

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

NÍLSON DIAS DOS SANTOS

A ECONOMIA SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS:
A CRISE E DESPERDÍCIO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE

2010

NÍLSON DIAS DOS SANTOS

A ECONOMIA SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS:
A CRISE E DESPERDÍCIO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE.

Monografia submetida á disciplina Eco02290 - Trabalho de Diplomação - do Departamento de Ciências Econômicas, como exigência parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Aloísio Ely

Porto Alegre
2010

NÍLSON DIAS DOS SANTOS

A ECONOMIA SUSTENTÁVEL DOS RECURSOS HÍDRICOS:
A CRISE E DESPERDÍCIO DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE PORTO ALEGRE.

Monografia submetida á disciplina Eco02290 - Trabalho de Diplomação - do Departamento de Ciências Econômicas, como exigência parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Conceito Final

Aprovado em ____ de _____ de 2010.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Carlos Schmidt - UFRGS

Prof. Dr. Juan Vicente Jose Algorta Pla - UFRGS

Orientador – Prof. Aloísio Ely - UFRGS

Porto Alegre, 21 de junho de 2010

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, João Herculano dos Santos e Norcy Dias dos Santos, que sempre estiveram ao meu lado apoiando e incentivando a alcançar meus objetivos.

Ao meu orientador Prof. Aloísio Ely que com seu dinamismo, conhecimento e críticas contribuíram para a concretização desse trabalho.

À minha esposa, Sandra Keller Alves, pelo seu amor, companheirismo, apoio e compreensão.

Ao meu amigo e colega, Rafael Rauen Basegio pelas idéias e apoio, sem os quais não executaria esse trabalho.

RESUMO

O estudo aborda a crise e desperdício da água mundial em foco o município de Porto Alegre. É realizada uma revisão bibliográfica da base teórico-econômica da questão ambiental. Verifica-se a importância da preservação dos recursos hídricos e a distribuição das reservas hídricas bem como sua distribuição e possíveis conflitos que existem e poderão advir da sua má utilização. Com a gestão ambiental no Estado foi criado o projeto Pró-Guaíba, é um programa do Governo do Estado do Rio Grande do Sul para promover o desenvolvimento socioambiental da Região Hidrográfica do Guaíba, concebido em 1989 e com duração prevista de 20 anos, possui dois módulos o primeiro já executado porém o segundo anda lentamente por falta de capital. No processo de captação, transformação da água e sua distribuição praticada no município de Porto Alegre, executado pelo Departamento Municipal de Água e Esgoto têm uma abordagem detalhada, para entender as etapas para sua potabilidade. Preservar os mananciais é um processo que diminui a deterioração ambiental, gera empregos e renda. Foi constatado que quanto à qualidade da água fornecida ao consumo de Porto Alegre, bem como os esforços de redução dos custos de transformação estão sendo alcançados.

Palavras chaves: Recursos hídricas; Preservação da água; sustentabilidade.

ABSTRAT

The study addresses the crisis and waste water worldwide focus on the city of Porto Alegre. We review the theoretical literature of economic-environmental issues. There is the importance of preserving water resources and distribution of water reserves and their distribution and possible conflicts that exist and may arise from their misuse. With environmental management in the State Project was created Guaíba Pro is a program of the State Government of Rio Grande do Sul to promote environmental development Regional Hydrographic Guaíba, designed in 1989 and lasting approximately 20 years, has two modules already implemented the first but the second walk slowly for lack of capital. In the process of capturing, processing and distribution of water carried in the city of Port Alegre, run by the Municipal Department of Water and Sewer have a comprehensive approach to understand the steps for its potability. Protect the sources is a process that reduces the environmental deterioration, creates jobs and income. It was observed that the quality of water supplied to the consumption of Porto Alegre, as well as efforts to reduce processing costs are being achieved.

