados certos mecanismos de internalização de efeitos externos, uma vez que o sistema de preços não é capaz de captá-los (Victor, 1972 in Comune, 1994). Segundo Bellia (1996), para que os efeitos ambientais sejam incluídos nas análises econômicas, é necessário reconhecer o meio ambiente como um insumo sujeito à escassez e, portanto, com custo alternativo que não seja nulo. As análises econômicas não se dedicam a avaliar os custos e os benefícios externos referentes ao meio ambiente porque isto exige um esforço político, teórico e técnico considerável que permita a internalização dos custos e benefícios até agora considerados externos.

Comune (1994) adiciona que a restauração do mercado, cujo funcionamento foi entravado pela presença de externalidade, pode ser obtida através de uma redução destas, fazendo com que os custos impostos sejam assumidos pelos agentes produtores e consumidores. Em outras palavras, as externalidades podem ser reduzidas pela internalização dos custos. "*Tal internalização, quando possível, auxilia a formatação dos processos de decisão que afetam o meio ambiente e, portanto, a sociedade.*" (Bellia, 1996)

1.2.7. "PRODUÇÃO" DE ÁGUA[18]

A água doce se caracteriza, em termos comparativos e gerais, como um recurso escasso em nosso planeta. A disponibilidade de água na natureza depende, em geral, de condições naturais (o regime das chuvas, a permeabilidade do solo etc.) que se encontram, amplamente, fora do controle humano. No entanto, a intervenção do homem no ambiente pode alterar a oferta de água.

A escassez pode ser resultado de um processo natural, coordenado pelo ciclo hidrológico e decorrente de sua distribuição irregular, como é o caso das regiões desérticas ou semi-desérticas do planeta. Pode também ser resultado de atividades antrópicas que aumentaram a quantidade de água demandada (demanda maior do que a oferta potencial - escassez quantitativa), reduziram a disponibilidade de água limpa (oferta reduzida pelo consumo poluidor - escassez qualitativa) e aumentaram os custos marginais de adução ou tratamento da água bruta dos recursos hídricos numa dada região (escassez econômica).

A Figura 1.2. descreve sucintamente a estrutura de oferta e demanda de água. A partir da esquerda para a direita, no topo da página, encontra-se:

- (I) Representação dos *recursos hídricos disponíveis* encontrados em diversos estados de poluição: os rios, os lagos, as represas, os açudes, entre outros.
- (II) O *órgão fornecedor* responsável pela oferta primária de água. Ou seja, responsável pela captação da água ou pela autorização que dará às empresas públicas ou privadas para que possam fazê-lo. Prioritariamente o tratamento da água é feito pelo órgão fornecedor e/ou pelas empresas abastecedoras.
- (III) As *empresas abastecedoras* são responsáveis pela oferta secundária de água. Estas têm como função primordial o transporte da água para os consumidores intermediários e finais. As empresas abastecedoras assumem a função de produtoras de água, uma vez que adquirem água como insumo (a partir das fontes) e a vendem como produto para os consumidores intermediários ou finais empregando uma tecnologia de produção.
- (IV) Os *consumidores intermediários* além de consumirem a água para consumo próprio (por exemplo, a dessedentação dos empregados de uma indústria) utilizam de água para produzir bens e serviços destinados aos consumidores finais. O tratamento da água também pode ser realizado pelos consumidores intermediários como é o caso de indústrias que têm suas próprias estações de tratamento.
- (V) O bloco de *consumidores finais* representa as famílias, as quais são consideradas como responsáveis por toda a demanda da água. Como o diagrama mostra, as famílias consomem água diretamente para uso doméstico (banho, lavagem de roupa, de chão, etc) e indiretamente através do consumo ou uso de bens e serviços que, por sua vez, demandam água como fator de produção (demanda derivada).

[18] Este item foi baseado em CNEC/FIPE, 1994a.

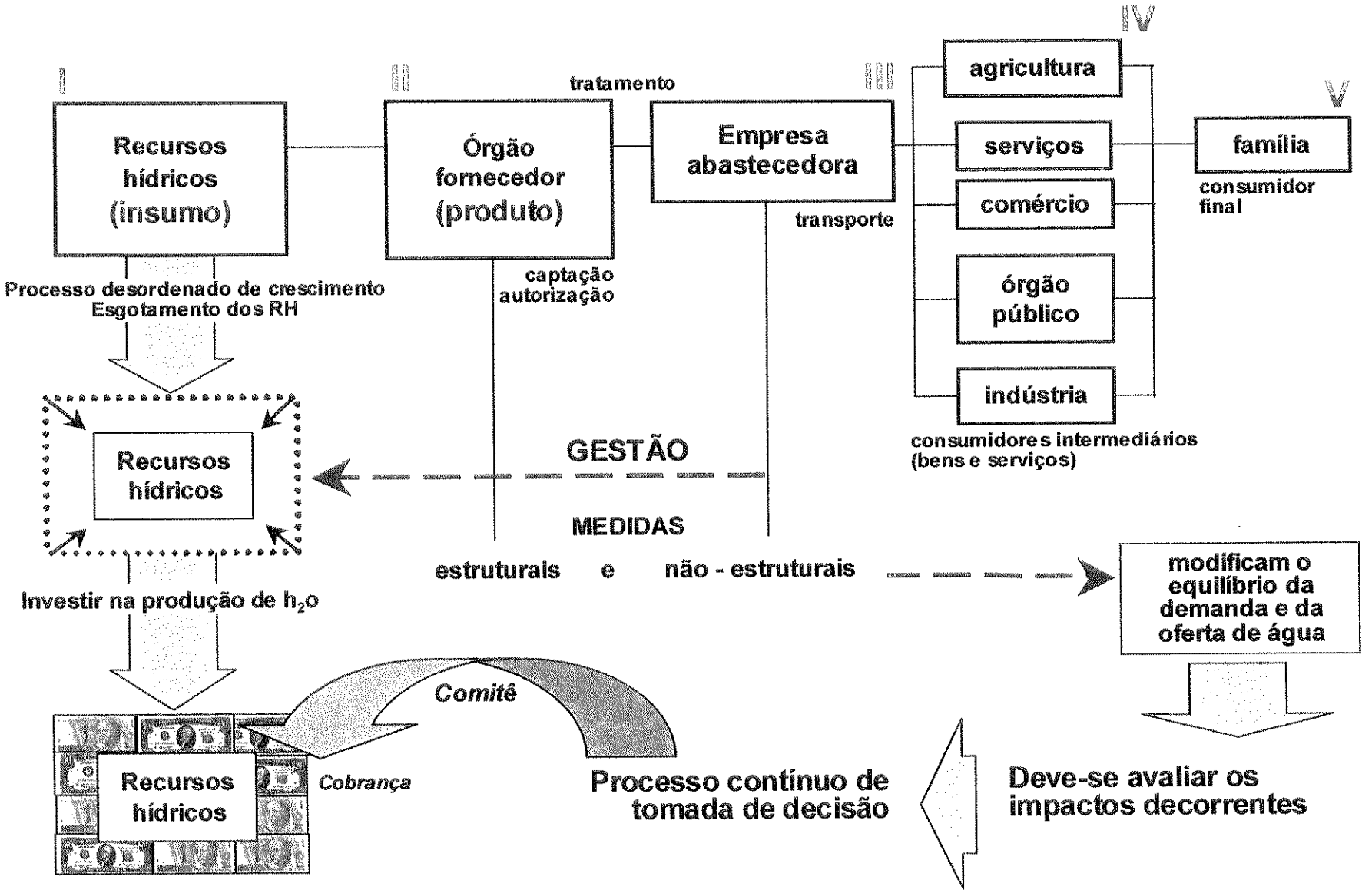
O crescimento econômico induziu ao aumento da demanda de água para diversas finalidades, tais como energia, irrigação e produção industrial, provocando aumento da competição e dos conflitos em torno da apropriação e do uso de mananciais (Vargas, 1999). À medida que o consumo vai sendo maior que a água ofertada, corpos d'água vão se esgotando, o bem vai se tornando escasso; assim, sua oferta também vai se distanciando dos consumidores. Do mesmo modo, à medida que as águas vão se tornando progressivamente mais poluídas, o custo para se obter água limpa é crescente, envolvendo tratamentos sofisticados em função da má qualidade da água bruta ou de normas de potabilidade mais exigentes.

Existem-se dois tipos distintos de intervenção antrópica (que a priori deveriam fazer parte de políticas que adotasse progressivamente a avaliação de impactos decorrentes de eventuais medidas, permitindo um processo contínuo de tomada de decisão): um que compreende medidas estruturais (afetam basicamente a oferta primária de água) como a construção de dutos transportadores, de represas, de estações de tratamento etc., e outro que compreende medidas não-estruturais (afetam a oferta secundária de água e as demandas intermediárias e finais) como mudanças tecnológicas que visam a redução de desperdício de água nas empresas, nas residências; modificação nos hábitos familiares etc.

Tanto a medida estrutural como a não-estrutural modificam o equilíbrio do sistema de oferta e demanda da água, uma vez que dentro de determinada perspectiva de demanda, amplia-se a disponibilidade de água. Por sua vez, o setor de saneamento, o órgão fornecedor e/ou empresas abastecedoras, precisam investir em obras de maior porte, com equipamentos mais sofisticados, para atender a demanda não suprida. Logo, os custos para se obter quantidades adicionais de água também vão se tornando progressivamente maiores. Ora, investimentos para se obter acréscimo de água disponível têm custos que tendem a ser cada vez mais onerosos.

Nesse ponto, a aplicação da cobrança pelo uso e aproveitamento da água se justifica, uma vez que ela induz o usuário da água a uma utilização racional, promove a "produção de água", concede o seu reconhecimento como bem econômico e lhe dá uma indicação de seu real valor. A cobrança é um instrumento de racionalização do uso da água e de implantação de políticas ambientais. É uma nova categoria de tributo, segundo a qual o usuário retribui à sociedade pela utilização do bem público, que é a água (Goldenstein, 2000).

Figura 1.2. Estrutura de oferta e demanda da água



1.2.8. A COBRANÇA PELO APROVEITAMENTO E USO DOS RECURSOS HÍDRICOS

"Demandez à un économiste de vous énumérer les plus grandes richesses minérales. Il vous citera le pétrole, le charbon, le fer, l'or, le cuivre, mais bien rarement pensera à l'eau". (Lafitte, 1980)

Fundamentada nos princípios poluidor-pagador e usuário-pagador, o sistema de cobrança pelo uso e pelo aproveitamento dos recursos hídricos é o instrumento pelo qual se busca incitar os usuários a atingirem o nível ótimo social de utilização da água, através da internalização das externalidades (custos sociais) na contabilidade dos usuários. Trata-se de um instrumento econômico de planejamento, útil à gestão dos recursos hídricos: tal cobrança envolve cobrar sobre a emissão de poluentes em corpos d'água e sobre os usos consuntivos e não consuntivos de recursos hídricos.

Conseqüência dos efeitos produzidos a partir de sua aplicação, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos poderá:

- Contribuir para o gerenciamento da demanda, influenciando inclusive, na decisão da localização espacial da atividade econômica (a tarifa das regiões com maior escassez do recurso deverá ser intensificada e assim os maiores usuários se deslocarão para as regiões com maior disponibilidade);
- Servir como instrumento de redistribuição dos custos sociais, na medida que impõe preços diferenciados para agentes usuários diferentes entre si;
- Contribuir na melhoria da qualidade dos efluentes lançados nos corpos d'água, uma vez que também será aplicada à diluição e transporte dos rejeitos urbanos e industriais;
- Ser indutor de investimentos no tratamento e controle de poluição das águas industriais, particularmente nos setores tecnologicamente mais defasados, com implicações positivas na modernização dos processos produtivos, gerando melhores condições de rentabilidade e competitividade; (pontes, 2000)
- Ajudar a promover a formação de fundos para projetos, intervenções, obras e outros trabalhos do setor; e
- Permitir a incorporação das dimensões social e ambiental ao planejamento global.

Atualmente no Brasil, os usuários do sistema de abastecimento público pagam somente pelo tratamento e fornecimento de água e pela captação, transporte e tratamento de parte dos esgotos sem, no entanto, pagarem pelo uso da água e pela poluição que causam ao meio ambiente. Nos sistemas de captação direta (indústria, irrigação e geração de energia elétrica) nada se paga pela captação e, em relação ao lançamento de efluentes, somente as empresas que violam os padrões de qualidade, definidos pela legislação, é que são penalizadas.(Cnec/Fipe, 1995)

Segundo a doutrina neoclássica, o valor da água está fundamentado na apreciação subjetiva que cada usuário dela faz, se materializa em um nível de preço por seu uso, mediante o equilíbrio entre demanda e oferta.(Garrido, 2000b) Assim, quanto menor for a oferta da água, tanto maior será o seu preço para os vários usuários e consumidores; da mesma maneira, quanto maior for a sua oferta, tanto menor será o preço a ser cobrado por seu uso e consumo. Assim, a questão da cobrança pelo uso e pelo aproveitamento da água está associada à questão do valor econômico da água, muitas vezes atribuído em função do seu valor para cada uso.

O Quadro 1.3. apresenta alguns métodos, de acordo com Cordeiro Netto (1993), para estimar esse valor, de acordo com o uso da água e suas características. Da qual se observa que existem relações entre características físicas e bens econômicos:

- Quando retirada de seu sistema, a água sempre assume características de bem privado; e
- Como fluxo, como elemento de composição ou como suporte ecológico, a água não é considerada como bem privado.

A cobrança seria mais aplicada no caso em que a água assumisse características, na acepção econômica do termo, de bem privado[19]. Os usos de água mais suscetíveis de serem objeto de uma cobrança seriam os usos privado e misto que estiverem associados a mudanças causadas nas características físicas, químicas ou no regime hídrico tais como a pesca comercial e esportiva; a dessedentação humana; a irrigação; o abastecimento público, doméstico, industrial e comercial; a produção de energia; a evacuação da poluição.(Cnec/Fipe, 1994b)

Cabe lembrar que as captações provocam alterações qualitativas na água, pela diminuição da sua capacidade de diluição, de modo que os usos consultivos também devem contemplar pagamentos pela mudança da qualidade da água.

O valor da cobrança deverá ser estimado a partir de um produto entre uma quantidade física associada ao fator gerador da mudança nas condições físico-químicas do sistema hídrico (volume de água captado e consumido; carga orgânica lançada; metais pesados liberados etc) e o coeficiente monetário que introduz a dimensão econômica ou financeira no processo da cobrança.

[19] De acordo com CNEC/FIPE (1994b), um bem econômico é considerado um bem privado se ele respeita o princípio de rivalidade. Este princípio estabelece que dois agentes econômicos não podem se beneficiar simultaneamente do uso de um mesmo bem (o mesmo copo de água consumido por Alice não pode ser consumido por Eduardo). Por outro lado, o bem que não atende esse princípio é conhecido como bem público. Picard (1990) considera que um bem público é puro quando atende a três condições: impossibilidade de exclusão, obrigação de uso e ausência de efeito de concentração de demanda (o m^3 que serve como suporte do habitat de indivíduos de uma espécie de peixe, pode ser considerado como bem público puro).Se ao menos uma das três condições não é satisfeita, diz-se que o bem é um bem público misto (a água de um manancial pode servir simultaneamente a Cynthia e o Guilherme para a pesca, para a natação, para compor a paisagem de uma área de recreação às margens de um rio ou como via de comunicação – nos casos citados não haveria a obrigatoriedade de uso).

Quadro 1.3. Usos, características físicas e aspectos econômicos da água.

Uso	Função	Retirada	Características estruturais do manancial	Modificação característica		Tipo de bem econômico		Métodos de estimativa do valor econômico da água
				física	química	propriedade	função	
Dessedentação humana	biológica	sim	reserva	sim	não	privado	consumo	mercado real
Abastecimento público/doméstico	biológica técnica	sim sim	reserva reserva	sim sim	não não	privado privado	consumo produção	mercado real (*shadow-price*) mercado real função de produção
Irrigação	técnica	sim	reserva	sim	não	privado	produção	mercado real função de produção
Abastecimento industrial e comercial	técnica	sim	reserva	sim	não	privado	produção	mercado real função de produção
Recreação aquática	técnica	não	reserva	não	não	misto	consumo	mercado substituição / mercado fictício
Pesca comercial	técnica	não	reserva	não	não	misto	produção	função de produção
Pesca esportiva	técnica	não	reserva	não	não	misto	produção	mercado substituição / função de produção
Produção de energia	técnica	sim não	reserva fluxo	sim sim	sim sim	privado privado	produção produção	função de produção função de produção
Evacuação de poluição	técnica	não	fluxo	sim	sim	misto	produção	função de produção
Navegação	técnica	não	fluxo	não	não	misto	produção	função de produção
Recreação nas margens	técnica	não	elemento composição	não	não	misto	consumo	mercado substituição / mercado fictício
Elemento de organização da paisagem	simbólica	não	elemento composição	não	não	público	consumo	mercado substituição / mercado fictício
Evacuação de cheias	natural	não	fluxo	sim	sim	público	consumo* produção*	mercado substituição / fictício função de produção
Estabilização de poluição	natural	não	suporte ecológico	sim	sim	público	produção	função de produção / solução alternativa
Ecossistema fluvial	natural	não	suporte ecológico	sim	sim	público	consumo produção	mercado substituição / fictício função de prod./solução alternat.
Demanda			**Oferta**			**Bem econômico**		**Função de demanda**
Sistema físico						**Sistema socioeconômico**		

* A idéia é de produção e de consumo negativos (o não uso da água gera benefícios diretos, assim como a água que inunda produz custos indiretos).

Fonte: Cordeiro Netto (1993)

De acordo com os fundamentos de sustentabilidade, este valor deve estar diretamente relacionado com os prejuízos causados ao meio ambiente. Portanto, é fundamental que no estabelecimento das metodologias de estimativas e da composição dos elementos para o cálculo, os prejuízos causados ao meio ambiente sejam internalizados no preço da cobrança pelo uso da água, permitindo assim a contabilização dos custos privados, perdas sociais, danos ambientais, em suma, das externalidades econômico-ambientais, na avaliação do valor final da água.

Atribuir aos agentes econômicos os custos decorrentes da poluição constitui uma forma de corrigir as falhas dos preços do mercado por não refletirem a real condição dos recursos ambientais, ou seja, de internalizar tais externalidades ambientais. Conseqüentemente tem-se a fragilidade dos mecanismos de internalização dos custos sociais relativos à água por meio da cobrança pelo uso.

Uma vez que o método de cálculo da cobrança tiver incorporado as externalidades resultantes das decisões de consumo de água bruta pelo usuário, o preço a ser cobrado é capaz de promover a necessária redistribuição dos custos sociais.(Garrido, 2000b) Teoricamente estes custos deveriam ser absorvidos por cada setor usuário, mas na prática estes custos deverão ser repassados para os consumidores.

Na verdade, os setores usuários esperam conseguir repassar o acréscimo das contas de água, vide declaração dada pelo presidente da Federação da Agricultura do Estado de São Paulo, Fábio Meirelles (2000), "*um aumento nos custos de produção agropecuária, pela implantação da cobrança pelo uso da água, dificilmente poderá ser compartilhado com os consumidores, pois o produtor acaba* ***não conseguindo*** *repassar esse aumento, seja parcialmente ou totalmente, para o consumidor final. Esse fato diminuirá sensivelmente a competitividade das culturas irrigadas, podendo mesmo comprometer o abastecimento de determinada cultura.*"

Esta afirmação explicita a preocupação concernente à competitividade de mercados mais vulneráveis e a busca pelo repasse dos acréscimos de custos. Se estes forem de fato repassados para os preços dos produtos e bens de serviços será instaurada uma rejeição da sociedade para com o instrumento, pois a cobrança pelo uso da água será recebida como um novo imposto no lugar de ser vista como um instrumento aliado da promoção da qualidade ambiental. Além disto, o repasse de custos impedirá um dos mais importantes objetivos da cobrança: a redistribuição de custos sociais. Vale dizer que a redistribuição de custos sociais também estará em xeque se o pagamento da cobrança for uma opção possível para aqueles que poluírem mais.

Adiciona-se às preocupações alguns aspectos de caráter pragmático a serem considerados quando da implantação da cobrança (Cordeiro Netto, 1996):

- Prioriza-se a cobrança daquele que tem "maior capacidade de pagamento" do que daquele que se aproveita de forma mais "intensa" do recurso;
- Cobra-se, por serviços iguais, mais daquele setor usuário que tem menor capacidade de articulação coletiva do que daquele setor que se acha mais bem organizado coletivamente;
- Geralmente calcula-se o valor da cobrança não em função do "dano causado" ou do "ganho obtido", mas em função de quanto se pretende gastar em um programa de obras;
- Prioriza-se a cobrança por aqueles usos onde é mais fácil monitorar seu efeito, ao invés daqueles onde o efeito é mais deletério;
- Associa-se, de forma rígida, cobrança e dispêndio em uma mesma rubrica. No entanto, critérios de eficiência econômica deveriam estipular outras formas de dispêndio.

Miranda Neto e Marcon (2000) lembram que é importante que não haja isonomia de tratamento[20]. "*O único princípio a respeitar é o tratamento desigual àqueles que têm pesos políticos e econômicos desiguais na sociedade. Até que tenhamos uma maior homogeneidade socioeconômica e menos fragilidades institucionais, os legisladores e formuladores de políticas públicas devem procurar restabelecer o equilíbrio de forças na sociedade. O exercício desse papel pode ser denominado de regulador*". É bom ter em mente que caberá aos Comitês a tarefa de definir, democraticamente, o preço correspondente à cobrança e definir valores adequados para cada item, dos setores usuários, de acordo com suas características.

Ao atribuir um valor econômico para a água, cria-se a base para implementar um processo de gestão racional do recurso hídrico no qual a cobrança do uso e aproveitamento constitui um instrumento econômico que trabalha no sentido de obter resultados no curto prazo. Porém, este fato não faz deste instrumento econômico indutor de investimentos tecnológicos em busca da racionalização de uso e controle de poluição dos recursos hídricos ou indutor de mudanças de percepção, uma vez que não muda a relação do homem com o recurso no nível da consciência. De outro modo, um trabalho de educação poderia fazê-lo e resultar em mudanças comportamentais.

Gestores devem conduzir a prática de cobrança de maneira menos impositiva e mais educativa. A cobrança deve ser precedida por um trabalho amplo e de longa duração, a fim de conscientizar as populações acerca da realidade relativa a esse recurso e da responsabilidade coletiva para reverter situações de desperdícios e de má gestão, bem como para conservar o

[20] O que implicaria na inexistência de isenções para qualquer tipo de setor ou de uso do recurso hídrico.

recurso hídrico água para as gerações atuais e futuras. Segundo Goldenstein (2000), o envolvimento da população local na discussão sobre a precificação da água é importante na definição de metas comuns que sejam da responsabilidade de todos. O processo de cobrança deve ser também transparente e público, para que se mantenha a aceitação social de pagar.

O que de fato parece ser imprescindível para possibilitar a implementação do Sistema de Cobrança, é a conscientização da necessidade de mudança no que se refere ao uso e consumo da água, por parte de todos atores sociais e institucionais. Assim como, durante o amplo processo de negociações, o envolvimento de todos, buscando dessa maneira o elemento-base da cumplicidade: o comprometimento.

Deve haver uma discussão ambiental integrada e articulada dentro de todo o país, de forma a impedir que a cobrança pelo uso da água seja usada como instrumento de guerra fiscal. Igualmente primordial é o uso de uma mesma base de dados atualizada para todos os segmentos envolvidos, que conte com informações precisas tanto sobre os usuários quanto sobre os corpos de água. Os instrumentos tradicionais de política ambiental, como licenciamentos, fiscalização e monitoração devem continuar existindo (Goldenstein, 2000).

Os riscos de concentrar a ação oficial, de forma predominante num único mecanismo, como vem ocorrendo, não estimula a integração de medidas complementares, que seriam fundamentais para que seus objetivos fossem atingidos com sucesso. Trata-se pois, de um instrumento econômico que embora considerado eficaz, como mecanismo isolado seu alcance é muito limitado para atingir efetivamente o problema de disponibilidade de água e servir de garantia de solução para os conflitos de uso vivenciados.

1.3. Arcabouço Legal sobre os Recursos Hídricos

Nos itens subseqüentes os dispositivos legais[21] são abordados e discutidos, primeiramente no âmbito federal e depois no estadual. Cavalcanti (1996) ressalta que apesar de ser constantemente apontada como uma das legislações mais avançadas em nível internacional, desde os tempos iniciais do processo de industrialização, a legislação ambiental brasileira mantém algumas características:

- Tem-se utilizado, exclusivamente, de instrumentos de comando e controle, predominam as ações de caráter corretivo e concentra-se, majoritariamente em problemas ambientais isolados, muitas vezes vinculadas às atividades industriais, outras vezes, associadas aos focos de pressão internacional (desmatamento da floresta amazônica, questão indígena, política nuclear).
- Tem sido comum a situação onde o discurso, e/ou todo o volume de normas e leis não são acompanhados pelas ações correspondentes, ou seja, à excelência do conteúdo da legislação brasileira, corresponde uma singular ineficiência, quanto à sua implementação. Monosowski (1989) lista os principais fatores responsáveis por esta situação:
  - dissociação entre os objetivos de política ambiental e estratégia de desenvolvimento;
  - reduzida capacidade de controle social das decisões que afetam o meio ambiente;
  - existência de interesses sociais contraditórios;
  - inadequação do quadro institucional para o planejamento e gerenciamento ambiental, que apresentam interesses setoriais contraditórios, de acordo com as atribuições de cada instância de governo;
  - desaparelhamento das instituições existentes, impedindo a transparência de processos decisórios, pois não são explícitos os critérios de análise e tomada de decisões, que são substituídos por delegação de responsabilidades a técnicos;
  - falta de recursos para a área ambiental que se reflete em condições técnicas e materiais do trabalho nos órgãos governamentais de meio ambiente, onde há falta de recursos para pesquisa, controle e fiscalização; e
  - falta de capacitação técnica dos órgãos ambientais para aplicação dos novos instrumentos de política ambiental.

[21] Todos os diplomas legais brasileiros referentes aos recursos hídricos estão disponibilizados, em sua íntegra, no *site* da Agência Nacional das Águas (ANA): www.ana.gov.br.

1.3.1. ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO FEDERAL[22]

1.3.1.1. O Código das Águas - 1934

A legislação brasileira voltada aos recursos hídricos teve seu início com o Código Civil (Lei nº 3.071/16, art. 563 e segs.), dispondo sobre o uso da água sem o comprometimento das suas qualidades naturais sob pena de indenização a quem se viu prejudicado pela alteração.

Posteriormente, o Decreto nº 24.643 de 1934, denominado "Código das Águas", impôs condições para o aproveitamento da água superficial, em particular à voltada a energia hidráulica. Para tanto:

- as águas foram definidas como: públicas, comuns e particulares.
- a propriedade das águas públicas foram definidas em relação a União, os Estados e Municípios;
- definiu-se a utilização das águas públicas para energia hidráulica; e
- também, definiram-se algumas regras para navegação, caça e pesca, agricultura, indústria e higiene, assim como para outras aplicações.

Dos 205 artigos do Código das Águas, mais de 60 referem-se especificamente a normatização para o aproveitamento industrial, tanto de águas de domínio público quer de particulares ou de fontes de energia hidráulica. É interessante observar que à época da criação desta legislação federal, o órgão competente para autorizar e fiscalizar as concessões de energia elétrica era o Departamento Nacional da Produção Mineral, vinculado ao Ministério da Agricultura, através do seu Serviço de Águas. Hoje esse trabalho é executado pelo Departamento Nacional de Energia Elétrica (DNAEE), órgão do Ministério de Minas e Energia.

Já naquela época, garantir o direito à utilização gratuita da água superficial para as necessidades da vida, ficava patente no artigo 34 do Decreto mencionado, assim como a preocupação com a qualidade das águas é visível no art. 109 que diz: "*A ninguém é lícito conspurcar ou contaminar as águas que não consome, com prejuízo de terceiros*". E a punição aos responsáveis pela contaminação não foi esquecida, como tratam os arts. 110, 111 e 112 que dizem:

[22] O Anexo 1 apresenta um quadro-síntese da principal legislação Federal no que concerne aos recursos hídricos.

- "**art. 110**: Os trabalhos para a salubridade das águas serão executados à custa dos infratores, que, além da responsabilidade criminal[23], se houver, responderão pelas perdas e danos que causarem e pelas multas que lhes forem impostas nos regulamentos administrativos.
- **art. 111**: Se os interesses relevantes da agricultura ou da indústria o exigirem, e mediante expressa autorização administrativa, as águas poderão ser inquinadas, mas os agricultores ou industriais deverão providenciar para que elas se purifiquem, por qualquer processo, ou sigam o seu esgoto natural.
- **art 112**: Os agricultores ou industriais deverão indenizar a União, os Estados, os Municípios, as corporações ou os particulares que pelo favor concedido no caso do artigo antecedente, forem lesados".

Observa-se que ao declarar a proibição de poluir as águas (arts. 109 e 110), a idéia do princípio poluidor-pagador (PPP) se faz presente no Código das Águas. Essas disposições encontram-se em vigor, mas devem ser interpretadas à luz da legislação ambiental posterior, que estabelece sanções a serem aplicadas aos infratores e padrões de qualidade a serem observados. (Cnec/Fipe, 1994b)

Ademais, o Código Penal (arts. 270 e 271), prevê crime para o caso de envenenamento, corrupção ou poluição de água potável (isenta de elementos insalubres e qualificada para beber) e a Lei dos Crimes Ambientais (nº 9.605/98), dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, mais especificamente em seu art. 54, inciso III, onde trata da poluição hídrica.

O Código das Águas estabelece importantes diretrizes envolvendo questões particulares da água subterrânea. Sua referência encontra-se em apenas 6 artigos. No entanto, cumprem o papel de estabelecer importantes diretrizes no sentido de disciplinar seu aproveitamento:

- "**art. 96**: O dono de qualquer terreno poderá apropriar-se por meio de poços, galerias, etc. das águas que existam debaixo da superfície de seu prédio, contanto que não prejudique aproveitamentos existentes nem derive ou desvie de seu curso natural águas públicas dominais, públicas de uso comum ou particulares.
- **Parágrafo único**: Se o aproveitamento das águas subterrâneas de que trata este artigo prejudicar ou diminuir as águas públicas dominicais ou públicas de uso comum ou particulares, a administração competente poderá suspender as ditas obras e aproveitamentos.
- **art. 97**: Não poderá o dono do prédio abrir poço junto ao prédio do vizinho, sem guardar a distância necessária ou tomar as precisas precauções para que ele não sofra prejuízo.
- **art. 98**: São expressamente proibidas construções capazes de poluir ou inutilizar, para uso ordinário, a água do poço ou nascente alheia, a elas preexistentes.
- **art. 99**: Todo aquele que violar as disposições dos artigos antecedentes é obrigado a demolir as construções feitas, respondendo por perdas e danos.

[23] O CP considera crime conspurcar apenas a água potável, alcançando, portanto, alguns corpos d'água.

- **art. 100**: As correntes que desaparecerem momentaneamente do solo, formando um curso subterrâneo, para reaparecer mais longe, não perdem o caráter de coisa pública de uso comum, quando já o eram na sua origem.
- **art. 101**: Depende de concessão administrativa a abertura de poços em terrenos de domínio público[24]."

É interessante destacar que com o Código das Águas o governo federal da época determinou a obrigatoriedade de concessão administrativa para a utilização da água subterrânea em terras públicas. Assim como demonstrou sua preocupação durante a explotação da água subterrânea no que concerne:

- prejuízo e perda de águas superficiais;
- poluição e inutilização da água do poço; e
- prejuízos a prédios vizinhos.

Apesar de o Código das Águas ter entrado em vigor em 1934, ainda hoje não pode ser integralmente aplicado, devido a falta de leis complementares e regulamentos. Segundo Pompeu (in Pinhatti, 1998), as questões que até então aguardam tratamento legal são relativas:

- à desobstrução dos cursos de águas públicas, pela Administração à custa dos infratores (arts. 53 e 54);
- às multas (art. 189);
- à fixação de sanções pelo descumprimento de suas normas;
- à reposição do leito e margens no estado anterior, quando indevidamente ocupados;
- à salubridade das águas à custa dos infratores (art. 110);
- às servidões urbanas de aqueduto, canais, fontes e esgotos sanitários e pluviais;
- às zonas periodicamente assoladas pelas secas;
- ao uso comum das águas, gratuito ou retribuído;
- à disciplina das águas nascentes; e
- à exploração de águas subterrâneas (Título IV - Águas Subterrâneas - Capitulo único).

É importante frisar que o Código das Águas, mesmo sendo um diploma legal antigo, ainda hoje é considerado, pela Doutrina Jurídica, um dos textos modelares do Direito Positivo Brasileiro. (MMA, 1999)

[24] Hoje, a abertura de poços em propriedades privadas também depende de concessão administrativa.

1.3.1.2. O Código das Águas Minerais -1945

Determinado a padronizar o aproveitamento das águas minerais brasileiras utilizadas em balneários ou para comercialização através do engarrafamento, o Presidente da República, Getúlio Vargas, assinou em 8 de agosto de 1945 o Decreto-Lei nº 7.841 conhecido como o "Código de Águas Minerais".

Apesar das pequenas alterações sofridas pelo Código de Águas Minerais (tendo em vista que alguns artigos fazem ligação com o Código de Minas, diversas vezes modificado até a promulgação da Lei nº 9.314 de 14/11/96, atual Código de Mineração), esse Decreto-lei está em vigor até os dias de hoje, dispondo em seus 50 capítulos as formas como poder-se-ão aproveitar a água mineral, termal, gasosa, potável de mesa ou destinada a fins balneário.

O Código de Águas Minerais define no seu primeiro artigo as águas minerais como "*aquelas provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que possuam composição química ou propriedades físicas ou físico-químicas distintas das águas comuns, com características que lhes confiram uma ação medicamentosa*"; e no artigo 3º as águas potáveis de mesa como sendo "*águas de composição normal provenientes de fontes naturais ou de fontes artificialmente captadas que preencham tão somente as condições de potabilidade para a região*". Então, segundo suas definições, uma água pode ser considerada mineral quando:

- Sua composição química tiver a presença predominante de um determinado elemento ou substância (§ 1º do art. 35).
- Possuir comprovada ação medicamentosa (§ 2º do art. 1º).
- Na fonte (art.36):
  - houver uma vazão gasosa de radônio igual ou maior que 5 Maches;
  - houver uma vazão gasosa de torônio igual a 2 unidades Maches;
  - possuir desprendimento definido de gás sulfídrico e;
  - a temperatura for igual ou superior a 25°C.

Observa-se que na realidade têm-se dois tipos de classificação. O primeiro é relativo à composição química e às características medicamentosas da água, mesmo distante da fonte. O segundo é dado pelas propriedades da água na fonte. Essas são características, como os gases e a temperatura da água, que geralmente se perdem até chegar ao consumidor final.

Não tornando obrigatório, para a comercialização de água engarrafada, uma água com características próprias e distintas das demais águas, o Código de Águas Minerais, permite que

qualquer água subterrânea considerável potável e protegida da influência das águas superficiais (art. 26) seja engarrafada e vendida desde que obedecidos os preceitos da legislação em vigor.

Como no Código de Águas, o órgão responsável pela autorização e fiscalização da indústria de explotação de água é o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM). Apesar deste ter perdido uma parte de sua competência para o Ministério da Saúde, mantém-se fortemente atuante em praticamente todo o setor de águas minerais, cabendo à Saúde a fiscalização de sua comercialização e a definição de padrões de potabilidade (resolução 25/76 do CNNPA). Assim, ainda hoje, tanto as indústrias engarrafadoras como os balneários dependem de autorização do DNPM para iniciarem suas atividades.

É importante salientar que a água mineral ou potável de mesa[25] é regida por leis do setor mineral que as enquadram como bens minerais, da mesma forma que o ouro, ferro, calcário, sal e tantos outros minérios encontrados no solo e subsolo.

1.3.1.3. A Constituição Brasileira - 1988

A Constituição Federal, promulgada em 1988, traz a proteção dos recursos hídricos em muitos de seus dispositivos, também estabelece várias atribuições ao poder público destinadas a garantir o meio ambiente sadio e equilibrado a toda a população. No entanto, de acordo com Pompeu (1988), a disciplina constitucional do domínio hídrico permanece "centralizadora, confusa e cheio de lacunas."

O conceito de desenvolvimento sustentável, apesar de não citado diretamente, fica evidente quando a Constituição Brasileira impõe, a todos os setores da sociedade, a proteção e preservação do meio ambiente, determinando, inclusive, a recuperação ambiental pelas mineradoras, como é descrito no art. 225 e no parágrafo 2°, que diz:

- "**art. 225**: Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.
- **Parágrafo 2°**: Aquele que explorar recursos minerais fica obrigado a recuperar o meio ambiente degradado, de acordo com solução técnica exigida pelo órgão público competente, na forma da lei."

[25] As águas potáveis de mesa não possuem nenhuma ação medicamentosa, apenas cumprem os padrões de potabilidade de acordo com a legislação vigente. O que a distingue, dentro do universo das águas subterrâneas, é o fato de ser captada para ser comercializada.

Concernente ao domínio da União, o inciso III do art. 20 estabelece como bens móveis da União "*os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais*", e "*o mar territorial*" (art. 20, VI). No mesmo artigo, o inciso IX adiciona como bens da União "*os recursos minerais, inclusive os do subsolo.*"[26]

A Constituição Federal colocou as águas subterrâneas sob domínio dos Estados, "*as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União*" (art. 26, I), e assegurou, a estes, o direito de legislar sobre elas. De modo que o Estado de São Paulo dispôs de uma legislação específica para o objeto, na qual foram instituídos instrumentos e procedimentos necessários às várias práticas da gestão, pelo poder público estadual e, sob delegação deste, pelo poder público municipal, do aproveitamento das águas subterrâneas.

Vale destacar que a CF efetiva, na forma de lei, um importante instrumento de controle ambiental, o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). O inciso IV explicita a exigência de estudo prévio de impacto ambiental para a instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente.

1.3.1.4. A Política Nacional de Recursos Hídricos - 1997

No início de 1997 foi instituída a *Política Nacional de Recursos Hídricos* e criado o *Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos*, através da Lei n° 9.433, de 08 de janeiro de 1997, publicada no DOU de 09/01/97. Trata-se de uma lei que organiza, em âmbito nacional, o setor de planejamento e gestão de recursos hídricos. Para efeito de melhor visualização da estrutura deste diploma legal, sua itemização geral está apresentada a seguir:

- **Título I** - *Da Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)*
  - Cap. I - Fundamentos
  - Cap. II - Objetivos
  - Cap. III - Diretrizes gerais de ação
  - Cap. IV - Instrumentos
  - Cap. V - Do rateio de custos de obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo: Vetado
  - Cap. VI - Da ação do Poder Público

[26] Apesar da CF manter como bens da União os recursos minerais, verifica-se que no artigo 23, essa competência é dividida: "Compete à União, aos Estados e ao Distrito Federal legislar concorrentemente sobre:
VI - registrar, acompanhar e fiscalizar as concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais em seus territórios".

- **Título II** - *Do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH)*
  - Cap. I - Dos objetivos e da composição
  - Cap. II - Do Conselho Nacional de Recursos Hídricos
  - Cap. III - Dos Comitês de Bacia Hidrográficas
  - Cap. IV - Das Agências de Água
  - Cap. V - Da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos
  - Cap. VI - Das organizações civis de Recursos Hídricos
- **Título III** - *Das Infrações e Penalidades*
- **Título IV** - *Das Disposições Transitórias*

Dentre os seus fundamentos da PNRH[27] (art. 1°), destacam-se: o reconhecimento da água como um bem infinito e vulnerável; o reconhecimento do valor econômico da água, indutor do uso racional desse recurso natural, reconhecimento esse que serve de base à instituição da cobrança pela utilização dos recursos hídricos; o uso múltiplo das águas, possibilitando a todos os setores usuários igual acesso ao uso dos recursos hídricos; a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento; e a gestão descentralizada e participativa, permitindo a que os usuários, a sociedade civil organizada, as ONG's e outros organismos possam influenciar no processo da tomada de decisão. (MMA, 1999)

A Lei determina como objetivos (art. 2°) principais da PNRH: assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas e prevenir e defender contra eventos hidrológicos críticos de qualquer origem, seja natural ou provocado pelo homem.

Verifica-se que os fundamentos para a instituição da PNRH e a criação da SNGRH, assim como seus objetivos, estão perfeitamente sintonizados com importantes setores da sociedade organizada ligados aos recursos hídricos. Segundo Rebouças (1998), "*O manejo integrado das águas, representa a forma mais avançada e racional de solução dos problemas de abastecimentos das demandas de água - doméstica, industrial ou agrícola - de uma determinada área*".

Além dos fundamentos e objetivos, esta lei estabelece as diretrizes gerais de ação (art.3°), destacando a:

- GESTÃO sem dissociação da quantidade e qualidade;
- ADEQUAÇÃO às diversidades das regiões;
- INTEGRAÇÃO com a gestão ambiental e com os sistemas estuários e zonas costeiras;

[27] Salienta-se, no contexto do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, que em 7 de junho de 2000 foi aprovada a Lei 9.984 criando a Agência Nacional de Águas - ANA. Esta, é uma autarquia sob regime especial com autonomia administrativa e financeira, vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. Além de responsável pela execução da PNRH, a ANA também deve coordenar o SNGRH.

- ARTICULAÇÃO do planejamento dos RH com o dos setores usuários, com os planejamentos regional, estadual e nacional, assim como a do uso do solo.

Como instrumentos da PNRH, foram estabelecidos no art. 5°:

- Os Planos de Recursos Hídricos;
- O enquadramento dos corpos de água em classes, segundo os usos predominantes da água;
- A outorga dos direitos de uso de recursos hídricos;
- A cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- A compensação a municípios; e
- Sistema de Informação sobre Recursos Hídricos.

De acordo com o art. 7°, *"os Planos de Recursos Hídricos, são planos de longo prazo, com horizonte de planejamento de seus programas e projetos"*, devendo ao menos conter:

- Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos;
- Análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo;
- Balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais;
- Metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria de qualidade dos recursos hídricos disponíveis;
- Medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas;
- Prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos;
- Diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e
- Propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

O conceito essencial que interfere na implantação dos programas desses Planos está definido no art. 8° da Lei: os Planos de Recursos Hídricos serão elaborados por bacia hidrográfica, por Estado e para o País. Ou seja, não deveria existir planejamento em função de interesses políticos demarcados pelos limites físicos de um município ou um estado. *"Considerar uma bacia hidrográfica como unidade, impõe abordar todos seus elementos (água, solo, fauna, uso e ocupação dos solo, etc.) e compreendê-la como uma totalidade composta por elementos naturais e sociais, inter-relacionados e dinâmicos"*.(Leal, 2000) Tecnicamente essa questão é ideal, pois não há como separar as características físico-químico-biológicas dos recursos hídricos através de fronteiras político-geográficas.

A PNRH instituiu a outorga de direito de uso de recursos hídricos, não só no caso de utilização da água superficial ou subterrânea para consumo final, como de insumo de processo

produtivo ou de aproveitamento dos potenciais hidrelétricos. Além disso, incluiu qualquer outro uso que altere o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água, assim como o lançamento de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final (arts. 9°, 10, 11 e 12).

Além de condicionar a outorga às prioridades de uso estabelecidas nos Planos de Recursos Hídricos que deverá preservar o seu uso múltiplo, o Governo Federal delega aos Estados e ao Distrito Federal, a competência de outorga de direito de uso do recurso hídrico (art. 30). Determina também que a outorga poderá ser suspensa em definitivo ou por prazo determinado caso, além de outras situações, quando houver necessidade premente de água para atender calamidades, necessidade de se prevenir ou reverter degradação ambiental e necessidade de se atender a usos prioritários de interesse coletivo (art. 13, 14 e 15). Através do art. 10 ficou mantido o prazo máximo de concessão em 30 anos, como determinava o Decreto de 1934.

Um fato que merece atenção especial é a criação de cobrança pelo uso da água (art. 19). De um lado, objetiva-se com sua aplicação, o reconhecimento da água como bem econômico e de domínio do poder público, de modo a dar ao usuário uma indicação de seu real valor; de outro, incentivar a racionalização de seu uso e obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos. Note que o diploma legal em questão, não instaurou o direito de venda das águas, mas sim o direito de cobrança pelo seu uso (Machado, 2000). Mesmo sendo uma disposição que trata da cobrança de maneira ainda genérica, estabelece o princípio da existência de valor econômico para a água.

A implantação da cobrança pela utilização dos recursos hídricos depende da participação dos Poderes Executivo e Legislativo, para a aprovação da necessária lei, em observância ao art. 5° II da CF/88, "*ninguém será obrigado a fazer ou deixar de fazer alguma coisa senão em virtude de lei*".

Tão importante quanto a cobrança pela utilização dos recursos hídricos, é aquela imposta por volumes lançados de esgotos e demais resíduos líquidos e gasosos bem como em função de suas características físico-químicas, biológicas e de toxidade (art. 20 e 21). O dinheiro arrecadado será utilizado em estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos, na implantação e custeio dos Órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (art. 22).

É criado o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos (SIRH), que tem por objetivo coletar, tratar, armazenar e recuperar informações sobre recursos hídricos. Dentre os princípios básicos para seu funcionamento, destaca-se o de garantir a toda a sociedade o acesso aos dados e informações do Sistema (art. 25, 26 e 27).

Já referente ao segundo Título da Lei nº 9.433/97, o art. 32 criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGRH), cujo objetivo é COORDENAR a gestão integrada das águas, IMPLEMENTAR a Política Nacional de Recursos Hídricos e PROMOVER a cobrança pelo uso dos Recursos Hídricos. São integrantes do SNGRH (art. 33):

- o Conselho Nacional de Recursos Hídricos;
- os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- os Comitês de Bacias Hidrográficas;
- as Agências de Água; e
- os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos.

Ao Conselho Nacional de Recursos Hídricos (art. 34, 35 e 36) compete, entre outros, promover a articulação do planejamento de recursos hídricos com os planejamentos nacional, regional, estaduais e dos setores usuários.

Aos Comitês de Bacia Hidrográfica (art. 37 a 40) compete, entre outros, promover o debate das questões relacionadas a recursos hídricos, aprovar e acompanhar a execução do Plano de Recursos Hídricos e estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso dos recursos hídricos. Salienta-se aqui que a atuação de cada Comitê restringe-se a área da sua bacia hidrográfica.

Coerente com a política adotada pelo Governo Federal (Fernando Henrique Cardoso) de criação de Agências reguladoras, essa lei também cria em seus artigos de 41 a 42, as Agências de Água. A essas Agências, compete, entre outras coisas:

- Manter balanço atualizado da disponibilidade de recursos hídricos;
- Manter o cadastro de usuários de recursos hídricos;
- Efetuar a cobrança pelo uso dos recursos hídricos;
- Promover os estudos para a gestão dos recursos hídricos;
- Elaborar o Plano de Recursos Hídricos;
- Gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos;
- Administrar financeiramente os recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Propor o enquadramento dos corpos de água nas classes de uso; e
- Atribuir os valores a serem cobrados pelo uso de recursos hídricos.

Segundo o Capítulo V da Lei, a coordenação desse complexo sistema ficará à cargo da Secretaria Executiva do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, que será exercida por Órgão integrante da estrutura do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (art. 45 e 46).

Além da presente lei definir Organizações Civis de Recursos Hídricos, que podem ser quaisquer organizações legalmente constituídas, governamentais ou não (art. 47 e 48), ainda impõe infrações e penalidades no que se refere, principalmente, à falta de autorização para utilização dos recursos hídricos sejam eles superficiais ou subterrâneos.

Observa-se que texto da referida lei proclama, em seus fundamentos, importantes princípios que delineiam uma nova gestão de recursos hídricos: descentralizada, avançada e atual. Logo, não se pode deixar de registrar sua amplitude às esferas social e ambiental.

1.3.2. ASPECTOS DA LEGISLAÇÃO ESTADUAL[28]

Os Estados têm domínio das águas estaduais, as quais constituem recursos ambientais, cabendo-lhes exercer sobre tais bens sua competência legislativa, o gerenciamento e seu poder de polícia. Por conseguinte, vários Estados brasileiros já estão normatizando a utilização dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos através de leis estaduais ou projetos relativos às políticas e sistemas de gerenciamento dos recurso hídricos. Atualmente, 18 Estados e o Distrito Federal instituíram suas Políticas e Sistemas Estaduais de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Este sub-capítulo aborda alguns aspectos da Política Estadual de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.

As legislações estaduais e a distrital, em geral, estão incluindo como organismos integrantes dos seus Sistemas Estaduais ou Distrital de Gerenciamento - SEGRH, o Conselho Estadual / Distrital, os Comitês de Bacia e o órgão público gestor estadual ou distrital.

Os Estados têm adotado estruturas administrativas diversificadas para seus órgãos gestores estaduais de recursos hídricos, embora predominem as Secretarias Estaduais com temas conjuntos relativos a recursos hídricos, meio ambiente e ciência e tecnologia. Destacam-se também os Institutos, a exemplo do IGAM em Minas Gerais e Departamentos, a exemplo do Departamento de Águas e Energia Elétrica – DAEE de São Paulo (ANA, 2000).

[28] O Anexo 2 apresenta um quadro-síntese da principal legislação do Estado de São Paulo no que concerne aos recursos hídricos.

1.3.2.1. Constituição do Estado de São Paulo - 1989

A Constituição do Estado de São Paulo apresenta no Capítulo IV, disposições sobre meio ambiente, recursos naturais e saneamento. Lá, o artigo 195 determina que as condutas e atividades lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores a sanções penais administrativas, independente da obrigação dos infratores de reparação aos danos causados (art. 194).

A seção II, deste capítulo, trata especificamente dos recursos hídricos. O art. 208, prevê proteção à qualidade das águas, vedando o lançamento de efluentes e esgotos urbanos e industriais, sem o devido tratamento, em qualquer corpo de água.

De acordo com o art. 205 (I a VII), o Estado deve instituir, por lei, Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SIGRH). O SIGRH visa a execução da Política Estadual de Recursos Hídricos e a formulação, atualização e aplicação do Plano Estadual de Recursos Hídricos, congregando órgãos estaduais e municipais e a sociedade civil, e assegurando meios financeiros e institucionais para:

- a utilização racional das águas superficiais e subterrâneas e sua prioridade para abastecimento às populações;
- o aproveitamento múltiplo dos recursos hídricos e o rateio dos custos das respectivas obras, na forma da lei;
- a proteção das águas contra ações que possam comprometer o seu uso atual e futuro;
- a defesa contra eventos críticos, que ofereçam riscos à saúde e à segurança públicas e prejuízos econômicos ou sociais;
- a celebração de convênios com os municípios, para a gestão, por estes, das águas de interesse exclusivamente local;
- a gestão descentralizada, participativa e integrada em relação aos demais recursos naturais e às peculiaridades da respectiva bacia hidrográfica; e
- o desenvolvimento do transporte hidroviário e seu aproveitamento econômico.

O SIRGRH é composto pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos, Comitês de Baias Hidrográficas, Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos, Fundo Estadual de Recursos Hídricos e Agências de Bacias.

O art. 206 dispõe, exclusivamente, sobre as águas subterrâneas. Tidas como reservas estratégicas para o desenvolvimento econômico-social e valiosas para o suprimento de águas às populações, devem ter programa permanente de conservação e proteção contra poluição e superexplotação, com diretrizes em lei.

Também o art. 210 (inciso IV) estabelece que para proteger e conservar as água e prevenir seus efeitos adversos, o estado incentivará a adoção, pelos municípios, de medidas no sentido do condicionamento, à aprovação prévia por organismos estaduais de controle ambiental e de gestão de recursos hídricos, na forma de lei, dos atos e outorga de direitos que possam influir na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas.

No art. 211 foram estabelecidos critérios para a cobrança pelo uso da água que direcionam a aplicação do instrumento, visando garantir as ações previstas no art. 205, acima citado. Para que o produto da cobrança seja aplicado em serviços e obras hidráulicas e de saneamento de interesse comum, é preciso que estejam previstos nos planos estaduais de recursos hídricos e de saneamento básico.

1.3.2.2. A Política Estadual de Recursos Hídricos-1991

Em 30 de dezembro de 1991 a Lei nº 7.663 estabeleceu a regulamentação das disposições da Constituição do Estado de São Paulo, promulgada em 1989, relativas à Política Estadual de Recursos Hídricos e ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. E ainda, criou órgãos de coordenação e de integração participativa, como o Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CRH) e os Comitês de Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) e do Alto Tietê (AT)[29].

Este diploma legal tem como objetivo assegurar o controle e a utilização da água em padrões de qualidade satisfatórios, pelos usuários atuais e futuros, por se tratar de recurso natural essencial à vida, ao desenvolvimento econômico e ao bem-estar social. (art. 2º)

A lei estabelece, no art. 3º, os seguintes princípios:

- O inciso I determina que o gerenciamento das águas seja descentralizado, participativo e integrado, sem dissociação dos aspectos quantitativos e qualitativos e das fases meteórica, superficial e subterrânea do ciclo hidrológico;
- O inciso II determina a adoção da bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos;
- O inciso III destaca o valor econômico do recurso hídrico, que é um bem público, devendo este valor ser cobrado, não só em função dos aspectos quantitativos e qualitativos do uso da água, mas também considerando as peculiaridades da bacia hidrográfica;
- O inciso IV determina o rateio do custo das obras de aproveitamento múltiplo de interesse comum ou coletivo, entre os beneficiadores;

[29] Esses Comitês, embora criados por esta Lei, não são ainda instalados devido a necessidade de sua organização e estruturação, o que veio a ocorrer somente 2 anos mais tarde, no caso do Piracicaba, ou 3 anos, no caso do Alto Tietê.

- O inciso V determina o combate e a preservação das causas e dos efeitos adversos da poluição, das inundações, das estiagens, da erosão do solo e do assoreamento dos corpos de água; e finalmente
- O inciso VI determina a compatibilização do gerenciamento dos recursos hídricos com o desenvolvimento regional e com a proteção do meio ambiente.

O princípio defendido pelo inciso I (art. 3°) sustenta o tripé descentralização-participação-integração, conceitos estes associados à democracia, à racionalidade e à modernidade. Além de facilitar o processo de alocação da água em termos de usos setoriais, a descentralização é uma ferramenta de grande poder no processo de gestão dos recursos hídricos. Contudo, para uma gestão descentralizada eficaz, é imprescindível que haja "*suporte legal e capacidade reguladora adequada, como também um sistema de cobrança de água para dotar as entidades de água com autonomia operacional e financeira para uma distribuição eficiente e sustentável de serviços*" (Banco Mundial, 1993). Logo, o governo deve ser seletivo quanto às responsabilidades que assume no gerenciamento dos recursos hídricos, visando descentralizá-las para associações de usuários da água, municípios, consórcios intermunicipais e mesmo para o setor privado.

As Diretrizes da Política Estadual de Recursos Hídricos determinam que o Estado incentive a formação de consórcios entre os municípios, "*tendo em vista a realização de programas de desenvolvimento e de proteção ambiental de âmbito regional*" (§ 3° do art. 5°) e realize "*programas conjuntos com os municípios mediante convênios de mútua cooperação, assistência técnica e econômica financeira.*" (art. 7°) Já os arts. 31, 32, 33 e 34, determinam os tipos de participação de maneira mais específica e detalhada.

Os Instrumentos da Política Estadual de Recursos Hídricos, previstos na Lei n°7.663/91, são quatro: a *outorga de direitos de uso* (art. 9°), as *penalidades* (art. 11, I a VII), a *cobrança pelo uso* (obedece critérios estabelecidos no art. 14) e o *rateio de custos das obras* (art. 15).

A outorga constitui instrumento de controle, pelo Poder Público, das atividades particulares, no que se refere à utilização dos recursos hídricos e se insere no poder de polícia administrativa. Cabe ao poder outorgante, no caso do Estado de São Paulo, ao DAEE outorgar concessões, permissões e autorizações para uso e derivação de águas de domínio estadual, nos termos previstos no Código das Águas (Decreto estadual n°23.933/85) (Cnec/Fipe, 1994c).

Em outras palavras, a função da outorga é a de garantir ao usuário o direito de uso da água, uma vez que para cada pedido, terão sido examinados aspectos quantitativos e qualitativos da

água. Além disso, tendo sido concedida, a outorga de direito de uso da água protege o usuário contra o uso predador de outros usuários que não possuam outorga.

As infrações às normas de utilização de recursos hídricos, sejam superficiais ou subterrâneos, estão estabelecidas no artigo 11, I a VII, da lei em questão. A tipificação das infrações e a imposição de penalidade correspondem ao exercício do poder de polícia administrativo corretivo. Por conseguinte, são medidas tomadas pela Administração Pública quando há descumprimento das normas de prevenção, como limites de outorga, desrespeito a padrões estabelecidos, entre outros.

O artigo 15 dispõe que as obras de uso múltiplo, ou de interesse comum ou coletivo[30], dos recursos hídricos, deverão ter seus custos rateados, direta ou indiretamente, segundo critérios e normas a serem estabelecidos em regulamento.

O artigo 22 (inciso II) determina a criação de Comitês de Bacia Hidrográfica (CBH's). Como já explicitado no item 1.2.4.1., nos CBH's constituem os fóruns para estudos aprovação de planos e programas, debates e negociação dos conflitos existentes.

1.3.2.3. Aspectos Legais sobre a Cobrança pelo Uso da Água

De acordo com a Constituição Federal (art. 20, inciso III e art. 26, inciso I), as águas foram repartidas entre bens pertencentes à União ou ao Estado. Assim, sem espaço para a inclusão das águas municipais, das particulares e das comuns (como anteriormente existia previstas no Código das Águas), quase todas as águas se tornaram bem público. (Pompeu, 1997) Por se tratarem de bens públicos, a classificação das águas deve estar de acordo com o Código Civil (art. 66, I a III). Segundo Cretella (1984), podem ser, principalmente, de uso comum (no caso, os mares e rios) e dominicais[31], já que a categoria "uso especial" não é facilmente aplicável.

Apesar do art. 68 do Código Civil prever a retribuição financeira pelo uso "*conforme as leis da União, dos Estados e dos Municípios a cuja administração pertencer*", a regra geral é que a utilização do bem público de uso comum seja gratuita. Nesse sentido, o Código das Águas (art. 36, § 2°) estabelecia que *"o uso comum das águas pode ser gratuito ou retribuído, de acordo com as leis e os regulamentos da circunscrição administrativa a que pertencerem."*

[30] Para efeito de um bom entendimento do artigo, é oportuno ter presente a distinção entre interesse comum e interesse coletivo: o primeiro refere-se à comunidade como um todo, o último reporta-se a determinado grupo ou a uma classe identificável.
[31] Aqueles que constituem o patrimônio da União, dos Estados, ou dos Municípios, como objeto de direito pessoal ou real de cada uma dessas entidades.

Para alguns autores, a tese da onerosidade do uso baseia-se no fato de que o beneficiário deve compensar a comunidade pela desigualdade de desfrute do seu bem, logo, seriam *royalties* pagos pela sua utilização. Note que esta é a mesma base conceitual do princípio usuário-pagador (PUP): os recursos ambientais garantem bens e serviços para a coletividade com um todo e o uso, o consumo, ou sua apropriação por parte um ou vários entes privados concede à coletividade o direito a uma compensação financeira.

Conforme o Código das Águas (art. 46) e a Lei nº 9.433/97 (art. 18) estabelecem, as águas públicas são consideradas inalienáveis, outorgando-se o simples direito de seu uso. Até agora, cobrou-se pela remuneração dos serviços ligados ao seu fornecimento, como a adução, o transporte, a distribuição ou regularização. No entanto, visa-se também cobrar pelo direito à sua utilização, com o objetivo de (art. 19):

- reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;
- incentivar a racionalização do uso da água;
- obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

A lei nº 9.433/97 determina que os usos de recursos hídricos cobrados sejam aqueles sujeitos à outorga (art. 20):

- derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;
- extração de água de aqüífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; e
- outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água.

O art 21, da mesma lei, determina que na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, o volume retirado e seu regime de variação (nas derivações, captações e extrações de água) e o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxidade do afluente (nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos). Ressalta-se que o fato de se cobrar pelo lançamento de efluentes, não proporciona aos responsáveis o direito de poluir, mesmo porque eles continuam

obrigados a cumprir as normas e os padrões[32] legalmente estabelecidos, relativos ao controle de poluição das águas.

A Lei Federal 6.938/81 que institui a Política Nacional do Meio Ambiente, também permite a cobrança pelo uso da água ao estabelecer que esta visará a imposição, ao poluidor e ao predador, da obrigação de recuperar e/ou indenizar os danos causados (princípio poluidor-pagador - PPP), e ao usuário, da contribuição pela utilização de recursos ambientais com fins econômicos (princípio usuário-pagador - PUP).

A Política Estadual de Recursos Hídricos (7.663/91, art. 3°, inciso III) considera o recurso hídrico bem público de valor econômico, cuja utilização deve ser cobrada, observados os aspectos de qualidade, quantidade e as particularidades da respectiva bacia hidrográfica. O art. 14, da mesma lei, estabelece os critérios a serem obedecidos em sua regulamentação:

- O inciso I determina para a cobrança pelo uso ou derivação, que devem ser considerados a classe de uso preponderante em que estiver enquadrado o corpo de água onde se localiza, a disponibilidade hídrica local, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a vazão captada em seu regime de variação, o consumo efetivo e a finalidade a que se destina.
- O inciso II determina para a cobrança por diluição, transporte e assimilação de efluentes de sistemas de esgotos e de outros líquidos, que devem ser considerados a classe de uso em que estiver enquadrado o corpo de água receptor, o grau de regularização assegurado por obras hidráulicas, a carga lançada e seu regime de variação, ponderando-se, entre outros, os parâmetros orgânico-físico-químicos dos efluentes e a natureza da atividade por eles responsável.

Portanto, os critérios a serem considerados em caso de uso ou derivação (art. 14, I) indicam que a cobrança deverá ter como base variáveis de qualidade, quantidade e finalidade, enquanto que os critérios referentes à diluição (art. 14, II), indicam que as variáveis na cobrança referem-se à qualidade e quantidade de água, à carga lançada e suas características, e ao tipo de atividade do poluidor, tomando como base a classe do corpo de água.

É fundamental ter em mente que os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados para serem utilizados tanto no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de Recursos Hídricos, como no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos Órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (7.663/91, art. 22).

[32] O lançamento de efluentes permanece vinculado aos padrões estabelecidos pelo regulamento aprovado pelo Decreto nº8.468/76, da Lei nº 997/79 e pelas disposições federais sobre a matéria.

Cabe destacar que o art. 8° da Lei 7.663/91, prevê diversas fases para a implantação da cobrança pelo uso da água, inclusive programa de comunicação social. Assim, esse instrumento tem caráter gradativo e dispõe de fases de ações para sua concretização, não sendo imediata a disponibilidade dos recursos financeiros por ele captados. Em paralelo à arrecadação de recursos utilizados para a produção de água e para reverter a degradação atual existente, a Lei contempla a possibilidade de se estimular uma mudança comportamental no que diz respeito a racionalização do uso da água.

Como a cobrança pelo uso da água já foi contemplada na Constituição Federal, regulamentada pela Lei Complementar 9733/97, expressamente prevista pela Constituição Estadual de 1989 e pela Lei 7.663/91, que dispõe a Política e o Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado, para efetivá-la bastaria um decreto regulamentando a prescrição constitucional. No entanto, essa regulamentação não acontece porque, como visto no item 1.2.8., ainda existem problemas de ordem implementativa. Além do que inexiste consenso político, principalmente no que concerne os interesses particulares dos diferentes setores usuários e a sociedade civil não está segura acerca de seu efeito redistributivo.

2. DISPONIBILIDADE DE ÁGUA NA RMC

2.1. Água Subterrânea

De acordo com a definição de Holanda (1993), subterrâneo é aquilo que fica debaixo da terra, que ocorre sob a terra. Assim, qualquer água que esteja abaixo da superfície da terra deveria ser considerada subterrânea. Entretanto, na hidrogeologia a definição de água subterrânea é atribuída àquela que circula na zona situada abaixo da superfície freática[33] ou na zona saturada, onde todos os vazios existentes no terreno estão preenchidos por água.

Popularmente a idéia mais difundida sobre água subterrânea é errônea: a água subterrânea é encontrada no subsolo da mesma forma que a superficial no solo. Imagina-se que é um rio que passa debaixo dos nossos pés, e este rio flui com a mesma velocidade de qualquer outro rio, sua direção é definida pelos mesmos condicionantes da água superficial e seu tempo de renovação de suas águas é o mesmo, ou muito próximo de ser o mesmo. Como veremos no Quadro 2.1. a seguir, a água subterrânea é um objeto de estudo diferenciado, isto porque suas características são peculiares e bastante diversas das da água superficial.

Quadro 2.1. Algumas características diferenciais básicas entre as águas superficial e subterrânea.

ÁGUA SUPERFICIAL	ÁGUA SUBTERRÂNEA
• águas em trânsito	• nos sistemas aqüíferos regionais são águas armazenadas que se acumulam ao longo de milhares de anos
• se renovam em períodos muitos curtos (velocidades de fluxo nos rios km/dia)	• o seu tempo de trânsito é muito longo, pois o seu movimento é muito lento (velocidades de fluxo nos aqüíferos cm/dia)
• estão diretamente expostas às influências dos agentes e fatores climáticos, tais como temperatura do ar, ventos, insolação, etc.	• não se encontrarem diretamente expostas às influências climáticas
• as perdas por evapotranspiração são contínuas	• em condições naturais se encontram numa situação de equilíbrio dinâmico, governado por um mecanismo de recarga e descarga
• seus aportes de água dependem das chuvas	

Fonte: Elaboração própria, dados provenientes de Manoel Fº (1997).

[33] Superfície freática: Lugar geométrico dos pontos em que a água se encontra submetida à pressão atmosférica. É uma superfície real na qual a pressão referência é $p = 0$.

A água existente no planeta tem origem no ciclo hidrológico, que é o processo que determina a sua renovação e mantém a disponibilidade de água doce. O ciclo ocorre entre os oceanos, a crosta terrestre e a atmosfera através de três estágios distintos e interligados: evaporação[34], condensação e precipitação. Assim, as águas subterrânea e superficial só poderiam ser consideradas recursos independentes se estivessem totalmente isoladas uma da outra e se não estivessem fazendo parte do ciclo hidrológico

Por exemplo, um rio pode alimentar um aqüífero subterrâneo ou ser alimentado por ele, isto é, a água subterrânea pode se tornar água superficial através da descarga de base dos rios, escoamento em fontes e drenagens agrícolas e a água superficial pode se tornar água subterrânea através da infiltração da água de chuva, do excesso de água de irrigação da percolação proveniente de rios, canais e lagos. (Manoel Fº. in CPRM, 1997)

Há, portanto, uma interligação entre as águas subterrâneas e superficiais, que pode ocorrer de forma direta entre corpos de água superficial e aqüíferos ou indireta pela ação do ciclo atmosférico e conseqüentemente, hidrológico. De qualquer maneira, seja a ação natural ou antrópica exercida sobre um dos recursos, esta ação, mais cedo ou mais tarde, provocará alterações qualitativas e/ou quantitativas no outro recurso.

As fontes de energia necessária para mover o contínuo fluxo do ciclo atmosférico são basicamente três: o calor latente por condensação, que é a grande fonte de energia do planeta para efetuar a evaporação e a transpiração; o atrito, que é a energia cinética turbulenta e a radiação solar. Em uma dada latitude terrestre, os elementos e os fatores climáticos são os responsáveis pelos processos de circulação da água dos oceanos para a atmosfera.

A energia emitida pelo sol, aquece a superfície da Terra provocando a evaporação de parcela da água existente nos oceanos, rios, lagoas, e da umidade retida no solo, assim como, provoca a transpiração dos vegetais e animais. À soma dos fenômenos evaporação e transpiração dá-se o nome de evapotranspiração.

Na atmosfera e superfícies líquidas os principais regentes do ciclo são o tipo e a densidade da cobertura vegetal, já no solo e subsolo, a ação da gravidade é seu principal regente. Uma vez que a água se encontra na forma de vapor, eleva-se formando as nuvens. Após atingir um nível de condensação, estas precipitam-se na forma de chuva, neve, granizo ou orvalho retornando à

[34] Evaporação acontece quando a transferência do líquido para o ar excede a transferência do ar para o líquido, quando o inverso acontece o processo é chamado de precipitação.

superfície da Terra. Durante a percolação, continua a dissolver tudo que lhe é possível do material terroso, que é rico em compostos orgânicos.

À medida que ela vai se aprofundando, alguns compostos vão sendo absorvidos pelo solo, alguns serão biodegradados e outros serão transportados durante todo o processo de percolação. Quando a característica e o volume dessas substâncias dissolvidas alcançam limites superiores aos índices indicativos de potabilidade, provocam alterações ambientais.

A água em suas diversas formas de precipitação nunca é pura, contendo sempre substâncias dissolvidas dispersas na atmosfera. Retornando à superfície da Terra, já enriquecida com aerossóis, uma parcela d'água escoa naturalmente até encontrar os rios, lagos e oceanos.

A outra parcela, infiltra-se no subsolo, dirige-se para os rios, lagos e oceanos, onde cumpre o importante papel da manutenção do volume de água destes depósitos, enquanto o restante da água infiltrada, independentemente de sua composição, tende a se deslocar para camadas mais profundas do subsolo, chegando às formações geológicas que recebem o nome de aqüíferos.

O subsolo contêm zonas saturadas e não-saturadas. Denomina-se aqüífero a uma formação geológica que contém água e permite o armazenamento e a transmissão de água em condições naturais e em quantidades significativas. Esses podem ser classificados de acordo com as pressões das águas nas suas superfícies limítrofes, e também em função da sua capacidade de transmissão de água das respectivas camadas limítrofes, podendo então ser confinado drenante, confinado não drenante, livre drenante ou livre não drenante.

Enquanto aqüíferos fornecem quantidades significativas de água, aqüitardes são formações de baixa permeabilidade que armazenam água, mas não podem suprir poços de bombeamento. Podem, no entanto, transmitir água suficiente através de enormes áreas, tornando-se importantes em estudos regionais de suprimento de água (Ramos et al., 1989). Segundo Heathcotre (1998), dependendo da região um aqüitarde pode apresentar um transporte de água regional significativo, porém tem um grau de permeabilidade insuficiente que permita um bom aproveitamento econômico.

O termo aqüiclude refere-se à formação geológica inteiramente impermeável, que pode conter água, mas não consegue transmiti-la em condições naturais, tais como os argilitos e folhetos. E finalmente, o termo aqüifugo é utilizado para definir uma formação geológica impermeável que não armazena e nem transmite água (Manoel Fº. in CPRM, 1997).

A maioria dos aqüíferos são formados de materiais inconsolidados, assim, a ocorrência de água subterrânea em algumas rochas sedimentares pouco consolidadas permite o movimento de grandes quantidades de água, apresentando, dessa forma, muitas vantagens do ponto de vista do seu aproveitamento. No que se refere aos sedimentos consolidados, as rochas mais importantes como aqüíferos são aquelas que apresentam de regular a boa permeabilidade.

Por último, as rochas ígneas e metamórficas, que são essencialmente impermeáveis, *"podem ser consideradas como impermeáveis no contexto dos problemas de aproveitamento de água subterrânea"* (Manoel F°. in CPRM, 1997). Estas rochas formam aqüíferos somente quando fraturadas ou quando reproduzem mecanicamente a permeabilidade, pois as fraturas criam uma porosidade secundária, responsável pelo armazenamento e uma permeabilidade, responsável pela circulação de água subterrânea.

2.1.1. SISTEMAS AQÜÍFEROS

Segundo DAEE (1981), os sistemas aqüíferos são reservatórios de água subterrânea que foram definidos como unidades práticas para investigação e exploração em escala regional. Esta definição foi estabelecida em função de seus limites em superfície e profundidade e condições de armazenamento e circulação de água.

Na Região Metropolitana de Campinas distinguem-se dois grandes sistemas de aqüíferos regionais: o Sistema Aqüífero Tubarão e o Sistema Aqüífero Cristalino. Em cada um destes sistemas o armazenamento e circulação de água ocorre de uma maneira específica. O Sistema Aqüífero Tubarão em meios de porosidade predominantemente intersticial e o Sistema Aqüífero Cristalino por meios de porosidade de fissuras. Têm-se os corpos de diabásios, que são considerados aqüíferos locais, e também ocorrem por meios de porosidade de fissuras e por essas a sua produtividade está associada. Ainda existem aqüíferos de porosidade intersticial com produtividade limitada, são os depósitos cenozóicos e os aluviões, os primeiros ocorrentes em topos de relevos colinosos de grande amplitude e os últimos nas margens dos rios.

Toda a caracterização dos Sistemas de Aqüíferos foi elaborada com base em literatura já existente. A principal fonte de consulta foi a tese de doutoramento de Yoshinaga-Pereira (1996), por abranger a mesma área de estudo e estar, ao meu ver, mais completa. Foram também consultados, entre outros, os estudos de Lopes (1994) e Pinhatti (1998) e as avaliações hidrogeológicas executados pelo DAEE (1981).

2.1.1.1. Sistema Aqüífero Cristalino

2.1.1.1.a. Caracterização Geométrica

O Aqüífero Cristalino abrange parte da Região Metropolitana de Campinas ocupando na porção oriental da área 1.119 km^2, o que corresponde a 30,72% do total da área. O Sistema Aqüífero Cristalino comporta a totalidade dos municípios de Valinhos e Itatiba e partes de Vinhedo, Pedreira, Santo Antonio de Posse, Jaguariúna, Campinas e Indaiatuba.

Situando-se no Planalto Atlântico, o Aqüífero Cristalino possui as maiores altitudes e declividades da área de estudo e conseqüentemente os maiores gradientes hidráulicos. O terreno revela-se bastante acidentado na parte central e à oeste da área onde os desníveis topográficos do cristalino são notados alcançando a cota topográfica de 600m.

É composto por rochas ígneas e metamórficas de idades cambro-ordoviciana e pré-cambrianas de alto e médio graus do Complexo Itapira, Granitóide Jaguariúna e Granitos Morungaba e Itu e por intrusões de granitos, de idade neo-proterozóica e cambro-ordoviciana.

O meio aqüífero do Cristalino é desenvolvido nas descontinuidades provocadas pelo fraturamento das rochas, caracterizando desta forma zonas aqüíferas localizadas (DAEE, 1981). Tendo como principal característica sua eventualidade, as zonas aqüíferas localizadas estão condicionadas à intensidade do fraturamento existente, sejam eles falhamentos, fraturas. Portanto, a maior parte das drenagens em seu meio está condicionada à própria estrutura de cisalhamento do terreno. Em suma, as rochas componentes do meio aqüífero do Cristalino, gnaisses diversos e granitos intrusivos, apresentam diversos tipos de fraturamentos que condicionam o armazenamento e a transmissão da água subterrânea em seus terrenos.

O domínio das rochas cristalinas em geral possui uma camada de alteração ou manto de intemperismo que somado à zona fissurada subjacente constitui o que se chama de sistema livre. Este representa significativa importância na recarga do aqüífero e conseqüentemente também no escoamento básico da rede de drenagem superficial, pois como seu nível de saturação costuma ser pouco profundo, a sua recarga é assegurada pelos excessos de água da chuva.

Sabe-se que efetivamente são inúmeros os fatores ambientais passíveis de influir no processo de recarga realizada por infiltrações a partir do solo: a natureza e a declividade do solo, a cobertura vegetal existente, o tempo de permanência dos excedentes do balanço hídrico, entre outros.

A composição granulométrica do manto de alteração nas rochas cristalinas desse aqüífero varia de argilosa a arenosa e caracteriza-se como material friável, não consolidado, podendo apresentar espessuras entre 0 e 50 metros. Sendo que são as rochas gnáissicas do Complexo Itapira que apresentam maiores valores de espessura do manto, seguido do encontro entre as duas principais formações geológicas da área: o Embasamento Cristalino e a Bacia Sedimentar do Paraná.

2.1.1.1.B. CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA

O Sistema Aqüífero Cristalino é considerado um aqüífero com extensão de caráter regional; de porosidade fissural e secundária, pois a circulação das águas ocorre nas fraturas das rochas; anisotrópico e heterogêneo, de comportamento livre a semi-confinado e descontínuo.

Segundo o DAEE (1981), o comportamento hidráulico do Cristalino está associado às condições de ocorrência ou não de fraturas, porque efetivamente se dispõe de zonas aqüíferas associadas ao fraturamento que em geral condicionam a ocorrência de zonas fissuradas na rocha sã e uma maior espessura de rocha alterada que muitas vezes é aproveitada como aqüífero. "*Desde que as zonas de alteração sejam suficientemente espessas e ocorram abaixo da superficie potenciométrica, onde encontrem-se saturadas, podem constituir um importante potencial de água subterrânea do aqüífero Cristalino.*" (Pinhatti, 1998)

A questão de quantidade de água a ser obtida num poço está intimamente ligada ao rebaixamento disponível e ao tempo em que esse rebaixamento seja atingido e mantido. Além dessas variáveis de cunho estrutural há contribuição direta de outros fatores como o tipo de rocha, a profundidade de captação, o relevo, etc. (CPRM, 1997)

A capacidade específica mediana determinada foi de 0,1m^3/h/m, sendo que sua média foi de 0,28 m^3/h/m. Os valores se concentraram especialmente nos intervalos de 0,05 a 0,2 m^3/h/m (Yoshinaga-Pereira, 1996 e Lopes, 1994).

A vazão mediana verificada nos poços foi de 5,2m^3/h e a vazão média foi de 7,3 m^3/h. Os valores de vazão se concentraram nos intervalos entre 1 e 10 m^3/h, sendo que o intervalo principal foi entre os valores de 1 a 6 m^3/h.

Os valores medianos da capacidade específica e das vazões localizados dentro de lineamentos de drenagem, são respectivamente 0,14 m^3/h/m e 4,81m^3/h, portanto índices maiores,

que indicam a íntima relação entre a produtividade e a presença de estruturas das rochas hospedeiras. Os valores de transmissividade[35] dos poços variam de 0,13 a 6,85m^3/dia/m.

2.1.1.1.C. PRODUTIVIDADE

Neste Sistema Aqüífero, a produtividade dos poços tubulares profundos está relacionada aos diversos tipos de estruturas existentes nesses terrenos. De uma maneira geral, a existência de tendências de bons potenciais de produção do Sistema Aqüífero Cristalino encontram-se em lineamentos de drenagem na direção EW e NE, bem como seus melhores índices de produtividade ao longo do contato do embasamento cristalino com a bacia sedimentar. Aparentemente o caimento ocasionado pela movimentação dos blocos estruturais, também conduz a produtividade dos poços.

As características estruturais e litológicas da área de ocorrência das rochas do Complexo Itapira sugerem um bom potencial de produtividade nos poucos poços existentes, verificado em intervalos de 0,35 a 8,5 m^3/h/m. Este resultado indica evidência de grande número de juntas e fraturas por onde a água circula.

No balanço geral, o potencial produtivo é considerado mediano, onde a produtividade dos poços está relacionada com as drenagens principais e as movimentações de deslocamento, ou seja, os falhamentos normais.

2.1.1.2. Sistema Aqüífero Tubarão: Aqüífero Itararé

2.1.1.2.A. CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA

O Aqüífero Itararé pertencente ao Sistema Aqüífero Tubarão abrange a região centro-oeste e oeste da área, ocupando o correspondente a 31,93% da Região Metropolitana de Campinas, ou seja, 1.163 km^2 de um total de 3.642 km^2 da área. O Sistema Aqüífero Itararé compreende a totalidade do município de Hortolândia e partes dos municípios de Americana, Artur Nogueira, Cosmópolis, Eng° Coelho, Sumaré, Monte Mor, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste, Indaiatuba, Campinas, Jaguariúna, Paulínia e Holambra.

O Sistema Aqüífero Tubarão corresponde aos primeiros sedimentos da seqüência sedimentar da Bacia do Paraná, depositados sobre o embasamento cristalino. Segundo Lopes

[35] Transmissividade corresponde à quantidade de água que pode ser transmitida horizontalmente por toda a espessura saturada do aqüífero. (CPRM, 1997)

(1994), é constituído por depósitos glaciais continentais e retalhamentos fluviais e lacustres onde predominam sedimentos siliciclásticos formando horizontes que se interdigitam lateralmente e conferem uma descontinuidade litológica vertical e horizontal das camadas sedimentares.

Nesse aqüífero o condicionamento do armazenamento e a da circulação da água subterrânea ocorre em razão da alternância dos interstícios de sedimentos grosseiros e finos, caracterizando-o assim pela sua heterogeneidade. A alternância entre camadas com características diferentes dificulta o escoamento da água subterrânea no sentido vertical, isto porque as camadas de sedimentos finos pouco impermeáveis, como os lamitos e os siltitos se comportam como aqüitardes devido à sua baixa capacidade de transmissão de água e as camadas de sedimentos praticamente impermeáveis, no caso os folhelhos, se comportam como aqüicludes. Em conseqüência disso, caracteriza-se uma situação de anisotropia, onde as permeabilidades horizontais são superiores às verticais.

Dessa forma, existe a necessidade de que água atravesse a lente de arenito para que se obtenha melhores índices de vazões. "*As zonas de melhor porosidade/permeabilidade são arenitos que ocorrem em forma de lentes esparsas vertical e horizontal no aqüífero.*"(Pinhatti, 1998)

Os sedimentos do aqüífero Itararé representam dois ambientes deposicionais distintos, o primeiro de associações faciológicas de sedimentos pelíticos, estes possuem maior área aflorante na região, são formados por relevos originários de processos de dissecação, isto é, de colinas pequenas. E o segundo de associações de arenitos resultantes de deposição de sedimentos em sistemas deltáicos, estes afloram nos topos, na parte superior das vertentes ou em relevos de formas mais suaves.

Como já exposto, o aqüífero Itararé ocorre em contato discordante e erosivo com o embasamento cristalino. Este se encontra cortado em diversos pontos por intrusões de diabásio distribuídos em vários tamanhos e profundidades. As três maiores extensões de diabásios situam-se na parte central, em Campinas, e ao norte da área, em Engenheiro Coelho e à oeste, em Santa Bárbara d'Oeste. Além disso, o aqüífero é comprometido pelas pequenas camadas de sedimentos cenozóicos que o recobrem.

2.1.1.2.B. CARACTERIZAÇÃO HIDRODINÂMICA

O Sistema Aqüífero Itararé é considerado um aqüífero com extensão de caráter regional, de porosidade granular, de comportamento livre a semi-confinado, descontínuo, anisotrópico e heterogêneo.

A capacidade específica mediana, determinada por Yoshinaga-Pereira (1996), foi de 0,11m^3/h/m, sendo que sua média foi de 0,25 m^3/h/m. Os valores se concentraram especialmente nos intervalos de 0,1 e 0,2 m^3/h/m.

A vazão mediana verificada nos poços foi de 6,0m^3/h e a vazão média foi de 8,47 m^3/h. Os valores de vazão se concentraram nos intervalos entre 1 e 12 m^3/h, sendo que o principal intervalo foi entre os valores de 1 a 6 m^3/h.

Levando em consideração a complexidade das características hidrogeológicas que confere ao Aqüífero Itararé baixa permeabilidade, pode-se reconhecer que os índices de concentração dos valores de capacidade específica e de vazão são reflexos de limitações desse sistema aqüífero quanto à sua produtividade.

Os valores medianos da capacidade específica e das vazões localizadas dentro de lineamentos de drenagem são maiores se comparados com os fora dos lineamentos de drenagem, vide a Tabela 2.1.

Tabela 2.1. Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão localizados, fora e dentro da área de lineamentos de drenagem no Aqüífero Itararé.

		Fora	Dentro
Média	Q	5,95	9,98
	Capesp	0,19	0,42
Mediana	Q	4,70	4,81
	Capesp	0,09	0,14

Fonte: modificado de Yoshinaga-Pereira (1996).
Capesp: Capacidade específica em m^3/h/m / Q: Vazão em m^3/h.

Apesar da indisponibilidade de dados específicos para os valores de transmissividade, a análise dos perfis geológicos de poços tubulares profundos, realizada por Yoshinaga-Pereira (1996), mostra uma tendência do aumento dos valores de produtividade em função da presença de arenito em maiores porcentagens.

2.1.1.2.C. PRODUTIVIDADE

No Sistema Aqüífero Itararé, a produtividade dos poços tubulares profundos está basicamente relacionada com a disposição de sedimentos mais arenosos de subsuperfície. A complexidade faciológica dos sedimentos típicos de ambientes pelíticos e deltáicos e sua espessura influenciam na produtividade dos poços desse Sistema Aqüífero.

O Sistema Aqüífero Itararé apresenta uma distribuição dos valores de capacidade específica bastante caótica, mas pode-se observar tendências de distribuição dos valores desse parâmetro. As áreas que apresentam as menores produtividades situam-se na porção central da RMC e ao longo do contato do aqüífero sedimentar com o cristalino. Já os valores intermediários estão ao norte da área, abrangendo os municípios de Holambra e Santo Antonio de Posse.

É encontrada alta potencialidade[36] produtiva na porção sudoeste da área estudada, principalmente no município de Santa Bárbara d'Oeste e Monte Mor; à noroeste, próximo à Represa de Santo Grande, estendendo em faixa nordeste, ocupando a porção oeste dos municípios de Artur Nogueira e Engenheiro Coelho; e na porção central da área, à oeste de Campinas, Hortolândia e Paulínia.

Segundo DAEE (1981), no que se refere à distribuição da capacidade específica, o Sistema Tubarão e o Cristalino são bastante similares. Todavia, quando os poços no aqüífero Cristalino são locados com critério geológico, estes tendem a se apresentar estatisticamente superiores aos da distribuição geral do Tubarão. No caso do Aqüífero Tubarão, este também deve apresentar valores mais elevados que o geral se tiver seus poços locados em áreas favoráveis, isto é, com predominância dos clásticos grosseiros, arenitos e conglomerados.

2.1.1.3. Sistema Aqüífero Diabásio

2.1.1.3.A. CARACTERIZAÇÃO GEOMÉTRICA

O Sistema Aqüífero Diabásio abrange parte da Região Metropolitana de Campinas ocupando na porção oriental da área 331 km^2, o que corresponde a 9,08 % do total da área. Esse aqüífero está predominantemente disperso na parte central da área de estudo e seus maiores corpos aflorantes encontram-se na parte central do município de Campinas e ao norte da área de Santo Antonio de Posse. Entretanto, sua presença é também observada nos municípios de Artur

[36] Adotou-se a definição de potencialidade como sendo a produção que o poço pode ter quando explota um aqüífero (capacidade específica)

Nogueira, Cosmópolis, Americana, Santa Bárbara d'Oeste, Nova Odessa, Sumaré, Monte Mor, Jaguariúna, Paulínia e Holambra.

O Aqüífero Diabásio é constituído pelas rochas intrusivas básicas associadas à Formação Serra Geral. As rochas de diabásio são encontradas em forma de sills, diques espessos, lacólitos, e corpos irregulares. Os Diabásios se constituem de corpos com extensões limitadas distribuídos irregularmente por toda a área de estudo e às diversas profundidades.

Em geral suas fraturas estão associadas às zonas de contato com a rocha encaixante, que se dá de forma abrupta muitas vezes de sentido subvertical. Os corpos de diabásios atingem espessuras que podem superar 300 metros e são preferencialmente encontrados na interface entre o embasamento cristalino e a base sedimentar do Subgrupo Itararé.

2.1.1.3.B. Caracterização Hidrodinâmica

As zonas aqüíferas estão associadas aos sistemas de fraturamentos existentes nesses corpos de Diabásio, caracterizando assim como sendo aqüíferos localizados, de extensão limitada, descontínuo, anisotrópico, heterogêneo, de porosidade fissural, e de comportamento livre a semi-confinado. Os dados representativo da caracterização hidrodinâmica desse aqüífero foram elaborados por Yoshinaga-Pereira (1996) com base nos 47 poços locados na área de estudo que exploravam somente esse aqüífero.

A capacidade específica mediana determinada nos poços foi de 0,06 $m^3/h/m$, sendo que sua média foi de 0,78 $m^3/h/m$. Os valores se concentraram especialmente no intervalo entre 0 a 0,1 $m^3/h/m$. No que refere à vazão, a vazão mediana verificada nos poços foi de 4,5 m^3/h e a vazão média foi de 6,3 m^3/h. Os valores de vazão se concentraram principalmente no intervalo entre 0 e $1m^3/h$.

Os valores medianos da capacidade específica e das vazões de poços que exploram o diabásio localizados dentro de lineamentos de drenagem, são respectivamente 0,11 $m^3/h/m$ e 5,75 m^3/h, contra 0,05 $m^3/h/m$ e 4,5 m^3/h de poços locados fora de lineamentos de drenagem. Comparativamente os primeiros valores são maiores que os últimos, indicando que a produtividade desse aqüífero está condicionada aos fraturamentos existentes nas rochas hospedeiras.

No que tange a questão de produtividade dos poços locados em diabásios, apesar da pouca informação disponível se pode observar tendências de distribuição dos valores desse parâmetro.

Verifica-se ao longo da faixa de ocorrência de corpos de diabásios na área de estudo, uma alternância de zonas de altas e baixas produtividades, de modo que os valores baixos ocorrem na porção central da RMC, mais especificamente no corpo aflorante em Campinas.

De acordo com o DAEE (1981), em paralelo aos demais Aqüíferos, o Diabásio é o que apresenta os piores valores de características hidráulicas. Porém, quando são locados poços com critérios geológicos, estes tendem a apresentar valores de capacidade específica mais elevados do que a média geral de seus poços.

2.1.1.4. Sistema Aqüífero Cenozóico

2.1.1.4.A. Caracterização Geral

Os depósitos Cenozóicos ocorrem em topos de relevos suaves, capeando primeiramente sedimentos do Subgrupo Itararé, e secundariamente corpos de diabásios e rochas do embasamento cristalino. Estes depósitos apresentam-se em grandes extensões, principalmente na porção extremo leste e norte da Região Metropolitana de Campinas, e se manifestam em corpos menores na parte central e ao sul da área.

O Sistema Aqüífero Cenozóico ocupa áreas restritas de recobrimentos delgados de cimeira e platôs, e áreas dos depósitos aluviais recentes. O Aqüífero cobre o correspondente a 28,2% da área em questão, ou seja, 1.029 km^2 de um total de 3.642 km^2 da RMC. Sua abrangência ocupa pequenas porções dos municípios de Artur Nogueira, Indaiatuba, Campinas, Vinhedo, Itatiba, Pedreira e Jaguariúna, e porções significativas dos municípios de Paulínia, Engenheiro Coelho e Santa Bárbara d'Oeste.

O Sistema em questão é considerado um aqüífero com extensão limitada, descontínuo, anisotrópico, heterogêneo, de porosidade granular, e de comportamento livre. É pequena a espessura de seus sedimentos pouco litificados, podendo atingir de 35 a 40 metros.

Dada a sua posição estratigráfica dos depósitos Cenozóicos, estes comportam aqüíferos freáticos, pois estão locados em áreas elevadas, que correspondem às áreas de recarga locais, além de possuírem espessuras pouco expressivas. Em razão disso, são considerados fontes de recarga dos aqüíferos mais importantes como também aqüíferos para captações menores, como as cacimbas e as fontes.

2.1.1.5. Poços Mistos

Além dos poços que exploram exclusivamente um aqüífero específico, existem poços tubulares profundos que exploram mais de um sistema aqüífero, estes são denominados de poços mistos. Este capítulo apresenta uma análise da hidrodinâmica dos mistos locados na Região Metropolitana de Campinas.

2.1.1.5.A. Caracterização Geral

Conforme demonstrado por Yoshinaga-Pereira (1996), em geral nos poços mistos a capacidade específica mediana obtida foi de 0,07 $m^3/h/m$, sendo que sua média foi de 0,23$m^3/h/m$.

Na distribuição dos valores de capacidade específica por número de poços tubulares profundos, estes se concentraram nos intervalos entre 0,05 e 0,3 $m^3/h/m$, de modo que a maior concentração ocorreu no intervalo de 0,05 $m^3/h/m$. No que se refere aos dados de vazão, os valores de vazão mediana e média verificados nos poços foram respectivamente, de 4,8 m^3/h e 7,55 m^3/h.

Diferentemente dos Aqüíferos Cristalino e Cenozóico, não se constata a influência dos fraturamentos existentes na produtividade dos poços tubulares profundos, pois os valores medianos de capacidade específica e vazão obtidos apresentam uma certa similaridade para poços situados dentro e fora de lineamentos de drenagem, vide Tabela 2.2.

Tabela 2.2. Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão em poços mistos localizados, fora e dentro da área de lineamentos de drenagem.

		Fora	Dentro
Média	Q	7,50	7,05
	Capesp	0,22	0,24
Mediana	Q	4,30	5,00
	Capesp	0,07	0,07

Fonte: modificado de Yoshinaga-Pereira (1996).
Capesp: Capacidade específica em $m^3/h/m$ / Q: Vazão em m^3/h.

A Tabela 2.3. apresenta dados dos diversos poços que exploram os Sistemas Aqüíferos Tubarão e Diabásio, os Sistemas Cristalino, Tubarão e Diabásio e os Sistemas Tubarão e Cristalino. Constata-se que os poços do primeiro grupo de Sistemas apresentam melhores produtividades, em detrimento dos poços que exploram os outros grupos de Sistemas.

Tabela 2.3. Valores comparativos de mediana e média de capacidade específica e vazão em poços mistos por grupo de Sistema Aqüífero explorado.

		Tubarão e Diabásio	Tubarão, Cristalino e Diabásio	Tubarão e Cristalino
Média	Q	8,57	10,58	6,12
	Capesp	0,22	0,59	0,17
Mediana	Q	5,5	5,64	3,4
	Capesp	**0,1**	0,07	0,06

Fonte: Yoshinaga-Pereira (1996).
Capesp: Capacidade específica em $m^3/h/m$ / Q: Vazão em m^3/h.

Apesar da indisponibilidade de dados de transmissividade para a totalidade dos poços, este parâmetro foi calculado para três poços mistos que exploram os sistemas Tubarão e Cristalino, obtendo valores de 0,11; 2,77 e 0,71 m^3/dia/m.

A distribuição espacial da produtividade dos poços mistos apresenta zonas bem distintas, ora com valores baixos, intermediários, ou altos. A região que apresenta a produtividade mais alta dos poços engloba principalmente os municípios de Engenheiro Coelho, Artur Nogueira e Santa Bárbara d'Oeste.

A região ao longo do contato do aqüífero sedimentar com o embasamento cristalino apresenta o menor potencial de produtividade dos poços mistos, seguida de uma porção de alta produtividade, por uma de valores intermediários e enfim, por outra porção à extremo noroeste da área de estudo, de alta produtividade.

Os maiores índices de produtividades nesses poços podem ser atribuídos especialmente a três fatores de influências:

- Descontinuidades litológicas por onde a água subterrânea circula, isto é o contato entre unidades aqüíferas distintas;
- Maior espessura saturada de sedimentos; e
- Litologias arenosas.

Os menores valores de capacidade específica ocorrem nas porções de borda de bacia, onde os contatos entre as unidades aqüíferas muitas vezes encontram-se com revestimento dos poços e os sedimentos são poucos espessos. Contudo, conforme vai se penetrando na bacia sedimentar, a espessura saturada vai aumentando. Assim, o cálculo da produção de água subterrânea das descontinuidades agrega a produção da maior espessura saturada.

2.1.2. ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

2.1.2.1. Reserva Ativa

O termo *disponível* provem do latim, *disponere*, que se pode dispor. A disponibilidade hídrica traduz o volume que pode ser extraído aqüífero, sem contudo, provocar risco de exaustão. O volume disponível está condicionado às características hidrodinâmicas do aqüífero e de sua ocorrência na área. A Tabela 2.4. apresenta os resultados condensados da disponibilidade hídrica por sistema aqüífero na RMC.

Tabela 2.4. Disponibilidade natural de água subterrânea por sistema aqüífero na RMC.

Sistema Aqüífero	Área total, km^2	Vazão disponível m^3/s	Reserva anual, $10^6 m^3$
Cenozóico	1029	0,540	17,149
Diabásio	331	0,056	1,763
Itararé	1163	0,619	19,400
Cristalino	1119	0,980	30,974
Total	*3642*	*2,195*	*69,286*

Fonte: Modificado a partir de Yoshinaga-Pereira, 1996.

Conforme mostra a tabela acima *a vazão disponível total encontrada para a RMC é de 2,195 m^3/s ou 69,286 x 106m^3/ano*. As Figuras 2.1. e 2.2., a seguir, ilustram distribuições percentuais de participação por sistema aqüífero.

Figura 2.1. Distribuição percentual por sistema aqüífero de área total na RMC.

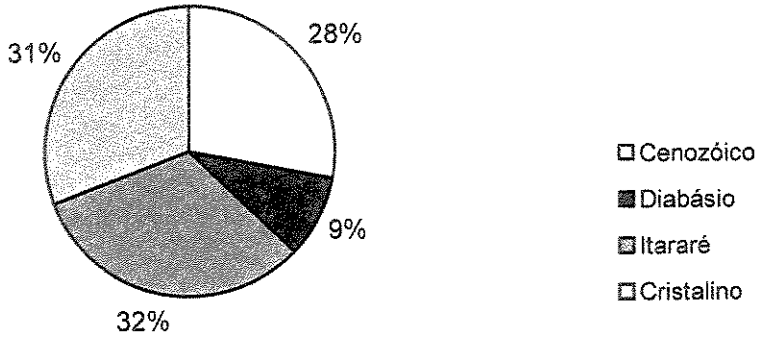
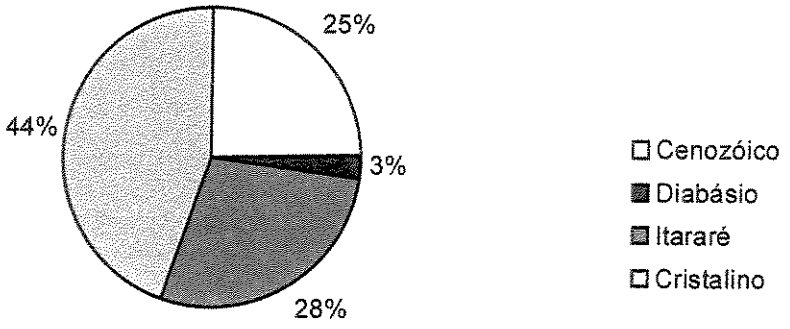


Figura 2.2. Distribuição percentual por sistema aqüífero de vazão disponível e reserva anual na Região Metropolitana de Campinas.



Através da Figura 2.2. observa-se que a maior reserva ativa está contida no sistema Cristalino, seguida pelo Itararé, Cenozóico e por último, o sistema aqüífero Diabásio apresenta-se timidamente.

2.1.2.2. Consumo de Água Subterrânea

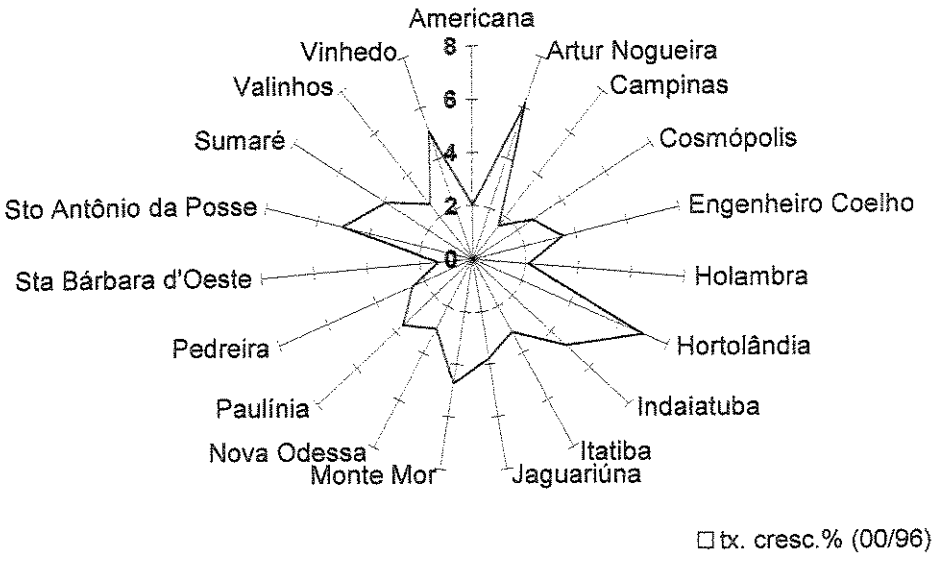
2.1.2.2.A. Evolução da População

Como se não bastasse na hidrogeologia todos os dados que são calculados através de estimativas por apresentarem um nível concreto de dificuldade de medição, infelizmente até mesmo os dados dependentes de medições no campo, muitas vezes não existem ou se existem encontram-se bastante defasados. Este é o caso da principal base de dados utilizada neste sub-capítulo: o cadastramento do número de poços concluído pelo DAEE em 1981. Registra-se aqui o período de 20 anos da elaboração dos dados primários para o presente momento, onde trabalha-se com estimativas.

Neste estudo procurou-se atualizar os dados fornecidos pelo cadastramento do DAEE utilizando estimativas calculadas por Yoshinaga-Pereira (1996) e Lopes (1994) e dados populacionais fornecidos pela Fundação SEADE (1999).

De acordo com Heathcote (1998), estimativas populacionais e a intensidade de várias atividades humanas formam a base para se estimar a demanda de água. Além disso, a projeção populacional funciona como termômetro para o mercado potencial de bens e serviços que estejam arrolados com o recurso hídrico.

Figura 2.3. Taxa de Crescimento Populacional por Município da RMC, 1996 - 2000.



Fonte: Elaboração própria, dados IBGE, 2000.

A Figura 2.3. registra graficamente a diferença das taxas de crescimento populacional dos municípios da Região Metropolitana de Campinas, demonstrando que o crescimento da população de cada município dá-se de maneira heterogênea. Tendo em mente este fato, atribuiu-se à estimativa de crescimento do número de poços para o ano de 1999 uma ponderação diferenciada para cada município, com base em sua própria taxa de crescimento populacional.

A Tabela 2.5. apresenta dados populacionais por sub-bacia e por município da RMC para os anos de 1980, 1993 e 1999; taxas da média geométrica de crescimento populacional por ano, para 1993/80 e 1999/93; taxas de crescimento percentual para os anos de 1993/80 e 1999/93; e o índice de crescimento populacional do município em relação ao crescimento populacional de Campinas para o ano de 1993. Salienta-se que a escolha por esses anos não foi realizada de maneira aleatória, são datas que de alguma forma auxiliam elaboração de estimativa e análise da evolução de crescimento do número de poços tubulares, e conseqüentemente estabelecem guias para a estimativa de explotação e consumo de água subterrânea na RMC.

É importante observar que os casos dos municípios Engenheiro Coelho e Holambra são particularidades do cálculo, pois a criação de ambos é posterior à 1980. Para estimar dados populacionais para o ano de 1980 em Engenheiro Coelho e Holambra, tomou-se por base o aumento populacional de Artur Nogueira, o município matriz. Aplicou-se assim, sua taxa de

crescimento populacional simulando o mesmo aumento nos dois municípios. Hortolândia entraria nesse mesmo grupo distinto, se não fossem os dados existentes referentes à sua condição de Distrito de Sumaré.

Com base nos dados da Tabela 2.5., em 1999 a RMC possui 2.230.014 habitantes. Considerando que aproximadamente 97,07%[37] da população total da área é abastecida por água e rede de esgoto, têm-se 2.264.665 habitantes receptores dos serviços urbanos. Estima-se que o consumo per capita seja de 311 l/dia; assim o total estimado do consumo de água superficial na RMC é de 8,15m^3/s. Como as perdas da rede de distribuição são estimadas em 17%, calcula-se as perdas em aproximadamente 1,38 m^3/s ou 43,7x$10^6$$m^3$/ano.

Conforme se verá no sub-capítulo a seguir, os dados populacionais da Tabela 2.5. servem para ajudar a estimar o número de poços, o percentual de distribuição de consumo de água por atividade econômica, enfim o consumo total de água subterrânea na Região Metropolitana de Campinas. Muito embora, segundo Goodman (in Heathcote, 1998) a precisão dos dados em estimativas populacionais de um período de tempo muito longo não seja boa, em parte pelas mudanças de padrões sociais que ocorrem com o tempo. Seu estudo conclui que as projeções realizadas dentro do espaço de 2 a 5 anos podem variar em até 10%, as realizadas dentro do espaço de 10 anos podem diferir em 20 a 25% e as realizadas no espaço de 15 anos, dependendo do método utilizado para estimar a projeção, podem diferir em 50% ou mais. Em análise realizada pela Unicamp (CPP/Unicamp, 1998) verificou-se diferença de 400%, ou de 4 vezes mais, entre os dados do cadastro de 1982 e as previsões para 1993.

[37] Considerou-se a população urbana da Região Metropolitana de Campinas.

Tabela 2.5. Evolução da População na Região Metropolitana de Campinas

MUNICÍPIOS	SUB-BACIA	POPULAÇÃO **		TCG / ano 1993/80	% 1993/80***	IRC 1993	POPULAÇÃO 1999 **	TCG / ano 1999/93	% 1999/93***
		1980	1993						
Campinas	*Atibaia*	661992	870926	2,13	31,56	1,00	942287	1,32	8,19
Itatiba		4163	61503	3,05	47,73	1,51	78471	4,14	27,59
Valinhos		48670	70395	2,88	44,64	1,41	78724	1,88	11,83
Vinhedo		21494	35447	3,92	64,92	2,06	41698	2,74	17,63
SUB-TOTAL		**773787**	**1038271**	**2,29**	**34,18**	**1,08**	**1141180**	**1,59**	**9,91**
Indaiatuba	*Corumba-tai*	55731	108640	5,27	94,94	3,01	135321	3,73	24,56
Monte Mor		13890	27462	5,38	97,71	3,10	34559	3,91	25,84
SUB-TOTAL		**69621**	**136102**	**5,29**	**95,49**	**3,03**	**169880**	**3,76**	**24,82**
Artur Nogueira	*Jaguari*	*9341	21739	6,71	132,73	4,21	29514	5,23	35,77
Cosmópolis		23067	37454	3,80	62,37	1,98	42164	1,99	12,58
Engenheiro Coelho		*4126	7312	4,50	77,22	2,45	9957	5,28	36,17
Holambra		*2335	5848	7,32	150,45	4,77	7325	3,82	25,26
Jaguariúna		15093	23573	3,49	56,18	1,78	27209	2,42	15,42
Paulínia		20573	39572	5,16	92,35	2,93	49438	3,78	24,93
Pedreira		21295	29452	2,53	38,30	1,21	34284	2,56	16,41
Santo Antonio de Posse		10825	14537	2,29	34,29	1,09	15241	0,79	4,84
SUB-TOTAL		**95830**	**164950**	**4,27**	**72,13**	**2,29**	**215132**	**4,53**	**30,42**
Americana	*Piracicaba*	121552	159330	2,10	31,08	0,98	175530	1,63	10,17
Hortolândia		*33067	96536	8,59	191,94	6,08	132768	5,46	37,53
Nova Odessa		21743	35465	3,84	63,11	2,00	39336	1,74	10,91
Santa Bárbara d'Oeste		75866	151213	5,45	99,32	3,15	170531	2,02	12,78
Sumaré		*67522	150940	6,38	123,54	3,91	185657	3,51	23,00
SUB-TOTAL		**319750**	**593484**	**4,87**	**85,61**	**2,71**	**703822**	**2,88**	**18,59**
TOTAL		**1258988**	**1932807**	**3,35**	**53,52**	**1,70**	**2230014**	**2,41**	**15,38**

Nota: (TCG/ano) Taxa média geométrica de crescimento populacional por ano = (b/a)1/ nº de anos
(*) Dados calculados com base no Censo (1980) adotando a % de variação de crescimento populacional do município matriz.
(**) Fundação Seade, 1999.
(***) Percentual de crescimento populacional do município no dado período.
(IRC) Índice de crescimento populacional do município em relação ao crescimento populacional de Campinas no mesmo período.

2.1.2.2.B. EXPLOTAÇÃO DE ÁGUA SUBTERRÂNEA

Os potenciais de exploração de água subterrânea na Região estão associados diretamente ao tipo de aqüífero, aos critérios hidrogeológicos de locação e ao projeto adequado dos poços a serem perfurados. (DAEE, 1981)

A distribuição dos poços tubulares profundos na RMC é bastante irregular pelos vários sistemas aqüíferos. Contudo, o principal fator condicionante da locação do poço, obviamente é a extensão da área de ocorrência dos aqüíferos, além da proximidade geográfica dos principais centros urbanos e industriais. Esta última responsável pela transformação da malha urbana se dá sobretudo ao longo dos principais eixos rodoviários e promove a conurbação espacial.

Na Tabela 2.6. são apresentados os números atualizados de poços para cada município da Região Metropolitana de Campinas. Os anos base para efeito de estimativa são 1980 (cadastro do DAEE) e 1993. Os dados referentes a 1993 foram provenientes da atualização de cadastro dos municípios de Americana, Nova Odessa, Sumaré, Hortolândia, Paulínia, Cosmópolis, Holambra e Jaguariúna, segundo Yoshinaga-Pereira (1996) e o restante dos municípios tiveram dados estimados por Lopes (1994).

A partir desses a taxa de aumento do número de poços para os anos de 1993 a 1999 foi calculada em 1,39% e multiplicada pelo percentual de crescimento populacional de cada município para este mesmo período. Dessa maneira, estimou-se o número total de poços tubulares existentes na RMC em 1999. Feito isto, buscou-se estimar quantos desses poços encontram-se em operação.

De acordo com DAEE (1981), no que diz respeito ao estado geral dos poços na RMC, dentre os motivos diversos nos quais encontram-se abandonados ou inativos, está:

- a não obtenção da vazão necessária à demanda exigida pelo empreendimento;
- não estar equipado;
- jorrante, não equipado; e
- em processo de perfuração.

Para avaliação do número de poços em funcionamento na RMC foi utilizado o índice sobre poços inoperantes adotado por Lopes, 30%. Esse índice é resultado de média simples entre os índices disponíveis a partir dos cadastramentos de poços realizados nos estudos hidrogeológicos pelo IG e DAEE. Dessa forma, calculou-se que dos 4052 poços estimados para 1999, somente 2836 estão em operação.

O número total de poços ativos distribuído por atividade econômica (setores primário, secundário e terciário) e pelo uso particular e abastecimento público foram determinados com base nos dados existentes no cadastro do DAEE (1981). A distribuição detalhada de número de poços por setor econômico é o resultado da reutilização dos dados percentuais obtidos por Yoshinaga-Pereira (1996). Como seu estudo não incluía Itatiba, para alcançar o mesmo nível de detalhamento, adotou-se a média percentual de cada setor econômico dos municípios pertencentes à mesma sub-bacia, a de Atibaia (Campinas, Vinhedo e Valinhos). De modo que os dados gerados de distribuição de poços somente servem como uma referência bruta da posição de Itatiba na RMC.

Uma vez tendo estimado o número de poços ativos, foi preciso estabelecer uma vazão média operacional para então estimar o volume de água subterrânea explotada na área de estudo. Segundo Yoshinaga-Pereira (1996), a vazão média encontrada nos poços da Região é de 6,0m^3/h, ponderada pelo tempo médio de funcionamento do bombeamento por tipo de atividade econômica.

A partir deste valor:

- estimou-se *o consumo total de água subterrânea na RMC em 1,913 m^3/s* e a vazão total anual em 59,50x10^6m^3, considerando os 2836 poços ativos em 1999; (ver Tabela 2.8.)

Conforme mostra o Quadro 2.2., a vazão de água subterrânea disponível na RMC é de 2,19m^3/s, e a reserva anual de 69,28x10^6m^3/ano. A disponibilidade total é a soma da disponibilidade natural com a disponibilidade artificial (volume de perdas da rede de distribuição de água tratada estimado em aproximadamente 1,38 m^3/s ou 43,7x10^6m^3/ano). Daí têm-se as estimativas de disponibilidade total de água subterrânea na área de estudo, 3,57 m^3/s ou 112,98x10^6m^3/ano.

Quadro 2.2. Dados agregados sobre a disponibilidade de água subterrânea na RMC.

Disponibilidade Natural		Disponibilidade Artificial+Natural		Estimativa de Explotação		
Vazão disponível m^3/s	Reserva 10^6m^3/ano	Q + Perdas m^3/s	Reserva + Perdas 10^6m^3/ano	Nº Poços Ativos	m^3/s	10^6m^3/ano
2,19	69,28	3,57	112,98	2836	1,91	59,50

Tabela 2.6. Evolução do Crescimento do Número de Poços Tubulares Profundos na RMC, Distribuídos por Setor Econômico.

MUNICÍPIO	Poços Tubulares Profundos				Poços Ativos Distribuídos por Setor Econômico					
	1980 *	1993**	1999		Primário		Secun-dário	Terciário	Saneamento	
			Total***	Ativos	Agropecuária	Mineração			Particular	Abastec.
Campinas	244	740	1113	779	117	8	210	132	218	94
Itatiba	41	147	245	171	24	2	44	22	62	17
Valinhos	109	363	564	395	55	0	83	32	197	28
Vinhedo	29	110	179	126	29	6	43	0	42	6
SUB-TOTAL	**423**	**1360**	**2102**	**1471**	**225**	**16**	**380**	**186**	**519**	**145**
Indaiatuba	13	62	107	75	17	0	14	2	42	0
Monte Mor	40	182	318	223	74	0	45	6	93	6
SUB-TOTAL	**53**	**244**	**425**	**298**	**91**	**0**	**59**	**8**	**135**	**6**
Artur Nogueira e Engº Coelho	16	70	132	92	36	0	8	13	13	22
Cosmópolis	13	25	39	28	7	0	3	2	15	1
Holambra		124	215	151	145	0	0	0	6	0
Jaguariúna	16	83	133	93	28	7	7	9	38	4
Paulínia	29	81	140	98	4	2	52	30	7	3
Pedreira	14	43	70	49	6	29	2	0	9	3
Santo Antonio de Posse	9	28	40	28	4	0	4	0	20	0
SUB-TOTAL	**88**	**330**	**770**	**539**	**230**	**38**	**76**	**54**	**108**	**33**
Americana	38	106	163	114	1	0	45	10	53	5
Hortolândia	27	89	170	119	11	4	45	1	49	9
Nova Odessa	24	56	86	60	5	1	34	5	11	4
Santa Bárbara d'Oeste	27	105	164	115	6	0	33	0	38	38
Sumaré	55	101	172	120	10	1	54	7	44	4
SUB-TOTAL	**171**	**457**	**755**	**528**	**33**	**6**	**211**	**23**	**195**	**60**
TOTAL	**735**	**2391**	**4052**	**2836**	**579**	**60**	**725**	**271**	**957**	**243**

Nota: (*) DAEE (1981) - os 82 poços cadastrados em Sumaré foram distribuídos entre Sumaré e Hortolândia pelo % populacional existente em cada um deles.
(**) Dados estimados por Lopes (1994) ou pelo nº de poços cadastrados nesse mesmo ano (IG/94 in Yoshinaga-Pereira, 1996)
(***) Taxa de aumento do número de poços para os anos de 1993 a 1999 multiplicada pelo % de crescimento populacional de cada município para este mesmo período.

*Verifica-se que a explotação estimada corresponde a aproximadamente **53,50%** da disponibilidade de água subterrânea estabelecida para a RMC.* Contudo, se forem levados em consideração somente os valores de disponibilidade natural sem contabilizar a disponibilidade artificial, a explotação estimada corresponde a aproximadamente 85,88% da disponibilidade de água subterrânea. Estes níveis de consumo, que apresentam uma elevada taxa de explotação, levam a concluir que o atendimento satisfatório da demanda atual de água subterrânea da RMC depende do volume de recarga proveniente das perdas de distribuição, a recarga artificial. Sem esta, os aqüíferos poderiam estar sendo gravemente comprometidos, se é que nas áreas onde há maior aglomeração de poços, eles já não estão operando no seu limite máximo de exploração permissível, comprometendo suas reservas permanentes e o sistema hídrico superficial. É recomendável que os valores determinados no quadro sejam tomados como limites para se estabelecer os potenciais de água subterrânea que permitam o desenvolvimento do planejamento racional de seu aproveitamento.

2.1.2.2.c. Estimativa do Consumo de Água Subterrânea

A explotação de água subterrânea é feita através de poços e o crescente número de novos poços vem certificar que o seu aproveitamento está sendo incrementado. A água subterrânea é hoje uma fonte importante para o consumo humano, além do que tanto as indústrias como as instalações comerciais e loteamentos usam predominantemente esse recurso.

São diversos os tipos de uso da água e interesses que envolvem cada tipo de uso. Enquanto abundante, os setores econômicos ignoram ou desprezam o devido valor da água, porém quando recurso escasso, esta se transforma em motivo de disputa e estabelece conflitos entre usuários.

Os municípios da RMC que mais dão ênfase à atividade agropecuária e extrativista, com exceção de Jaguariúna que comporta hoje centros de alta tecnologia, são àqueles localizados ao norte da RMC: Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Holambra, Monte Mor e Santo Antonio de Posse. O eixo de predomínio das atividades industrial e comercial é compreendido pelos demais municípios da Região: Campinas, Cosmópolis, Valinhos, Vinhedo, Pedreira, Indaiatuba, Paulínia, Americana, Hortolândia, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré. Como poder-se-á concluir através das tabelas apresentadas, cada setor de atividade econômica é condicionante importante do consumo da água subterrânea, uma vez que sua demanda é maior ou menor dependendo do tipo de uso.

Após ter estimado o número de poços por município e tê-los distribuído por setor econômico, buscou-se ponderar a vazão média (6,0m^3/h) com o tempo médio de funcionamento de bombeamento do poço atribuído por tipo de atividade econômica. A Tabela 2.7. apresenta o consumo médio (m^3/ano) e a vazão média anual (m^3/s) distribuídos por setor de atividade.

Tabela 2.7. Tempo de bombeamento

Setor Econômico	Tempo de Bombeamento	Consumo médio (m^3/ano)*	Vazão média anual (m^3/s)*
Primário - agropecuária e mineração	8 horas/dia	17.520	0,000556
Secundário - indústria	18 horas/dia	39.420	0,001250
Terciário - comércio	6 horas/dia	13.140	0,000417
Abastecimento Público	24 horas/dia	4.380	0,000139
Abastecimento Particular	2 horas/dia	52.560	0,001667
Total		*127.020*	*0,004028*

Fonte: Tempo de bombeamento, DAEE (1981);
* Elaboração própria, 2000.

A Tabela 2.8 apresenta dados estimados da vazão total de água subterrânea explotada na RMC, o resultado é a soma do consumo estimado por setor econômico.

No caso, a estimativa do consumo de vazão total de água subterrânea explotada na RMC distribuída por setor econômico pode ser um tanto quanto imprecisa, uma vez que sua principal base de dados é o cadastro produzido há 20 anos. Apesar de ter em mente que a busca por estimativas detalhadas a partir de outras estimativas pode levar à potencialização de erro, recorreu-se a este nível de detalhamento porque existe carência de banco de dados de cadastramento de poços tubulares profundos. Assim pôde-se produzir um quadro ilustrativo da situação atual que mostrasse a *tendência* de consumo de água subterrânea nos diversos setores de atividades e fornecesse subsídios para sugestões futuras de aprimoramento no aproveitamento do uso da água subterrânea.

Como mostra a Tabela 2.8., o setor secundário apresenta os maiores índices de consumo de água subterrânea na RMC, com exploração de 0,907m^3/s. Em seguida vem o abastecimento público com 0,405m^3/s, o setor primário com 0,355m^3/s, o de uso particular com 0,133m^3/s, e por último o setor terciário com consumo de 0,113 m^3/s.

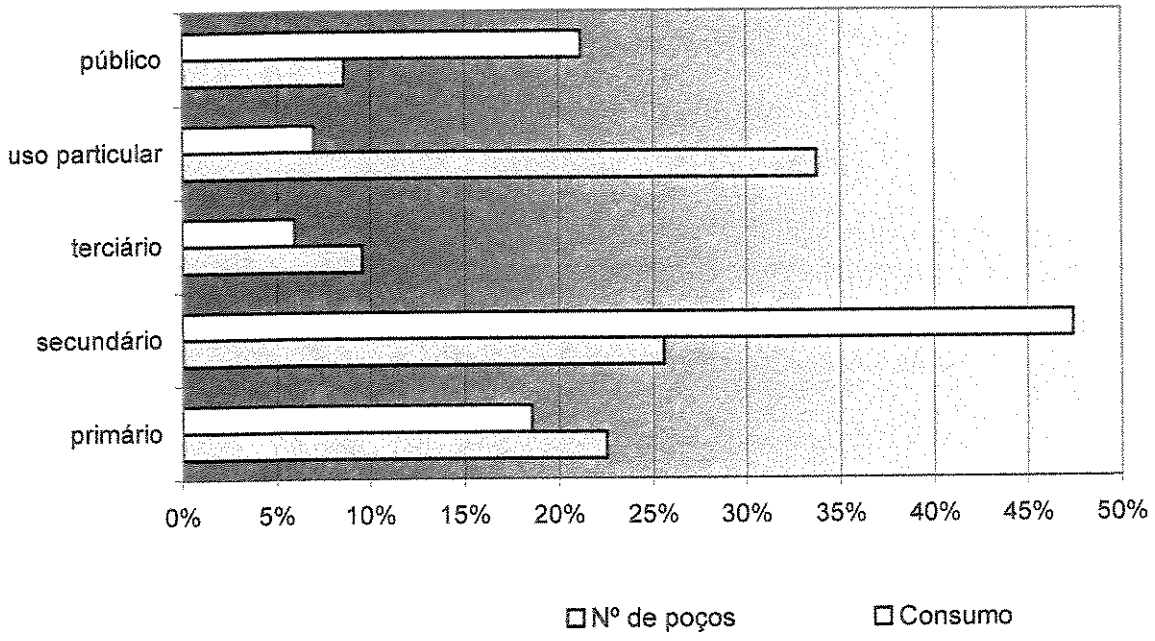
A Figura 2.4. mostra a distribuição percentual do consumo de água e do número de poços setorizada por tipo de atividade. Ao produzir esta figura, comparou-se poços e consumo para mostrar que inexiste uma correlação de proporção entre eles, isto é, maior número de poços não significa maior consumo.

Tabela 2.8. Estimativa do Consumo Total de Água Subterrânea Explotada na RMC, por Setor Econômico.

Sub-bacia	MUNICÍPIOS	Poços Ativos 1999*	Consumo 1999** m^3/s	Consumo Total por Setor Econômico - Vazão Média em m^3/s ***				
				Primário	Secundário	Terciário	Saneamento	
							Particular	Abastecimento
Atibaia	Campinas	779	0,574	0,069	0,263	0,055	0,030	0,156
	Itatiba	171	0,116	0,014	0,056	0,009	0,009	0,029
	Valinhos	395	0,221	0,031	0,104	0,013	0,027	0,046
	Vinhedo	126	0,088	0,020	0,053	0,000	0,006	0,010
	SUB-TOTAL	**1471**	**0,999**	**0,134**	**0,475**	**0,078**	**0,072**	**0,241**
Capi-vari	Indaiatuba	75	0,034	0,010	0,018	0,001	0,006	0,000
	Monte Mor	223	0,122	0,040	0,056	0,003	0,013	0,010
	SUB-TOTAL	298	0,156	0,050	0,073	0,003	0,019	0,010
Jaguari	Artur Nogueira e Engº Coelho	92	0,074	0,020	0,010	0,006	0,002	0,037
	Cosmópolis	27	0,012	0,004	0,004	0,001	0,002	0,002
	Holambra	151	0,081	0,080	0,000	0,000	0,001	0,000
	Jaguariúna	93	0,043	0,020	0,008	0,004	0,005	0,006
	Paulínia	98	0,088	0,004	0,065	0,012	0,001	0,006
	Pedreira	49	0,027	0,020	0,003	0,000	0,001	0,004
	Santo Antonio de Posse	28	0,010	0,002	0,005	0,000	0,003	0,000
	SUB-TOTAL	539	0,336	0,149	0,094	0,022	0,015	0,055
Piracicaba	Americana	114	0,076	0,001	0,056	0,004	0,007	0,008
	Hortolândia	119	0,087	0,008	0,056	0,000	0,007	0,015
	Nova Odessa	60	0,057	0,003	0,043	0,002	0,002	0,007
	Santa Bárbara d'Oeste	115	0,113	0,003	0,041	0,000	0,005	0,064
	Sumaré	121	0,089	0,006	0,068	0,003	0,006	0,006
	SUB-TOTAL	**528**	**0,422**	**0,022**	**0,264**	**0,010**	**0,027**	**0,099**
	TOTAL	**2836**	**1,913**	**0,355**	**0,907**	**0,113**	**0,133**	**0,405**

Nota: (*) Poços ativos estimados para 1999: 70% do nº total de poços.
(**) Consumo estimado considerando poços ativos por município e média de vazão (6,0m^3/h), ponderados pelo tempo médio de funcionamento de bombeamento.
(***) Vazão ponderada por setor econômico de acordo com número de poços multiplicado pela vazão média anual do setor em questão.

Figura 2.4. Distribuição % do Consumo de Água e Nº de Poços por Setor de Atividade.



O abastecimento para uso particular é o que apresenta maior número de poços, sua parcela representa 33,75% do total e no entanto seu consumo está entre os mais baixos, detendo 6,95% do total. No caso do abastecimento público, têm-se um número relativamente baixo de poços (8,57%) e o segundo maior consumo (21,17%). O setor terciário apresenta o segundo menor número de poços, representando 9,56% do total e o menor consumo encontrado entre os setores, 5,91% do total. O setor secundário é o maior consumidor de água, detendo 47,41% do total, e no entanto não é o primeiro em número de poços, 25,57%. Por fim, o setor primário apresenta 22,55% do número total de poços, consumindo 18,56% da água total explotada na RMC.

Como Campinas é o pólo irradiador da ocupação urbana e industrial da região, e o município que apresenta a maior taxa populacional, é aquele onde se verifica o maior índice de consumo de água subterrânea. Com exceção do setor primário, em todos os outros setores de atividade os maiores índices de consumo pertencem à Campinas.

É interessante observar que em Campinas o consumo de água subterrânea pelo setor terciário é de 48,84% do total consumido pelo setor na RMC. Acredita-se que se a tendência de crescimento do setor no município for verificada, o consumo de água subterrânea também acompanhará esta tendência graças ao aumento de número de usuários.

Os municípios da região que apresentam os maiores índices de consumo da água subterrânea são aqueles que têm a indústria como principal base produtiva. Contudo a grande maioria das indústrias da região além de se abastecer com água subterrânea, também capta água da rede pública ou se utiliza do recurso de drenagens vizinhas. Na região destacam-se como maiores indústrias consumidoras de água subterrânea as têxteis, química/petroquímica, eletroeletrônica, metalúrgica, civil e alimentícia, dentre outras.

Na porção norte da RMC o setor primário surge como principal usuário. É importante notar que grande parte deste consumo se deve à Holambra que, em razão do cultivo de flores e plantas ornamentais e da ênfase dada à suinocultura e granjas, participa com 22,65% do consumo total deste setor na RMC.

Em geral consumidores de água subterrânea consistem de sítios e fazendas com atividade agrícolas e pecuária, a exceção mais evidente é o município de Pedreira onde a maior parcela de consumo se dá pela atividade minerária. Apesar dos municípios de Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Cosmópolis, Jaguariúna e Pedreira terem como principal usuário o setor primário, ainda se caracterizam pelo baixo consumo de água subterrânea.

Mesmo ao sul da RMC, onde em muitos casos a atividade industrial representa 70% da economia do município, o setor primário é ativo, com destaque à uva e hortifrutigranjeiros e pecuária. Evidentemente, quando se trata de área rural, não se constata a presença de sistema público de abastecimento de água e de coleta e afastamento de esgotos, sendo a captação de água realizada através de poços ou dos rios e lagoas da região, e o tratamento de esgotos através de fossas. O abastecimento público é caracterizado pelos os serviços municipais como a SANASA e a SABESP que exploram a água subterrânea para abastecimento de comunidades que não possuem rede pública de distribuição.

Por último, o uso particular é caracterizado por pessoas físicas ou jurídicas que captam a água subterrânea para abastecimento doméstico. Nesta classe consumidora de água subterrânea encontram-se os loteamentos, as chácaras de lazer e as residências que em geral não são atendidos pela rede de abastecimento público e por inúmeros poços clandestinos. Mesmo a legislação sendo tão incisiva, determinando a utilização autorizada e controlado do recurso, há descontrole na administração do aproveitamento das águas subterrâneas pelo Estado, "*principalmente no que diz respeito à perfuração indiscriminada de poços e à explotação predatória de aqüíferos*" (Lopes, 1994).

2.1.3. ASPECTOS QUALITATIVOS DA ÁGUA SUBTERRÂNEA

Os aspectos qualitativos da água subterrânea são tão importantes quanto os aspectos quantitativos, isto porque a disponibilidade dos recursos hídricos subterrâneos para determinados tipos de uso depende essencialmente da qualidade química, física, biológica e radiológica.

Segundo DAEE (1981) as águas subterrâneas oriundas dos aqüíferos Cristalino, Diabásio e Tubarão, de modo geral, são de boa qualidade, não apresentando problemas de qualidade para fins de potabilidade, permitindo sua utilização sem restrições para uso doméstico, agropecuária, abastecimento público, usos industriais etc. Lopes (1994) aponta que o teor de Sólidos Totais Dissolvidos - STD - nos dois principais aqüíferos regionais, o Cristalino e o Itararé, varia entre 100 e 300 mg/l. O mesmo autor coloca que de um modo geral, as águas subterrâneas da região se apresentam muito pouco mineralizadas provavelmente devido à alta taxa pluviométrica regional e à densa rede de drenagem da área.

Teores excessivos de nitrato são encontrados de forma pontual distribuídos por todos os sistemas aqüíferos. Contudo as águas dos poços onde os teores de nitrato excedem o limite recomendado são, via de regra, de poços poluídos pela atividade antrópica, relacionados à proximidade de fossa negras, estábulos na zona rural, ao uso e preservação inadequadas das fontes, além da contaminação provocada pela infiltração de agrotóxicos (Campos, 1993).

O Quadro 2.3. apresenta, segundo DAEE (1981) adaptado para a restrita área de estudo, os parâmetros mais indicativos de potabilidade das águas da Região Metropolitana de Campinas de acordo com os padrões estabelecidos pelo Decreto 12.486 de 20/10/78, NTA-60, do Governo do Estado de São Paulo.

Quadro 2.3. Padrões Físico-químicos de potabilidade para as águas subterrâneas.

Elemento ou Propriedade	Unidade	Padrão Adotado	% das análises dentro do padrão
pH	-	5 - 10	96,8%
Dureza Total	mg/l $CaCO_3$	200	99,2%
Alcalinidade de Bicarbonatos	mg/l $CaCO_3$	250	98,4%
Resíduo seco a 180°C	mg/l	500	98,4%
Cloreto	mg/l Cl	250	99,2%
Fluoreto	mg/l F	1,0 - 1,2	93,6%
Nitrogênio-Nitrato	mg/l N	2 - 6	98,4%
Ferro Total	mg/l Fe	0,3	99,2%
Sulfato	mg/l SO_4	250	99,2%

Fonte: Decreto 12.486 de 20/10/78, NTA-60, do Governo do Estado de São Paulo / DAEE (1981).

Apesar dos dados terem sido adaptados para a Região, um estudo detalhado da situação atual não foi desenvolvido. Para que haja precisão nos dados é necessário que sejam feitas novas análises das águas dos poços, isto porque a RMC teve alterações de ordem físico-espacial, ambientais e econômicas durante os 20 anos que correram pós-estudo e certamente essas mudanças influenciaram a qualidade da água em âmbito regional.

2.1.3.1. Vulnerabilidade dos Aqüíferos

As águas subterrâneas e superficiais não são necessariamente recursos independentes, uma vez que podem existir ligações de diversas formas entre os corpos de água superficial e os aqüíferos. Em função disso, qualquer controle exercido sobre um recurso mais cedo ou mais tarde, acabará alterando o outro. O Quadro 2.4. mostra um pouco desta interrelação ao apresentar origens de contaminação do recurso hídrico subterrâneo.

É evidente que as águas superficiais são muito mais susceptíveis à poluição que as subterrâneas. Contudo as ações de controle e de recuperação dos aqüíferos com qualidade degradada são mais difíceis de serem colocadas em prática, isto se dá em razão das condições em que estas se encontram. As condições geológicas naturais em que se encontram mantém-as afastadas dos impactos gerados pelas diversas atividades antrópicas desenvolvidas em superfície na área. No entanto, isto não significa que estejam protegidas ou não sejam vulneráveis de ação contaminante. Por estarem mais protegidas ou distantes das fontes de poluição, a monitoração se torna mais difícil, a ponto de, quando da constatação de uma eventual contaminação, estas podem estar num estágio tão avançado que inviabilize qualquer iniciativa de recuperação.

A descontaminação de um aqüífero pode ser extremamente difícil e demorada, podendo até ser considerada, em alguns casos, impossível ou inviável, seja pela falta de tecnologia adequada, seja pelos altos custos e tempo necessário para isso.

Segundo Hirata (in Pinhatti, 1996), o conceito de vulnerabilidade é assumido por vários autores como a susceptibilidade do aqüífero à contaminação por um evento antrópico qualquer. "*É função primária de acessibilidade hidráulica de contaminantes à zona saturada; da capacidade de atenuação dos estratos acima da zona saturada. A estas características interagem outras associadas à carga contaminante: o modo de disposição dos contaminantes no solo e o tipo de contaminante*".

Quadro 2.4. Origem de Contaminação da Água Subterrânea.

	Origem	Origem Contaminante
Tipo de Uso	Atividades industriais	▪ Águas usadas, contendo compostos químicos, metais e/ou com alta temperatura; ▪ Elementos radioativos; ▪ Chorumes /infiltração através de aterros sanitários; ▪ Acidentes com produtos químicos.
	Atividades Domésticas	▪ Chorumes /infiltração através de aterros sanitários; ▪ Acidentes com rompimento de fossas sépticas ou redes de esgotos. ▪ Fossas negras. ▪ Poços cacimbas mal construídos
	Atividades Agrícolas	▪ Solutos dissolvidos por chuva ou irrigação; ▪ Fertilizantes minerais, naturais etc.; ▪ Sais, herbicidas, pesticidas etc.
Fonte de Contaminação	Recepção de substâncias	▪ Fossas sépticas: águas residuais e esgotos domésticos; ▪ Poços de injeção: resíduos perigosos, *run-off* urbano, esgotos municipais; ▪ Aplicações no solo como fertilizantes: lodos de estações de tratamento, esterco de animais etc.; ▪ Nitrogênio, fósforo e metais pesado.
	Armazena, trata ou recebe substâncias	▪ Aterros sanitários: lixões urbanos, restos de demolições, lodos de estações de tratamento, lixo hospitalar, materiais tóxicos e resíduos perigosos de fundições ou indústrias; ▪ Valas clandestinas abertas: lixo doméstico queimado; ▪ Resíduos de mineração; ▪ Vazamento de tanques de armazenamento: produtos de petróleo, químicos agrícolas e outros químicos.
	Retém substâncias durante transporte	▪ Vazamento de oleodutos, gasodutos, coletores de esgotos; ▪ Acidentes com caminhões e trens condutores de produtos químicos.
	Produtora de substâncias em virtude de outras atividades	▪ Irrigação: percolação do excesso de água de irrigação até o nível freático, levando pesticidas e fertilizantes dissolvidos; ▪ Aplicações de pesticidas para controle de pragas; ▪ Aplicações de fertilizantes: nitrogênio, fósforo, potássio; ▪ *Run-off* urbano: sólidos dissolvidos e em suspensão, oriundos de emissões atmosféricas, resíduos de óleos e graxas, fezes humanas e de animais; ▪ Percolação de poluentes atmosféricos: incluindo hidrocarbonetos, químicos orgânicos sintéticos, químicos orgânicos naturais, metais pesados, compostos de enxofre e de nitrogênio.
	Condutora	▪ Poços produtores (óleo, gás, energia geotérmica e água), nos quais os contaminantes podem ser introduzidos durante a perfuração; ▪ Poços mal construídos, com cimentações deficientes e/ou com revestimentos corroídos; ▪ Poços escavados, abandonados, utilizados como receptores de lixo.
	Natural	▪ Interações entre água superficial contaminada e subterrânea; ▪ Lixiviação natural; ▪ Intrusão de água do mar em aqüíferos costeiros: avanço regional e ascensão do cone de água salgada pela base das estruturas de captação.

Fonte: Elaboração própria (2000) com base em Manoel F°. (in CPRM ,1997).

A classificação dos aqüíferos segundo grau de vulnerabilidade representa uma estratégia de proteção voltada ao próprio aqüífero, enquanto que mecanismos legais referentes a conformidade de poços de captação representam uma estratégia voltada aos pontos potenciais de acesso de contaminantes ao aqüífero. O Quadro 2.5. apresenta a qualidade das águas subterrâneas e a vulnerabilidade relativa de cada aqüífero, utilizadas na classificação.

Quadro 2.5. Vulnerabilidade Relativa dos Aqüíferos da RMC.

Aqüífero	Propriedades Hidroquímicas	Eventuais Restrições de Uso	Vulnerabilidade Relativa
Cristalino	Águas bicarbonatadas-cálcicas; pH: 5 a 7; RST <150 mg/l; condutividade: <200µs/cm	Sem restrições	Regionalmente baixa Localmente média
Itararé	Águas bicarbonatadas-sódicas; pH: 5,5 a 9; RST <350 mg/l; condutividade: 100 a 300 µs/cm	Poucas ocorrências de excesso de F, $CaCo_3$ e RST	Regionalmente média Localmente alta
Diabásio	Águas bicarbonatadas-sódicas e mistas; pH: 5 a 8; RST <200 mg/l;	Algumas ocorrências de excesso de F, Cl, $CaCo_3$, SO_4 e RST	Regionalmente média Localmente alta

Fonte: Pinhatti, 1996.

Foge ao escopo do trabalho uma análise aprofundada dos índices de vulnerabilidade relacionados às características hidrodinâmicas intrínsecas dos aqüíferos regionais, no entanto é necessário exaltar as atividades antrópicas como as grandes responsáveis por sua contaminação. São elas, em sua grande maioria, geradoras potenciais de poluentes que indevidamente dispostos no solo são transportados e infiltrados através da água da chuva. Carregados, acabam atingindo a zona saturada e poluindo os aqüíferos.

2.2. Água Superficial[38]

Este item apresenta uma breve análise de dados qualitativos e quantitativos dos recursos hídricos superficiais da bacia hidrográfica do rio Piracicaba.

2.2.1. A BACIA DO RIO PIRACICABA

A bacia do rio Piracicaba abrange área de drenagem de 12.400 km^2, sendo cerca de 11.000 km^2 situados no Estado de São Paulo e o restante no extremo Sul de Minas Gerais. A Bacia se subdivide em quatro sub-bacias principais: a sub-bacia do Piracicaba com 3650 km^2, a do Jaguari com 4290 km^2, a do Atibaia com 2760 km^2 e a sub-bacia do Corumbataí com seus 1700 km^2 de área drenada. Afora essas sub-bacias, convergem para ela as águas dos rios Camanducaia e Passa Cinco, e dos ribeirões Anhumas, Pinheiros, Quilombo, Lava-Pés, dos Toledos, Tijuco Preto, Tatu e Claro (SMA, 1994).

O rio Piracicaba possui como formadores os rios Jaguari e Atibaia e como afluentes principais os rios Corumbataí, Camanducaia e Pirapitingui. O rio Atibaia, por sua vez, é formado pelos rios Cachoeira e Atibainha. O Rio Piracicaba conflui com o Tietê no reservatório de Barra Bonita. A Figura 2.5. a seguir apresenta o mapa das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.

Segundo Pellegrino (1995) a bacia hidrográfica do rio Piracicaba é uma bacia complexa de ser analisada devido aos múltiplos usos da água que proporciona, tais como o urbano, o industrial e o agrícola, a reversão de águas para a Região Metropolitana da Grande São Paulo (RMSP) através do Sistema Cantareira, a outra reversão que atende a região de Jundiaí, e a transposição de água entre as bacias do Piracicaba e do Capivari na região de Campinas.

A localização, a extensão territorial e o volume de seus recursos hídricos foram, sem sombra de dúvida, elementos decisivos para que hoje a região de influência da Bacia possa ser caracterizada como uma das mais ricas do país. "*A especificidade do lugar pode ser entendida também como uma valorização específica (ligada ao lugar) de cada variável. Por exemplo, duas*

[38] O presente item foi parcialmente apresentado como parte do estudo intitulado "*Impactos ambientais e sócio-econômicos da implantação do Pólo Petroquímico do Planalto*" (CPP/ Unicamp: IG, IE. FEC; 1998). Estudo este desenvolvido pelos professores Newton Pereira, Luciano Coutinho, Abel Genovez, João Furtado, Leda Gitahy, Rachel N. Cavalcanti e Sueli Yoshinaga-Pereira com o apoio dos bolsistas Célio Hiratuka, Flávia Consoni, Gabriela Oliveira de Paula, Glícia Vieira, Mauro Roese, Renato Garcia, Rodrigo Sabbatini e Zildo Gallo.

fábricas montadas ao mesmo tempo por uma mesma firma, dotadas das mesmas qualidades técnicas, mas localizadas em lugares diferentes, atribuem aos seus proprietários resultados diferentes." (SANTOS, 1985)

Na área da Bacia situa-se um dos mais importantes e diversificados parques industriais do país, como já visto, resultado de um processo de interiorização industrial iniciado na década de 70, que se fez acompanhar por intensa urbanização hoje refletida numa malha de 45 cidades dotadas de boa infra-estrutura, 18 das quais pertencem a Região Metropolitana de Campinas[39]. Além da atividade industrial, na área da Bacia há extensa atividade agrícola sucro-alcooleira, de cítricos e de produtos hortifrutigranjeiros.

A população residente na Bacia totaliza 3,1 milhões de pessoas dos quais, aproximadamente três-quartos, 2.333.022 (IBGE, 2000), habita a RMC. Na Bacia a população está concentrada principalmente nas sub-bacias dos rios Piracicaba e Atibaia, cada qual com cerca de 40% da população total da Bacia. Os 19% restantes estão distribuídos nas sub-bacias dos rios Jaguari e Corumbataí perfazendo, respectivamente, 13% e 6% dessa população total.

Não obstante a intensidade da atividade produtiva industrial e agrícola e a concentração populacional existente na área de influência da Bacia, ela ainda suporta a transposição de suas águas pelo Sistema Cantareira para abastecer a Região Metropolitana de São Paulo à vazão de $31 m^3/s$, captação que se concentra nas sub-bacias dos rios Atibaia e Jaguari. (SMA, 1994)

[39] O 19º município da RMC, Engenheiro Coelho, pertence à UGRHI 9 - Mogi-Guaçú.

Figura 2.5. Mapa das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí.



Fonte: Prefeitura Municipal de Campinas - SANASA - 2001
Arte : Felipe O. Luz - 2002

2.2.2. ASPECTOS QUANTITATIVOS DA ÁGUA SUPERFICIAL

2.2.2.1. Demandas e usos

A bacia do rio Piracicaba, excluída a captação pelo Sistema Cantareira, sustenta um volume de captação de água de 25,31m^3/s, distribuídos por suas sub-bacias conforme apresentado na Tabela 2.9. Expressando os dados desse quadro em percentuais fica claro que o uso urbano e o industrial são responsáveis pela maior parte do consumo de água na Bacia como um todo (81%), enquanto o uso na irrigação é responsável por apenas 19%.

Tabela 2.9. Consumo de Água na Bacia do Rio Piracicaba, por sub-bacia. - 1994/1995 (M^3/S)

Sub-bacia	Industrial		Urbano		Irrigação[40]		Total por sub-bacia		
	1994	1995	1994	1995	1994	1995	1994	1995	Variação %
Atibaia	2,71	2,84	4,49	4,55	1,44	1,45	8,64	8,84	2,31
Corumbataí	0,78	0,89	1,36	1,52	0,37	0,38	2,51	2,79	11,16
Jaguari	2,53	2,51	1,94	1,91	1,83	1,85	6,30	6,27	-0,48
Piracicaba	3,95	3,73	2,27	2,52	1,15	1,16	7,37	7,41	0,54
TOTAL	9,97	9,97	10,06	10,50	4,79	4,84	24,82	25,31	1,97
CBH-PCJ *	12,11	12,50	12,73	13,26	7,54	7,61	32,38	33,28	3,10

(*) inclui as sub-bacias do Atibaia, Capivari, Corumbataí, Jaguari, Jundiaí e Piracicaba
Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1995 / CBH/PCJ, 1996.

De acordo com os dados apresentados na tabela acima verifica-se que, de 1994 para 1995, houve aumento da demanda de água na Bacia da ordem de 3,1%, o que corresponde a aproximadamente 1,0 m^3/s. Estimando-se que o uso consuntivo global seja da ordem dos 30%, conclui-se que a perda de água adicional em um ano é de 0,3 m^3/s (1080 m^3/h).

2.2.2.1.A. INDUSTRIAL

Além da consulta direta às empresas, os dados aqui tratados, e apresentados na Tabela 2.10., foram obtidos junto à Secretaria do Meio Ambiente (SMA), ao Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE) e ao Comitê das Bacia Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (CBH-PCJ). Dados esses que reportam informações de uso de água dos últimos 18 anos, por parte de 17 empresas dos setores sucro-alcooleiro, petroquímico, papel e celulose, alimentos

[40] o consumo para irrigação contempla o setor agropecuário sem o consumo correspondente às usinas sucro-alcooleiras, computado junto ao setor industrial.

e bebidas instaladas na bacia do Piracicaba, são elas: Rhodia Indústria Química, Shell Química S.A., antiga J. Bresler S.A. Indústria de Papel (atual Grupo Orsa S.A.), Usina Costa Pinto S.A., S.A Indústria Química Butilamil, Santa Luzia S.A./Salusa, Ajinomoto Interamericana, Papirus Indústria de Papel S.A., Fábrica de Papel Santa Therezinha, Petrobrás REPLAN, Usina Açucareira Ester S.A, antiga Cia. Antarctica Paulista (atual AMBEV), Ripasa S.A. Celulose e Papel, Limeira S.A. Indústria de Papel e Cart., Fibra Vicunha S.A., Usina São José S.A. e Cia. Ind. Agrícola Ometto/Usina Iracema.

Na Tabela 2.10 são apresentados os dados de captação, entre 1984 e 1998, de 17 empresas instaladas na Bacia que foram objeto de consulta específica, as quais, em seu conjunto, utilizam um volume de recursos hídricos correspondente a 90% do volume total nela captado. De modo que para estimar o volume total captado acrescentou-se 10% ao volume captado pelas 17 empresas instaladas na Bacia (vide última linha da tabela em questão). Resulta que, no caso dos dados oficiais fornecidos pelo DAEE (1998), a captação de água para fins industriais foi de 10,54m^3/s e o despejo de 8,71m^3/s.

Adotando os mesmos dados[41] provenientes do DAEE observa-se que a participação na captação total do setor das seis indústrias instaladas na RMC (que fizeram parte da amostra da pesquisa de campo apresentada no cap.4) é de 66,31% e a participação no despejo é de 68,65%. Independente da fonte e da quantidade de dados ausentes em cada uma delas, verifica-se que a participação dessas indústrias na captação total do setor varia entre 50 e 70% e no despejo entre 60 e 70%.

Quando são analisados volumes de captação apresentados na série histórica, Tabela 2.10., conclui-se que o consumo[42] de água de 9 das 17 empresas consultadas manteve-se constante entre os anos de 1993 a 1998, empresas essas que respondem por 52% do total de água para fins industriais subtraída da Bacia, ou seja, 5m^3/s. Por outro lado, apenas duas empresas aumentaram os volumes captados e uma diminuiu seu consumo. Para as 5 restantes, o CBH-PCJ não dispõe de informações.

[41] Para conhecer o comportamento retrospectivo do consumo por períodos mais longos, é necessário lançar mão de algumas fontes agrupadas na Tabela 2.10.

[42] Os dados a respeito do consumo vão se referir, sempre que não for devidamente explicitado, ao volume de captação e não propriamente ao uso consuntivo, para o qual a confiabilidade das informações, pode-se afirmar, é precaríssima.

Tabela 2.10. Uso industrial segundo fontes e datas diversas.

local de captação	Indústria	Captação (m^3/s) e Despejo										
		1984	1992		1993	1998						
		SMA.SP.94	Monticeli e Martins. 93		CBH-PCJ.94	Consulta Empresas		CBH-PCJ		SMA	DAEE	
		Captação	Captação	Despejo	Captação	Captação	Despejo	Captação	Despejo	Captação	Captação	Despejo
Atibaia	I	4,00	2,92	2,78	2,04	2,08	2,01	2,04	1,87	2,92	2,04	1,87
	II*		0,17	0,17	0,17	0,06	0,06	0,17	0,17	0,17	0,17	0,17
	III		0,17	0,14	0,17	0,07	0,07	0,17	0,14	0,17	0,17	0,14
	Sub-Total	4,00	3,25	3,09	2,38	2,22	2,14	2,37	2,18	3,26	2,37	2,18
Corumbataí	IV	0,39	0,47	0,19	0,28			0,28	0,14		0,28	0,14
	V		0,21	0,18	0,21	0,28	0,27	0,46	0,46	0,21	0,46	0,46
	VI							0,01	0,01		0,01	0,01
	Sub-total	0,39	0,68	0,37	0,49	0,28	0,27	0,75	0,61	0,21	0,75	0,61
Jaguari	VII	0,31	1,16	1,04	0,35	0,50	0,40	0,35	0,33	1,16	0,35	0,33
	VIII	0,14	0,23	0,20	0,14			0,14	0,13	1,14	0,14	0,13
	IX		0,12	0,06		0,07	0,05	0,09	0,07	0,12	0,09	0,07
	X	0,34	0,56	0,34	0,40	0,39	0,17	0,44		0,56	0,44	
	XI		1,08	0,89	0,56			3,34	3,33		3,34	3,33
	XII*		0,11			0,17	0,14	0,11	0,09		0,11	0,09
	Sub-total	0,79	3,26	2,53	1,45	1,12	0,76	4,47	3,95	2,98	4,47	3,95
Piracicaba	XIII	0,72	1,00	0,89	1,00			1,00	0,64		1,00	0,64
	XIV		0,19	0,21				0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
	XV*		0,32	0,31	0,32			0,32	0,31	0,32	0,32	0,31
	XVI		0,26	0,20	0,30	0,26	0,20	0,16	0,12		0,16	0,12
	XVII	0,47	0,05	0,00		0,22	0,00	0,26	0,08		0,40	
	Sub-total	1,19	1,81	1,61	1,62	0,48	0,20	1,85	1,27	0,43	1,99	1,19
TOTAL ≅ 90% setor		6,38	9,00	7,59	5,94	4,09	3,38	9,44	8,00	6,88	9,58	7,92
(A) TOTAL setor		7,02	9,90	8,35	6,54	4,50	3,72	10,38	8,80	7,57	10,54	8,71
(B) Indústrias da RMC amostra da pesquisa		5,06	5,73	5,04	4,17	2,54	2,25	6,99	5,98	3,65	6,99	5,98
Variação % (B/A)		72,07	57,87	60,35	63,76	56,44	60,48	67,34	67,95	48,21	66,31	68,65

*Indústrias localizadas na RMC que, por vários motivos, não fazem parte da amostra.

Complementando-se as informações do CBH-PCJ com as fornecidas por Monticeli e Martins (1993) consegue-se dados de captação do período de 1992 a 1998 para 16 das 17 empresas consultadas. Esses permitem concluir que 8 delas diminuíram seus volumes captados, 5 mantiveram os volumes constantes e apenas 3 empresas aumentaram a captação nos seis anos investigados .

Quando se trata com projeções de consumo industrial na Bacia, verifica-se que aquelas elaboradas pela SMA (1994) apontavam taxas de crescimento de 1,2%a.a. para a década de 90 e de 4,2%a.a. para a década seguinte, o que resultaria num consumo de 14,7m^3/s no final da década de 90 e de 21,33m^3/s em 2010. Tais projeções revelam-se, atualmente, superestimadas, uma vez que em 1998 o consumo de água para uso industrial alcançou tão somente 9,44 m^3/s (CBH-PCJ, 1998), volume significativamente inferior ao prognosticado.

Do exposto não é difícil concluir que não há aumento do consumo industrial na bacia do rio Piracicaba desde o início da década de 90, afirmação que também pode ser conferida através das concessões de outorga para captação de água no Estado fornecidas pelo DAEE (1998), as quais indicam um volume de captação de 9,58m^3/s.

Se os dados apresentados são contundentes para afirmar que na década de 90 o aumento da captação pelo setor industrial na bacia do Rio Piracicaba é praticamente nulo, a afirmação também pode ser conferida pelas concessões de outorga para captação de água no Estado. Dois fatores outros devem, a curto prazo, estimular a estabilização dos volumes captados ou mesmo motivar sua redução.

- A colheita mecanizada da cana-de-açúcar, praticada em parte dos canaviais do Estado de São Paulo e da Bacia, deverá ser expandida para a totalidade das usinas no prazo máximo de 10 anos, prazo em que as queimadas estarão totalmente proibidas. De qualquer forma, a progressiva mecanização da colheita conduzirá à significativa diminuição do consumo de água na indústria.
- A lei de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, a ser homologada num futuro próximo, já apresenta sinais de incentivo a adoção de medidas que reduzam o desperdício[43]. Espera-se que uma vez homologada esta estimule procedimentos mais eficazes na forma de sistemas de gestão ambiental (SGA). Por outro lado, a arrecadação de tributo pelo uso da água terá, certamente, impactos que indiretamente levarão à racionalidade de uso do recurso, a exemplo de uma efetiva fiscalização e fomento às boas práticas.

[43] Este assunto foi abordado no capítulo 4: consumidor industrial.

2.2.2.1.B. URBANO

Os dados existentes para o consumo urbano apresentam maior consistência quando comparados aos de consumo industrial, podendo-se afirmar que são altas as taxas de abastecimento de água tratada na região da bacia do rio Piracicaba. Segundo o DAEE, 94% da população residente na Bacia usufrui de tal serviço. Por conta disso, tomando-se por base o consumo de água per capita da região indicado por CBH-PCJ (1996) de 311 l/dia, torna-se plenamente possível calcular o consumo de água para uso doméstico a partir da população urbana dos municípios da Bacia, que em 1996 representava 93%[44] da população total nela residente (IBGE, 1996).

O consumo urbano de recursos hídricos na bacia do rio Piracicaba é de 11,2 m^3/s (vide Tabela 2.11.), como não poderia deixar de ser, fortemente influenciado pela concentração populacional existente em cada uma das sub-bacias que a constituem. O Quadro 2.6. apresenta uma síntese da evolução do crescimento da população residente na Bacia assim como de sua urbanização. Dela se depreende que as maiores taxas de crescimento populacional verificam-se na sub-bacia do rio Piracicaba (2,44% a.a.), a qual supera em 0,43% a média registrada para a totalidade da Bacia (2,01% a.a.). Nessa Sub-Bacia, os municípios de Hortolândia e Sumaré apresentam as maiores taxas de crescimento populacional e, por conseguinte, enfrentam as maiores restrições quanto a disponibilidade de água para abastecimento urbano da região.

Quadro 2.6. Evolução da População e Urbanização na Bacia entre 1996-1997

Sub-bacia	TCP* (%)	Taxa de Urbanização (%)	Características Relevantes
Piracicaba	2,44	94,60	maior TCP, sendo um dos fatores limitantes da disponibilidade de água
Atibaia	1,50	94,14	menor TCP, por conta de sua diminuição no município de Campinas
Corumbataí	1,95	94,89	Municípios que a constituem são de pequeno porte, consumo urbano é relativamente baixo
Jaguari	2,26	83,84	A população e o índice de urbanização são os menores da Bacia, não produzindo impacto significativo no consumo
Média	2,01	93,03	

* TCP: taxa de Crescimento Populacional
Fonte: Elaboração própria com base em dados fornecidos pelo SEADE, 1998.

[44] Enquanto que a população urbana da Bacia representa 93% de sua população total, a população urbana da RMC atinge 97% de sua população total.

A partir de informações fornecidas pela Fundação Seade sobre o crescimento populacional nos anos de 1996 e 1997, Tabela 2.11., projetou-se a expectativa de evolução da população da bacia do rio Piracicaba podendo-se prognosticar que:

- Devido ao crescimento populacional diferenciado, a sub-bacia do rio Piracicaba deve aumentar a sua participação relativa na população da Bacia como um todo para cerca de 43% em 2005, continuando a crescer à taxas superiores à média da Bacia.
- Ao contrário, a participação relativa na população da sub-bacia do rio Atibaia deve diminuir em 4%, para 38%;
- As participações relativas das populações das sub-bacias do Corumbataí e do Jaguari devem permanecer estáveis, sendo 12% para a primeira e 6% para a segunda; e
- O consumo de água para fins urbanos na bacia do Piracicaba deve aumentar em aproximadamente 49% entre 2000 e 2020, passando assim de 11,2 para 16,8 m^3/s. Esse aumento será diferenciado no tempo, estimando-se em 10% até 2005 e em 22% até 2010.

Tabela 2.11. Projeções da Demanda de Água para Abastecimento Urbano na Bacia do Piracicaba (2000 - 2020)

Sub-bacias	Demanda em m^3/s		b/a (%)	Crescimento anual (%)	Crescimento médio anual (m^3/s)
	2000 (a)	2020 (b)			
Atibaia	4,5	6,0	35	1,5	0,08
Corumbataí	0,6	0,9	48	1,9	0,02
Jaguari	1,3	2,1	56	2,2	0,04
Piracicaba	4,8	7,8	62	2,4	0,15
Total da Bacia	11,2	16,8	50	2,0	0,29
RMC	6,7	10,0	49	2,4	0,17
% participação Bacia	59,8	59,5			

Fonte: Elaboração própria com base em dados fornecidos pelo SEADE (1998) e CBH-PCJ (1996)

De imediato é possível constatar que a maior taxa de crescimento populacional apresentada pelos municípios da sub-bacia do rio Piracicaba (2,4%) implica em crescente uso e consumo de água para abastecimento urbano.

A distribuição geográfica da rede de drenagem e os volumes utilizados são fatores determinantes da escassez de água em uma bacia, e assim, indiretamente, relacionam-se com o crescimento econômico e o desenvolvimento social da região. Municípios tais como Hortolândia, Sumaré e Nova Odessa, com altos índices de urbanização e situados em micro-bacias do Piracicaba que não apresentam vazões significativas, já sofrem as conseqüências do espectro da escassez de água, racionada nos períodos de estiagem.

UNICAMP
BIBLIOTECA CENTRAL

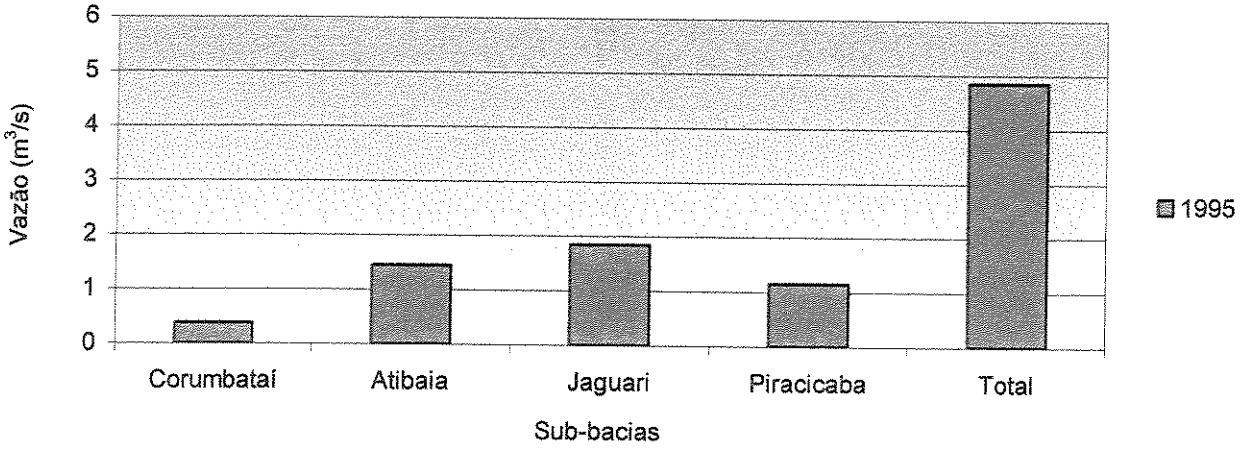
Não menos restritiva se apresenta a qualidade das águas, degradadas por efluentes urbanos e industriais. Tanto é assim, que municípios como Americana e Santa Bárbara d'Oeste, ambos situados na sub-bacia do Piracicaba, estão sendo forçados a investir pesadamente na sofisticação dos sistemas de tratamento de suas águas (Kokol, 1998). A ausência de saneamento básico, tais como sistemas coletores e estações de tratamento de esgotos, é responsável pelo alto custo do tratamento das águas e motivo pelo qual se dá a procura de outros mananciais para abastecimento. O rio Jaguari, menos poluído, com menor população urbana, com população apresentando tendência à estabilidade de crescimento, se apresenta como a alternativa mais promissora de manancial para suprimento urbano.

2.2.2.1.c. Agropecuário

Para este setor de consumo as informações quantitativas disponíveis são as menos confiáveis. Tratam-se de estimativas elaboradas por uma única fonte (Tecnosan, 1987), que trabalha com aproximações de áreas irrigadas ponderadas segundo o valor da demanda unitária média de irrigação.

A Tabela 2.9. e a Figura 2.6., elaborados a partir de dados do CBH-PCJ (1996), mostram que de 1994 para 1995 a demanda de água para irrigação nas sub-bacias que constituem a bacia do rio Piracicaba apresentou crescimento da ordem de 1%, pouco significativo, se comparado ao aumento de 4% da demanda de água para o consumo urbano no mesmo período. Observa-se, também que a sub-bacia do Jaguari se apresenta como a maior consumidora de água para irrigação de toda a Bacia, com 38% de todo consumo do setor.

Figura 2.6. Demanda para irrigação - Vazões Médias de 24 horas (m^3/s)



Fonte: Relatório de Situação dos Recursos Hídricos, 1995 / CBH/PCJ, 1996.

Estudo realizado pela HIDROPLAN em 1994 indica uma tendência de crescimento anual do consumo agropecuário da ordem de 0,8% mesmo sem levar em consideração a água de fertirrigação, já computada no segmento industrial.

Por seu turno, estudo coordenado por Caron (1992), projeta para 2010 na bacia do Piracicaba um uso consuntivo total de água na agropecuária de 13,4 m^3/s. Ao se subtrair desse volume estimado por Caron o volume de água correspondente ao uso consuntivo das usinas sucro-alcooleiras (fertirrigação), sua estimativa de uso consuntivo total cai para 10,5 m^3/s. Outros prognósticos, no entanto, apontam um crescimento no uso consuntivo de água total de 16%, entre 1990 e 2010, configurando uma taxa média de crescimento anual de aproximadamente 1% na demanda de água pela agropecuária local. Isto se explica principalmente devido:

- Ao aumento efetivo na utilização de água para a irrigação;
- Ao aumento de consumo devido ao maior rendimento por área de algumas culturas, tais como cana e laranja; e
- À utilização de água como veículo diluidor de defensivos agrícolas.

Caron (1992) aponta a diminuição do uso de água para fins agropecuário nas sub-bacias do Piracicaba e do Corumbataí por conta da introdução do corte mecanizado na lavoura canavieira. A eliminação paulatina do corte manual suprimirá aos poucos as queimadas e a conseqüente lavagem da cana. Atualmente a água usada na lavagem é misturada aos resíduos da produção e lançada na lavoura, servindo neste caso como diluidora de fertilizantes. As sub-bacias do Atibaia e do Jaguari, por sua vez, deverão apresentar crescimento no uso do recurso por conta do aumento da irrigação.

Publicação da Secretaria do Meio Ambiente de 1994 prevê o consumo futuro de água por parte do setor agropecuário indicando aumento do consumo em:

- 20,4% (de 3,68 para 4,43 m^3/s) na Bacia como um todo entre 1990 e 2000, o que significa uma taxa anual de 1,87%;
- 35,6% (de 4,43 para 6,01 m^3/s) na Bacia como um todo entre 2000 e 2010, o que resulta em uma taxa anual de 3,1%;
- 17% (de 1,6% ao ano) na sub-bacia do Atibaia entre 1990 e 2000; em 26,5% (2,4% ao ano) na sub-bacia do Jaguari; e em17% (1,6% ao ano) nas sub-bacias do Piracicaba e do Corumbataí juntas; e
- 22% (2% ao ano) na sub-bacia do Atibaia entre 2000 e 2010; em 48% (4% ao ano) na sub-bacia do Jaguari; em 17% (3,4% ao ano) nas sub-bacias do Piracicaba e do Corumbataí, juntas.

De uma maneira geral, o que se conclui das estimativas produzidas pela SMA (1994) é a tendência de aumento do uso da água para fins agropecuários na Bacia e que o maior aumento deverá ocorrer na sub-bacia do rio Jaguari, manancial para o qual convergem a maioria dos interesses de captação na região.

Mais do que tudo, a divergência entre as estimativas evidencia a precariedade dos dados utilizados na elaboração dos prognósticos sobre a evolução do uso do recurso hídrico no setor agropecuário, que tanto pode sofrer um ligeiro aumento no consumo como tender a estabilização.

2.2.2.2. Disponibilidade Hídrica Superficial

A precipitação média anual em toda a bacia do Piracicaba é de aproximadamente 1400 mm, com máximas nos meses de dezembro e janeiro e mínimas em agosto. A vazão natural média é da ordem de 186 m^3/s, correspondendo a 465 mm de precipitação, de modo que apenas 30% da água de precipitação são convertidos em escoamento superficial.

A avaliação da disponibilidade hídrica realizada toma por base a vazão mínima média de 7 dias e período de retorno de 10 anos ($Q_{7,10}$), e que o consumo conjunto dos setores urbano, industrial e agrícola captam em toda a bacia do rio Piracicaba, à jusante do Sistema Cantareira, 26,7 m^3/s, dos quais 49% se referem ao setor industrial, 37% ao urbano e 14% ao agropecuário. Desses 26,7 m^3/s, 14,2 m^3/s não retornam ao corpo d'água, de modo que 53,2% são considerados como uso consuntivo. Dos 14,2 m^3/s, 41% referem-se ao setor industrial, 33% ao urbano e 26% ao uso consuntivo do setor agropecuário (SMA, 1994).

A disponibilidade hídrica média na bacia do Piracicaba é de 165m^3/s, mas durante estiagens severas cai para 40 m^3/s, apenas 24% da disponibilidade média. Agrava o quadro de escassez nas estiagens a exportação de água para o abastecimento da RMSP, à vazão de 31 m^3/s, através do Sistema Cantareira. Intervenção de tal ordem faz com que, nos meses mais secos, a disponibilidade hídrica na Bacia limite-se a vazão média de 128 m^3/s, podendo a vazão mínima chegar a 34 m^3/s. Deve-se ressaltar, entretanto, que a vazão disponível é superior a 50m^3/s em 95% do tempo, o que equivale dizer que é inferior a 34 m^3/s somente em 5% do ano (SMA, 1994).

Resulta que, para fins práticos, a disponibilidade de água na Bacia pode ser considerada algo entre 34 m^3/s e 50 m^3/s nos meses mais secos do ano, os quais coincidem com a época de maior consumo de água pela indústria, a exemplo do que ocorre nas usinas de sucro-alcooleiras e

no setor de irrigação. Convém mencionar que esse cenário é agravado por perdas e desperdícios no consumo urbano, na irrigação e na indústria (SMA, 1994).

No setor urbano, o uso individual ultrapassa 300 l/dia e as perdas nas redes de distribuição de água chegam, em muitos casos, a 40%. Como já visto, caso se considere um índice otimista de perdas da rede de distribuição, estimadas em 17%, calcula-se as perdas na RMC em aproximadamente 1,38m^3/s ou 43,7x106 m^3/ano.

Por sua vez, o alto índice de crescimento da demanda vem sendo satisfeito, prioritariamente, através de obras para reserva de água em detrimento de ações de planejamento, racionalização, diminuição de perdas, entre outras. Entre essas obras, as barragens do Sistema Cantareira, operadas pela SABESP, são as que mais afetam o escoamento natural dos rios da bacia do Piracicaba, visto que delas revertem água à vazão de 31 m^3/s para o abastecimento da RMSP. A operação normal de descarga à jusante (para a bacia do Piracicaba) desse Sistema é feita de tal forma a que as vazões do rio Atibaia em Paulínia e do rio Piracicaba em Piracicaba não sejam inferiores a 15 m^3/s e 40 m^3/s, respectivamente (SMA, 1994).

O Sistema Cantareira possui dois compartimentos. Um denominado Sistema Cachoeira/Atibainha, com barragem reguladora no rio Atibaia, e outro denominado Sistema Jaguari/Jacareí. Este último manteve durante o período de estiagem de 1994, uma descarga mínima para a Bacia do Piracicaba, liberando maior volume de água somente no período de chuvas. No Relatório Anual de Recursos Hídricos do CBH-PCJ (1995) pode ser verificado que a vazão de estiagem do rio Jaguari chegou ao seu valor crítico em setembro/outubro de 1994. Já o Sistema Cachoeira/Atibainha foi o principal responsável pela manutenção da vazão mínima do rio Piracicaba na cidade homônima, cuidando também de represar as vazões de cheias à montante nesse ano.

A Tabela 2.12 apresenta o balanço geral das vazões por sub-bacias e as disponibilidades hídricas superficiais na área da Bacia, seus dados evidenciam que:

- A sub-bacia do rio Jaguari (incluindo a do rio Camanducaia) é a que apresenta maior vazão média (Q_{med}), de 63 m^3/s, seguindo-se as sub-bacias do Piracicaba com 45 m^3/s, do Atibaia com 35 m^3/s e do Corumbataí com 22 m^3/s;
- As sub-bacias do Atibaia e do Piracicaba apresentam valores de demanda da Bacia a jusante do Sistema Cantareira (Q_{bacia}) bastante próximas aos valores dos $Q_{7,10}$;

- A disponibilidade hídrica tanto na sub-bacia do Atibaia quanto na do Jaguari é crítica no período de estiagem, quando a vazão de demanda total (Q_{dem}) torna-se superior a vazão mínima média ($Q_{7,10}$) e superam as vazões de estiagem com 95% de permanência (Q_{95}). Daí conclui-se que nessa situação não há disponibilidade hídrica em nenhuma dessas sub-bacias; e
- A demanda total da Bacia do Piracicaba, 56,3 m^3/s, supera a vazão de estiagem, 40,0 m^3/s, o que confirma a condição crítica em relação ao uso das águas em que a Bacia se encontra.

Tabela 2.12. Síntese das Vazões e Demandas por Sub-Bacia (CBH/PCJ, 1996)

Sub-Bacia	Área Km^2	$Q_{7,10}$	Q_{med}	Q_{95}	Q_{bacia}	Q_{cant}	Q_{dem}
		m^3/s					
Rio Atibaia	2760	10	35	15,2	8,8	11,4	20,2
Rio Jaguari	4290	15	63	23,0	6,3	19,6	25,9
Rio Corumbataí	1700	5	22	8,0	2,8	0	2,8
Rio Piracicaba	3650	10	45	16,0	7,4	0	7,4
Total	12400	40	165	62,2	25,3	31,0	56,3

Nota: *Q_{95} = vazão de estiagem com 95% de permanência (igualada ou superada em 95% do tempo);*
Q_{med} = vazão média plurianual;
Q_{cant} = vazão retirada pelo Sistema Cantareira;
Q_{bacia} = demanda na bacia a jusante do Sistema Cantareira.
Q_{dem} = demanda total (urbana + industrial + irrigação + Sistema Cantareira) em cada sub-bacia
$Q_{7,10}$ = vazão de estiagem que representa a mínima de sete dias seguidos e período de retorno de 10 anos.

Aceitando-se que a vazão disponível na bacia do rio Jaguari seja de 23,4 m^3/s e que a sua vazão média diminui à taxa de aproximadamente 0,3 m^3/s.ano (vide item 2.2.2.1.), estima-se que, mantida essa tendência, em 65 anos não haverá mais qualquer disponibilidade de captação adicional de água independentemente do tipo de uso.

O perfil da demanda de água leva à conclusão que o crescimento do consumo vem sendo grande em toda a Bacia. Especialmente o consumo urbano cresce à taxa média de 1,9m^3/s/ano na sub-bacia do rio Jaguari, não custa lembrar, a de maior vazão disponível entre as bacias estudadas. Mesmo assim, se repetir sistematicamente essa taxa, num período de 12 anos não haverá mais vazões adicionais disponíveis neste Rio sequer para ampliar o abastecimento urbano. Vista por um outro ângulo, o espectro da escassez de água deverá se constituir, como já deveria, objeto prioritário da administração pública regional ao longo dos próximos anos.

Resulta daí, sem dúvida, interesses convergentes quanto a superação do espectro da escassez. A atração de novos investimentos industriais não pode ser desprezada pela administração pública sob o risco de estagnar a arrecadação de tributos e de não criar novos

empregos para uma população crescente. Por sua vez, nenhuma indústria deve ser implantada sem as condições mínimas que atendam seu processo produtivo, sem que a opção tecnológica adotada seja ambientalmente correta e sem estar devidamente compromissada com a qualidade e melhoria do meio ambiente.

2.2.3. ASPECTOS QUALITATIVOS DA ÁGUA SUPERFICIAL

2.2.3.1. Enquadramento dos Corpos d'Água da Bacia

Como bem colocou Yassuda (1993, in Pinhatti 1998) a tecnologia mundial de recursos hídricos tem adotado o critério de enquadramento dos corpos d'água em classes de qualidade para inventariar os cursos e os acúmulos de água disponíveis em uma região e para fixar objetivos no planejamento e na gestão da oferta futura. Cada classe é definida por padrões numéricos e atributos que caracterizam objetivos da qualidade a ser preservada ou recuperada, tendo em vista os chamados usos preponderantes (usos mais exigentes, limitantes de qualidade na classe).

Assim, além do enquadramento dos corpos d'água funcionar como um importante instrumento para o controle da poluição, é elemento ordenador do uso e ocupação do solo, isto porque interfere na escolha da localização das atividades econômicas ao restringir ou permitir o uso da água.

A Resolução CONAMA nº 20/86 estabelece padrões de qualidade nos quais se enquadram os corpos d'água segundo sua destinação. Esta dividiu os recursos hídricos em águas doces, salobras e salinas, que por sua vez foram segmentadas em nove classes diferentes de qualidade, cinco das quais pertencem à classe de água doce.

O Quadro 2.7. apresenta a classificação das águas doces brasileiras segundo o art.1° da Resolução CONAMA nº 20/86 e o devido enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Piracicaba (CBH-PCJ, 2000).

Quadro 2.7. Classificação das Águas Doces Brasileiras segundo art.1° Resolução CONAMA nº 20/86 e o enquadramento dos corpos d'água da bacia do rio Piracicaba.