Key words: water resources, preservation of water sustainability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão Hidrográfica Nacional.....	55
Figura 2 – Investimentos financeiro de 2009 pelo Dmae.....	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição de água no planeta Terra	30
Tabela 2 – Dinâmica do uso da água no mundo, por setor (km ³ /ano)	31
Tabela 3 – Principais categorias de demandas de água	32
Tabela 4 – Informações básicas sobre as bacias hidrográficas brasileiras	41
Tabela 5 – Situação atual das captações de água doce no Brasil, por setor	42
Tabela 6 - Os índices do sistema de abastecimento de água - Dmae em 2007.....	65
Tabela 7 – Comparativo das despesas realizadas pelo Dmae 2008-2009.....	66
Tabela 8 - Comparativo dos exercícios financeiros de 2008-2009.....	67

LISTA DE SIGLAS

ANA: Agência Nacional de Águas

CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CODEVASF: Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco

CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente

DMAE: Departamento Municipal de Água e Esgotos

DNAEE: Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

EE: Economia Ecológica

EEE: Economia do Estado Estacionário

EBAB: Estações de Bombeamento de Água Bruta

EBAT: Estações de Bombeamento de Água Tratada

ETE: Estações de Tratamento de Esgotos

FGV: Fundação Getúlio Vargas

MMA: Ministério do Meio Ambiente

ONU: Organização das Nações Unidas

PNUMA: Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente

RS – Rio Grande do Sul

SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente

SRH; Secretaria de Recursos Hídricos

SNGREH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SUVALE: Superintendência do Vale do São Francisco

ZERI: Zero Emissions Research Initiative

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	12
1. EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO ECONÔMICO AMBIENTAL.....	15
1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA.....	15
1.1.1 Ecodesenvolvimento.....	15
1.1.2 Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21	16
2. CONCEITOS BÁSICOS PARA A ECONOMIA AMBIENTAL	18
2.1 MEIO AMBIENTE	23
2.2 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE.....	24
2.3 DEFINIÇÃO DE RECURSOS NATURAIS: NÃO RENOVÁVEIS E RENOVÁVEIS ..	26
2.3.1 Recursos não-renováveis, ou exauríveis.....	26
2.3.2 Recursos renováveis	27
3. A ÁGUA.....	29
3.1 A CRISE MUNDIAL DA ÁGUA.....	31
3.3 GUERRA HÍDRICA	33
3.4 A QUESTÃO DOS AQUÍFEROS	34
3.5 PARA CONSERVAR A ÁGUA.....	37
4. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL E EM PORTO ALEGRE	41
4.1 FATORES DE INFLUÊNCIA SOBRE A GESTÃO DE RECURSOS NO BRASIL	44
4.2 FATORES INTERNOS DE INFLUÊNCIA NA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	46
4.3 MODELOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL	49
4.4 POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS.....	52
4.5 SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS	57
4.6 PROGRAMA PRÓ-GUAÍBA.....	60
5. A ECONOMIA DO DESPERDÍCIO DA ÁGUA EM PORTO ALEGRE - RS	63
5.1 O SISTEMA DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA.....	63
5.2 PERDA E DESPERDÍCIO DA ÁGUA TRATADA EM PORTO ALEGRE - RS	66
5.3 CUSTOS E RECEITAS	67
5.4 O QUE PODE E DEVE SER FEITO PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA EM PORTO ALEGRE	71
6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES.....	73

BIBLIOGRAFIA	77
--------------------	----

INTRODUÇÃO

Água é um recurso natural essencial para a sobrevivência de todas as espécies que habitam a Terra. No organismo humano a água atua, entre outras funções, como veículo para a troca de substâncias e para a manutenção da temperatura, representando cerca de 70% de sua massa corporal. Além disso, é considerada solvente universal e é uma das poucas substâncias que encontramos nos três estados físicos: gasoso, líquido e sólido.

Além de indispensável à vida, a água é o suporte da maioria das atividades econômicas e sociais, como abastecimento público, agricultura, geração de energia, indústria, pecuária, recreação, transporte e turismo.

Quando os primeiros alertas foram feitos pela Organização das Nações Unidas (ONU), a 30 anos atrás, ninguém dava importância para o uso e o consumo da água doce estar chegando a um impasse, principalmente por causa da degradação, do desperdício, da explosão demográfica, da má distribuição e do modelo insustentável de desenvolvimento econômico adotado pela maioria dos países. De fato, de todos os problemas ambientais a escassez quantitativa e qualitativa da água doce parece ser, incomparavelmente, o mais grave e urgente.

Enquanto a quantidade de água no planeta tem permanecido inalterada nos últimos quinhentos milhões de anos, a população mundial em 1950 era de 2,5 bilhões de pessoas, e em 2000 já havia mais de 6 bilhões de humanos no planeta. Já o ciclo hidrológico, que é o processo de circulação das águas, incluindo os fenômenos de evaporação, precipitação, transporte, escoamento superficial, infiltração, retenção e percolação, é quase o mesmo de cem, duzentos ou dois mil anos atrás.

Além de quantitativa, a escassez também é qualitativa, em virtude do lançamento de matérias ou energia na água em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. Normalmente, a poluição hídrica é causada pelo lançamento de esgoto residencial, de resíduos industriais ou de agrotóxicos em quantidade acima da capacidade de resiliência do corpo hídrico em questão.

“Até a década 80, o meio ambiente não fora preferencialmente incorporado pelos economistas, em particular pelo fato da economia convencional concentrar-se na escassez”. (Maimon, 1993, p.50).

Atualmente os recursos ambientais são vistos como finitos que a economia é fundamental para o uso eficiente, alternativo e sustentável e que o consumo e uso responsável de água doce conserva os recursos naturais.

Se as pessoas usarem a água com responsabilidade, damos o tempo necessário para o ciclo natural das águas - de evaporação, chuva, filtragem natural pelo solo, plantas, microorganismos e peixes, até seu escoamento e/ou armazenamento em lagos, reservas subterrâneas e rios - acontecer.

Este ciclo garante, constantemente, água tratável para bebermos e usarmos em nossas casas. Mas, estamos usando e poluindo as águas num ritmo tão acelerado, que podemos ficar sem ela!

O ritmo da vida moderna estimula o uso excessivo de água doce tratada. O consumo de água doce cresce em ritmo maior do que o aumento populacional. Isso significa que se uma das causas da escassez é o aumento populacional, de outro lado o aumento do consumo por produtos agrícolas e industriais bem como o uso doméstico pelas pessoas também servem como causas disso. A utilização da água com responsabilidade, dando o tempo necessário para que o ciclo natural das águas aconteça está inserida na proposta do desenvolvimento sustentável.

Esta realidade foi determinante para a escolha do tema deste estudo. Optou-se pelo município de Porto Alegre para efetuar um estudo exploratório sobre as condições econômicas dos problemas ambientais de escassez quantitativa e qualitativa da água doce. A recuperação do ciclo hidrológico é importante porque garante, constantemente, água tratável para bebermos e usarmos em nossas casas. Recuperar seus componentes para retornar ao ciclo produtivo é uma atividade que diminui a poluição ambiental, gera emprego e renda, reduz o risco a saúde pública e a qualidade de vida.

Neste estudo, apresentar-se-á uma revisão bibliográfica da base teórico-econômica da questão ambiental, verificar-se-á a realidade da preservação das condições da água doce no Brasil, analisar-se-á o que está sendo executado para conservação dos recursos hídricos e apresentar-se-á o estudo de caso do município de Porto Alegre no Estado do Rio Grande do Sul.

O trabalho é formado por seis capítulos. Posterior à introdução, no capítulo 1 apresenta-se uma síntese dos conceitos básicos de Economia e Ecologia. No capítulo 2 aborda-se a economia dos recursos naturais. Logo a seguir, no capítulo 3 examina-se a água no mundo seu uso e reservas mundiais. No capítulo 4 trata da gestão e políticas dos recursos hídricos. No capítulo 5 apresenta-se o estudo de caso do Município de Porto Alegre - RS. Finalmente no capítulo 6 apresentam-se as conclusões e recomendações realizadas durante o estudo.