Classe	Destinação	Corpos d'água enquadrados
Especial	▪ Abastecimento doméstico sem prévia ou com simples desinfecção. ▪ Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas.	
1	▪ Abastecimento doméstico após tratamento simplificado. ▪ Proteção das comunidades aquáticas. ▪ Recreação de contato primário(natação, esqui e mergulho). ▪ Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que são consumidas cruas, sem remoção de película. ▪ Criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	▪ Rio Atibainha e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP, em Nazaré Paulista. ▪ Rio Cachoeira e todos os seus afluentes até a barragem da SABESP, em Piracaia. ▪ Rio Jaguari e todos os seus afluentes até a confluência com o rio Jacareí em Bragança Paulista.
2	▪ Abastecimento doméstico após tratamento convencional. ▪ Proteção das comunidades aquáticas. ▪ Recreação de contato primário (natação, esqui e mergulho). ▪ Irrigação de hortaliças e de plantas frutíferas. ▪ Criação natural e/ou intensiva (aqüicultura) de espécies destinadas à alimentação humana.	▪ Todos exceto aqueles classificados.[45]
3	▪ Abastecimento doméstico após tratamento convencional. ▪ Irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras. ▪ Dessedentação de animais.	▪ Ribeirão Claro a jusante da captação de água de abastecimento para o rio Claro até a confluência com o Córrego Santa Gertrudes em Rio Claro. ▪ Ribeirão Pinheiros, afluente do rio Atibaia em Valinhos. ▪ Ribeirão Colombo até a confluência com o rio Piracicaba em Piracicaba. ▪ Ribeirão dos Toledos a jusante da captação de água de abastecimento para o Santa Bárbara d'Oeste até a confluência com o rio Piracicaba em Santa Bárbara d'Oeste.
4	▪ Navegação. ▪ Harmonia paisagística. ▪ Usos menos exigentes.	▪ Córrego da Servidão até a confluência com o rio Corumbataí em Rio Claro. ▪ Ribeirão Anhumas, afluente do rio Atibaia em Campinas. ▪ Ribeirão Lava-Pés, afluente do rio Jaguari em Bragança Paulista. ▪ Ribeirão Tatu, afluente do rio Piracicaba no trecho de Limeira.

Fonte: CONAMA nº 20/86 e CBH-PCJ, 2000.

[45] De acordo com a Resolução CONAMA nº 20/86 os diversos segmentos de cursos d'água brasileiros, enquanto não forem submetidos a um enquadramento específico, deverão ser conservados dentro dos seguintes padrões de qualidade: águas doces na Classe 2; água salinas na Classe 5; e águas salobras na Classe 7.

Todos os principais rios da Bacia estão enquadrados na Classe 2, fato que evidencia o despejo sem tratamento de esgotos domésticos e, em muitos casos, de efluentes industriais. O Relatório "0" (CBH-PCJ, 2000) ressalta o mau estado sanitário em que estes corpos d'água se encontram e aponta o fato deles estarem continuamente em desconformidade com os seus enquadramentos nas diversas classes:

- *Rio Atibaia*: desvia-se dos padrões de sua classe, particularmente quanto à concentração de Coliformes Fecais e Fosfato Total. Este rio tem sua qualidade comprometida em função de receber a maior parte do esgoto de Campinas através do ribeirão Anhumas. A qualidade da água não se presta à preservação da vida aquática;
- *Rio Piracicaba*: Concentrações de Oxigênio Dissolvido, DBO_5[46], Coliforme Fecais, Nitrogênio Amoniacal e Fosfato Total desviam-se fortemente dos padrões CONAMA estabelecidos para a classe 2 ao longo de, praticamente, todo o rio (o que indica o lançamento de esgoto doméstico sem qualquer tratamento). Recebe contribuição do ribeirão Quilombo que contém esgotos sanitários e efluentes industriais de Limeira e Cordeirópolis, através do ribeirão Tatu; e das cidades de Santa Bárbara d'Oeste, Iracemápolis e Rio das Pedras. A água apresenta-se insatisfatória para a preservação da vida aquática;
- *Rio Capivari*: recebe efluentes de sete cidades, cinco das quais não dispõem de tratamento. As indústrias geram pequena carga poluente remanescente. Oxigênio Dissolvido, DBO_5, Coliforme Fecais e Fosfato Total apresentam acentuados desvios dos padrões de sua classe principalmente à jusante de Campinas. As condições da água são ruins para a vida aquática;
- *Rio Jundiaí*: recebe descargas de esgotos domésticos de sete cidades, seis das quais não dispõem de tratamento. O lançamento de efluentes em Jundiaí contribui para piorar o quadro sanitário do rio. Embora enquadrados na classe 4, nos trechos médio e baixo, este chega a registrar concentrações bastante elevadas de DBO_5, Coliforme Fecais e Fosfato Total, caracterizando fortes lançamentos de esgotos domésticos sem tratamento. As condições da água para a vida aquática tem permanecido entre ruim e péssima;
- *Rio Corumbataí*: foram registradas desconformidades sistemáticas quanto às concentrações de Coliforme Fecais e Fosfato Total, próximo à foz.

[46] DBO_5 - Termo usado para quantificação de carga orgânica, significa a quantidade de oxigênio consumido durante um período de 5 dias, numa temperatura de incubação de 20°C.

2.2.3.2. Carga Poluidora Orgânica

Na bacia do rio Piracicaba a carga poluidora total de origem orgânica girava em torno de 480 tonDBO$_5$/dia, de acordo com o CBH-PCJ (2000), em 1998. Desta carga 67,2% eram de origem industrial e 38,8% de origem doméstica. Todavia, ao contabilizar a carga remanescente lançada (CPR) nos rios da Bacia, verifica-se situação invertida, os municípios eram responsáveis por 71,4% e as indústrias por 28,6% do total de 172,7 tonDBO$_5$/dia.

Apesar da carga potencial (CPP) do setor industrial ser maior que a produzida pelos municípios, sua carga remanescente é inferior porque a remoção de efluentes das indústrias é superior que a remoção dos esgotos domésticos dos municípios. A Tabela 2.13. apresenta dados referentes a carga poluidora doméstica e industrial na bacia do rio Piracicaba nos anos de 1995 e 1998, segundo o CBH.PCJ (1996 e 2000).

A indústria sucro-alcooleira, localizada na Bacia, embora contribua com 73,9% do potencial industrial, não faz lançamento de efluentes em cursos d'água, uma vez que tem seus efluentes reciclados nos processos industriais ou dispostos como fertilizantes nas áreas de cultivo. Assim sua taxa de remoção é de aproximadamente 100%.

Concernente à carga poluidora remanescente proveniente das municipalidades, a sub-bacia do rio Piracicaba em 1995 respondia por 59,7% da carga total despejada, equivalente a 86.040KgDBO$_5$/dia. Três anos depois sua participação foi reduzida para 51,0%, 62.792KgDBO$_5$/dia. Essa redução de 27% se deve a inauguração de estações de tratamento, em 1998, nos municípios de Americana[47] e Piracicaba, que removem aproximadamente 10% de suas CPs, cerca de 2,7 e 4,8tonDBO$_5$/dia respectivamente.

A sub-bacia do rio Atibaia apresentou aumento de 10,9% da carga remanescente urbana. Esse aumento fez com que a sub-bacia em questão tivesse sua participação elevada de 23,4% para 30,3% no volume total de despejos da Bacia.

A sub-bacia do rio Corumbataí apresentou quadro semelhante à sub-bacia do rio Atibaia, teve aumento de 17,2% da carga remanescente urbana e sua participação no volume total de despejos da Bacia foi elevada em 2p.p., de 5,5% para 7,5%. O aumento na participação no

[47] Gallo (2000) coloca que com o início do funcionamento da Estação de Tratamento de Esgotos Carioba, no município de Americana, que trata de forma conjunta tanto esgotos urbanos quanto efluentes industriais, a carga remanescente da indústria têxtil diminuiu nesse município, aliviando parte da carga do ribeirão Quilombo. No entanto, tal alívio acaba não significando muito em termos de melhora da qualidade das águas em função do grande volume de esgoto não tratados nos municípios a montante.

volume total de despejos da Bacia significa maior quantidade de CPR em suas sub-bacias e tendência na piora da qualidade de suas águas.

A sub-bacia do rio Jaguari é uma particularidade, pois apesar de manter praticamente constantes seus índices de participação no volume total de despejos da Bacia nos anos de 1995 e 1998, esta apresentou redução de 15,6% da carga remanescente urbana, de 16.405KgDBO$_5$/dia passou a despejar 13.836KgDBO$_5$/dia.

No que se refere à carga poluidora remanescente proveniente das indústrias, a sub-bacia do rio Piracicaba respondia em 1995 por 74,0% da carga total despejada, equivalente a 36.750KgDBO$_5$/dia. Embora tivesse tido acréscimo de 90,3% das CPP, em 1998 a CPR desta sub-bacia teve sua participação sensivelmente reduzida para 68,4%, 33.783KgDBO$_5$/dia. A redução de 8,1% se deve, entre outras, a implantação de novas tecnologia e o reuso da água.

A sub-bacia do rio Atibaia apresentou, entre 1995 e 1998, aumento de 19,2% da carga remanescente industrial. Esse aumento fez com que esta sub-bacia tivesse sua participação elevada de 12,3% para 14,8% no volume total de despejos da Bacia. O que concerne a carga remanescente industrial, a sub-bacia do rio Corumbataí responde pelo pior quadro evolutivo de participação. Apesar de participar com 4.266KgDBO$_5$/dia num total de 49.392KgDBO$_5$/dia de despejos industrial da Bacia, adicionou 292,4% de carga remanescente industrial, isto é, no espaço de três anos teve sua participação no volume total de despejos da Bacia praticamente triplicada, de 2,2% em 1995 passou para 8,6% em 1998. Evidentemente este aumento na participação no volume total de despejos da Bacia eleva os impactos da poluição nesta sub-bacia.

De 1995 a 1998 a sub-bacia do rio Jaguari apresentou decréscimo de 29,0% da carga remanescente industrial, de 5.721KgDBO$_5$/dia passou a despejar 4.060KgDBO$_5$/dia, o que levou à redução em sua participação no volume total de remanescentes industriais da Bacia, de 11,5% para 8,2%. Esta redução fez com que se tornasse a sub-bacia que menos participa com CPR industriais, três anos antes este posto era tomado pela sub-bacia do Corumbataí.

Referente ao crescimento percentual das CPs entre os anos de 1995 e 1998, as sub-bacias do rio Jaguari e do rio Piracicaba apresentaram crescimento negativo tanto para as CPPs urbanas e industriais como para as CPRs. Ao contrário, as outras duas sub-bacias apresentaram crescimento positivo quanto ambas às cargas poluidoras urbanas e industriais.

Vale ressaltar que mesmo tendo tido aumento do volume total da CPP industrial e urbana na bacia do rio Piracicaba, esta apresentou crescimento negativo para as CPRs. Este fato indica

que em 1998 maior volume de efluentes industriais e de esgotos domésticos foi removido do que em 1995. Neste período a remoção de efluentes industriais saltou de 79,3% para 84,6% e de esgotos urbanos de 4,2% para 21,6%.

De acordo com CBH-PCJ (1996), em 1995 Campinas era o município que sozinho mais poluía a Bacia do rio Piracicaba, era responsável por 31,8% de toda a carga remanescente: respondia por 55% da CPR da sub-bacia do Atibaia e por 31,7% da CPR da sub-bacia do rio Piracicaba. A reversão deste quadro vem sendo enfrentada mediante a implantação, pela SANASA, das obras componentes do Plano Diretor de Tratamento dos Esgotos de Campinas, que espera em 2016 ter atingido a meta de 100% dos esgotos tratados. A ampliação da rede de coleta, emissários, interceptores, estações elevatórias es estações de tratamento no município que mais contribui para a queda da qualidade das águas da Bacia pode contribuir para a recuperação dos cursos d'água receptores (SANASA, 2001).

Os ribeirões Tatu e Quilombo são os principais receptores dos despejos industriais e urbanos na calha principal da Bacia. Em 1994 recebiam cerca de 58% da carga doméstica da sub-bacia do Piracicaba, o que representava 34,5% da carga remanescente total da Bacia. Quatro anos depois, em 1998, os dois ribeirões continuavam recebendo a maior parte dos esgotos urbanos da sub-bacia do rio Piracicaba, cerca de 52%, representando 27% da carga remanescente total da Bacia.

Em relação aos efluentes industriais, em 1994, o ribeirão Tatu recebia em suas águas cerca de 66% dos efluentes industriais produzidos na calha principal e o ribeirão Quilombo, 23%. A carga remanescente total da calha principal equivalia a 76% de toda CPR industrial da Bacia, o que representava 68% da carga remanescente total da Bacia. Em 1998 os ribeirões Tatu e Quilombo continuam a receber parte significativa da CPR industrial da bacia do rio Piracicaba, cerca de 48% da carga remanescente total da Bacia (CETESB, 1994 e CBH-PCJ, 2000 in Gallo 2000).

Tabela 2.13. Carga Poluidora na Bacia do Rio Piracicaba para os anos de 1995 e 1998.

Carga Poluidora (CP) – $KgDBO_5/dia$	Origem		Tipo CP	Ano	Sub-Bacia								Bacia	
					Atibaia		Jaguari		Corumbataí		Piracicaba			
					CP	% cresc.	CP	% cresc.	CP	% cresc.	CP	% cresc.	CP	% cresc.
	Municipal		CPP	95	35.193	9,2	18.376	-2,9	8.196	16,8	88.600	3,3	150.365	4,6
				98	38.433		17.838		9.575		91.508		157.354	
			CPR	95	33.702	10,9	16.405	-15,6	7.934	17,2	86.040	-27,0	144.081	-14,4
				98	37.376		13.836		9.300		62.792		123.304	
			Distribuição % 95		23,4		11,4		5,5		59,7		100,0	
			Distribuição % 98		30,3		11,2		7,5		51,0		100,0	
	Industrial	com lançamento	CPP	95	48.972	10,6	72.739	-58,1	7.615	258,0	110.806	90,3	240.132	34,4
				98	54.192		30.489		27.264		210.854		322.799	
			CPR	95	6.110	19,2	5.721	-29,0	1.087	292,4	36.750	-8,1	49.668	-0,5
				98	7.283		4.060		4.266		33.783		49.392	
			Distribuição % 95		12,3		11,5		2,2		74,0		100,0	
			Distribuição % 98		14,8		8,2		8,6		68,4		100,0	
		sem lançamento*	CPP	95	-	-	416.158	-79,6	217.524	-31,7	230.435	195,7	864.117	5,8
				98	-		84.876		148.485		681.413		914.774	
			CPR	95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
				98	-		-		-		82		82	
			Distribuição % 95		0,0		0,0		0,0		0,0		-	
			Distribuição % 98		0,0		0,0		0,0		100,0		100,0	

CPP= Carga Poluidora Potencial
CPR= Carga Poluidora Remanescente
*Sem lançamento: usinas de açúcar e álcool.
Fonte: CBH-PCJ, Relatório de situações de recursos hídricos – 1995, agosto de 1996.
CBH-PCJ, Situação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí – Relatório '0', 2000.

2.3. Considerações Relativas à disponibilidade de Água na RMC

O volume excessivo em perdas na rede de distribuição de água (1,18 m^3/s ou $36,7x10^6 m^3$/ano realça a importância de se dar continuidade aos programa de controle de perdas e de manutenção dessas redes já implementados na maioria das cidades da RMC.

Segundo dados de 20 anos atrás (DAEE, 1981), as águas subterrâneas oriundas dos aqüíferos Cristalino, Diabásio e Tubarão, de modo geral, eram de boa qualidade, permitindo sua utilização sem quaisquer restrições para uso doméstico, agropecuária, abastecimento público, usos industriais etc. Há carência de dados atualizados sobre a qualidade das águas subterrâneas da RMC. Recomenda-se, portanto, que seja realizado estudo de monitoramento da qualidade dos mesmos.

É urgente atualizar do cadastramento de poços existentes. Em paralelo deve-se trabalhar no sentido de proteger a água subterrânea de contaminantes, controlando o desempenho dos poços, tratando adequadamente os poços abandonados e disciplinando a exploração atual. No mesmo sentido, deve-se proteger os locais de recarga de aqüíferos, reflorestando-os e conservando seus solos além de fazer controle rigoroso das atividades potencialmente poluidoras.

É essencial que se adote medidas de controle de explotação da água subterrânea, adequando tanto o nível de explotação ao controle quanto o grau de proteção dos aqüíferos, através da coordenação, compatibilização, articulação e/ou projetos de intervenção que visem o planejamento dos recursos hídricos (superficial e subterrâneo), de forma a abrigar todas as atividades que dependem desta gestão: incorporando um planejamento global a longo-prazo, envolvendo os diversos agentes gestores e consumidores no processo e levando em conta interferências de elementos não só pontuais, mas difusos também.

Ao que tudo indica, o grande problema a ser enfrentado pelos municípios da bacia do rio Piracicaba como um todo é o abastecimento urbano, que pressionado pelo crescimento populacional se obriga captar dos corpos de água superficiais 0,29 m^3/s adicionais a cada ano, dos quais 0,17 m^3/s são provenientes da demanda da Região Metropolitana de Campinas que participa com cerca de 60% do consumo urbano da Bacia.

No que diz respeito aos aspectos qualitativos da Bacia verifica-se que:

- Apesar da redução de despejo de cargas poluentes industriais e domésticas, a sub-bacia do rio Piracicaba continua a enfrentar a piora da qualidade das suas águas, diariamente nela são despejados 96.657KgDBO$_5$;
- No espaço de tempo de três anos (1995-98) a sub-bacia do rio Jaguari reduziu em quase 20% o volume despejado da CPR, o equivalente a 4.230KgDBO$_5$/dia, mesmo assim ainda recebe, entre esgotos urbanos e efluentes industriais, 17.896KgDBO$_5$/dia;
- A sub-bacia do Atibaia, em termos de cargas remanescentes industriais e urbanas, é a segunda maior receptora, 44.659KgDBO$_5$/dia, ficando atrás da sub-bacia do rio Piracicaba. O aspecto que chama a atenção e preocupa, além do tamanho da carga doméstica nela lançada, é o fato de ter apresentado acréscimo nos volumes das CPRs industrial e doméstica;
- A sub-bacia do Corumbataí apresenta crescimento díspar no volume da CPR industrial, além do maior crescimento percentual de CPR urbana;
- O aumento nos volumes das CPRs industrial e urbana da sub-bacia do Corumbataí ocorre quando nas sub-bacias dos rios Piracicaba e Jaguari a tendência é de crescimento negativo. Esta tendência de crescimento negativa, ainda que tímida, aponta para variação positiva nos níveis de remoção total da bacia do rio Piracicaba, sinalizando possível mudança do crítico cenário da Bacia quanto à qualidade de suas águas; e
- Na sub-bacia do rio Piracicaba a carga remanescente urbana, em 1998, era 1,85 vezes maior que a industrial; na sub-bacia do Atibaia a CPR urbana era 5,13 vezes superior à industrial; na sub-bacia do rio Jaguari a CPR urbana era 3,40 vezes superior à industrial; e na sub-bacia do Corumbataí a CPR urbana era 2,18 vezes superior à industrial. Os valores elevados das CPRs provenientes dos municípios denuncia a falta de tratamento dos esgotos domésticos e coloca os gestores municipais como os maiores responsáveis pela questão da condição qualitativa em que as águas da Bacia se encontram, já que os esgotos domésticos são responsáveis por 71,4% do volume total de CPRs da Bacia.

A análise mostra ser primordial a formulação de um plano estratégico que busque o atendimento universal da oferta dos serviços de tratamento de esgotos na RMC. Neste devem ser definidas prioridades quanto à ordem de implementação do programa de despoluição dos cursos d'água da Região.

Embora tenha ficado evidente a aplicação de novas tecnologias e a otimização do consumo e reuso das águas nas atividades industriais, ainda são necessárias melhorias concernente ao uso da água para fins industriais visando ambos aspectos, qualitativos e quantitativos. Seria importante considerar a viabilidade da implantação de novas indústrias a partir da visão regional da disponibilidade hídrica. Visão esta escorada no princípio da bacia hidrográfica como unidade de gestão.

3. A REGIÃO METROPOLITANA DE CAMPINAS

Este capítulo apresenta dados descritivos que caracterizam socioeconomicamente a Região Metropolitana de Campinas. Sua função é fornecer informações genéricas sobre o universo da pesquisa de campo: espaço geográfico, ocupação, economia, setores produtivos, população, saúde, educação, habitação e saneamento básico.

3.1. Localização

A Região Metropolitana de Campinas (RMC) situa-se a cerca de 150 km da capital do Estado, entre os paralelos 22°25'S e 23°15'S e meridianos 46°40'W e 47°35'W. A Região foi criada como unidade regional do Estado de São Paulo, constituída pelo agrupamento dos seguintes municípios: Campinas, Americana, Indaiatuba, Paulínia, Santa Bárbara d'Oeste, Valinhos, Vinhedo, Sumaré, Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Holambra, Hortolândia, Itatiba, Jaguariúna, Monte Mor, Nova Odessa, Pedreira, Santo Antonio de Posse e Artur Nogueira.

A quase totalidade da área está localizada dentro da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 5 (UGRHI[48]), composta por bacias hidrográficas de Piracicaba, Capivari e Jundiaí (Lei nº 9034, de 27 de dezembro de 1994). A exceção é o município de Engenheiro Coelho que pertence à UGRHI 9 - Mogi-Guaçú.

A Ferrovia Bandeirantes S.A. (Ferroban), antiga Fepasa, atende a RMC. Esta é detentora de uma malha de 4.236 quilômetros de vias distribuídas integralmente por todo interior do Estado de São Paulo e sul de Minas Gerais. Está também integrada ao Mercosul, transportando mercadorias a granel, acondicionadas em contêineres. Os principais produtos transportados são: arroz, açúcar, adubo, álcool, alumínio, amônia, areia, arroz, bauxita, cal, carvão, cimento, cítricos, clínquer, contêineres, coque, diesel, escória, farelo, feijão, ferro, fosfato, gasolina, madeira, milho, minério, óleo vegetal, óleos combustíveis, papel, soja e trigo.

Na Região encontra-se o aeroporto Internacional de Viracopos, cujo movimento de cargas praticamente rivaliza com o de Guarulhos, que serve a capital. Hoje, é o segundo maior aeroporto do País, líder nacional em importações e está posicionado entre os cinco aeroportos mais rápidos

[48] As UGRHIs estão previstas pelo Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SIGRH, instituído pela Lei nº 7663 de 30 de dezembro de 1991.

do mundo no desembaraço de cargas. Viracopos é visto como peça fundamental na reestruturação aeroportuária prevista para o Estado de São Paulo nos próximos anos, sendo alvo de um grande projeto de expansão. Até 2015 terá sua área acrescida em 15 Km^2, passará dos atuais 19 Km^2 a 34. Justificativa para tal investimento existe, uma vez que estudos da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária (Infraero) indicam:

- Limitações nos aeroportos de Congonhas e Guarulhos, o que levaria ao aumento da transferência de tráfego aéreo para Viracopos; e
- A tendência de que Viracopos se consolide como grande centro cargueiro para a América Latina.

O sistema rodoviário que atende a Região é constituído em sua maior parte por rodovia de pista dupla. As principais rodovias que permitem acesso à Região são a Via Anhanguera (SP-300), a Rodovia dos Bandeirantes (SP-348), a Rodovia Dom Pedro I (SP-065) e a Via Marechal Rondon (SP-300). O principal fluxo é no sentido SE-NO, composto pelas rodovias Anhanguera e Bandeirantes. A Figura 3.1. apresenta o mapa de localização da Região Metropolitana de Campinas e seu sistema rodoviário.

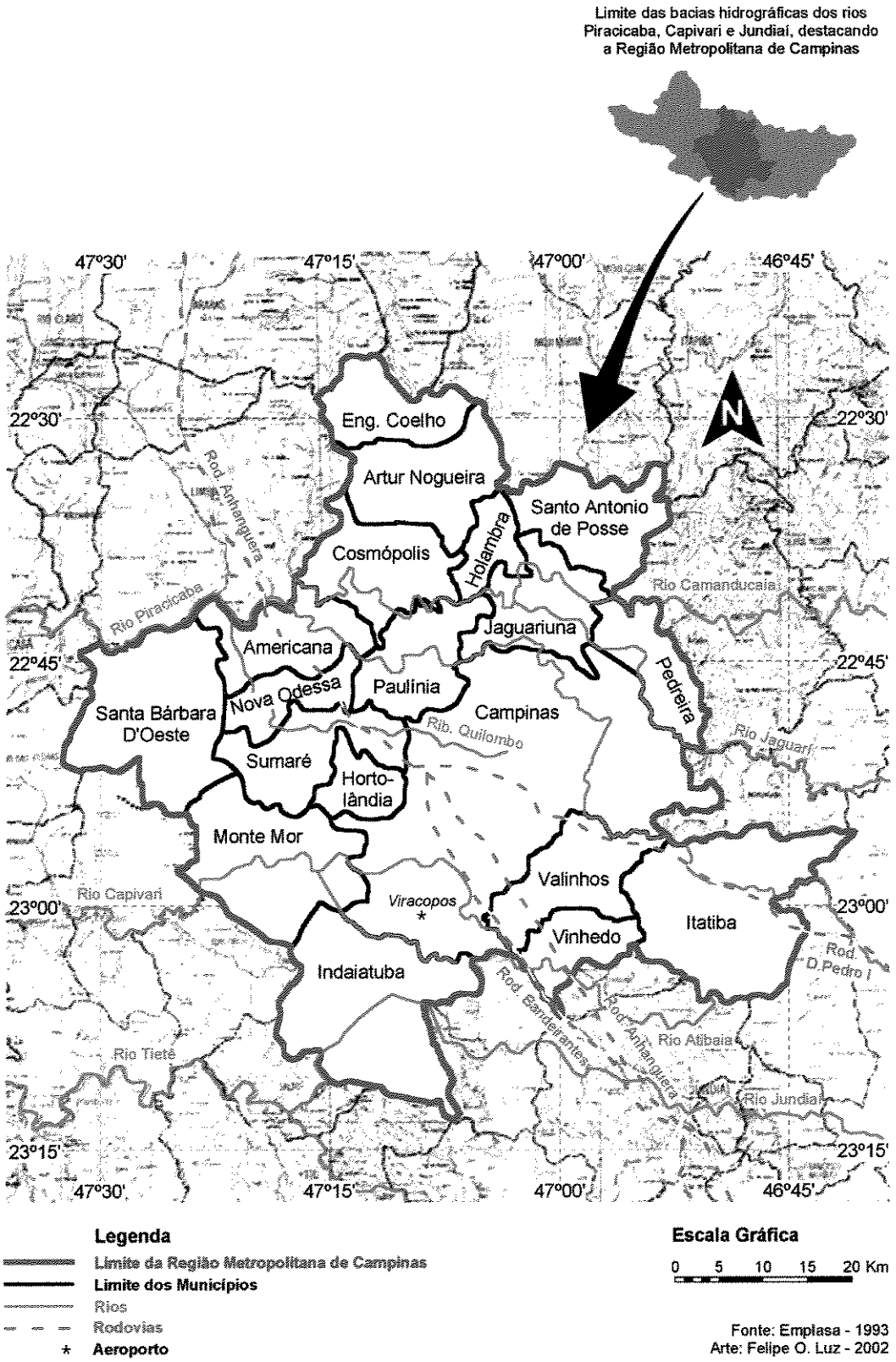
3.1.1. HISTÓRICO

Campinas tem sua origem no século XVIII como pouso de bandeirantes a caminho das minas de Goiás. Caracterizado como local de passagem, paragem e pastagem, o vilarejo fora então denominado Bairro das Campinas do Mato Grosso de Jundiaí.

No ano de 1774 o Bairro, que já contava com 2100 habitantes, passou à Freguesia de Nossa Senhora da Conceição de Campinas do Mato Grosso de Jundiaí, e foi neste período que começou o cultivo de cana-de-açúcar. Além da produção rural gerar riqueza, determinando um perfil agro-exportador. Em 1797 a Freguesia emancipou-se do Desterro de Jundiaí e até 1842 foi chamada de Vila de São Carlos. Desde então, sua configuração urbana permitiu ser reconhecida como cidade, antecedendo-se como organização produtiva, urbana e administrativa para a entrada do café.

Na década de 1870, Campinas foi considerada a mais rica cidade da Província de São Paulo e se manteve como a maior produtora de café do Estado até o final do século XIX. O grande impulso à economia cafeeira da Região foi a implantação da malha ferroviária que interligava o oeste paulista e o interior ao litoral, aproximando a produção do Porto de Santos. A região transformou-se no maior entroncamento ferroviário do Império, destacando sua importância locacional como o centro do entrelaçamento de transportes, por conseguinte, de comunicação.

Figura 3.1. Mapa de Localização da Região Metropolitana de Campinas



A atração de imigrantes e migrantes fez com que a malha urbana crescesse, houve um incremento de equipamentos urbanos; o comércio local se diversificou e seu movimento aumentou graças ao mercado consumidor que se formou como resultado do adensamento regional e do processo de industrialização que se iniciara.

Entretanto, a epidemia de febre amarela de 1890, fez com que Campinas perdesse sua posição de destaque no quadro do desenvolvimento paulista. O serviço de água e esgotos, até então sob controle da iniciativa privada, foi encampado e criada a Cia. Campineira de Águas e Esgotos. Esta instituiu normas urbanísticas de ocupação e definiu áreas para a destinação do lixo. A peste só viria a ser erradicada em 1897. O período de 1880 a 1934 é chamado de *período sanitarista*, devido à ênfase nas necessidades de salubridade ambiental das cidades.

Ainda no início do século XX, o café se sobressaía entre as atividades econômicas mais importantes, porém a queda da produção pelo esgotamento dos solos levou ao seu declínio, implicando na reorganização e diversificação agrícola. Entretanto, condições favoráveis criadas ao longo dos anos, como vantagens locacionais, disponibilidade de capitais para aplicação e estrutura de comércio e serviços, propiciaram a reestruturação da base produtiva de Campinas em torno das indústrias.

A partir de 1930 Campinas se insere definitivamente numa estrutura urbano-industrial transformada a partir da sociedade essencialmente agrária, se tornando o segundo núcleo manufatureiro do Estado, ficando atrás apenas da capital.

Nas décadas de 30 e 40 há a promoção do planejamento urbano, onde zoneamento espacial e normas de verticalização foram definidos objetivando a multiplicação de espaços funcionais na cidade, de modo que o setor industrial comandasse a ocupação do espaço urbano. Contudo, foi a partir da década de 40 que o setor secundário se consolidou, gerando um terciário cada vez mais crescente e estruturado na forma de comércio, setor de finanças e de prestação de serviços bastante diversificados.

Durante as décadas de 50 e 60 o intenso processo de ocupação e desenvolvimento urbano-industrial foi impulsionado por ação de planos governamentais que implementaram a industrialização nacional e pela implantação das rodovias que promoveu a estruturação da rede urbana e a capacidade de polarização de uma região sobre as demais induzindo a fixação de eixos de ligação.

O estabelecimento da indústria provocou a ocupação de novas áreas que foram sendo incorporadas à área já consolidada, aumentando a mancha de ocupação, de forma horizontal e periférica. Assim, ampliaram-se os espaços contínuos próximos à Via Anhanguera, reafirmando-se como eixo de penetração industrial e, ainda hoje, a área mais densa da Região.

No final da década de 60 Campinas era o centro do interior. A riqueza gerada pelas indústrias possibilitou ao município o desenvolvimento da infra-estrutura de equipamentos e serviços urbanos, assim seu crescimento urbano foi impulsionado pelo desenvolvimento e diversificação do terciário.

Nos anos 70, Campinas passou de centro regional de médio porte à condição de grande cidade. A presença do Estado e da União em programas de investimentos beneficiou a região: da implantação da Refinaria do Planalto (REPLAN) se originou o complexo petroquímico em Paulínia, a presença do Próálcool potencializou a agroindústria, a malha rodoviária regional foi substancialmente alargada, surgiram instituições de pesquisa e universidades, foram criadas políticas específicas para o setor agrícola, diversos conjuntos habitacionais foram implantados, a implantação do DIC (em 1974) e a abertura do Aeroporto de Viracopos impulsionaram ainda mais a expansão industrial.

Como reflexo da expansão econômica, durante os anos 70, a migração vinda de outros Estados se acentua e a população aumenta significativamente dando impulso a um crescimento urbano desordenado, não mais acompanhado pelos investimentos estatais em infra-estrutura. As feições das cidades se transformam: os limites físicos dos municípios se expandem, novos municípios são criados. A primeira emancipação data do Séc. XVII, porém a maioria dos municípios da Região têm idade inferior a 60 anos, como mostra o Quadro 3.1.

O acelerado processo de ocupação provocou a expansão física e, desse modo, deu-se início a conurbação de Campinas com os municípios de Valinhos, Vinhedo, Sumaré, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Americana; todos localizados ao longo da Via Anhanguera. Como em todo o Estado, o crescimento econômico no interior campineiro também se deu ao longo dos grandes eixos rodoviários.

Concomitante ao crescimento industrial a Região tornou-se sede de uma agricultura moderna, com alta aplicação de insumos químicos e elevada difusão da força mecânica e passou a se especializar nas culturas de exportação e de industrialização. Destacaram-se na produção

regional a cana-de-açúcar, a laranja, a tangerina, a uva, o milho e o café, além das importantes atividades fruticultora, avícola e floricultora.

Quadro 3.1. Data de Criação e Origem dos Municípios da RMC.

Municípios	Ano de Criação	Município de Origem
Americana	1924	Campinas
Artur Nogueira	1948	Mogi Mirim
Campinas	1787	Jundiaí
Cosmópolis	1944	Campinas, Mogi Mirim e Limeira
Engenheiro Coelho	1991	Artur Nogueira
Holambra	1991	Artur Nogueira, Jaguariúna, Cosmópolis e Engº Coelho
Hortolândia	1991	Sumaré
Indaiatuba	1859	Itu
Itatiba	1877	Jundiaí
Jaguariúna	1953	Mogi Mirim
Monte Mor	1871	Itu
Nova Odessa	1959	Americana
Paulínia	1964	Campinas
Pedreira	1896	Amparo
Sta Bárbara d'Oeste	1944	Piracicaba
Sto Antônio de Posse	1953	Mogi Mirim
Sumaré	1953	Campinas
Valinhos	1953	Campinas
Vinhedo	1948	Jundiaí

Fonte: ICG, 1995.

Nos anos 80 Campinas se transformou numa metrópole, configurando-se como pólo dinâmico do processo de interiorização. O setor secundário reestruturou-se conforme estratégias das indústrias mais modernas e dinâmicas, buscando o mercado externo através da melhoria padrão de qualidade. Além disso, voltou-se à redução de empregos e à terceirização de serviços de apoio a produção.

A reestruturação dos modos de produção exigida pela economia como forma de superar a crise de 80 delineou, no início da década de 90, uma modernização tecnológica. Assim a Região de Campinas firmou-se como um pólo de indústrias de alta tecnologia concentrando estabelecimentos na área de informática, micro-eletrônica, telecomunicações e química fina.

Empresas, principalmente do setor de tecnologia, dependem do capital intelectual e tendem a se instalar próximo a centros de excelência em ensino e pesquisa, formadores de profissionais de primeira linha. A Região conta com 13 centros universitários e de pesquisa, a maior aglomeração desse tipo no interior brasileiro. Tal concentração serviu de atrativo para a ida de

empresas de alta tecnologia para a RMC. Só a cidade de Campinas tem sete universidades e centros de pesquisas, entre eles a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e o Laboratório Nacional de Luz Síncroton.

O Distrito Industrial de Campinas reúne 22 empresas tradicionais e tem quase três décadas de existência. As indústrias tradicionais que predominam no parque industrial da região são de bens intermediários (química, metalurgia, papel e celulose) e produtoras de bens de capital e de consumo durável (mecânica, material elétrico , de comunicação e de transportes). São veteranas na Região as empresas: IBM, Hewlett Packard, Texas Instruments, Alcatel (antes Elebra), Promon (que fez joint venture com a Nortel), Singer, General Eletric, Bosh, Clark, Rhodia e ABC-Xtal. Mas foi com a abertura do mercado para a informática e a privatização das telecomunicações, em 1998, que a região aproveitou sua vocação tecnológica para se transformar no que é considerado hoje o mais expressivo pólo de empresas da era da informação do Brasil.

As dinâmicas econômica e demográfica regionais provocaram uma compactação da mancha urbana, que consolidou a conurbação espacial iniciada nos anos 70. A Região Metropolitana de Campinas foi legalmente instituída através da Lei Complementar nº 870, de 19 de junho de 2000.

No entanto, o processo de consolidação da Região não foi acompanhado pelo desenvolvimento da esfera sócio-ambiental. De acordo com França e Silva (1993), "*as especialidades da urbanização e da industrialização da região de Campinas provocaram mudanças visíveis na vida das cidades, criando desequilíbrios ambientais e aumentando as deficiências nos serviços básicos.*" Houve aumento significativo do favelamento, de periferias pobres e desequipadas e os índices de qualidade de vida apontaram piora nas áreas de educação, saneamento, habitação e transportes.

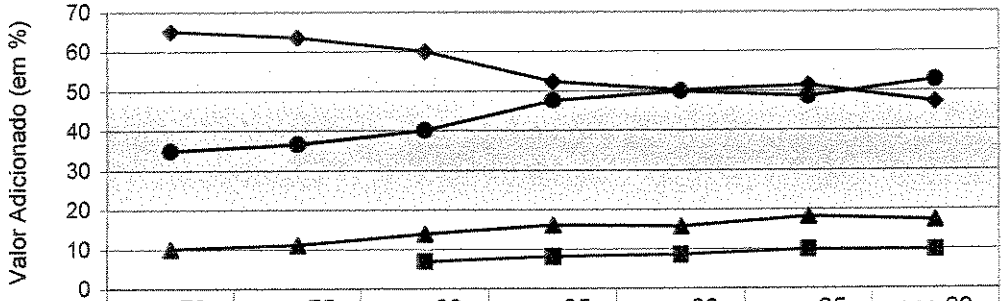
Particularmente no que diz respeito ao recurso hídrico estabeleceu-se situação de conflito pelos usos da água. O alto índice de irrigação e mecanização agrícola, as grandes transferências de água para outras bacias, os aumentos do consumo de água, o lançamento de efluentes industriais e esgoto doméstico não tratados nos rios, o volume excessivo de perdas, entre outros, têm implicado na diminuição da quantidade e da qualidade de água, resultando na redução da oferta de água disponível na Região Metropolitana de Campinas.

3.2. Caracterização Socioeconômica

3.2.1. ECONOMIA REGIONAL

Desde o início da década de 70, quando se inicia o processo de interiorização da industrialização no Estado de São Paulo, a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) perde suas antigas vantagens locacionais para determinadas regiões do interior. Entretanto, este processo ocorre de forma desconcentrada e heterogênea, privilegiando as regiões já industrializadas como a de Campinas, que continua recebendo novos investimentos.

Figura 3.2. Distribuição do Valor Adicionado (em %) por Região Administrativa - 1970/1999.



	ano 70	ano 75	ano 80	ano 85	ano 90	ano 95	ano 99
Grande São Paulo	65,08	63,52	60,02	52,4	50,17	51,39	47,22
Interior	34,92	36,48	39,98	47,6	49,83	48,61	52,78
RA Campinas	10,12	11,08	13,85	16,04	15,7	18,15	17,28
RMC			6,88	8,17	8,58	9,75	9,66

Fonte: Azzoni, 1993 e Seade, 2001.

A evolução do Valor Adicionado[49] (VA), como apresentada na Figura 3.2., reflete o processo de interiorização estimulado por pesados investimentos governamentais. A RMSP, responsável em 1970 por 65,06 % do VA do Estado, teve sua participação reduzida para 47,22% em 1999, apresentando decréscimo de 17,84% em quase três décadas. De outro lado, o interior do Estado vem adquirindo importância econômica. De 1970 a 1999 o interior teve sua participação do VA estadual ampliada em mais de 51%: de 34,92% passou a participar com 52,78%.

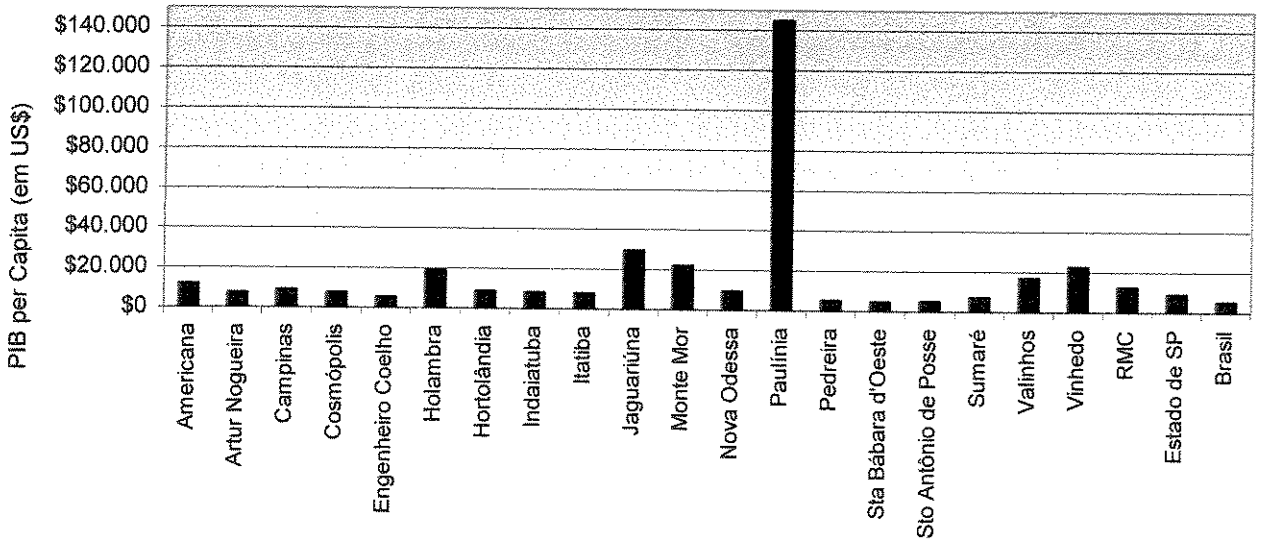
[49] De acordo com a Secretaria da Fazenda, VA é o valor das saídas de mercadorias, acrescido do valor das prestações de serviços no seu território, deduzido o valor das entradas de mercadorias, em cada ano civil, das atividades econômicas. (RAIS, 1998)

A R.A. de Campinas[50], que já ocupava a segunda posição do Estado em 1970, tem sua participação ampliada de 10,12% do VA estadual para 17, 28%, no ano de 1999. A RMC, seguiu a mesma tendência de crescimento, em 1980 sua participação era de 6,88% sendo ampliada para 9,66% do VA estadual. (Azzoni, 1993 e Seade, 2001) Observa-se, porém, que de 1995 para 1999 ocorreu pequena queda nos índices de participação das RAC e RMC, reflexo da fragilização econômica devido à crise do sudeste asiático no final de 1997 e, posteriormente, à crise russa em meados de 1998. Entretanto, a performance favorável, tanto em termos absolutos quanto em termos comparativos, da participação média do interior do Estado no VA estadual avançou, reforçando a tendência de crescimento da importância relativa do economia do interior paulista.

No que se refere à participação média da RMC no PIB[51] estadual, esta elevou-se de 13,63% em 1998, para 13,90% em 1999. Neste mesmo período, todas as Regiões Administrativas do Estado aumentaram sua participação, enquanto que a Região Metropolitana de São Paulo teve sua participação reduzida de 58,20%, em 1998, para 57,39% em 1999. (Azzoni, 2000)

O PIB da Região Metropolitana de Campinas está estimado em 26,2 bilhões de dólares. De acordo com Emplasa (2001), para o ano de 1997, o PIB per capita médio da RMC estava estimado em US$12.272, o do Estado de São Paulo em US$8.758 e do Brasil em US$5.038. A Figura 3.3. mostra o Produto Interno Bruto médio estadual, nacional e dos municípios da RMC.

Figura 3.3. Produto Interno Médio Bruto per Capita médio estadual, nacional e dos municípios da RMC (em US$), 1997.



[50] A Região Administrativa de Campinas engloba 86 municípios, dentre aqueles pertencentes à RMC.
[51] PIB- Renda total de toda população na economia e as despesas na economia na produção de bens e serviços.

Verifica-se que as performances de crescimento econômico, no caso traduzidas pela apresentação do PIB per capita de cada município (do ano de 1997), não são semelhantes. Em outras palavras, dentre as cidades da área abrangida pela RMC existe desigualdade[52], pois o crescimento econômico regional não ocorreu de maneira uniforme.

Embora o PIB per capita da RMC seja 1,4 vezes maior que a média estadual e 2,43 vezes maior que a média brasileira, na Região encontram-se municípios com o PIB per capita inferior mesmo à média nacional: Santa Bárbara d'Oeste (US$4.645) e Santo Antonio de Posse (US$4.885). Em termos de representatividade, esses municípios somam 8,1% da população da Região, entretanto existe clara diferença entre os dois casos: enquanto que Santo Antonio de Posse apresenta dinamismo econômico relativamente baixo, se comparado com o quadro regional, Santa Bárbara d'Oeste se destaca pela sua performance industrial, sediando, em 1998, 503 estabelecimentos industriais e empregando 14.157 pessoas neste mesmo setor.

Os municípios de Sumaré, Artur Nogueira, Cosmópolis, Indaiatuba, Itatiba, Pedreira e Hortolândia apresentam PIBs per capita superiores à média nacional e inferiores à estadual, juntos somam 29,9% da população. Os municípios de Americana, Campinas, Hortolândia e Nova Odessa representam mais da metade da população da RMC e apresentam valores de PIBs acima da média estadual. Os municípios que têm PIBs acima da média da RMC, de US$12.272, representam 10,9% da população da Região, são eles: Holambra, Jaguariúna, Monte mor, Paulínia, Valinhos e Vinhedo. Paulínia é um caso à parte, pois o montante médio apresentado de PIB per capita, US$144.576, não condiz com a realidade socioeconômica de seus habitantes, mas retrata a renda gerada no pólo petroquímico sediado no município.

Segundo resultado de consultas feitas a empresários por Azzoni (2000) sobre a expectativa de crescimento ou estabilidade econômica das Regiões Administrativas do Estado e da RMSP, na média, 80,32% dos empresários ouvidos acreditavam na continuidade do crescimento ou na estabilidade do nível de atividade da região. Especificamente na RAC, esta média elevou-se para 80,66%. Porém, prevaleceu certa cautela entre o empresariado local, pois que 44,2% esperavam estabilidade do seu nível e somente 19,4%, a sua piora, muito embora 36,4% acreditem no seu crescimento.

[52] O PIB/per capita é medida de desempenho econômico, não representa os indicadores sociais, a qualidade de vida, o bem-estar. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é usado pela ONU para aferir a qualidade de vida. Ele é o produto básico da combinação de quatro indicadores básicos: taxa de analfabetismo, número médio de anos de estudo, renda per capita e esperança de vida.

De acordo com Morais (1999), computados os municípios vizinhos, a região metropolitana campineira atraiu mais de 4 bilhões de dólares, o que representou 17% do total de investimentos privados no Estado de São Paulo em 1999. Dinheiro novo tem irrigado empreendimentos arrojados também no setor de serviços, como condomínios empresariais, hotéis, centro de convenções, etc. O município de Campinas então apresentava potencial de consumo por habitante de 4.524 dólares, maior que o da capital, de US$ 4.293.

A crescente gama de vantagens locacionais funciona como determinante no processo e no direcionamento da implantação de novos empreendimentos na Região. Os motivos são vários. Primeiramente, a proximidade aos grandes eixos de ligação com o restante do país; o município-sede está a somente 100 quilômetros de distância de São Paulo, o maior mercado consumidor e o maior centro financeiro do país. Ademais, a Região é o portão de entrada do terceiro mercado do país e dispõe de ótima infra-estrutura rodo-aeroportuária.

Outros diferenciais logísticos exibidos pela Região são a existência de parque produtivo já instalado, um potente mercado de trabalho e um setor terciário consolidado que oferece extensa gama de serviços de apoio. Associa-se a este quadro grande concentração de instituições de ensino e pesquisa de alto nível.

3.2.1.1. Representatividade dos Setores de Atividades

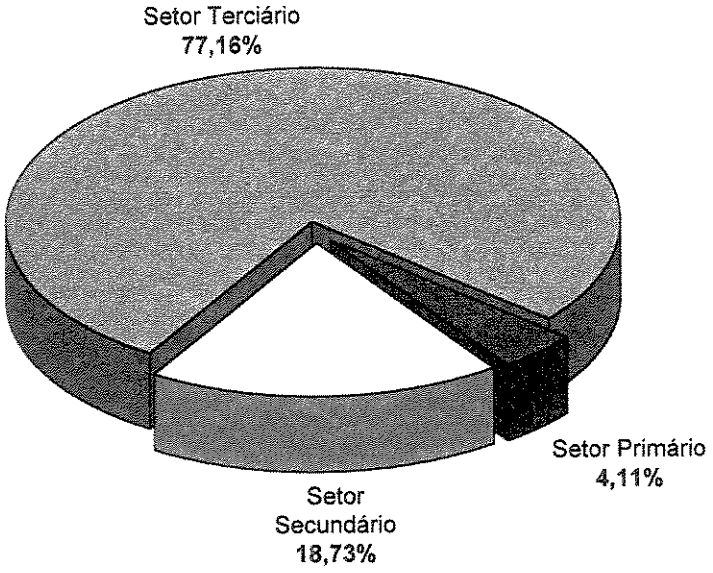
Do ponto de vista regional, entre 1998 e 1999, o desempenho do crescimento médio do PIB da Região de Governo de Campinas (RGC) foi de 4,67%, portanto superior ao da RAC, de 4,42%. Do ponto de vista setorial, os três setores de atividades contribuíram positivamente para o crescimento da atividade na Região Administrativa de Campinas. Neste aspecto, cumpre destacar o setor de comércio e serviços, cujo indicador cresceu 6,2%, em 1999, em relação a 1998. Os setores da agricultura e industrial também apresentaram bom desempenho em 1999, com crescimento de 3,6% no primeiro e 2,5% no último. (Azzoni, 2000)

Segundo dados oficiais do MTE (RAIS, 1998), do total de empregos e estabelecimentos, por setor de atividade de toda a Região, predominam as atividades ligadas ao setor terciário, comércio e serviços. Ao todo, existem 38.546 estabelecimentos[53], dos quais 77,17% pertencem ao terciário, com 29.745 estabelecimentos. O setor secundário responde por 18,73% do total, contabilizando 7.218 estabelecimentos industriais. O setor primário compreende a agropecuária, a

[53] Os dados totais excluem estabelecimentos referentes à Administração Pública, Defesa e Seguridade Social.

extrativa mineral e vegetal, caça e pesca, e se apresenta timidamente, representado por 1.583 estabelecimentos, o que corresponde 4,11% do total. A Figura 3.4. ilustra a distribuição de estabelecimentos por setor de atividade na RMC no ano de 1998.

Figura 3.4. Distribuição de Estabelecimentos por Setor de Atividade na RMC, 1998.



Fonte: RAIS, 1998.

Quando desagregados, por municípios, vide Tabela 3.1., os dados evidenciam que o setor predominante da RMC é o terciário. Os municípios de Artur Nogueira, Engenheiro Coelho, Holambra, Jaguariúna, Monte Mor e Santo Antonio de Posse se diferenciam por apresentarem maior número de estabelecimentos no setor primário que no secundário. Holambra tem a particularidade de ser o único município onde o número de estabelecimentos dos setores primários e terciários se aproximam. O município de Campinas tem o maior número de estabelecimentos do setor primário locado em seu perímetro, seguido de Holambra - 238 e 140 respectivamente. Porém, a situação se inverte quando considera-se a proporção entre área total do município e o número de estabelecimentos: Campinas apresenta 0,29 estabelecimentos por km^2, enquanto que Holambra apresenta 2,15/km^2.

Em relação ao perfil ocupacional da População Economicamente Ativa[54] (PEA) empregada da Região, é possível afirmar que em 1970, 14,02% estava ocupada no setor primário, 40,06% no

[54] Segundo a Seade (2001) a PEA corresponde à parcela da população com idade igual ou superior a dez anos que se encontra ocupada ou desempregada.

setor secundário e 45,91% no setor terciário. Em 1990 a PEA primária representava apenas 6,39%, a industrial 46,44% e a terciária 46,42% (Emplasa, 1994). Mais tarde, em 1998, as PEAs dos setores primário e secundário foram reduzidas para 2,74% e 37,62% respectivamente, enquanto que a PEA do terceiro setor passou a representar a maioria, 59,64%.

Tabela 3.1. Dados Econômicos segundo Setor de Atividade Econômica por Município da RMC, 1998.

Municípios	Empregos por setor				Estabelecimentos por setor			
	Total	1º	2º	3º	Total	1º	2º	3º
Americana	44.477	199	22.098	22.180	3.815	16	956	2.843
Artur Nogueira	4.825	500	2.268	2.057	573	112	84	377
Campinas	223.349	2.209	59.346	161.794	19.291	298	2.726	16.267
Cosmópolis	6.122	1.341	2.698	2.083	605	31	110	464
Engenheiro Coelho	1.156	124	477	555	97	37	8	52
Holambra	4.631	2.630	172	1.829	305	140	14	151
Hortolândia	9.928	103	4.975	4.850	617	16	163	438
Indaiatuba	24.397	743	12.593	11.061	2.230	105	534	1.591
Itatiba	19.847	774	7.620	11.453	1.578	126	338	1.114
Jaguariúna	8.733	676	5.186	2.871	612	110	107	395
Monte Mor	4.202	605	1.840	1.757	401	125	63	213
Nova Odessa	8.717	116	6.220	2.381	585	25	192	368
Paulínia	18.073	312	6.767	10.994	946	37	186	723
Pedreira	7.658	149	5.062	2.447	803	54	287	462
Sta Bárbara d'Oeste	18.538	287	9.501	8.750	1.758	38	497	1.223
Sto Antônio de Posse	3.379	725	520	2.134	361	98	40	223
Sumaré	18.620	394	8.429	9.797	1.483	59	332	1092
Valinhos	20.118	528	10.318	9.272	1.604	109	391	1.104
Vinhedo	10.660	137	5.983	4.540	882	47	190	645
RMC	457.430	12.552	172.073	272.805	38.546	1.583	7.218	29.745

Fonte: Emplasa (2001).

Comparando as proporções de número de estabelecimentos e de empregos, nota-se que os setores primário e secundário perdem parte de suas fatias para o setor terciário, que apresenta significativo aumento, na ordem de 100,85%. Isto se dá por conta do grande número de estabelecimentos comerciais e de serviços e de propriedades rurais e extrativas que absorvem pouca mão-de-obra.

Durante a década de 90 houve alteração na distribuição da PEA regional, no início da década as PEAs dos setores secundários e terciários quase se equivaliam; em 1998, enquanto a

PEA do setor secundário retornou à situação de 1970, a PEA do setor terciário elevou-se significativamente, representando 41% da PEA industrial.

Os dados desagregados apontam, em números absolutos, para concentração da PEA industrial em Campinas, Americana, Indaiatuba e Valinhos. Juntos somam 68,28% da PEA industrial da Região, indicador compatível com a parcela percentual que os estabelecimentos industriais desses municípios representam, 69,89%. Salienta-se que, sozinha, a cidade de Campinas responde por quase metade do PEA regional: 48,83%.

Curiosamente, Paulínia é responsável por 25,34% de todo PIB gerado na RMC (Emplasa, 2001), ou seja, um quarto da receita provém de Paulínia em conseqüência da concentração de empresas do setor petroquímico ali localizadas. Em contrapartida, o município responde por meros 3,95% da PEA regional.

Além de apresentar o maior número de estabelecimentos agrícolas, Holambra é o município que mais emprega no setor primário. A base de sua produção é bastante diversificada e significativa. Dentre os principais produtos têm-se plantas ornamentais, laranjas, suinocultura e avicultura. Em 1998, o município de Holambra representava 20,95% da PEA da Região ocupada pelo setor primário.

O mapeamento de Uso e Ocupação da Terra (Emplasa, 1994) evidenciou vasta área ocupada por atividades agrícolas. Quanto às culturas temporárias, o tomate é o campeão em quantidade produzida e a principal cidade produtora é Monte Mor, seguida de Indaiatuba e Sumaré. As culturas temporárias que mais se destacam em área colhida e os respectivos municípios produtores, em ordem de importância, são:

- a cana-de-açúcar, em Santa Bárbara d'Oeste, Cosmópolis e Monte Mor;
- o milho, em Campinas, Artur Nogueira, Monte Mor e Indaiatuba; e
- o arroz, em Artur Nogueira, Monte Mor e Campinas.

Quanto às culturas permanentes, a laranja é líder em quantidade produzida e área colhida, e o principal município produtor é Artur Nogueira, seguido de Santo Antonio de Posse e Cosmópolis. As culturas permanentes que mais se destacam, depois da laranja, em área colhida e seus respectivos municípios produtores são:

- o café, em Indaiatuba, Campinas e Santo Antonio de Posse; e
- a tangerina, em Cosmópolis, Jaguariúna e Santa Bárbara d'Oeste.

E as que mais se destacam, em quantidade produzida são:

- o figo, em Valinhos, Campinas e Vinhedo; e
- a uva, em Indaiatuba, Vinhedo e Valinhos.

3.2.1.2. Setor Industrial

Subdividiu-se o setor industrial por ramo de atividades e porte das empresas, segundo formas de segmentação adotadas pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP). Tal segmentação industrial é determinada pelo tipo de atividade executada pela indústria, e o critério de porte é definido pelo número de funcionários, conforme segue:

- Micro empresa - 1 a 9 empregados
- Pequena empresa - 10 a 99 empregados
- Média empresa - 100 a 499 empregados
- Grande empresa - 500 e mais empregados

A Tabela 3.2. apresenta os dados agregados da distribuição de estabelecimentos industriais da RMC, por ramo de atividade e porte.

Tabela 3.2. Distribuição de Estabelecimentos Industriais da RMC, por Ramo de Atividade e Porte, 1998.

Ramo de Atividades	Porte				Total
	Micro	Pequena	Média	Grande	
Madeira	130	30	3	0	163
Mobiliário	201	56	3	0	260
Papel, papelão e celulose	43	42	3	2	90
Borracha	29	25	3	2	59
Couros e peles e produtos similares	18	8	0	0	26
Química	129	84	25	4	242
Produtos farmacêuticos e veterinários	16	18	5	3	42
Refino de petróleo e destilação de álcool	0	2	1	0	3
Produtos de matérias plásticas	125	97	9	2	233
Têxtil	382	200	48	11	641
Vestuário e artefatos de tecidos	484	158	9	0	651
Produtos alimentares	288	126	20	3	437
Bebidas	15	15	2	2	34
Editorial e gráfica	247	72	7	0	326
Produtos de minerais não metálicos	321	152	14	0	487
Metalúrgica	550	227	19	1	797
Mecânica	168	139	14	4	325
Material elétrico eletrônico e de comunicação	98	58	30	2	188
Material de transporte	85	47	20	9	161
Calçados	8	8	0	0	16
Diversos	98	29	1	0	128
Total	*3435*	*1590*	*239*	*45*	*5309*

Fonte: RAIS, 1998.

A maior parte das indústrias da Região é de microempresas (64,7%), seguida de pequenas empresas, com 29,95%, médias com 4,5%, e por fim, 0,85% de grandes empresas, equivalente à representatividade ínfima em termos de número de estabelecimentos industriais.

O ramo de atividade mais presente na RMC é o metalúrgico, com 15,01% dos estabelecimentos industriais. Só o município de Campinas detém 295 das 795 metalúrgicas da Região. O segundo ramo de atividade é o de vestuário e artefatos de tecidos, com 12,26% das empresas. A disputa pela liderança do ramo está entre Campinas (186 indústrias) e Americana (158 indústrias). O terceiro ramo de atividade é o têxtil, com 12,09% das indústrias. Americana lidera o ramo têxtil com vantagem significativa do segundo colocado, possui 280 indústrias para 127 em Santa Bárbara d'Oeste. O quarto ramo de atividade é o de produtos de minerais não metálicos, com 9,17% das indústrias. Pedreira é a primeira cidade do ramo e lá se encontra mais de um quarto das indústrias da Região - 127.

O Quadro 3.2. apresenta as três atividades principais de cada município da RMC, em termos de quantidade de estabelecimentos industriais.

Quadro 3.2. Atividades industriais predominantes nos Municípios da RMC.

Município	Atividade principal	Segunda Atividade	Terceira Atividade
Americana	têxtil	vest. e artefatos de tecidos	metalúrgica
Artur Nogueira	vest. e artefatos de tecidos	Metalúrgica	minerais não metálicos
Campinas	metalúrgica	editorial e gráfica	vest. e artefatos de tecidos
Cosmópolis	química	vest. e artefatos de tecidos	metalúrgica
Engenheiro Coelho	bebidas	Mecânica	material de transporte
Holambra	editorial e gráfica	Mecânica	metalúrgica
Hortolândia	metalúrgica	minerais não metálicos	produtos alimentares
Indaiatuba	metalúrgica	minerais não metálicos	vest. e artefatos de tecidos
Itatiba	mobiliário	Têxtil	metalúrgica
Jaguariúna	minerais não metálicos	matérias plásticas	metalúrgica
Monte Mor	metalúrgica	minerais não metálicos	química
Nova Odessa	têxtil	Metalúrgica	vest. e artefatos de tecidos
Paulínia	química	produtos alimentares	vest. e artefatos de tecidos
Pedreira	minerais não metálicos	Metalúrgica	vest. e artefatos de tecidos
Sta Bárbara d'Oeste	têxtil	vest. e artefatos de tecidos	metalúrgica
Sto Antônio de Posse	produtos alimentares	Metalúrgica	minerais não metálicos
Sumaré	têxtil	Metalúrgica	química
Valinhos	produtos alimentares	Metalúrgica	minerais não metálicos
Vinhedo	minerais não metálicos	metalúrgica	produtos alimentares

Nota: Em "minerais não metálicos", lê-se "produtos de minerais não metálicos".
Em "vest. e artefatos de tecidos", lê-se "vestuário e artefatos de tecidos".

Fonte: RAIS, 1998.

O ramo de atividade predominante nas cidades da Região é o metalúrgico, seguido do ramo de produtos de minerais não metálicos e de vestuário e artefatos de tecidos. A metalurgia aparece em quase totalidade dos municípios, as exceções são Paulínia e Engenheiro Coelho. A atividade têxtil aparece como a principal para os municípios de Americana, Nova Odessa, Santa Bárbara d'Oeste e Sumaré e como segunda atividade em Itatiba. Os municípios de Cosmópolis e Paulínia lideram o ramo da indústria química, com participações de Sumaré e Monte Mor. A presença da indústria de produtos alimentares também se destaca na Região.

3.2.2. PERFIL DA POPULAÇÃO

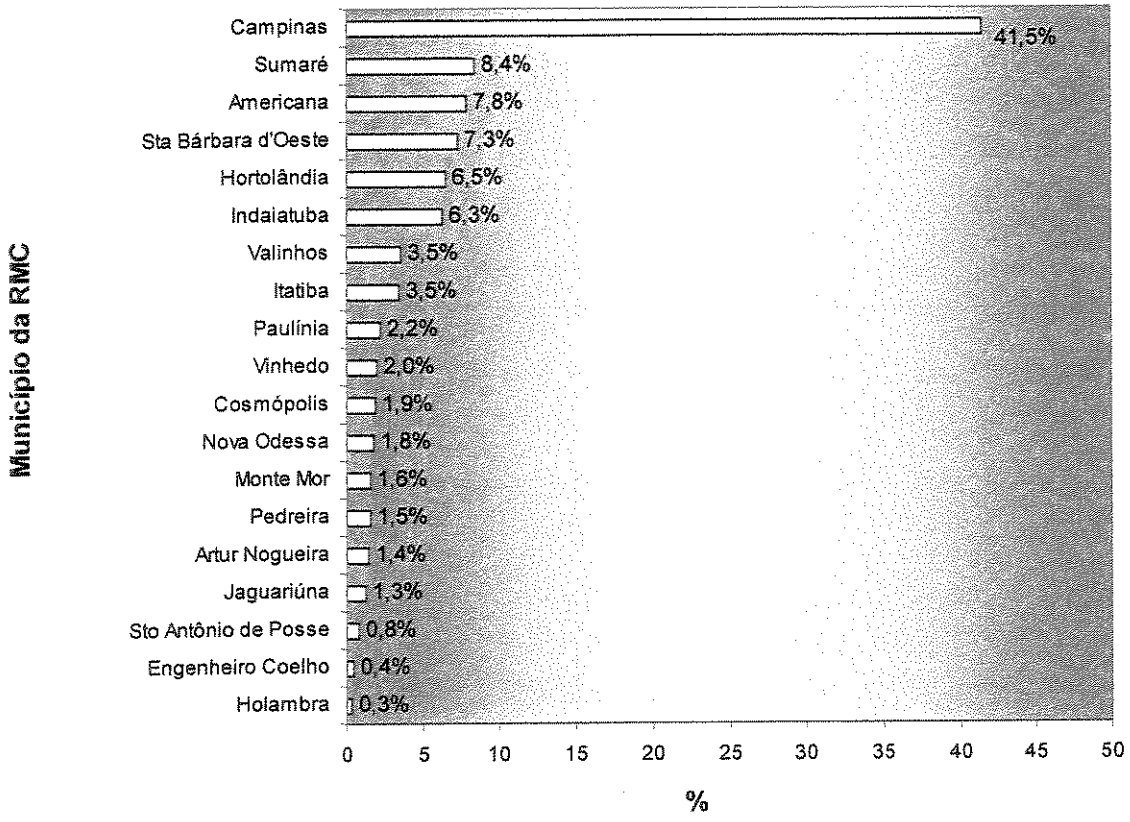
No ano de 2000 a população brasileira atingiu a marca de 169.544.443 habitantes. Segundo dados do Censo 2000, o crescimento da população brasileira na década de 90 aponta para a consolidação de novo modelo de expansão do País, com a presença de pólos regionais de desenvolvimento, tal como o da Região Metropolitana de Campinas.

3.2.2.1. Indicadores demográficos

A população do Estado de São Paulo, em 2000, era de 36.966.527 habitantes, o que representa 21,8 % do total da população brasileira residente, ocupando uma área equivalente a 2,92% do seu território. Já a área da RMC ocupa somente o equivalente a 1,46% da área total do Estado ou a 0,042% do território nacional. Com população de 2.333.022 habitantes, a Região vem aumentando sua participação relativa na população total do Estado. Em 1960, a população regional representava 3,01% do total do Estado, elevando-se em 1970 para 4,79%, em 1980 para 4,93% (Emplasa, 1994) e em 2000 para 6,31%. Observa-se portanto que sua participação relativa dobrou nas últimas quatro décadas. A Figura 3.5. ilustra a distribuição da população nos municípios da Região, no ano de 2000.

A queda no ritmo de crescimento da população é um fenômeno que ocorre desde os anos sessenta. Na década de setenta, enquanto o Brasil apresentou taxa anual de crescimento da população de 2,48%, São Paulo cresceu a 3,49%. Na década de 80, ambas as taxas sofreram redução, caindo para 1,93% e 2,12%. A tendência de queda no ritmo de crescimento se confirma na década de 90 e, segundo pesquisadores do IBGE, não se deve esperar aumento nessa taxa por conta principalmente de razões culturais, como o planejamento familiar, que induz à diminuição no número de filhos e contribui para essa desaceleração no crescimento populacional.

Figura 3.5. Distribuição da População por Município da RMC (%), 2000.



Fonte: Dados preliminares - IBGE, 2000.

A Tabela 3.3. apresenta dados populacionais segundo os censos de 1996 e 2000. Verifica-se que a taxa anual de crescimento populacional da RMC é de 2,73%, portanto superior às do Estado e do Brasil, que são de 2,02% e de 1,93% respectivamente. A alta taxa de crescimento populacional é reflexo do dinamismo econômico e do acelerado processo de industrialização experimentado pela Região. Dos 19 municípios da Região Metropolitana somente Campinas (1,59%) e Santa Bárbara d'Oeste (1,32%) apresentam taxas inferiores a do Estado. Os municípios de Hortolândia, Artur Nogueira, Santo Antonio de Posse e Vinhedo apresentaram no período de 1996/2000 as maiores taxas de crescimento anual.

Segundo Emplasa (1994), a análise do comportamento das taxas de crescimento anual dos municípios que compõem a RMC para o período de 91/80 já revelava diminuição no ritmo de crescimento de toda a Região, ocorrendo redução mais significativa nos maiores centros. Ao mesmo tempo que houve declínio no ritmo de crescimento populacional, subiu a proporção de

habitantes em áreas urbanas. De acordo com o Censo 2000, 81,2% dos brasileiros vivem em áreas urbanas - em 1991 eram 75,6%.

A Região apresenta taxa de urbanização alta - 97,1% - contra 93,4% do Estado e de 81,2% do País. O intenso processo de industrialização observado na Região provocou este fenômeno que pode ser observado através da análise da taxa de urbanização dos municípios (ver Tabela 3.3.). Dentre as cidades da Região, apenas Holambra (54,7%) e Engenheiro Coelho (69,9%)[55] apresentam grau de urbanização inferior a 70%. Os demais apresentam superior a 80%, merecendo destaque Hortolândia, toda urbanizada, Americana, com 99,8%, Paulínia com 98,9%, Santa Bárbara d'Oeste, com 98,7% e Sumaré, com 98,6% de suas populações residindo em áreas urbanas.

De acordo com dados do Censo 2000, a população rural do Estado de São Paulo cresceu pela primeira vez depois de 30 anos de redução continuada. O número de residentes no campo aumentou a uma média anual de 0,78% nos últimos nove anos, enquanto os três censos anteriores mostravam redução anual média entre –2,01% e –3,10%. A despeito de a população rural do Estado ter crescido, o percentual de 0,78% indica que as pessoas ainda estão deixando o campo, pois esse aumento da população é inferior ao crescimento vegetativo. Contudo, as pessoas estão deixando menos o campo do que nas décadas passadas.

Alguns fatores que contribuíram para a expansão da população rural têm relação com uma mudança no perfil da ocupação rural nesta década. Está havendo uma expansão de atividades econômicas que empregam o homem no campo, como a agroindústria, o turismo rural, os hotéis fazenda e os condomínios, o trabalho doméstico em chácaras e condomínios, além do aumento do número de pessoas que vivem o campo mas trabalham na cidade.

[55] Nestes dois casos a indústria não aparece como atividade principal, o que sugere que o grau de urbanização está basicamente relacionado ao tipo de atividade empreendida no município e não a um planejamento urbano que busque uma descentralização físico-espacial.

Tabela 3.3. Dados Populacionais, Segundo Contagem Populacional de 1996 e Censo 2000.

Localidade	Área (Km^2)	02.08.96 (1)				02.08.00 (2)				Tx cresc.% (3)
		Total	Urbana	Rural	Tx. urban. %	Total	Urbana	Rural	Tx. urban. %	
Americana	144	167.945	167.790	155	99,9	182.084	181.650	434	99,76	2,04
Artur Nogueira	192	26.019	23.275	2.744	89,5	33.089	30.437	2.652	91,99	6,19
Campinas	794	908.906	872.652	36.254	96,0	967.921	951.824	16.097	98,34	1,59
Cosmópolis	166	39.880	37.767	2.113	94,7	44.367	42.511	1.856	95,82	2,70
Engenheiro Coelho	112	8.736	5.934	2.802	67,9	10.025	7.004	3.021	69,87	3,50
Holambra	65	6.653	1.686	4.967	25,3	7.231	3.958	3.273	54,74	2,10
Hortolândia	62	115.720	115.720	0	100,0	151.669	151.669	0	100,00	7,00
Indaiatuba	299	121.906	119.346	2.560	97,9	146.829	144.528	2.301	98,43	4,76
Itatiba	325	71.590	63.604	7.986	88,8	80.884	65.602	15.282	81,11	3,10
Jaguariúna	96	25.399	21.202	4.197	83,5	29.450	25.669	3.781	87,16	3,77
Monte Mor	236	30.849	29.100	1.749	94,3	37.111	33.980	3.131	91,56	4,73
Nova Odessa	62	37.424	34.318	3.106	91,7	42.066	41.106	960	97,72	2,97
Paulínia	145	44.431	39.972	4.459	90,0	51.242	50.677	565	98,90	3,63
Pedreira	116	31.890	29.937	1.953	93,9	35.242	34.155	1.087	96,92	2,53
Sta Bárbara d'Oeste	270	161.060	158.122	2.938	98,2	169.735	167.574	2.161	98,73	1,32
Sto Antônio de Posse	141	14.897	12.110	2.787	81,3	18.145	14.673	3.472	80,87	5,05
Sumaré	226	168.058	166.909	1.149	99,3	196.055	193.266	2.789	98,58	3,93
Valinhos	111	74.608	69.748	4.860	93,5	82.773	78.319	4.454	94,62	2,63
Vinhedo	80	38.625	37.967	658	98,3	47.104	46.063	1.041	97,79	5,09
RMC	*3.642*	*2.094.596*	*2.007.159*	*87.437*	*95,8*	*2.333.022*	*2.264.665*	*68.357*	*97,07*	*2,73*
Estado de SP	248.809	3.4119.110			93,1	36.966.527	34.529.142	2.437.385	93,41	2,02
Brasil	8.511.996	157.070.163				169.544.443	137.697.439	3.1847.004	81,22	1,93

Fontes: IBGE, Contagem da População 1996 e Censo Demográfico 2000.

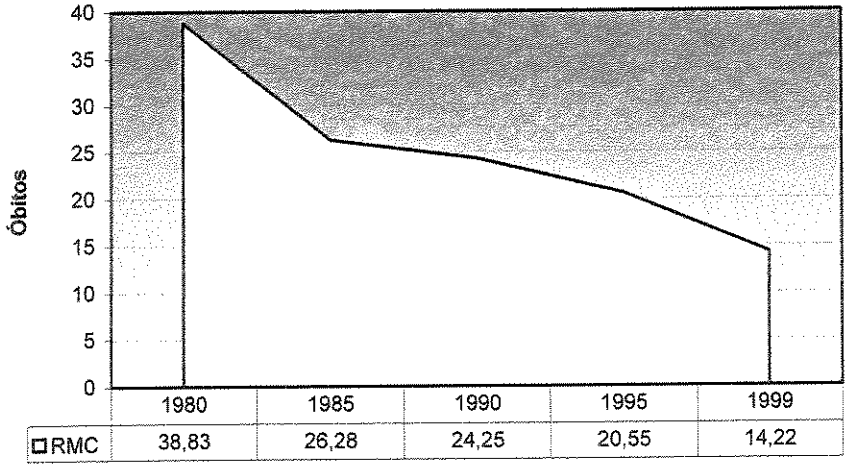
(1) Redistribuição da população de acordo com a divisão territorial vigente em 1º de agosto de 2000.
(2) Resultados preliminares.
(3) Taxa média geométrica de incremento anual da população brasileira.

O desenho demográfico traçado pela tendência do declínio do crescimento populacional pode trazer certo alívio para a tarefa dos próximos governos no tratamento dos problemas sociais do país, e deve contribuir para alterações nas políticas públicas e nas decisões de investimentos privados. Isto porque a queda da taxa de crescimento demográfico (que representa um aumento bem mais lento da população) somada à diminuição da migração rural-urbana em larga escala facilitam as tentativas de estancar e mesmo de inverter o quadro atual de degradação urbano-ambiental. "*As mudanças de peso nas tendências populacionais representam transformações estruturais de maior importância, sinalizando oportunidades para recuperar tempo perdido.*" (Hogan, 1993) Logo, a qualidade ambiental pode ser buscada sem que a demanda crescente descontrolada seja a justificativa do poder público, das competências políticas e administrativas de não conseguirem atender às necessidades urbanas básicas de grande parcela da sociedade.

3.2.3. SAÚDE

De acordo com dados da Fundação Seade, no Estado de São Paulo a taxa de mortalidade infantil[56] foi reduzida de 51,21 por mil habitantes em 1980, para 17,49 em 1999. Também na Região o coeficiente de mortalidade infantil tem mostrado acentuada queda neste mesmo período, caindo de 38,83 para 14,22 óbitos entre 1980 e 1999. A Figura 3.6. ilustra o comportamento da taxa de mortalidade infantil na RMC, entre 1980 e 1999.

Figura 3.6. Taxa de Mortalidade Infantil - RMC.



Fonte: Emplasa, 2001.

[56] Óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos durante os anos considerados.

O limite da taxa de mortalidade infantil definido como crítico pela Organização Mundial de Saúde é de 15,9. A média da taxa de mortalidade infantil da Região se encontra abaixo deste valor. Porém, os municípios de Engenheiro Coelho, Holambra, Indaiatuba, Santo Antônio de Posse e Santa Bárbara d'Oeste apresentam valores superiores e os de Cosmópolis, Monte Mor, Sumaré e Vinhedo valores bem próximos ao limite. Juntos, os dois grupos representam em termos de participação populacional 30,51% do total, ou seja, aproximadamente um terço. Outros, como Jaguariúna e Nova Odessa, apresentam valores observados nas economias mais avançadas. Esta discrepância no desenvolvimento regional reforça a idéia de desigualdades e diferenças socioambientais entre os distintos municípios da RMC, tal como se verifica na Tabela 3.4.

Tabela 3.4. Indicadores de Saúde da RMC -1999.

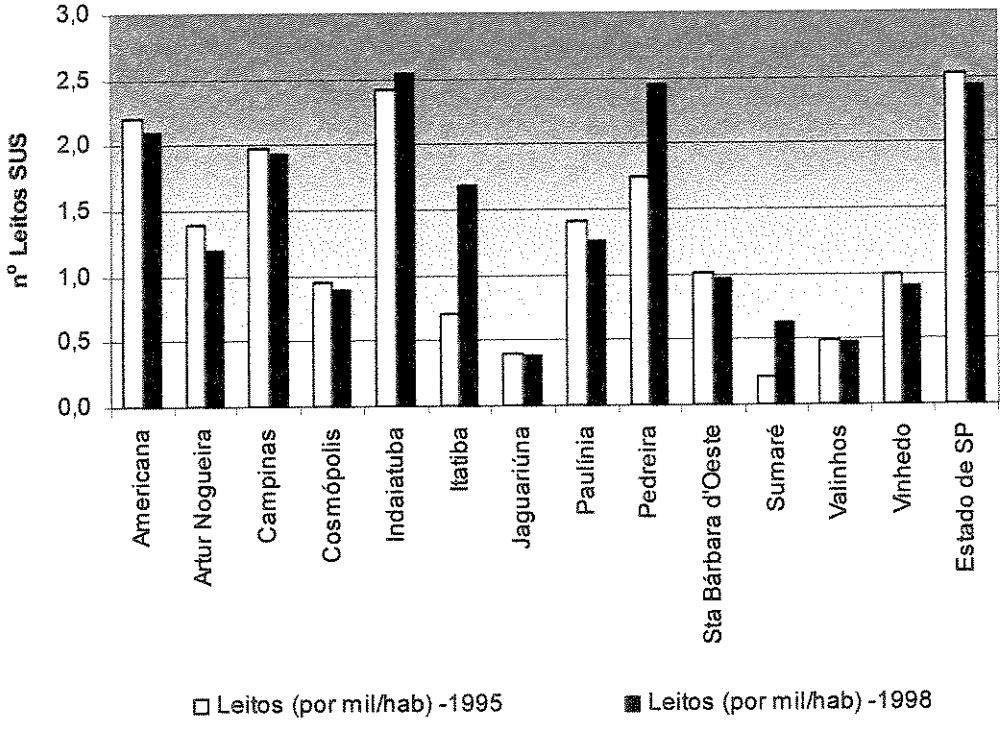
Município	Mortalidade Infantil	Natalidade	Natimortalidade
Americana	11,0	16,55	5,82
Artur Nogueira	11,8	20,06	6,71
Campinas	13,7	17,88	6,19
Cosmópolis	15,6	21,25	5,55
Engenheiro Coelho	***17,6***	17,07	5,85
Holambra	***23,4***	23,30	sem dados
Hortolândia	14,0	23,17	3,89
Indaiatuba	***20,7***	20,69	13,39
Itatiba	13,5	18,17	8,43
Jaguariúna	5,0	22,27	9,80
Monte Mor	***15,9***	23,61	6,09
Nova Odessa	3,8	20,26	7,47
Paulínia	7,4	19,01	4,24
Pedreira	15,7	16,68	8,67
Sta Bárbara d'Oeste	***20,7***	15,27	9,13
Sto Antônio de Posse	***20,5***	19,16	13,51
Sumaré	15,3	18,96	8,45
Valinhos	9,4	16,13	8,59
Vinhedo	15,3	20,31	5,87
RMC	*14,23*	*19,46*	*7,65*

Fonte: Seade, 2000.

A oferta de leitos hospitalares faz parte de uma categoria de serviços considerada essencial, por isso elemento base utilizado na avaliação da qualidade do desenvolvimento regional. O

parâmetro estabelecido pela Organização Mundial da Saúde é de 4,5 leitos hospitalares por mil habitantes. Através dos dados apresentados na Figura 3.7., evidencia-se a existência de demanda de infra-estrutura urbana hospitalar não suprida e a precariedade dos serviços públicos de saúde. Nenhum dos valores atende ao parâmetro estabelecido pela OMS. Isto significa que todos os municípios dispõem de números de leitos insuficientes por habitante. Nota-se que apenas 13 dos 19 municípios foram estudados em razão da falta do restante dos dados.

Figura 3.7. Indicadores de Oferta de Leitos Hospitalares - 1995 e 1998.



Fonte: Fundação SEADE, Perfil Municipal, São Paulo, 2001.

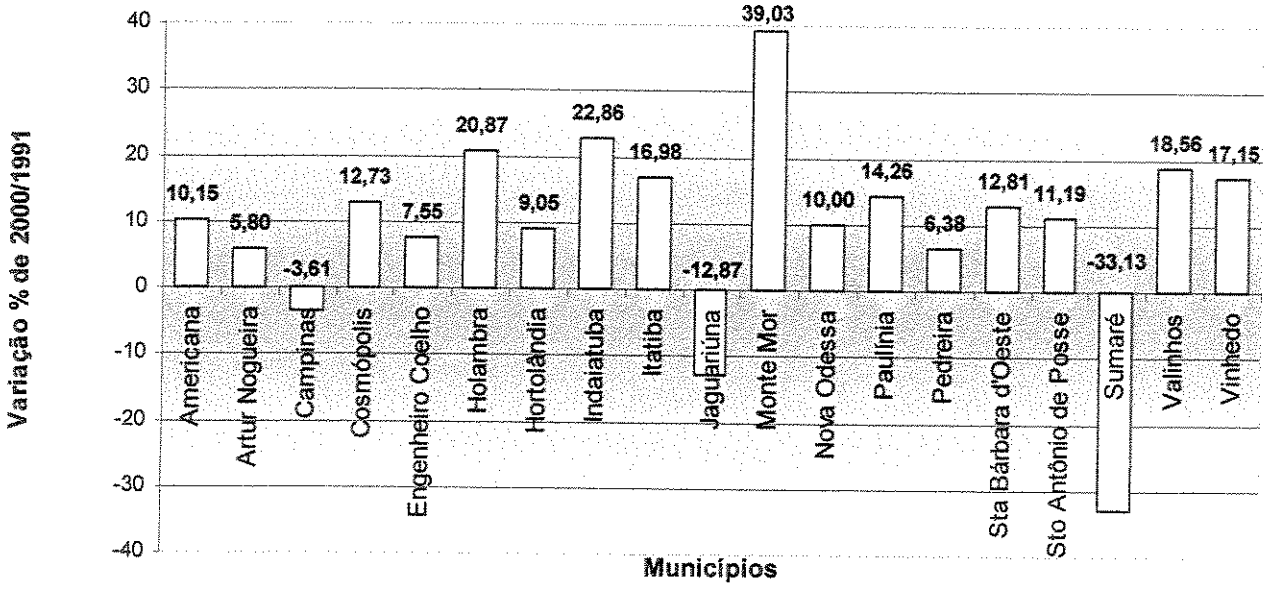
Ainda como agravante, o acréscimo de número de leitos não se mostrou suficiente para acompanhar o adicional populacional, assim a relação leitos/mil habitantes apresentou queda na maioria dos casos no dado período. Isso pode estar ocorrendo devido a não disponibilidade de recursos, comprometendo a qualidade dos serviços de saúde prestados. Exceções são os municípios de Indaiatuba, Itatiba Pedreira e Sumaré onde houve expansão de investimentos na área de saúde, resultando em elevações nas taxas.

3.2.4. EDUCAÇÃO

Um outro indicador da situação socioeconômica de uma região pode ser o nível de alfabetização da população residente. De acordo com o IBGE (2001), o crescimento contínuo da taxa de escolarização vem reduzindo o analfabetismo, elevando o nível de instrução da população em todo o País e diminuindo, gradativamente, as acentuadas disparidades regionais.

Apesar da Região não apresentar os índices alarmantes de outras partes do Brasil, considera-se importante mostrar diferenças entre os diversos municípios da RMC. Através da Figura 3.8., pode-se observar que os municípios da RMC apresentam, na sua maioria, aumento significativo da variação percentual entre os anos de 1991 e 2000 do número de matrículas no ensino fundamental (EF) por município.

Figura 3.8. Variação Percentual do Número de Alunos Matriculados no Ensino Fundamental por Município da RMC, entre 1991 e 2000.

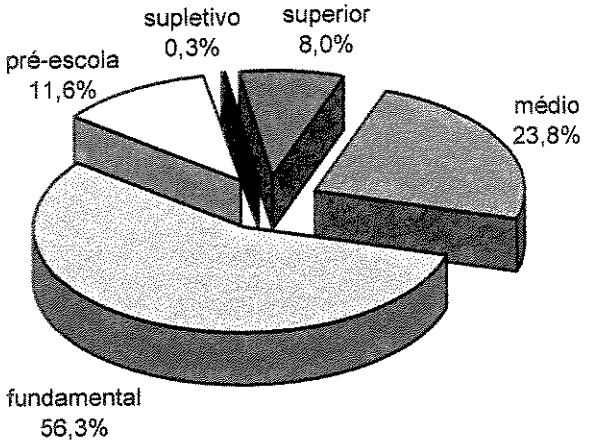


Fonte: IBGE, Censo 2001.

Os casos de Sumaré e Campinas podem ser considerados particulares, pois o fenômeno do desmembramento de municípios explica seus valores negativos. Em 1961 Hortolândia foi criada a partir de Sumaré e, em 1964, deu-se a criação de Paulínia a partir de Campinas. Em Jaguariúna o decréscimo do número de alunos matriculados no ensino fundamental foi real. Contudo, o

município apresenta elevação nas variações percentuais no número de alunos matriculados da pré-escola e do ensino médio para o mesmo período, apresentando respectivamente aumentos de 21,29% e de 49,03%. Constata-se que a variação do crescimento se deu de maneira diferenciada para cada um dos municípios. Enquanto que em Monte Mor o número de matrículas no ensino fundamental elevou-se em mais de 39%, em Jaguariúna houve decréscimo de mais de 12%.

Figura 3.9. Distribuição Percentual da População Estudantil por Nível de.Ensino na RMC - 1999.



Fonte: Emplasa, 2001.

A população estudantil da RMC em 1999 é de 605.283 alunos e está distribuída por níveis de ensino conforme ilustra a Figura 3.9. Na RMC 48.408 alunos estão matriculados no ensino superior, o que faz da Região um dos mais importantes centros universitários do país. Ao todo, Campinas abriga 3/4 do total de universitários da RMC, o que corresponde a aproximadamente 36.000 alunos. Uma das maiores universidades do país, a Unicamp, responde por 16% da produção científica brasileira. Em sua escola de Engenharia Elétrica e Computação, por exemplo, são formados 20% dos mestres e doutores das duas áreas no Brasil (Garrido, 2000).