1. EVOLUÇÃO DO PENSAMENTO ECONÔMICO AMBIENTAL

1.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA

A questão ambiental vem recebendo crescente destaque a partir da década de 70, evidenciando-se nos mais diversos campos da ciência, inclusive nas ciências econômicas.

Segundo Maimon (1993, p.50), “o meio ambiente não fora preferencialmente incorporado pelos economistas, em particular pelo fato da economia convencional concentrar-se na escassez.” Havia a idéia de que os recursos naturais eram abundantes não ocorrendo preocupação. Outra resposta seria o fato de parte dos recursos naturais serem bens públicos.

A partir de 1950 há um aumento da preocupação ambiental, conforme Souza (2000, p. 48), “o advento da chamada sociedade fordista e dos padrões massificados de produção e de consumo que essa proporcionava” levantaram a questão. Ao fim dos anos 60 houve avanços na questão ambiental, sendo tratados com maior atenção desde a década de 70.

O que resultou em influência na Conferência de Estocolmo, em 1972, a primeira conferência sobre Desenvolvimento e Meio Ambiente, sob responsabilidade da ONU, quando foi criado o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente). Conforme Souza (2000, p.58) “(...) pode ser considerado como um marco histórico na inclusão do meio ambiente dentro das preocupações relativas ao desenvolvimento na agenda internacional”.

1.1.1 Ecodesenvolvimento

Em 1974 em Cocoyoc no México, cientistas estavam reunidos para debater “Padrões de Utilização de Recursos, Meio Ambiente e Estratégias de Desenvolvimento”. Originaram deste debate duas disposições alternativas. Os que colocam como máxima “as necessidades básicas” como ar, água e alimentação, em oposição ao puro e simples crescimento e aqueles que priorizam a sustentabilidade do meio ambiente como destaque.

Maurice Strong utilizou pela primeira vez a denominação Ecodesenvolvimento (Gianluppi, 2005). O economista Ignacy Sachs a partir da ECO72, Estocolmo, é um dos idealizadores do conceito para esta corrente. Este conceito tem por final aliar o desenvolvimento com a natureza tendo como base a cautela ecológica, a eficiência econômica, e a justiça social. Estabelecendo mecanismos sócio econômicos e espaciais conjugados às realidades locais ligadas a um planejamento espacial e econômico, com a participação da sociedade.

No encontro de Cocoyoc não foram bem aceitas pelos governantes dos países desenvolvidos bem como por políticos e estudiosos conservadores devido a seus aspectos “socialistas”.

1.1.2 Desenvolvimento Sustentável e Agenda 21

Sugerido pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente da ONU, o Desenvolvimento Sustentável é um intento para ser atingido pela coletividade, uma proposta para todas as nações do planeta. Em 1987 é lançado pela ONU o título, *Our Common Future*. Traduzido e editado no Brasil pela FGV (Fundação Getúlio Vargas) em 1990 como “Nosso Futuro Comum”. Conhecido como Relatório Brundtland, o objetivo era aumentar a conscientização de agências de ajuda, sociedade e governos. O Relatório possui uma postura complexa dos problemas ambientais e socioeconômicos, com a ligação entre tecnologia, economia, política e sociedade, além de convidar os países para uma nova relação, que se caracteriza entre as gerações presentes e futuras. É nessa conjuntura que se implanta/acepção de desenvolvimento sustentável mais famosa: substituindo o conceito de Ecodesenvolvimento “o desenvolvimento sustentável é aquele que responde às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras”.

Atualmente o modelo de desenvolvimento é direcionado para o agrupamento de recursos desconsiderando o cuidado com a natureza, eficiência econômica na maximização dos lucros e acumulação da renda o que vai gerando um modelo de desenvolvimento insustentável que não possui condições de se auto-sustentar num longo período.

A Agenda 21 foi elaborada de modo consensual entre governos e instituições da sociedade de 179 nações. A Agenda 21 é uma proposta. Trata das ações para viabilizar o

Desenvolvimento Sustentável a nível planetário, regionais, nacionais, estaduais, municipais e locais. Assim para as diferentes realidades sócio-econômico-ambientais são criadas as Agendas 21 Globais do Planeta, as nacionais, estaduais e municipais (locais). O processo começou dois anos antes da Eco-92.

O objetivo da Agenda 21 é um conjunto de ações para viabilizar o desenvolvimento sustentável. É uma alternativa ao desenvolvimento onde apenas a questão econômica interessa e unir o ambiental ao social. Refere-se a um planejamento participativo com visão holística, sistêmica e integrada da sociedade.

2. CONCEITOS BÁSICOS PARA A ECONOMIA AMBIENTAL

A economia ambiental tem como objetivo harmonizar o conhecimento teórico e metodológico capaz de determinar valor ao meio ambiente ou os impactos causados ao mesmo, determinar a utilização racional dos recursos ambientais disponíveis. Metodologia essa tenta eficientemente alocação os recursos naturais extraindo o máximo dos seus benefícios e reduzindo seus impactos ambientais.

A alocação eficiente de recursos concentra a análise econômica neoclássica. E é o sistema de mercado que vai definir o equilíbrio estável e único. Este equilíbrio acarreta num bem-estar coletivo máximo onde a soma dos interesses privados irá determinar o bem-estar da coletividade.

A idéia de meio ambiente, segundo os neoclássicos, refere-se a três pontos de vista: primeiro, “o meio ambiente é a fonte de matérias primas utilizadas como insumos nos processos de produção. Estes insumos podem ser renováveis ou não renováveis”; segundo, “o meio ambiente absorve todos os dejetos e efluentes da produção e do consumo de bens e serviços. A absorção pode ser total, parcial ou mesmo nula, dependendo do nível de saturação do ecossistema”; terceiro, “o meio ambiente desempenha outras funções, como as de suporte à vida animal e vegetal, lazer e estética”. (Maimon, 1993, p. 52).

Conforme Pareto, há uma circunstância para a alocação eficiente dos recursos, que é o “ótimo” de Pareto:

A regra fundamental de otimização de Pareto afirma que situação econômica é ótima, quando nenhuma mudança pode melhorar a posição de um indivíduo (avaliada por ele mesmo) sem priorizar a posição de outro indivíduo (avaliado por este outro) (Souza, 2000, p. 137).

O estudo do meio ambiente está associado à inclusão das externalidades para os neoclássicos. Segundo Pindick (2006, p.556), “ato de um consumidor ou produtor que atinge outros consumidores ou produtores, porém não é refletido no preço de mercado”. Um exemplo é que os problemas ambientais, como a poluição em geral e deterioração dos

recursos naturais, são classificados como externalidades negativas; um outro termo seria, os custos sociais.

Fenômenos externos aos mercados acontecem devido a falhas de mercado quando do emprego particular do meio ambiente, que possui natureza pública. Neste caso, de acordo com Souza (2000, p. 96), “(...) os mecanismos de mercado não são infalíveis na alocação ótima de recursos. Ou seja, eles falham”.

Pigou (1920) foi o primeiro economista a exemplificar o significado do termo externalidade. Ele teve a idéia de estabelecer impostos e taxas com a intenção de neutralizar os efeitos dos custos sociais. Isso se daria por intermédio de um cálculo econômico público. Este seria o cálculo projetado pela análise “custo-benefício”, que tem por finalidade avaliar a validação econômica de um específico projeto ou programa pela avaliação monetária mais coerente de uma série de custos e benefícios, “externos ou internos, que lhe são associados” Baptistas (1995, p. 43).