Os estudantes matriculados nas modalidades de ensino pré-escola, ensino médio, fundamental e supletivo totalizam 556.875 alunos. Qual verificado anteriormente, no ensino fundamental encontra-se a maior parcela de estudantes e, como o Ministério da Educação determina que a rede municipal é a responsável pelo EF, esta acaba por absorver o maior contingente estudantil, 66,7%, a rede estadual 22,2% e a particular 11,1% (Emplasa, 2001).

O setor educacional, de acordo com dados fornecidos pelo MEC, não pode ser descrito como carente. Todavia, o que pode caracterizar uma espécie de ineficiência do sistema escolar é uma série de elementos que criam condições favoráveis à evasão escolar, como a má distribuição geográfica das vagas, a superlotação nas salas de aula, a incapacidade de atendimento aos alunos moradores de certos bairros, o deslocamento diário desses alunos, entre outros.

3.3. Indicadores de Infra-Estrutura Urbana

Os serviços essenciais de saneamento básico, coleta de lixo, iluminação elétrica etc, que são de inegável importância para a melhoria das condições de vida e saúde da população, continuam ampliando a abrangência de suas redes. Porém, decorrente do incremento das atividades econômicas local e regional, do acréscimo populacional da região provocado pelos processos de deslocamento interno e de migração regional e da falta de rapidez quanto ao atendimento das novas demandas, a oferta de infra-estrutura urbana tende a se tornar insuficiente, principalmente para aqueles que vivem em áreas periféricas.

Embora o atendimento das habitações rurais e periféricas por serviços venham aumentando com rapidez, o diferencial ainda é marcante. Observa-se que da distribuição irregular de infra-estrutura entre centro e periferia e entre as áreas urbanas e rurais decorrem sérias conseqüências que recaem, sobretudo, nas populações mais carentes das localidades menos privilegiadas. Por esse motivo que especial atenção deve ser prestada a essas áreas, de modo a priorizar uma política ambiental.

3.3.1. HABITAÇÃO

A habitação é uma necessidade básica que precisa e deve ser satisfeita para o bem-estar social. Contudo, "*a crise da moradia é um fenômeno profundamente arraigado na dinâmica estrutural urbana capitalista*" (Sardi, 1987). Na ausência de políticas de distribuição de renda ou de investimentos maiores em saneamento, moradia e saúde, os processos de segregação residencial em periferias urbanas carentes dos serviços básicos essenciais garantem que o ônus ambiental recaia principalmente sobre os pobres. (Hogan, 1993)

Nos últimos anos a queda generalizada da qualidade de vida da população contribuiu para o significativo crescimento de demanda por habitações populares. O aumento da procura de lugar para morar foi muito mais rápido do que a capacidade do poder público de prover moradia, fenômeno que se estende por todo o país, produzindo favelas, cortiços, invasões, abrigos improvisados etc.

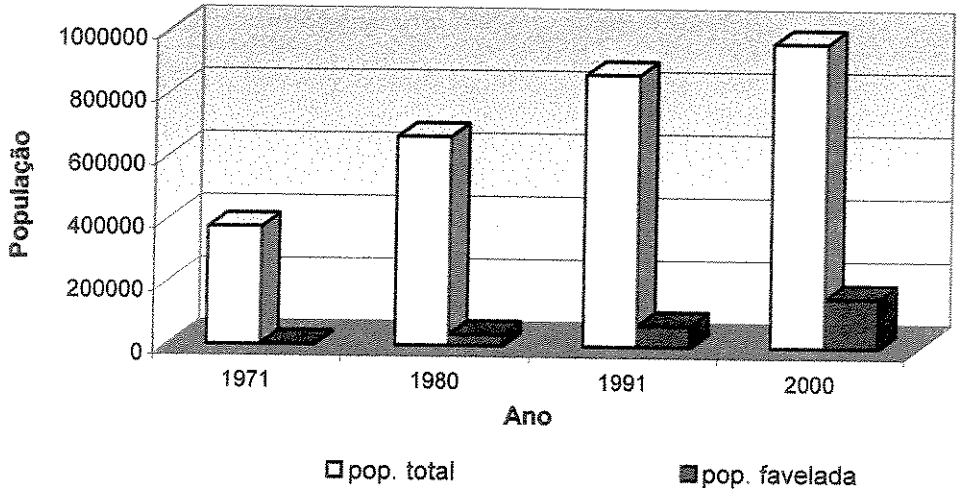
A falta de moradias adequadas é um dos maiores problemas dentre aqueles existentes hoje na sociedade brasileira. Segundo Censo (IBGE, 2001), o déficit total de moradias apurados para o

Brasil é de aproximadamente 5,6 milhões de unidades. Na prática, isto significaria algo entre 17 e 24 milhões de pessoas no país que não disporiam de habitações adequadas. Contudo, as Regiões Nordeste e Sudeste, a menos e a mais desenvolvida no Brasil, são conjuntamente responsáveis por pouco mais de três quartos do déficit habitacional. Já o déficit do Estado de São Paulo é de 14,8%, o que representaria algo em torno de 800.000 unidades habitacionais.

Campinas, considerada privilegiada em termos de vantagens locacionais, hoje abriga 490.546 domicílios particulares permanentes. No entanto, uma avaliação preliminar indica que seu déficit habitacional está em torno de 40.000 moradias. (Emplasa, 2001). Considerando o crescente empobrecimento da população daquela época para os dias atuais, a natural deterioração das habitações e o crescente número de residentes na região e na cidade, este número pode estar subdimensionado.

Através da Figura 3.10. verifica-se que a participação da população favelada da cidade de Campinas vem crescendo desde o início dos anos setenta. Em 1971, a parcela representava 0,78% do total, em 1980 passou a representar 5,44% e em 1991 já representava 7,81%. Hoje existem 157.000 pessoas morando em favelas ou em áreas invadidas, alcançando 16,22% do total populacional campineiro.

Figura 3.10. Participação da População Favelada no Município de Campinas.



Fonte: Emplasa, 2001.

Pelas diversas variáveis econômico-políticas que condicionam a realidade da situação habitacional no Brasil, não obstante a violação à lei da propriedade privada vigente, as invasões se tornaram alternativa da população carente à procura de moradia.

Áreas invadidas exibem a auto-construção como característica edificativa e uma carência generalizada de infra-estrutura urbana. Seu estabelecimento conduz a uma expansão urbana desordenada onde a demanda básica de bens e serviços não é atendida: rede pública de escolas, postos de saúde e creches, sistema de transporte coletivo, espaços públicos de lazer, etc. Além disso, a falta de atendimento dessas necessidades básicas provoca deterioração gradativa tanto da qualidade de vida dos moradores, como também do meio ambiente. Por exemplo, a ausência de rede de esgoto determina condições precárias de higiene que, por sua vez, geram aumento significativo de doentes.

É sabido que o valor do metro quadrado de terra muda conforme o sistema infra-estrutural urbano vai sendo melhorado. A introdução de rede de água e esgoto, de sistema de drenagem, de energia elétrica domiciliar, rede de iluminação pública e rede viária pavimentada constituem vantagens locacionais. O controle dessa oferta pode contribuir para o direcionamento da expansão da malha urbana. Além de inibir novas invasões e ocupações desordenadas na Região, a implementação efetiva de planejamento urbano contribui para a valorização imobiliária da região.

O desenvolvimento do espaço urbano planejado deve ser favorecido com a criação da Região Metropolitana de Campinas (Lei Complementar nº 870 de 19/06/2000), pois o Art. 10º determina que as funções públicas de interesse comum sejam definidas pelo Conselho de Desenvolvimento (CD), criado pela mesma Lei, entre os seguintes campos funcionais:

- Planejamento e uso do solo;
- Transporte e sistema viário regional;
- Habitação;
- Saneamento básico;
- Meio ambiente;
- Desenvolvimento econômico; e
- Atendimento social.

Portanto, já existe instrumento legal para promover a ocupação ordenada da Região. O CD poderia destinar áreas às populações mais carentes da sociedade, substituindo a provável ocupação irregular por uma ocupação urbana planejada.

3.3.2. SANEAMENTO BÁSICO

Segundo definição da OMS, saneamento é o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeito deletério sobre o seu bem-estar físico, mental ou social. Tal conceito é muito amplo, transcendendo inclusive as questões pertinentes ao saneamento básico, que compreende tratamento e distribuição de água, tratamento e disposição final do esgoto e também do lixo.

No Brasil a preocupação com a qualidade da água para consumo humano se iniciou em meados do século XIX, já que as aglomerações urbanas estavam se tornando focos irradiadores de doenças, em conseqüência das péssimas condições sanitárias. Desde então investimentos têm sido efetuados na área de saneamento básico. No entanto, para a realidade atual brasileira ainda são insatisfatórios quanto ao tratamento e disposição adequada das águas residuárias e dos resíduos sólidos gerados.

É sabido que investimentos na área de saneamento, somados ao aumento de serviços de saúde e de segurança alimentar, reduzem significativamente a mortalidade infantil numa determinada localidade. Ainda de acordo com a OMS, para cada dólar aplicado em saneamento (em água tratada, em esgoto coletado e tratado), economizam-se 5 dólares nos 10 anos seguintes, em serviços de atendimento à saúde, isto é, em postos de saúde, médicos e hospitais. Daí conclui-se que Saneamento Básico está diretamente associado às questões de saúde pública e de bem-estar da população.

Segundo o IBGE (2001), no Brasil, quanto às condições de saneamento básico, em 1999 havia 20,2% das moradias que não eram atendidas por rede geral de abastecimento de água e 35,4% que não dispunham de esgotamento sanitário adequado[57]. Em 1995, estes percentuais estavam, respectivamente, em 23,7% e em 40,0%. São interdependentes as baixas taxas de esgotamento sanitário e o alto índice nacional de doenças relacionadas a transmissão hídrica. De acordo com informações do Ministério da Saúde, cerca de 70% dos leitos hospitalares brasileiros são utilizados no tratamento de doenças como a hepatite infecciosa, a febre tifóide, a diarréia, a parasitose, entre outras.

[57] Quando a instalação sanitária é ligada a rede coletora de esgoto ou a fossa séptica.

Em 1995 foi implantada a Política Nacional de Saneamento, que tem como principal objetivo a universalização dos serviços de saneamento básico no Brasil até o ano de 2010. A política prevê que os investimentos e ações prioritárias serão voltadas ao abastecimento de água e esgotamento sanitário naquelas localidades e regiões do país em que tais sistemas são inexistentes ou precários. Infelizmente, o tratamento de esgotos e o tratamento e disposição final do lixo ainda não foram tomados como prioritários, ficando relegados a um segundo plano. Portanto, a curto e a médio prazos, continuarão contribuindo para o aumento da poluição das águas e do solo, que além de limitar a utilização dos recursos hídricos para alguns de seus usos e danificar o meio ambiente, causam problemas de saúde pública.

O saneamento básico é um serviço público essencial, de responsabilidade do poder do Estado. No entanto, a operação desses sistemas no País, principalmente quando se trata dos serviços de água e esgoto, pode ser efetuada através de cinco gestores diferentes (Philippi et alli., 1999):

- por companhias estaduais de saneamento[58];
- através de convênios dos municípios com a Fundação Nacional de Saúde;
- pelos Departamentos ou Serviços Autônomos Municipais de Água e Esgoto ou de Saneamento (operados diretamente pelos municípios);
- por serviços privatizados; e
- por municípios que não contam com nenhum serviço público de água e esgoto.

A maior parte dos municípios pertencentes à RMC é atendida por serviços de água pertencentes às Prefeituras Municipais que encontram dificuldades para garantir o fornecimento de água com qualidade adequada para as populações urbanas e para realizar as obras necessárias à despoluição dos rios. Um ponto é a capacidade limitada de investimento dos serviços dos municípios, pois guarda relação direta com as políticas tarifárias adotadas. Outro ponto, segundo Gallo (1995), "*é resultado de uma espécie de mistura de omissão e impotência das administradora locais frente ao gigantesco movimento de urbanização.*"

No que se refere a investimentos no setor vale colocar que o FEHIDRO (Fundo Estadual de Recursos Hídricos) tem liberado recursos significativos para serem aplicados pelo Comitê das Bacias dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí em saneamento na área de água e tratamento de esgotos.

[58] No caso do Estado de São Paulo é a SABESB – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

A seguir serão apresentados dados específicos sobre a RMC. Apesar da Região possuir indicadores com percentuais elevados na distribuição de água tratada e nos sistemas de coleta e afastamento de esgotos e resíduos domiciliares, os sistemas de tratamento e disposição final das águas residuárias e lixo são precários.

3.3.2.1. Sistema de Água e Esgotos na RMC

Os esgotos domésticos são os mais antigos contaminantes conhecidos pelo homem. As doenças relacionadas com a água ainda são um dos maiores problemas de nossos tempos. No terceiro mundo, onde os setores de tratamento sanitário e de redes de distribuição de água tratada são deficientes, é alta a incidência de doenças que se propagam por falta ou contaminação da água e inadequada disposição dos esgotos.

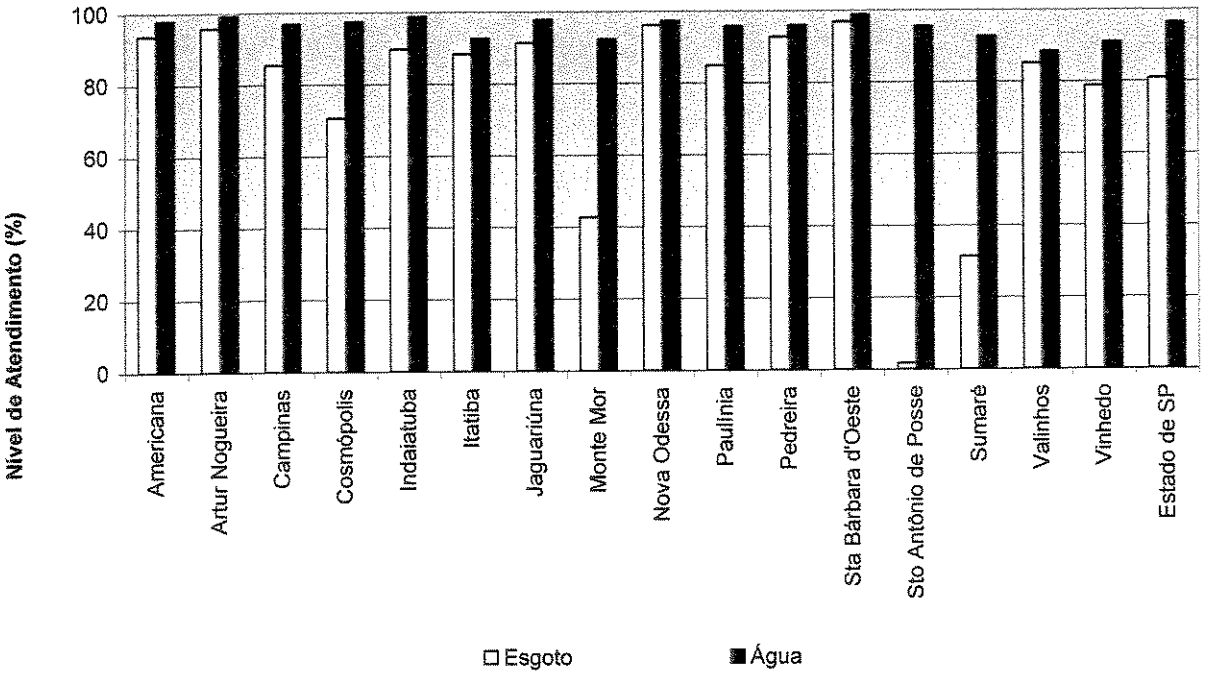
A principal fonte de contaminação das águas superficiais é o despejo direto dos esgotos domésticos gerando maior risco potencial à saúde da população por sua presença em zonas densamente povoadas. Além disso, uma infinidade de produtos de uso doméstico contêm compostos químicos perigosos que são despejados nos esgotos ou nos rios e contribuem para a contaminação.

Os dados desagregados por municípios, referentes às questões de saneamento básico datam de 1991 e, em 2001, estavam disponibilizados pela Fundação Seade no relatório de 1997. Para a Região, 90% dos seus domicílios possuem abastecimento de água adequada e 81% de suas residências estão atendidas por rede de esgoto.

No que se refere à questão do abastecimento de água, tratamento e distribuição, verifica-se que nos municípios em estudo o nível de atendimento reflete a tendência estadual: o nível de atendimento de abastecimento de água é superior ao nível de atendimento de esgoto sanitário.

A Figura 3.11. apresenta o nível de atendimento de abastecimento de água e de coleta de esgoto sanitário, para o ano de 1991, segundo municípios da RMC. Vale apontar que por falta de dados, os municípios de Engenheiro Coelho, Holambra e Hortolândia foram omitidos da figura. Do total de municípios citados, o nível de atendimento de abastecimento de água na sua maioria é maior que 95,0%, chegando a 99,3% no município de Artur Nogueira. Valinhos detém o menor valor, com 88,4% dos domicílios atendidos por abastecimento de água.

Figura. 3.11. Nível de Atendimento de abastecimento de água e coleta de esgoto, por município da RMC, 1991.



Fonte: Seade, 2001.

No Estado de São Paulo a média de domicílios urbanos servidos por água, em 1998, é de 97,8% (Garrido, 2000). Apesar dos dados da Região e do Estado não serem compatíveis por conta do espaço de tempo, sete anos antes a RMC já apresentava valores percentuais próximos à média estadual de 1998.

No que diz respeito ao percentual de rede de esgoto sanitário para os municípios apontados no gráfico, é possível verificar que em todas as localidades os valores encontrados são menores do que o nível de atendimento de abastecimento de água. No entanto, a maioria dos municípios apresentam valores maiores do que 85%, percentuais esses correspondentes à média estadual do ano de 1998 (87,1%).

O município de Santa Bárbara d'Oeste apresenta o maior percentual de coleta de esgoto, 96,94 %, seguido de Artur Nogueira e Americana, com valores de 95,89% e de 93,7% respectivamente.O nível de atendimento de esgotamentos sanitários de Santo Antonio de Posse aparece como uma discrepância na RMC, pois seu índice é de apenas 1,65%. De acordo com explicações fornecidas pela Fundação Seade (2001), no período em questão o município estava

iniciando a implantação de redes de esgoto na localidade, de forma que tal valor hoje é mais elevado. Nas cidades de Sumaré e Cosmópolis o nível de atendimento de rede de esgoto, em torno de 31% e 43% respectivamente, o que também os coloca como municípios com pouca cobertura.

A RMC apesar de possuir bom atendimento quanto à rede de esgoto, é extremamente carente no que se refere ao tratamento dos mesmos. Segundo dados de 1997 (Seade, 2001), do total de municípios pertencentes a região apenas 50% possui algum tipo de tratamento. Porém a porcentagem de efluentes tratados pelos municípios chega a ser ainda inferior: a maior parte deles trata menos de 5% do total dos esgotos gerados.

O município sede da Região, Campinas, possui rede de 2.810 km de coleta de esgoto, o que garante que, aproximadamente, 88% da população esteja conectada à rede de esgoto (SANASA, 2001). Isto porém não reflete os problemas com os esgotos quando se considera os níveis de tratamento, pois somente 5% do esgoto recebem um tratamento primário, 20% apenas sofrem um processo de gradeamento e 75% são lançados *in natura* nos diversos córregos e ribeirões da cidade, isto é, sem qualquer tipo de tratamento (Gallo, 1995). Como previamente colocado no Cap. 2, "*Aspectos Qualitativos da Água Superficial*", os principais receptores são os cursos d'água que à montante são os próprios mananciais de Campinas: os rios Atibaia e Capivari.

3.3.2.2. Resíduos Sólidos na RMC

Além do crescimento demográfico e da intensificação das atividades humanas na cidades, um outro fator que determina o aumento da produção de resíduos é a criação de novos hábitos de consumo.

A mudança dos hábitos de consumo é um processo de adaptação à dinâmica social. Pode-se apontar que o fato de a mulher ter sido inserida no mercado de trabalho e de mais pessoas da mesma família trabalharem fora, criou necessidades de simplificação da vida cotidiana. Tornar a maneira de viver mais fácil demandou novos produtos e embalagens no mercado, mais práticas, mais higiênicas e descartáveis. Assim, a era do congelado e do "quase-pronto" consolidou-se (no descarte). Como os resíduos são provenientes tanto de processos produtivos como do consumo, o crescimento de ambos vêm gerando aumento da produção de rejeitos.

Um outro ponto que deve ser enfatizado é o quão efêmero os produtos se tornaram. Atualmente os produtos não são feitos para durarem por muito tempo nas residências, pois o mercado trabalha com a rotatividade dos produtos. Por isso o descarte é imprescindível. Hoje

vivemos à sombra da "cultura do descartável". O jogo da troca de produtos cria nos indivíduos a necessidade de *ser* moderno e *estar* atualizado, para tanto deve-se *ter* o novo e jogar fora o velho (mesmo que esteja em perfeito estado de funcionamento). Assim, através de novos *designs*, cores, modelos, tecnologias mais avançadas, etc., a propaganda emite códigos de desprezo ao antigo e de elogio ao recente. Deste modo os indivíduos passam a comprar o que era até então desnecessário, descartando mais um objeto. A conseqüência disto tudo é que nunca se gerou tantos resíduos e com características químicas tão diversificadas como na sociedade moderna.

A composição do lixo urbano brasileiro vem sendo significativamente alterada nas últimas décadas, com o crescimento do lixo inorgânico em função do maior consumo de produtos industrializados e embalagens. Segundo Abrelpe (1999), em São Paulo a participação do lixo orgânico, basicamente formado por restos de alimentos, caiu de 76% em 1965, para 47,4% em 1990. Ou seja, no espaço de 25 anos, houve decréscimo de 28,6% do lixo orgânico no total.

De acordo com SEDU-PR (1999), atualmente são produzidos cerca de 128 mil toneladas de lixo por dia nas cidades brasileiras, representando uma produção per capita entre 0,6 e 1,0 kg de lixo/dia, dependendo do tamanho da cidade, do modo de vida e do padrão de consumo. De todo o lixo produzido no Brasil, apenas cerca de 29% possuem tratamento e destino final adequados, geralmente por meio de aterros sanitários (23%) ou usinas de reciclagem (5%).

Considerando-se apenas as quantidades de resíduos gerados e as formas de destinação final adotadas, em face da situação do país, obtém-se resultados bastante satisfatórios para o Estado de São Paulo. Assim, somando-se as quantidades de resíduos encaminhados aos aterros sanitários e controlados, às usinas de compostagem[59] e aos incineradores existentes, conclui-se que aproximadamente 60% dos resíduos gerados pelos municípios do Estado recebem destinação adequada (Schimidt, 1999).

Salienta-se que a destinação final do enorme volume de resíduos diariamente gerado constitui grande problema para todas as administrações públicas, inclusive as da RMC. Em sua maioria, o tratamento e a destinação dos resíduos se resumem à adoção de soluções de curto prazo, quase sempre baseadas no simples descarte, predominando os depósitos a céu aberto. O gerenciamento inadequado de tais resíduos pode resultar em riscos indesejáveis às comunidades, constituindo-se ao mesmo tempo em problema de saúde pública e de deterioração ambiental.

[59] Vale colocar que usinas de compostagem praticamente não existem no Estado de São Paulo, 14 são os municípios que o fazem no universo de quase 600 municípios. Mesmo assim não se sabe da qualidade deste serviço. Na RMC nenhum município faz compostagem.

Com relação à saúde pública, o lixo ocupa importante papel na estrutura epidemiológica da comunidade, pois é nele que os macrovetores (roedores, baratas, cães, aves etc.) e os microvetores (vermes, bactérias, fungos, vírus etc.) encontram condições adequadas para sua proliferação. A mosca, por exemplo, transmite doenças como febre tifóide, salmonelose e disenteria; o mosquito, malária e febre amarela; a barata, cólera e giardiase; e o roedor, tifo-murino, leptospirose e diarréia.

Para calcular as quantidades de lixo domiciliar gerado nos municípios da RMC, considerou-se índices de produção per capita, obtidos pela CETESB em pesagens realizadas em inúmeros municípios do Estado, aplicados à população urbana de cada cidade com base nos dados do Censo Demográfico, 2000 (IBGE).

Tabela 3.5. Estimativa de volume de resíduo sólido domiciliar produzido por dia na RMC, 2000.

Localidade	lixo (ton/dia)
Americana	90,82
Artur Nogueira	12,17
Campinas	666,28
Cosmópolis	17,00
Engenheiro Coelho	2,80
Holambra	1,58
Hortolândia	75,83
Indaiatuba	72,26
Itatiba	26,24
Jaguariúna	10,27
Monte Mor	13,60
Nova Odessa	16,45
Paulínia	20,27
Pedreira	13,66
Santa Bárbara d'Oeste	83,80
Santo Antônio de Posse	5,87
Sumaré	96,63
Valinhos	31,33
Vinhedo	18,42
RMC	*1.275,28*
Estado de São Paulo	19.778,30

Fonte: Elaboração própria (2001), utilizando índices fornecidos pela CETESB e dados demográficos do Censo 2000.

A Tabela 3.5. apresenta o volume de resíduo sólido domiciliar produzido diariamente em cada município da Região. É importante frisar que os dados desta tabela apenas representam o volume de resíduos de origem domiciliar, isto é, os gerados nas residências e no pequeno

comércio. Portanto, não foram computados os resíduos gerados na limpeza de vias públicas, podas, limpeza de córregos, tampouco aqueles oriundos de indústrias e hospitais.

Constata-se que o montante de resíduos da RMC equivale a 6,45% do total do Estado, valor este superior a parcela de população urbana da Região no Estado, de 6,13%. Isto se dá por conta dos tipos de atividades produtivas predominantes na Região, nível socioeconômico, nível cultural da população etc.

Quanto aos resíduos gerados por estabelecimentos de serviços de saúde, as informações disponíveis são bastante reduzidas. As tentativas de levantamento pela própria CETESB esbarram no desconhecimento do problema por parte das municipalidades e na relativa falta de consciência dos setores ligados à essa atividade. Estima-se que no Estado são geradas aproximadamente 300 toneladas desse tipo de resíduo por dia e que é de 40 o número de unidades de tratamento instaladas. Para se ter uma idéia aproximada do resíduo hospitalar gerado na Região, considerou-se 6,45% (medida base correspondente à geração regional) do montante total, resultando uma produção de *19,35 ton/dia.*

Os serviços de resíduos sólidos são quase que integralmente financiados por prefeituras municipais, que comprometem entre 10% e 40% de suas receitas com os custos envolvidos. Estima-se que a prestação adequada e universal dos serviços deva custar entre R$43,00 e R$59,00 a tonelada, dependendo do destino final adotado. Somente a coleta dos serviços custa, aproximadamente, R$25,00 a tonelada. O transbordo adiciona mais R$5,00/ton, enquanto que o destino final varia entre R$13,00 para os aterros sanitários e R$29,00 para incineração. Entretanto, devido à inadequação ou à insuficiência na prestação dos serviços, i.e. baixos índices de coleta e de destino final adequado, os custos atuais dos serviços estão estimados em R$24,00 a tonelada (SEDU-PR, 1999).

Somando o volume total de resíduos domiciliares e hospitalares, a Região gera diariamente *1.294,63 ton.* Portanto, o gasto mínimo regional na prestação de serviços com resíduos sólidos por ano é de R$11.340.958,00[60].

Quanto ao lixo industrial, este fica sob a responsabilidade do gerador. Estima-se que cerca de 10 a 20% do lixo industrial possa ser perigoso (SEDU-PR, 1999). Em 1993, no Município de Campinas, a produção de resíduos industriais das 3 classes estava estimada em aproximadamente 250 ton/dia (Campinas, 1993), de modo que o montante de lixo industrial perigoso produzido

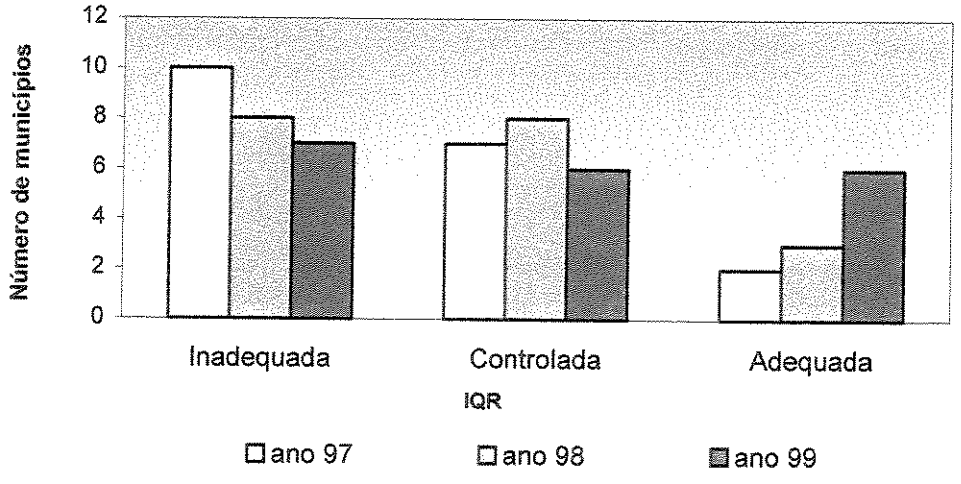
[60] Valor estimado com custo no ano-base de 1999.

tenha sido entre 25 e 50 toneladas por dia. No Brasil, somente nos municípios das capitais e nos distritos industriais do centro-sul o lixo industrial recebe uma destinação mais adequada ou algum tratamento. Contudo, devido aos altos custos de sua manutenção, apenas as grandes empresas utilizam os aterros de resíduos especiais ou têm seus próprios aterros.

De acordo com Emplasa (2001), 93,5% dos domicílios da Região têm coleta de lixo, porém isto não significa que a qualidade da destinação final esteja adequada. A destinação final dos resíduos, mesmo quando a coleta é devidamente equacionada, é um fator de preocupação quanto aos impactos negativos que o processo adotado possa vir a causar. Apesar do alto índice de coleta de lixo na Região, o abandono de lixo em cursos de rios e terrenos baldios merece atenção especial, isto porque esta questão encontra-se diretamente ligada à saúde pública e à qualidade ambiental e de vida da população.

A Figura 3.12. apresenta resultados consolidados de inventários sobre resíduos sólidos domiciliares elaborados pela CETESB nos anos de 1997, 1998 e 1999 (CETESB, 2000). Foi empregado o Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), formado pela composição de 41 itens com informações sobre as principais características locacionais, estruturais e operacionais de cada instalação. Os critérios utilizados para compor os índices avaliam as instalações em uma escala de 0 a 10, sendo que as condições são inadequadas se o IQR estiver entre 0 e 6, controladas se for maior que 6 e igual ou menor que 8, e adequadas se o IQR for maior que 8.

Figura 3.12. Evolução do IQR dos municípios da Região nos anos de 1997, 1998 e 1999.



Fonte: CETESB, 2000.

Evidencia-se que em três anos houve melhora efetiva nas condições da qualidade dos aterros sanitários dos municípios da Região. Em 1997 a maioria dos municípios apresentava IQR inadequado. No ano seguinte, a soma dos municípios que apresentavam IQR controlado e adequado era superior ao número de municípios com o IQR inadequado. Em 1999 a tendência de melhora se manteve, houve decréscimo no número de municípios com IQR inadequado e a soma dos municípios com IQR controlado e adequado superou em 16% os índices de dois anos, atingindo 63% do total. Apesar da melhora regional, municípios como Cosmópolis, Engenheiro Coelho, Santo Antônio de Posse e Artur Nogueira reclamam providências urgentes no que diz respeito à questão de destinação final de resíduos, uma vez que apresentam IQRs avaliados entre 1,6 e 3,6.

O equacionamento e a solução dos problemas relacionados com o lixo, desde a sua geração até a disposição final, estão intimamente ligados ao modo de vida da população envolvida, ao seu nível de conscientização ambiental, às condições econômicas e, naturalmente, à disponibilidade de locais e a tecnologias adequadas para tratamento e disposição.

A imposição de penalidades aos municípios por parte da CETESB, embora utilizada como recurso último, isoladamente não tem resultado em significativas melhorias ambientais no Estado. Foi então proposto como alternativa inovadora o estabelecimento de um termo que tem força de contrato extrajudicial estabelecido em comum acordo com as administrações públicas municipais. Chamado de *Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta* (TAC), este tem como objetivo conscientizar, comprometer e estabelecer parcerias entre o Estado e as administrações municipais, definindo prazos e atividades a serem realizadas por cada município para regularização ambiental das instalações de destinação de lixo em operação. Além do benéfico comprometimento dos prefeitos, o TAC define as responsabilidades das partes envolvidas, de acordo com a Lei de Crimes Ambientais.

Desde o início do Programa Estadual de Resíduos Sólidos até 31/12/1999, em todo o Estado de São Paulo foram assinados TACs com 422 dos 645 municípios. Destes 422 municípios apenas oito pertencem à RMC. Apesar deste número representar somente 42,1% dos municípios, todos fazem parte do grupo de cidades que apresentaram melhora no IQR no período de 1997 a 1999. É fato que para haver melhora na condição do IQR não é necessário que o TAC esteja assinado, mas que, quando o for, funcione como guia para efetiva melhoria do IQR.

De um lado as Prefeituras querem resolver todo o problema nos 4 anos de governo e de outro a CETESB evita se comprometer com a Lei dos Crimes Ambientais. Na realidade os municípios da Região fogem do TAC, visto que 11 dos 19 municípios da RMC não o assinaram. Quando o assinam são obrigados, muitas vezes, a fechar os aterros e começam a mandar o lixo para alguns poucos aterros aceitos e aprovados pela CETESB, como é o caso do aterro particular ESTRE (Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduo) em Paulínia. Atualmente o ESTRE recebe lixo industrial e orgânico de Paulínia, Hortolândia, Valinhos, Vinhedo, Americana, Sumaré, Jaguariúna e outros municípios do Estado de São Paulo.

Assim, o lixo está cruzando as cidades do sul ao norte. Inclusive resíduos de serviço de saúde de Ribeirão Preto estão sendo mandados para serem tratados por sistema de microondas em Campinas, no Delta A. O que é urgente e necessário é se elaborar um Plano Metropolitano de Resíduos Sólidos para organizar o tratamento, a disposição e a produção desses resíduos.

Em relação à redução da produção do volume de resíduos, infelizmente são raras as iniciativas dos poderes públicos voltadas à conscientização e à mobilização da comunidade. De sorte que a preocupação com a quantidade dos resíduos gerados e as possibilidades de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis ainda se encontram num estágio inicial, muito aquém do potencial. Na RMC as experiências com reciclagem são pouco significativas, parecendo mais propaganda do que um trabalho socioeconomicamente planejado e bem estruturado.

Para melhor funcionamento em termos da administração regional, sugere-se a adoção de solução conjunta de destinação final de lixo, objetivando-se redução de custos operacionais, pela economia de escala. Uma forma de arranjo institucional entre municípios para realizar serviços de relevante interesse das comunidades é a empresa pública intermunicipal[61], outra é o consórcio intermunicipal[62]. As principais vantagens são a união dos recursos e esforços existentes nos municípios, o que possibilita a execução de determinada atividade em conjunto que, isoladamente, poderia ser inviável; a redução dos custos relativos a cada parte e, também, o equacionamento das questões de caráter ambiental.

[61] Trata-se de uma sociedade mercantil-industrial, que deve ser constituída mediante autorização de lei e com capital exclusivamente das administrações públicas.
[62] Esta é uma forma indireta de administração de um serviço público. É um acordo firmado entre municípios visando a consecução de objetivos ou interesses comuns, onde os custos das atividades, ou a utilização dos recursos humanos e materiais são rateados entre eles, segundo critérios estabelecidos.

3.4. Considerações sobre a RMC

Apesar de ainda manter índices de qualidade de vida e de infra-estrutura urbana e social que se destacam no Estado, verificou-se carência de infra-estrutura social, tais como rede pública de escolas, postos de saúde e creches, espaços públicos de lazer etc., e desequilíbrio entre a infra-estrutura de habitação, transporte e saneamento e a demanda.

A RMC possui bom atendimento de abastecimento de água e de rede de esgoto, entretanto alguns municípios pertencentes à Região necessitam de ações de planejamento e adoção de políticas mais específicas, no sentido de viabilizar e garantir o acesso dos serviços de saneamento às localidades mais carentes. Além disso, a curto e médio prazo, necessita-se realizar investimentos em sistemas de tratamento para os efluentes domésticos, tanto para a garantia da qualidade dos cursos d'água, como para as questões da saúde pública e do meio ambiente. Para tanto, recomenda-se que se estabeleça um plano de longo prazo de disponibilização de recursos e planejamento das prioridades para que esta infra-estrutura básica seja oferecida dentro de padrões de qualidade e no menor tempo possível.

Sugere-se que o investimento dos recursos públicos seja canalizado para dotar a área de infra-estruturas sociais adequadas, notadamente para a educação e para a saúde, também para formular e implementar políticas de desenvolvimento urbano que contribuam para a elevação da qualidade de vida, tanto no que diz respeito ao bom atendimento dos serviços públicos básicos quanto à implantação de um padrão ambiental que também atenda à conservação da natureza.

A geração de novos serviços ou mesmo a ampliação dos existentes deve acontecer de maneira gradativa e diretamente proporcional à ocupação do espaço, minimizando assim os possíveis impactos, para que o meio físico tenha condições de absorver e se adaptar às mudanças. Todavia, é de fundamental importância que a manutenção da infra-estrutura e a continuidade de sua implantação sejam efetivamente empreendidas, do contrário, as áreas ocupadas tendem a se tornar envolvidas por um ambiente urbano degradado.

Recomenda-se que a política inter-municipal da Região estabeleça diretrizes gerais de fiscalização e monitoramento dos padrões de manutenção e operação dos equipamentos de infra-estrutura urbana, assegurando tanto a qualidade na geração e ampliação da infra-estrutura quanto a pontualidade no desenvolvimento das diversas atividades.

No que diz respeito aos resíduos sólidos, seria importante que os municípios da Região promovessem a integração multisetorial e a articulação entre políticas, para juntos desenvolverem e definirem diretrizes para gestão, reaproveitamento, regulação e fiscalização dos serviços, com a participação da comunidade, de agências governamentais e não-governamentais envolvidas com o tema.

Sugere-se que o Comitê de Bacias, em parceria com o Poder Executivo, coloque em prática um plano de educação ambiental voltado à redução do lixo gerado, à reutilização e à reciclagem dos materiais, buscando informar e envolver os membros da comunidade, sobretudo as crianças, que podem funcionar como instrumento multiplicador da responsabilidade social e de respeito à natureza. No mesmo sentido, sugere-se que sejam tomadas medidas educativas sobre uso, consumo, desperdício, economia e racionalização da água.

Uma vez que a Região Metropolitana de Campinas tenha sido contextualizada, o capítulo seguinte apresenta a pesquisa de campo que nela foi realizada. Percorreram-se áreas rurais e de concentração urbana nos 19 municípios à procura de determinadas informações com os setores de consumo doméstico e industrial e com os órgãos gestores sobre o consumo de água e as percepções de cada um sobre o recurso, os usos, o desperdício, os cuidados e o compromisso com sua conservação, entre outros.

4. Pesquisa de Campo

A proposta da pesquisa é obter um panorama da percepção do consumidor e do gestor sobre a água como recurso natural e a maneira como ela interfere na qualidade do envolvimento e do comprometimento com sua conservação.

De forma mais específica foram coletadas informações, na dimensão do consumo, sobre hábitos e atitudes de uso da água, conceitos, valores atribuídos, expectativas e dúvidas. E na dimensão da gestão do recurso hídrico, abordados aspectos relacionados à quantidade e qualidade de água; aos projetos existentes e futuros e às dificuldades e sugestões de aprimoramento do setor gestor. Essas informações foram levantadas a partir de contatos pessoais com os principais agentes que participam direta ou indiretamente da gestão da água.

4.1. Metodologia da Pesquisa de Campo

As diferenças existentes entre os segmentos envolvidos, desde características de abordagem, nível de informação e envolvimento com o tema, até sua dimensão amostral, orientaram a adoção de diferentes metodologias e/ou técnicas de coleta de dados. Como decorrência da especificidade dos segmentos investigados, cada um deles se constituiu em uma sub-amostra independente, tanto na coleta quanto no tratamento e análise dos dados obtidos.

- ***Setor Consumidor Doméstico:***

  Estudo de natureza quantitativa desenvolvido com caráter descritivo e baseado em uma amostra com representatividade estatística com margem máxima de erro mais/menos 6%, com intervalo de confiança de 95,5%. Isto permite que as conclusões obtidas possam ser projetadas para a totalidade do universo pesquisado.

  A coleta de dados primários realizada através da técnica de entrevista pessoal, em locais de alto fluxo de pessoas, com abordagem aleatória e aplicação individual de questionário estruturado, especialmente elaborado com perguntas abertas e fechadas (ver anexo 3).

- ***Setor Consumidor Industrial:***

  Estudo de natureza qualitativa desenvolvido com caráter exploratório baseado em uma amostra intencional de indústrias da Região que representa aproximadamente 70% do volume total de água captada pelo setor.

A coleta de dados primários foi desenvolvida através de entrevista pessoal, com aplicação de questionário estruturado, composto de perguntas abertas e fechadas, específico para o segmento. (ver anexo 4)

- ***Setor Gestor:***

  Para este levantamento, optou-se por uma abordagem qualitativa com adoção de entrevista em profundidade. Esta técnica, conduzida de forma pessoal e individual, baseia-se em roteiro previamente preparado e permite explorar pontos de interesse e esclarecer colocações expressas pelo entrevistado. (ver anexo 5)

  As entrevistas agendadas com antecedência, foram realizadas pela própria autora deste estudo no ambiente de trabalho do entrevistado e, como forma de otimizar o tempo e possibilitar melhor desenvolvimento do assunto, foram gravadas e posteriormente transcritas para análise.

4.1.1. INSTRUMENTOS DE COLETA

Os instrumentos utilizados para o levantamento dos dados foram desenvolvidos de modo a permitir a abordagem dos aspectos a serem investigados, respeitando-se os seguintes critérios:

- Elaboração de instrumentos diferenciados para cada um dos segmentos pesquisados, adequados às metodologias adotadas e à necessidade de abordagem de aspectos específicos;
- Organização das questões por blocos de assuntos homogêneos, visando facilitar o raciocínio do entrevistado para expressão de suas idéias e respostas;
- Formulação de blocos de questões comuns para possibilitar a obtenção de resultados comparáveis entre segmentos distintos;
- Utilização de perguntas abertas ou explicativas, para permitir e estimular a manifestação espontânea de aspectos subjetivos e perguntas fechadas, com alternativas de respostas previstas, para obter resultados mensuráveis nos aspectos abordados de forma estimulada;
- Emprego de escalas apropriadas para avaliação de aspectos atitudinais e perceptuais;
- Seqüência adequada das questões para evitar distorções; e
- Aplicação de questões estimuladas por cartões com alternativas de respostas, com emprego de procedimento de rodízio, de forma a minimizar eventuais influências da seqüência sobre as respostas do entrevistado.

Como a qualidade dos conteúdos das respostas está intimamente relacionada com a formulação das perguntas nos questionários, alguns cuidados foram considerados durante sua elaboração:

- Que as perguntas levassem em conta o sistema de referência do interrogado, bem como seu nível de informação;
- Que as perguntas fossem formuladas de maneira clara, concreta e precisa, permitindo apenas uma única interpretação; e
- Que as perguntas não sugerissem ou induzissem respostas.

4.1.2. AMOSTRAGEM

A amostra total de 334 casos foi estruturada de forma a abranger o setor gestor e os segmentos industrial e doméstico do setor consumidor, que se constituíram em sub-amostras independentes. A Tabela 4.1., a seguir, ilustra a composição amostral.

Tabela 4.1. Amostra – distribuição por setor e segmentos.

Setor	nº de entrevistas
Gestor	8
Consumidor	
industrial	8
doméstico	318
Total	334

4.1.2.1. Setor Consumidor

4.1.2.1.A. SEGMENTO DOMÉSTICO

A amostra do segmento doméstico foi composta por um total de 318 casos. Com base em critérios de seleção estratificada, as entrevistas foram distribuídas por quotas, proporcionais à composição da população em cada um dos municípios componentes do universo estudado, em função das variáveis sócio-demográficas (Seade, 1999)[63], assim consideradas:

- zona de residência (rural e urbana);
- renda do chefe da família (até 2 salários mínimos, de 2 a 3, de 3 a 5, de 5 a 10 e mais de 10 salários);
- faixa etária (de 20 a 29 anos, de 30 a 39, de 40 a 49 e de 50 a 59 anos); e
- sexo (feminino e masculino).

[63] Vide Tabela 2.5.

Como o município de Holambra tem a particularidade de ser consumidor de água subterrânea, foi definido que seria representado por uma amostra que permitisse a leitura isolada de seus resultados. Assim, adotou-se realizar 20 entrevistas nesse município (10 vezes o n° original de casos), visando obter informações que possibilitassem a avaliação da existência de discrepâncias em relação às demais regiões e enriquecer o estudo a partir de comparações consistentes. Entretanto, como a análise não confirmou diferenças para justificar o tratamento específico, os dados levantados foram pós ponderados e agregados à amostra com seu peso original.

Em razão da distribuição populacional, houve uma natural concentração da amostra no município de Campinas que representa 41% dos habitantes da Região, o que correspondeu a 124 questionários destinados a este município. Procurou-se minimizar eventuais ocorrências de vieses na composição amostral através de pré-seleção criteriosa dos locais para realização das entrevistas. Foram definidos, então, 12 pontos de aglomeração urbana, divididos em dois grandes grupos:

- No primeiro grupo foram escolhidos 4 pontos de aglomeração urbana localizados ao norte do município, mais especificamente na área acima da Rodovia Anhanguera. Dentro desta área delimitada foram distribuídos os quatro pontos (norte, sul, leste e oeste);
- No segundo grupo foram escolhidos 8 pontos localizados ao sul do município, mais especificamente na região abaixo da mesma rodovia, sua região mais populosa. Nesta área delimitada foram distribuídos os oito pontos (norte, nordeste, leste, sudeste, sul, sudoeste, oeste e noroeste).

A Tabela 4.2. apresenta a composição amostral deste segmento consumidor, com a distribuição do total de 318 casos realizados, por município e pelas variáveis adotadas na estratificação.

Tabela 4.2. Amostra - Distribuição por municípios segundo as variáveis: situação da residência, renda do chefe de família, faixa etária e sexo do entrevistado.

Município	Total quest.	Situação.		Renda do Chefe de Família					Faixa Etária%				Sexo	
		Urb	Rur	até 2	2 a 3	3 a 5	5 a 10	+ 10	20-29	30-39	40-49	50-59	Masc.	Fem.
Americana	23	23	0	6	4	5	5	3	8	7	5	3	11	12
Artur Nogueira	4	4	0	2	1	0	1	0	2	1	1	0	2	2
Campinas	124	122	2	28	19	25	27	25	44	38	25	17	61	63
Cosmópolis	5	5	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	3	2
Engenheiro Coelho (AN)	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Holambra (AN)	2	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1
Hortolândia (SUM)	20	20	0	7	5	5	3	1	7	6	5	2	10	10
Indaiatuba	19	19	0	6	4	4	3	2	7	5	5	2	10	9
Itatiba	10	8	2	3	2	2	1	1	4	3	2	1	5	5
Jaguariúna	4	3	1	2	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2
Monte Mor	4	4	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	2	2
Nova Odessa	5	5	0	2	1	1	1	0	2	1	1	1	2	3
Paulínia	7	7	0	2	0	2	2	1	3	2	1	1	4	3
Pedreira	4	4	0	2	1	1	0	0	1	1	1	1	2	2
Sta Bárbara d'Oeste	22	22	0	7	5	6	3	1	8	7	4	3	11	11
Sto Antônio de Posse	3	2	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1
Sumaré	25	25	0	8	6	6	4	1	9	7	7	2	13	12
Valinhos	11	10	1	3	2	2	2	2	4	3	2	2	6	5
Vinhedo	6	6	0	2	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3
RMC	300	291	9	88	57	63	54	38	109	89	64	38	151	149
Holambra*	20	10	10	9	4	3	3	1	8	6	4	2	10	10
TOTAL	***318***													

* *Sub amostra:* 2 x (1=10)
Fonte: Elaboração própria , 2001/ base: dados Seade, 1999.

4.1.2.1.B. SEGMENTO INDUSTRIAL

A amostragem deste segmento, foi selecionada por julgamento, a partir de dados existentes sobre o setor. Parcela da amostra foi determinada com base nos dados sobre outorga fornecidos pelo DAEE (1998), sendo composta pelas cinco maiores consumidoras de água do setor, que, no conjunto representam cerca de 70% do total do volume de água de uso industrial captado na RMC.

A outra parcela, composta por três indústrias não hidrointensivas, em razão de apresentarem situações particulares: a Basf S.A. localizada no antigo sítio da Shell Química S.A foi substituta natural daquela que, originalmente, faria parte da amostra pelo alto volume captado antes de ser desativada; a 3M do Brasil, com descarte zero, reutiliza e recircula toda a água captada em lagoa própria ou em poços e, a Du Pont é abastecida somente por água subterrânea.

O Quadro 4.1. apresenta a relação das indústrias componentes da amostra deste segmento:

Quadro 4.1. Amostra - Indústrias pesquisadas

Hidrointensivas	1. Grupo Orsa S.A., antiga J. Bresler S.A. Indústria de Papel
	2. Petrobrás REPLAN
	3. Rhodia Indústria Química
	4. Ripasa S.A. Celulose e Papel
	5. Usina Açucareira Ester S.A.
Não-hidrointensivas	6. Basf S.A
	7. 3M do Brasil Ltda
	8. Du Pont do Brasil S.A.

4.1.2.2. Setor Gestor

A seleção da amostragem de agentes gestores foi realizada por julgamento, considerando a relevância de sua atividade e o envolvimento com o assunto pesquisado.

Foram realizadas entrevistas com presidentes, diretores ou gerentes das áreas de interesse do estudo, nos principais órgãos das esferas de governo estadual e municipal e com representantes de entidades não estatais, que interferem diretamente na gestão da água.

A amostra final foi constituída por oito respondentes, relacionados no Quadro 4.2.

Quadro 4.2. Amostra - agentes gestores pesquisados.

Esferas		
	Estado	SMA: Secretaria do Meio Ambiente
		CETESB: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
		DAEE: Departamento de Águas e Energia Elétrica
	Município	SANASA: Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A.
		COMDEMA: Conselho Municipal de Meio Ambiente de Campinas
	Entidades	ONG: Associação Novo Encanto de Desenvolvimento Ecológico
		CBH-PCJ:Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí
		SRC: Sindicato Rural de Campinas

4.1.3. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS

Os resultados das entrevistas foram organizados de modo a se obter um quadro de informações que possibilitassem sua compreensão e análise, tanto no âmbito de cada setor como comparativamente entre eles.

A partir desses resultados, procurou-se localizar elementos relevantes para fundamentar a indicação de propostas que estimulem o desenvolvimento de ações junto aos diferentes segmentos envolvidos no processo de captação, uso e gestão dos recursos hídricos com o objetivo de promover a conscientização e o comprometimento para com os mesmos.

4.2. Consumidor Doméstico

4.2.1. ANÁLISE QUANTITATIVA DOS RESULTADOS

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa de campo realizada com consumidores domésticos residentes nos 19 municípios da Região Metropolitana de Campinas.

4.2.1.1. Perfil da Amostra

A amostra foi composta por homens e mulheres de 20 a 59 anos, residentes nas zonas rurais e urbanas dos municípios da RMC. A distribuição, proporcional à da população, obedeceu a quotas de sexo, idade, faixas de renda do chefe de família e situação de moradia rural ou urbana.

O perfil da amostra investigada apresenta as seguintes características:

- A maioria dos entrevistados (75,1%) reside em domicílios com até 4 pessoas;
- Quanto à posição familiar do respondente, 53,3% das entrevistas foram realizadas com chefes de família, 24,9% com donas de casa; 17,8% com filhos e os 4,0% restantes com pessoas agregadas ao domicílio: empregados domésticos, sogras(os), sobrinha (os), etc.;
- No que tange ao grau de instrução, a maioria de 62,8% dos entrevistados declara ter cursado no máximo até o Ensino Fundamental, dos quais: 16,5% não concluíram o primário, 23,2% concluíram esse nível e apenas 23,1% possuem o ginasial completo. Dentre os demais, 26,1% cursaram o Ensino Médio ou colegial/superior incompleto, enquanto 9,4% possuem curso superior e 1,3% são pós-graduados;
- Em relação ao tipo de moradia, a quase totalidade dos entrevistados moram em casas (89,9%) e os restantes 9,7%, em apartamentos;
  - Observando esses resultados por faixa de renda do chefe de família a parcela que reside em casas sobe para 94,5% na faixa de renda até 3 salários mínimos, diminuindo para 87,4% na faixa de renda entre 3 e 5 salários e, para 75,1% na faixa de renda superior a 10 salários mínimos.
- Em relação à posse de bens e itens de conforto existentes na residência:
  - 56,3% dos entrevistados possuem automóvel em casa, sendo que mais de três-quartos deles (77,5%) possuem apenas um automóvel. De todos os proprietários, menos da metade lava o carro em casa (44,7%), desses: 13,6% lavam uma só vez no mês, 12,5% lavam uma vez a cada quinze dias, 17,4% lavam uma vez por semana e 1,2% chegam a lavar duas vezes por semana. Em média, respondentes do sexo masculino lavam seus automóveis 2,9 vezes por mês e respondentes do sexo feminino lavam seus automóveis 2,1 vezes por mês.
  - 85,3% dos entrevistados possuem máquina de lavar roupa e, dentre essas pessoas, 46,3% afirmam utilizar a máquina uma vez por semana, enquanto 30,0% o fazem duas vezes por semana e 13,4%, três vezes por semana.

- Dos respondentes com renda do chefe de família até 3 salários mínimos, 79,3% declaram possuir esse eletrodoméstico em casa, observando-se aumento desse percentual para 89,9%, na faixa entre 3 e 5 salários, e para 94,5%, entre os respondentes com chefe de família com renda superior a 10 salários mínimos.

- As residências que apresentam renda do chefe de família até 3 salários mínimos, em média, utilizam a máquina de lavar roupa 6,3 vezes por mês, na faixa de 3 a 10 salários essa média de uso sobe para 7,4 vezes por mês e se acentua, atingindo 10,4 na faixa de renda superior a 10 salários. Verifica-se que existe relação entre freqüência e renda familiar: quanto mais alta a renda, maior a freqüência do uso da máquina de lavar roupa. Isto se explica pelo fato desse eletrodoméstico ser grande consumidor de água e de energia. Vale lembrar que a grande maioria dos respondentes com renda do chefe de família até 3 salários mínimos mora em casas e que a conta de água para os residentes das casas é resultado do gasto dos habitantes da própria residência, enquanto que a conta de água para os residentes das habitações multifamiliares é a média do gasto entre todas as unidades. Logo é possível haver um melhor controle do gasto e do desperdício pelos residentes das habitações unifamiliares com resultados concretos percebidos na forma de redução do valor de suas contas de água.

- Das pessoas residentes em casas que possuem calçada (81,8% dos entrevistados), 34,3% não costumam lavar sua calçada e 42,6% o fazem apenas uma vez por semana;

  - Os respondentes mais jovens (até 39 anos) declaram lavar suas calçadas, em média 4,5 vezes por mês, freqüência maior do que a praticada na faixa entre 40 e 59 anos, cuja média é de 3,4 vezes por mês.

  - As residências em que a renda do chefe de família é de até 3 salários mínimos apresentam uma freqüência média de lavagens de suas calçadas de 4,6 vezes por mês, acima desta renda a média mensal dessa prática cai para 3,9 vezes.

  - O maior número de lavagens das calçadas pelas famílias de baixa renda talvez resulte do estado de conservação e tipo do revestimento das ruas (terra batida ou pedregulhos ao invés de asfalto ou paralelepípedos) ou, mesmo, das calçadas de suas residências.

- Do total dos entrevistados, 85,6% possuem quintal em casa, 27,8% desses nunca lavam o quintal e 44,7% têm o hábito de lavá-lo uma vez por semana. A média é de 4,9 lavagens de quintal por mês.

- Quase a totalidade da amostra, 94,0%, conta em suas residências com o fornecimento de água encanada pela rede pública e os 6,0% restantes captam água de poço.

  - Das residências que captam água do poço, a maioria é de baixa renda: em 66,6% delas o chefe de família possui renda de até 3 salários mínimos, em 22,2% de 3 a 10 salários mínimos e, em apenas 11,1% das residências, o chefe de família recebe mais que 10 salários.

O perfil encontrado é semelhante ao da base de dados da Fundação Seade (2001) para a região em estudo.

4.2.1.2. Percepção e Usos

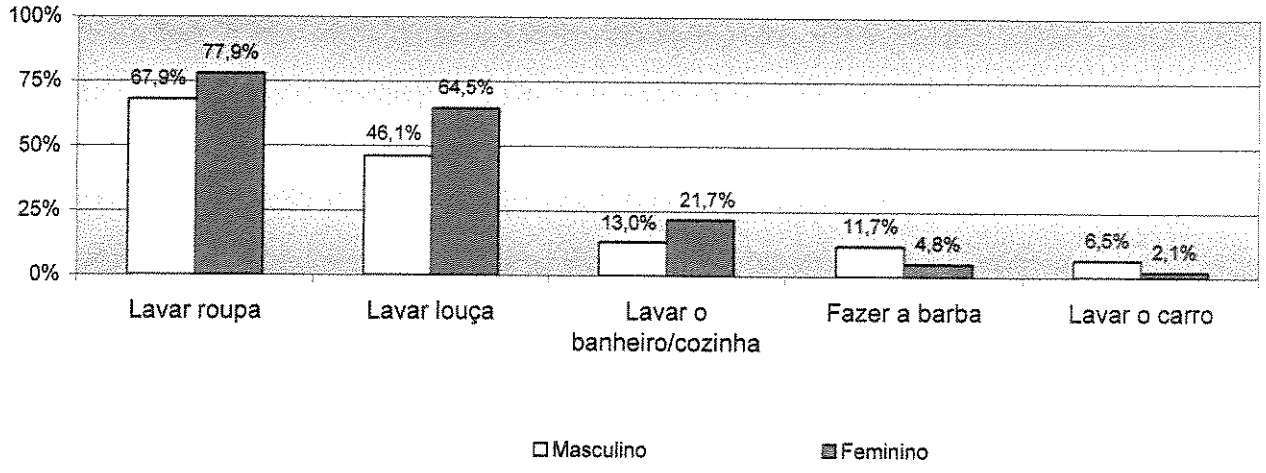
A investigação do tema central do estudo foi introduzida através do levantamento de associações espontâneas à água, Figura 4.1. e, as principais menções constituem um bloco em que a idéia central é de que água é indispensável, essencial e útil para a vida cotidiana. Em seguida, verifica-se a relação do bem com a restrição de sua oferta: a escassez de água e o receio de sua falta trazem a necessidade de economizar. Um terceiro bloco traz à tona a idéia de água com qualidade (limpa, pura, bem tratada) relacionando-a à saúde e ao bem-estar. Enfatiza-se que apenas 1,7% dos respondentes estabeleceram a relação entre a água e sua abundância, indicando que a quase totalidade reconhece que não se trata de um bem infinito ou perene.

Quando se pensa em água a associação imediata com a idéia de "*economia, economizar*" foi colocada por 41,9% dos respondentes com até o primário completo, por 10,1% com ginasial completo, por 6,4% dos respondentes com colegial completo e por nenhum indivíduo com o curso superior completo. Embora estes respondentes com o 3° grau completo não vinculem à água a idéia de economia, 25,2% deles pensam nela como necessária, 15,5% como fonte de vida e 12,4% consideram esse recurso finito, escasso e têm medo que falte. Pressupondo que as pessoas associem a água ao seu custo, as referências de avaliação se tornam diferentes já que o custo relativo da conta é maior para pessoas com renda e escolaridade mais baixas, isto é, a despesa com a água pesa mais no orçamento de quem ganha menos. A interpretação vai de encontro com a idéia da água ser escassa: é maior a proporção de entrevistados com curso superior completo que pensam em "*escassez, recurso finito, medo de faltar água*" do que entre aqueles com grau de escolaridade menor, o que confirma a relação da economia de água com o custo e não com a sua escassez.

As idéias ligadas à utilidade da água nos usos domésticos ("*banho, limpeza, comida, lavar roupa, higiene*") foram mencionadas por 25,0% das mulheres e 9,8% dos homens. Pode-se atribuir esta diferença de intensidade de citações à maior relação que as mulheres têm com as atividades domésticas.

No que concerne os usos da água em casa, Figura 4.2., espontaneamente foram mais citados aqueles relacionados à higiene pessoal, à limpeza da casa e à alimentação. Novamente as lembranças estão relacionadas ao tipo de atividade que as pessoas realizam em suas casas, conforme mostra a Figura 4.3.

Figura 4.3. Utilização da Água nas Residências – diferenças segundo sexo dos entrevistados

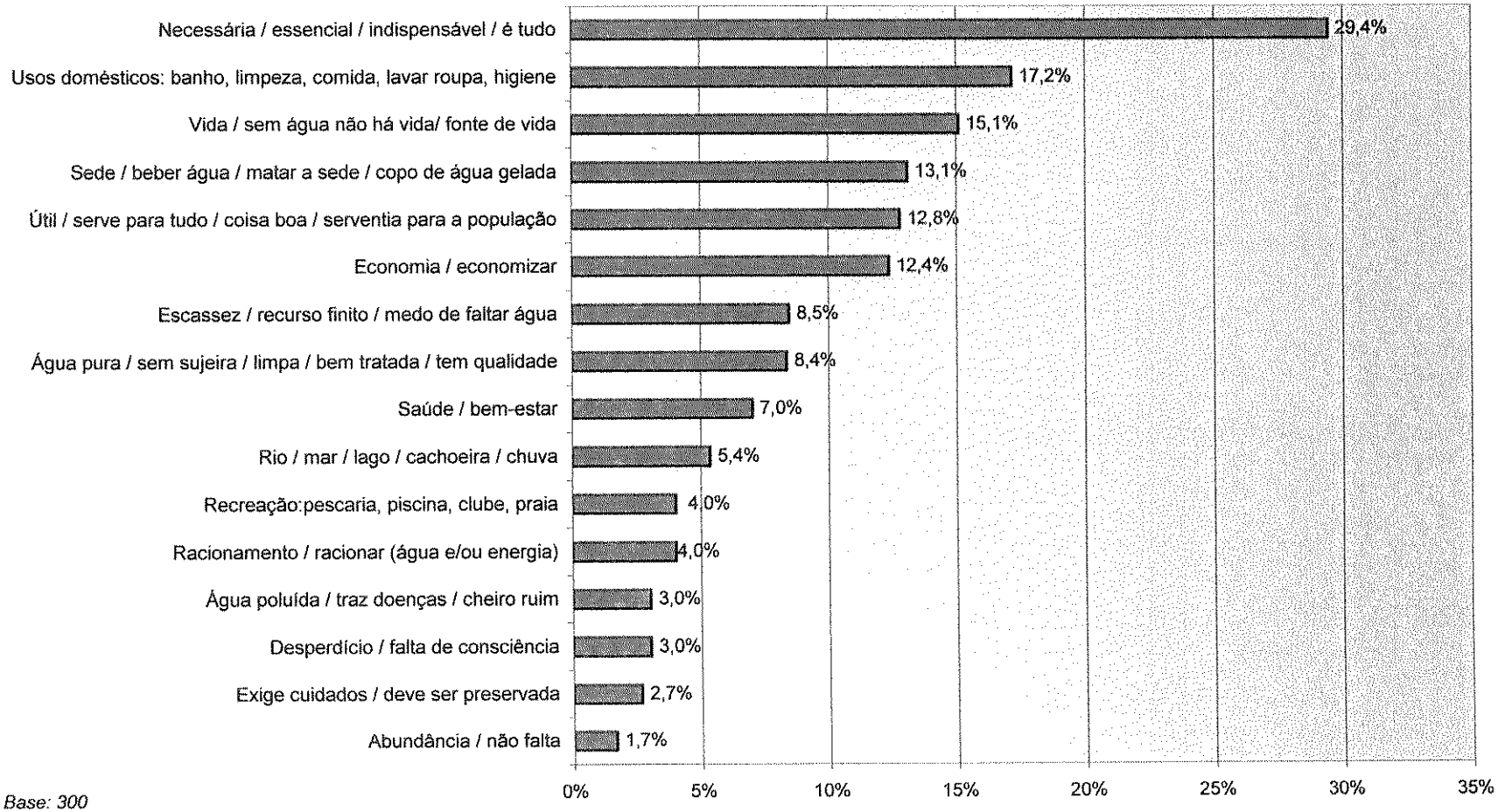


Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Apesar da finalidade de uso da água para "*beber*" ser considerada vital e indispensável a todos, quando se procura saber os usos que a água tem em sua casa (vide Figura 4.2.), as respostas espontâneas posicionam esta utilização em 5° lugar, atrás de tomar banho, lavar roupa, cozinhar e lavar louça. Poderia se pensar que este fato seja resultante da natureza óbvia desta menção, isto é, por ser tão evidente ela nem chega a ser cogitada.

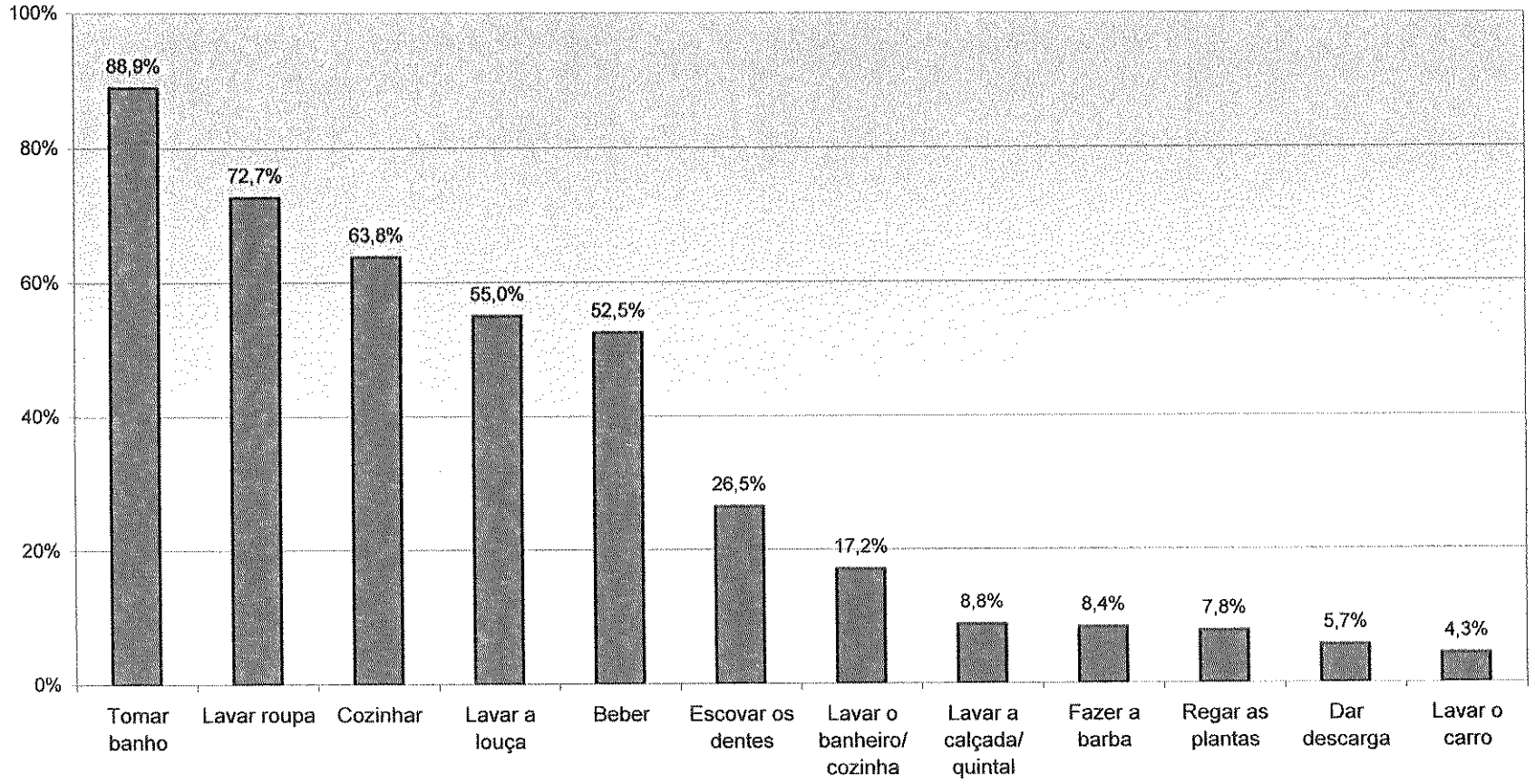
Entretanto, mesmo quando se estimula a questão, Figura 4.4., a menção "*beber*" não ocupa lugar de destaque, ao contrário, passa de 4° para 8° lugar, enquanto "*tomar banho*" e "*lavar roupa*" aparecem de novo no topo da lista, seguidas de perto por outras atividades domésticas e de higiene pessoal, todas com índices de utilização superiores a 96%. Esse quadro sugere que os respondentes reconhecem mais facilmente os usos associados às atividades hidrointensivas, do que aquela de primeira necessidade: dessedentação humana.

Figura 4.1. Associações à água
ESPONTÂNEO



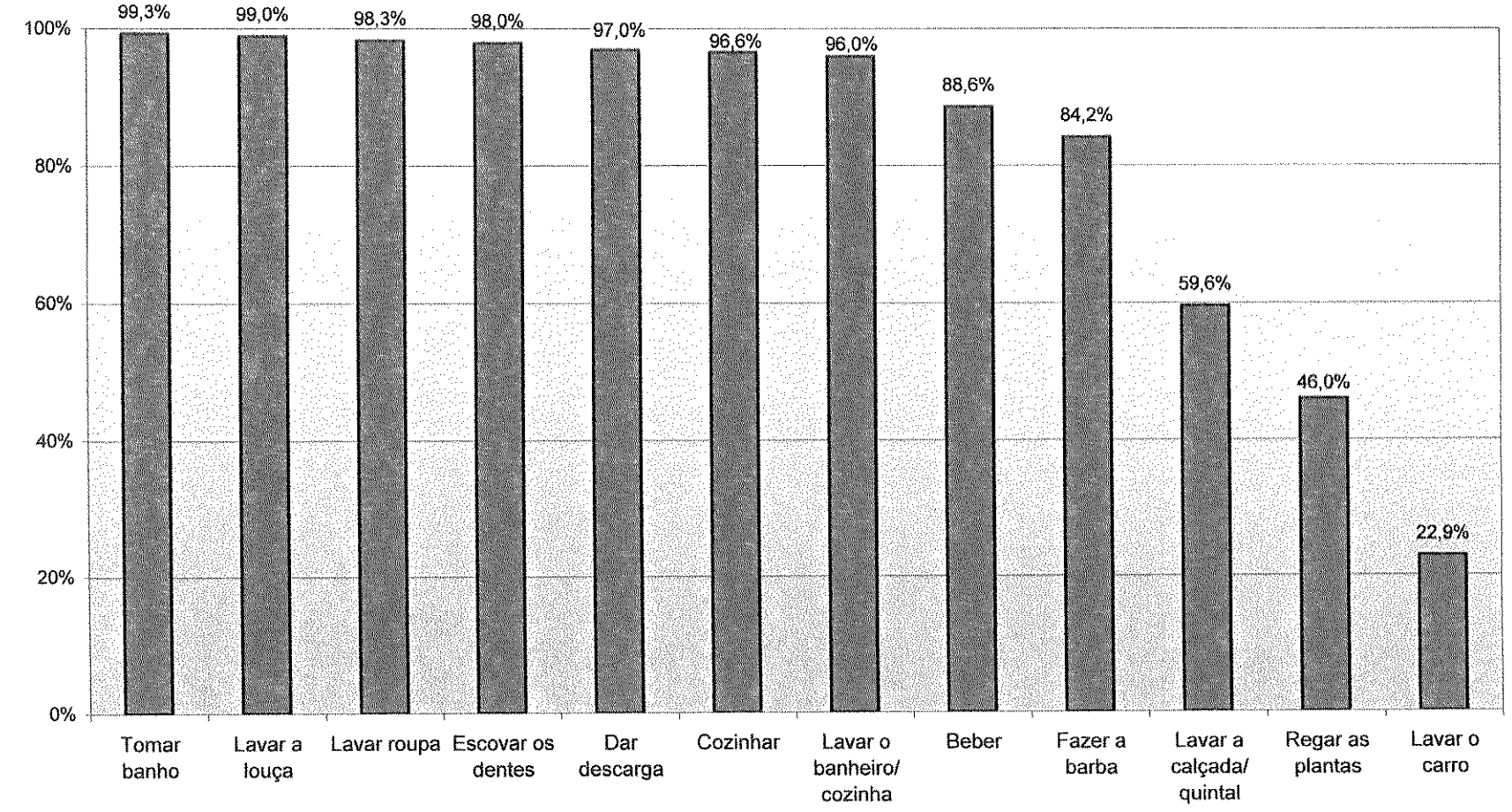
Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%
Excluídas menções inferiores a 1%

Figura 4.2. Utilização da água nas residências
ESPONTÂNEO



Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%
Excluídas menções com 1% ou menos

Figura 4.4. Utilização da água nas residências
ESTIMULADO



Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

A Figura 4.5. apresenta resultados a respeito da percepção do entrevistado sobre os cuidados que deixa de tomar em relação ao uso da água em sua casa. O respondente indicou, de maneira espontânea, as atividades cotidianas em que poderia fazer economia de água. "*Tomar banho*" foi a menção mais citada, indicando que 66,9% dos entrevistados acreditam que poderiam economizar água no banho. "*Lavar roupa*", a segunda atividade mais mencionada, aparece como passível de se fazer economia para 58,1% da amostra e, entre 61,0% das mulheres e 55,4% dos homens.

O item "*dar descarga*" foi citado por 31,8% dos entrevistados, que acreditam ser possível gastar menor volume de água na descarga. Presume-se que a redução do consumo de água possa ser feita através da substituição de bacias sanitárias antigas pelas novas, com tecnologia anti-desperdício, portanto, mais econômicas.

O item "*lavar o carro*" aparece como sendo uma atividade em que um número reduzido de entrevistados acredita ser possível se fazer economia de água, somente 16,8% dos respondentes citam a lavagem de carros (desses 64,7% são homens). Pensa-se que a economia de água está mais relacionada com a freqüência de lavagens do que com a forma utilizada para lavar o carro (com balde ou mangueira). A maioria dos entrevistados lava seus automóveis fora de casa e os demais, o fazem em casa, no geral com a freqüência semanal (17,2%), apenas 1,2% lavam duas vezes por semana e o restante dos entrevistados lavam seus carros duas vezes por mês ou mensalmente.

Observa-se que embora seja feita economia de água, essa se dá apenas nos usos supérfluos, não naqueles que exigem mudanças nos hábitos do cotidiano das pessoas. Em outras palavras, os entrevistados economizam água sem deixar que isso atrapalhe ou mesmo incomode o dia-a-dia, não colocam em risco o conforto diário do uso abundante.

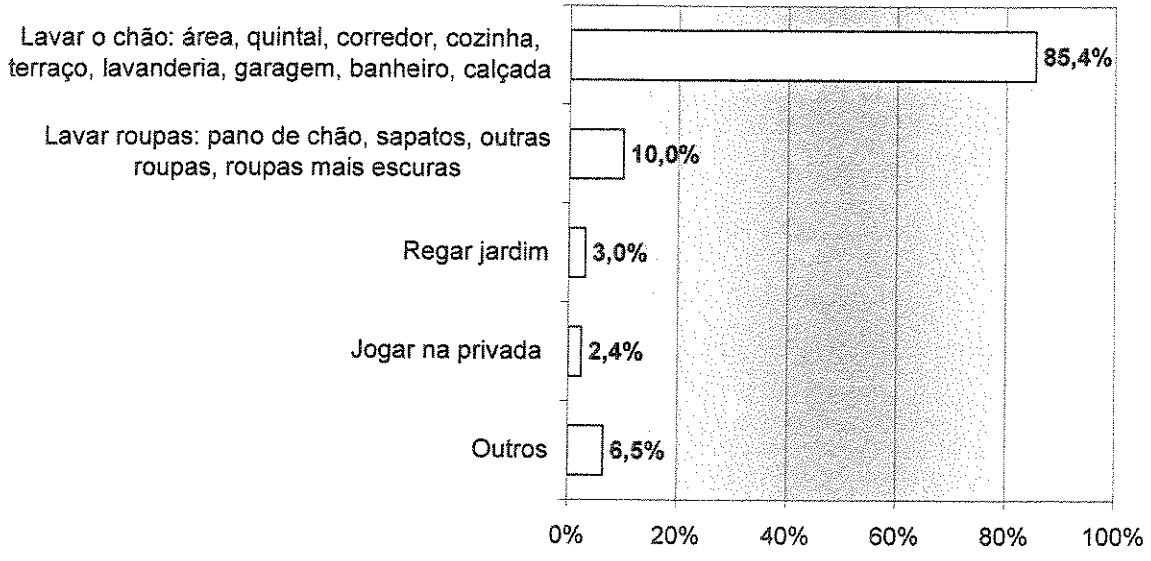
Quando indagado sobre quais os cuidados que o respondente e sua família tomam para evitar a falta ou para economizar água, Figura 4.6., o "*banho rápido*" foi a principal medida indicada espontaneamente, com 69,4% de menções, bastante distante de outros cuidados lembrados. Em uma segunda posição aparece, com 35,5%, o fechamento das torneiras nas situações de uso para higiene pessoal como durante o banho, ao fazer a barba, escovar os dentes ou quando se lava a louça. Perdendo para "*tomar banho rápido*" e "*manter a torneira fechada*", o "*conserto de vazamento*" aparece como a terceira medida, mencionada por 22% dos entrevistados que procuram fazer a manutenção das instalações hidráulicas, visando evitar vazamentos e

conseqüentemente, o desperdício de água. Hábitos distintos também foram citados como, por exemplo, a utilização da água da chuva para a rega de plantas.

Após a estimulação, Figura 4.7., os entrevistados afirmam, quase sempre majoritariamente, tomar outros cuidados para evitar a falta d'água como a utilização do balde para lavar calçadas e automóveis, o uso do pano de chão e vassouras para varrer a calçada, além de reutilizarem a água da máquina para outros fins.

A questão da reutilização da água foi explorada a fim de se averiguar hábitos cotidianos relacionados à economia da água. A Figura 4.8. apresenta os resultados, nos quais verifica-se que, surpreendentemente, cerca de seis em cada dez pessoas declaram reutilizar água em suas casas (57,1% da amostra).

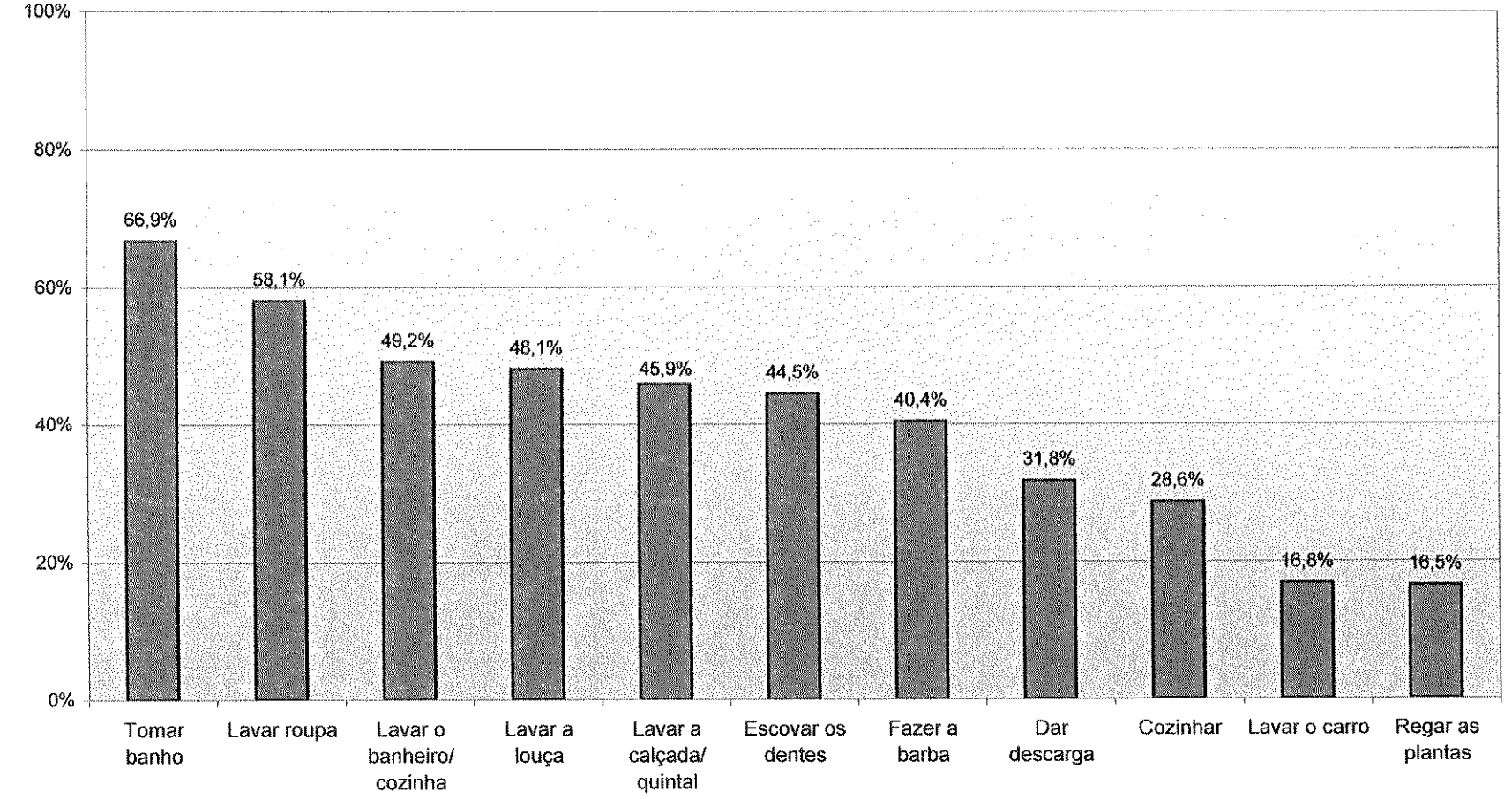
Figura 4.8. Formas de reutilização da água nas residências



Base: Declararam reutilizar água (171)
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

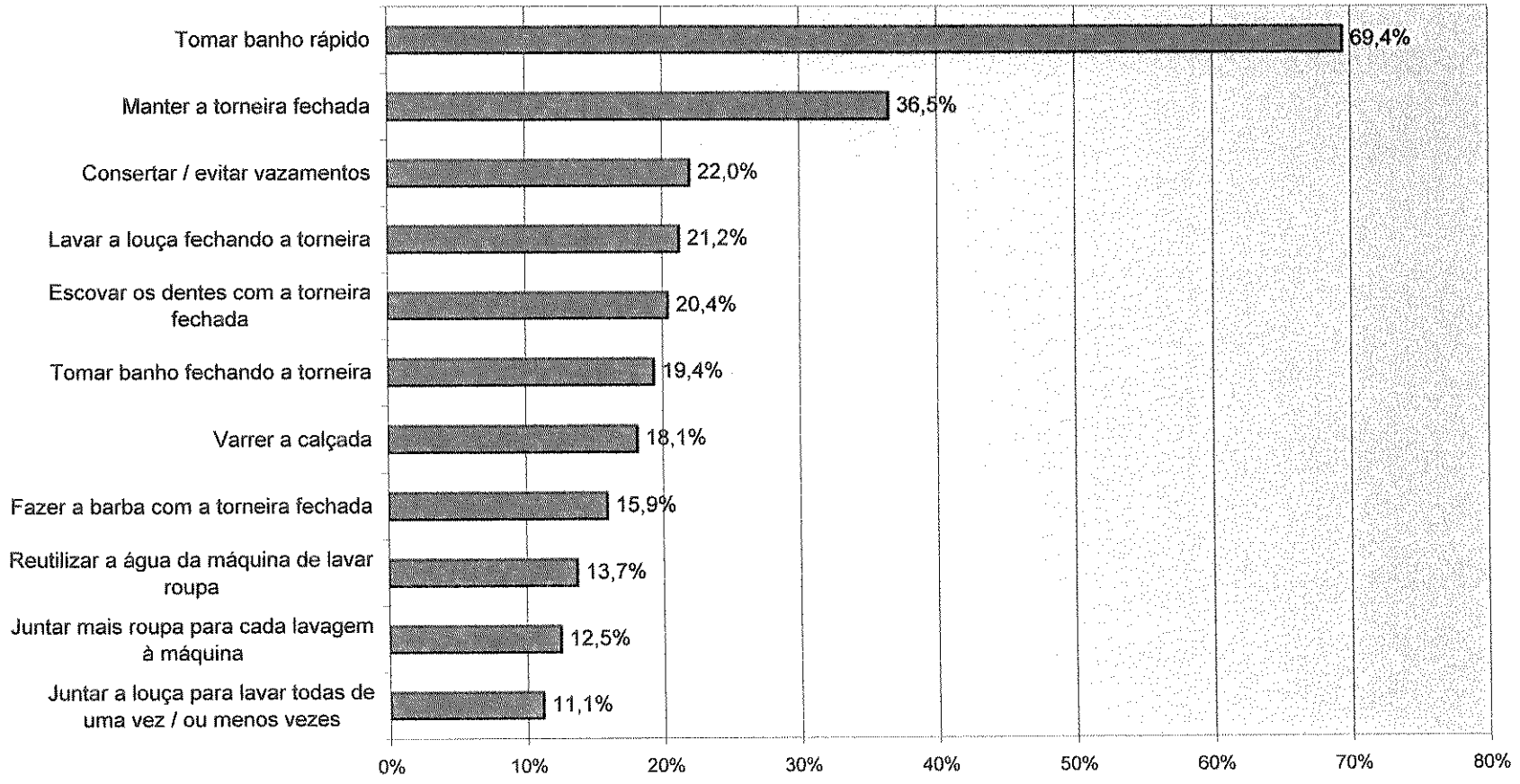
Em 93,9% dos casos de reutilização (Figura 4.8.), a água é proveniente da lavagem de roupas (da máquina ou do tanque). O reaproveitamento ocorre, principalmente, na realização de lavagem de pisos: área de serviço, quintal, corredor, calçada, garagem, terraço, entre outros. Surgem, com baixa intensidade, indicações de aproveitamento dessa água, para lavar roupas que exigem menor cuidado e, também, para outras finalidades, como regar jardim e jogar na privada.