O abrandamento das externalidades pode acontecer se forem internalizados seus custos; porém, é difícil. A deterioração dos recursos e do meio ambiente não estão colocados na situação da maximização do bem-estar no mercado competitivo, pois estes são propriedades da coletividade. Dessa forma, a otimização econômica convencional maximiza seus lucros particulares e socializa os problemas ambientais e sociais. Para os neoclássicos, o fim por completo da degradação ambiental não é prescrito, pois, para eles, nem sempre será o “ótimo” da externalidade o nível nulo de deterioração ambiental.

A teoria neoclássica encontra problemas com relação aos valores monetários do mercado como origem mais destacada desta abordagem e o fato de que não são todas as questões ambientais que estão incluídas nele. A segunda é a soberania da preferência do consumidor, não considerando o meio ambiente. Na terceira, não se insere o patrimônio ambiental, salientando os fluxos.

Na Economia do Estado Estacionário as pessoas devem estabelecer, quantitativamente, a atividade da economia, bem como a sua população, em virtude do contexto de que a “Terra/Água” é finita. Essa é a visão para os seguidores desta abordagem.

Inspirado na idéia do estado estacionário de John Stuart Mill, o estado estável identifica-se pelo capital, um estoque constante de riqueza física; e a população, um estoque constante de pessoas. A maximização do capital tem que levar em consideração os limites ecológicos que possam diminuir tal maximização. Somente haverá opção à decadência ecológica no denominado “estado estacionário”, que não é igual a crescimento zero.

Pode-se usar o exemplo de uma relação entre uma biblioteca com muitos livros e sem lugar para mais nenhuma obra e um país com a economia muito desenvolvida, por exemplo, a Inglaterra. A escolha mais prudente é determinar que uma nova obra apenas entrará na biblioteca quando outra sair e apenas seria admitida essa troca se o novo livro fosse melhor que o suprido.

As respectivas características são referidas por Daly (1984, p.52) quanto a Economia do Estado Estacionário (EEE)

- População humana constante.
- População ou acervo (estoque total) constante de artefatos.
- Os níveis em que as duas populações se mantêm constantes são suficientes para uma vida boa e sustentável por um longo futuro.
- Para a população, as taxas de nascimento e de mortalidade são equilibradas em níveis baixos para que a expectativa de vida seja elevada.

Por meio de uma simples equação, tem-se o funcionamento da economia: $\text{Serviço/Transfluxo} = \text{Serviço/Acervo} \times \text{Acervo/Transfluxo}$. Com essa demonstração, têm-se duas formas de eficiência: a de manutenção e a de serviço. Estas magnitudes significam: Acervo, definido como o inventário absoluto dos bens, dos consumidores e produtores; Serviço, caracterizado quando a pessoa tem prazer em atingir suas necessidades; e Transfluxo, entendido como a renovação do acervo constante e o fluxo obrigatório para a manutenção.

O Serviço é a vantagem final de toda atividade. A sociedade terá que preservar o Acervo e o usar de modo sustentável que conserve, para a geração atual, uma vida confortável, não prejudicando as gerações futuras.

O Desenvolvimento acontece pela elevação dos índices de eficiência, com acervo estável. Um incremento no transfluxo e no acervo, com as duas taxas mantidas inalteradas, é o Crescimento. Efetuadas estas observações, na EEE não há crescimento econômico; contudo, há desenvolvimento.

Já na Economia Ecológica opõe-se ao uso dos modelos tradicionais de ecologia e de economia que verificam falhas para esclarecer e solucionar a problemática ecológica mundial. Esta corrente surgiu no fim dos anos 80, do século XX, nos Estados Unidos. A Sociedade Internacional de Economia Ecológica foi criada em 1989, concentrando os membros desta visão, sendo liderada por Robert Constanza.

A EE vem a ser conceituada como um campo transdisciplinar que faz relações entre a economia e os ecossistemas, sendo o objetivo realizar uma síntese entre as ciências correspondentes à ecologia e à economia. Compreende-se que a EE ultrapassa os conceitos das matérias científicas usuais. A abordagem possui como objetivo a criação de paradigmas novos em que o problema ecológico deve ser pensado de forma holística, participativa e interdisciplinar (Maimon, 1993).

A preocupação da EE é com o problema ambiental visto como um todo. Ela é dinâmica, sistêmica e evolucionária. Seu objetivo básico é a relação do homem com a natureza e que o crescimento demográfico seja compatível com a disponibilidade de recursos. A EE apóia o conceito de que o crescimento econômico não é a melhor escolha para melhorar o nível de vida das pessoas.

A procura da sustentabilidade dos sistemas econômicos apenas vai ser possível se definirem os objetivos locais de curto prazo, na elaboração de incentivos, almejando ao crescimento econômico local e aos interesses particulares, os quais deverão estar ligados com as metas globais e de longo prazo.

A Economia Ecológica, em sua análise, preocupa-se desde os recursos naturais indo até os mecanismos de consumo e produção, inclusive os resíduos. As críticas a Economia Ecológica mencionam a falta de uma abordagem social mais efetiva vinculada às questões do desenvolvimento.

Temos ainda, a Filosofia ZERI (Zero Emissions Research Initiative), ela é mais indicada para o setor industrial. Gunter Pauli, criador e divulgador da filosofia Zeri, publicou, em 1994, seu livro *Emissão Zero: a busca de novos paradigmas*. Em 1996, é criada a Fundação ZERI, localizada em Genebra na Suíça. Atualmente, é desenvolvida pela Universidade das Nações Unidas.

A filosofia ZERI propõe transformar os mecanismos de produção que, atualmente, fundamentam-se em fluxos lineares para o método de produção em redes produtivas. O método proposto tem por objetivo os ganhos de produtividade valendo-se mais eficientemente das matérias primas. Em decorrência disto, tem-se diminuição de impactos por resíduos, efluentes e emissões industriais, acarretando em proteção ao meio ambiente e em vantagens sociais, por exemplo, um expressivo uso de mão de obra.

O conceito ZERI pressupõe que muito do resíduo hoje em dia do modelo industrial vigente é na verdade “matéria-prima no local errado” a que muitos se referem como lixo industrial. ZERI é uma nova maneira de produzir originada do ponto onde os estudos sinalizam que há desperdício de matéria prima, buscando nas indústrias instaladas e nas novas estabelecer que os resíduos-*output* de um integrante do sistema industrial sejam os insumos-*input* de outras produções, levando o conjunto de processos a um sistema de produção de Emissões Zero (Cabeda, 1997).

O que concerne diferença é que a ZERI aumenta a produtividade e a eficiência pela maior utilização de matéria-prima. A proposta ZERI é um projeto focado num ambiente sustentável do cuidado da água, alimentação, energia, saúde e segurança, juntando ciência, governos e negócios.

Os propósitos da filosofia ZERI de acordo com Cabeda (1997) são: aumentar a produtividade *input-output*, buscar criativamente a utilização do *output*, modelar conglomerados industriais, identificar as tecnologias necessárias e *desenhar* a política industrial.

- Aumentar a produtividade *input-output*: O que demonstra excelência de processo principal, no uso da matéria-prima, é representado pelo alcance da produtividade máxima, diminuindo o desperdício.

- Buscar criativamente a utilização do *output*: No conceito da metodologia ZERI o *output* de processo é demonstrado não apenas pelo próprio produto do processo, o qual possui uma finalidade comercial, mas principalmente por reaproveitar todos os resíduos a fim de que sejam convertidos em outros produtos avaliados por especialistas multidisciplinares, resultando uma produção industrial sistêmica.
- Modelar conglomerados industriais: Criar conglomerados que se assemelhem aos sistemas de produção em teia, tal qual a natureza é o maior desafio. Os benefícios da Emissão Zero para que cada vez mais processos sejam contemplados é decorrente das descobertas e divulgações de novas técnicas.
- Identificar as tecnologias necessárias: Centrada na procura de novas técnicas e na sua viabilização, de maneira que os resíduos sejam transformados em produtos novos.