Figura 4.5. Atividades passíveis de economia no uso residencial da água
ESPONTÂNEO



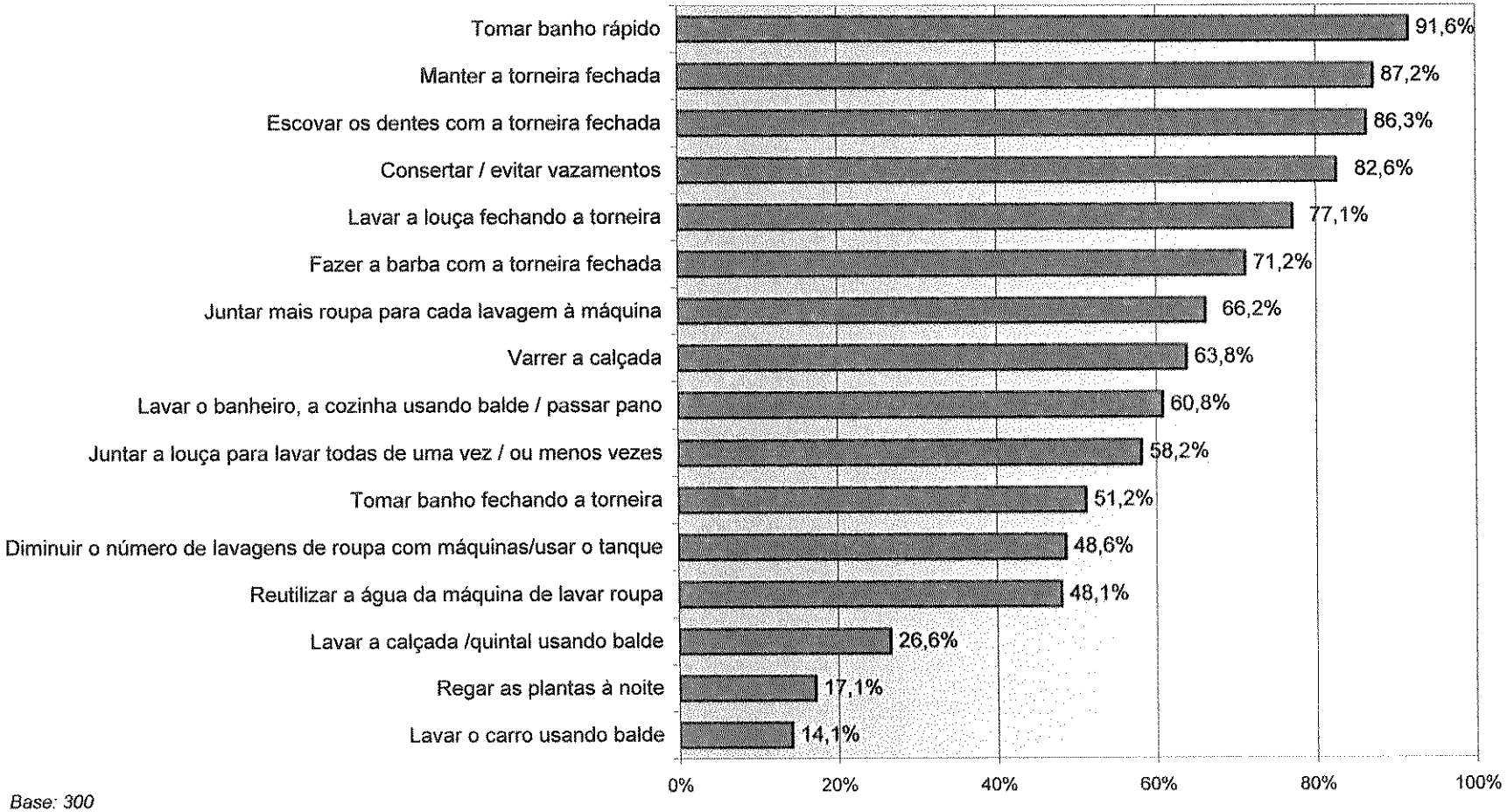
Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.6. Cuidados observados em relação ao uso da água nas residências
ESPONTÂNEO
Principais Menções



Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.7. Cuidados observados em relação ao uso da água nas residências
ESTIMULADO



Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Verificou-se na observação dos resultados por grau de escolaridade e renda do chefe de família, que os dados de reutilização da água da máquina de lavar ou do tanque, pelos entrevistados de menor renda e baixa escolaridade, se apresentam inversamente proporcionais aos da parcela com renda e grau de escolaridade mais elevados. Conforme mostra a Tabela 4.3., abaixo, que apresenta os dados de reuso da água, segundo grau de escolaridade e renda do chefe de família da amostra, cerca de 63% das pessoas que freqüentaram até o curso ginasial, de famílias com renda do chefe de até 3 salários mínimos, reutilizam a água da máquina ou do tanque, enquanto que aproximadamente 35% das pessoas com curso superior completo e renda do chefe de família superior a 10 salários mínimos a reutilizam.

Tabela 4.3. Incidência de reutilização da água da máquina de lavar ou do tanque segundo grau de escolaridade e renda do chefe de família dos entrevistados.

	Renda da família			Escolaridade				
	Até 3 salários	De 3 a 10 salários	Mais de 10 salários	Primário incompleto	Primário completo	Ginasial completo	Colegial completo	Superior completo
Não	36,8%	43,9%	64,0%	36,4%	37,7%	34,6%	48,7%	65,5%
Sim	63,2%	56,1%	36,0%	63,6%	62,3%	65,4%	51,3%	34,5%

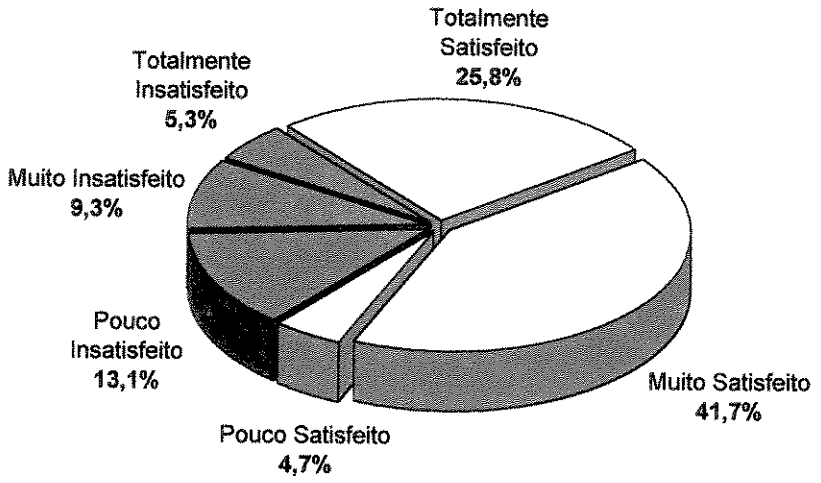
Base: 300

Os dados confirmam que a economia de água está atrelada ao custo relativo da conta. Logo, pessoas com renda aquisitiva mais baixa se preocupam mais com medidas anti-desperdício que possam reduzir o gasto com a água.

4.2.1.3. Satisfação do Usuário

A satisfação do usuário com os aspectos qualitativos da água que chega à sua casa, Figura 4.9., também foi abordada na pesquisa. Os resultados mostram que os respondentes apresentam um grau de satisfação bastante elevado, 72,2% se dizem satisfeitos, enquanto que os 27,7% restantes se dizem insatisfeitos. Verifica-se, também, que aproximadamente metade da parcela de pessoas insatisfeitas posiciona sua avaliação na categoria de pouca insatisfação.

Figura 4.9. Grau de satisfação com a qualidade da água da rede de abastecimento

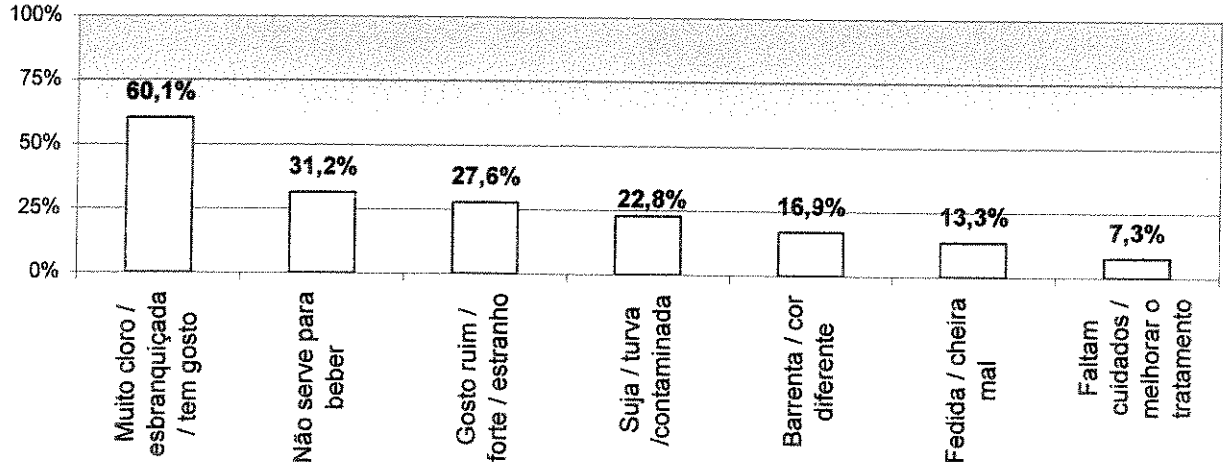


Base: 300

O principal motivo de insatisfação é a presença de excesso de cloro na água da rede, tornando-a esbranquiçada e com gosto, vide Figura 4.10. Observa-se que motivos de maior insatisfação com a qualidade da água estão associados ao gosto ruim e à sujeira, atribuindo-lhe condições impróprias para a dessedentação humana. Para o respondente insatisfeito, água com qualidade é aquela que é boa para beber.

Figura 4.10. Razões de insatisfação com a qualidade de água da rede de abastecimento

Principais menções

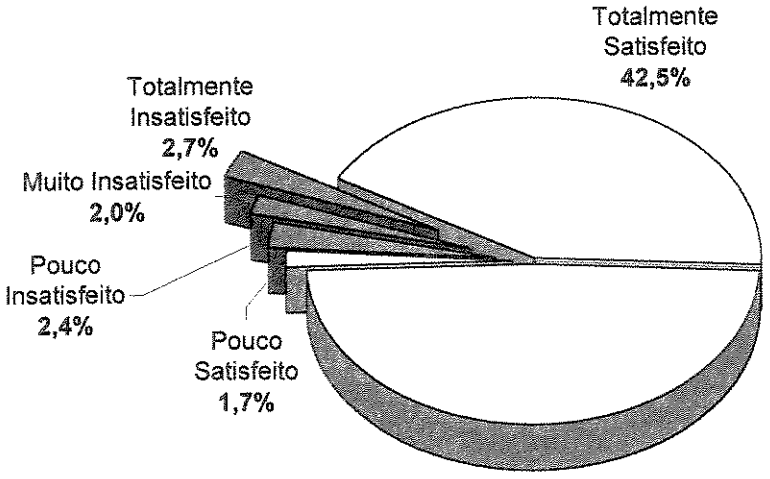


Base: Declararam insatisfação (83)
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Na observação das respostas a esta pergunta aberta, que permite que o entrevistado apresente mais de uma razão, nota-se que as pessoas insatisfeitas com a qualidade da água, que têm escolaridade até o colegial completo e renda do chefe de família inferior a 10 salários mínimos, apontam mais razões para justificar sua insatisfação do que aquelas com curso superior completo. Esses concentram o motivo de insatisfação no excesso de cloro na água, os demais motivos listados na Figura 4.10. são citados majoritariamente pelos outros respondentes.

Observando a Figura abaixo, 4.11., constata-se que a grande maioria dos entrevistados (92,9%) se sente satisfeita com a quantidade de água que chega às suas casas, embora parcela significativa da amostra, 28,7% dos 300 entrevistados, tenha sofrido falta d'água durante algum período nos 12 meses antecedentes ao estudo (out. 2000 a set. 2001). Talvez o fato da falta de água ter ocorrido há algum tempo e a lembrança do incômodo estar distante da realidade atual, não ser freqüente, ser um problema pontual e o transtorno se restringir ao dia em que a água falta, não causar seqüelas permanentes no cotidiano das pessoas (quando o abastecimento é regularizado tudo volta ao normal) ou ainda, porque a falta de chuva é tida como a verdadeira responsável pelo problema (ver sub-capítulo 4.2.1.5.), faça com que as pessoas relevem o problema da falta de água.

Figura 4.11. Grau de satisfação com a quantidade de água da rede de abastecimento.



Base: 300

Já a declaração de insatisfação com a quantidade de água que chega às casas dos respondentes atinge somente a marca dos 7,1%, sendo que apenas 2,7% apresentam nível de total insatisfação, 2,0% de muita insatisfação e os outros 2,4%, de pouca insatisfação. Os motivos alegados foram: a falta d'água (75,1% dos insatisfeitos a mencionaram) e a falta de pressão (29,6% dos insatisfeitos a mencionam)[64]. Nenhum daqueles que citam a falta de água como motivo de insatisfação, possui chefe de família com renda superior a 10 salários. Em contrapartida, 90% dos respondentes com renda do chefe de família de até 3 salários afirmam estar insatisfeitos com a quantidade de água que chega às suas casas.

4.2.1.4. Expectativas

Quando indagados sobre as suas impressões sobre a água atualmente fornecida comparada com a fornecida no passado, Figura 4.12., quase a metade dos respondentes, 49,7%, acredita que o abastecimento de água está como antes: nem melhor nem pior, ou seja, inalterado. Depois da menção *nem melhor nem pior*, a menção *um pouco melhor* destaca-se, seguida da *muito melhor*, indicando aprimoramento da qualidade hoje se comparada com a do passado.

A Figura 4.13 mostra que grande maioria da significativa parcela de pessoas que mencionou *nem melhor nem pior*, assim o fez por não ter notado diferenças nem melhoras. O segundo grupo desses respondentes acredita estar igual por não apresentar qualquer motivo de insatisfação concernente à qualidade da água e/ou o atendimento contínuo, sem cortes. Já o terceiro bloco, ao contrário do segundo, não percebe diferenças porque não reconhece melhorias no abastecimento, indicando problemas de infra-estrutura e de falta de investimentos.

Apesar de parte dos respondentes ter afirmado que o abastecimento não estava *nem melhor nem pior*, por vezes citam pontos de melhora como "*houve investimentos do governo, construíram reservatórios*", "*obras de melhoria na rede, agora é encanada, vão passar rede de esgoto*" e "*melhoraram o tratamento, qualidade melhor, tecnologia, menos cheiro, menos choro, era barrenta, amarelada*", outras vezes citam pontos de piora como "*era melhor tratada, foi melhor, está ficando pior*", "*tem muita química, excesso de produto químico*" e o "*preço aumentou*". Entretanto, o grau da mudança que envolve essas citações, com tom positivo ou negativo, não chegam a influenciar a percepção geral do abastecimento de hoje comparado com o do passado.

[64] A soma percentual excedeu 100% porque a pergunta possibilitava resposta múltipla e alguns respondentes citaram os dois motivos apresentados.

O percentual de menções negativas sobre o abastecimento atual em relação ao do passado concentra cerca de 10% da amostra total, sendo que apenas 2,0% acreditam estar *muito pior* (vide Figura 4.12). A Figura 4.14. apresenta, de maneira detalhada, os principais motivos que levam as pessoas a ter percepções negativas. Destaca-se o fato das citações serem resultado de resposta espontânea e apresentarem uma variedade de menções relativas, tanto à quantidade quanto à qualidade da água. Aqui, a questão da falta de água é vista sob dois aspectos:

1 *Saneamento básico*: Respondentes vêem o excesso de cloro com desconfiança e reclamam do tratamento da água (a água já foi melhor tratada e hoje apresenta excesso de produtos químicos). Citam, em primeiro plano, problemas no abastecimento e na distribuição. Mencionam a falta de infra-estrutura e investimentos no setor, apontando motivos políticos como justificativa para tal carência.

2 *Redução da oferta de água:* Em razão das mudanças climáticas, do desperdício, da poluição e da maior demanda por conta do crescimento populacional.

As principais menções relativas à melhora no abastecimento, apresentadas na Figura 4.15., dizem respeito, especificamente, ao atendimento freqüente e ao fornecimento de água com melhor qualidade. Também se evidenciam menções referentes ao reflexo dos investimentos destinados ao setor como obras de melhorias na rede, construção de reservatórios, de rede de esgoto, etc. Contudo, mesmo a melhora do tratamento, a adoção de novas tecnologias e o atendimento contínuo, apresentados como as menções mais importantes, estão relacionadas com o aporte de investimentos no setor de saneamento.

A parcela de entrevistados que afirma que no futuro nada mudará é de 14,6%, vide Figura 4.12., é mais de três vezes inferior à parcela de pessoas que acredita que o abastecimento atual está *nem melhor nem pior* ao do passado, 49,7%. Interpreta-se esse fato como evidência da percepção das mudanças que vêm ocorrendo nas esferas natural, social e econômica. Supõe-se que os respondentes estão, de certo modo, admitindo uma dinâmica de alterações, porém, com perspectivas pessimistas.

Quando indagados sobre a expectativa do abastecimento de hoje comparado com o do futuro as citações dos respondentes que afirmaram que o abastecimento não estava *nem melhor nem pior* também apontavam considerações positivas e negativas acerca da matéria: "*poluição dos rios, água suja fica difícil de tratar, destruição da natureza, o homem acaba com a natureza*", "*melhoria de tecnologia de tratamento, indústrias estão tratando suas águas*", "*a*

cidade está crescendo muito, aumento de número de moradores, muita gente para pouca água", "*falta consciência, educação, colaboração, não valorizam, não pensam que pode faltar*" e as "*pessoas gastam muito, usam de qualquer jeito, desperdício.*"

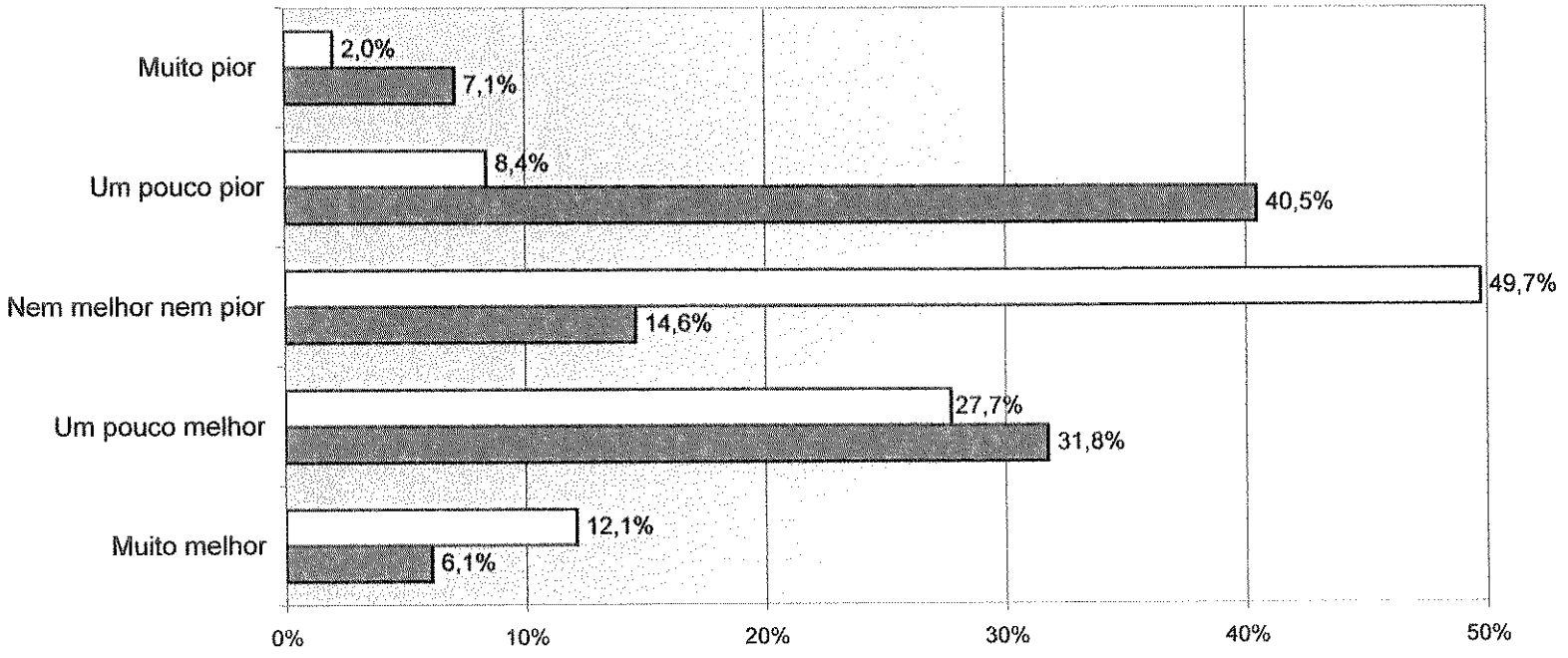
Destaca-se que, quando apontam falta de consciência, o discurso acontece na terceira pessoa do plural: eles. Logo, são os outros que não valorizam e não pensam que a água pode faltar. As outras pessoas que gastam muito, que usam a água de qualquer jeito, desperdiçando-a. Eles próprios não se consideram parte desse contexto, pois não acham que agem nem que pensam como os outros.

Evidencia-se, pelos resultados apresentados na Figura 4.17., certa descrença na melhora da situação do abastecimento em suas casas no futuro. Enquanto apenas 10,4% dos entrevistados acreditam que no passado o abastecimento era pior do que atualmente, quase metade da amostra (47,6%) acredita que o abastecimento vai piorar. As três menções mais importantes formam um só bloco cujo cerne é o comportamento do cidadão frente ao meio ambiente:

- Tem que racionar, economizar, preocupa a falta;
- Desperdício, falta de consciência, pessoas não pensam que pode faltar; e
- Poluição dos rios, destruição da natureza, o homem acaba com a natureza.

O segundo bloco de importância nessa exposição de preocupações das pessoas refere-se aos aspectos de planejamento, infra-estrutura, articulação governamental, desvio de verbas etc. No último bloco de importância, 13,5% dos entrevistados mencionam aspectos relacionados à falta de chuva. Aqui, colocam que a piora é dependente da natureza, da chuva que não cai, e que, se até hoje nada mudou (a natureza continua sendo destruída pelo homem), então, nada vai mudar. Percebe-se a presença de certo conformismo em torno de uma piora iminente, já que uma mudança para melhor é inerente à boa vontade da natureza e não à implementação de medidas estruturais e não-estruturais.

Figura 4.12. Avaliação do abastecimento de água atual em relação ao passado e expectativas futuras



Nota:média ponderada segundo o critério de pontos abaixo:
5 = Muito Melhor
4 = Um Pouco Melhor
3 = Nem Melhor Nem Pior
2 = Um pouco Pior
1 = Muito Pior

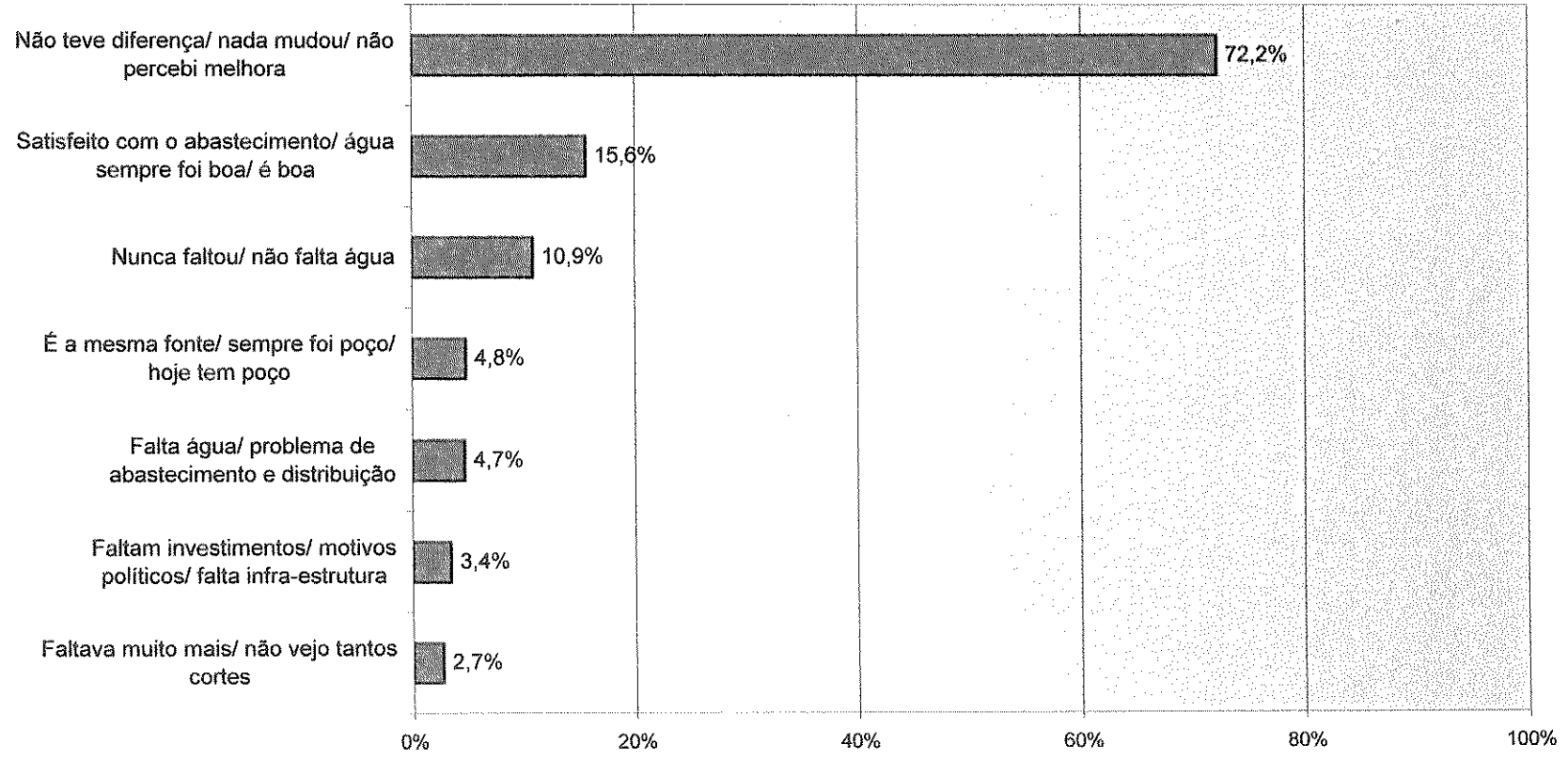
□ PASSADO Média: 3,39

■ FUTURO Média: 2,89

Base: 300

Figura 4.13. Razões da avaliação do abastecimento de água atual: igual ao passado

Principais Menções

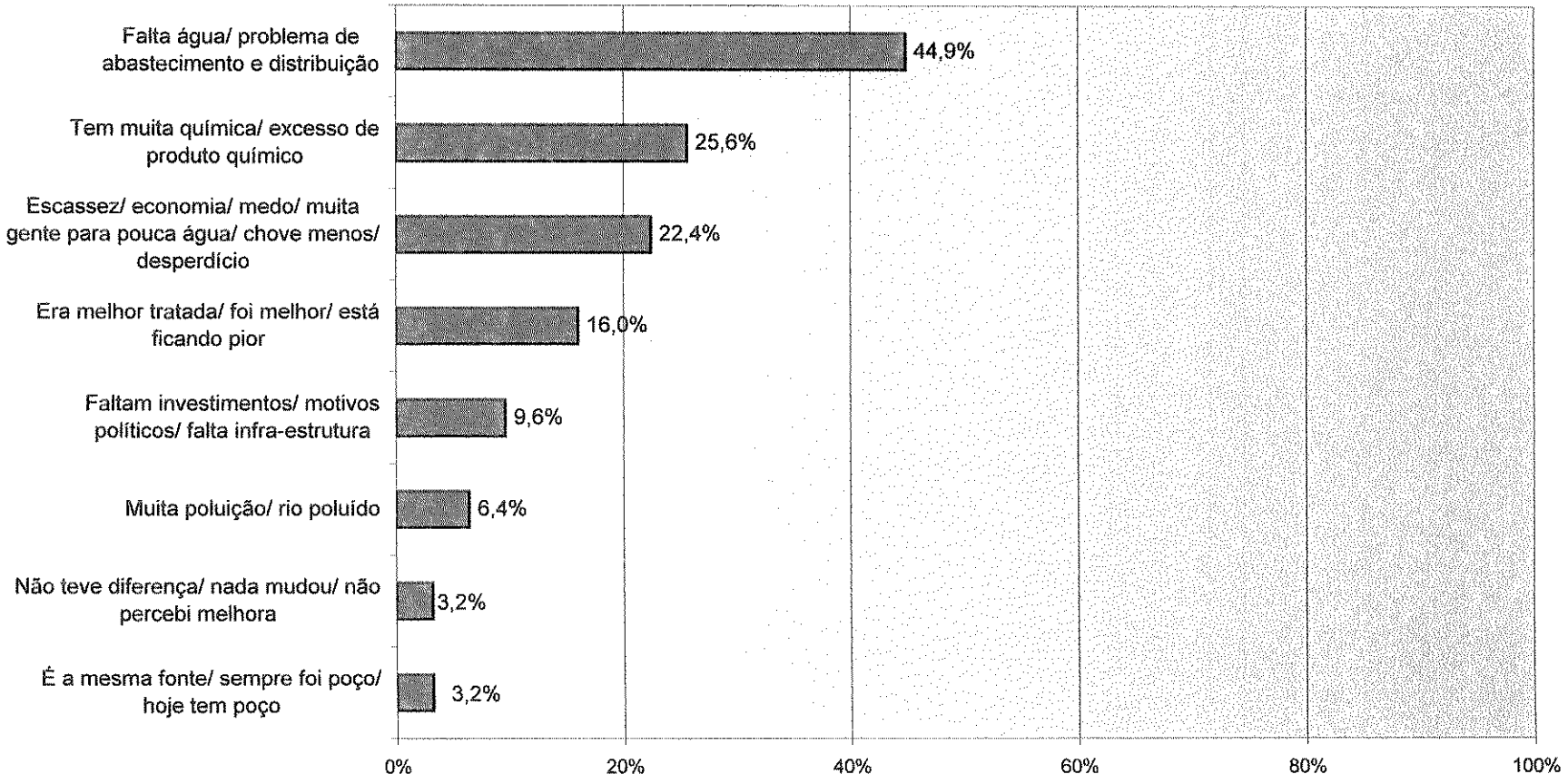


Base: 149

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.14. Razões da avaliação do abastecimento de água atual: pior do que no passado

Principais Menções

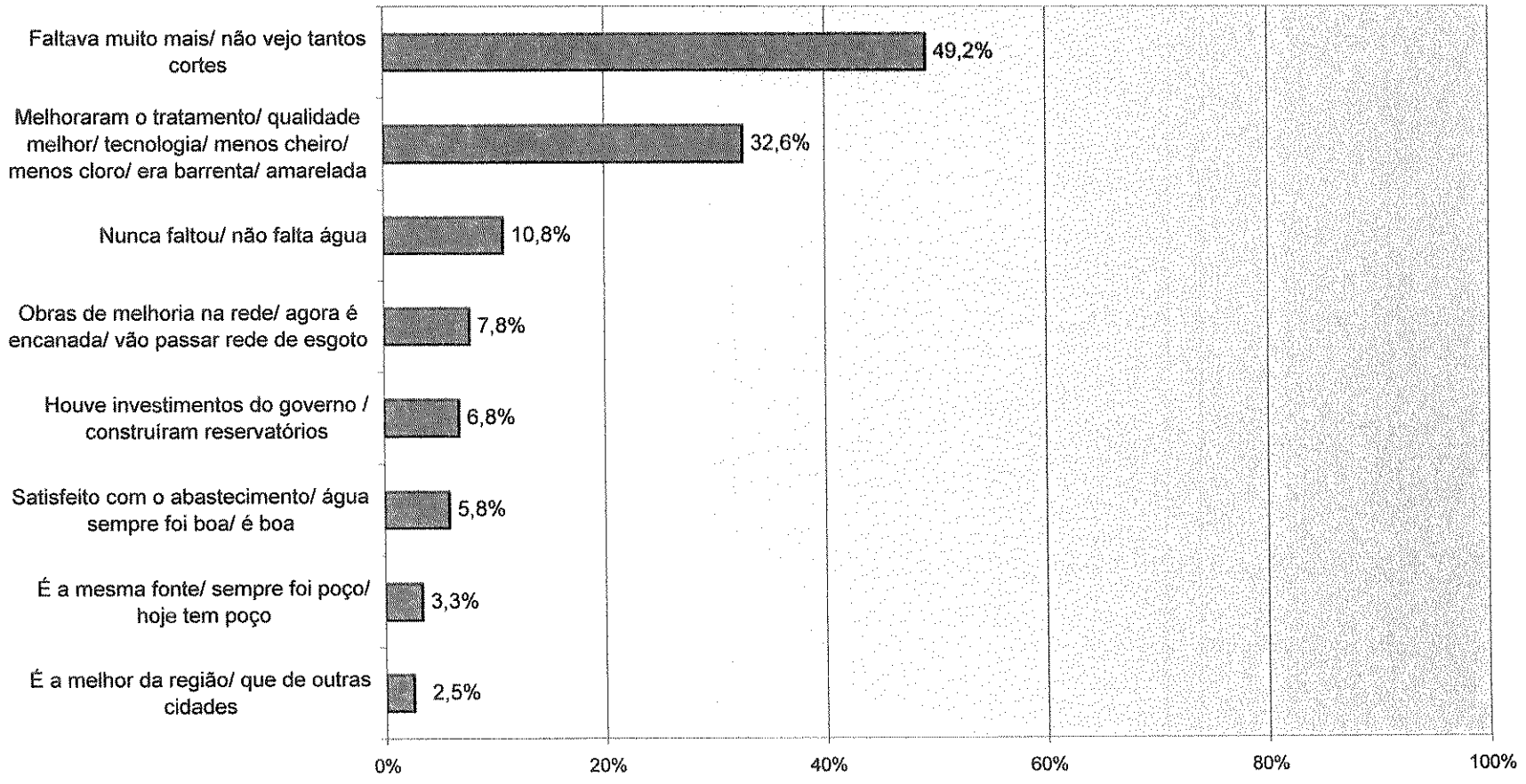


Base: 31

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.15. Razões da avaliação do abastecimento de água atual: melhor do que no passado

Principais Menções

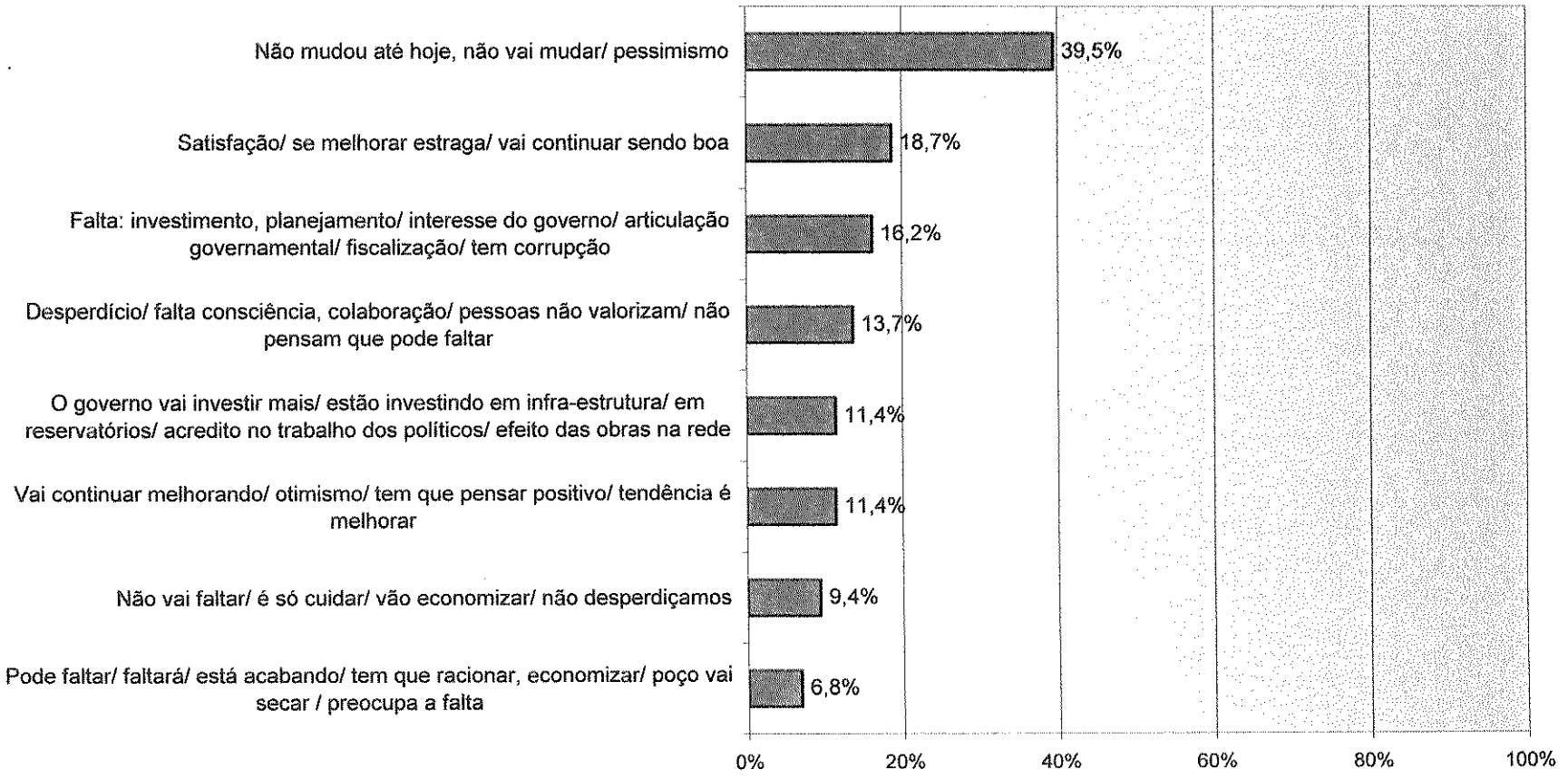


Base: 120

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.16. Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará igual ao atual

Principais Menções

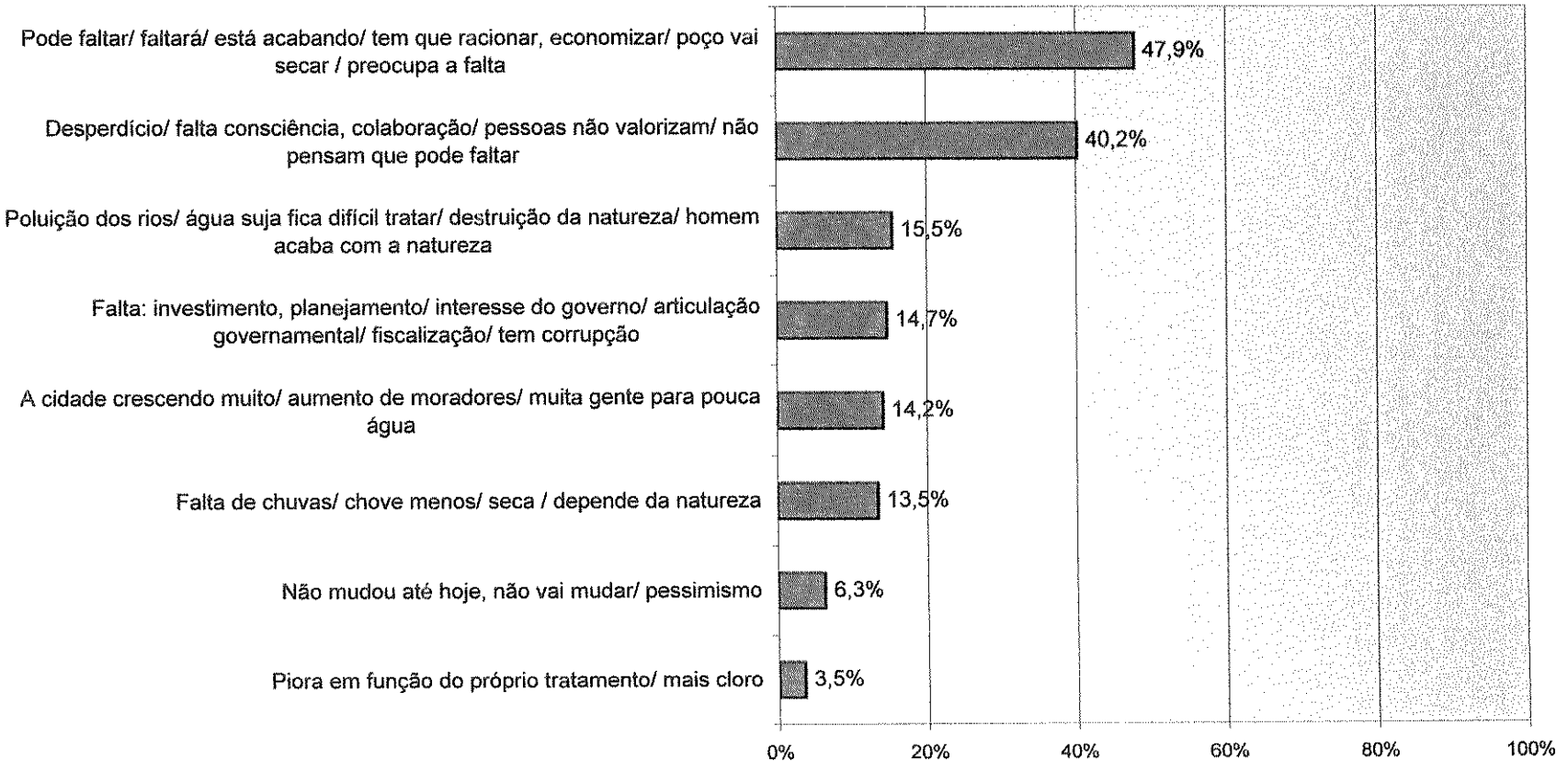


Base: 44

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.17. Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará pior do que o atual

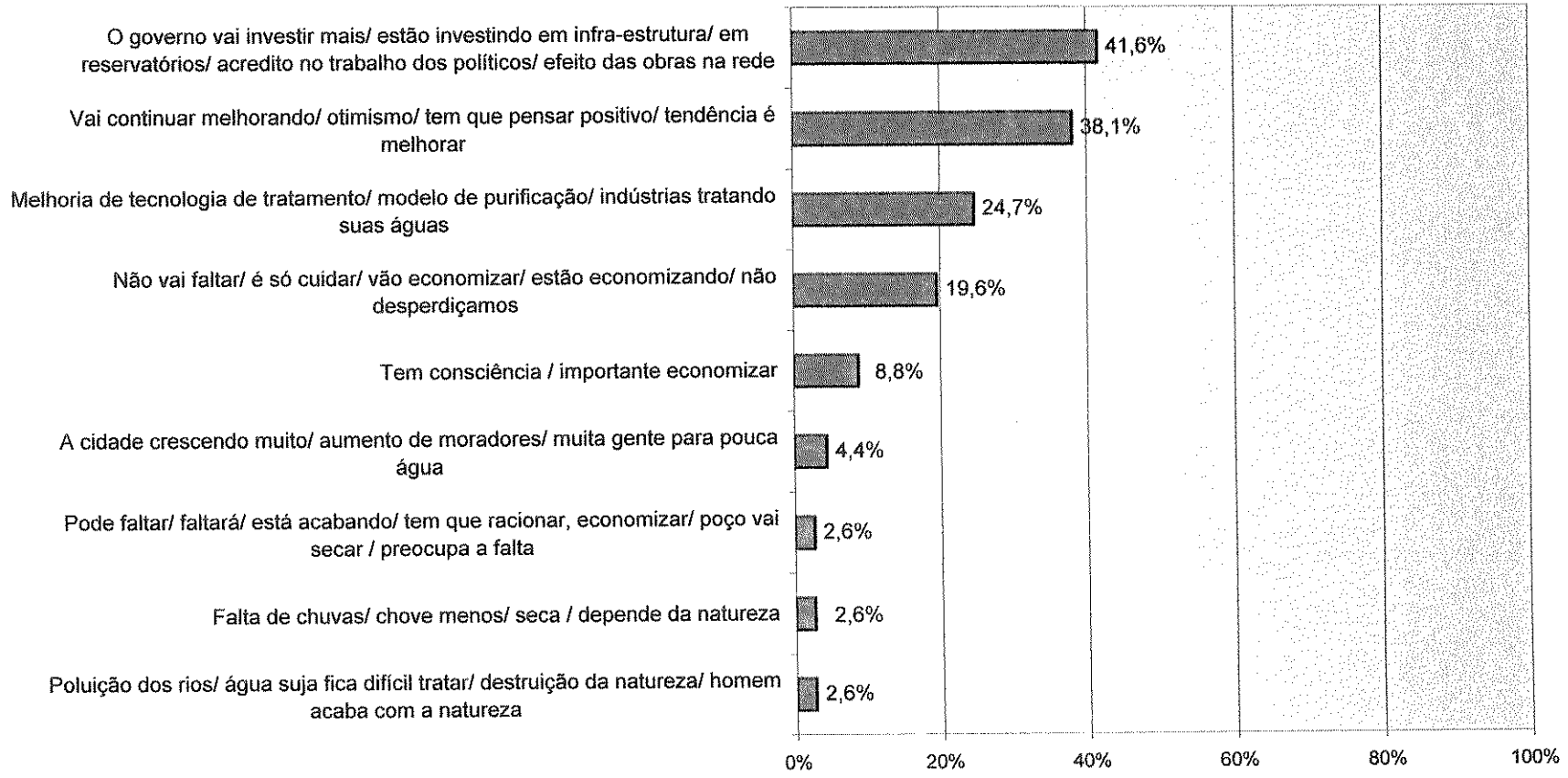
Principais Menções



Base: 143
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.18. Razões da expectativa: o abastecimento de água no futuro estará melhor do que o atual

Principais Menções



Base: 114
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Apesar do pessimismo ser o mais citado, também existe manifestação de otimismo em relação ao abastecimento futuro. A Figura 4.18. apresenta os motivos pelos quais 37,9% das pessoas se sentem crédulas em relação à melhora do abastecimento futuro. Quando se pensa em um abastecimento futuro melhor, as respostas dividem-se em dois grandes blocos de expectativas de mudanças. O primeiro deles se refere aos investimentos em infra-estrutura, à melhoria de tecnologia de tratamento e à vontade política. O outro bloco diz respeito à consciência, ao cuidado com o meio ambiente e à preocupação com a escassez de água.

A idéia de melhoria aparece vinculada ao envolvimento, ao comprometimento e à mudança comportamental em relação à questão da água existente, sendo assim mencionada (Figura 4.18.): "*é importante economizar*", "*tem que racionar, economizar*" e "*não vai faltar, é só cuidar / vão economizar / estão economizando, não desperdiçamos*".

Salienta-se que mesmo apresentando opiniões divergentes, tanto os pessimistas como os otimistas acreditam que a consciência ambiental é uma questão problemática. Os primeiros enxergam a consciência ambiental como sendo a maior dificuldade a ser transposta e os outros a colocam em um plano secundário. Talvez porque os resultados de medidas estruturais (construção de reservatórios, obras na rede, etc.) correspondem a melhorias reais, enquanto que as medidas não-estruturais (educação ambiental) demandam tempo para amadurecer, para mostrar resultados e eficácia, além de se apresentarem de forma muito mais difusa do que pontual.

4.2.1.5. Conhecimento Sobre a Matéria

Esse bloco de perguntas visa conhecer o nível de compreensão do consumidor concernente à questão da água, particularmente no que diz respeito à escassez e ao abastecimento.

Solicitados a explicar a falta d'água em algumas regiões/cidades através de respostas espontâneas, os entrevistados concentram sua argumentação em torno de dois fatores bastante distintos: condições meteorológicas e climáticas, através de menções como *a falta de chuva, o clima, a seca,* expressas por cerca de metade da amostra, e atitudes vinculadas ao consumo e ao desperdício de água, citadas por 41,6% dos respondentes (Figura 4.19.).

Em terceiro lugar, com índices bem menores (entre 16,1% e 12,1%), aparece um bloco de indicações que responsabiliza o governo no plano político ou administrativo. Atribue a existência do problema tanto à *falta de vontade política*, de competência administrativa, como à

ausência de responsabilidade, ilustrada pelo *descuido dos prefeitos e dos órgãos públicos* ou pela *prática de corrupção*. São assinaladas tarefas e medidas não executadas pelos gestores nas áreas de manutenção, fiscalização e infra-estrutura básica, além da falta de investimentos ou de recursos para suprir os déficits existentes.

Esse quadro de razões para a escassez de água em algumas regiões do país, levantado a partir de colocações espontâneas, mostra que as pessoas tendem a perceber o dever não cumprido pelos organismos governamentais como resultado da falta de prioridade política no setor de saneamento, porém minimizam a responsabilidade do governo pela situação.

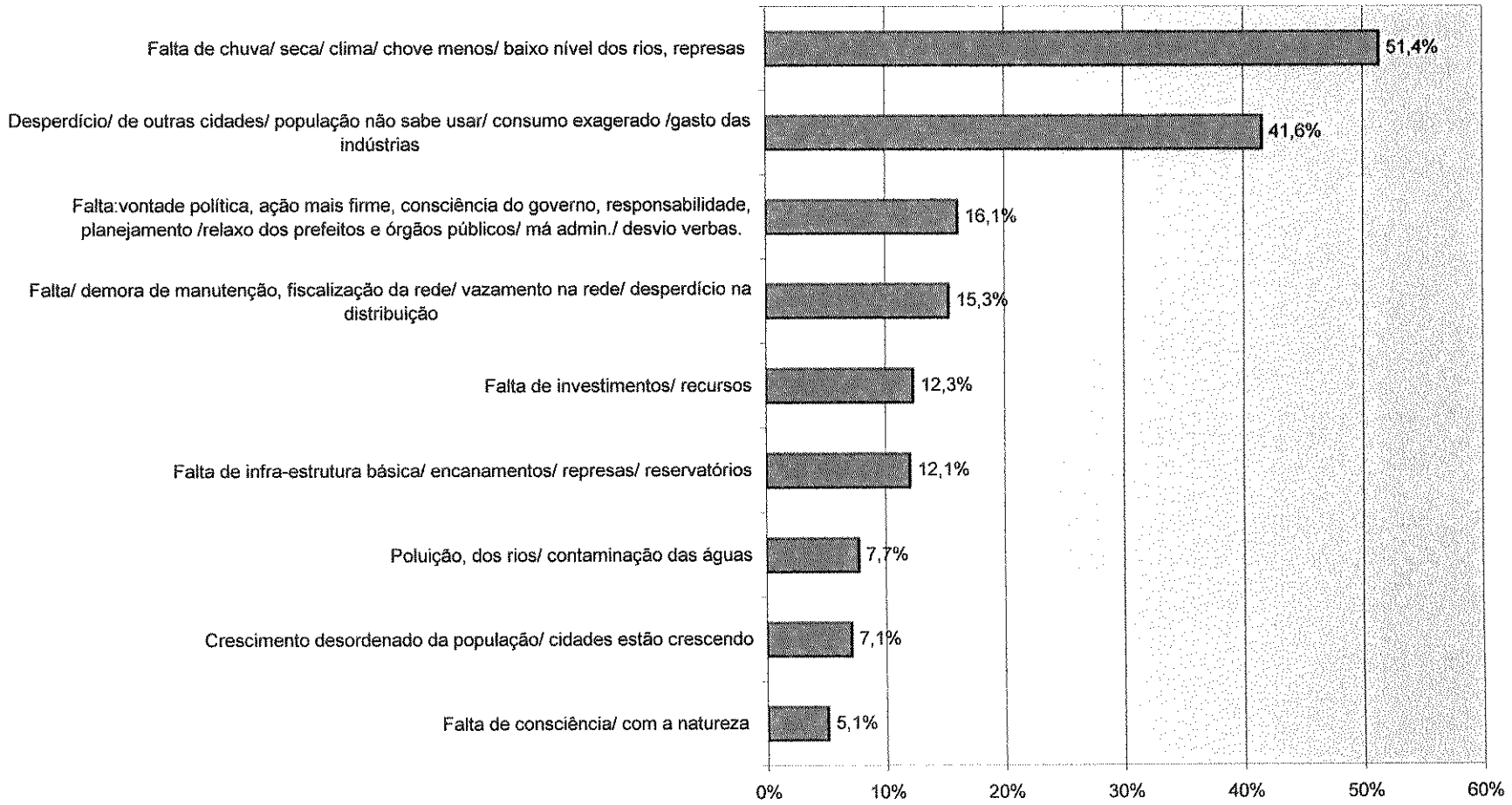
Antes do governo, a população sente que ela própria é a responsável direta pela falta do bem, talvez pela consciência do desperdício praticado e por existir um consenso quanto à possibilidade de economizar água de alguma maneira (Figura 4.5.), o que parece se reforçar pela postura do governo de não assumir falhas.

Nesse sentido, cabe comentar a leitura que parcela da população parece fazer do discurso do governo brasileiro com relação ao racionamento de energia durante o ano de 2001: o governo culpa os desastres naturais pela falta d'água nos reservatórios e depois atribui a responsabilidade pela manutenção de energia a cada contribuinte - que a acata sem muito questionar - o próprio governo não assume ter sido negligente por não ter investido em fontes de energia alternativa ou planejado uma oferta de acordo com o crescimento da demanda.

A falta de consciência, de cuidado com o meio ambiente e a poluição dos rios, ainda que apontados, foram colocados num segundo plano. Ademais, pressupõe-se que o número reduzido de menções relativas às interferências antrópicas no ciclo hidrológico (como por exemplo, o desrespeito às nascentes, o desmatamento, o assoreamento, as queimadas e a erosão) expõem a forma trivial como as ações nocivas ao meio hídrico estão incorporadas pelas pessoas: de tão patentes, teriam se tornado comuns. Do total da amostra, 2,4% não souberam explicar a falta de água em algumas regiões/cidades. A observação geral da questão mostra que os entrevistados exprimem idéias seccionadas do conhecimento sobre a matéria, é uma variedade de informações que não chega a compor um todo consistente.

Figura 4.19. Razões atribuídas para a falta d'água em algumas regiões/ cidades

Principais Menções



Base: 300

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Quando interrogados sobre quais são os aspectos que prejudicam particularmente o abastecimento de água, Figura 4.20., novamente a primeira menção espontânea foi a *falta de chuva*, a segunda o *desperdício das pessoas*, a *falta de consciência* e a terceira foi a *falta de investimentos no setor*. A mesma pergunta, agora estimulada com alternativas de respostas, vide Figura 4.21., seguiu com coerência a ordem dessas menções. Destaca-se, porém, que após o estímulo, 82,2% dos respondentes reconhecem a *perda/ vazamento durante a distribuição* como aspecto lesivo e, espontaneamente, o item havia sido mencionado por apenas 1/5 desses respondentes, 16,1%.

A seqüência da abordagem, ilustrada pela Figura 4.22., trouxe informações sobre os aspectos que o entrevistado acreditava serem os que mais prejudicavam o abastecimento de água, posicionados por ordem de importância até o terceiro lugar. Não surpreendendo, a *falta de chuva* foi colocada em primeiro lugar nas menções, seguida do *desperdício das pessoas* e da *falta de investimentos no setor*. A menção *desmatamento* que aparece na pergunta espontânea em 8ª posição e na estimulada em 6ª, aqui é elevada ao posto do 4° aspecto que mais prejudica o abastecimento de água, superando a *contaminação de água / poluição* e a *perda / vazamento na distribuição*, que sempre aparecem melhor posicionadas pelos entrevistados.

A mesma bateria de perguntas (espontânea, estimulada e ordem de importância das menções) foi aplicada, também, para os aspectos que ajudam o abastecimento de água. Conforme mostra a Figura 4.23., a performance das respostas espontâneas seguiu a mesma linha apresentada nos aspectos que prejudicam o abastecimento. Segundo os respondentes, o aspecto que mais colabora com o abastecimento de água é a *chuva*, seguido da *economia de água* e depois da *conscientização das pessoas*. Na seqüência, surgem menções que formam um só bloco relacionado à infra-estrutura: *investimentos no setor, manutenção das redes* e *construção de reservatórios*. Espontaneamente, a educação ambiental, que provém de atitude político-ambiental, foi mencionada por apenas 3,5% dos respondentes. Por outro lado, a conscientização das pessoas e a economia de água, que são atitudes individuais, estão posicionadas em segundo e terceiro lugares, respectivamente com 76,8% e 63,0%.

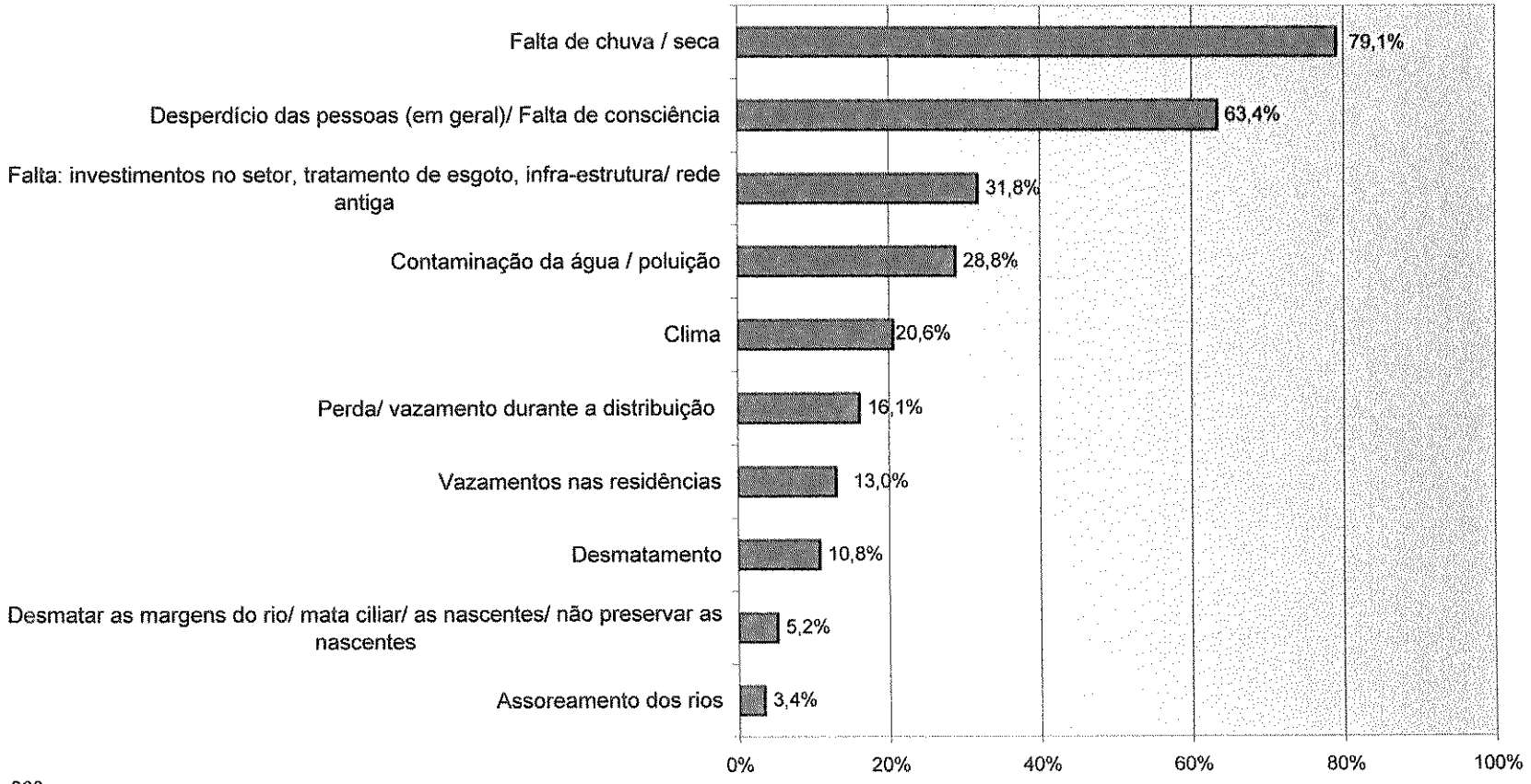
Ao serem estimulados, Figura 4.24., os entrevistados trouxeram a menção *educação ambiental* para um patamar de prestígio: o número de menções aumentou cerca de vinte vezes, de 3,5% para 71,9%. Tal qual, as menções relacionadas à proteção das florestas e da mata ciliar

passaram a ter lugar de destaque quando estimuladas, os números de suas menções aumentaram cerca de nove e sete vezes, respectivamente.

No que concerne à pergunta relativa à ordem de importância de fatores que favorecem o abastecimento de água, cujos resultados estão apresentados na Figura 4.25, a maioria dos respondentes citou a *chuva/ clima* como o de maior ajuda para o abastecimento. A menção mais citada para o segundo lugar foi a *economia de água* e, ocupando o terceiro lugar *conscientização das pessoas*.

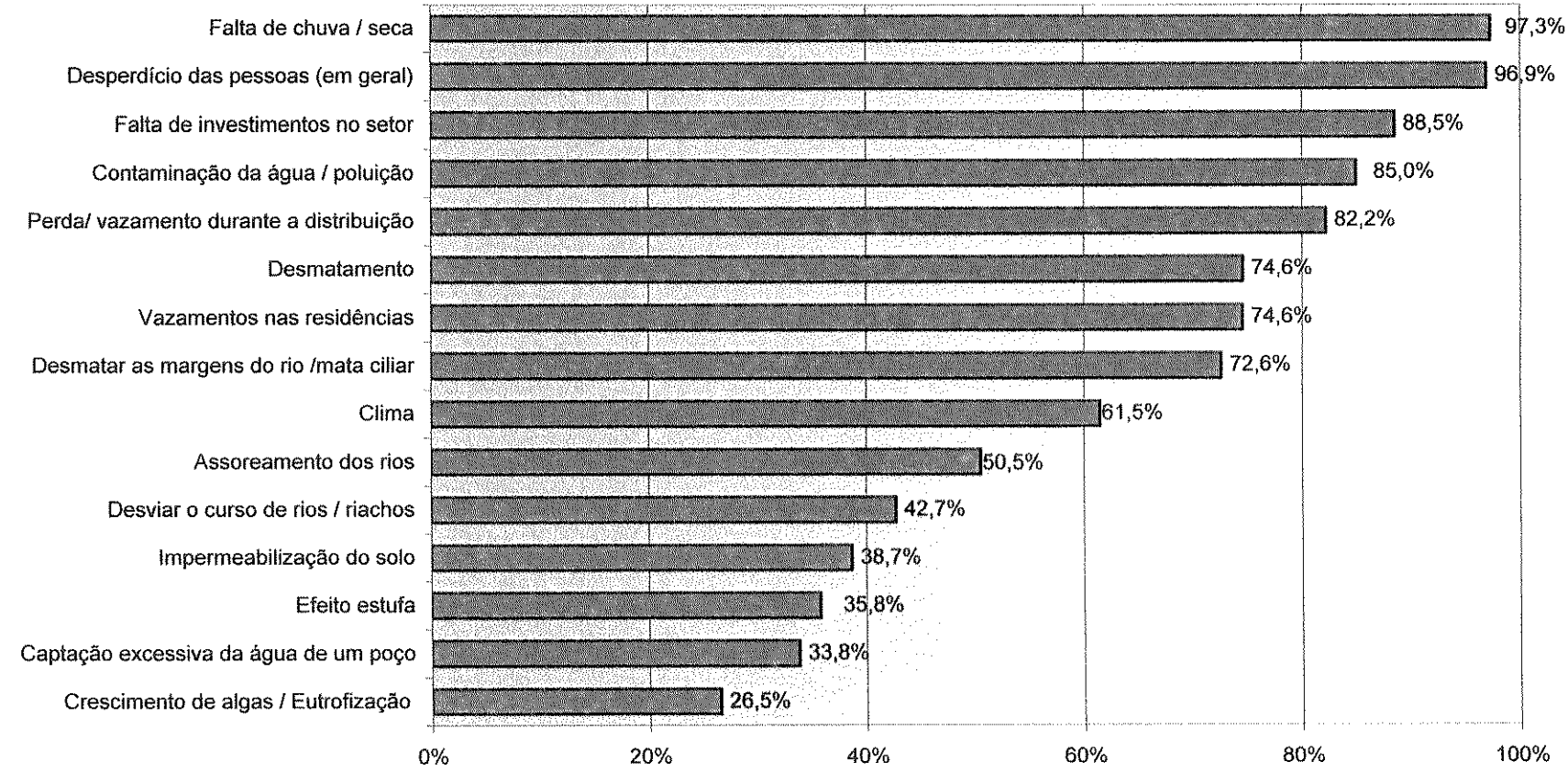
Observando o gráfico em sua totalidade, pode-se visualizar que as indicações atribuídas ao fator *chover/clima* totalizam 77,6%, reforçando sua posição de liderança no ranking de aspectos que favorecem o abastecimento, com larga vantagem sobre os demais fatores avaliados. Na seqüência, observa-se que os aspectos *economia de água* e *conscientização das pessoas*, se aproximam, respectivamente com 55,8% e 53,1%, quando considerado o conjunto de indicações atribuídas a cada um deles.

Figura 4.20. Indicação de aspectos que prejudicam o abastecimento de água
ESPONTÂNEO
Principais Menções



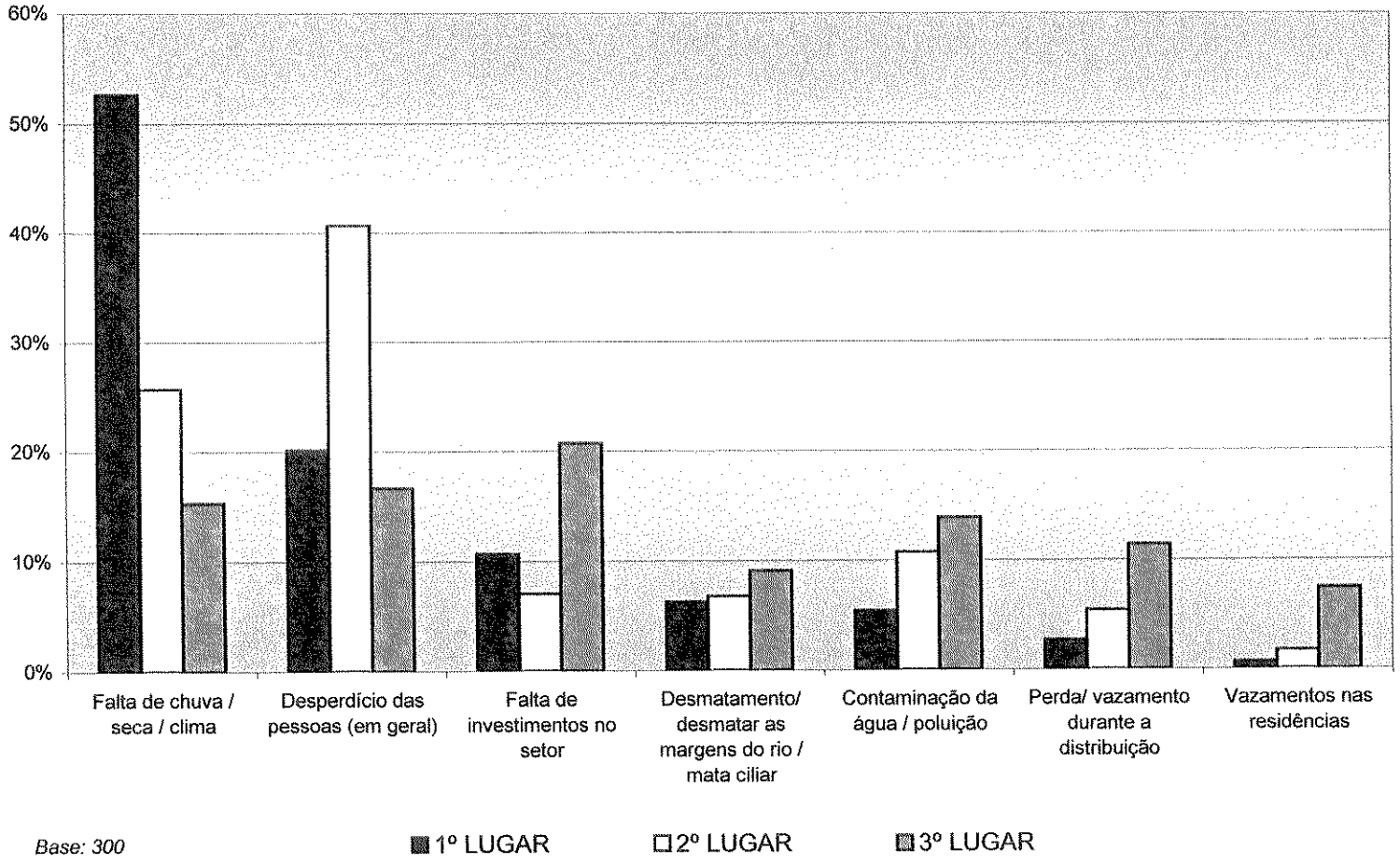
Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.21. Indicação de aspectos que prejudicam o abastecimento de água
ESTIMULADO
Principais Menções



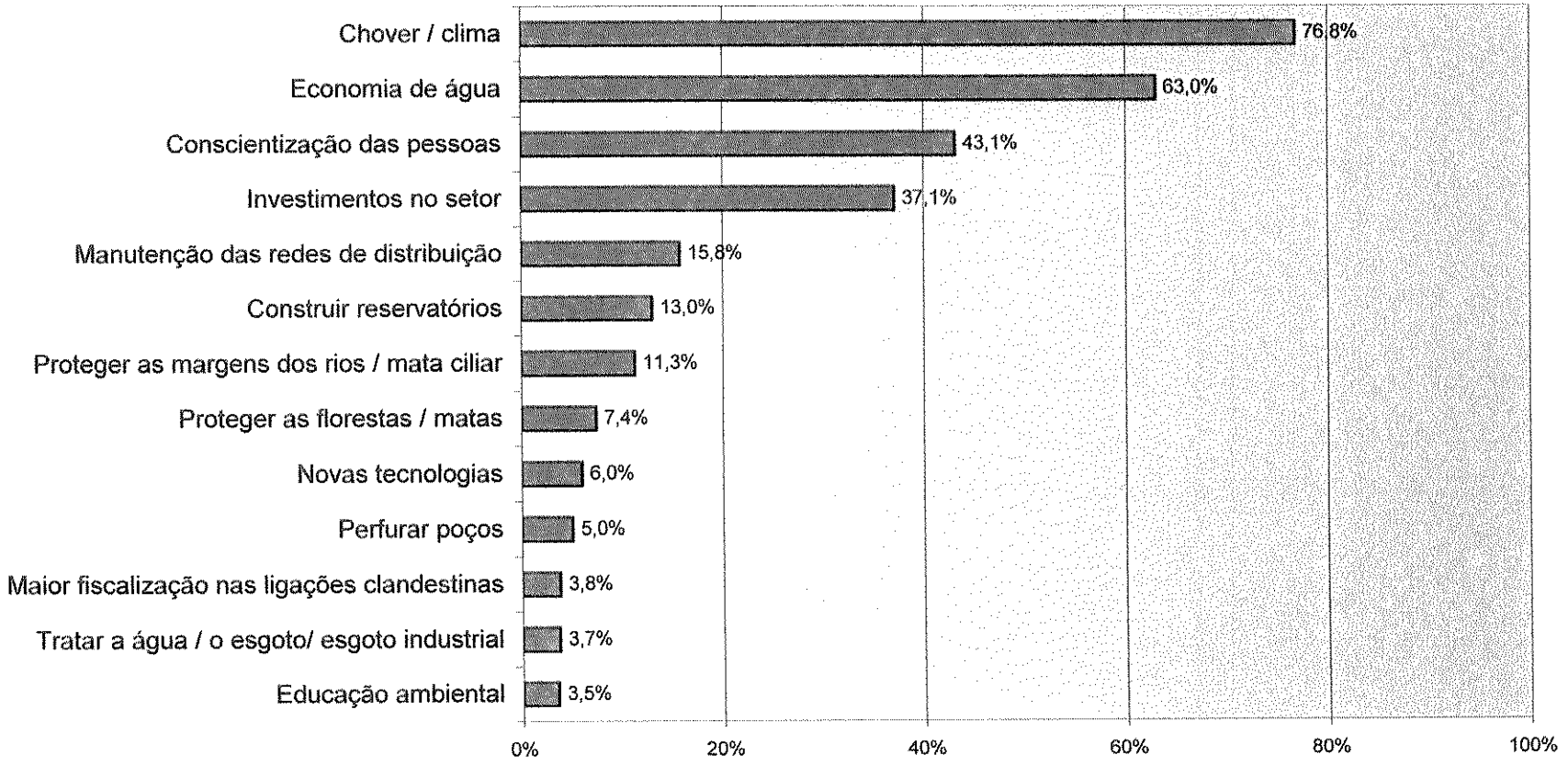
Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.22. Indicação de 3 principais aspectos que prejudicam o abastecimento de água
ORDEM DE IMPORTÂNCIA: 1º, 2º e 3º LUGAR
ESTIMULADO
Principais Menções



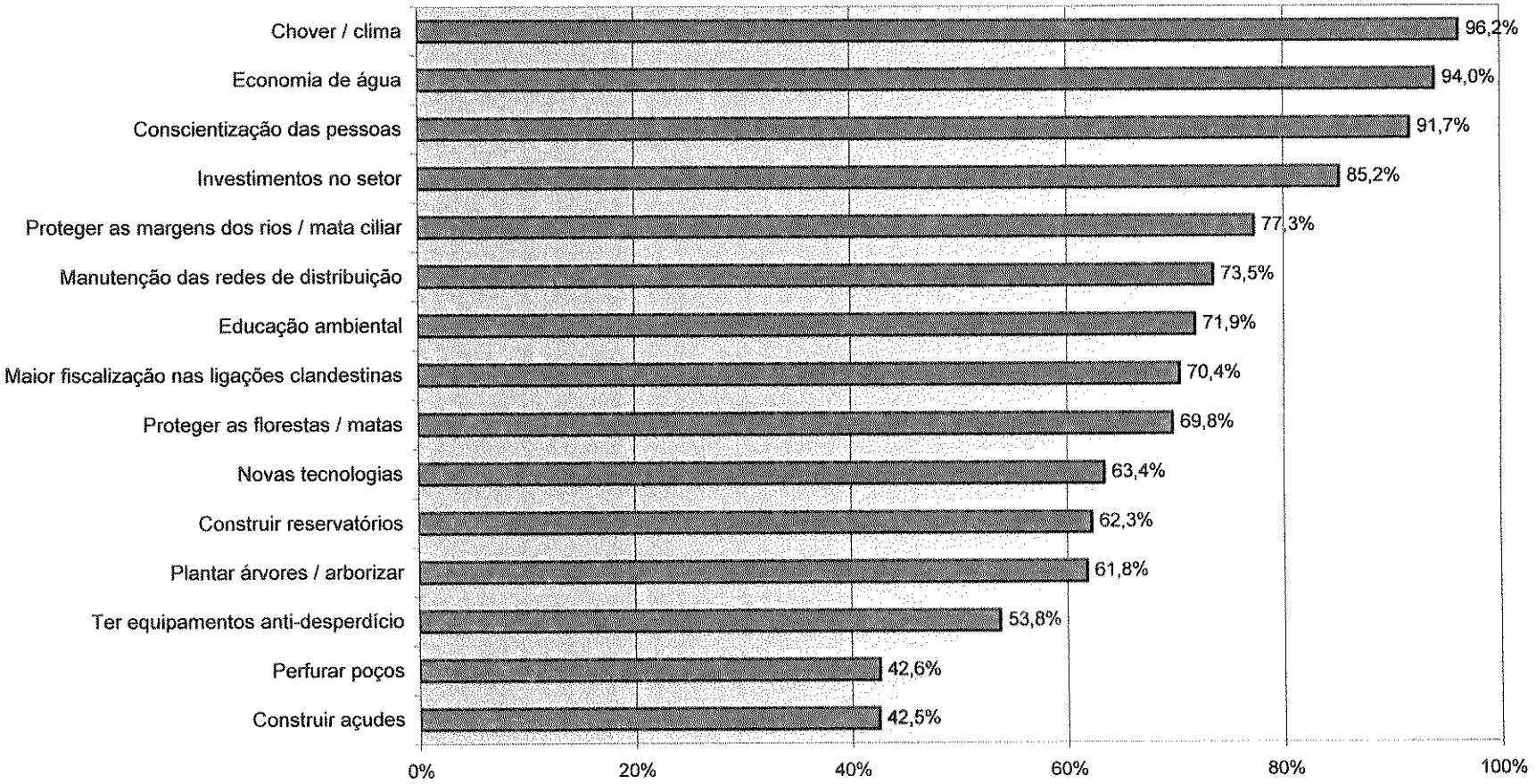
Base: 300

Figura 4.23. Indicação de aspectos que favorecem o abastecimento de água
ESPONTÂNEO
Principais Menções



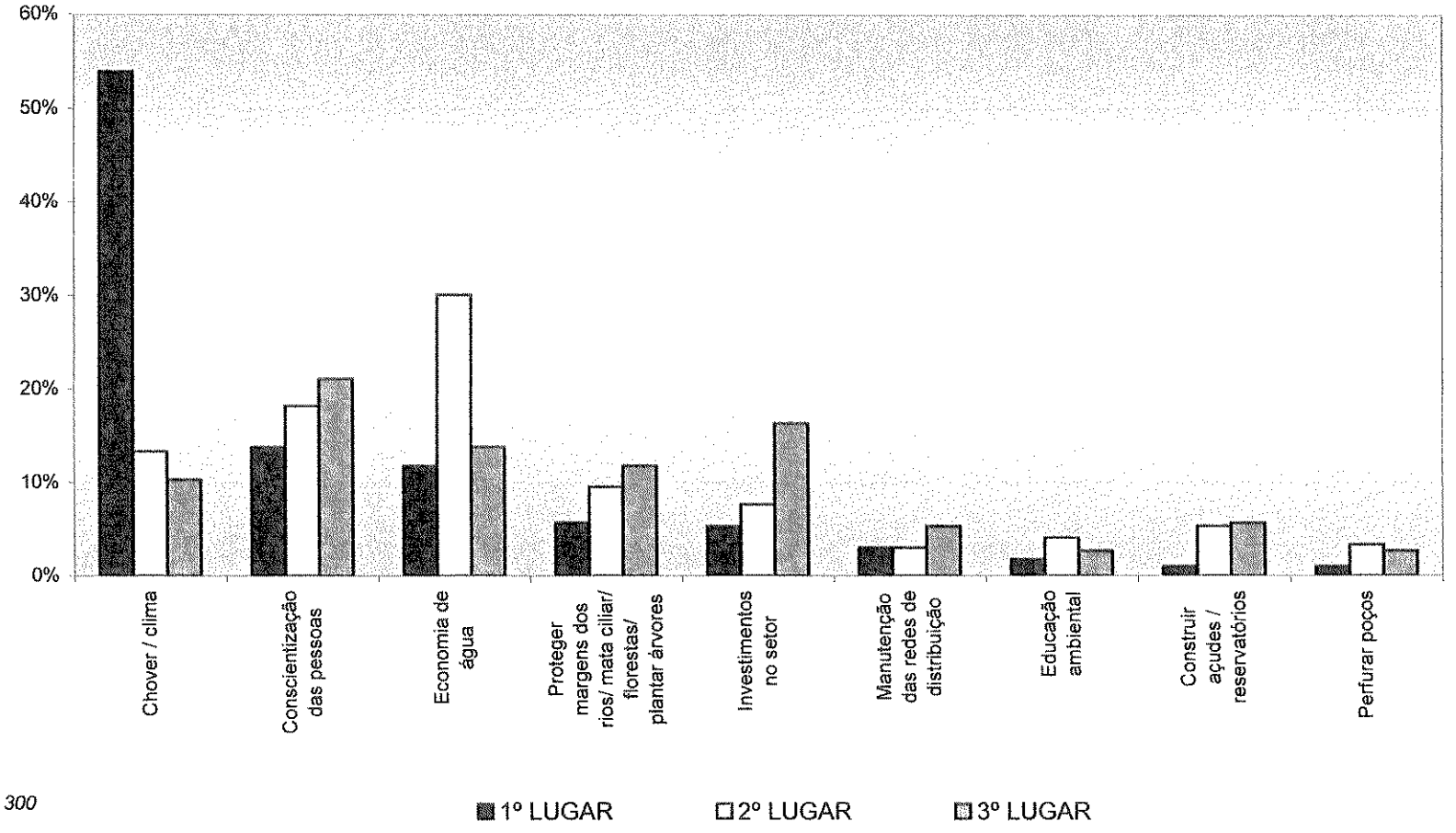
Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.24. Indicação de aspectos que favorecem o abastecimento de água
ESTIMULADO
Principais Menções



Base: 300
Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

Figura 4.25. Indicação de 3 principais aspectos que favorecem o abastecimento de água
ORDEM DE IMPORTÂNCIA: 1º, 2º e 3º LUGAR
ESTIMULADO
Principais Menções



Base: 300

4.2.1.6. Bateria de Atitudes em Relação à Água

O objetivo desse item é obter a indicação do grau de concordância relativo a frases pré-selecionadas que refletem atitudes concernentes ao uso e consumo da água. Esta bateria de atitudes foi composta por cinco blocos: consciência, preço da água, indústria, água mineral e governo. Foi solicitado ao entrevistado indicar, em uma escala de seis pesos, o quanto concorda ou discorda do aspecto mencionado. Os resultados foram submetidos à ponderação simples adotando o seguinte o critério de pesos:

- Concorda Totalmente = 6
- Concorda Muito = 5
- Concorda Pouco = 4
- Discorda Pouco = 3
- Discorda Muito = 2
- Discorda Totalmente = 1

Obteve-se, então, uma média ponderada para cada atitude, sendo que *Concorda Totalmente* corresponde ao peso 6 e *Discorda Totalmente* ao peso 1. Buscando controlar eventuais influências causadas pela seqüência na aplicação, adotou-se um sistema de rodízio na ordem de apresentação dos blocos de atitudes.

A Figura 4.26. ilustra os resultados do primeiro bloco da questão, consciência sobre o recurso. A total discordância da frase "*a minha cidade é bem servida de água e nós podemos gastar à vontade*" evidencia a existência de consciência da necessidade de se fazer economia de água.

Os entrevistados demonstram-se confiantes na mudança de atitude das pessoas com a água, acreditam que as pessoas tendem a tomar cada vez mais cuidado com o seu consumo. Esta expectativa positiva parte de pessoas que assumem sua parcela da responsabilidade pela manutenção da água na torneira cabe a elas próprias, apresentando alto grau de concordância com a afirmação "*minha família também é responsável pela manutenção da água na torneira*".

Os respondentes discordaram muito da afirmação "*em casa não economizamos água como deveríamos*" e pouco da menção "*em casa nós lavamos a calçada e o quintal com a mangueira*". Logo, reconhecem, ao mesmo tempo, que economizam água e que lavam, mas não muito, a calçada e o quintal com a mangueira. É importante notar que há um *gap* entre o nível relativo de

consciência das pessoas e a incorporação de atitudes no dia-a-dia, internalizadas como práticas cotidianas.

A defasagem da prática em relação ao nível de consciência se torna evidente quando se traz questões referentes aos usos cotidianos (vide Figura 4.5.). Previamente todos haviam mencionado usos nos quais poderiam economizar água, por exemplo, parcela substancial da amostra, 45,9%, lava a calçada e o quintal com a mangueira mesmo sabendo que existem outras maneiras de fazê-lo sem gastar um volume excessivo de água. Por mais que as pessoas saibam da necessidade de não se desperdiçar água, elas ainda não se inibem em declarar que usam a mangueira para a lavagem da calçada e do quintal. Pode se pressupor que a ausência de uma auto-crítica pouco contribua para uma mudança comportamental.

No bloco 2, preço da água, a Figura 4.27. evidencia que entrevistados não têm realmente uma posição firmada sobre o preço da água. As opiniões se situam num campo neutro entre *discordar pouco* e *concordar pouco*, verificando-se, portanto, a inexistência de uma posição bem definida sobre o assunto.

No mesmo sentido, sobre a questão do pagamento de uma taxa adicional para se ter uma água de melhor qualidade na torneira, as opiniões dos entrevistados tendem à discordância, sem, no entanto, se definirem claramente. Esta posição não sustenta a demanda, antes citada, por investimentos necessários, entre outros, em novas tecnologias; em programas de educação ambiental; na proteção das nascentes, das margens dos rios e da mata ciliar; no setor de saneamento, mais especificamente no tratamento de esgotos, na manutenção das redes e na construção de reservatórios; na recuperação dos rios poluídos.

Em contrapartida, os respondentes se posicionam contra a idéia da gratuidade da água. É provável que isso aconteça porque reconhecem que a economia de água efetivamente se dá quando o custo dos serviços (captação, armazenamento, tratamento e distribuição) força ações anti-desperdício, provocando mudanças de atitudes no dia-a-dia.

Os resultados deste bloco mostram que, quando o assunto está relacionado com pagamento de contas ou gastos suplementares para melhorias que garantam qualidade e quantidade de água, os respondentes o desaprovam. Talvez o medo que têm da escassez ainda não seja forte o suficiente para motivar investimentos pessoais ou, ainda, o descrédito em função de propostas não efetivadas pelo governo, talvez faça com que acreditem que qualquer pagamento, taxa ou

custo adicional seja, entre tantas outras, mais uma arrecadação sem o retorno de benefícios prometidos.

No bloco 3 (Figura 4.28.), indústria, é alta a concordância com sanções mais rigorosas para empresas que poluem a água, sendo essa uma função exercida mais pelo governo e menos pelos cidadãos. Os entrevistados concordam com a idéia de recompensar uma indústria que não polui o meio ambiente premiando-a com desconto nos impostos. Em outras palavras, as pessoas acreditam que se deva conceder benefícios fiscais às indústrias que executam seus trabalhos sem danificar o meio ambiente. Esse ponto de vista traz à tona a imagem passada pela própria indústria quanto à preservação ambiental: manter e preservar o ambiente não representa simplesmente obrigação das indústrias, mas assume o valor de um serviço prestado, ou melhor, um favor ofertado.

Mesmo tendo em vista os impactos econômico-sociais causados pelo fechamento de uma empresa, os entrevistados aprovam a adoção dessa atitude como repressão às indústrias que poluem os rios de maneira criminosa. Concomitante ao desejo de reprimir as ações poluidoras, não manifestam rejeição pela compra de produtos de empresas poluidoras.

As pessoas até compram produtos, provenientes de uma indústria poluidora, com preços mais acessíveis. Isto porque, para esses indivíduos, os produtos trazem, a curto-prazo, mais vantagens do que os incentivos para promoção de atitudes politicamente corretas. Na verdade, a compra destes produtos não provoca nenhum tipo de constrangimento aos consumidores. Eles não se sentem incomodados em consumí-los, e qualquer valor economizado parece ganhar mais importância do que a resistência a produtos ecologicamente incorretos: demonstram não terem incorporado valores que possam levá-los a se sentirem insatisfeitos com a escolha do produto ou culpados por garantirem lucro às empresas poluidoras. Mais uma vez, evidencia-se uma brecha entre a relativa consciência e a prática cotidiana: as pessoas apresentam certo nível de consciência, no entanto, ainda lhes falta uma motivação que funcione como catalisador da ação.

Os entrevistados foram enfáticos ao declarar que precisavam saber quais eram as indústrias poluidoras, concordando totalmente com a afirmação apresentada: "*preciso saber quais são as indústrias poluidoras*". Nota-se que as pessoas têm interesse em saber quais são as indústrias que poluem o meio ambiente, talvez como um indício de sua receptividade a referências que os auxiliem na escolha entre produtos provenientes de indústrias poluidora e não poluidora.

Seguindo a linha das respostas, se o preço for compatível, se não lhes for inconveniente, trazendo-lhes desconforto e/ou custos adicionais, é bastante provável que escolherão o produto ecologicamente correto. Recomenda-se, portanto, que os organismos responsáveis criem mecanismos para divulgação dos nomes dessas empresas a fim de informar o cidadão quanto à qualidade ambiental dos produtos disponíveis no mercado. A rejeição de produtos ecologicamente incorretos pode ajudar a inibir ações poluidoras por parte das empresas, incentivando a implementação de processos produtivos limpos.



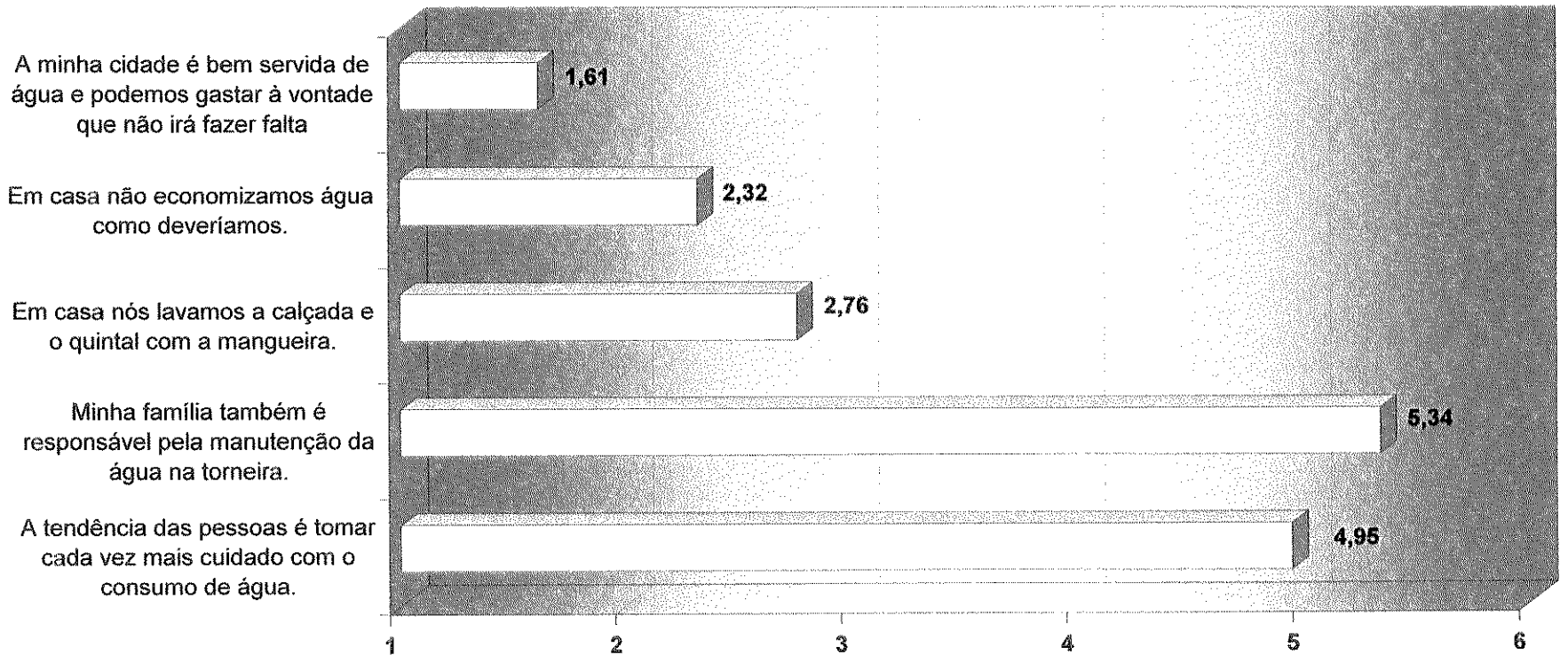
Ilustrado por André Ianni, 2002.

A Figura 4.29. ilustra os resultados referentes ao bloco 4, água mineral. Verifica-se que embora os respondentes acreditem na tendência das pessoas consumirem cada vez mais água mineral, discordam sobre a total qualidade das mesmas. Em razão da desconfiança quanto à sua qualidade, posicionam-se de maneira indecisa na afirmação que determina a preferência pelo produto: *para mim a água tem que ser mineral.*

No bloco 5, governo, os resultados da Figura 4.30. evidenciam total concordância com a frase que demanda atitudes mais firmes do governo de modo a assegurar qualidade e quantidade de água. Os respondentes têm claro suas posições no que diz respeito à responsabilidade pela gestão da água:

- Não crêem que o governo seja o único responsável, no entanto destacam a importância do seu papel ao concordarem com a afirmação "o *governo é o principal responsável pela gestão da água*";
- Reconhecem que o setor privado, o governo e a sociedade civil compartilham da responsabilidade pela gestão da água.

Figura 4.26. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 1. CONSCIÊNCIA

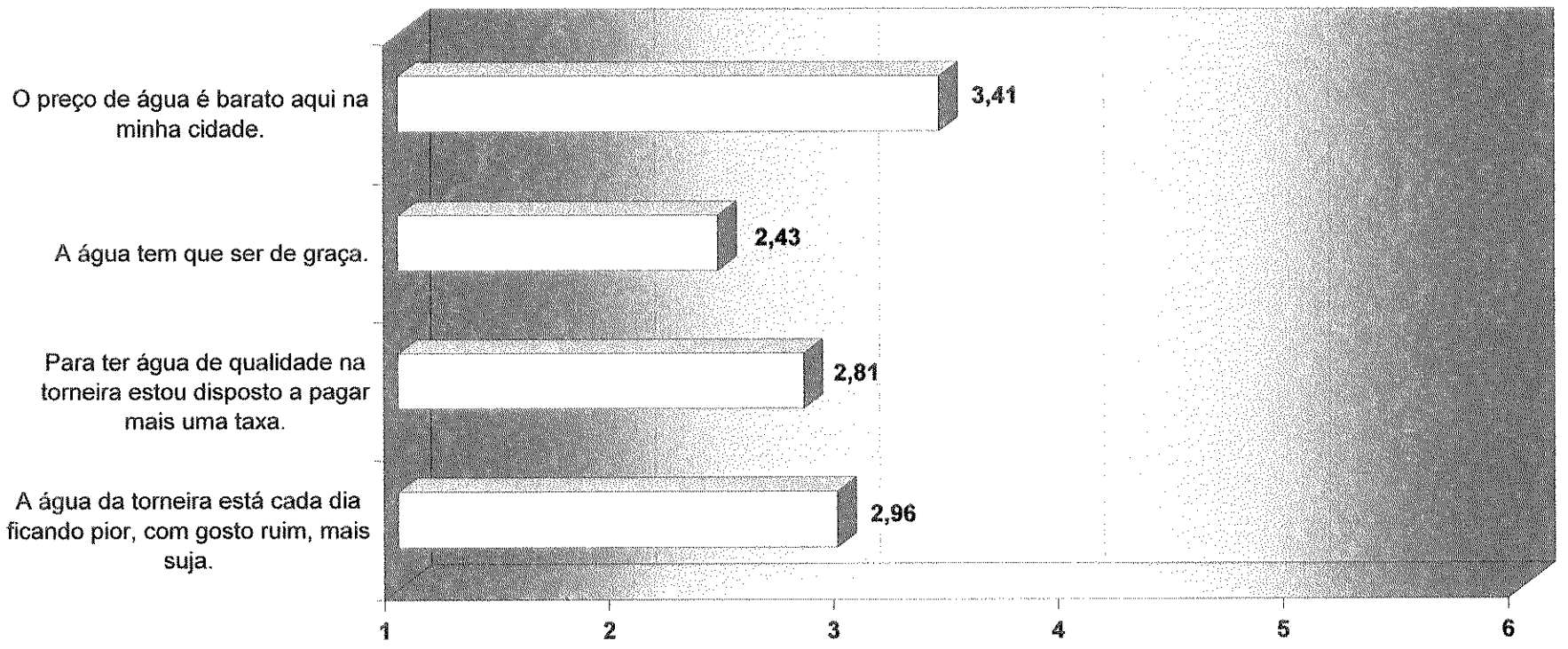


Nota: média ponderada segundo o critério de pontos:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

□ Média ponderada

Base: 300

Figura 4.27. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 2. PREÇO DA ÁGUA

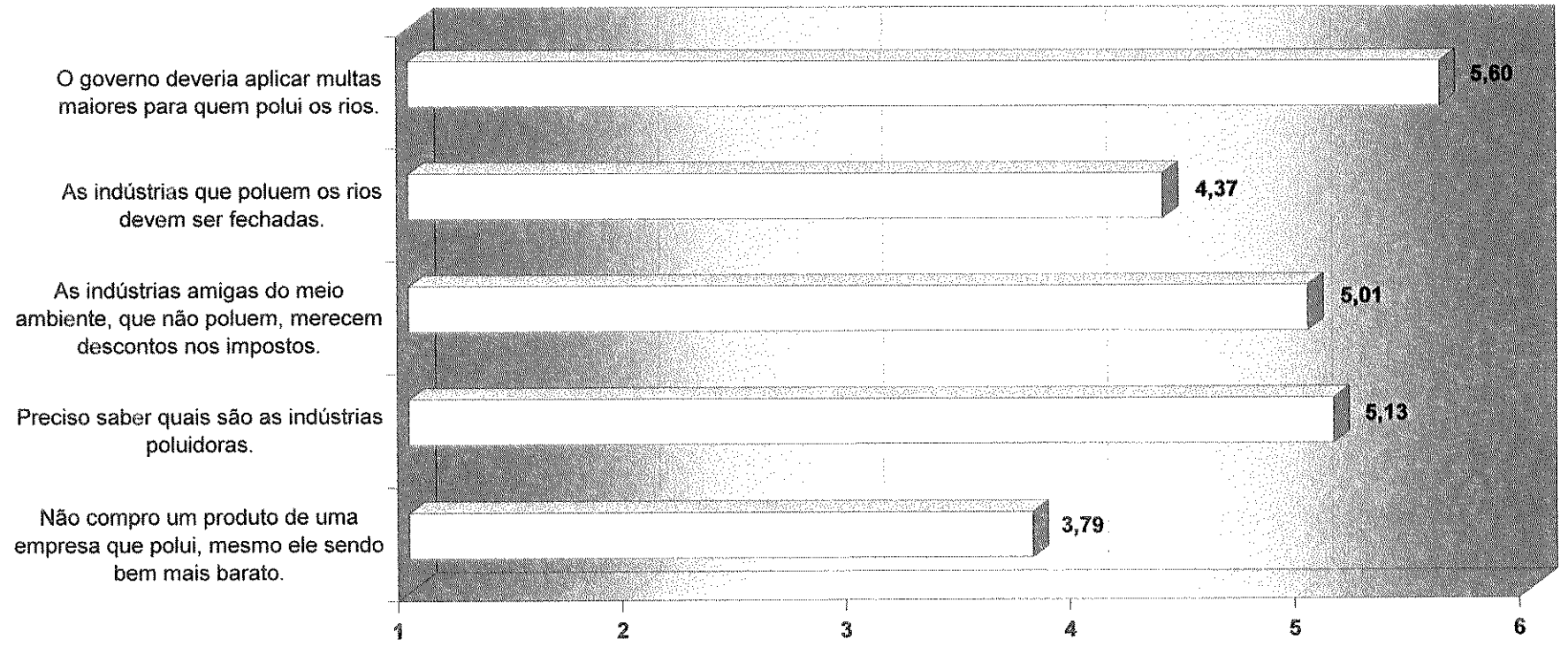


Nota: média ponderada segundo o critério de pontos:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

□ Média ponderada

Base: 300

Figura 4.28. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 3. INDÚSTRIA

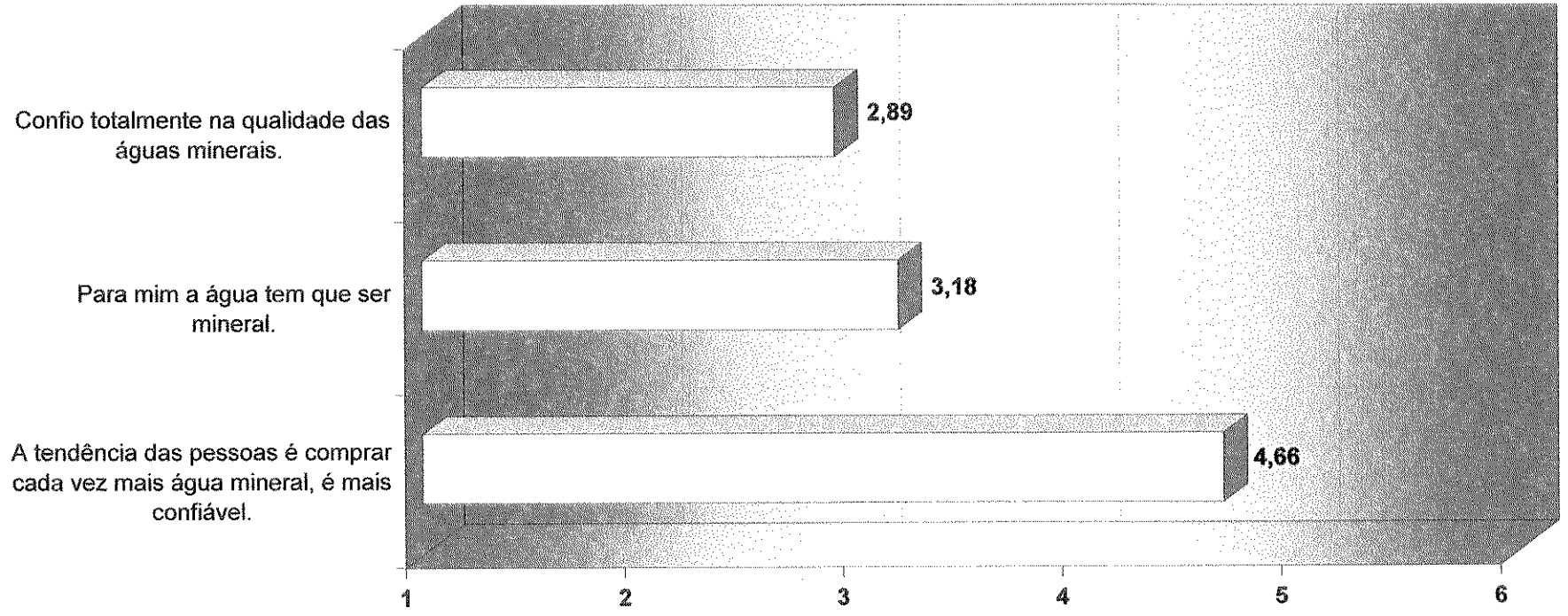


Nota: média ponderada seguindo o critério de pontos:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

□ Média ponderada

Base: 300

Figura 4.29. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 4. ÁGUA MINERAL

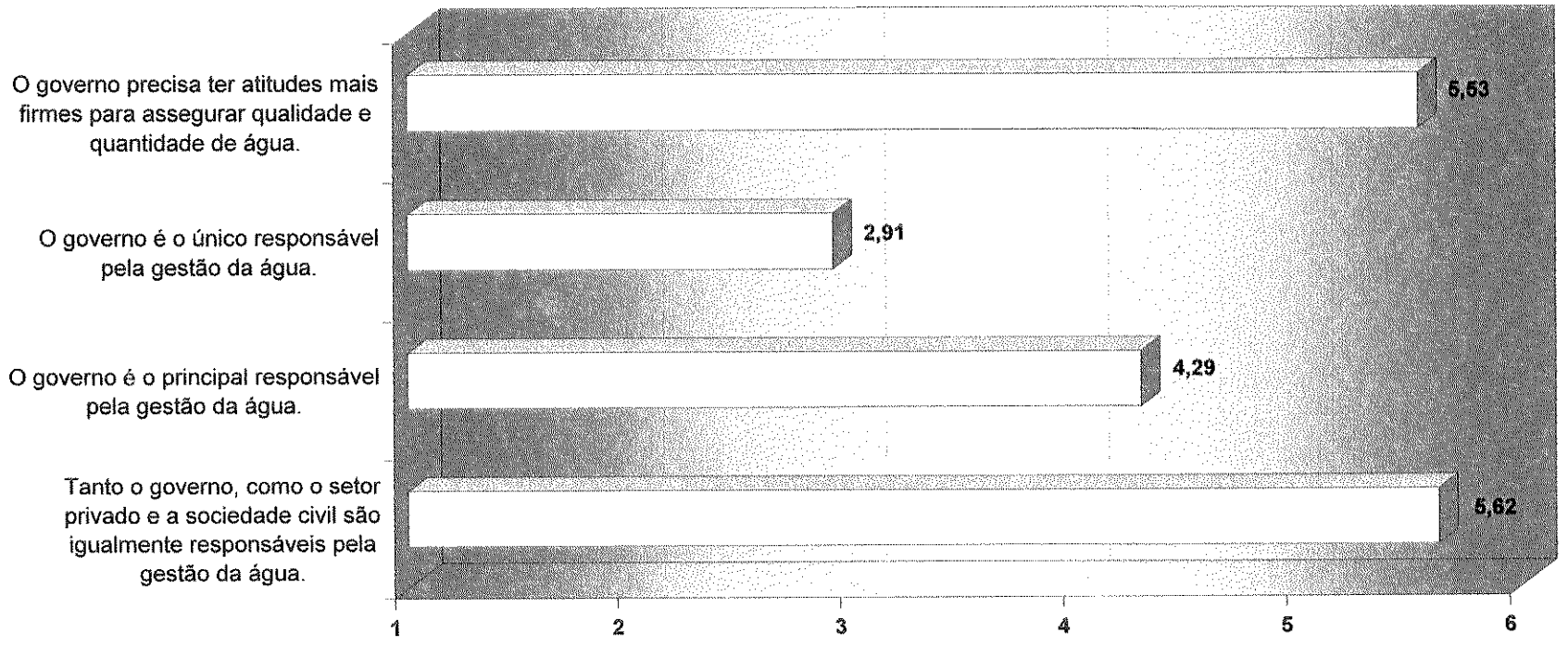


Nota: média ponderada segundo o critério de pontos:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

□ Média ponderada

Base: 300

Figura 4.30. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 5. GOVERNO



Nota: média ponderada segundo o critério de pontos:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

□ Média ponderada

Base: 300

A Figura 4.31. apresenta uma avaliação da percepção dos entrevistados sobre temas que envolvem conjuntos de características pertinentes à matéria. Para tanto, desconsiderou-se os blocos previamente estabelecidos e procedeu-se um novo agrupamento das afirmações relacionadas na bateria de perguntas, a fim de conhecer a posição do entrevistado frente à cada um dos temas, são eles: consciência sobre a poluição/o meio ambiente; indústrias/empresas; qualidade de água; economia de água/ quantidade; casa/pessoal; responsabilidade; custo/preço; e governo.

Procurou-se graduar cada tema conforme posição adotada, ecologicamente correta ou incorreta. Assim, as relações dos entrevistados com o meio ambiente foram pontuadas de 0 a 10, sendo que 0 corresponde ao *ecologicamente incorreto* e 10 ao *ecologicamente correto*. Evidencia-se, portanto, que quanto mais baixa for a nota, menor é a consideração pelos aspectos ambientais e quanto mais alta for a nota, maior a consideração.

Os resultados ilustrados na Figura 4.31., de modo geral, demonstram que os respondentes consideram a importância dos aspectos ambientais, expressando percepções positivas a respeito deles. Sem surpreender, a exceção é o aspecto que envolve dinheiro, *custo/preço* recebeu a nota 4,43, quando o mínimo esperado seria a média, que é 5.

Embora os respondentes tenham mostrado que reconhecem a importância da água, que ela é indispensável, essencial e útil para a vida cotidiana, vide Figura 4.1., a baixa nota do aspecto *custo/preço* corrobora a afirmação que aponta a economia financeira como o principal motivo para se economizar água e não a distinção de sua importância, do seu valor.

Observa-se que nenhum dos aspectos atingiu a marca dos 10 pontos. O melhor pontuado foi *economia de água/quantidade* com nota 8,00. Explicação para este aspecto ter sido o melhor avaliado está no fato das pessoas terem noção de cuidados anti-desperdício e acreditarem que trabalham a seu favor, ainda que sem constatações reais. O resultado do aspecto *casa/pessoal* complementa a explicação antecedente: apesar dos entrevistados estarem conscientes quanto à possibilidade de economizarem maior volume de água, já tomam alguns cuidados a fim de não esbanjá-la.

Com nota 7,24 o aspecto *responsabilidade* foi o segundo melhor avaliado. Os respondentes sabem que parcela da responsabilidade pela manutenção, conservação e proteção da água cabe a eles mesmos. Vale ressaltar que há diferenças entre saber que é responsável e assumir essa

responsabilidade. Cada indivíduo pode perceber que o seu comportamento não está de acordo com os objetivos ambientais, mas prefere deixar o encargo da restrição ao uso abundante, para os outros. Os "outros" podem também querer projetar a restrição em terceiros, o resultado final deste processo de repasse de deveres é a falta de participação das pessoas, em razão do não compromisso com a própria responsabilidade: ninguém participa e a economia de água não se concretiza.

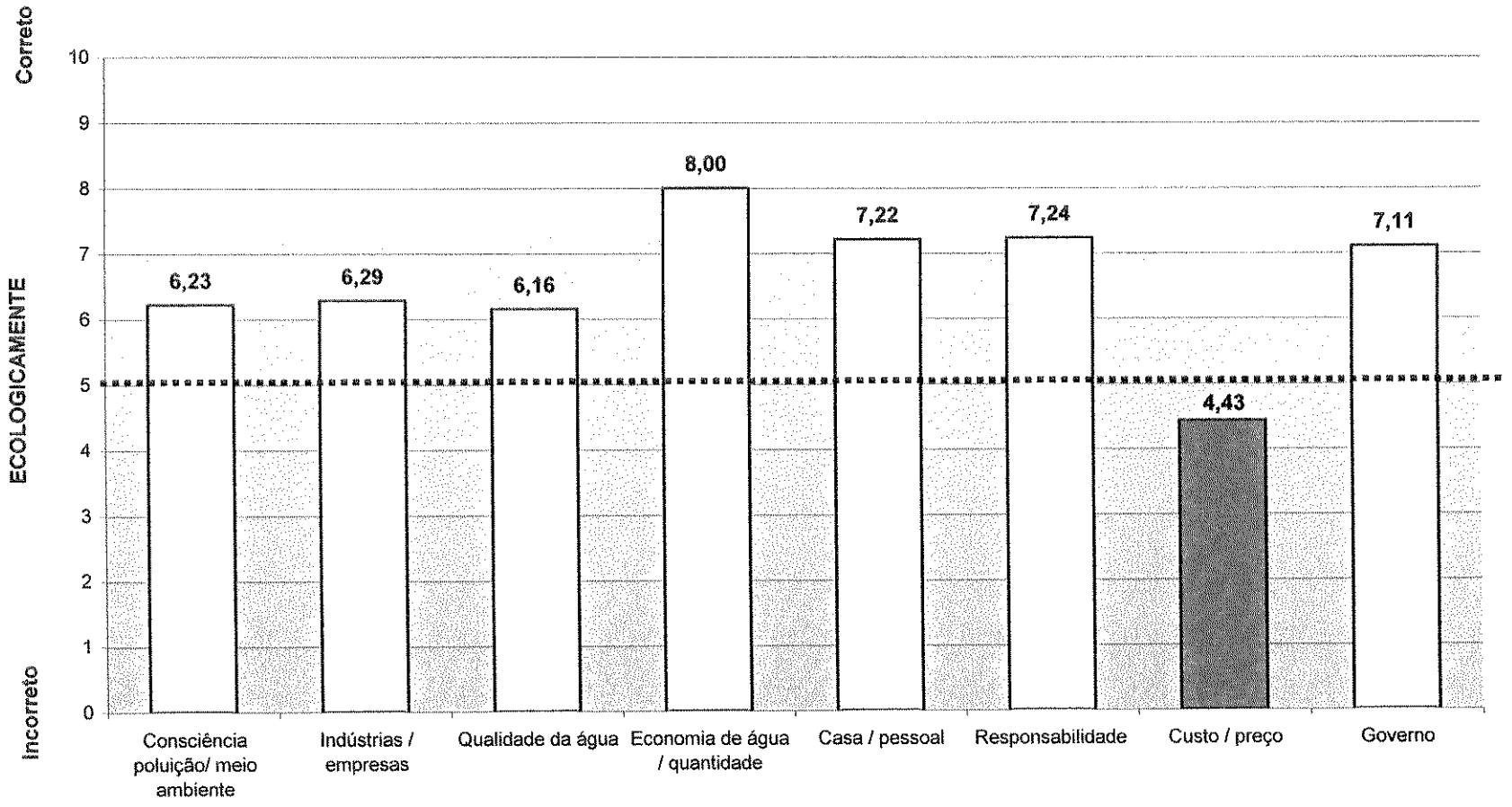
A diferença de 1,81 pontos observada entre os resultados apresentados pelos aspectos *qualidade da água* e *quantidade da água* pode estar relacionada com a dificuldade das pessoas interferirem na condição qualitativa da água. Seu relacionamento com a qualidade da água é distante do dia-a-dia. Ocorrendo, porém, como reflexo de situações em que, por exemplo, grupos organizados demandam a adequação da lei ou que determinada indústria trate seus efluentes. Já a relação das pessoas com os aspectos quantitativos da água é próxima, está presente no seu cotidiano, quando pensam na economia de água, no desperdício, no racionamento.

O aspecto *consciência sobre a poluição e o meio ambiente*, embora tenha recebido nota acima da média, sua avaliação ainda é relativamente baixa, 6,23. Talvez porque a constante presença da poluição não surpreenda mais as pessoas. A poluição das águas deixou de causar espanto, foi banalizada e não provoca indignação ou revolta nas pessoas. Tanto é que, quando os entrevistados foram questionados sobre quais os pensamentos vinham a sua cabeça quando pensavam em água, apenas 3,0% responderam *água poluída* e 2,7% que a água *exige cuidados e deve ser preservada* (vide Figura 4.1).

Os aspectos *indústrias/empresas* e *governo* foram anteriormente trabalhados nos blocos 3 e 5 da questão que trata da percepção da água através da aplicação da bateria de atitudes. Seus resultados servem para confirmar o que já havia sido colocado:

- A percepção ambiental dos entrevistados concernente ao aspecto *indústrias/empresas* é expressa pela avaliação 6,29, pouco superior à média. Os entrevistados têm claro que a indústria deve ter postura ecológica correta e deve ser punida quando não estiver atuando de acordo com as normas estabelecidas, mas se não polui, merece ser favorecida com descontos nos impostos e não só deixar de ter multas aplicadas por não agir conforme estabelece a lei.
- A percepção ambiental dos entrevistados concernente ao aspecto *governo* é relativamente favorável, recebendo nota 7,11. O governo é visto como o principal, mas não o único responsável pela gestão da água.

Figura 4.31. Avaliação da percepção dos entrevistados sobre os temas

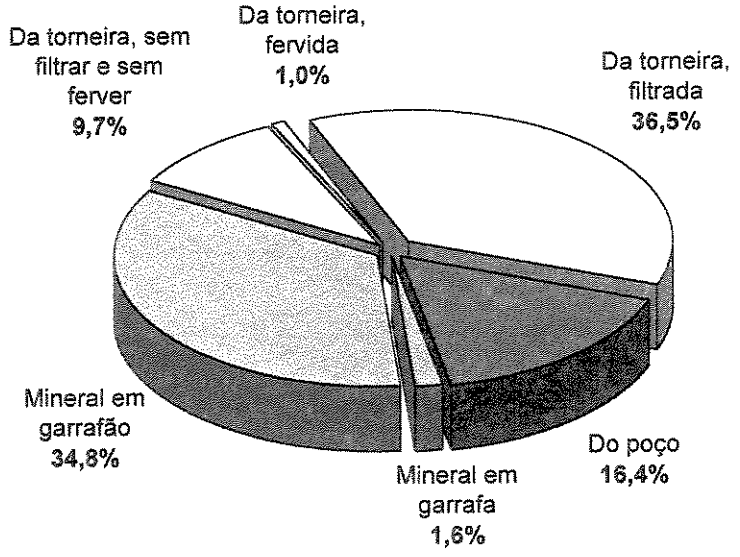


4.2.1.7. Água Mineral: A Substituta

A partir de uma série de perguntas, este item explora a questão do consumo da água mineral, levantando-se a hipótese de que é um indicativo da desconfiança das pessoas em relação à qualidade da água que chega às suas casas.

Primeiramente desejou-se saber qual era a parcela da amostra que consumia água mineral. Para tanto, questionou-se que tipo de água a família bebia: da torneira sem filtrar e sem ferver, da torneira fervida, da torneira filtrada, do poço, mineral em garrafa e/ou mineral em garrafão. Verificou-se que 36,4% do total dos entrevistados na RMC consomem água mineral; desses, quase a totalidade consome a água mineral de garrafão. A Figura 4.32. apresenta a distribuição percentual do tipo de água consumida para dessedentação na RMC, pelo total da amostra.

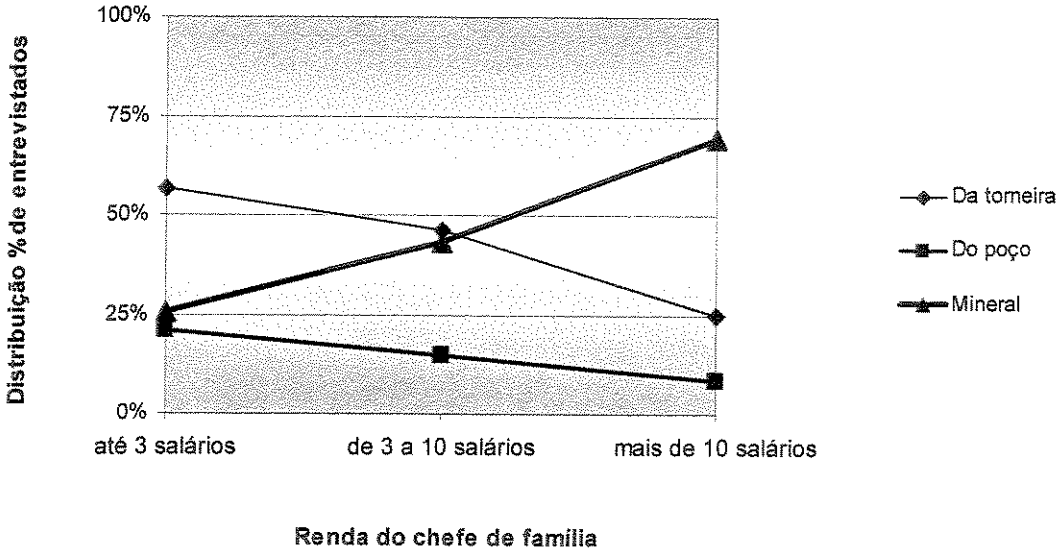
Figura 4.32. Origem da água consumida na residência.



Base: 300

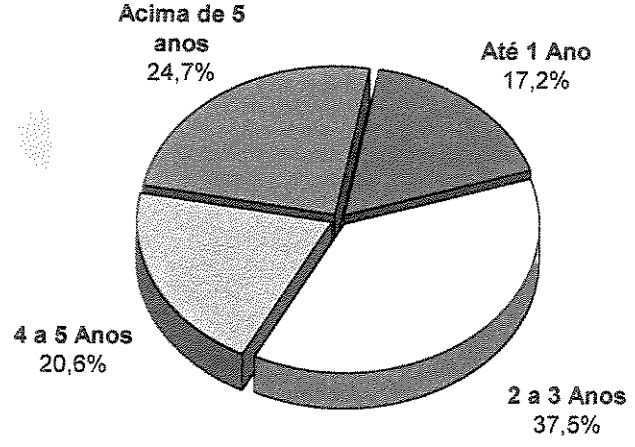
Vale ressaltar que a escolha do tipo de água que consome está relacionada com o poder aquisitivo do entrevistado. A Figura 4.33. ilustra a relação: quanto maior a renda do chefe de família, maior a incidência de compra de água mineral. A explicação para este fato é simples, a água mineral, consumida especialmente para beber, substitui apenas parcialmente a água da rede. Não elimina, portanto, a despesa mensal com o serviço de abastecimento, ao contrário, se constitui no acréscimo de mais um produto na lista de compras do entrevistado.

Figura 4.33. Relação entre renda do chefe de família e origem da água consumida na residência.



A parcela de consumidores que compram água mineral há mais de cinco anos corresponde, aproximadamente, a um quarto do total da amostra e a grande maioria, há menos tempo. Mais especificamente, verifica-se na Figura 4.34., que mais da metade da amostra consome água mineral há menos de três anos, sendo que, quase 20% se apresentam como consumidores recentes, pois adquiriram esse hábito de consumo, no máximo, há um ano.

Figura 4.34. Tempo de consumo de água mineral na residência.



Base: 113

Pode-se pressupor que o intenso crescimento do consumo de água mineral nesse período esteja associado a um melhor conhecimento sobre problemas provocados pela má qualidade da água. Na medida em que as pessoas vêm absorvendo as informações e estão sendo comunicadas, acabam atribuindo à água propriedades que antes não conheciam. Mesmo que a água fornecida pela rede de abastecimento não seja ruim, como não têm certeza se é boa, desconfiam de sua qualidade e passam a comprar água mineral.

Uma maneira que as pessoas acham para lidar com o problema é a substituição de um produto do qual elas desconfiam por outro, cuja indústria comunica os benefícios e as vantagens. Desse modo, a indústria de água mineral conquista consumidores potenciais: inseguros e desconfiados. Soma-se aqui a condição de vulnerabilidade dessas pessoas em relação ao volume de informações direcionadas pela propaganda, justamente por não terem opinião definida sobre a total qualidade das mesmas. (vide Figura 4.29.)

Conforme mostra a Figura 4.35., as principais razões que motivam o consumo de água mineral estão relacionadas à qualidade, segurança e confiabilidade. Observa-se que o sentido das citações, ainda que de maneira sutil, sugere certa fragilidade na opinião sobre a qualidade das águas minerais, por exemplo, consome-se a água mineral porque "*tem menos risco de doenças*" e não porque 'não tem risco de doenças'. Num segundo plano, a insatisfação pela quantidade de cloro existente na água da rede e pela qualidade apresentada (*turva, com gosto ruim, suja,* etc.) também, pode estar motivando o consumo da água mineral. Além disso, razões como preferência pelo sabor, hábito e comodidade são mencionadas.

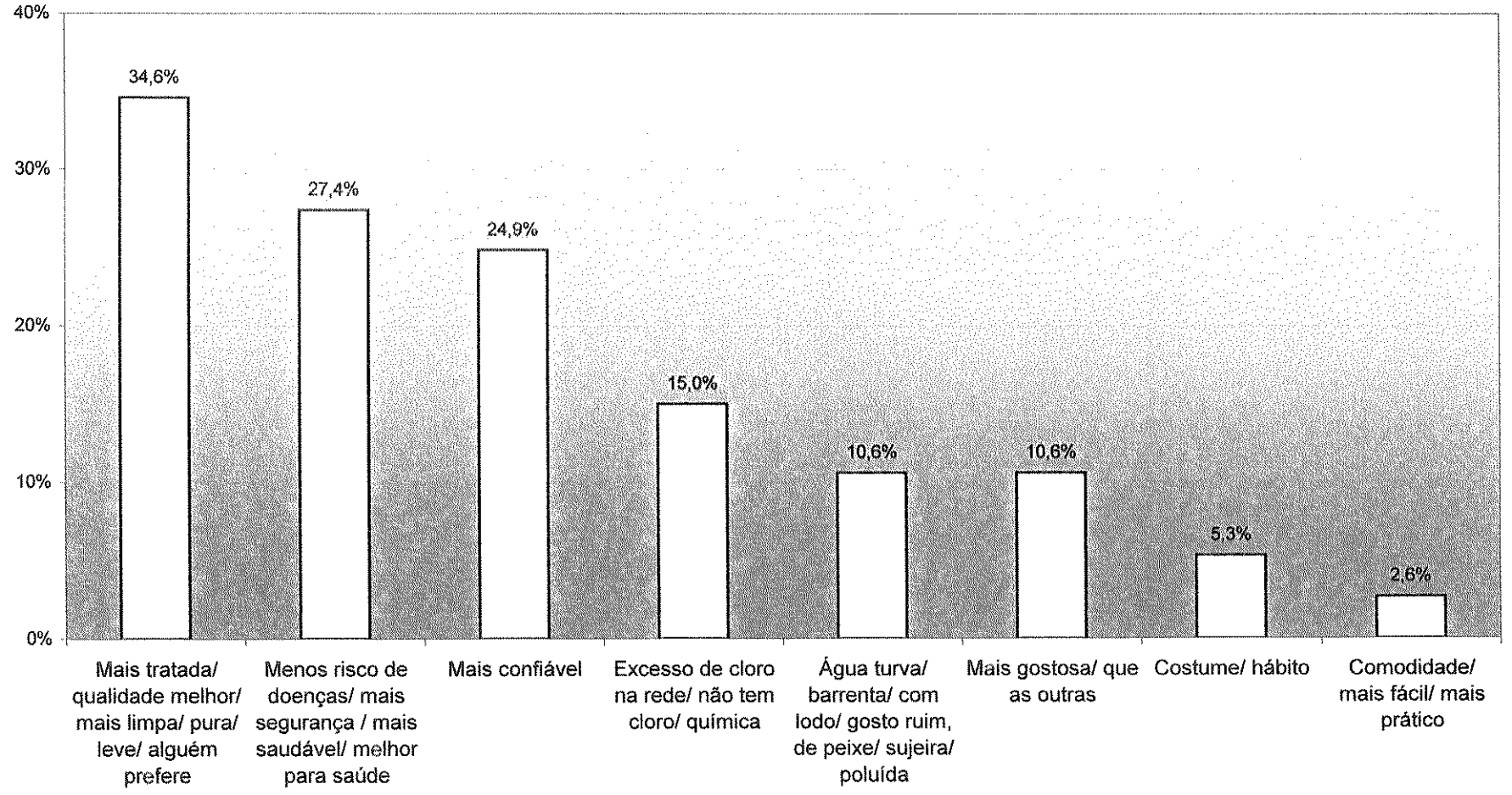
O alto nível de satisfação com a qualidade da água da rede de abastecimento municipal (72,2%), ilustrado na Figura 4.9., pode estar refletindo provável queda do nível de exigência de qualidade, já que cerca de 37% da população substitui a água que bebe da torneira pela mineral. As pessoas afirmam estar satisfeitas porque a água que chega às suas casas atende a quase todas as necessidades. Serve para lavar carros, louças, tomar banho, etc., só não serve para beber, mas isso não é um problema, na medida que a água mineral, por ser "*mais tratada*"[65], substitui a água da rede de abastecimento, nessa função. Abstraem-se, assim, exigências relativas ao nível de qualidade da água fornecida pela rede de abastecimento.

[65] Segundo menções espontâneas.

Apesar da água que os entrevistados pagam, chegar em suas casas com características que a classificam como barrenta, turva, esbranquiçada de tanto cloro e ter gosto ruim, não se vêem nem movimentos sociais organizados em busca de melhor qualidade, nem insatisfação. Um possível colaborador no fenômeno do conformismo coletivo, talvez seja a imagem arraigada das empresas que controlam o abastecimento público: enormes, inacessíveis e burocráticas.

Figura 4.35. Razões de adoção do consumo de água mineral

Principais Menções



Base: 113

Respostas Múltiplas - Total pode ser superior a 100%

4.2.1.8. Comentários, Dúvidas e Sugestões

Esse item corresponde à análise da pergunta 25 do questionário (ver anexo 1). Quesito aberto em que espontaneamente o entrevistado expõe suas dúvidas sobre a água. Por ter cunho exploratório, a questão também abre espaço para comentários, críticas e sugestões relativas à matéria. Procurou-se saber quais são as informações que as pessoas querem e acreditam ter a necessidade de receber, visto que a falta de informação pode contribuir diretamente para a falta de comprometimento com a própria água e para retardar o compasso entre a consciência e a ação.

Do total da amostra, 69% dos entrevistados apresentaram algum tipo de opinião. A partir das respostas foram identificados nove blocos sobre diferentes assuntos, são eles: água mineral, qualidade da água (superficial e subterrânea), consciência ambiental, escassez, indústria, preço, investimentos no setor, governo e informação.

No bloco 1, água mineral, as principais dúvidas expostas são relativas à questão da qualidade da água. "*Eu tenho dúvidas se a água mineral que a gente toma é boa realmente ou se ela é tão ruim quanto a da rua.*" Os entrevistados relacionam a incerteza da qualidade da água mineral, principalmente, com dúvidas referentes à higiene das embalagens e ao sistema de engarrafamento, "*... eu não sei a qualidade da água, não tem ISO, não tenho confiança na embalagem.*" Alguns não têm certeza se a água faz bem à saúde, "*a água faz bem? Todos os elementos químicos que tem na água mineral*?". Outros não têm certeza sobre o efetivo controle e fiscalização da água na fonte, "*queria saber se as fontes de água mineral realmente passam por um teste de pureza, se realmente podemos confiar.*"



Ilustrado por André Ianni, 2002.

A autenticidade das águas minerais também foi citada. As pessoas não têm certeza se bebem água mineral de verdade e declaram ter ouvido comentários sobre fraudes e clandestinidade de supostas empresas por engarrafadoras de água mineral. "*Tenho dúvidas se as águas minerais são verdadeiras. Eu já ouvi falar que tem algumas marcas que eles pegam a água do filtro e falam que é mineral*" e tenho dúvidas "*quanto ao controle do governo na veracidade dos rótulos de água mineral*". Como solução, foi sugerida a criação de selo de garantia cuja função primordial seria assegurar a autenticidade da água mineral: "*Gostaria que inventassem uma espécie de selo de garantia para águas minerais. Seria, eu acho, uma boa forma de fiscalizar esse negócio*". Salienta-se que há consumidores que sugerem algo como a implantação de medidas de certificação do produto (ISO ou selo de garantia) para que ele próprio tenha condições de fazer a triagem pela escolha da marca, tipo de embalagem e ou origem da água.

O segundo bloco, qualidade da água, foi o mais citado, 80 do total de 207 menções, representando, aproximadamente, 40% das colocações. A principal dúvida é relativa à eficácia do tratamento da água e se estabelece em dois patamares distintos. O primeiro é a relação criada pelo entrevistado entre corpo d'água poluído e a eficiência do processo de tratamento. "*A gente vê os rios do jeito que estão e o tratamento mata mesmo os germes?*" Os entrevistados não conseguem vislumbrar a transformação segura daquela água imunda, do rio em água potável. "*Toda vez que eu penso em tratamento de água, eu fico imaginando que tratamento é esse para tirar toda aquela impureza de pessoas que vão tomar banho, que aparecem mortas, de pessoas que fazem xixi, isto é, em todo o rio.*"

Como resultado de experiências no uso cotidiano, os entrevistados são levados a desconfiarem de sua qualidade. Desde os primeiros anos escolares aprende-se que a água pura é insípida, inodora e incolor, no entanto, a água servida, muitas vezes, não apresenta tais características: "*a gente tem medo de beber água da torneira porque de vez em quando a água vem com gosto ruim, dá medo de ter algum bichinho. Às vezes dá vontade de saber como é que a empresa cuida da água.*" Para as pessoas, é difícil crer que a água da rede de abastecimento seja potável, pois quando chega às suas casas cheira mal, apresenta gosto ruim (de ferrugem, de lodo, de peixe, de 'lava-pé', etc.), tem aparência amarelada, barrenta... "*Gostaria de saber porque falam que a água da torneira dá para beber, só que vem com gosto ruim e suja, de vez em quando.*" Conseqüentemente, desconfiam da qualidade da água da rede de abastecimento.

Todavia, é importante ter em mente que essa desconfiança não é generalizada a todos os usos, mas direcionada à água que se bebe. "*Eu não sei porque a água vem suja e com gosto ruim, mas eu confio pelo menos para limpar a casa, pra beber não dá.*" Portanto, os respondentes duvidam da potabilidade da água e questionam: "*se a água potável que vem da torneira é realmente potável e se o tratamento da água está rigorosamente dentro das normas sanitárias.*"

Existem dúvidas sobre possíveis doenças transmissíveis pela água. Esse ponto assume uma dimensão mais ampla quando as pessoas colocam dúvidas sobre a eficácia do tratamento, demonstrando receio em bebê-la porque acreditam ser passível de contaminação. "*Eu tenho dúvida no tratamento, será que mata todas as bactérias? Será que é seguro?*" O resultado dessa insegurança confirma a substituição pela água mineral, apesar do alto índice de satisfação manifestado com a qualidade da água encanada. "*Tenho medo de tomar essas águas de torneira, só tomo filtrada ou mineral*".

Um ponto bastante realçado foi aquele relativo às dúvidas sobre os produtos químicos usados no tratamento da água, principalmente o cloro. Na realidade, como as pessoas não sabem o que é utilizado, imaginam que a própria qualidade possa ficar prejudicada pela adição de tantos produtos, já que, para limpar e descontaminar a água do rio, pressupõe ser necessário usar uma enorme quantidade desses produtos (desconhecidos). "*Eu queria saber quais são as drogas que eles põem na água para tratarem. E se de fato eles estão limpando ou sujando mais ainda*". Aos olhos do entrevistado a adição excessiva de cloro inspira desconfiança. "*Será que o cloro que colocam na água realmente faz bem?*" e "*(...) será que é preciso colocar tanto cloro e produtos químicos para tratá-la? Não tem um jeito menos agressivo pro tratamento?*". Paralelamente, as pessoas apresentam alternativas de solução para evitar o adicionamento de tais produtos:

- "*Eu queria saber porque eles não tratam o esgoto se depois eles têm que colocar muito mais produtos para limpar a água, além de gastar muito mais em cloro. Eles deveriam tratar o esgoto, assim não polui os rios e economizam dinheiro com produtos para a limpeza da água.*"
- "*Acho que o esgoto deveria ser totalmente tratado antes de ser lançado no rio, se isso acontecesse eu talvez bebesse água da torneira, porque aí não ia precisar tanta química pra tratar a água.*"

Um meio sugerido para se assegurar da qualidade e se adquirir confiança na água, seria a realização de testes de potabilidade em casa. "*Eu queria que o povo tivesse algum aparelhinho pra gente poder testar se a água que a gente 'tá bebendo é boa ou não.* (...)"

Muitos comentam que gostariam de saber como que é feito o tratamento. "*Acho que a dúvida principal é de como é feito o tratamento, já que 90% dos nossos rios estão poluídos*". A alta demanda pela compreensão mostra que as pessoas estão interessadas em conhecer o sistema pelo qual a produção da água se insere. Além das pessoas estarem receptivas às informações, a falta de conhecimento sobre o processo traz mais incertezas a respeito da qualidade da água, deixando-as desconfiadas e reforçando sua insegurança. "*Eu queria saber como é que eles tratam a água, e se nessa água a gente encontra algum tipo de sujeira. Se a água da torneira não faz mal. Se a gente pode beber sem filtrar.*"

Relativo à água subterrânea - do poço - as pessoas indagam se ela é realmente melhor que a fornecida pela rede de abastecimento, se é boa para consumo e sobre as possíveis formas de contaminação desses poços. "*Até confio, mas queria saber se a água do poço é pura mesmo. Que é melhor que a da torneira eu sei, mas em que eles se baseiam pra dizer que é pura ou não?*"

A total confiabilidade na qualidade da água dos poços foi colocada por quem sempre consumiu essa água e nunca teve problemas e por quem já verificou se a água apresentava algum tipo de contaminante, testando-a. Ainda que algumas menções apresentem desconfiança nesse sentido, "*a gente fica com dúvida se a fossa pode contaminar a água do poço*", verifica-se falta de conhecimento sobre o assunto, visto que ter um dia sido submetida a testes e a não manifestação de doenças crônicas não descarta a possibilidade de estar contaminada.

O bloco 3, consciência ambiental, é o segundo mais mencionado. Diferente do bloco 2, onde a maioria das colocações eram dúvidas, neste bloco assume o caráter, basicamente, de reivindicação. Manifestam solicitações para que as pessoas tomem mais cuidado com o uso da água, não desperdicem e façam economia. "*Eu queria pedir para todo mundo economizar, assim fica melhor para todo mundo e não fica este negócio de faltar.*" Este pedido está atrelado a dois fatores, sendo o primeiro a noção de essencialidade da água "*precisa ter muita cautela com a água, porque a água é essencial dentro de uma casa. Dá pena de ver as pessoas gastando sem necessidade.*" O segundo, o medo da falta de água, "*as pessoas devem de fazer economia, sem usar bestamente para não sujarem toda a água e para não faltar. Porque tem gente que economiza e por causa de algumas que usam sem controle, os que economizam ficam sem água também*[66]." Observa-se que o pedido por economia sempre é dirigido a outrem, indiretamente os

[66] As falas foram fielmente transcritas, mantendo, inclusive, os erros de português.

entrevistados se colocam na posição de quem têm atitudes ambientalmente corretas, mesmo depois de afirmarem que poderiam economizar água nas tarefas cotidianas.

Uma variedade de menções constata a falta de conscientização ambiental, "*'tá faltando conscientização do povo, educação*" e indica a necessidade de educar e de conscientizar a população, de "*ter uma maior conscientização da população porque senão, daqui a pouco, não vai ter nem mais água pra gente proteger*". De modo que "*as pessoas precisam se conscientizar e economizar mais, porque pode faltar no futuro. O prefeito tem que investir em campanhas para informar as pessoas que têm que economizar e as empresas precisam tratar os esgotos, senão nossa água não dura nem mais 10 anos.*"

Ao mesmo tempo, aparecem opiniões invertendo o sentido da responsabilidade, direcionando-o para a população, da qual o próprio entrevistado faz parte: "*eu acho que não adianta meter o pau no governo por uma coisa que a própria população não preserva. O governo deveria fiscalizar mais, cobrar mais da população que esta seja consciente.*" Existem ainda dúvidas sobre a eficácia da economia praticada no âmbito individual, "*eu queria saber se todo mundo faz economia, porque não adiante só a gente fazer, né?*"

Além de pedirem por mais economia e consciência em relação à água, as pessoas solicitam maiores cuidados com a natureza de maneira geral, pensando na preservação dos rios: "*acho que temos que cuidar da natureza, das matas, porque é de lá que vêm os rios, as nascentes.*" Note que a colocação foi feita na primeira pessoa do plural (nós), incluindo a participação do respondente na ação. No entanto, a maior parte dos respondentes se exclui da ação e, como decorrência, da responsabilidade, porém, às vezes já se sentem fazendo sua parte, "*acho que deveriam cuidar mais da natureza. Se todo mundo fosse igual eu, meu marido e meus dois filhos, tudo era bonito.*" ou não demonstram perceber que cada indivíduo é um agente social, é parte integrante da sociedade: "*eu acho que deveria ter uma conscientização da população em relação à água, como ela é importante e nós não podemos viver sem ela.*"

O bloco 4 expõe as preocupações das pessoas pelo medo da falta de água. De maneira que este bloco acaba se relacionando com o anterior, embora o ponto não seja a conscientização, mas a iminente escassez. O principal questionamento é referente ao esgotamento da água, "*será que teremos água de qualidade nas torneiras para a geração de nossos filhos, pois tenho medo dos rios secarem, e de faltar água e vivermos como as pessoas do Nordeste: sem água.*" Ao

levantarem questões sobre a possibilidade do esgotamento do recurso, as pessoas demonstram que já assimilaram a idéia da água ser um recurso finito.

Os respondentes colocam questões pertinentes à redução da oferta de água como:

- A sua degradação pela adição de cargas poluidoras, "*eu tenho dúvida se o prefeito vai conseguir continuar dando água para todo mundo. Acho que do jeito que eles estão sujando as águas, não vai durar tanto tempo.*"
- O aumento da demanda por conta do crescimento populacional, "*queria saber se não tem como aumentar a quantidade de água para abastecer a população, que é cada vez maior, embora eu saiba que é difícil, com essa coisa de falta de chuva.*"
- A expansão da malha urbana, "*já não tínhamos água antes e o atual prefeito está cada vez mais construindo loteamentos, quero saber de onde ele vai tirar a água?*"

A solicitação por cuidados com o consumo de água parte do medo e da constatação de processos que reduzem sua oferta, "*eu queria saber como é que eles vão fazer para fornecer água para todo mundo, se cada vez mais as cidades estão crescendo. Eu queria falar para todo mundo tomar mais cuidado com a água porque ela é muito preciosa.*"

Porém, paralelamente, ainda existe confusão na compreensão de processos e conceitos relativos à disponibilidade da água. Alguns admitem não estarem absolutamente crédulos em relação à sua escassez: "*a água em casa é bastante forte, vem com muita pressão, tenho dúvidas se realmente está faltando água ou vai faltar? A água é mal distribuída?*" e "(tenho dúvidas) *se daqui há 10 anos vai ter água suficiente para todo mundo dos outros países porque no Brasil o que não falta é água.*"

As menções do quinto bloco dirigem críticas às indústrias poluidoras, "*queria criticar as empresas que poluem os rios, pra elas pararem com isso enquanto é tempo, que a humanidade está morrendo*". Apesar do setor industrial estar mudando sua conduta ambiental, a imagem que persiste é de que a indústria é ainda a principal culpada pela poluição dos rios e de que não assume a responsabilidade pela limpeza de seus resíduos. "*Tem que ter gastos para cuidar da água porque as indústrias não podem só poluir, senão a gente não vai ter mais água no futuro. Antes os rios eram fedidos. Há uns 15 anos, e agora não dá nem para passar perto.*" Supõe-se que esses respondentes estejam associando a significativa piora da qualidade da água da RMC mais com o intenso adensamento industrial ocorrido, nos últimos anos, do que com o despejo de esgotos domésticos.

O sexto bloco diz respeito ao valor cobrado pelos serviços e o fornecimento de uma água sem qualidade, "*só queria saber porque em nossa cidade a água é tão ruim, sendo que pagamos*

muito caro por ela?", ou em pouca quantidade "*acho que o que é cobrado por m³ é suficiente para garantir água, mas há um mau gerenciamento.*" Fica evidente que os respondentes não distinguem o preço pago pelos serviços de armazenamento, tratamento e distribuição de um suposto valor cobrado pelo recurso em si. "*A água está tendo um preço muito caro. O que está acontecendo que está ficando tão caro?*" Acreditam estar pagando pelo bem e não pelos serviços prestados pela empresa municipal de abastecimento.

No bloco 7 a ênfase foi dada à falta de investimentos no setor de abastecimento. O ponto mais citado é a solicitação de investimentos na rede de distribuição de água e tratamento de esgotos. "*Queria pedir pra prefeita continuar investindo nas obras de canos pra ter água pra cidade inteira*". Essa solicitação procede como meio de remediar a falta de água, "*eu acho muito importante investir neste setor, para não sofrermos com o racionamento mais tarde*".

Os respondentes colocam a necessidade de se investir em novos reservatórios, e de se fazer a manutenção e fiscalizar melhor o que já existe "*o governo devia usar melhor o dinheiro em reservatórios e consertando os canos da rua, pagar melhor os fiscais e precisa de mais fiscais.*" Julgam também necessário, investimentos em pesquisa e tecnologia visando a melhora da qualidade da água. "*A água deveria melhorar um pouquinho, perfurar mais poços, investir em tecnologia.*" Tanto a idéia de se aprimorar o tratamento, como a de se perfurar mais poços objetivam maior oferta de água. Verifica-se, portanto, que as pessoas têm noções básicas das interferências negativas na 'produção' da água.

A atual demanda por investimentos no setor de abastecimento altera a perspectiva do que antes os políticos acreditavam ser uma área de pouco ou nenhum benefício em campanhas eleitorais, "*eu queria falar para o prefeito investir mais em reservatórios para não faltar água porque aqui em Campinas nós ficamos com um período muito grande sem chuvas*", pois coloca a matéria em evidência. Deve, portanto, ser priorizada em programas de governo.

O bloco relativo ao governo se concentra em torno de dúvidas sobre a efetiva fiscalização das redes clandestinas, da qualidade da água e do despejo de cargas poluidoras. "*Tenho dúvidas quanto à fiscalização da água, se o pessoal verifica ligação clandestina, se consertam vazamentos ou se o DAE trata bem a água.*" Além disso, tem respondente que aponta sua desconfiança em relação aos trabalhos prestados pelos órgãos governamentais, "*pro serviço público não adianta dizer muito, pois ele é omisso, só faz o que lhe interessa, é laudo falso, é pesquisa falsa...*" e, mais uma vez, demonstram querer saber qual é o órgão responsável pela

fiscalização das águas: "*queria saber se existe algum órgão que realmente faça a fiscalização desse setor de águas.*"

No bloco 9 os entrevistados mencionam sentir falta de informações que lhes dêem subsídios para colaborarem com a economia e preservação do recurso. "*Acho que e gente precisava ter é divulgação de uma correta utilização da água, de um jeito mais acessível para a população.*" Pedem a participação da mídia na divulgação das informações, "*tem que colocar mais anúncio na TV, para as pessoas saberem que a gente tem que economizar. Mostrando como que a gente pode economizar e reutilizar a água.*" É explícito o desejo das pessoas por saber o que devem fazer para não desperdiçarem água e como fazê-lo. Demonstram estar conscientes de serem ou agentes ativos ou passivos na proteção do recurso e, neste contexto, têm claro a importância do papel da educação ambiental, "*se não houver investimento em educação e preservação do ambiente não adianta chover.*"

Por último, mas não menos importante, os entrevistados enfatizam a necessidade de se colocar em prática os resultados dos estudos produzidos pelos institutos de pesquisa. "*Queria saber por que não divulgam informações de como a sociedade poderia ajudar a cuidar melhor da água. Falta comunicação entre as pesquisas e o povo. Tudo de informação que se produz fica dentro das academias e não é divulgado para o povão, que somos nós os peões.*" Recomenda-se uma dedicação maior por parte dos acadêmicos na criação de relações de permuta entre a sociedade civil e a academia.

4.2.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONSUMO DO SETOR DOMÉSTICO

Entre os itens discutidos no decorrer deste capítulo destaca-se algumas considerações no que tange à análise das respostas aos questionários aplicados, junto aos indivíduos componentes do segmento consumidor doméstico, a saber:

- Os respondentes reconhecem na água a qualidade de finita e de não perene;
- O medo que as pessoas têm da escassez ainda não é forte o suficiente para motivar investimentos pessoais ou mudanças comportamentais;
- Há um *gap* entre o nível relativo de consciência das pessoas e a incorporação de atitudes no dia-a-dia, internalizadas como práticas cotidianas;
- Os entrevistados tomam cuidados para evitar a falta d'água, sem colocar em risco o conforto diário do uso abundante;

- Por mais que as pessoas saibam da necessidade de não se desperdiçar água, elas ainda não se inibem em declarar que a desperdiçam. Pode se pressupor que a ausência de uma auto-crítica pouco contribua para uma mudança comportamental;
- Não existe rejeição pela compra de produtos de empresas poluidoras;
- As pessoas não procuram mudar seus hábitos pensando na economia de água pelo valor do recurso. Quando o fazem é pensando na economia financeira que isso lhe proporciona;
- As pessoas associam a água ao seu custo;
- As referências de avaliação diferem entre pessoas de níveis de renda e de instrução distintos. Indivíduos de famílias com poder aquisitivo mais baixo se preocupam mais com medidas anti-desperdício que possam reduzir a despesa com a água;
- Os respondentes se posicionam contra a idéia da gratuidade da água;
- A amostra apresenta um elevado grau de satisfação com a qualidade da água que chega às suas casas;
- Na percepção dos entrevistados, a melhora no abastecimento se explica pelo atendimento freqüente e pelo fornecimento de água com melhor qualidade;
- Para o respondente insatisfeito com a qualidade da água que chega à sua casa, água com qualidade é aquela que é boa para se beber;
- Uma forma adotada para resolver o problema da desconfiança pela qualidade da água da rede de abastecimento é sua substituição pela água mineral: um produto cuja indústria comunica os benefícios e as vantagens;
- As pessoas relevam o problema da falta de água provavelmente porque:
  - a falta d'água não causa seqüelas permanentes no cotidiano;
  - é um problema pontual;
  - não acontece com freqüência;
  - a falta de chuva é tida como a verdadeira responsável pelo problema.
- As pessoas observam o dever não cumprido pelos organismos governamentais como resultado da falta de prioridade política no saneamento, mas minimizam a responsabilidade estatal pela carência do setor;
- O descrédito por melhorias propostas pelo governo faz com que os entrevistados acreditem que qualquer pagamento, taxa ou custo adicional seja, entre tantas outras, mais uma arrecadação sem o retorno de benefícios prometidos no setor de saneamento;
- Os respondentes desaprovam gastos próprios para financiar melhorias tecnológicas ou de infra-estrutura que garanta qualidade e quantidade de água;
- As pessoas mostram-se crédulas em relação a novos investimentos, por parte do governo, em infra-estrutura, acreditam na melhoria de tecnologia de tratamento e na vontade política para melhorar o abastecimento futuro;
- Os respondentes solicitam atitudes mais firmes do governo de modo a assegurar qualidade e quantidade de água;
- As pessoas acreditam que se deva conceder benefícios fiscais às indústrias que executam seus trabalhos sem danificar o meio ambiente;
- Os entrevistados têm interesse em saber quais são as indústrias que poluem o meio ambiente;

- As pessoas têm uma imagem benevolente da indústria limpa: a indústria faz favor ao meio ambiente ao não degradá-lo;
- Há uma forte demanda por esclarecimentos sobre diversos elementos que envolvem a água. Sugere-se que sejam criados programas educativos visando esclarecer as pessoas sobre o tema, mais especificamente:
  - Como se faz o tratamento da água superficial;
  - Quais são os produtos químicos utilizados no tratamento da água;
  - Se os produtos utilizados no tratamento da água prejudicam à saúde;
  - Se esses produtos são realmente eficazes no extermínio de bactérias, germes, etc;
  - O motivo de se colocar tanto cloro na água a ponto de ficar esbranquiçada e com gosto forte;
  - Se a água da torneira é potável e se precisa de cuidados pré-consumo (filtrar, ferver, etc).
  - Se o esgoto é tratado;
  - Qual é o órgão responsável pelo tratamento da água;
  - Como as pessoas podem se certificar da boa qualidade da água superficial e subterrânea;
  - As formas de contaminação de um poço;
  - Como se protege o poço das fontes contaminantes;
  - Como a redução da oferta de água, por conta do crescimento populacional e da poluição das águas, compromete a o abastecimento da água.
- A idéia da possível melhora da água aparece vinculada ao envolvimento e comprometimento e à mudança comportamental com a questão;
- Os entrevistados estão confiantes na mudança de atitude das pessoas com a água, acreditam que as pessoas tendem a tomar cada vez mais cuidado com o seu consumo. Crêem que haverá maior consciência, cuidado com o meio ambiente e preocupação com a escassez de água;
- De acordo com os respondentes, a principal causa da possível piora do abastecimento no futuro, é o mau comportamento do cidadão frente ao meio ambiente;
- Os respondentes se consideram conscientes, pensam que são os outros que não valorizam e não pensam que a água pode faltar;
- Todos concordam que a consciência ambiental é uma questão problemática;
- A população sente que ela própria é a responsável direta pela falta do bem, talvez pela consciência do desperdício praticado e por existir um consenso quanto à possibilidade de economizar água de alguma maneira, o que parece se reforçar pela postura do governo de não assumir falhas.

4.3. Consumidor Industrial

4.3.1. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS

Este item apresenta os resultados[67] da aplicação de questionários em oito indústrias da Região Metropolitana de Campinas: Rhodia Brasil Ltda., Ripasa S.A. Celulose e Papel, Orsa Celulose, Papel e Embalagens S.A. (antiga J. Bresler S.A. Ind. de Papel), Petrobrás -REPLAN, Usina Açucareira Ester S.A., 3M do Brasil Ltda., Du Pont do Brasil e Basf S.A.. Visando facilitar o acesso às informações foi proposto, que as informações fornecidas seriam trabalhadas com dados agregados. Assim, a seguir têm-se totais, percentagens e posições colocadas sem, no entanto, relacioná-los a determinada indústria. Vale salientar que há consentimento das indústrias na publicação dos dados por elas fornecidos.

Juridicamente a Ripasa S.A. Celulose e Papel está localizada no município de Limeira, logo não pertence a Região Metropolitana de Campinas. No entanto foi incluída na amostra porque sua atividade industrial produz efeitos diretos na Região visto que está situada a 2 km do centro da cidade de Americana e a 35 km do centro de Limeira.

No item 4.3.2., captação e despejo, foram excluídos os dados fornecidos pelas indústrias não-hidrointensivas evitando distorções nos resultados. A partir do item 4.3.3., respostas das oito indústrias entrevistadas foram consideradas na análise.

4.3.1.1. Perfil da Amostra

A amostra foi composta por cinco indústrias hidrointensivas e três indústrias não hidrointensivas. Das oito indústrias somente uma, não hidrointensiva, é classificada como média empresa (100 a 499 empregados), as outras sete são de grande porte, empregando 500 ou mais pessoas.

De acordo com DAEE (1998) a participação das cinco indústrias hidrointensivas da amostra correspondia em 1998 a 67,34% do consumo industrial total de água captada na Bacia do rio Piracicaba. As três indústrias não hidrointensivas atuam no setor químico e as hidrointensivas estão distribuídas segundo os seguintes setores de atividades:

[67] Em razão da análise ser qualitativa, os gráficos apresentados não têm fundamentação estatística, mas servem para instrumento de visualização gráfica, ilustrando as respostas.

- 1 atua no setor químico;
- 2 atuam no setor de papel, papelão e celulose; e
- 2 atuam no setor de refino de petróleo e destilação de álcool, sendo que uma delas também atua no setor de alimentos.

Todas as entrevistas foram realizadas com pessoas aptas a responder pelas empresas no que dizia respeito ao consumo de água e às políticas de gestão. Relativo aos respondentes, destacam-se as seguintes características:

- Eram todos homens, sendo que em apenas uma das entrevista houve a colaboração de uma mulher;
- Em relação a faixa etária, um respondente tem entre 20 e 29 anos, dois têm entre 30 a 39 anos, metade dos respondentes tem entre 40 a 49 anos, e um entre 50 e 59 anos de idade;
- No que tange ao grau de instrução, os respondentes, em sua totalidade, concluíram o curso superior e dois deles são pós-graduados;
  - Quatro dos respondentes são gerentes, um é biólogo, dois são engenheiros (de meio ambiente e de segurança) e um tem cargo de supervisor.

4.3.1.2. Captação e Despejo

Esse item buscou conhecer o volume de água captado e despejado pelas indústrias hoje, no passado e as perspectivas futuras, para que se pudesse então delinear o caminho que o setor vem traçando, principalmente, em relação ao uso da água. A Tabela 4.4. fornece o resumo de seus principais resultados.

Tabela 4.4. Dados referentes ao consumo de água das cinco indústrias hidrointensivas da amostra

Perguntas - Bloco 1	Volume Total em m^3/h	% (referência*)
Volume de água potável atualmente consumido	62,93	0,44
Volume de água não potável atualmente consumido	14.049,92	99,55
Captação em rios, córregos, etc.	14.092,60	99,85
Captação em poços artesianos, profundos, rasos, etc.	20,00	0,14
Abastecimento público	0,25	~0,001
***Volume de água atualmente consumido**	**14.112,85**	**100,00**
Volume de água captado há 5 anos atrás	12.946,85	91,73
Previsão de consumo futuro	8.936,25	63,32
Volume atualmente despejado	12.279,00	87,00
Volume despejado há 5 anos atrás	12.370,30	87,60

Do total de água consumido pelas empresas, 99,56% correspondem a água não potável. Após captada, todas as cinco empresas tratam a água a fim de viabilizar seu uso. As combinações entre tipos de tratamento variam: floculação, decantação, filtração e cloração; caixa de areia, gradeamento, aerador e decantador; SB/sílicas Adoh; lodo ativado, lagoa facultativa; sistema convencional com clarificador, dosagem de cloro e sulfato de alumínio; coagulação, floculação e decantação; sulfato de alumínio, hidróxido de cálcio e filtros de areia. Depois de "*preparada*", a água é utilizada na produção, para resfriamento/refrigeração, para geração de vapor, em hidrantes (combate a incêndio), nas lavagens de instalações, de matéria prima, nas regas de plantas e irrigação, entre outros.

Já o volume de água potável consumido pelas empresas é ínfimo, corresponde a apenas 0,44% do total consumido. Em geral essa água é empregada na dessedentação dos empregados, no preparo de alimentos, nos sanitários, higienização e em alguns equipamentos mais sofisticados.

A grande parte do volume captado provém de corpos de água superficiais, que é tratada para ser utilizada na produção, conforme já mencionado. Verifica-se, portanto, uma estreita dependência da produção industrial com a qualidade e quantidade de água disponível nesses corpos d'água.

Levando em consideração o histórico de consumo das empresas (1996-2001), observa-se que apesar de duas das cinco empresas apresentarem redução do volume de água captado, uma empresa ter mantido-o estável e somente duas terem aumentado sua captação, houve aumento de 8,26% do volume total captado. Os motivos apresentados para esse aumento da captação foram:

- Abertura do circuito por conta da mudança de processo em busca de melhor qualidade do produto; e
- Aumento da produção e perda em função da piora da qualidade da água captada, i.e., capta-se mais água para se obter o mesmo volume de água tratada.

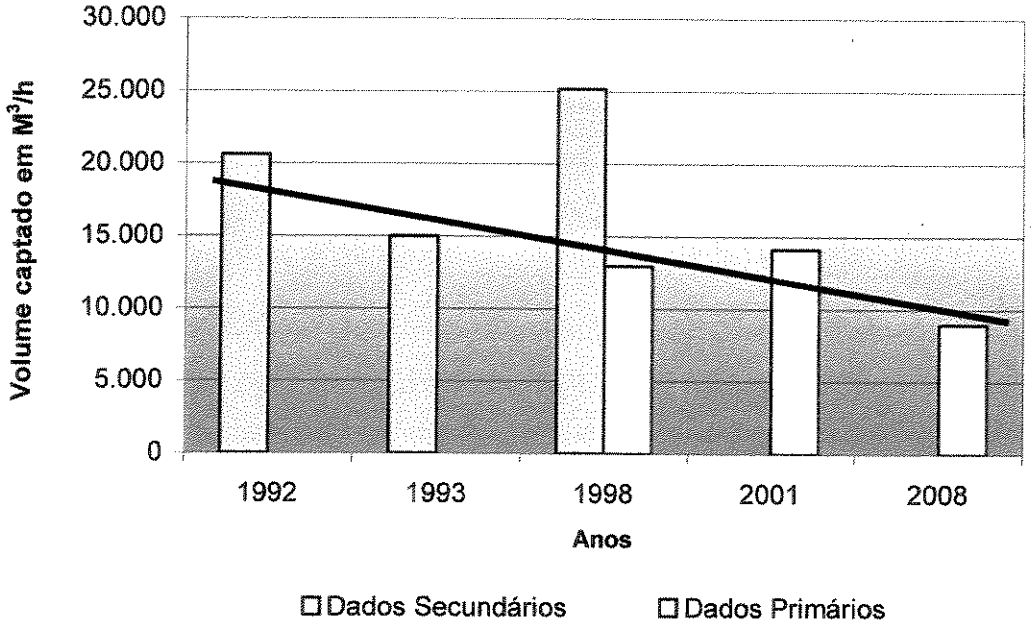
As duas empresas que reduziram o volume captado, o fizeram por ter implantado medidas de conservação do recurso, como:

- Fechamento de circuito;
- Reuso interno (por ex. de um processo para outro); e
- Recuperação da água do lodo da ETA.

A previsão para consumo futuro corresponde a 63,32% do volume atualmente captado, ou seja, pressupõe-se uma redução de quase 40%. Apesar dessa expectativa ser animadora, seu desempenho positivo está intimamente relacionado à proximidade da aplicação da cobrança pelo uso da água.

Para visualizar a tendência da política de consumo no setor, procurou-se ilustrar através da Figura 4.36. um histórico da captação de água dessas indústrias. Para tanto foram utilizados dados secundários encontrados no estudo realizado pela Unicamp (1998) e aqueles produzidos nesta pesquisa de campo: o consumo de cinco anos atrás, de hoje e no futuro. (ver perguntas 4, 5 e 6 do Anexo 4).

Figura 4.36. Histórico da captação de água das indústrias pesquisadas.
Anos de 1992 (Monticelli e Martins), 1993 (CBH-PCJ), 1998 (DAEE), 2001 e 2008.



O ano de 2008 foi definido com base em informações fornecidas pelas empresas que esperam ter alcançado suas metas de redução de consumo até essa data. Embora essa data seja imprecisa, ela evidencia propostas imediatas de continuidade dos planos de ações anti-desperdício em um curto espaço de tempo.

Nitidamente verifica-se a tendência de redução do consumo de água no setor industrial da RMC. A incompatibilidade entre dados do mesmo ano fornecidos por duas fontes diferentes foi

justificada através de contato telefônico com o principal responsável pela área da empresa que apresentava dados não coincidentes. Segundo o técnico, apesar da outorga permitir maior volume captado, naquela época (1998) a empresa já não captava o volume total outorgado (o dado fornecido pelo DAEE provém da outorga), pois sua PCH (Pequena Central da Hidrelétrica) não se encontrava mais em operação, permitindo redução do consumo de cerca de 86%.

Concernente ao despejo, de cinco anos para os dias de hoje observa-se leve redução. Simultaneamente a essa pequena redução houve aumento da produção industrial, o que eleva o grau de importância do dado, pois a partir deste pôde-se supor que o despejo de água e efluentes também estão inseridos nos planos de gerenciamento do recurso hídrico.

4.3.1.3. Percepção e Satisfação

Neste item procurou-se saber como as empresas vêem a água por elas captada. Se percebem diferenças entre a água captada há cinco anos e aquela captada atualmente e percebendo diferenças quais seriam os motivos que teriam provocado ou estariam provocando essas mudanças.

No que diz respeito aos aspectos qualitativos, das oito indústrias interrogadas três afirmaram não perceber diferença na qualidade da água captada nos últimos 5 anos. O fato relevante é que dessas três indústrias que não sentiram diferença na qualidade da água captada nos últimos 5 anos, nenhuma capta água de rios como o Atibaia, o Jaguari ou o Piracicaba, pois se abastecem com a água de poços, de braço independente ou de lagoa própria.

As cinco empresas que perceberam diferença na qualidade da água captada de 1996 para 2001, afirmam ter havido piora e apontam:

- Maior presença de algas nos meses de maio a setembro atribuída ao despejo do esgoto doméstico municipal. A eutroficação torna o tratamento mais oneroso visto que consume maior quantidade de oxidantes, de cloro;
- Aumento da quantidade de microorganismos na água, faz com que o tratamento se torne mais demorado;
- Ocorrência de depósito de material sólido no sistema de captação;

Em relação aos aspectos quantitativos, a única empresa cuja vazão se manteve estável no período de 1996 a 2001 foi aquela abastecida por água subterrânea, as outras sete, abastecidas por corpos d'água superficiais, constataram redução da vazão.

Três das sete empresas que constataram redução da vazão declararam que a redução da vazão tem comprometido a captação prejudicando-as. A primeira indústria apresentou o caso mais sério: a redução da vazão provocou, por três dias, paradas parciais ou totais das atividades nos meses de agosto e setembro de 2001. A segunda indústria tem tido mais dificuldade para captar água devido ao baixo nível do rio Atibaia, isto porque a baixa vazão facilita o depósito de areia no sistema de captação, aumentando o número de limpezas das caixas de depósito. E a terceira indústria relaciona a redução da vazão com a maior concentração de efluentes.

As outras quatro indústrias afirmaram que apesar de ter havido redução da vazão, esta ainda não havia comprometido a captação nem suas atividades e produção. Ao mesmo tempo, duas delas tornaram evidente sua preocupação com a falta de água, apresentando imediatamente soluções mitigadoras em caso de haver comprometimento da captação, como a compra de água da rede pública e a recirculação das águas do resfriamento.

Tendo em mente a percepção das indústrias em relação aos aspectos qualitativos e quantitativo das águas por elas captadas, buscou-se então conhecer o grau de satisfação ou insatisfação para com cada aspecto da água.

Das oito indústrias da amostra, cinco apresentaram alto grau de satisfação com a qualidade da água que chega às suas empresas, sendo que três delas disseram estar "*totalmente satisfeitas*" e duas "*muito satisfeitas*". Coerentemente, as três que se declararam estar totalmente satisfeitas são as mesmas que são abastecidas por corpos d'água independentes (poços, lagoa e braço do rio), as outras duas se dizem muito satisfeitas porque "*embora tenha havido um aumento de custo, não está inviabilizando a tecnologia existente.*"

As três empresas que declararam insatisfação quanto à qualidade da água, colocaram como principais razões o alto custo e a demora do tratamento, por conta da grande quantidade de lodo, sacos plásticos, garrafas plásticas e material em suspensão presentes na água, além da eutroficação[68], causada pelo aumento excessivo de nutrientes na água, especialmente fosfato e nitrato, advindos do despejo de efluentes domésticos, industriais e/ou agrícolas.

No que diz respeito à percepção das indústrias em relação aos aspectos quantitativos das águas, apesar de sete empresas terem afirmado queda no nível da vazão e ter ocorrido casos de comprometimento da captação, apenas três delas se dizem insatisfeitas sendo que duas declararam estar "*pouco insatisfeitas*" e uma "*muito insatisfeita*". Enfatiza-se que tanto a "*pouca*

[68] O aumento excessivo de nutrientes na água provoca o crescimento exagerado de certos organismos, comumente de algas. A decomposição microbiana das algas mortas causa esgotamento do oxigênio dissolvido na água e asfixia os peixes.

insatisfação" como a "*pouca satisfação*" não são posições que efetivamente marcam oposição à situação.

Vale colocar que uma das empresas que disse estar "*totalmente satisfeita*" com a quantidade de água comentou que apesar de sua total satisfação, o volume a ela outorgado era baixo e não supria todas as necessidades.

4.3.1.4. Expectativas

Aqui buscou-se conhecer as impressões das indústrias sobre a água atualmente fornecida comparada com a fornecida no passado. Nenhum dos respondentes acredita que o abastecimento hoje está melhor do que no passado, no entanto há uma expectativa, ainda que baixa, de melhora do abastecimento no futuro.

As duas empresas que declararam ter hoje um abastecimento "*muito pior*" que o do passado justificaram sua colocação responsabilizando o baixo nível da vazão devido ao aumento da demanda do Sistema Cantareira. Segundo o gerente de uma das empresas, antes o Sistema Cantareira liberava $2m^3/s$ e na época em que a pesquisa foi aplicada estava liberando somente 400l/s, reduzindo em 80% a oferta de água.

Além da vazão estar mais baixa, outra razão para acreditar que o abastecimento de hoje está pior que o do passado é o recebimento de efluentes domésticos dos centros urbanos, e conseqüentemente a maior presença de microorganismos na água, "*antes a contagem de microorganismos no Atibaia era de $10^5/cm^2$ e hoje é de $10^7/cm^2$*".

As empresas que não observaram diferenças entre os abastecimento do passado com o de hoje são aquelas que não se abastecem dos grandes corpos d'água superficiais.

Em relação à expectativa futura, as indústrias que apresentaram predisposição pessimista declarando que o abastecimento será "*muito pior*" foi acreditando que a perspectiva é de:

- Falta de planejamento ligado ao aumento populacional;
- Crescimento desordenado das cidades;
- Desperdício durante a distribuição; e
- Pouco investimento no setor, particularmente em tratamento de efluentes domésticos.

Já as indústrias que se mostraram positivas em relação ao abastecimento futuro, declarando que este será "*um pouco melhor*" foi acreditando que:

- As prefeituras irão investir em tratamento de efluentes domésticos, mesmo porque a promotoria pública está agindo com mais rigor; e
- Devido à aplicação da lei de cobrança pelo uso da água haverá maior disponibilidade de água por conta da redução do volume captado e da implementação de medidas anti-desperdício.

É importante adicionar que para os respondentes os aspectos que mais prejudicam o abastecimento de água são a *poluição e a contaminação* resultantes do *despejo de esgotos domésticos* in natura. Essas duas menções foram colocadas em evidência pelas oito empresas que demonstraram insatisfação quanto a postura diferenciada por parte dos órgãos fiscalizadores no que concerne rigor de controle do despejo dos efluentes industriais e dos efluentes domésticos. Como para os consumidores domésticos (vide item 4.2.) Outro aspecto mencionado como uma das razões que mais prejudicam o abastecimento foi a *falta de chuva/seca*, seguido do *desperdício das pessoas*. A redução da oferta de água causada pelo Sistema Cantareira também foi citado com veemência.

Quando se indagou sobre os aspectos que mais ajudam o abastecimento de água, embora o número das citações tenha sido muito próximo, a primeira posição foi ocupada pela menção *conscientização das pessoas,* enquanto que a segunda posição das menções ocupada pelo *tratamento de efluentes domésticos* e os aspectos a ele relacionados. O aspecto que ficou no terceiro lugar das menções foi *proteger as margens dos rios* (mata ciliar) e *as nascentes*. A *educação ambiental* aparece em quarto lugar, reforçando o plano da *conscientização das pessoas*.

4.3.1.5. Água Subterrânea

O consumo total de água subterrânea da amostra pesquisada é de 46,78 m^3/h, o que corresponde somente a 0,33% do total de água consumido pelas empresas. Das oito indústrias pesquisadas quatro têm poços perfurados em sito. No todo são 9 poços com captação média de 6,99m^3/h.

Foi indagado se as empresas mantinham algum programa de medição periódica da vazão e do nível dinâmico dos poços, isto é, se exerciam controle da quantidade de água nos poços. A resposta sendo afirmativa, perguntava-se por quem e como era feita essa medição. E também se era exercido algum controle da qualidade da água dos poços, se positiva, quem fazia o controle, como era executado e com qual freqüência. O Quadro 4.3. apresenta o sumário das respostas.

Quadro 4.3. Controle da quantidade e da qualidade da água dos poços captada pelas empresas

		Quantidade	Qualidade
Indústria I	*Sim*		▪ A própria empresa faz análise laboratorial. Diariamente.
	Não	▪ Somente quando ocorre falhas no bombeamento	
Indústria II	*Sim*	▪ Laboratório externo 1: anual.	▪ Laboratório externo 1: todos os parâmetros exigidos na legislação da Port. MS 1.469 de 29/12/2000. Anual. ▪ Laboratório externo 2: análise físico-químico e bacteriológico. A cada três meses.
Indústria III	*Sim*	▪ Tem hidrômetros em todos os poços. O próprio operador da empresa que faz, a cada final de turno. É contínuo (on line).	▪ Laboratório próprio: análise da potabilidade da Port. MS 36, Decr. Est. 12.284 - NTA 60. Mensal.
Indústria IV	*Sim*	▪ Da vazão: é feita pela operação de tratamento de efluentes. É contínuo (on line).	▪ Laboratório próprio: análise físico-químico e bacteriológico. Mensal. ▪ Laboratório próprio: todos os parâmetros da Port. MS 36. Semestral
	Não	▪ Do nível dinâmico.	

4.3.1.6. Economia e Reuso de Água

Neste item procurou-se saber sobre as percepções das empresas em relação às formas de usos da água e aos cuidados tomados para evitar seu desperdício. Primeiramente, considerando como a água estava sendo utilizada, questionou-se sobre as atividades e usos que tinham potencial de se fazer economia. Sem exceção, todas os respondentes apontaram alguma atividade passível de economia. A atividade mais mencionada espontaneamente, indicando capacidade de economia de água, foi a *refrigeração/resfriamento*. Em segundo lugar, foram igualmente mencionados os usos nos *sanitários* e na *produção, processo e formulação*. A *geração/produção de vapor*, os usos na *cozinha* e as *lavagens de instalações* aparecem em terceiro lugar. Por último, também foram lembradas a *rega dos jardins* e uso da *lavanderia* como atividades com alternativas anti-desperdício possíveis de implementação.

Ao serem indagados sobre quais os cuidados que as empresas tomam para evitar a falta ou economizar água, todas mencionaram espontaneamente a "*reutilização/reuso*" da água como medida adotada. As maneiras como se reutiliza a água variam, podendo ser através do fechamento de circuitos permitindo a reutilização da mesma água em processos distintos e subseqüentes (a água das torres de resfriamento), da recirculação da água proveniente do efluente tratado (por ex. do adensamento de lodo, da lavagem do filtro de areia), do seu acondicionamento em tambores para uso posterior, da strippagem do CO_2, do sistema de condensador do vapor, etc. Outras medidas que evitam desperdício ou perda de água são mencionadas em segundo plano: o *investimento em equipamentos/tecnologias anti-desperdício* (por exemplo a troca do recheio da torre de resfriamento diminuindo a perda por respingo, válvulas nos banheiros, torneiras programadas) e os *consertos de vazamentos*. Também em segunda posição, com o mesmo número de menções, campanhas de *educação ambiental* foram citadas como meio para conscientizar os empregados da importância em diminuir o consumo.

Por último, foram recordadas atitudes simples que ajudam a conservação da água como *deixar de regar o jardim durante a estiagem* e fazer o *controle do seu consumo da empresa*. Esse controle é realizado por intermédio dos departamentos consumidores que estipulam o volume adequado para cada processo produtivo e depois, com a ajuda de equipamentos de medição de consumo, conferem o volume gasto, evitando o consumo excedente.

4.3.1.7. Educação Ambiental

As indústrias foram questionadas sobre a existência de programas de educação ambiental, que visassem o esclarecimento da importância da água. Todas afirmaram manter programas de educação ambiental, alguns relacionados diretamente com a matéria em questão. O Quadro 4.4. apresenta programas de educação ambiental promovidos pelas empresas.

Quadro 4.4. Programas de educação ambiental promovidos pelas indústrias[69] da amostra.

Indústria	Programa
I	▪ Tem grupos de qualidade que trabalham com os funcionários e seus familiares para redução do consumo de água; ▪ Visitas de escolas e às escolas; ▪ Signatários do programa "atuação responsável", implantando a plenitude dessa atuação responsável; ▪ Atua junto à comunidade e tem um conselho comunitário consultivo que faz auditoria.
II	▪ Coleta seletiva de lixo; ▪ Palestras sobre desperdício de resíduos.
III	▪ Programas de "atuação responsável"; ▪ Palestra e distribuição de *folders*.
IV	▪ Coleta seletiva de lixo; ▪ Visita às escolas: reciclagem de papel e palestras com ênfase à importância da preservação do meio ambiente; ▪ Visitas de escolas: atende 1.200 estudantes do município que têm oportunidade de conhecer o processo de reciclagem de papel e o tratamento de efluentes.
V	▪ SGI: Sistema de Gestão Integrada; ▪ ISO 14.002 (SIC);
VI	▪ O Dia Mundial do Meio Ambiente: aborda assuntos como reciclagem de lixo, cuidados com os rios, preservação da flora; ▪ O Dia da Árvore: editou um livro que foi distribuído em todas as escolas do município, para todos os alunos; ▪ Portas Abertas: abre as portas da fábrica para os familiares dos funcionários para explorar o tema ambiental, como se trata a água, os cuidados com os rios, etc. ▪ O Conjunto: divulgação das práticas como a limpeza do rio, os projetos implantados.
VII	▪ Palestras ministradas para parcela dos funcionários, os mais envolvidos diretamente; ▪ Está sistematizando no formato da ISO 14.001, a fim de ser certificada.
VIII	▪ Eco-vida: programa anual para os funcionários internos e externos; ▪ Férias na Fazenda: filhos dos funcionários acampam na empresa e são ministradas palestras sobre o meio ambiente; ▪ Preserve o Meio por Inteiro: alunos visitam as ETEs e palestras sobre o meio ambiente são ministradas para a atualização do corpo docente de escolas públicas.

[69] Note que a numeração é aleatória, distinta da encontrada no Quadro 4.3., não cabendo comparações.

4.3.1.8. Bateria de Atitudes em Relação à Água

Esse item tem como objetivo obter a indicação do grau de concordância relativo a frases pré-selecionadas que refletem atitudes concernentes ao uso e consumo da água e seguiu o mesmo critério de aplicação encontrado no item 4.2.6.

A Figura 4.37. ilustra os resultados do primeiro bloco, *consciência sobre o recurso*. Os respondentes afirmam total concordância com a idéia de responsabilidade pessoal dos funcionários das empresas com o gasto de água, atribuindo a responsabilidade de economizá-la a cada um deles. Os respondentes estão confiantes na mudança de atitude das pessoas com a água, acreditam que a tendência é cada vez mais ser parcimonioso o seu uso.

Apesar do alto nível de consciência, evidencia-se no setor industrial defasagem da prática em relação ao nível de consciência. O setor mostra ter consciência de que não há abundância de água na cidade e que não se pode gastá-la à vontade. Todavia, não faz tudo que poderia ser feito para conservá-la (mesmo sabendo da própria responsabilidade pela conservação de água na torneira), e confirma essa postura ao discordar muito da menção "*nossa empresa não economiza água como deveria*".

Para a maioria das citações do bloco 2, *preço da água* (vide Figura 4.38.), os respondentes apresentam uma posição incerta, isto é, se situam no campo neutro entre *discordar pouco* e *concordar pouco*. No entanto, a opinião dos respondentes é clara em relação a afirmação "*a água tem que ser de graça*": são contra.

Neste bloco o setor não demonstrou estar inclinado a pagar uma taxa adicional para se ter água de melhor qualidade na torneira. Entretanto, no item 4.3.9 a maioria das empresas da amostra afirma estar de acordo com a Lei da Cobrança pelo Uso da Água, e justifica a aprovação argumentando a possível redução do seu consumo e conseqüente aumento de sua oferta.

No bloco 3 (Figura 4.39.), *indústria*, é alta a concordância com sanções mais rigorosas para empresas que poluem a água, como a aplicação de multas maiores e até mesmo seu fechamento. É importante salientar que os entrevistados se posicionaram a favor do fechamento de indústrias para casos de ações criminosas e não acidentais.

As indústrias não vêem a produção limpa como dever, mas como um favor. Seria um serviço prestado ao meio ambiente, ao governo e a sociedade civil, pois acreditam que merecem prêmios por não danificarem o meio ambiente, em forma de desconto nos impostos. Ao se posicionarem a favor do recebimento de desconto nos impostos para aplicarem as medidas

necessárias a fim de manter e preservar o meio ambiente do mesmo modo que fora encontrado, revelam que os fundamentos de políticas ambientais sustentáveis ainda não estão incorporados em seus planos de ação.

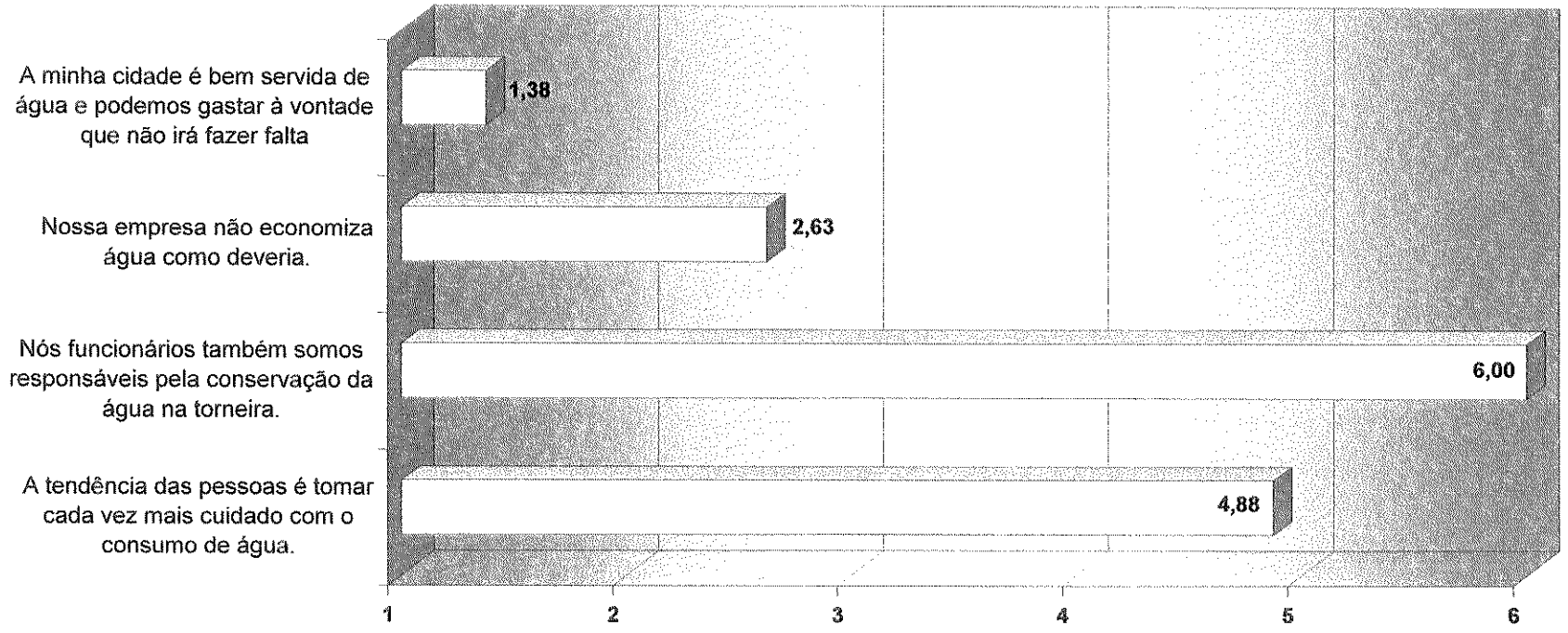
Ao contrário dos consumidores domésticos, todas as indústrias entrevistadas se posicionam contra a compra de produtos de outras indústrias poluidoras. Isto talvez se deva porque ao adquirir esses produtos, a empresa está se mostrando conivente com a ação poluidora e corre o risco de ter sua imagem violada por conta do repasse da imagem negativa daquela empresa. Uma vez marcada, o processo para a reconstrução da imagem de "*empresa amiga do meio ambiente*" é lento e o preço pago, alto.

Contudo nota-se que a rejeição pelos produtos politicamente incorretos não é plena, ou seja, dependendo do custo-benefício tem indústria da amostra que até compra produtos provenientes de uma indústria poluidora. A rejeição parcial talvez seja explicada com base na falta de divulgação das indústrias poluidoras, assim a indústria pode adquirir qualquer produto de qualquer empresa poluidora pois não haverá publicização do fato e ninguém irá relacioná-la com a conivência. Ressalta-se ainda o interesse demonstrado pelas empresas em saber quais são as indústrias poluidoras, concordando totalmente com a menção.

A Figura 4.40. ilustra os resultados referentes ao bloco 4, *água mineral*. Verifica-se que embora os respondentes acreditem na tendência das pessoas em consumir cada vez mais água mineral, para eles a água não tem que ser mineral. Isto porque os respondentes do setor desconfiam de sua qualidade, discordando totalmente da frase "*confio totalmente na qualidade das águas minerais.*"

No bloco 5, *governo*, os resultados da Figura 4.41. evidenciam a total concordância na necessidade do governo em ter atitudes mais firmes de modo a assegurar qualidade e quantidade de água. Apesar dos respondentes discordarem do governo ser o único responsável pela gestão de água, não se posicionam firmemente contra a idéia do governo ser o principal responsável pela sua gestão. Mesmo concordando totalmente com a estrutura tripartide, cuja gestão tem igual participação da sociedade civil, do setor privado e do governo como gestores da água.

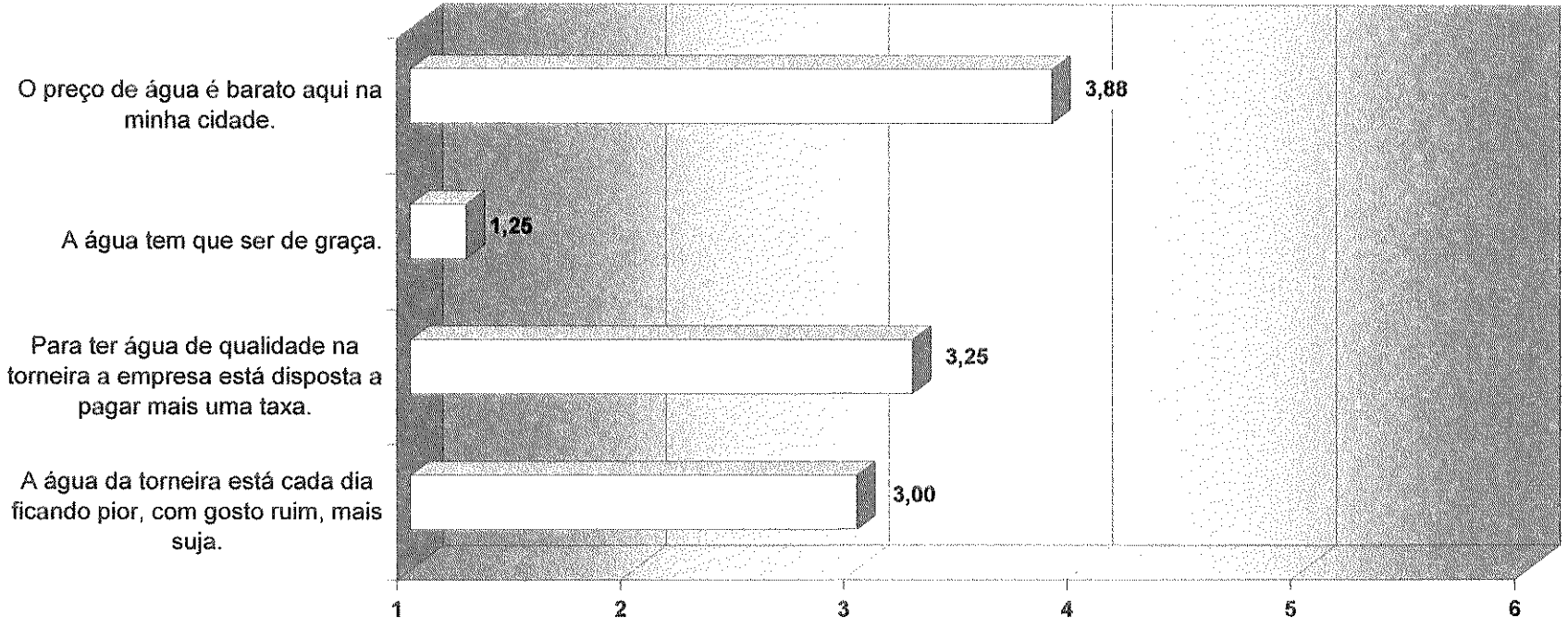
Figura 4.37. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 1. CONSCIÊNCIA



Nota: Foi aplicado uma média ponderada seguindo o critério de pontos abaixo:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

Base: 8

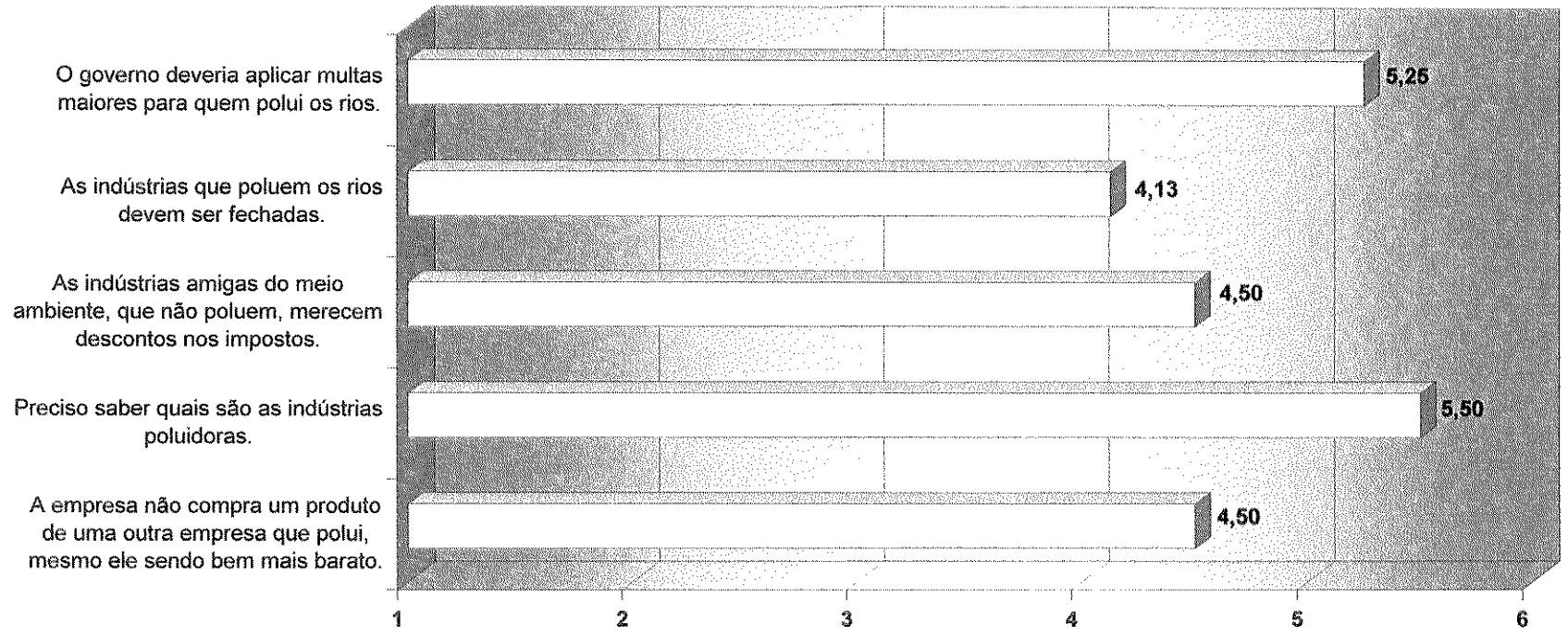
Figura 4.38. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 2. PREÇO DA ÁGUA



Nota: Foi aplicado uma média ponderada seguindo o critério de pontos abaixo:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

Base: 8

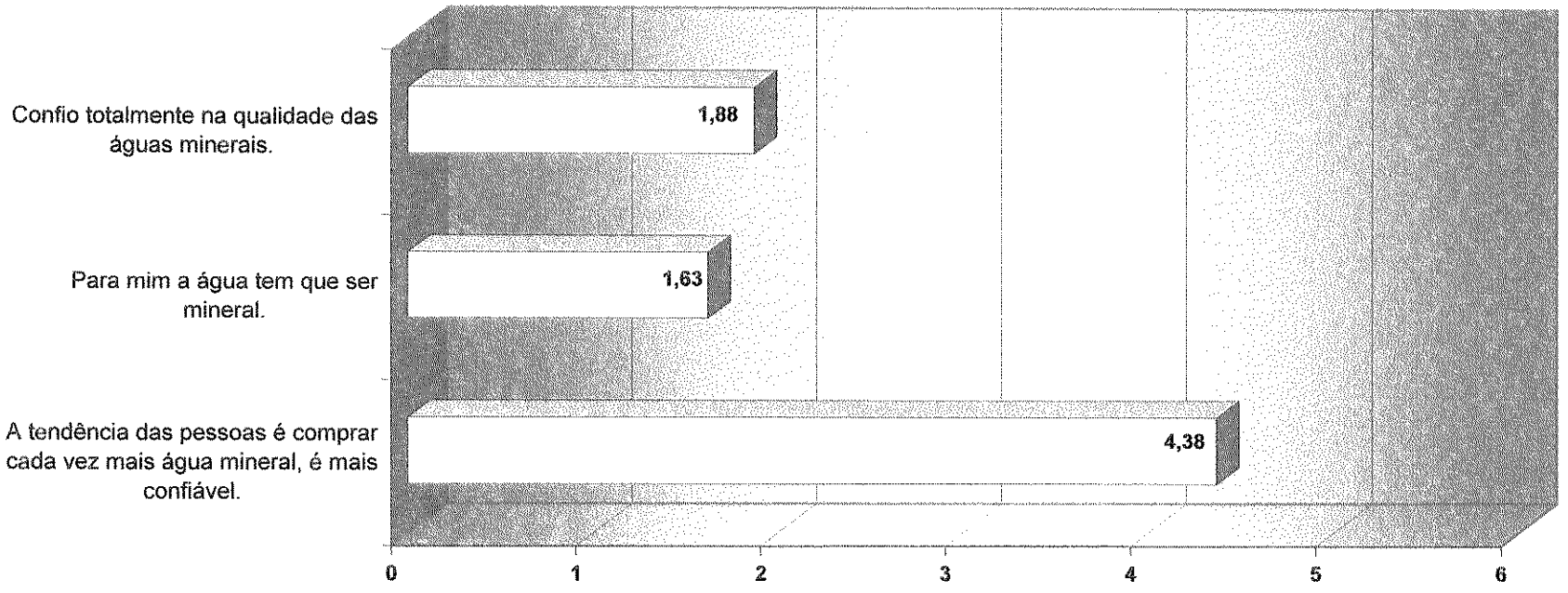
Figura 4.39. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 3. INDÚSTRIA



Nota: Foi aplicado uma média ponderada seguindo o critério de pontos abaixo:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

Base: 8

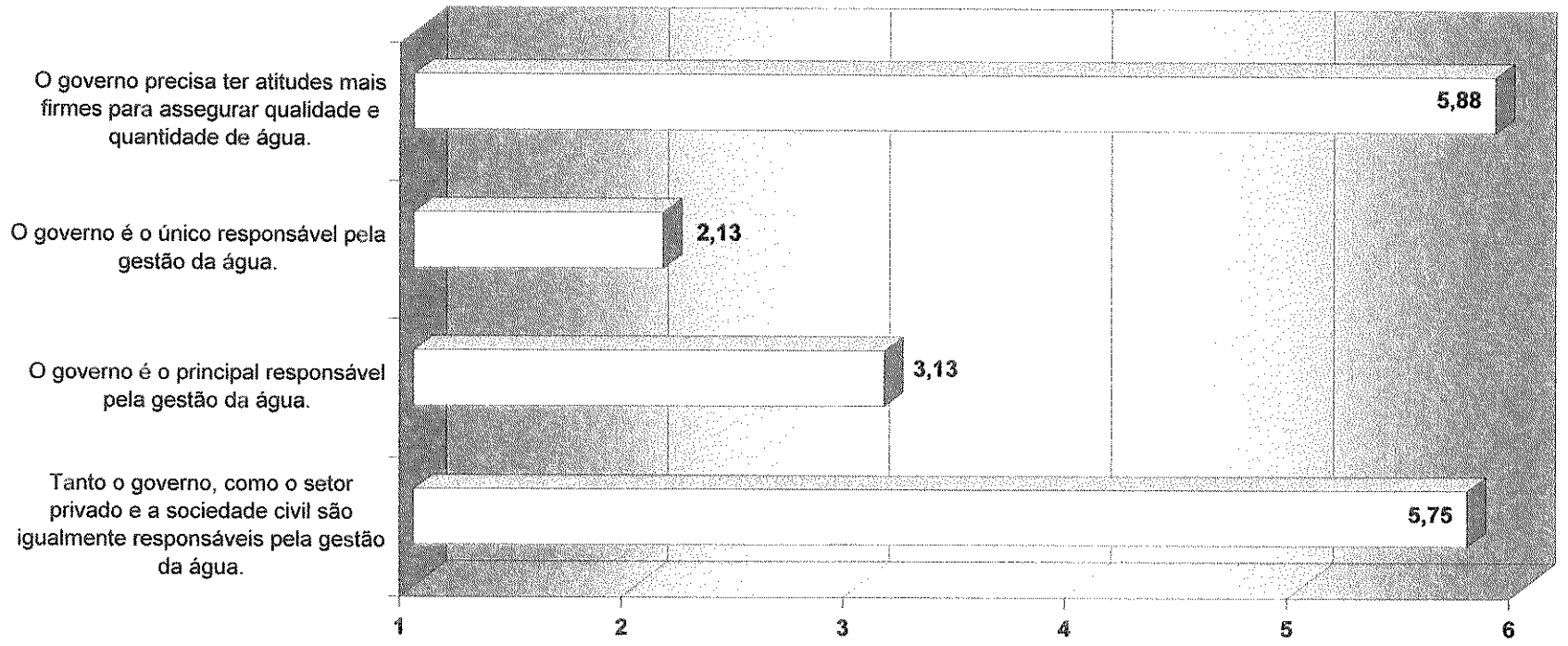
Figura 4.40. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 4. ÁGUA MINERAL



Nota: Foi aplicado uma média ponderada seguindo o critério de pontos abaixo:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

Base: 8

Figura 4.41. Grau de concordância com atitudes em relação ao consumo de água
BLOCO 5. GOVERNO



Nota: Foi aplicado uma média ponderada seguindo o critério de pontos abaixo:
6 = Concorda Totalmente
5 = Concorda Muito
4 = Concorda Pouco
3 = Discorda Pouco
2 = Discorda Muito
1 = Discorda Totalmente

Base: 8

4.3.1.9. Sobre os Padrões Vigentes e a Cobrança pelo Uso da Água

Esse item aborda as posições dos respondentes no que diz respeito à legislação ambiental vigente e emergente, em específico à Cobrança pelo Uso da Água. Foi perguntado se comparando 1996 e 2001 o entrevistado notava alguma diferença na exigência do atendimento aos padrões vigentes concernentes à água. Das oito empresas, três afirmaram não ter notado alterações, porém foi colocado que enxergavam diferenças nas leis emergentes. As cinco empresas que afirmaram ter sentido diferenças apontaram que:

- O processo para se adquirir a outorga de captação está mais rigoroso e restritivo;
- A CETESB está mais rígida e mais atuante;
- A legislação está mais agressiva, existe hoje a Lei de Crimes Ambientais;
- Houve mudanças da Port. MS-36 para a Port. MS-1.469 de 29/12/2000;
- A presença das certificações ambientais, como a ISO 14.001, provocara mudança de conduta das empresas;
- As pessoas estão com medo da falta de água, por isso estão mais atentas e mais exigentes; e
- A matéria água está em evidência na mídia, está havendo maior divulgação.

Ao mesmo tempo que mudanças eram listadas, críticas relativas à falta de mudança no processo fiscalizatório eram apontadas, críticas estas dirigidas ao tratamento dado à questão do despejo de efluentes domésticos pelas municipalidades.

Os entrevistados propuseram sugestões para o aprimoramento dos serviços de atendimento do setor gestor municipal, estadual ou federal, são elas:

- Além de fiscalizar, a CETESB deveria fornecer efetivo apoio técnico;
- O corpo técnico deveria ser melhor preparado para atender as empresas, mais bem informado e atualizado, "*têm exigências legais identificadas pela empresa que não são conhecidas pelos atendentes do órgão fiscalizador*";
- Destinar os recursos, prioritariamente, para o tratamento de efluentes domésticos. " *O recurso existe, mas não há prioridade no tratamento de esgoto. É só pegar a esfera municipal, Paulínia, com renda per capita altíssima, mas sem devido tratamento de esgoto, com pórtico e tudo envidraçado*"; e
- O governo deveria investir mais em educação ambiental voltada para o não desperdício de água.

Indagou-se sobre o que a iminente aplicação da Lei da Cobrança (PL n°20/98) trouxe de diferente na política das empresas. Três empresas disseram não ter sofrido nenhum tipo de mudança em suas políticas e uma outra afirmou que o reaproveitamento da água por ela

executado independia da cobrança, mas é resultante da própria necessidade operacional. Das cinco indústrias que afirmaram terem tido mudanças:

- Uma empresa disse estar mais preocupada e atenta com o consumo desnecessário;
- Uma outra acelerou os planos referentes aos investimentos de redução de consumo; e
- As últimas duas prontificaram planos de ação para reduzir o consumo, que exigirão altos investimentos em fechamento de circuito de água, mas a data de instalação dessas tecnologias vai depender do custo-benefício gerado pela nova taxa.

Buscou-se saber como é que as empresas estão se preparando para a aplicação da Lei da Cobrança. O Quadro 4.5. apresenta a lista dos principais preparativos para a chegada da cobrança e aponta a posição das empresas sobre a Lei em questão.

Quadro 4.5. Preparativos para a aplicação da Cobrança e a posição da empresa.

Indústria	Preparativos	Posição sobre a Lei da Cobrança
I	▪ Atualizando, modernizando o sistema de uso industrial da água.	▪ Favorável. Existindo custo para captar, há maior preocupação em se consumir menor volume.
II	▪ A implantação da recirculação não foi voltada para a Cobrança. No entanto, será beneficiada, pois deixará de pagar pelo lançamento de efluentes e pela captação de água.	▪ Ninguém na empresa se aprofundou na questão. O pagamento previsto é muito baixo, não preocupa.
III	▪ A partir da criação da Cobrança a implantação dos projetos de recirculação de água se tornará viável economicamente.	▪ Favorável. Tem acompanhado todo o processo, inclusive há representante da empresa fazendo parte do CBH-PCJ.
IV	▪ Implantando, investindo em sistema fechado de resfriamento. Está trabalhando na redução da captação.	▪ Favorável, com ressalvas. Entende-se que é justa e necessária, mas deve-se levar em conta as questões de mercado e concorrência. Os recursos devem permanecer e serem aplicados na própria Bacia.
V	▪ Participando do Consórcio da Bacia e acompanhando as reuniões, resoluções e diretrizes.	▪ Contra. É um custo a mais. O princípio da empresa já é de economia dos recursos naturais, é um conceito muito forte.
VI	▪ Revendo o consumo.	▪ Favorável. A Cobrança é um instrumento útil para ajudar na redução do consumo de água, o que já é prática da empresa.
VII	▪ Está fazendo o reuso de água e tem o projeto "*descarte zero*" de reuso da água do esgoto que será implantado até o ano de 2008.	▪ Contra. É um custo a mais.
VIII	▪ A partir da criação da Cobrança será economicamente viável investir no fechamento dos circuitos de água remanescentes. Os 20% restantes precisam de altos investimentos.	▪ Favorável.

Conforme mostra o Quadro 4.5., as oito indústrias demonstram estar preocupadas com a aproximação da regulamentação da Cobrança, pois todas vêem se preparando para a sua aplicação. Algumas se encontram em estágio inicial de programas de ação voltados para a redução do despejo de efluentes e da captação de água, outras estão mais avançadas, investiram em novas tecnologias e no espaço de cinco anos chegaram a reduzir sua captação em até 66,92%.

4.3.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O CONSUMO DO SETOR INDUSTRIAL

Quando se pensa nos aspectos que prejudicam o abastecimento, em primeiro plano se pensa na *poluição e a contaminação* resultante do *despejo de esgotos domésticos* in natura, isto é, naqueles que exigem medidas estruturais, que trazem, quando implantadas, soluções imediatas e a curto prazo. Quando se pensa nos aspectos que podem ajudar o abastecimento, primeiramente se pensa na *conscientização das pessoas*, que demanda mudança de valores e exige a aplicação de medidas não estruturais a longo prazo.

Concernente à questão do despejo de efluentes domésticos pelas municipalidades, requer-se que, no mínimo, faça cumprir a legislação aplicável pelas empresas controladoras e pelo Poder Público e se adote o mesmo critério na aplicação de penalidades no setor privado e no setor público. As indústrias se sentem prejudicadas com a postura diferenciada dos órgãos fiscalizadores no que diz respeito ao rigor no controle do despejo dos efluentes industriais e dos esgotos domésticos. Logo solicitam que o rigor no



Ilustrado por André Ianni, 2002.

controle do despejo dos efluentes industriais seja igual ao do despejo de esgotos domésticos, mesmo porque este despejo traz ônus às empresas que precisam investir em tratamento prévio da água captada.

Contudo, verifica-se que as indústrias apresentam baixo nível de exigência no que diz respeito à qualidade da água captada. No geral, o grau de satisfação com a qualidade da água que chega às empresas é alto e quando demonstram insatisfação o grau é relativamente baixo, mesmo para aquela empresa que foi forçada a executar paradas parciais ou totais. Assim, existe um alto nível de tolerância em relação à má qualidade de água captada, passando a impressão das empresas terem se conformado com a situação: enquanto for viável operacionalizar a produção, essas indústrias demonstrarão estar satisfeitas com a água de baixa qualidade, apesar de serem necessários investimentos em novas tecnologias e gastos com tratamento da água. O resultado é que o setor, mesmo sendo tão bem organizado e forte politicamente, não faz frente a uma das principais causas da poluição dos recursos hídricos superficiais: o despejo de esgotos domésticos.

Ficou claro que as empresas têm maior controle dos aspectos qualitativos da água captada do que dos aspectos quantitativos. Esse fato pode estar relacionado com os seus principais usos. Todas as indústrias destinam parcela da água dos poços para abastecimento humano, preparo de alimentos e uso nos sanitários. Além disso, cada empresa emprega o restante dessa água em fins distintos, podendo ser utilizada: nas lavanderias, em formulações, em processos de fabricação, nas redes de hidrantes, na rega de plantas, em alguns equipamentos mais sofisticados (como o ar condicionado SDCD), etc. Hipoteticamente não pode ser descartada a possibilidade de estar havendo rebaixamento dos aqüíferos já que a freqüência com que se faz a medição dos poços (quando se faz) é baixa.

Salienta-se que todas as empresas entrevistadas sabem de atividades e usos passíveis de se economizar água em suas instalações. Este fato indica que ainda que: mesmo havendo algum esforço no sentido de reutilizar água e não desperdiçá-la, as medidas a serem praticadas não estão sendo empregadas no seu extremo. Há, portanto, uma capacidade excedente de economia de água ou, em outras palavras, há desperdiço da água que poderia estar sendo reutilizada e aproveitada.

A primeira vista, atitudes como "*deixar de regar o jardim durante a estiagem*" ou "*investir em equipamentos anti-desperdício para os sanitários*" (redutores de descarga, torneiras com aerador ou programadas) não são levadas muito à sério pelas indústrias. Isto porque podem parecer sem muita importância quando se compara esses poucos m^3 economizados com o volume

de água reaproveitado por um sistema de circuito fechado, por exemplo. Ao contrário, simples medidas e de baixo custo implementativo também colaboram com a economia de água e portanto com sua oferta. Vale dizer que cada litro não desperdiçado corresponde a cada litro que deixou de ser retirado do sistema e que pode ser utilizado, por exemplo, para diluição de efluentes nos corpos d'água, ou para servir como meio de vida aquático, para recreação ou simplesmente contemplação.

Embora algumas iniciativas de programas de educação ambiental promovidos pelas empresas da amostra pareçam tímidas, pouco expressivas, tendendo para o básico e aparentando fazer parte de programas educacionais incipientes e pouco arrojados, constata-se que existe algum esforço em informar os funcionários.

Recomenda-se que o governo publicize os nomes das indústrias poluidoras a fim de informar o setor e criar laços de responsabilidade quanto a todos os produtos por ele utilizados. As empresas demonstraram interesse em receber informações oficiais sobre as indústrias poluidoras. É sabido que essa informação pode ser de grande serventia, visto que uma compra equivocada poderá trazer ônus para a empresa.

Observa-se que, no decorrer desta análise qualitativa, houve apenas uma menção espontânea referente à participação no Comitê das Bacias rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí (vide Quadro 4.5.). Presume-se que o Comitê não seja valorizado pelos agentes do setor industrial, pois ainda não se vê sua incorporação nas ação e diretrizes adotadas.

De um modo geral, verifica-se, que apesar da Cobrança ainda não ter sido aplicada, sua proximidade já provoca mudanças nas políticas das empresas: fechamento de circuitos, reuso da água, tratamento de efluentes, controle do consumo, etc. São impactos positivos que atingem diretamente o volume de água consumido e a qualidade e o volume de efluentes despejados. A tendência do setor é aprimorar os processos produtivos a fim de diminuir a demanda pela água, resultando em maior disponibilidade deste recurso. Confirmando a tendência, a médio e longo prazos esses impactos se tornarão evidentes, beneficiando todos os consumidores da Região.

4.4. Setor Gestor

4.4.1. ANÁLISE QUALITATIVA DOS RESULTADOS

Este item traz a análise dos resultados das entrevistas, realizadas no mês de dezembro de 2001, com os profissionais atuantes nos órgãos gestores de água, com o objetivo de coletar informações objetivas sobre os órgãos e as entidades, de identificar aspectos que auxiliassem conhecer as formas de atuação na gestão dos recursos hídricos, as percepções dos profissionais representantes acerca de temas como disponibilidade e qualidade de água, além de colher sugestões para o aprimoramento do setor.

Os resultados foram analisados de acordo com a estrutura básica do roteiro pré-elaborado (vide anexo 5) e itemizados a partir das idéias centrais que orientaram o mesmo, compreendendo os seguintes temas:

- Linhas de atuação
- Projetos para gestão de recursos hídricos
- Quantidade e qualidade da água
- Aprimoramento dos serviços de atendimento
- Participação da sociedade civil
- Legislação

Relativo à formulação da análise dois pontos merecem destaque:

- as posições tomadas pelos entrevistados não têm precedência oficial, são de caráter pessoal;
- a análise é resultado de interpretação das entrevistas sob o ponto de vista da autora.

4.4.1.1. Perfil dos Entrevistados

As entrevistas foram realizadas com pessoas aptas a responder pelo setor gestor da entidade ou do órgão governamental. Relativos aos respondentes, destacam-se as seguintes características:

- Todos são do sexo masculino;
- Quatro respondentes estão classificados na faixa etária de 40 a 49 anos e o restante na faixa dos 50 anos de idade;
- No que tange ao grau de instrução, todos os respondentes têm o curso superior completo e metade deles são pós-graduados;
- Na média, os entrevistados trabalham nos órgãos e entidades há 14 anos;

- Quatro dos respondentes são gerentes, três ocupam o cargo de presidência e dois são diretores, sendo que três respondentes exercem seus cargos há no máximo 2 anos; três entre 2 e 5 anos e os outros dois os exercem há mais de 5 anos.

4.4.1.2. Linhas de Atuação

A amostra foi composta por cinco representantes do setor gestor de água provenientes das esferas de governo municipal e estadual, além de entidades que interferem diretamente na gestão da água da Região Metropolitana de Campinas. Os gestores ouvidos apresentam distintas linhas de atuação, que incluem atribuições de planejamento, assessoria, fiscalização e também executivas, conforme especificadas abaixo.

No nível estadual:

- CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental: órgão fiscalizador; ação preventiva (via licenciamento/fiscalização) e ação repressiva (via aplicação de sanções administrativas).
- SMA - Secretaria do Meio Ambiente: órgão executivo; formação, capacitação e aprimoramento dos Comitês de Bacias.
- DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica: é um dos órgãos responsáveis pela execução de obras, assistência técnica aos municípios, outorga de direito de uso dos recursos hídricos do Estado de São Paulo e no âmbito do Sistema Integrado do Gerenciamento dos Recursos Hídricos - SIGRH, exerce as funções de apoio ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos - CRH e de participação no Comitê Coordenador do Plano Estadual de Recursos Hídricos - CORHI.

Na esfera municipal:

- SANASA - Sociedade de Abastecimento de Água e Saneamento S.A.: captação, distribuição, tratamento de água; coleta, afastamento e tratamento de esgotos.
- COMDEMA - Conselho Municipal de Meio Ambiente de Campinas: planejamento local e articulações com empresa de saneamento (SANASA) e Comitê da Bacia.

E nas entidades:

- CBH-PCJ - Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí: promove gestão integrada, participativa e descentralizada dos recursos hídricos da Bacia.
- SRC - Sindicato Rural de Campinas: representante político do produtor rural; fornece assistência ao produtor rural prestando assessoria jurídica e contábil.
- ANEDE - Associação Novo Encanto de Desenvolvimento Ecológico: educação ambiental e ações nas áreas de preservação florestal.

Dadas as diferentes áreas de atuação encontradas na amostra, necessárias para os objetivos que aqui se propõem, a descrição e a análise dos resultados foram feitas a partir de um recorte principal, considerando a esfera em que se inserem: estadual, municipal e entidades, que reúne as demais componentes da amostra representantes da sociedade civil e o Comitê da Bacia.

4.4.1.3. Projetos para Gestão de Recursos Hídricos

Quando se indagou sobre os principais projetos que desenvolvidos recentemente relacionados à água, fica evidente o forte papel que o Comitê da Bacia desempenha para a gestão de recursos hídricos na Região e seu caráter inovador[70]. Com exceção de dois órgãos de cunho marcadamente fiscalizatório e executivo, todos os entrevistados mencionam entre os principais projetos desenvolvidos – quando não como o principal – a participação do organismo no CBH-PCJ.

Peculiar é a situação da Secretaria do Meio Ambiente, que se mostra totalmente atrelada ao Comitê: a implementação deste e de outros Comitês de Bacias foi, segundo o próprio respondente, a missão fundamental da SMA durante quase toda a década de 90 e, a partir de então, seu principal projeto e função é o de capacitar e aprimorar os Comitês. É certo que a Lei nº 11.216/02[71], é também lembrada com destaque, mas remete mais uma vez aos Comitês, à medida que é citado como o projeto mais inovador: na visão do profissional entrevistado, o modo em que a supra Lei foi encaminhada pela SMA possibilitou aos Comitês questionarem seu papel já que "*o Comitê não é um órgão executivo, não é um órgão legislativo (...). O Comitê é uma instância política por excelência, tem força política.*"

Todavia não é só com a Secretaria que se percebem estreitos laços com o Comitê. A relação com os demais entrevistados também é de proximidade, seja ele da esfera estadual, municipal ou entidades. A participação nesse órgão é tida inclusive como a ação mais inovadora com relação à gestão dos recursos hídricos nos últimos anos por dois respondentes da amostra.

O quadro 4.6. apresenta os projetos recentes mais importantes para a gestão dos recursos hídricos, de acordo com menções.

---

[70] Veja também item 1.2.4.

[71] Altera a Lei nº 1.172, de 17 de novembro de 1976, que delimita as áreas de proteção dos mananciais, cursos e reservatórios de água de interesse da Região Metropolitana da Grande São Paulo. Durante a entrevista, esta Lei ainda não havia sido aprovada, falava-se do Projeto de Lei.

Quadro 4.6. Projetos recentes mais importantes relacionados à gestão de recursos hídricos.

Esfera	Projeto	
Estadual	SMA	▪ Implementação dos *Comitês* de Bacias ▪ Capacitação / aprimoramento dos *Comitês* ▪ Lei nº 11.216/02 - proteção dos mananciais
	DAEE	▪ Modernização nos procedimentos de outorgas ▪ Apoio na formação, instituição e operacionalização dos *Comitês* do Estado de São Paulo
	CETESB	▪ Imposição da obrigatoriedade de Prefeituras Municipais tratarem seus esgotos domésticos ▪ Fiscalização das indústrias ▪ Exigir das municipalidades e indústrias o cumprimento de TAC's
Municipal	COMSEMA	▪ Participação e representação no *Comitê* da Bacia
	SANASA	▪ Abastecimento de água atende quase 100% do município ▪ Coleta e tratamento do esgoto domiciliar ▪ Programa 001[72] – recuperação da qualidade do rio
Entidade	SRC	▪ Participação no *Comitê* da Bacia ▪ Cursos de aprendizado profissional e formação de aplicação de defensivos agrícolas ▪ Representatividade no Conselho Regional ▪ Participação em projetos de reflorestamento
	ANEDE	▪ Participação no *Comitê* da Bacia ▪ Evento artístico cultural e ecológico de conscientização e sensibilização sobre a questão da água
	CBH-PCJ	▪ Implementação do *Comitê* da Bacia ▪ Criação da Agência de Bacias ▪ Apoio à Cobrança pelo Uso e Aproveitamento da Água ▪ Efetivação do Fundo Estadual de Recursos Hídricos ▪ Criação do Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos

Vale colocar que o Programa de Gestão Municipal de Recursos Hídricos, idealizado pelo CBH-PCJ, procura o envolvimento dos vários atores sociais, quer a participação da população. A priori cada município terá o seu conselho gestor de recursos hídricos municipal e cada conselho implantará, dentro do seu município, um sistema de informações sobre os recursos hídricos, montando com o mesmo método, um banco de dados integrador de modo a possibilitar o monitoramento e a educação ambiental. A fim de viabilizá-lo pretende-se oferecer treinamento técnico para o pessoal das prefeituras.

[72] O Programa visa recuperar a qualidade de vida aquática, valorizar o patrimônio, conservar/recuperar as nascentes dos rios e suas margens. Participam do Programa os municípios de Itatiba, Valinhos, Vinhedo e Campinas.

Observando o conjunto dos projetos mencionados, verifica-se que prevalecem as ações de caráter participativo (no Comitê principalmente) e as de caráter educativo (à população em geral ou de capacitação a gestores), indicando a forte tendência que se inscreve para a atuação no setor. Há duas exceções, relativas a instituições governamentais, que pontuam seus principais projetos como resultado do cumprimento estrito de sua função: fornecimento/tratamento e fiscalização. Ainda assim, inscreve-se nos projetos futuros de uma delas, o desenvolvimento de projeto de qualidade da água integrado com o Comitê da Bacia.

Ressalta-se que referente à modernização nos procedimentos de outorgas do DAEE, de acordo com o entrevistado, a modificação na sistemática e nas diligências resultou num aumento significativo do número de outorgas aprovadas. No espaço de tempo de 4 anos saltou de 300 para quase 4.000 outorgas/ano.

Quando perguntado sobre qual dos projetos realizados nos últimos anos seria o mais eficiente, o entrevistado da CETESB declarou que um programa de fiscalização constante é o que dá maior resultado. Isto porque havendo relaxamento na fiscalização as empresas tendem a trabalhar fora dos padrões permitidos. Embora constatada a relação entre a ação correta e a possível aplicação de sanções administrativas (que podem variar de grau conforme a infração), o respondente colocou a necessidade de mudar a postura da indústria em relação ao meio ambiente, de criar senso de responsabilidade na empresa através de algum interlocutor, técnico ambiental, que lá se estabeleça e trabalhe no sentido de mostrar como



Fonte: Boken om MKB, miljökonsvensbeskrivning, remiss 95-04-04. Boverket, Riksantikvarieämbetet och Naturvårdsverket.

agir corretamente e os danos causados e suas conseqüências se assim não o fizer. Este interlocutor deve, necessariamente, conhecer à fundo a matéria de modo a permitir uma boa comunicação entre a CETESB e a empresa, além de viabilizar progressos em direção à uma postura ambiental consciente.

Indagados sobre projetos que tivessem sido interrompidos, houve apenas uma menção, referente à implementação da Agência das Bacias[73]. Apesar de ter sido aprovada sua criação logo na primeira reunião do Comitê, em 18 de novembro de 1993, a implantação da Agência de Bacias nunca chegou a ser concretizada. Como a Agência de Bacias deve ser uma fundação pública de direito privado, precisa ser independente do Estado e ter autonomia financeira e, portanto, condições de se auto sustentar. Para que a Agência se efetive, é necessário uma fonte de recursos para sua sustentação que, em princípio, seria proveniente da cobrança pelo uso da água. Como a Lei da Cobrança pelo Uso da Água ainda não foi aprovada na Assembléia Legislativa, esta fonte de recursos está indisponível e, conseqüentemente, a implantação da Agência de Bacias foi interrompida.

Dentre os projetos mais inovadores citados, a implantação do Comitê merece destaque, pois compreende uma nova forma de gerir um bem público (a água) e de administrá-lo através do estabelecimento de um fórum onde promovem-se debates. Lá, explicitam-se as diferenças, maximizam-se as concordâncias para tentar se chegar num consenso sobre a matéria em pauta, e quando não há consenso, quando as posições se tornam polarizadas, há votação. O processo é participativo e descentralizado.

O Quadro 4.7. apresenta a lista de projetos futuros relacionados à gestão de recursos hídricos. Através desta evidencia-se a mesma tendência dos projetos atuais, há um foco em educação e capacitação de gestores.

[73] Agência de Bacias é uma instituição prevista na Lei. Estrutura integramente montada para apoiar o Comitê, dando o suporte técnico-administrativo para o seu funcionamento. Tem função de coordenar o andamento dos trabalhos, o poder de decisão (a proposta do plano de bacias, a distribuição do dinheiro etc.) continua sendo do Comitê.

Quadro 4.7. Projetos futuros relacionados à gestão de recursos hídricos

Esfera	Projeto	
Estadual	SMA	▪ Regulamentação (ordenamento do solo) ▪ Cursos de capacitação para Comitê (o que é outorga, licença, como elaborar um projeto) ▪ *Educação ambiental* ▪ Elaboração de leis específicas
	CETESB	▪ Qualidade da água (combate a algas) -integrado ao Comitê da Bacia ▪ Recuperação da Bacia ▪ Controle das cargas difusas ▪ Integração regional de projetos e dados
Municipal	SANASA	▪ *Educação ambiental* ▪ Tratamento do esgoto doméstico (meta: tratar 70% do esgoto doméstico de Campinas) ▪ Reaproveitar as águas das estações de tratamento de esgoto para lavagens de ruas, rega de jardins, etc. ▪ Captação independente da água pluvial (à longo-prazo)
	COMSEMA	▪ Elaboração de uma política e desenvolvimento de projetos que visem a conservação de água por parte do Executivo - *Educação ambiental* ▪ Priorização de fornecimento de água tratada ▪ Regularização de fluxo para prevenir enchentes
Entidade	SRC	▪ Discussão do código florestal (reflorestamento, cobertura vegetal, preservação permanente e água) ▪ Assessoramento ao produtor rural em projetos de uso de solo ▪ *Educação ambiental*
	ANEDE	▪ *Educação ambiental*
	CBH-PCJ	▪ Recomposição de matas ▪ Conservação do solo ▪ Tratamento de esgoto, diminuir as cargas poluidoras lançadas nos rios ▪ Treinamento técnico do pessoal de prefeituras

4.4.1.4. Quantidade e qualidade da água

A todos os entrevistados foi indagado qual seria a principal preocupação institucional no que concerne aos recursos hídricos. Sete dos oito entrevistados disseram que a preocupação diz respeito à quantidade e à qualidade da água.

As colocações relacionadas aos aspectos quantitativos de água compõem um leque variado de preocupações:

- Redução do volume de água conseqüência do desmatamento;
- Disponibilidade de água nos mananciais abastecedores para atender os diferentes usos (agrícola, industrial, doméstico);
- Uso intensivo (e não racional) na agricultura;
- Perdas de água nos sistemas de abastecimento;
- Desperdício;
- Abrangência do abastecimento; e
- Fontes alternativas além dos mananciais superficiais.

Quanto aos aspectos qualitativos, foram espontaneamente mencionados:

- Morosidade na instalação e construção de estações de tratamento e esgotos;
- Necessidade de ampliação do tratamento de efluentes industriais;
- Proliferação de algas;
- Contaminação de água subterrânea (agrotóxicos); e
- Poluição difusa.

O único respondente que não mencionou preocupação com quantidade e qualidade tem por principal preocupação a cobrança pelo uso da água, questão sobre a qual tem restrições e a qual será abordado em outro item adiante.

Quando indagados mais pontualmente sobre a questão do desperdício, 4 respondentes, todos os de entidades e um da esfera municipal, imediatamente trouxeram à tona a distinção entre desperdício no sistema e o desperdício na forma de consumo. Para estes, é importante deixar claro que há duas ordens de problemas: o primeiro, de perdas, relacionado ao mau funcionamento do sistema de abastecimento de água (manutenção deficiente das redes, oscilação da pressão nas tubulações etc.); o segundo, de falta de preocupação com a conservação de água, diz respeito ao uso não racional da água, seja na agricultura, na indústria ou nos domicílios.

Para conter a perda, é indicada a manutenção do sistema de abastecimento de modo a tornar-se cada vez mais eficiente: "*melhor manutenção dia-e-noite, troca de rede, de ramais pluviais, instalação de válvulas redutoras de pressão*". Tem-se a informação de que as ações nesse sentido em 10 anos já alcançaram uma redução nas perdas do sistema do município de Campinas de 33% para 25% e que a meta seria alcançar os 20%.

As principais ações indicadas para conter o desperdício concernente ao uso não racional da água reúnem-se em três grandes áreas:

1 *Educação/ capacitação*:

Ações educativas são indicadas para conter o desperdício por parte da população em geral e também para capacitar produtores rurais no manejo da irrigação e uso racional da água, tendo sido citados programas já existentes nesse sentido. É colocado em evidência a atenção especial que se deve prestar à educação de base, voltada para as crianças.

2 *Fiscalização*:

A ação fiscalizatória é a indicada para a contenção do desperdício industrial. Mais que isso, há um conjunto desejável de ações que antecedem a instalação da indústria visando impedir aquelas hidrointensivas de serem outorgadas. Há menção de que já há empresas se adaptando para evitar desperdícios.

3 *Cobrança pelo uso da água*:

A cobrança pelo uso da água, positivamente considerada pela maior parte dos respondentes, será tratada no sub item 4.4.1.8.

Vale dizer, de acordo com menção, que se tenta impedir a instalação de indústrias hidrointensivas na Região por conta da forma pontual que hoje o governo do Estado, os comitês e os consórcios estão abordando a questão, não se vê um planejamento integrado do uso do solo, enfatizando uma abordagem regional, "*a aprovação da termelétrica em Americana é um exemplo. Se discute a termelétrica, um grande investimento imobiliário, Viracopos, mas tudo segmentado e são análises individuais. O que acontece: quanto a termelétrica vai usar de água? 10 m^3/s, é pouco, aí vem um mega pólo petroquímico em Paulínia, vai usar mais 100 m^3/s, também é pouco, mas na verdade são 10 + 100 e assim por diante.*"

É importante ressaltar que há uma convergência principalmente entre órgãos da esfera estadual e as entidades não-governamentais sobre a forma com que a questão deve ser tratada: unindo os órgãos afins, atuando politicamente e transpassando a análise caso a caso, possibilitando uma visão global da questão e da região como um todo. "*Então o compromisso assumido é de que as decisões que o Comitê implantar, em termos de diretrizes e restrições, este órgão vai acatar e vai fazer cumprir. Ou seja, fazer parte dessa ação global, a da região na gestão de recursos hídricos; esse é um compromisso assumido.*" Essa forma de atuação remete mais uma vez à visão integradora, sistêmica de todo o processo.

No que tange à quantidade, embora cada respondente enfatize um ponto mais relacionado com seu campo de atuação, parece haver um consenso de que é preciso exercer controle e educar para o uso racional. Faz-se menção da importância da conservação da cobertura vegetal existente

e de sua estreita relação com a oferta de água, além do manejo sustentável do solo devendo-se prestar especial atenção à irrigação. Dessa forma, na visão dos entrevistados, não se corre risco de sofrer com escassez de água nos próximos 5 anos.

Quando se trata da questão da qualidade, observa-se um consenso e algumas polêmicas. O consenso está em que, para haver qualidade da água, é necessário haver tratamento do esgoto, em especial do doméstico. Parece estar sedimentada para este setor a idéia de que o despejo in natura de esgoto doméstico é o grande vilão que ameaça a qualidade da água.

Há, entretanto, um entrevistado de entidade não-governamental que questiona a postura da CETESB quanto a esse ponto. Em sua visão, ao enfocar o problema da qualidade da água no tratamento do esgoto doméstico, a CETESB encontra uma forma de esquivar-se de sua responsabilidade, que diz respeito ao controle do remanescente industrial, e imputa às Prefeituras Municipais - responsáveis pelo tratamento de esgoto doméstico - a carga da poluição dos rios.

Os entrevistados dos órgãos estaduais deixam claro que entendem o esgoto doméstico como de responsabilidade das Prefeituras Municipais e trazem ao debate os esforços empreendidos pelas agências do governo estadual no sentido da coerção para a implantação de sistemas de tratamento de água. Tal coerção é exercida através da aplicação de multas e da publicização dos casos em que as Prefeituras não cumprem com suas responsabilidades.

Vale acrescentar que dois dos entrevistados, um do âmbito estadual e outro do não-governamental, consideram que, nos tempos atuais, "*implantar esgoto dá voto*" em função da maior consciência ambiental da população, a preocupação com a água e com o meio ambiente em geral são valorizados nas ações políticas. "*Foi quebrada aquela inércia de que tratar o esgoto não dava voto*", em conseqüência se percebem, em todas as regiões, inúmeras ações de tratamento de esgotos.

Com menor relevância, na lembrança dos entrevistados, estão outros dois problemas mencionados com relação à qualidade da água: a afloração de algas e a contaminação da água subterrânea por uso inadequado de defensivos na agricultura.

Para solucionar os problemas que ameaçam a qualidade da água, além das ações de cunho educativo e da participação política, também outras ações mais pontuais são sugeridas, buscando maior eficácia no tratamento da questão, como é o caso da aplicação de multas e a fiscalização constante.

No geral, observa-se que os respondentes dos órgãos governamentais têm uma visão bastante positiva sobre a qualidade da água na região, possivelmente decorrente do seu maior envolvimento com as ações mais concretas, seja no planejamento e na execução da ampliação do tratamento de esgoto, na fiscalização e aplicação de multas, seja no desenvolvimento de novas formas de controle como é o caso do auto monitoramento auditado[74].

4.4.1.5. Aprimoramento do Setor

No decorrer das entrevistas os respondentes espontaneamente fizeram considerações acerca das seguintes organismos:

Quadro 4.8. Considerações apontadas por terceiros

Organismo	Consideração
SMA e SRH	▪ Deviam ser unificadas e trabalhar qualidade e quantidade juntas. ▪ Disputam o mesmo espaço
CETESB	▪ Não assume a responsabilidade pela fiscalização do despejo de esgotos domésticos ▪ Não dá conta de fiscalizar um maior número de empresas de menor porte que também são potencialmente poluidoras
DAEE	▪ Estrutura muito antiga, arcaica, de autarquia. ▪ Estrutura muito conservadora do ponto de vista burocrático ▪ A água só é vista como insumo para obra, poço, cadastro e outorga ▪ Deficiência de recursos humanos
ANA	▪ Centralizadora, autoritária e anti-democrática
Comitê-PCJ	▪ Trabalha de maneira segmentada e não articulada
ONG's	▪ Devem dar maior ênfase à educação ambiental

No que diz respeito à ANA (Agência Nacional das Águas) vale apontar que recebeu avaliação crítica negativa e positiva de respondentes. Negativa por considerar um órgão que vai na contra-mão de tudo que se preconiza do sistema hoje: descentralizado, participativo e democrático. Positiva porque a ANA pode fornecer o suporte necessário a vários Estados,

[74] No auto monitoramento auditado, as próprias empresas fariam a análise da água e do remanescente e enviariam os dados para um banco computadorizado da CETESB. À CETESB caberia realizar a auditoria dos dados coletados. Este modelo de monitoramento teria como vantagens o maior envolvimento das empresas com a qualidade da água, além de desonerar o Estado dos custos de laboratórios.

principalmente do Nordeste, Norte e Centro-Oeste do País, que se encontram num estágio bastante atrasado na questão de gestão ou mesmo de outorgas. Para os Estados que têm uma gestão de recursos hídricos mais consolidada, a ANA é uma agência que serve para fazer, por exemplo, a mediação de conflito entre dois Estados.

A crítica dirigida às Secretarias do Meio Ambiente e de Recursos Hídricos é baseada no fato de suas funções serem complementares, por isso acredita-se que devam ser fundidas para associar a qualidade à quantidade, "*quando se trabalha erosão, você está trabalhando qualidade e quantidade. Ficou terra de ninguém. Tem que ser trabalhada essa coisa junta, tem que haver uma reestruturação organizacional.*"

Em relação as ONG's foi sugerido que ao invés de colocar em primeiro plano as denúncias, dessem maior ênfase ao trabalho dirigido à educação ambiental. "*Em vez do pessoal só criticar, fazer projetos nas suas áreas, projetos que podem até ser técnicos, projetos de educação ambiental mostrando o que está acontecendo, mostrando a realidade, não é projeto de educação ambiental teórico 'o que é poluição'.*" Este trabalho, seria dirigido para o público infantil e adulto e teria o propósito de fazer com que as pessoas se comprometessem com o meio ambiente e fossem conscientizadas da necessidade de protegê-lo.

Observa-se também que tanto no DAEE quanto na CETESB a carência de recursos humanos interfere na qualidade dos serviços prestados.

Indagados sobre como poderiam tornar mais eficientes as ações dos órgãos que representam, as respostas seguiram linhas distintas, abrangendo os pontos resumidos no Quadro 4.9.

Sobre a qualificação e capacitação das pessoas que participam do Comitê o respondente coloca que é crítica a condição de muitos membros em termos de conhecimento sobre a matéria. Muitos deles não sabem como o próprio Comitê funciona, nem a parte legal, nem a técnica.

Concernente à crítica dirigida ao Comitê (Quadro 4.8.) e às suas propostas de melhoria (Quadro 4.9.), observa-se que este tem claro a necessidade de definir regras, diretrizes, questões de caráter geral para toda a Bacia. Analisar o conjunto e definir o que se quer para a região, estabelecer objetivos e traçar um plano comum e único para a Bacia. Desta forma os projetos seriam analisados com base nessas regras estabelecidas. O Comitê estabeleceria regras e os órgãos do Estado e os municípios devem seguí-las e neste ponto não haveria dificuldade, pois são membros do Comitê.

Quadro 4.9. Sugestões para melhoria da atuação dos organismos

Esfera		Melhoria
Estadual	SMA	▪ Qualificar/ capacitar as pessoas atuantes na gestão dos recursos hídricos ▪ Fusão entre a secretaria do meio ambiente e a secretaria dos recursos hídricos ▪ Ampliar a participação institucional da secretaria
	DAEE	▪ Implementação de sistema geo-referenciado de outorgas ▪ Banco de dados atualizado e integrado ▪ Sistema integrado de outorgas e licenças (DAEE + CETESB + DPRN) ▪ Conscientização sobre a importância do cadastramento de poços ▪ Maior participação e inter-relacionamento entre as perfuradoras de poços e o DAEE
	CETESB	▪ Implementação de Banco de Dados ▪ Implementação do Licenciamento Estruturado[75]
Municipal	COMDEMA	▪ Articulação entre políticas e diretrizes ▪ Re-habilitação da câmara técnica de recursos hídricos
	SANASA	▪ Novas ações de cunho educativo ▪ Fortalecimento das instâncias de mediação política (Comitê e Consórcio)
Entidade	SRC	▪ Flexibilização na legislação sobre reservas naturais ▪ Atuação mais eficiente da Polícia Florestal
	ANEDE	▪ Incentivo à participação social ▪ Aprimoramento de recursos para controle e fiscalização ▪ Municipalização do controle e da fiscalização de fontes poluidoras difusas e pontuais ▪ Reversão da tendência à terceirização a à privatização
	CBH-PCJ	▪ Implementação da Lei da Cobrança ▪ Implementação da Agência de Bacia ▪ Estabelecimento de regras, diretrizes para a região

Buscando aprimorar-se e modernizar-se, o respondente do DAEE também mostra estar ciente dos problemas relacionados aos procedimentos, implementando o sistema geo-referenciado de outorgas e o sistema integrado de outorgas e licenças e criando um banco de dados atualizado e integrado. O entrevistado deste órgão menciona a importância no rigor do processo já que outorga é um instrumento de gestão que obriga o usuário a cumprir seu dever de cidadão. Enfatiza o fato de exigir somente os documentos técnicos necessários para adequar e demonstrar que o uso da água será racional e do órgão não ser burocratizado, mas sim rigoroso. Além disto, ele considera que o usuário deve ter claro que os dados fornecidos para o cadastro

[75] O Licenciamento Estruturado serve para empresas com potencial poluidor muito baixo ou quase nulo adquirirem a licença sem, no entanto, terem de seguir os mesmos procedimentos de empresas com potencial poluidor alto, sem abrir um processo. Já tem um ensaio em São Bernardo de Campo e funciona no Poupa Tempo do município.

vão ter utilidade para terceiros e que ele mesmo pode vir a ser favorecido na medida em que poderá não ser autorizada a abertura de outro poço ao lado: "*ele tem que se conscientizar que ele vai ser beneficiado*".

Embora tenham sido citadas algumas ações muito pontuais e concretas, observa-se que a veia educacional continua bastante presente nas sugestões também deste ponto, além do foco na participação política e na integração entre instâncias.

Quadro 4.10. Sugestões gerais de aprimoramento

Sugestão
▪ Difundir na sociedade civil os conhecimentos e as necessidades de um sistema adequado de gestão dos recursos hídricos, na perspectiva de atender aos interesses da maioria da população
▪ Os participantes membros do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) deveriam sempre designar os mesmos representantes para participar das reuniões, uma vez que a rotatividade dos representantes atrapalha e posterga tomadas de decisão
▪ Em nível municipal trabalhar em sub-bacias hidrográficas. As administrações municipais devem trabalhar em regionais de manutenção, reparos e operações em micro-bacias para ter domínio das fontes poluidoras.
▪ Fortificar a base técnica dos gestores. Fortalecida poderá ajudar a buscar recursos externos para financiar o tratamento de esgoto
▪ Divulgar em veículos de comunicação de massa as penalidades aplicadas às indústrias poluidoras e prefeituras
▪ Introduzir no Estado de São Paulo a Licença Renovável[76]
▪ Utilizar 'bônus de poluição'[77] para controlar o máximo permitido do volume de despejo de efluentes industriais e esgotos domésticos
▪ Integrar o lixo ao saneamento de água e esgoto, trabalhar junto as duas áreas já que uma interfere na outra. Ter uma grande Companhia de Saneamento com os setores interligados.

A última questão do roteiro (ver anexo 5) indaga sobre comentários, recomendações ou sugestões que devessem ser adicionados à entrevista, três respondentes fizeram colocações. Além disso, ao longo das entrevistas foram manifestadas situações através de exemplos e apontadas soluções para os problemas citados com idéias e sugestões gerais de aprimoramento para o setor,

[76] Tem uma proposta na Assembléia do Estado tramitando, mas falta ser aprovada para depois, se for o caso, ser regulamentada.
[77] Levando em conta a capacidade de suporte do corpo d'água, determina-se a concentração máxima de poluentes no rio. A partir daí distribuem-se cotas de lançamento de cargas poluentes (bônus de poluição) entre as empresa e os município contribuintes. Se o rio tiver atingido sua concentração máxima, contribuintes poderão negociar os bônus entre si com o intuito de não ultrapassar o limite máximo permitido. Ações similares têm sido implantadas, em Cubatão, no que diz respeito às questões das emissões atmosféricas.

conforme listado no Quadro 4.10. Dada a diversificação de assuntos mencionados essas sugestões estão apresentadas sem critério de importância.

Pelo nível de elaboração das menções observa-se que, apesar da maioria das sugestões decorrerem de menções espontâneas, aparentam ser objeto de reflexão dos entrevistados.

Entende-se que a publicização dos casos em que as Prefeituras e as indústrias não cumprem os TAC's e suas responsabilidades no que diz respeito ao tratamento de esgoto doméstico e despejo de efluentes industriais parece ser uma forma inovadora e eficiente de controle ambiental, uma vez que, a partir dela, diferentes setores da sociedade podem vir a exercer pressão sobre as próprias Prefeituras e indústrias.

4.4.1.6. Participação da Sociedade Civil

Quando os agentes do setor gestor pensam sobre a sociedade civil, a palavra chave é participação. Em todas as esferas – estadual, municipal e das entidades, em especial para estas últimas – há consenso de que a participação da sociedade civil é imprescindível tanto para maior eficiência no controle, conservação e manutenção do recurso hídrico, quanto do efetivo funcionamento do Comitê de Bacias Hidrográficas. "*O Comitê é a participação. Ele é uma reunião, ele é um colegiado. Como é que você vai fazer um colegiado sem pessoas participando? Você entende? O próprio Comitê é a participação.*"

O respondente do Comitê expressou a dificuldade do trânsito de informação pós tomadas de decisão. Uma vez que alguma decisão tenha sido tomada, esta não chega a percorrer todos os setores sociais porque, segundo ele, há um problema de representatividade da Sociedade Civil no Comitê. Sua representação não atende parcela significativa dos setores sociais, mas idéias de grupos específicos que criam uma associação e conseguem colocar um representante no plenário, este fará o elo entre o grupo e o Comitê, levando suas reivindicações. "*É a questão da representatividade, é uma discussão que a gente tem que evoluir*".

O ideal, na descrição de um entrevistado de órgão estadual, seria a participação da sociedade civil como um todo: associações de bairros, entidades empresariais (como FIESP, CIESP), sindicatos rurais, indústrias, trabalhando em parceria para fazer o que chamou de "*controle social isento*", ou seja, a participação sem levar em conta a defesa de seus interesses próprios, a participação verdadeiramente em prol da sociedade. Segundo o entrevistado, hoje

ainda não ocorre esta 'isenção'. Outro respondente adiciona à idéia "*não tem solidariedade, o que falta aí é muita cidadania, (...) nós temos que ensinar a cidadania e praticar.*"

Esta discussão sobre interesses particulares versus interesses coletivos da sociedade, remete diretamente à questão da estrutura tripartite existente hoje no Comitê da Bacia. Há uma polêmica sobre se esta é a estrutura ideal, já que compõe uma entidade com maioria governamental (a composição do Comitê da Bacia é de 1/3 de representantes do governo estadual, 1/3 do municipal e 1/3 da sociedade civil - ONGs e empresas). Se por um lado representantes das entidades da sociedade civil mostram-se insatisfeitas por ter participação minoritária no Comitê, por outro há os defensores dessa composição. Estes argumentam que não se deve enxergar a representação como governamental e não-governamental, não se deve ter uma visão somente de poder, mas de participação. Deve-se enxergá-las como diferentes instâncias de deliberação envolvidas na gestão da água: o Estado envolve os interesses de todo o Estado, é uma instância regional; a instância deliberativa municipal compreende o território do município que tem atribuições em termos de uso do solo territorial; as entidades da sociedade civil têm interesses difusos e ações (às vezes) locais; sob esse ponto de vista devem estar presentes com igual peso no Comitê. "*Nós não estamos aqui sentados no Comitê discutindo se eu sou governo ou não. Eu estou aqui discutindo ações que devam ser implementadas para que eu consiga o desenvolvimento sustentado para a minha região e essas ações são de nível regional, nível municipal e nível local, pronto.*"

Na continuidade do tema sociedade civil, o setor privado – indústrias – é também considerado e deve, além de participar das ações do setor, também contribuir, seja fazendo campanhas de conscientização da população e de outras empresas, seja acatando as decisões tomadas pelas instâncias deliberadoras (como o Comitê), rumando para a consolidação de "*empresas cidadãs*". Da mesma forma, o respondente acredita que os perfuradores de poços (que nem sempre são empresas) deviam ter um "*comportamento cidadão*", ter consciência da necessidade de obter outorgas e de cadastrar cada poço perfurado, para isso seria preciso que os profissionais assumissem compromisso com o resto da sociedade em informar e denunciar aqueles que querem burlar a lei.

Os entrevistados comentaram sobre a mudança do comportamento do cidadão com relação aos problemas ambientais, estando hoje mais consciente e exigente. Dois respondentes lembraram que hoje o cidadão tem canais legais para dar vazão às reclamações: o Código de Defesa do Consumidor, o Lei de Crimes Ambientais, o Tribunal de Pequenas Causas e o

Ministério Público. O problema é que nem sempre sabe aonde atuar ou como atuar, falta informação.

Há consenso de que o cidadão melhorou muito seu conhecimento e sua postura frente às questões relacionadas ao ambiente, inclusive facilitando o trabalho educativo, já que trazem algum conhecimento básico e demonstram interesse pela matéria. O respondente de um órgão estadual comenta com satisfação que o grau de entendimento está mais elevado nos contatos que faz: "*As pessoas acreditam mais, elas se interessam. Eu noto nas palestras que fazemos que há uma procura, uma ansiedade de conhecer, de saber resolver determinado (problema), de entender. Às vezes a gente tem uma postura muito técnica e as pessoas não conseguem entender nada, então eu procuro fazer uma coisa mais didática, fotos. Já vi pessoas chorando, coisa impressionante.*"

Ainda assim, concordam que há um longo caminho pela frente, no sentido do cidadão conhecer direitos e deveres, de exigir, de contribuir e de colaborar. Um entrevistado de uma entidade não-governamental contemporiza que o baixo nível de exigência do cidadão é o responsável pelos baixos índices de eficiência, de sanidade e de potabilidade da água, isto porque "*a sociedade tem que exigir que o sindicato preste serviços, ela tem que exigir que o DAEE preste serviços, que a prefeitura preste serviços, tem que exigir que a água seja tratada, tem muito mais para fazer.*" No mesma linha, outro respondente coloca que "*cabe à sociedade dar um basta para esta falta de tratamento*".

4.4.1.7. Legislação

Do total de oito, na opinião de cinco respondentes as diretrizes legal-institucionais atendem às políticas do setor (embora uma delas considere que há problemas com a aplicação eficiente dos instrumentos legais, com o seu cumprimento). Um entrevistado de órgão estadual e dois de entidades não-governamentais discordam dessa opinião; o primeira, por entender que as leis necessitam ser reformadas e complementadas por sua antigüidade e prolixidade, "*tem muita lei*", e os dois últimos, por considerarem que não são suficientes para o controle das águas subterrâneas e para conter a instalação de poços clandestinos. Todavia, de forma geral, reclamou-se a falta da regulamentação da Lei da Cobrança pelo Uso e Aproveitamento da Água.

No que refere-se especificamente à Lei da Cobrança (PL-20), seis dos oito respondentes declaram-se favoráveis à sua implementação, um não se posicionou e um é contra.

Os posicionamentos favoráveis à cobrança consideram que esse recurso vai possibilitar o desenvolvimento de áreas de planejamento - através da implementação da Agência de Bacias - e de controle, visando a regulamentação da implantação de empreendimentos industriais ou turísticos. No entanto, verifica-se uma preocupação quanto ao cumprimento da Lei da Cobrança. Foi mencionado que, mesmo antes de sua implementação, já há pedidos de isenção por parte de produtores rurais e já estão sendo desenvolvidas formas de compensação para que as indústrias tenham reduções em seus pagamentos. Aqui existem duas questões que merecem ser discutidas: em primeiro lugar, o temor de que a Lei seja cumprida somente pelo usuário doméstico, que, sem dispor de recursos legais a seu favor, seria o único onerado com essa resolução; em segundo lugar, o caso mais complexo dos produtores rurais.

Segundo o representante da entidade ligada ao setor rural, a cobrança deveria ser restrita aos usuários urbanos (domésticos e industriais), porque o produtor rural além de não ser um agente poluidor, ele é um prestador de serviços para os demais usuários, já que ele produz água de qualidade e participa da despoluição, conforme expressa:

- "*Mas a cobrança pelo uso da água tem que ser muito bem estudada pelo meio rural, porque nós já somos onerados excessivamente em relação ao produtor mundial, com quem nós competimos. E, nós prestamos serviços que é produzir a água sadia, uma água limpa, e com isso nós somos responsáveis, aceitamos a responsabilidade, é um grande ônus nosso produzir uma água limpa, para a cidade ter esta água para beber*".
- "*Olha, eu diria que* (o investimento na própria Bacia) *vai nos ajudar muito pouco. Nós trabalhamos mais nas nascentes, então a água da nascente ela é zelada pelo produtor. O produtor não polui a água. A indústria polui, a indústria se ela não polui, ela pelo menos gera despesa no sentido do Poder Público despoluir esta água*".
- "*Nós não participamos dessa poluição, então, eu diria que o produtor é um fator despoluidor e produtor de água de qualidade, por isso ele deve ser pago. Se toda a sociedade vai pagar pela água, ótimo, a agricultura também paga, desde que tenha um mecanismo de ressarci-la pela produção de água boa. Quer dizer, eu vou pagar pelo uso da água, mas eu vou receber pela qualidade que eu estou fornecendo*".

A entrevista tratou também de investigar sobre as diferentes condições atribuídas para a água subterrânea, ora recurso mineral de responsabilidade do DNPM e, portanto, da esfera federal, ora recurso hídrico, sob responsabilidade do DAEE e, portanto, da esfera estadual.

Observa-se que nas três esferas, o tema suscita questões, como a distinção entre águas estaduais e águas federais ou entre água como insumo e água como produto, mas de modo geral delineia-se uma tendência que percebe a separação recurso mineral/hídrico negativamente, uma vez que essa forma de tratar a questão acaba por dificultar o controle da água subterrânea,

contribuindo com a exploração indevida. "*Esse é um bom exemplo de como uma concepção meramente burocrática e corporativa interfere de forma nociva para reforçar o descontrole do uso*". A preocupação com o uso racional da água e o seu controle parecem prevalecer sobre esta questão que é, aos olhos dos entrevistados, de ordem legal.

4.4.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O SETOR GESTOR

As críticas e sugestões expostas para o aprimoramento do setor (vide 4.4.1.5.) podem ser consideradas indicadores da diversidade de preocupações relacionadas à gestão dos recursos hídricos.

A presença de projetos atuais e futuros de educação ambiental em todas as esferas (estadual, municipal e entidades) aponta a tendência do trabalho de base, no sentido da conscientização do público, tanto infantil como adulto. A busca por mudanças de postura tem como propósitos principais a preservação dos recursos hídricos, o aumento da produção de água e a conservação das áreas.

No decorrer da análise fica evidente que, por um lado, a educação ambiental e a conscientização são fundamentais para produzir o efeito sinérgico necessário entre as diferentes instâncias que atuam na gestão dos recursos hídricos. E, por outro lado, mas no mesmo sentido de garantir a sinergia do sistema, apresenta-se a necessidade de integrar estruturas administrativas, o que concretamente se traduz na possibilidade de fusão de Secretarias e na produção e no tratamento de informações de forma integrada.

A estrutura do setor gestor, baseada no Comitê de Bacias, inaugurou uma nova forma de administração dos recursos hídricos, que preconiza a participação de diferentes atores e mobiliza todas as instâncias para a resolução de problemas regionais. Essa novidade, instalada há quase 10 anos, ainda não está de todo sedimentada e por vezes é questionada em sua forma e em sua função. Ainda assim, é indiscutível que a ocupação dos lugares de participação nesse novo arranjo de poderes, faz com que o setor caminhe para um maior envolvimento entre as instâncias e produza novas formas de controle e de comunicação, o que, segundo as informações levantadas neste item, acabam por produzir avanços na gestão dos recursos hídricos.

Referente ao CBH-PCJ, os seguintes pontos merecem destaque:

- ***Definição de diretrizes gerais***: O CBH-PCJ tem claro a necessidade de definir regras, diretrizes, questões de caráter geral para toda a Bacia, no entanto não se verificou urgência na proposta, não parece estar dentre as prioridades imediatas da entidade;
- ***Desarticulação das ações***: Por conta da falta de diretrizes gerais observa-se desarticulação de programas e de ações, com isso o sistema perde a efetividade proposta → gestão integrada, participativa e descentralizada dos recursos hídricos da Bacia;
- ***Banco de dados integrado e atualizado***: A carência de banco de dados integrado e atualizado também trabalha a favor da desarticulação de programas e de ações. Além de se fazer a coleta e o arranjo dos dados secundários é preciso que sejam produzidos dados primários, tem-se que ir à campo para verificação e coleta de dados;
- ***Capacitação dos membros***: Constata-se a má qualificação e capacitação de parte do colegiado. É imprescindível que os membros tenham claro as conseqüências decorrentes de suas escolhas no que diz respeito às estratégias políticas adotadas. Para tanto recomenda-se que sejam promovidos programas de capacitação básica para a participação no Comitê;
- ***Representatividade da sociedade civil***: A participação é ainda pautada pelos interesses particulares, o que mostra a baixa responsabilidade institucional dos representantes no CBH-PCJ; e
- ***Dificuldade do trânsito de informação***: As decisões tomadas não percorrem todos os setores sociais, em razão da má representatividade da sociedade civil e da deficiência de comunicação entre o Comitê e a Sociedade civil. É fundamental que o Comitê trabalhe em parceria com os sistemas de informação – as escolas, os meios de comunicação em massa, entre outros – no sentido de abrir canais de comunicação.

Evidencia-se dificuldade de participação da Sociedade Civil na gestão dos recursos hídricos de uma forma geral e a falta de responsabilidade social. Sobre a questão constata-se que:

- Os usuários comumente não têm comportamento "*cidadão*" de modo a assumir compromisso com o resto da sociedade em informar e denunciar aqueles que querem burlar a lei e prejudicar o meio ambiente;
- Os usuários não têm consciência que eles próprios serão beneficiados com seus atos isentos;
- Os usuários são pouco exigentes em relação à qualidade, eficiência e abrangência dos serviços de sanidade e potabilidade de água, chegam a ser vistos como os próprios responsáveis pela falta de tratamento dos esgotos domésticos;
- Hoje o usuário tem canais legais para dar queixas de serviços e produtos, e está aprendendo a utilizá-los, no entanto, ainda falta informação sobre como e onde proceder;
- Comparado ao passado o cidadão já traz algum conhecimento básico e demonstra interesse pela matéria; e
- Apesar de mais esclarecido do que no passado, o cidadão não alcançou um grau adequado de compreensão sobre a água e o processo de sua gestão.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da consciência permite às pessoas o despertar de valores éticos que geram noções de responsabilidade e o sentimento de indignação, estimulando assim a busca por melhor qualidade de vida e bem-estar e maior justiça social. Isso provoca reações capazes de transformar o atual modelo econômico, que tem como características pobreza, desigualdade na distribuição de riqueza, degradação ambiental, que refletem valores materialistas e individualistas.

Todavia, diferente de um novo modelo econômico, parece que a perspectiva mais viável é buscar soluções mais adequadas às diversas realidades econômicas, sociais e ecológicas, de modo a garantir dinâmicas próprias mais equilibradas, social e ecologicamente. Deve-se, portanto, reconhecer a existência de limites absolutos à expansão do subsistema econômico e da continuidade no modo do ser humano agir nas esferas econômica, sociocultural e ecológica.

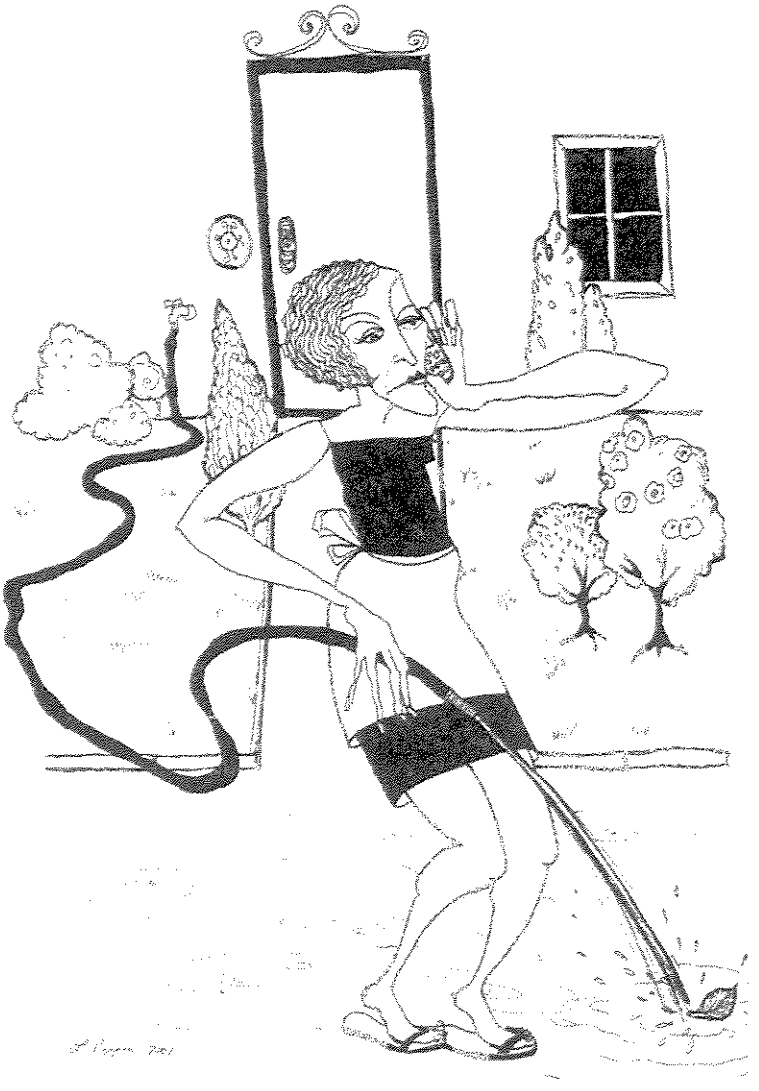
Desenvolver esforços no sentido de propiciar a sustentabilidade da vida no planeta exige uma nova racionalidade, muito diferente daquela individualista que rege as relações entre os seres humanos, de uma sociedade em constante estado de competição. Tal dinâmica depende de valores morais próprios que sancionam esse tipo de comportamento e busca, principalmente, a acumulação de riqueza material.

A integração da variável ambiental, nos processos de tomada de decisões dos mais diversos segmentos, vem permitindo avanços no sentido de recondicionar o comportamento de uma parte da sociedade com valores como a solidariedade e a fraternidade. São valores que em seu conjunto caracterizam a nova ética, indispensável para se alcançar o desenvolvimento sustentável, dada a dimensão do desafio que se associa às transformações desse momento.

Para que toda uma sociedade inicie o processo de questionamento dos valores por ela adotados, os indivíduos devem ser ativos e ter consciência de si e dos outros como integrantes do planeta, além de refletir sobre suas escolhas e conseqüências que elas acarretam. Esses agentes, ativos conscientes, primeiramente devem ser dotados de vontade própria. Depois, devem ter o senso de responsabilidade sobre suas ações e assim tornam-se livres para poder se autodeterminar, criando as suas próprias regras de condutas. Contudo, só terão as qualidades supracitadas, se tiverem acesso à educação, instrumental básico que possibilita o reconhecimento da necessidade de construção de uma nova visão, enquanto um conjunto de princípios e valores a fim de nortear suas vidas em todas as esferas de ação.

5.1. Sobre a Água

Os problemas que a humanidade enfrenta hoje - dentre eles se destacam os referentes à falta de água potável - não podem mais ser resolvidos apenas por meio da criação de novas tecnologias, ou a simples cobrança, que utiliza a força do mercado (ente supremo do neoliberalismo), deseja-se obter resultados que signifiquem transformações culturais e verdadeiras. Estas por sua vez seriam as únicas capazes de reverter situações tão comuns associadas ao desperdício e a má utilização dos recursos naturais de um modo geral. Passam por estas transformações questões maiores, como por exemplo, o resgate de valores como os da ética, suprimidos dos dicionários da maioria dos empresários, políticos e dos responsáveis pela gestão do que é público.



Ilustrado por Lisa Pappon, 2002.

O uso racional da água exige mudança comportamental, não devendo ser encarada apenas em situações de emergências como no caso de períodos de estiagens que obriga o racionamento. Isso porque os caminhos que trespassam as regras legais e as imposições severas de controle do uso implementadas no momento da escassez de água potável não funcionam como instrumentos de conscientização ambiental, pois não somam informação de consolidação do julgamento moral sobre a mudança de atitude.

Seria possível amenizar o

problema da escassez de água se cada indivíduo se sentisse responsável e comprometido com a proteção e conservação da água e controlasse o desperdício em sua própria casa. É essencial que haja transformação dos valores atribuídos à água. Como fazer para que as pessoas se sintam responsáveis, a ponto de quererem mudar primeiramente sua postura e depois, quem sabe, sua visão de mundo?

O processo de mudança comportamental deve ser iniciado primeiramente através do conhecimento e informação, bem estruturada e fundamentada. O passo seguinte é a sensibilização, depois a internalização dos valores e, por fim, a vontade consciente de agir. Existe um só caminho eficaz que inicia o processo de conscientização, aquele que trilha à educação, este tem a capacidade de despertar no cidadão uma consciência crítica sobre o meio ambiente onde vive e todas as pessoas e coisas que o cercam e suas relações.

Ações no sentido das instituições educacionais são aquelas que podem estimular transformações duradouras, profundas, demandando para isso, prazos mais longos. Paralelamente, os sistemas de informações e instituições sociais devem complementar os valores ambientais na dimensão ética.

Programas educacionais são fundamentais visto que as mudanças da rotina são muito fáceis de serem realizadas desde que as pessoas estejam convencidas da necessidade de uma postura adequada frente à problemática de escassez da água. Muitos programas são simples e de custos reduzidos e podem servir como exemplo de medidas de caráter educativo, que se voltam à mudança da cultura do desperdício, minimizando, dessa formas os índices de escassez.

A escola tem papel fundamental nesse processo, uma vez que a criança serve como introdutora no ambiente domiciliar de novos valores, isto porque ela vive o processo de formação do conjunto de valores culturais. Apesar da criança ser proveniente de um contexto familiar já definido, ela é flexível e aberta às transformações e pode iniciar dentro de sua casa questionamentos que conduzam à mudança de postura, estabelecendo um novo foco no dia-a-dia através de uma preocupação consciente com o meio ambiente.

Para que a criança possa se tornar um agente ativo e consciente, multiplicador de hábitos 'ecologicamente corretos' de uso da água é necessário que receba as informações pertinentes. A utilização adequada do bem, tal como a aquisição de hábitos de higiene são facilmente absorvidas se forem sistematicamente trazidas ao contexto da atuação cotidiana. Criança na escola deve

adquirir conhecimento e numa prática cooperativa e cidadã compreender o respeito pelo próximo e pelos meios biótico e antrópico.

Enfim, não basta ser informado, é necessário que o cidadão esteja motivado a agir de acordo com os valores que sustentam a proteção do meio ambiente. Ele deve ser sensibilizado, e ter o interesse em internalizar o comportamento anti-desperdício.

Enfatiza-se que a racionalização do consumo não implica na diminuição da qualidade de vida, isto porque o volume desperdiçado não vai fazer falta: foi jogado fora. O próprio vocábulo 'desperdício' expressa a idéia de perda de algo. Na medida em que o uso do recurso é direcionado especificamente para atender alguma função, seu consumo se justifica. A questão toda engloba o entendimento de quão adequada ou inadequadamente o recurso é utilizado, como exemplo são inúmeras as situações cotidianas em que a água limpa corre solta da torneira para o ralo, acompanhando com seu agradável ruído as atividades caseiras.

A redução do desperdício de uma casa se dá por meio de pequenas alterações comportamentais de cada morador. Na realidade são pequenas mudanças de hábitos de uso da água que podem resultar numa economia, para tanto é necessário que cada pessoa observe mais atentamente a sua própria conduta em relação ao uso de água. Pequenas mudanças (todas com nível de dificuldade zero), como as listadas a seguir, podem significar a manutenção da água de amanhã na torneira:

- Limpar os restos dos alimentos de pratos e panelas antes de lavá-los e nunca deixar a torneira aberta, só usar água corrente na hora de enxaguar;
- Escovar os dentes com a torneira fechada;
- Fazer a barba com a torneira fechada;
- Regar as plantas à noite, evitando as horas quentes;
- Evitar lavar o carro, quando necessário preferir o balde à mangueira;
- Limpar a calçada usando a vassoura e jamais água para varrer a sujeira;
- Reutilizar a água da máquina ou do tanque para lavar pisos;
- Tomar banho rápido;
- Fechar a torneira do chuveiro enquanto se ensaboar e passar xampu;
- Nunca se depilar ou fazer a barba durante o banho com a torneira aberta; e
- Verificar se há vazamento na residência.

Destaca-se que essas mudanças de hábitos não significam sacrifícios, pois a água continuará sendo utilizada e consumida - de maneira adequada.

Um outro ponto a ser colocado é a responsabilidade que os sistemas de comunicação têm em difundir informações que podem contribuir na mudança comportamental dos cidadãos, influenciando na percepção que eles têm do mundo.

Os sistemas de informação devem ser constituídos com ética. Devem assegurar o compromisso, o envolvimento, a cumplicidade, a educação, a conscientização, a responsabilidade, o estímulo das relações fraternas e solidárias. Eles devem conduzir o acesso às informações que levem em conta o conjunto e que comportem os diversos segmentos sociais, para que desta maneira, haja a transformação de valores e estes sejam incorporados na realidade do cotidiano.

A mídia cumpre um papel que não pode ser desconsiderado enquanto agentes transmissores dessas informações e desses valores. Desde as campanhas publicitárias até as produções de entretenimentos, de jornalismo, entre outros, podem e devem incluir mensagens que ajudam a incorporação dos novos valores para que, dessa forma, seja estabelecida a mudança comportamental consciente.

Quando informações de cunho ambiental são divulgadas através dos diversos meios de comunicação de massa, são breves e vêm destacadas do complexo sistema de funcionamento do meio natural. A tendência é receber esta grande diversidade de informação - incompleta ou sintética demais - não a incorporando na realidade do dia-a-dia.

Vale adicionar a essencialidade de conhecimento e informação corretas àqueles que integram os sistemas de informação, ou seja, estes também não podem prescindir de educação.

Com novos valores internalizados, os agentes podem se transformar em multiplicadores do exercício de conservação dos recursos hídricos. A partir da soma de cada mudança de atitudes individuais chegar-se-á à coletiva. Forte o suficiente para alterar o rumo do descaso em que a água hoje se encontra.

5.2. Sobre a Gestão

Entende-se que o problema da escassez é apenas relativo. Independentemente de suas inúmeras causas a questão da escassez poderia ser solucionada ou, pelo menos, minimizada por meio de medidas complementares de maior ou menor complexidade e custos, desde que refletissem firmemente a vontade política de solucionar esse problema, tivessem o compromisso dos diversos setores consumidores de água e fossem voltadas à gestão integrada dos recursos hídricos.

A atual legislação brasileira, concernente aos recursos hídricos, acorda os princípios desta gestão e estabelece mudança de direção da política em relação ao trato com o bem público, destacando-se os seguintes pontos:

- A supremacia do interesse PÚBLICO sobre o privado;
- A VULNERABILIDADE da água definida como recurso natural finito;
- A importância da CONTINUAÇÃO das espécies, quando é priorizada a utilização da água para o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A INTEGRAÇÃO da gestão dos recursos hídricos com a ambiental;
- A preocupação com um desenvolvimento sustentável, quando objetiva ASSEGURAR à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de águas, em padrões de qualidade;
- A visão HOLÍSTICA em relação ao uso múltiplo da água;
- O reconhecimento de sua finalidade de BEM PÚBLICO;
- A VALORAÇÃO da água, quando se taxa seu uso e aproveitamento, bem como sua degradação;
- A adoção da bacia hidrográfica como UNIDADE de planejamento e inclusão dos usuários na discussão de sua gestão;
- A efetivação do exercício dos direitos de acesso à água, quando se impõe regime de OUTORGA de direitos de uso de recursos hídricos não só para quem utiliza volumes de água, mas também para quem lança esgotos e outros resíduos líquidos ou gasosos;
- A DEMOCRATIZAÇÃO do uso da água, considerado um bem comum, abre aos setores usuários e a toda a sociedade organizada a participação no planejamento dos recursos hídricos.

A sociedade civil é, sobretudo peça imprescindível da gestão, não devendo se omitir. A legislação vigente permite sua participação e de certa forma depende de sua intervenção para a garantia de sua regulação ambiental, na medida em que esta acompanha e fiscaliza.

Como é que a sociedade civil pode contribuir na gestão de nossos recursos hídricos, dotada de verdadeiro espírito público, se não há compreensão e entendimento sobre a matéria? Seria

necessário e indispensável, antes de tudo, oferecer informações reais sobre os aspectos de qualidade, quantidade, forma de exploração e tipos de usuários para que os vários atores possam conhecer o processo do sistema de gestão e ter condições de optar entre participar ou não deste sistema.

A implantação do Comitê de Bacias, instalado há quase 10 anos, compreende uma nova forma de gerir o recurso hídrico e de administrá-lo através do estabelecimento de um fórum onde se promovem debates. O Comitê ainda não está de todo sedimentado e por vezes é questionado em sua forma e em sua função. O processo é participativo e descentralizado, porém carece de divulgação para se tornar verdadeiramente democrático.

Ainda assim, é indiscutível que a ocupação dos lugares de participação nesse novo arranjo de poderes, faz com que o setor gestor caminhe para um maior envolvimento entre as instâncias e produza novas formas de controle e de comunicação, o que resulta em avanços na gestão dos recursos hídricos.

A análise da pesquisa do setor consumidor (doméstico e industrial) e gestor evidenciou que este fórum de discussões funciona de maneira parcial. Não é tão público, porque o usuário comum não o conhece, nem tão democrático, porque a participação da sociedade civil acaba ficando restrita a alguns grupos específicos mais organizados.

Outro ponto que foi levantado refere-se à importância de divulgar em veículos de comunicação de massa os casos em que as Prefeituras e as empresas não cumprem com suas responsabilidades. Os principais motivos apontados para que seja feita esta divulgação foram:

- Consumidores (industriais e domésticos) terão opção de escolha entre produtos ecologicamente corretos ou não;
- A divulgação das sanções administrativas poderá forçar um autocontrole das empresas e prefeituras, já que sua imagem estará vinculada ao processo produtivo; e
- Este autocontrole poderá reduzir o trabalho dos fiscais nas empresas de grande porte, viabilizando, com o mesmo número de funcionários, melhor controle das empresas de menor porte potencialmente poluidoras.

O uso da água pelo setor rural configura-se como uma questão problemática uma vez que os dados existentes são insuficientes e desatualizados, não refletindo a realidade. A situação torna-se ainda mais grave se for levada em consideração a equivocada percepção do representante do setor sobre a sua participação no sistema de gestão da água: acredita que suas práticas agrícolas não provocam poluição e além disto ele contribui para a preservação de todo o

ecossistema, pois está produzindo água de boa qualidade. Para ele tais serviços constituem-se em ônus e, portanto, deveria ser ressarcido e não onerado ainda mais com a cobrança de uso da água.

Quanto à cobrança pelo uso e aproveitamento da água não há oposição. Há oposição quanto à sua implantação como mecanismo isolado, desarticulado, pois desta forma seu alcance é muito limitado para atingir efetivamente as causas da escassez. Verifica-se, que apesar da Cobrança ainda não ter sido aplicada, sua proximidade já revela o aprimoramento de processos produtivos a fim de diminuir a demanda pela água, resultando em maior disponibilidade de água.

5.3. Recomendações

O grande problema a ser enfrentado pelos municípios da bacia do rio Piracicaba como um todo é o abastecimento urbano, que pressionado pelo crescimento populacional acarreta a captação adicional de 0,29m^3/s dos corpos de água superficiais a cada ano. Deste total, 0,17m^3/s são provenientes da demanda da Região Metropolitana de Campinas que participa com cerca de 60% do consumo urbano total da Bacia.

A RMC possui bom atendimento de abastecimento de água e de rede de esgoto, entretanto é carente de serviços de tratamento de esgoto. Alguns municípios pertencentes à Região necessitam de ações de planejamento e adoção de políticas mais específicas, no sentido de viabilizar e garantir o acesso dos serviços de saneamento às localidades mais carentes. Além disso, a curto e médio prazo, necessita-se realizar investimentos em sistemas de tratamento para os efluentes domésticos.

Como agravante, há o volume excessivo em perdas na rede de distribuição de água e a carência de dados atualizados sobre a qualidade das águas subterrâneas e o seu volume explotado na Região.

Recomenda-se que sejam implementadas as seguintes medidas:

- Atualizar o cadastramento de poços existentes;
- Controlar o desempenho dos poços (tratando os poços abandonados e disciplinando a explotação atual);
- Proteger os locais de recarga de aqüíferos (conservando os solos e disciplinando seus usos);
- Proteger a água subterrânea de contaminantes (fazer controle das atividades potencialmente poluidoras); e
- Dar continuidade aos programas de controle de perdas e de manutenção das redes de distribuição.

Ressalta-se que embora tenha ficado evidente a aplicação de novas tecnologias e a otimização do consumo e reuso das águas nas atividades industriais, constatando-se a redução de despejo de cargas poluentes industriais e domésticas, a sub-bacia do rio Piracicaba continua a enfrentar a piora da qualidade das suas águas. Por isso, é primordial que:

- Sejam implementadas outras melhorias concernentes ao uso da água para fins industriais;
- Seja formulado um plano estratégico que busque o total atendimento da oferta dos serviços de tratamento de esgotos da RMC; e

- Sejam definidas prioridades, quanto à ordem de implementação do programa de despoluição dos cursos d'água da Região.

Recomenda-se que a política intermunicipal da Região estabeleça diretrizes gerais de fiscalização e monitoramento dos padrões de manutenção e operação dos equipamentos de infra-estrutura urbana, assegurando tanto a qualidade na geração e ampliação da infra-estrutura quanto a pontualidade no desenvolvimento das diversas atividades.

A presença de projetos atuais e futuros de educação ambiental em todas as esferas do setor gestor aponta a tendência do trabalho de base, no sentido da conscientização do público. No entanto, questiona-se os resultados daqueles que foram colocados em prática, já que os resultados da pesquisa revelam a falta de conhecimento e de informação que resultam em descompromisso.

Evidenciou-se a dificuldade de participação da Sociedade Civil na gestão dos recursos hídricos de uma forma geral e a falta de responsabilidade social. De um lado, tem-se que é fundamental haver responsabilização coletiva, de outro, uma população que reivindica esclarecimentos básicos sobre a água, o saneamento, os órgãos, as competências, as formas de atuação, os meios de participação e o processo de gestão.

Acredita-se que falta motivação e conhecimento para a sociedade civil iniciar um processo de demanda pelos serviços sociais básicos. Para a falta de motivação recomenda-se ações que visem estimular práticas de cidadania e para a falta de conhecimento, ações educativas buscando a compreensão da matéria.

Quanto à internalização de atos isentos, sugere-se que sejam promovidas ações educativas direcionando os usuários à reflexão e, conseqüentemente, à consciência do meio ambiente. Supostamente uma vez tendo recebido educação de base ficará mais fácil garantir a participação social nas ações referentes à gestão de água, pois se observa que há um processo 'evolutivo' através da capacidade de análise do cidadão facilitando o trabalho educativo.

É preciso criar e fortalecer um movimento de cidadania em defesa da água, insumo universal para todas atividades relacionadas à vida, e desenvolver a cultura da participação social. De outra forma, como se pode acreditar que será possível alcançar a eficácia esperada dos Comitês de Bacia, que dependem da participação cidadã e consciente de toda a sociedade nos processos de tomada de decisões?

Se o CBH-PCJ tem o objetivo de envolver a sociedade civil, incluindo os agentes do setor industrial, de forma mais efetiva deve procurar tornar-se conhecido. Uma maneira de saber como

proceder para mudar a participação social no fórum é encomendar uma pesquisa de mercado a fim de ajudar na definição de estratégias de ações que dêem maior visibilidade ao Comitê, testando possibilidades de expansão através de modos de comunicação.

Levanta-se uma dúvida referente ao nome "*Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí*", talvez fosse o caso de simplificá-lo e no seu lugar adotar um codinome mais simples, com um significado amplo para popularizá-lo através de divulgação.

Também se sugere que o Comitê de Bacias, em parceria com o poder Executivo, coloque em prática um plano de educação ambiental voltado à redução do lixo gerado, à reutilização e à reciclagem dos materiais, buscando informar e envolver os membros da comunidade, sobretudo as crianças, que podem funcionar como instrumento multiplicador de responsabilidade social e de respeito à natureza. No mesmo sentido, se sugere que sejam tomadas medidas educativas sobre uso, consumo, desperdício e economia de água.

As indústrias solicitam que o rigor no controle do despejo dos efluentes industriais seja igual ao do despejo de esgotos domésticos. Recomenda-se que o órgão responsável pela fiscalização, a CETESB, exerça maior controle preventivo e fiscalizatório sobre as cargas despejadas pelos municípios. Paralelamente, o setor industrial deve se organizar para fazer frente ao despejo de esgotos domésticos, de modo a exigir prioridade nas ações relacionadas à sua minimização.

Foi verificada capacidade excedente de economia de água para fins industriais, o que mostra a possibilidade de aplicar mais medidas para que a água seja, efetivamente, utilizada de maneira racional. Há, portanto, necessidade de incentivar e estimular as empresas a aplicarem essas medidas anti-desperdício. Sugere-se que o governo trabalhe com as indústrias no sentido de criar programas de educação ambiental contínuos direcionados para o próprio setor industrial e também para o setor doméstico. As diversas campanhas de cunho emergencial que são lançadas durante os períodos de estiagem e racionamento mostram resultados sob a sombra da ameaça de falta d'água e o prejuízo iminente. No entanto quando o reservatório enche, o perigo passa e a rotina volta ao normal: uso despreocupado e consumo abusivo.

Recomenda-se que o governo publicize os nomes das indústrias poluidoras a fim de informar o setor e criar laços de responsabilidade quanto a todos os produtos por ele utilizados. No sentido de reforçar a exposição pública do infrator ambiental, sugere-se que alguma ONG se

ocupe de divulgar as penalidades aplicadas através da internet e de campanhas publicitárias explicando as conseqüências da ação poluidora no meio ambiente e para as pessoas.

O uso da cobrança da água como instrumento de gestão ambiental deve estar sujeito a um planejamento que não se limite à simples cobrança. É necessário que haja integração entre os órgãos ambientais nacionais e regionais, de forma a elaborar-se planos articulados que atinjam outros aspectos da discussão ambiental. Ademais, a cobrança deve ser precedida por um trabalho amplo e de longa duração de educação (formal e não formal), a fim de conscientizar as populações acerca da realidade relativa a esse recurso e da responsabilidade coletiva para reverter situações de desperdícios e de má gestão, bem como para conservar o recurso hídrico para as gerações atuais e futuras.

Há uma demanda potencial por esclarecimentos sobre diversos elementos que envolvem a água. Sugere-se que sejam criados programas educativos visando esclarecer as pessoas sobre o tema.

Todavia, pressupor que qualquer pessoa que esteja apenas bem informada sobre os problemas que a escassez de água podem acarretar e que uma vez esclarecida, esta vai, necessariamente, ter um comportamento diferenciado é um engano. Além da informação que pode motivar a mudança de conduta, é essencial que seja feito um trabalho aprofundado, de longo-prazo, no sentido de alterar os valores que fundamentam um novo tipo de comportamento.

Conscientização ambiental exige tempo para ser concretizada. Ser consciente não é agir de maneira condicionada, é saber porque agir daquela ou desta forma e querer se orientar por valores coerentes com este conceito. Da mesma maneira que as pessoas não se sentem constrangidas por comprar produtos provenientes de indústrias poluidoras, não se envergonham em desperdiçar água. O ato do desperdício não foi estigmatizado. Isto é, o desperdício ainda não assumiu um caráter tão negativo a ponto de provocar reação nas pessoas. Cenas de desperdício não agridem ninguém, as pessoas não se sentem desrespeitadas nem tampouco dão importância quando há esbanjo. Isto porque a ética da preservação não foi internalizada, os valores que guiam o comportamento parcimonioso não lhes foram incorporados.

A gestão de recursos hídricos deve ser procedida com vistas a enfatizar o caráter multiparticipativo e o envolvimento de órgãos governamentais, de organizações não governamentais e da sociedade civil, de modo a orientar as estratégicas políticas a fim de promover o desenvolvimento social, o crescimento econômico e a preservação dos recursos

naturais. Para tanto, é essencial converter o baixo nível de informação sobre a matéria em conhecimento e comprometimento, pois ele é a base que fundamenta a ausência de consciência pública em relação à escassez do recurso hídrico e à falta de responsabilidade nas atitudes de cada cidadão, empresa, entidade e órgão gestor, principalmente, no que diz respeito à prudência.

5.3.1. DIRECIONAMENTO PARA ESTUDOS FUTUROS

Os resultados deste estudo focado na Região Metropolitana de Campinas podem servir de subsídios para trabalhos complementares, com diferentes tamanhos amostrais e métodos de aplicação, caso se queira estender o estudo para o universo da Bacia do rio Piracicaba ou ainda de outras regiões do Brasil, de modo a melhor fundamentar as ações dos setores consumidores e agentes gestores.

Sugere-se ainda a realização de trabalho, na mesma linha deste (que objetive obter um panorama da percepção do setor agropecuário sobre a água como recurso natural e a maneira como ela interfere na qualidade do envolvimento e do comprometimento com sua conservação) a fim de complementar os resultados aqui apresentados.

"Como a abelha - sem causar dano à flor, à cor, ao seu perfume - se afasta levando o néctar, assim viva o sábio sobre a Terra."
Buda

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRELPE, Associação das Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (1999) em matéria publicada na Revista Veja - 17/03/1999.
- ANA, Agência Nacional das Águas - 2000. Site: www.ana.gov.br
- AZZONI, C. A., *Como estão os paulistas?* Secretaria de Planejamento e Gestão. Coordenadoria de Planejamento Regional, São Paulo - maio de 1993.
- AZZONI, *Evolução econômica das Regiões do Estado de São Paulo 1998 - 1999.* FIPE - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas e SEP - Secretaria de Economia e Planejamento, Governo do Estado de São Paulo - junho, 2000.
- BAENINSER, Rosana., in *Mudança de Rumo* por *LOPEZ, Immaculada* - NEPO - Núcleo de Estudos da População, Unicamp - Revista Problemas Brasileiros, março e abril, 1997.
- BANCO MUNDIAL, Water Resources Management: a Policy Paper. Washington, World Bank, 1993.
- _____, World Development Indicators 2000. Washington, DC: 2000.
- BEDER, Sharon, Global Spin, the corporate assault on environmentalism. Green Books Ltd. Foxhole, Dartington - UK, 1997.
- BELLIA, Vitor. *Introdução à economia do meio ambiente.* MMMRH - Brasília, 1996.
- BOFF, Leonardo, Ecologia, Mundialização, Espiritualidade . Editora Ática, 1996 a.
- BOFF, Leonardo, Ecologia, Gritos da Terra, Grito dos Pobres. Ed. Ática, 1996 b.
- BRASIL, Decreto-Lei nº 7.841 de 8/8/1945. Código de Águas Minerais.
- _____, Leis, Decretos, etc. Congresso Nacional. *Constituição da República Federativa do Brasil.* 4/10/88.
- _____, Leis, Decretos, etc. Decreto nº 24.643, de 10/7/1934. *Código de Águas.*
- _____, Leis, Decretos, etc. Lei nº 9.314 de 14/11/96. *Código de Mineração.*
- _____, Leis, Decretos, etc. Lei nº 9.433 de 8/1/97. *Política Nacional de Recursos Hídricos*, MMARH.
- _____, *Resolução CONAMA nº20, de junho de 1986.* SEMA, 92p. Brasília, 1984/1986.
- CAETANO, Lucio C./ PAULA, Gabriela O. de, *O Recurso Água no Contexto Atual.* Monografia elaborada para disciplina: Administração e Política de Recursos Minerais, DARM/ IG-Unicamp, Campinas. Junho, 1998.
- CAMPOS, H C. N., *Caracterização e cartografia das Províncias Hidrogeoquímicas do Estado de São Paulo.* Tese de Doutoramento. Orient. Drª M. Szikszay. IGc-USP, 177p. São Paulo, 1993.
- CANO, Wilson. *A interiorização do Desenvolvimento Econômico do Estado de São Paulo.* Instituto de Economia, UNICAMP e FECAMP, 1987 - documento 2/8.
- CARON, D. (Coord.), *Evolução da Agropecuária na Bacia do Rio Piracicaba e o Consumo de Água.* Relatório Final. SEADE. 51p. 1992.
- CAVALCANTI, Rachel N., *A Mineração e o Desenvolvimento Sustentável, Casos da Companhia Vale do Rio Doce.* USP, Escola Politécnica; Dept. de Engenharia de Minas. São Paulo. 1996.

- CBH-PCJ, Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1993.* São Paulo, DAEE. 1994.
- _____, Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1994.* São Paulo, DAEE. 1995.
- _____, Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. *Relatório de Situação dos Recursos Hídricos 1995.* São Paulo, DAEE. 1996.
- _____, Comitê das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí. *Situação dos Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari e Jundiaí UGRHI 5 – Relatório "0".* Piracicaba, SP: Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, 501p. Fevereiro. 2000.
- CENA/USP - Centro de Energia Nuclear para a Agricultura. *Análise de intervenção das vazões dos principais rios da Bacia do Rio Piracicaba.* 5p. http://www.cena.usp.br/piracena/html/intervencao.html. 1998.
- CETESB, *Água Subterrânea e Poços Tubulares.* Tradução da 1ª ed. do original "*Groundwater and Wells*" publicado pela Johnson Division, UOP, Inc., MN. 3ª ed. revisada. São Paulo, 1978.
- _____, *Compilação de padrões ambientais.* Secretaria do Meio Ambiente de São Paulo. São Paulo, 1990.
- _____, Diagnóstico da poluição ambiental no interior do Estado de São Paulo. São Paulo: CETESB, 368p. janeiro, 1994.
- _____, *Relatório de qualidade das águas subterrâneas do Estado de São Paulo - 1994.* São Paulo. 95p, 1996.
- _____, *Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares.* Relatório síntese, vol. I. Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental, 2000. Diário Oficial, vol. 110, nº87 - 9/5/2000
- CHAUÍ, Marilena. Convite à filosofia. Unidade 8 - capítulo 4; *O mundo da prática.* Ed. Ática. SP, 1995.
- CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia.* 2ªed. São Paulo: Edgar Blücher, 188p. 1980.
- CMMAD - Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. *Nosso Futuro Comum.* Editora da Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro, 1988.
- CNEC/FIPE, *Elaboração de Estudo para Implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo.* - Marcos Conceituais e Estratégicos para a Implementação da Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos, dez. 1994a.
- _____, *Elaboração de Estudo para (...).- Consolidação dos Aspectos Relevantes da Experiência Estrangeira,* dez. 1994b.
- _____, *Elaboração de Estudo para (...).-* Consolidação dos Aspectos Relevantes da Legislação. 1994c.
- _____, *Elaboração de Estudo para (...).-* Simulação do Potencial de Cobrança pelo Uso dos Recursos Hídricos. dez. 1995.
- COMUNE; Antonio E., *Meio Ambiente, economia e economistas: uma breve discussão.* In Valorando a Natureza. Análise Econômica para o Desenvolvimento Sustentável. Org. Peter Herman May e Ronaldo Serôa de Motta. Editora Campus, 1994.
- CORDEIRO NETTO, Oscar M., *A estimativa de um valor econômico para a água como um dos elementos integrantes de gestão racional dos recursos hídricos.* X Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. RS - Gramado, 1993.

- CPP - Complexo Petroquímico do Planalto. *Análise dos recursos hídricos na área de influência do Complexo Petroquímico do Planalto Paulista: Bacia do Rio Piracicaba.* Gestão de Documentos, registro no. 78. 7p. 1998.
- CPP/Unicamp - *Impactos Ambientais e Sócio-econômicos da Implantação do Pólo Petroquímico do Planalto.* Convênio CPP-Unicamp N°P.15464-98. IG/IE/FEC, 1998.
- CPRM, Serviço Geológico do Brasil. *Hidrogeologia: conceitos e aplicações.* Coordenação Fernando Feitosa e João Manoel F°. Fortaleza: CPRM, LABHID- UFPE4 - 12 p:il., 1997.
- CRETELLA Jr., José, *Tratado do Domínio Público.* Ed. Forense, São Paulo, 1984.
- DAEE, Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo. *Estudo de Águas Subterrâneas – Região Administrativa 5* – Campinas. 2v. São Paulo, 1981.
- _____, *Plano Estadual de Recursos Hídricos* – primeiro plano do Estado de São Paulo. Conselho Estadual de Recursos Hídricos. 140p. 1990.
- PAULA, Gabriela O. de/ CAVALCANTI, Rachel N., *Ethics: essence for sustainability.* Direitos reservados: Elsevier Science Ltd. PH: S0959-6526(99)00321-2 Journal of Cleaner Production 109-117 / 8 (2000)
- DURNING, Alan. *Can't live without it.* World Watch 6. (3):10-18. 1993. (In Beder)
- EMPLASA, Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A. Mapa 1:250.000 *Cenário Regional da Região Metropolização de Campinas – Aspectos Físico-ambientais e sociais. Unidades do Relevo e Bacias Hidrográficas*, 1993.
- _____, *Cenário Regional da Região Metropolização de Campinas.* Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A., 1994.
- _____, *Por Dentro da Região Metropolitana de Campinas*, CEI - Centro de Informações e Estatística, Empresa Metropolitana de Planejamento da Grande São Paulo S.A., 2001.
- FISHER, S./DORNBUSH, R. *Introduction to microeconomics.* New York: McGraw Hill, 1983.
- FLAVIN, Christopher. *Rich Planet, Poor Planet.* State of the World 2001. Copyright by Worldwatch Institute, 2001.
- FRANCO, Luciana. *Primeira classe para cargas.* Matéria publicada no Balanço Anual da revista Gazeta Mercantil, infra-estrutura . Ano V - n° 5; P 22-28. Novembro de 2000.
- GALLO, Zildo. *A Proteção das águas, um compromisso do presente com o futuro: o caso da Bacia do Rio Piracicaba.* Dissertação de Mestrado. Orient. Prof[a]. Dr[a]. Rachel N. Cavalcanti, DARM- Instituto de Geociências, UNICAMP - 1995.
- _____, *A Defesa da Qualidade das Águas da Bacia do Rio Piracicaba: O Papel da CETESB e de Todos Nós.* Tese de Doutoramento. Orient. Prof[a]. Dr[a]. Rachel N. Cavalcanti, DARM- Instituto de Geociências, UNICAMP - 2000.
- GARRIDO, Juan. *Bandeira fincada no Vale do Silício.* Matéria publicada no Balanço Anual da revista Gazeta Mercantil, informática -.Ano V - n° 5; P 22-28. 2000a.
- GARRIDO, Raymundo. *Considerações sobre a formação de preços para a cobrança pelo uso da água no Brasil.* in A Cobrança de Uso da Água. 254p. p.57-91: São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000b.
- GEORGESCU-ROEGEN, N. *The Entropy Law and the Economic Process.* – In DALY, H. Economics, Ecology, Ethics. Essays Towards a Steady-State Economy. 1980.
- GIL, Antônio Carlos, *Métodos e técnicas de pesquisa social.* 5[a] edição - São Paulo: Atlas, 1999.

- GOLDENSTEIN, Stela. in A Cobrança de Uso da Água. 254p. São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000.
- GRANZIERA, Maria L. M., *Direito de águas e meio ambiente*. São Paulo: Ícone ed. 1993.
- GRIGG, Neil S. *A new paradigm for water management*. Artigo apresentado no Simpósio Internacional sobre Gestão de Recursos Hídricos, http://www.ufrgs.br/iph/simposio/grigg.doc Gramado, 5-8 de outubro de 1998.
- GUSTAFSSON, J./ CASTENSSON, R./ FALKENMARK, M., *Water Awareness in Planning and Decision-Making*. UNESCO - IHP & MAB. 1990.
- HEATHCOTE, Isobel W., *Integrated watershed management: principles and practices*. Ed.John Wiley & Sons, Inc. 414 p., 1998.
- HIDROPLAN/DAEE – COPLASA, ETEP, Figueiredo Ferraz, Hidroconsult. *Plano Integrado de Aproveitamento e Controle dos Recursos Hídricos das Bacias Alto Tietê, Piracicaba e Baixada Santista*. CDROM; 1994.
- HIRATA, R.C.A. *Os recursos hídricos subterrâneos e as novas exigências ambientais*. In: Poluição em Águas Subterrâneas. (apostila) São Paulo, DAEE, FCTH, USP, 1993.
- HO, Mae-Wo. *Genetic Engineering Dreams or Nightmares*? New Delhi, RFSTE/ Third World Network, 1997.
- HOGAN, Daniel J. *Mudança ambiental e o novo regime demográfico*. In Cavalcante, C. 1997.
- HOLANDA, Aurélio B., *Novo dicionário da língua portuguesa*. 2ª edição, p.443, 1986.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Perfil municipal e Dados preliminares do Censo 2000*. 2001. *Site*: www.http//ibge.org.br
- IG/SMA - INSTITUTO GEOLÓGICO. *Subsídios do meio físico geológico ao planejamento do Município de Campinas* (SP). Relatório Técnico IG, 3v. 1993.
- _____, *Diagnóstico do meio físico da média bacia do Rio Piracicaba para fins de gestão ambiental*. IG/SMA. Boletim no 13. ISSN0100 431X. 1996.
- IGC, *Municípios e Distritos do Estado de São Paulo*. Instituto Cartográfico e Geográfico / São Paulo: IGC; 208 p. - 1995.
- IUNC - União Internacional para Conservação da Natureza. *Estratégia mundial para a conservação*. São Paulo: CESP, 1984.
- JAAKKO POYRY ENGENHARIA LTDA. *Plano Diretor de Captação e Produção de Água para Abastecimento Público nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari*. Convênio Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari – Departamento de Águas e Energia Elétrica. São Paulo, 1992
- JUNG, John. *Understanding Human Motivation: a cognitive approach*. Macmillan Publishing Co. New York, 1978.
- KOKOL, R. J. *Municípios estudam captação no Jaguari*. Comitê das Águas. Informativo do CBH-PCJ. Nº 7 - Setembro. Página 8. 1998.
- KULA, E. Economics of Natural Resources and the Environment. London, Chapman & Hall, 1992.
- LAFFITTE, P., *Léau, Richesse Minérale*. Annales des Mines - XI, 1996.
- LAKATOS, Eva Maria/ MARCONI, Marina de Andrade. *Metodologia Científica*. 2ª. edição - São Paulo: Atlas, 1992.

- LANNA; Antonio C. L., *Gerenciamento de bacias hidrográficas: aspectos conceituais e metodológicos*. Brasília: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 1995.
- LEAL, Marcia Souza, *Gestão Ambiental de Recursos Hídricos por Bacias Hidrográficas: sugestões para o modelo brasileiro*. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro – R.J. 1997.
- LEAL, Antonio Cezar, *Gestão das Águas no Pontal do Paranapanema*. Tese de Doutoramento. Orient. Prof. Dr. Hildebrando Herrmann, DARM- Instituto de Geociências, UNICAMP. Campinas-SP, 2000.
- LOPES, Manoel F. Conejo, *Condições de ocorrência de água subterrânea nas Bacias dos Rios Piracicaba e Capivari*. Dissertação de Mestrado. Orient. Prof. Dr. Abel Maia Genovez, Fac. de Engenharia Civil – Recursos Hídricos e Saneamento, UNICAMP - 1994.
- _____, *Sistema Paulista de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em Seminário Recursos Hídricos e o Saneamento Ambiental* – Novos Conceitos do Usuário-Pagador, Secretaria de Energia e Saneamento, p. 75-86, SP-1992.
- MACHADO, P. A. Leme. *Direito Ambiental Brasileiro*. Malheiros Editores, 9ª edição, revista, atualizada e ampliada. 2000.
- MARGULIS, Sergio. *Controle ambiental: coisa para rico?* In: Planejamento e Políticas Públicas. N°7, junho. Rio de Janeiro, IPEA. 1992
- MARTINELLI, L.A. (COORD). 1994. *Impactos causados pela atividade humana sobre a carga orgânica e inorgânica em rios da Bacia do Piracicaba*. Projeto proposto ao programa PADCT. Piracicaba, CENA-USP, 1994.
- MEIRELLES, Fábio. *Impactos decorrentes nos principais setores usuários – Setor Agrícola: A visão da FAESP* (Federação da Agricultura do Estado de São Paulo). in A Cobrança de Uso da Água. p.197-200. São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000.- 254p.
- MILLIOT-GUINN, Shawna. *Dimensions éthiques et logiques d'action de l'éco-management*. Annales des Mines, janeiro/1998.
- MIRANDA NETO, A.C./ MARCON, H. *Impactos decorrentes nos principais setores usuários – Abastecimento Público: A visão da ASSEMAE* (Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento). in A Cobrança de Uso da Água. p.183-186. São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000.- 254p. (2000)
- MMA, Ministério do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Secretaria de Recursos Hídricos - 1998. Site: www.mma.gov.br
- MONTICELI, .J.J./ MARTINS, J.P.S. *A Luta pela água – Nas bacias dos rios Piracicaba e Capivari*. Capivari – SP, Editora EME, 1ª ed., 1993.
- MORAIS, Jomar et HERZOG, Ana Maria. *Campinas, a queridinha high-tech*. Matéria publicada na revista Exame. Edição 713 Ano 34 - n° 9, 3/5/2000.
- MUZIO, Gabriele. *Globalisation as the Stage of Perfection of the Modern Paradigm. A Possible Strategy to Survive the Coherence of the Process*. São Paulo, abril de 1997.
- NORGAARD, Richard B. *Development Betrayed: the end of progress and a coevolutionary revisioning of the future*. New York: Routledge, 1994.
- OECD - Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômicos. *Recommandation du Conseil sur les principes directeurs relatifs aux aspects économiques des politiques de l'environnement sur le plan international*. Paris: OECD. 1972.

- _____, *Gérer l'environne-ment – le rôle des instruments économique.* Paris: OECD, 210p. 1994.
- OESP, *Desafios de um país mais urbano.* Matéria publicada em 19/01/2001.
- _____, O Estado de São Paulo. *O boom dos transportes.* Matéria publicada em 16/01/2001.
- ONU - Organização das Nações Unidas, *Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento: Agenda 21.* Rio de Janeiro, 3 - 14 de Junho de 1992.
- _____, *The State of The World Population 2001.* Footprints and milestones: population and environmental change. UNFPA: Thoraya A. Obaid - Executive Director. 2002.
- PEARCE, D.W., *Environmental Economics.* Longman Group Ltd., Londres. 1976
- _____, *Blueprint for a green economy.* London: Earthscan Publ. 1989.
- PEARCE, D.W./ TURNER, R.K., *Economics of Natural Resources and the Environment.* Hertfordshire, U.K. Harvester Wheatsheaf, 378p. 1990.
- PELLEGRINO, G. Q. *Análise espaço temporal de dados hidrológicos da bacia do rio Piracicaba.* Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP. Piracicaba, 117 p. 1995.
- PHILIPPI, Arlindo et alli. *Perspectivas para municipalização da gestão ambiental no Brasil.* Associação Nacional dos Municípios e Meio Ambiente. São Paulo, 1999.
- PICARD. P., *Élements de microéconomie: théorie et applications.* Paris: Montchrestien, 563p. 1990.
- PINHATTI, Antonio L., *Aspectos Conceituais da Gestão de Recursos Hídricos e sua aplicação no caso das Bacias Hidrográficas dos Rio Piracicaba, Capivari e Jundiaí,* SP. Dissertação de Mestrado. Orient. Prof. Dr. Hildebrando Hermann, IG, UNICAMP, 1998.
- PIO, Anicia. *Os Desafios do Terceiro Milênio. A água como fator crítico e o desenvolvimento sustentável.* in A Cobrança de Uso da Água. p.227-235. São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda., 2000.- 254p.
- POMPEU, Cid T., *Recursos Hídricos na Constituição de 1988,* em Revista Águas e Energia Elétrica, 14:42-49, do DAEE, e RDA 186: 10-25, Renovar, RJ; 1997.
- _____, *Águas e Constituinte,* O Estado de São Paulo (OESP), São Paulo, Tribunais, p.31, 29 julho de 1988.
- PONTES, José A. P. *Impactos decorrentes nos principais setores usuários – Setor Industrial: A visão da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico.* in A Cobrança de Uso da Água. p.207-218. São Paulo: Instituto de Qualificação e Editoração Ltda. - 254p, 2000.
- PRIGOGINE, Ilya, *Order Out of Chaos.* Bantam Book / April 1984.
- PROOPS, John. *Realizando um mundo sustentável e o papel do sistema político na consecução de uma economia sustentável.* In: Cavalcante, C. São Paulo. 1997.
- RAIS, *Relação Anual de Informações Sociais.* Ministério do Trabalho e Emprego. Coordenadoria Geral de Estatísticas do Trabalho e Identificação Profissional, Dept. de Emprego e Salário. 1998.
- RAMOS, Fábio, et al., *Engenharia Hidrológica.* Coleção ABRH de Recursos Hídricos - ABRH: Associação Brasileira de Recursos Hídricos; Editora da UFRJ, 1989.

- REBOUÇAS, Aldo C., Abas Informa. *Boletim Informativo da Associação Brasileira de Águas Subterrânea* - nº 76. 1998.
- ROMEIRO, Ademar R. *Desenvolvimento Sustentável e Mudança Institucional: notas preliminares*. CNPq/IE - Unicamp, 1999.
- ROSSETTI, José Paschoal. *Introdução à economia*. 15 edição - rev., atual., ampl. – São Paulo: Atlas, 1991.
- SACHS, Ignacy. *Ecodesenvolvimento. Crescer sem destruir*. São Paulo: Vértice, 1986.
- _____, *Estratégias de transição para o século XXI*. São Paulo: Nobel/FUNDAP, 1993.
- SALIBA, Bonnie/ BUSH, David. *Water Markets in Theory and Practice*. Studies in water policy and management, nº12. Colorado, Westview Press, 1987.
- SANASA, Sociedade de Abastecimento de Água e Abastecimento S.A.. Informativo: *Estação de Tratamento de Esgoto da Bacia do Ribeirão Samambaia*. Prefeitura Municipal de Campinas 2001-2004. Campinas, 2001.
- SANTOS, Milton. *Espaço & Método*. 1° ed. Nobel. São Paulo, 1985.
- SÃO PAULO: Lei Complementar nº 870 de 19/06/2000. Estado de São Paulo.
- SARDI, Jaime A., *Filhos da terra, uma saga paulistana*. Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Administração Pública da EAESP/FGV, Orient. Eduardo Matarazzo Suplicy, 1987.
- SCHIMIDT, Maria Judith. *Resíduos Urbanos e Industriais: Sistema de tratamento e disposição*. Cetesb, Regional de Taubaté - 1999.
- SCHRAMM, Gunter. *Integrated river basin planning in a holistic universe*. Natural Resources Journal 20: 787-805. 1980.
- SEADE, Fundação: www.http//seade.org.br *Dados Populacionais Referentes à Região Metropolitana de Campinas*.,1998 e 1999.
- _____, Informação dos municípios paulistas, 2001.
- SEDU-PR, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Urbano. *O Estado das Artes e Propostas de Atuação: Subsídios para a Área de Saneamento*.1999.
- SHENG, F. *Valores em mudança e construção de uma sociedade sustentável*. In: Cavalcante, C., São Paulo. 1997.
- SMA, Secretaria do Meio Ambiente. *Estabelecimento de Metas Ambientais e reeenquadramento dos corpos d'água: Bacia do Rio Piracicaba*. - São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente - Série relatórios: ISSN0103-4103, 1994.
- SVEDINGER, Björn. *The Technical Infrastructure of Urban Communities: a survey of current knowledge*. Byggforskningsrådet. Swedish Council for Building Research. Stockholm, Sweden, 1991.
- TECNOSAN ENGENHARIA S.A/ DAEE. *Plano Global de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Piracicaba*. s.l.p., 1987.
- TUCCI, C.E.M. (ORG). Hidrologia, ciência e aplicação. UFRGS e ABRH. 943 p.- 2ª Ed., Editora da Universidade, 1997.
- VARGAS; Marcelo C., *O gerenciamento integrado dos recursos hídricos como problema socioambiental*. Ambiente & Sociedade. Ano II - nº5 –2° semestre de 1999.
- VAZ, S. J. Lima, *O ser humano no Universo e a dignidade da vida*. 1994.
- VICTOR, P. A., *Economics of pollution*. London: McMillan, 78p. 1972.

- VICTORINO, Valério I. P., *Luz e poder na dramática conquista do meio natural: a privatização dos rios paulistanos e a refletividade sócio-ambiental.* Tese apresentada à Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Sociologia. USP. São Paulo, 2002.
- WEIL, Pierre. *A nova ética.* Ed. Rosa dos Tempos. Rio de Janeiro, 1998.
- YASSUDA, E. R., *Gestão dos recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais.* Revista de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 27, nº 2. p. 5-18, abr/jun. 1993.
- YOSHINAGA-PEREIRA, Sueli. *Proposta de Representação Cartográfica na Avaliação Hidrogeológica para o Estudo de Planejamento e Meio Ambiente, exemplo da Região Metropolitana de Campinas* - SP . Tese de Doutoramento. Orient. Prof. Drª. Annkarin A. K. e Silva, Instituto de Geociências – Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrogeologia, USP - 1996.

ANEXOS

Anexo.1. Quadro-síntese da principal Legislação Federal abrangendo os recursos hídricos.

Diploma	Ementário	Observação
Código Civil Brasileiro L-3071/ 16	Regula direitos e obrigações de ordem privada concernente às pessoas, aos bens e às suas relações	Art. 563 e segs.
Resíduos Industriais D-23777/34	Obrigatoriedade do lançamento dos resíduos industriais das usinas açucareiras em tanques de depuração	
Código das Águas D-24643/34	Regula as águas em geral e suas propriedades	Alterado pelo DL-852/38
Código de Pesca DL-794/38		Revogado DL-221/67 Alterado por: L-5438/68, L-6276/75 e L-6631/79
Código Penal DL-2848/40	Prevê crime para o caso de envenenamento, corrupção ou poluição de água potável (isenta de elementos insalubres e qualificada para beber)	Art. 270 e 271; revogado por DL-1004/69 (L-6016/73) e L-6578/78 Alterado L-7209/84
Código das Águas Minerais DL-7841/45	Padroniza o aproveitamento das águas minerais brasileiras utilizadas em balneários ou para comercialização	Alterado L-6726/79
Código Nacional de Saúde L-2312/54	Normas gerais sobre defesa e proteção da saúde	Regulamentado D-49974-A/61
Reservatórios para aproveitamento hidrelétrico L-3824/60	Limpeza de reservatórios artificiais de água: lagos, represas, bacias hidráulicas	
Política de Proteção do Meio Marinho D-50877/61	Dispõe sobre lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos em águas interiores ou litorâneas	
Poluição das Águas Port.DCP/61	Lançamento de resíduos sólidos ou líquidos nos cursos d'água sem tratamento	
Caça e Pesca Port.DNPA85/61	Regula o lançamento de resíduos sólidos ou líquidos, domiciliares ou industriais para preservar as águas interiores.	
Código Florestal L-4771/65		Ver L-5870/73, L-6535/78, L-7511/86,L-7803/89, L-7875/89,D-97628/89, D-97635/89 e MP.-1956
Código de Mineração Dlei 227/67		Ver D-62934/68
Política Nacional de Saneamento L-5318/67	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento	
L-5357/67	Estabelece penalidades para embarcações e terminais marítimos que lançarem detritos ou óleos em águas brasileiras e dá outras providências	
D-63164/68	Dispõe sobre a exploração e pesquisa na plataforma submarina, águas do mar territorial e águas interiores	Ver D-62837/68 e DL-1098/70
Dleg-45/68	Convenções sobre o Direito do Mar	
DL-1098/70	Altera os limites do mar territorial do Brasil	
Dleg-45/67	Organização Hidrográfica Internacional	Ver D-68106/71

Anexo 1. Quadro-síntese da principal Legislação Federal abrangendo os recursos hídricos – Continuação.

Diploma	Ementário	Observação
Port.DNPM-117/72	Instruções sobre estudos de pesquisa e fonte de águas minerais ou potáveis de mesa	
L-6050/74	Dispõe sobre fluoretação de águas em sistema de abastecimento quando existir estação de tratamento	Regulamentado D-76872/75
Port.SEMA-01/74	Normas e critérios para exame e classificação de águas de recreação balneária	
Port.SEMA-03/75	Limites de concentração de mercúrio em água	
DL-1413/75	Dispõe sobre controle de poluição do meio ambiente provocada por atividades industriais	
Port.MINTER-0013/76	Classificação das águas interiores do Território Nacional	Ver Port.SEMA-029/80 e PMINTER-086/81
D-78171/76	Dispõe sobre o controle e fiscalização sanitária das águas minerais	
D-79367/77	Normas e padrões de potabilidade de água	Aprovado Port. BSB/MS-56/77
Port.Inter-minist.-1/78	Recomenda a classificação e o enquadramento de águas federais e estaduais para efeito de seu controle	
CEEIBH Port.MME/MINTER-090/78	Cria o Comitê Especial de Classificação dos cursos d'água da União	Ver Port. MME/MINTER-003/79 complementada com Port.MME/MINTER-160/82
Port.MME-1832/78	Autorização para derivação de águas públicas federais para aplicações da indústria e da higiene	Ver Port.SEMA-02/79 e Port.DNAEE-99/79
Port.MINTER-323/78	Lançamento de vinhoto em coleções hídricas por destilarias	Ver Port.MINTER-0158/80
Port.442-BSB/78	Aprova norma de proteção sanitária de mananciais para abastecimento	
Normas para Pedido de Concessão ou autorização Port.SEMA-02/79	Concessão ou autorização para fins industriais ou de higiene	
L-6662/79	Dispõe sobre a Política Nacional de Irrigação e dá outras providências	
CEEIBH Port.MME/MINTER-03/79	Regimento Interno Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas	Port.MINTER-599/82
Tratamento e Disposição de Resíduos Sólidos Port.MINTER-53/79	Determina que os lixos ou resíduos sólidos não devem ser lançados em cursos d'água, salvo aterros	
Normas para Prevenção de Acidentes de Poluição de Rios Port.MINTER-124/80	Estabelece a distância de 200 metros entre as indústrias potencialmente poluidoras e as coleções hídricas	
Port.MINTER-086/81	Enquadra em classes os cursos d'água da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul	
L-6902/81	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental	Ver L-7804/89
Política Nacional do Meio Ambiente – PNMA L-6938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente seus fins e mecanismos de aplicação com redação dada pela leis.	Regulamentado D-88351/83 Alterado D-89532/84, L-7804/89 e L-8028/90
Estações Ecológicas e APAs L-6902/81	Dispõe sobre a Criação das Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental (APAs)	L- 7804/89

Anexo 1. Quadro-síntese da principal Legislação Federal abrangendo os recursos hídricos - Continuação.

Diploma	Ementário	Observação
Dleg-10/82	Convenção sobre prevenção da poluição marinha	D-87566/82
D-87561/82	Dispõe sobre as medidas de proteção e recuperação ambiental do Rio Paraíba do Sul	
Parecer CGRP022-(MINTER)/82	Rios que deságuam no oceano como sendo bem do Estado ou Território	
Port.MINTER-157/82	Efluentes líquidos de atividade industriais Rio Paraíba do Sul (D-87651/82)	
Port.MME-233/83	Explicita e agrupa incumbências legais do DNAEE	Alterado D-89532/84, D-91305/85 e D-93630/86
Res. CONAMA-003/84	Estudos para proposta de reformulação da Port. MINTER-0013/76 (Classificação das águas interiores do Território Nacional)	
Res. CONAMA-002/85	Determina que se comunique a todos os órgãos afins, que os projetos de construção de barragens deverão se objetos de licenciamento pelos órgãos estaduais competentes, por trata-se de atividade potencialmente poluidora	
L-7347/85	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente	Redação dada pela L-8078/90
Res. CONAMA-013/86	Cria Comissão Especial para propor a reformulação da Port. MINTER-0013/76 (Classificação das águas interiores do Território Nacional)	
Res. CONAMA-020/86	Promulga o Acordo de Cooperação Amazônica entre a República Federativa do Brasil e a República Cooperativista da Guiana	
D-92931/86	Requisição, junto a Centrais Elétricas Brasileiras S/A Eletrobrás, desta às Empresas do Sistema Elétrico, de informações técnicas no que concerne aos estudos das alternativas e possíveis conseqüências ambientais dos projetos de construção de hidroelétricas.	
Res. CONAMA-023/86	Cria Câmaras Técnicas de Recursos Hídricos, de Poluição Industrial, de Mineração, Flora e Fauna e Agrotóxicos	
Res. CONAMA-026/86	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos	
D-94076/87	Institui o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas	
L-7990/89	Institui, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataforma continental, mar territorial ou zona econômica exclusiva e dá outras providências	Regulamentado pela L-8001/90 que define os % da distribuição da compensação financeira
L-7754/89	Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios	
PNRH L-9433/97	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos	Regulamenta Inciso XIX Art.21 C.F. Alterado L-8001
Lei dos Crimes Ambientais L-9605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas lesivas ao meio ambiente, mais especificamente em seu art. 54, inciso III, onde trata da poluição hídrica.	
Dleg-43/98	Convenção sobre cooperação em caso de poluição por óleo	D-2870/98
ANA L-9984/00	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional das Águas	

Abreviaturas dos diplomas legais: Rev. Revogado; Res: Resolução; Port.: Portaria; L: Lei; DL: Decreto-lei; Dleg: Decreto legislativo; D: Decreto; MP:Medida Provisória. Fonte: Pinhatti (1998) modificado de Pró-Minério (1987), atualizado em 2002 com colaboração de Rita Kelch e Fernanda Maria da Serra

Anexo 2. Quadro-síntese da principal Legislação do Estado de São Paulo abrangendo os recursos hídricos.

Diploma	Ementário	Observação
CECPA L-2182/53	Criação do Conselho Estadual de Controle da Poluição das Águas	Alt. L-3068/55, Reg.: D-24806/55 Ver D-50592/68. Rev. DL-195-A/70 e D-52490/70
L-3068/55	Nova redação aos Art.1º e 4º da L-2182/53 (CECPA)	Reg. D-24806/55 Rev. DL-195A/70 e D-52490/70
D-24806/55	Regulamenta as L-2182/53 e L-3068/55	Ver D-50592/68
Port.CECPA-08/56	Classificação das água interiores do Estado	
D-45231/65	Normas para lançamento resíduários em água	
DL-195-A/70	Proteção dos Recursos Hídricos do Estado	Ver D-52490/70
DL-211/70	Normas da Secretaria da Saúde	Ver: D-12342/78, D-52450/70 e D-12486/78
D-52490/70	Proteção dos Recursos Hídricos do Estado	Ver DL-195A/70
D-52706/71	Enquadramento dos corpos de águas receptores	
L-118/73	Criação da CETESB	Ver D-5993/75
L-898/75	Uso do solo para proteção de mananciais na Região Metropolitana da Grande São Paulo	Ver L-1172/76, D-12219/78, D-9714/77 Res. SNM-02/78 Alt. L-2177/79, L-3286/82 e L-3746/83
L-1172/76	Dispõe sobre as áreas de Proteção	Ver L-898/75
L-1380/77	Controle da potabilidade da água	
D-10330/77	Atuação de órgãos estaduais na fluoretação de águas	
D-10755/77	Enquadramento dos corpos d'água D-8468/76 (Regulamento da L-997/76)	Ver D-1172/76 Delib. CETESB-01/78, D-24839/86 Alt.D-39173/94
Delib.CETESB-01/78	Atividade industrial em bacias de drenagem enquadradas	Ver L-1172/76
L-2090/79	Proíbe a instalação de indústrias de risco poluidor na Bacia do Paranapanema	
L-2446/80	Restringe atividades industriais nas áreas de drenagem do Rio Piracicaba	
D-22032/84	Altera o D-8468/76 (Controle de poluição do meio ambiente)	Ver L-997/76
L-5005/86	Institui o Sistema de Conservação do Solo e Água no Estado de São Paulo	
D-26479/86	Reorganiza o DAEE, com base nas bacias hidrográficas do Estado	
Port. DAEE 39/96	Dispõe sobre autorização de uso e derivação de águas e lançamento de efluentes	Ver Port DAEE 40/86
D-26882/87	Declara Área de Proteção Ambiental- regiões das Bacias Hidrográficas dos rios Piracicaba e Juqueri-Mirim	
D-27576/87	Cria o Conselho Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gestão dos Recursos Hídricos	
L-5598/87	Declara área de Proteção Ambiental regiões ao longo do Rio Tietê	Ver D-42837/98

Anexo 2. Quadro-síntese da principal Legislação do Estado de São Paulo abrangendo os recursos hídricos - Continuação.

Diploma	Ementário	Observação
Res. SNM 127/87	Dispõe sobre a ação fiscalizadora nas áreas de proteção aos mananciais, cursos e reservatórios de água	
L-5650/87	Restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do Rio Moji-Guaçu	
L-6134/88	Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de SP	
Port. DAEE 12/88	Dispõe sobre o parcelamento das multas aplicadas pela CETESB	
D-32954/91	Dispõe sobre a aprovação do Primeiro Plano Estadual de Recursos Hídricos	
D-32955/91	Regulamenta a L-6134/88	
Port.DAEE-12/91	Normas para emissão de "Licença de Execução" e da "Licença de Operação" de poços tubulares profundos e da outorga para exploração de águas subterrâneas	
L-7438/91	Declara APA, regiões situadas em diversos municípios da Bacia dos Rios Piracicaba e Juqueri-Mirim	Ver D-26882/87
L-7641/91	Dispõe sobre proteção ambiental das Bacias do Rio Pardo, Moji-Guaçu e Médio-Grande	
PERH L-7663/91	Institui a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e o Conselho Estadual de Recursos Hídricos	Ver D-37300/93
D-34530/91	Cria Grupo para recuperação das bacias dos rios Piracicaba e Capivari	
D-36653/93	Organiza a Secretaria de Estado de Recursos Hídricos , Saneamento e Obras	Alt. D-36834/93
D-36787/93	Adapta o CRH e o CORHI	Ver D-27576/87 e L-7663/91 Alt. D-38455/94
D-37300/93	Regulamenta o FEHIDRO	Ver L-7663/91
L-9034/94	Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos	Ver L-7663/91
Res. SMA 19/94	Estabelece o Grupo de Trabalho de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental	
Res. SMA 16/95	Cria comissão para o Programa de Saneamento da Bacia do Guarapiranga	
Port.DAEE-187/96	Aprova Norma que disciplina o uso dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos do Estado	
L-9798/97	Dispõe sobre a construção de escadas para peixes em barragens edificadas	
L-9825/97	Restringe as atividades industriais nas áreas de drenagem do Rio Piracicaba	
L-9866/97	Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais	
L-1020/98	Autoriza o Poder Executivo a participar da constituição de Fundações e Agências de Bacias Hidrográficas do Estado de São Paulo	
D-43022/98	Regulamenta Plano Emergencial de recuperação dos mananciais da Região Metropolitana da Gde. São Paulo	Ver L-9866/97
L-10.217/99	Institui o sistema de saneamento básico e despoluição do Rio Tietê	
L-10.484/99	Dispõe sobre a análise das águas nas praias do Estado	

Abreviaturas dos diplomas legais: D: Decreto;DL Decreto-lei; Delib: Deliberação; L: Lei; Port.: Portaria; Res: Resolução; Rev. Revogado.
Fonte: Pinhatti (1998) modificado de Pró-Minério (1987), atualizado em 2002 com colaboração de Rita Kelch.

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências - Departamento de Administração e Política dos Recursos Minerais
Tese de doutoramento de Gabriela Oliveira de Paula
Sob orientação de Profª. Drª. Rachel Negrão Cavalcanti

PESQUISA SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO AO USO DA ÁGUA

♦ CONSUMIDORES DOMÉSTICOS ♦

Entrevistador: .....

Apresentação: Bom dia/ boa tarde, meu nome é (dizer nome) estou fazendo entrevistas com os moradores desta cidade sobre a utilização da água. A pesquisa tem a finalidade de orientar um trabalho acadêmico na UNICAMP. Gostaria de contar com sua colaboração.
Podemos começar?

Nome: _____

Endereço residencial: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Telefones: resid _____ trab _____

Atividade profissional: _____

Sexo:	masculino	1	Idade:	até 19 anos	(encerre)
	feminino	2		20 a 29 anos	1
				30 a 39 anos	2
				40 a 49 anos	3
				50 a 59 anos	4
				60 anos ou +	(encerre)

Posição na família:	chefe de família	1	
	dona de casa	2	
	filho	3	
	agregado	4	.....

Nº de pessoas que moram na casa incluindo o respondente:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 .....

I. Indique neste cartão qual a faixa de renda mensal do chefe de sua família? (cartão A)

	R$	
♦ Até 2 salários mínimos :	até 360	1
♦ De 2 a 3 salários mínimos:	361 a 540	2
♦ De 3 a 5 salários mínimos:	541 a 900	3
♦ De 5 a 10 salários mínimos:	901 a 1800	4
♦ De 10 a 20 salários mínimos:	1801 a 3600	5
♦ De 20 a 30 salários mínimos:	3601 a 5400	6
♦ Mais de:	5401 ou mais	7

ANEXO 3

II. Qual o grau de instrução do chefe de sua família?

III. E qual o seu grau de instrução?

	II.	III.
• Analfabeto/ Primário incompleto	(1)	(1)
• Primário completo/ ginasial incompleto	(2)	(2)
• Ginasial completo/ colegial incompleto	(3)	(3)
• Colegial completo/ superior incompleto	(4)	(4)
• Superior Completo	(5)	(5)
• Pós-Graduação	(6)	(6)

Características da moradia:

a) Abastecimento de água:

- encanada/rede pública 1
- poço 2
- ambos 3

b) Tipo:

- apartamento 1
- casa 2
- habitação coletiva 3
- outro .....

c) De cada item que vou lhe dizer, quais possui em sua casa e quantos?

	Não tem	Tem	Quantos
Banheiro	1	1	
Automóvel	2	2	
Máquina de lavar roupa	3	3	
Animais domésticos	4	4	

Qual(is): .....

(se mora em casa)

	Não tem	Tem	Quantos
Piscina	5	5	
Calçada	6	6	
Quintal	7	7	
Jardim	8	8	

(PARA QUEM POSSUI O RESPECTIVO ITEM ASSINALADO)

d) Em sua casa, de quanto em quanto tempo costuma-se:

		Nº de vezes por mês
2	Lavar o carro em casa	
3	Usar a máquina de lavar roupa	
6	Lavar a calçada	
7	Lavar o quintal	
8	Aguar o jardim	

1. Quando eu falo em água, que pensamentos lhe vêm à cabeça?

_____

_____

Gostaria de falar um pouco sobre como é usada a água em sua casa, considerando o uso por todos que moram com o/a sr.(a)

2A. Quais os usos que tem a água em sua casa? O que mais? (ESPONTÂNEO)

2B. E deste cartão, quais os usos que tem a água em sua casa? (CARTÃO 1)

3. Considerando como é utilizada a água em sua casa, o/a sr.(a) acha que daria para economizar água quando: (CADA USO CITADO)

	2A. Usa ESPONTÂNEO	**2B.** Usa ESTIMULADO	**3.** Economia	
			Sim	Não
Beber	1	1	1	1
Cozinhar	2	2	2	2
Lavar a louça	3	3	3	3
Lavar roupa	4	4	4	4
Lavar o banheiro/ cozinha	5	5	5	5
Lavar o carro	6	6	6	6
Lavar a calçada /quintal	7	7	7	7
Regar as plantas	8	8	8	8
Fazer a barba	9	9	9	9
Tomar banho	10	10	10	10
Escovar os dentes	11	11	11	11
Dar descarga	12	12	12	12

4A. Quais são os cuidados que o/a sr.(a) e sua família tomam para evitar a falta d'água ou para economizar água? O que mais? (NÃO SUGERIR RESPOSTAS)

4B. E deste cartão, quais cuidados o/a sr.(a) e sua família tomam em relação ao uso da água? (CART. 2)

	4A. (ESPONT.)	**4B.** (ESTIM.)
Tomar banho rápido	1	1
Tomar banho fechando a torneira	2	2
Fazer a barba com a torneira fechada	3	3
Escovar os dentes com a torneira fechada	4	4
Juntar a louça para lavar todas de uma vez / ou menos vezes	5	5
Lavar a louça fechando a torneira	6	6
Manter a torneira fechada	7	7
Varrer a calçada	8	8
Lavar a calçada /quintal usando balde	9	9
Lavar o carro usando balde	10	10
Lavar o banheiro, a cozinha usando balde / passar pano	11	11
Consertar / evitar vazamentos	12	12
Reutilizar a água da máquina de lavar roupa	13	13
Diminuir o número de lavagens de roupa com máquinas/usar o tanque	14	14
Juntar mais roupa para cada lavagem à máquina	15	15
Regar as plantas à noite	16	16

ANEXO 3

5. O/a sr.(a) reutiliza de alguma forma a água na sua casa? (SE SIM) De que maneira(s)?

_____

_____

6. Para saber o quanto o/a sr.(a) está satisfeito(a) ou insatisfeito(a) com a água que chega à sua casa, vamos usar este cartão onde 1 significa totalmente insatisfeito e 6 significa totalmente satisfeito. Então, quanto o/a sr.(a) está satisfeita ou insatisfeita com a **qualidade** da água: (CARTÃO 3)

7. E quanto o/a sr.(a) está satisfeito(a) ou insatisfeito(a) com a **quantidade** de água que chega à sua casa: (CARTÃO 3)

	INSATISFEITO			SATISFEITO		
	Totalmente	Muito	Pouco	Pouco	Muito	Totalmente
6. Qualidade	1	2	3	4	5	6
7. Quantidade	1	2	3	4	5	6

(SE INDICAR INSATISFAÇÃO)

6A. Porque o/a sr.(a) está insatisfeito(a) com a qualidade da água?

_____

_____

7A. Porque o/a sr.(a) está insatisfeito(a) com a quantidade de água que chega à sua casa?

_____

_____

8. Comparando o abastecimento da água que sua casa tem hoje com o que tinha há 5 anos, o/a sr.(a) diria que hoje está melhor ou pior que há 5 anos atrás, de acordo com este cartão? (CARTÃO 4)

9. E pensando no futuro, daqui a 5 anos, o/a sr.(a) imagina que o abastecimento de água de sua casa estará melhor ou pior que está hoje em dia, de acordo com este cartão? (CARTÃO 4)

	Muito pior	Um pouco pior	Nem melhor nem pior	Um pouco melhor	Muito melhor
8. Comparando hoje com o **passado**	1	2	3	4	5
9. Comparando hoje com o **futuro**	1	2	3	4	5

10A. Por que o/a sr.(a) acha que hoje o abastecimento de água está ..... do que antes (P.8)?

_____

_____

10B. Por que o/a sr.(a) acha que o abastecimento de água no futuro vai estar ..... (P.9)?

_____

_____

11. Como o/a sr.(a) explica a falta água em algumas regiões / cidades ?
(NÃO SUGERIR RESPOSTAS E EXPLORAR)

_____

_____

12. De um modo geral, o abastecimento de água é influenciado por aspectos de vários tipos. O/a sr.(a) poderia me dizer quais aspectos que prejudicam o abastecimento de água? (ESPONT.).

13A. E, desta relação, quais itens o/a sr.(a) diria que prejudicam o abastecimento de água? (CARTÃO 5)

13B. Desses, qual o/a sr.(a) acha que mais prejudica o abastecimento de água? E em 2º lugar? E em 3º lugar? (ANOTE A ORDEM - **RESPOSTA ÚNICA PARA CADA POSIÇÃO**)

	12. ESPONTÂNEO	ESTIMULADO	
		13A. Resp. Múltipla	**13B.** Ordem
Falta de chuva / seca	1	1	
clima	2	2	
Desperdício das pessoas (em geral)	3	3	
Perda/ vazamento durante a distribuição	4	4	
Vazamentos nas residências	5	5	
Contaminação da água / poluição	6	6	
Desmatamento	7	7	
Desmatar as margens do rio /mata ciliar	8	8	
Assoreamento dos rios	9	9	
Desviar o curso de rios / riachos	10	10	
Impermeabilização do solo	11	11	
Captação excessiva da água de um poço	12	12	
Crescimento de algas / Eutrofização	13	13	
Efeito estufa	14	14	
Falta de investimentos no setor	15	15	

14. E quais aspectos que podem ajudar o abastecimento de água? (NÃO SUGERIR RESPOSTAS)

15A. E, desta relação, quais itens o/a sr.(a) diria que ajudam o abastecimento de água? (CARTÃO 6)

15B. Desses, qual o/a sr.(a) acha que mais ajuda o abastecimento de água? E em 2º lugar ? E em 3º lugar? (ANOTE A ORDEM - **RESPOSTA ÚNICA PARA CADA POSIÇÃO**)

	14. ESPONTÂNEO	ESTIMULADO	
		15A. Resp. Múltipla	**15B.** Ordem
Chover / clima	1	1	
Economia de água	2	2	
Conscientização das pessoas	3	3	
Educação ambiental	4	4	
Proteger as margens dos rios / mata ciliar	5	5	
Proteger as florestas / matas	6	6	
Plantar árvores / arborizar	7	7	
Perfurar poços	8	8	
Controle na captação da água de um poço	9	9	
Ter mais caixas d'água	10	10	
Construir açudes	11	11	
Construir reservatórios	12	12	
Desviar o curso de rios / riachos	13	13	
Maior fiscalização nas ligações clandestinas	14	14	
Manutenção das redes de distribuição	15	15	
Investimentos no setor	16	16	
Novas tecnologias	17	17	
Ter equipamentos anti-desperdício	18	18	

ANEXO 3

16. Agora vou ler algumas frases relacionadas ao consumo de água e gostaria de saber até que ponto o/a sr.(a) concorda ou não concorda com cada frase, de acordo com este cartão. (CARTÃO 7)

			DISCORDA			CONCORDA		
			Total-mente	Muito	Pouco	Pouco	Muito	Total-mente
BLOCO 1	A minha cidade é bem servida de água e podemos gastar à vontade que não irá fazer falta	1	1	2	3	4	5	6
	Em casa não economizamos água como deveríamos.	2	1	2	3	4	5	6
	Em casa nós lavamos a calçada e o quintal com a mangueira.	3	1	2	3	4	5	6
	Minha família também é responsável pela conservação da água na torneira.	4	1	2	3	4	5	6
	A tendência das pessoas é tomar cada vez mais cuidado com o consumo de água.	5	1	2	3	4	5	6
BLOCO 2	O preço de água é barato aqui na minha cidade.	6	1	2	3	4	5	6
	A água tem que ser de graça.	7	1	2	3	4	5	6
	Para ter água de qualidade na torneira estou disposto a pagar mais uma taxa.	8	1	2	3	4	5	6
	A água da torneira está cada dia ficando pior, com gosto ruim, mais suja.	9	1	2	3	4	5	6
BLOCO 3	O governo deveria aplicar multas maiores para quem polui os rios.	10	1	2	3	4	5	6
	As indústrias que poluem os rios devem ser fechadas.	11	1	2	3	4	5	6
	As indústrias amigas do meio ambiente, que não poluem, merecem descontos nos impostos.	12	1	2	3	4	5	6
	Preciso saber quais são as indústrias poluidoras.	13	1	2	3	4	5	6
	Não compro um produto de uma empresa que polui, mesmo ele sendo bem mais barato.	14	1	2	3	4	5	6
BLOCO 4	Confio totalmente na qualidade das águas minerais.	15	1	2	3	4	5	6
	Para mim a água tem que ser mineral.	16	1	2	3	4	5	6
	A tendência das pessoas é comprar cada vez mais água mineral, é mais confiável.	17	1	2	3	4	5	6
BLOCO 5	O governo precisa ter atitudes mais firmes para assegurar qualidade e quantidade de água.	18	1	2	3	4	5	6
	O governo é o único responsável pela gestão da água.	19	1	2	3	4	5	6
	O governo é o principal responsável pela gestão da água.	20	1	2	3	4	5	6
	Tanto o governo, como o setor privado e a sociedade civil são igualmente responsáveis pela gestão da água.	21	1	2	3	4	5	6

17. Considerando os últimos 12 meses – de outubro de 2000 até agora, setembro de 2001 – faltou água em sua residência?

Não: 1 (VÁ PARA 18) **Sim**: 2 (CONTINUE)

(SE SIM) Quantas vezes? _____ Em que meses? _____ Total de dias? _____

18. No dia-a-dia que tipo de água sua família bebe?

da torneira, sem filtrar e sem ferver	1	do poço	4
da torneira, fervida	2	mineral em garrafa	5
da torneira, filtrada	3	mineral em garrafão	6

19. (SE RESPONDEU ÁGUA MINERAL) Por que sua família utiliza água mineral? Desde quando é usada água mineral em sua casa?

20. Qual(is) marca(s) de água mineral a sr.(a) conhece ou ouviu falar?

21. E qual(is) costuma comprar para sua casa?

	20. conhece	**21.** compra		**20.** conhece	**21.** compra		**20.** conhece	**21.** compra
Aldeinha	1	1	Lindoia Legítima	8	8	Serra Negra	15	15
Crystal	2	2	Lindoia Premium	9	9			
Elvian	3	3	Minalba	10	10			
Indayá	4	4	Prata	11	11			
Levissíma	5	5	Petrópolis	12	12	Não sei	19	19
Lindoia	6	6	Pure life-Nestlé	13	13	Qualquer uma	20	20
Lindoia Genuína	7	7	São Lourenço	14	14	A que estiver em promoção	21	21

22. (SE CITOU MAIS DE UMA MARCA) Qual delas compra com mais freqüência?

22A. Por que prefere esta marca?

23A. Qual é o tipo de embalagem que costuma comprar para sua casa?
23B. Quantidade comprada por mês, em média?

	23A. Tipo de embalagem	**23B.** Média mensal
Galão de 10 litros	1	
Galão de 20 litros	2	
Garrafão descartável de 5 litros	3	
Garrafão descartável de 10 litros	4	
Garrafa descartável de 1,5 litros	5	
Garrafa descartável de 500 ml	6	
Garrafas de vidro de 500 ml	7	
A que estiver em promoção	8	
Qualquer uma	9	

24. E por que compra esta embalagem?

25. Que dúvidas o/a sr.(a) teria sobre a água? (EXPLORAR)

AGRADEÇA E ENCERRE

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências - Departamento de Administração e Política dos Recursos Minerais
Tese de doutoramento da Gabriela Oliveira de Paula
Sob orientação da Profª. Drª. Rachel Negrão Cavalcanti

PESQUISA SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO AO USO DA ÁGUA

♦ CONSUMIDORES INDUSTRIAIS ♦

Apresentação: Bom dia/ boa tarde, meu nome é Gabriela estou fazendo entrevistas com as indústrias da Região Metropolitana de Campinas sobre a utilização da água. A pesquisa tem a finalidade de orientar um trabalho acadêmico na UNICAMP. Gostaria de contar com sua colaboração.
Podemos começar?

Nome:_____

Endereço comercial: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Telefones: trab _____ fax _____

Sexo:	masculino	1	Idade:	até 19 anos	(encerre)
	feminino	2		20 a 29 anos	1
				30 a 39 anos	2
				40 a 49 anos	3
				50 a 59 anos	4
				60 anos ou +	5

Posição na empresa:	presidente(a)	1	
	diretor(a)	2	
	gerente	3	.....
	engenheiro(a)	4	.....

E qual o seu grau de instrução?

- ♦ Ginasial completo/ colegial incompleto 3
- ♦ Colegial completo/ superior incompleto 4
- ♦ Superior Completo 5
- ♦ Pós-Graduação 6 .....

Características da empresa

Porte da empresa:

- ♦ De 0 a 9 empregados: MICRO EMPRESA 1
- ♦ De 10 a 99 empregados : PEQUENA EMPRESA 2
- ♦ De 100 a 499 empregados: MÉDIA EMPRESA 3
- ♦ 500 e mais empregados : GRANDE EMPRESA 4

ANEXO 4

Ramo de atividade:

01. Extração minerais
10. Produtos de minerais não metálicos
11. Metalúrgica
12. Mecânica
13. Material elétrico, eletrônico e de comunicação
14. Material de transporte
15. Madeira
16. Mobiliário
17. Papel, papelão e celulose
18. Borracha
19. Couros, peles e assemelhados
20. Química
21. Produtos farmacêuticos e veterinários
22. Refino de petróleo e destilação de álcool
23. Produtos de matérias plásticas
24. Têxtil
25. Vestuário, artefatos de tecidos e de viagem
26. Produtos alimentares
27. Bebidas
28. Fumo
29. Editorial e gráfica
30. Diversas
31. Calçados
32. Construção

Abastecimento de água:

- encanada/rede pública 1
- poço 2
- ambos 3
- captação superficial 4.....

1. Qual é o volume de água atualmente consumido na sua empresa?

   A. Poços artesianos, semi-artesianos, profundos, rasos: _____ m^3/h
   B. Captação em rios, córregos, etc: _____ m^3/h
   C. Caminhão-tanque: _____ m^3/h
   D. Água da chuva: _____ m^3/h
   E. Outros _____ m^3/h
   F. TOTAL: _____ m^3/h

2. Qual é o volume de água potável diariamente consumido na sua empresa?

   _____ m^3/h

3. Qual é o volume de água não potável diariamente consumido na sua empresa?

   _____ m^3/h

4. O/a sr.(a) poderia me dizer qual é a previsão de consumo futuro?

   _____ m^3/h

5. Diariamente qual o volume de água captada pela empresa?

   _____ m^3/h

6. Há 5 anos qual era o volume de água captado? (SE HOUVE ALTERAÇÃO) O que provocou essa alteração no volume captado?

   _____

   _____

7. Diariamente qual o volume de água despejado?

   _____ m^3/h

8. Há 5 anos qual era o volume de água despejado? (SE HOUVE ALTERAÇÃO) O que provocou essa alteração no volume de despejo?

   _____

   _____

9. De qual(is) corpo(s) hídrico(s) sua empresa capta água?

   _____

10. Em qual(is) corpo(s) hídrico(s)sua empresa faz o despejo de água?

    _____

11. Sua empresa tem estação de tratamento própria?

    Sim ☐ Não ☐

12. (SE SIM) Qual é o tipo de tratamento adotado pela sua empresa?

    _____

13. E quando foi que essa estação de tratamento entrou em operação?

    _____

ANEXO 4

14. Qual é o volume tratado?

_____ m^3/h

15. O/a sr.(a) verificou diferença na qualidade da água captada nos últimos 5 anos? (SE VERIFICOU PIORA) Como que essa piora da qualidade prejudica o uso pela sua empresa?

_____

_____

16. O/a sr.(a) verificou diferença na vazão da água no corpo de captação nos últimos 5 anos? (SE VERIFICOU REDUÇÃO) Como que essa redução da vazão prejudica o uso pela sua empresa?

_____

_____

17. Para saber o quanto o/a sr.(a) está satisfeito(a) ou insatisfeito(a) com a água que chega à sua empresa, vamos usar este cartão onde 1 significa totalmente insatisfeito e 6 significa totalmente satisfeito. Então, quanto o/a sr.(a) está satisfeito(a) ou insatisfeito(a) com a qualidade da água: (CARTÃO 1)

18. E quanto o/a sr.(a) está satisfeito(a) ou insatisfeito(a) com a quantidade de água que chega à sua empresa: (CARTÃO 1)

	INSATISFEITO			SATISFEITO		
	Totalmente	Muito	Pouco	Pouco	Muito	Totalmente
17. Qualidade	1	2	3	4	5	6
18. Quantidade	1	2	3	4	5	6

(SE INDICAR INSATISFAÇÃO)

17A. Porque o/a sr.(a) está insatisfeito(a) com a qualidade da água?

_____

_____

18A. Porque o/a sr.(a) está insatisfeito(a) com a quantidade de água que chega à sua empresa?

_____

_____

19. Comparando o abastecimento da água que sua empresa tem hoje com o que tinha há 5 anos, o/a sr.(a) diria que hoje está melhor ou pior que há 5 anos atrás, de acordo com este cartão? (CARTÃO 2)

20. E pensando no futuro, daqui há 5 anos, o/a sr.(a) imagina que o abastecimento de água de sua empresa estará melhor ou pior que está hoje em dia, de acordo com este cartão? (CARTÃO 2)

	Muito pior	Um pouco pior	Nem melhor nem pior	Um pouco melhor	Muito melhor
19. Comparando hoje com o **passado**	1	2	3	4	5
20. Comparando hoje com o **futuro**	1	2	3	4	5

(SE INDICAR INSATISFAÇÃO)

21. Por que o/a sr.(a) acha que hoje o abastecimento de água está ..... do que antes (P.19)?

22. Por que o/a sr.(a) acha que o abastecimento de água no futuro vai estar ..... (P.20)?

Agora eu gostaria de falar um pouco sobre água subterrânea.

23. Quantos poços a sua empresa tem?

1 **2** **3** **4** **5** **6 ou +** **7** Nenhum

24. E qual é o volume de água captado em cada poço?

m^3/h

25. Quando foi que esse poços entraram em operação?

26. Onde que é empregada a água retirada dos poços?

27. Há alguma medição periódica da vazão e do nível dinâmico dos poços? (SE SIM) Quem faz e como é feita essa medição?

28. Há algum controle na qualidade da água desse poços? (SE SIM) Quem faz e como é feito esse controle?

Eu gostaria de saber um pouco sobre como a água é utilizada, consumida em sua empresa
- considerando todos os seus usos -

29. Considerando os últimos 12 meses – de outubro de 2000 até agora, setembro de 2001 – faltou água em sua empresa?

Não: 1 (VÁ PARA 31) **Sim**: 2 (CONTINUE)

(SE SIM) Quantas vezes? _____ Em que meses? _____ Total de dias? _____

30. De que maneira que sua empresa contornou esse problema de falta d'água?

ANEXO 4

31. Quais os usos que tem a água em sua empresa? O que mais? (ESPONTÂNEO)

32. Considerando como é utilizada a água em sua empresa, o/a sr.(a) acha que daria para economizar água quando: (CADA USO CITADO)

	31. Usa	**32.** Economia	
		Sim	Não
Beber	1	1	1
Cozinhar	2	2	2
Regar as plantas	3	3	3
Dar descarga	4	4	4
Lavagem das instalações	5	5	5
Lavagem de veículos	6	6	6
Produção	7	7	7
Resfriamento	8	8	8
Combate a incêndio	9	9	9

33. Quais são os cuidados que a sua empresa toma para evitar a falta d'água ou para economizar água? O que mais? (NÃO SUGERIR RESPOSTAS)

	33. Cuidados
Consertar / evitar vazamentos	1
Reutilizar a água	2
Investir em equipamentos anti-desperdício	3

34. A sua empresa reutiliza água de alguma maneira? (SE SIM) De que modo e para que serve essa água reutilizada?

_____

_____

_____

35. A sua empresa possui algum tipo de equipamento anti-desperdício? (SE SIM) Qual?

Louças sanitárias com caixa	1
Redutores de chuveiro	2
Redutores de descarga	3
Torneiras programadas	4
Torneiras com aerador (peneirinhas)	5
Mangueiras do tipo revólver	6

36. Existe algum tipo de programa de educação ambiental na sua empresa? (SE SIM) Me fale um pouco sobre esse programa.

_____

_____

_____

37. De um modo geral, o abastecimento de água é influenciado por aspectos de vários tipos. O/a sr.(a) poderia me dizer quais aspectos que prejudicam o abastecimento de água? (ESPONTÂNEO)

38A. E, desta relação, quais itens o/a sr.(a) diria que prejudicam o abastecimento de água? (CARTÃO 3)

38B. Desses, qual o/a sr.(a) acha que mais prejudica o abastecimento de água? E em 2º lugar? E em 3º lugar? (ANOTE A ORDEM - **RESPOSTA ÚNICA PARA CADA POSIÇÃO**)

	37. ESPONTÂNEO	ESTIMULADO	
		38A. Resp. Múltipla	**38B.** Ordem
Falta de chuva / seca	1	1	
Clima	2	2	
Desperdício das pessoas (em geral)	3	3	
Perda/ vazamento durante a distribuição	4	4	
Vazamentos nas residências	5	5	
Contaminação da água / poluição	6	6	
Desmatamento	7	7	
Desmatar as margens do rio /mata ciliar	8	8	
Assoreamento dos rios	9	9	
Desviar o curso de rios / riachos	10	10	
Impermeabilização do solo	11	11	
Captação excessiva da água de um poço	12	12	
Crescimento de algas / Eutrofização	13	13	
Efeito estufa	14	14	
Falta de investimentos no setor	15	15	

39. E quais aspectos que podem ajudar o abastecimento de água? (ESPONTÂNEO)

40A. E, desta relação, quais itens o/a sr.(a) diria que ajudam o abastecimento de água? (CARTÃO 4)

40B. Desses, qual o/a sr.(a) acha que mais ajuda o abastecimento de água? E em 2º lugar? E em 3º lugar? (ANOTE A ORDEM - **RESPOSTA ÚNICA PARA CADA POSIÇÃO**)

	39. ESPONTÂNEO	ESTIMULADO	
		40A. Resp. Múltipla	**40B.** Ordem
Chover / clima	1	1	
Economia de água	2	2	
Conscientização das pessoas	3	3	
Educação ambiental	4	4	
Proteger as margens dos rios / mata ciliar	5	5	
Proteger as florestas / matas	6	6	
Plantar árvores / arborizar	7	7	
Perfurar poços	8	8	
Controle na captação da água de um poço	9	9	
Ter mais caixas d'água	10	10	
Construir açudes	11	11	
Construir reservatórios	12	12	
Desviar o curso de rios / riachos	13	13	
Maior fiscalização nas ligações clandestinas	14	14	
Manutenção das redes de distribuição	15	15	
Investimentos no setor	16	16	
Novas tecnologias	17	17	
Ter equipamentos anti-desperdício	18	18	

ANEXO 4

41. Agora vou ler algumas frases relacionadas ao consumo de água e gostaria de saber até que ponto o/a sr.(a) concorda ou não concorda com cada frase, de acordo com este cartão. (CARTÃO 5)

			DISCORDA			CONCORDA		
			Total-mente	Muito	Pouco	Pouco	Muito	Total-mente
BLOCO 1	A minha cidade é bem servida de água e podemos gastar à vontade que não irá fazer falta	1	1	2	3	4	5	6
	Nossa empresa não economiza água como deveria.	2	1	2	3	4	5	6
	Nós funcionários também somos responsáveis pela conservação da água na torneira.	3	1	2	3	4	5	6
	A tendência das pessoas é tomar cada vez mais cuidado com o consumo de água.	4	1	2	3	4	5	6
BLOCO 2	O preço de água é barato aqui na minha cidade.	5	1	2	3	4	5	6
	A água tem que ser de graça.	6	1	2	3	4	5	6
	Para ter água de qualidade na torneira a empresa está disposta a pagar mais uma taxa.	7	1	2	3	4	5	6
	A água da torneira está cada dia ficando pior, com gosto ruim, mais suja.	8	1	2	3	4	5	6
BLOCO 3	O governo deveria aplicar multas maiores para quem polui os rios.	9	1	2	3	4	5	6
	As indústrias que poluem os rios devem ser fechadas.	10	1	2	3	4	5	6
	As indústrias amigas do meio ambiente, que não poluem, merecem descontos nos impostos.	11	1	2	3	4	5	6
	Preciso saber quais são as indústrias poluidoras.	12	1	2	3	4	5	6
	A empresa não compra um produto de uma outra empresa que polui, mesmo ele sendo bem mais barato.	13	1	2	3	4	5	6
BLOCO 4	Confio totalmente na qualidade das águas minerais.	14	1	2	3	4	5	6
	Para mim a água tem que ser mineral.	15	1	2	3	4	5	6
	A tendência das pessoas é comprar cada vez mais água mineral, é mais confiável.	16	1	2	3	4	5	6
BLOCO 5	O governo precisa ter atitudes mais firmes para assegurar qualidade e quantidade de água.	17	1	2	3	4	5	6
	O governo é o único responsável pela gestão da água.	18	1	2	3	4	5	6
	O governo é o principal responsável pela gestão da água.	19	1	2	3	4	5	6
	Tanto o governo, como o setor privado e a sociedade civil são igualmente responsáveis pela gestão da água.	20	1	2	3	4	5	6

42. Se compararmos hoje e 5 anos atrás, o/a sr.(a) percebe alguma diferença na exigência do atendimento aos padrões vigentes concernentes à água?

_____

_____

_____

43. O/a sr.(a) teria algum tipo de sugestão para o aprimoramento dos serviços de atendimento do setor gestor municipal, estadual ou federal?

44. O que a Lei da Cobrança (PL nº20/98) trouxe de diferente na política da empresa?

45. Como a sua empresa está se preparando para a aplicação da Cobrança de Uso da Água?

46. Fale-me rapidamente sobre a posição da sua empresa em relação à Cobrança?

47. Que dúvidas o/a sr.(a) teria sobre a água?

48. O/a sr.(a) gostaria de fazer algum comentário, sugestão sobre a água?

49. Há alguma restrição em divulgar a participação da empresa nesta pesquisa acadêmica?

Sim ☐ Não ☐

AGRADEÇA E ENCERRE

(NÃO ESQUECER DE ANEXAR CARTÃO PESSOAL)

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Instituto de Geociências - Departamento de Administração e Política dos Recursos Minerais
Tese de doutoramento da Gabriela Oliveira de Paula
Sob orientação da Profª. Drª. Rachel Negrão Cavalcanti

PESQUISA SOBRE ATITUDES EM RELAÇÃO AO USO DA ÁGUA

♦ SETOR GESTOR ♦

Apresentação: Bom dia/ boa tarde, meu nome é Gabriela estou fazendo entrevistas com os órgãos gestores de água sobre planos e linhas de atuação de cada instituição. A pesquisa tem a finalidade de orientar um trabalho acadêmico na UNICAMP. Gostaria de contar com sua colaboração.
Podemos começar?

Nome:_____

Endereço comercial: _____

Bairro: _____ Cidade: _____

Telefones: trab _____ fax _____

Sexo: masculino 1
feminino 2

Idade: 20 a 29 anos 1
30 a 39 anos 2
40 a 49 anos 3
50 a 59 anos 4
60 anos ou + 5

Perfil funcional: presidente(a) 1
diretor(a) 2
gerente 3 .....
engenheiro(a) 4 .....

(i) Há quanto anos trabalha na empresa: (ii) Há quanto anos ocupa essa posição na empresa:

	(i)	(ii)
Até 2 anos	1	1
De 2 a 5 anos	2	2
De 5 a 10 anos	3	3
De 10 a 15 anos	4	4
mais de 15	5	5 .....

Formação

- Colegial completo/ superior incompleto 4
- Superior Completo 5
- Pós-Graduação 6 .....

ALGUNS ASPECTOS A SEREM DISCUTIDOS

1. Quais são as principais linhas de atuação da entidade?
2. Nos últimos anos, quais foram os projetos mais importantes para a gestão de recursos hídricos?
3. Dentre eles qual é aquele que o sr. considera o mais inovador, me fale um pouco sobre ele?
4. E o mais eficiente?
5. Nesses últimos anos, teve algum projeto que tenha sido interrompido? Se sim, por quais motivos?
6. A longo prazo quais são os projetos elaborados para conservação da água ?
7. E a curto-prazo?
8. Com base nos dados atuais e suas tendências, quais são aspectos de preocupação para a entidade?
9. Como é que a instituição está vendo a questão do desperdício de água ?
10. Qual é a sua expectativa em relação à disponibilidade de água para os próximos 5 anos no que concerne os aspectos quantitativos ?
11. (se negativa) O que a entidade planeja fazer para reverter este quadro ?
12. Qual é a sua expectativa em relação à disponibilidade de água para os próximos 5 anos no que concerne os aspectos qualitativos ?
13. (se negativa) O que a entidade planeja fazer para reverter este quadro ?
14. Quais são os planos de aprimoramento dos serviços de atendimento de seu órgão gestor?
15. O seu órgão teria algum tipo de sugestão para o aprimoramento dos serviços de atendimento de algum outro órgão gestor, seja da esfera municipal, estadual ou federal ?
16. De que maneira a sociedade civil poderia colaborar com essa entidade para que haja maior eficiência no controle, conservação e manutenção do recurso hídrico?
17. E em relação ao setor privado, como é que este poderia colaborar ?
18. Qual é a postura da entidade em relação a alteração do comportamento do cidadão, hoje muito mais consciente e exigente? Como o seu órgão lida com essa nova questão?
19. Como sabemos, a Constituição atribui condições diferenciadas para a água subterrânea. Ora é considerada um recurso mineral (MME/DNPM), ora um recurso hídrico (DAEE). Na opinião de sua entidade procede essa imposição de diferentes regras para o mesmo recurso?
20. Na sua opinião as diretrizes legal-institucionais atendem as políticas sugeridas?
21. O que a entidade espera como resultado do Projeto de Lei da Cobrança nº20/98?
22. Fale-me rapidamente sobre a posição da sua entidade em relação à Cobrança?
23. Qual é a política adotada pela entidade em relação ao controle fiscalizatório de esgotos domésticos?
24. O/a sr.(a) gostaria de fazer algum comentário, crítica, sugestão sobre a gestão da água?