Desenhar a política industrial: Segundo Cabeda (1997, p.7), “O pensamento linear das atuais formas de produção oferece dificuldades no momento que se propõe um inter-relacionamento de processos e produtos tão diferentes (...)”. É difícil tentar desenvolver uma política industrial, como a nova proposta, em redes produtivas, pois são muito distintas as indústrias. A superação disto é fundamental para a filosofia ZERI

2.1 MEIO AMBIENTE

Os problemas ambientais são de natureza transdimensional, transdisciplinar e transinstitucional. Sua compreensão necessita uma visão holística e integrada entre diferentes áreas do conhecimento humano, tais como ecologia, economia, psicologia, sociologia e etc..

Conceituar meio ambiente não é tarefa fácil, pois existem inúmeras interpretações, seguirei o conceito de Gilpin “todo o meio externo ao organismo que afeta o seu integral desenvolvimento” (apud Ely/1990, pg.3). O autor destaca que o meio ambiente contém três elementos chaves:

- Meio exterior: significa que o meio ambiente é tudo aquilo que cerca um organismo, seja o físico (água, ar, terra, bens tangíveis feitos pelo homem), seja o social (valores culturais, hábitos, costumes, crenças), seja o psíquico (sentimentos do homem e suas expectativas, segurança, angústia, estabilidade);
- Organismo: o conceito não especifica o organismo, mas trata dos organismos bióticos (vivos), tais como as plantas e animais, entre os quais se destaca o homem;
- Integral desenvolvimento: os meios físico, social e psíquico são que os dão as condições interdependentes necessárias e suficientes para que o organismo vivo (planta ou animal) se desenvolva na sua plenitude, sob o ponto de vista biológico, social e psíquico.

O homem, como um organismo vivo, só pode desenvolver-se integralmente quando convive num ambiente sadio. A ação poluidora do homem destrói e degrada o próprio meio onde o ser humano encontra as condições para se desenvolver biológica, social e psiquicamente. Toda vez que a ação do homem deteriora seu meio ambiente ao ponto de comprometer o seu integral desenvolvimento, cria-se um problema de qualidade ambiental que só o próprio homem pode resolver.

Conforme o conceito acima, o meio ambiente efetivo é todo o meio exterior ao ser vivo. Esse meio exterior inclui os fatores abióticos (não vivos); fatores bióticos (animais e vegetais); fatores sociais e os fatores culturais e psicológicos.

2.2 ECONOMIA DO MEIO AMBIENTE

A economia do meio ambiente elabora a sua análise incorporando os recursos naturais como "saídas" do processo produtivo. "Assim, o meio ambiente é visto como o "locus" de alocação desses rejeitos. Dessa forma, a economia do meio ambiente discute o nível ótimo de poluição a ser lançado no meio ambiente, partindo do pressuposto de que existe uma relação direta entre produção e poluição, ou seja, para cada determinado nível de produção, existiria um determinado nível de poluição, ocorrendo uma relação direta entre essas variáveis". (Pearce, 1985, p. 82).

Segundo Motta (1997, p. 225) “conclui-se que em mercados eficientes sempre ocorrerá algum nível mínimo de poluição, descartando-se a concepção de resíduos zero, tão desejada por alguns ambientalistas. Para esse ramo da economia, a questão da poluição é compreendida como uma falha de mercado, ou seja, uma questão de internalização das externalidades (no caso, a poluição) pelo mercado”. Portanto, as externalidades são consideradas manifestações de preços ineficientes.

Entretanto, a economia do meio ambiente percebe o ambiente como um bem público, de uso social, sem dominialidade bem definida, que demanda ações de um ente externo, no caso, do poder público, para a correção dos respectivos desvios ou falhas de mercado. Nesse sentido, toma-se importante a discussão acerca dos conceitos de bens públicos e de externalidades.

Para Motta (1997, p. 222), “os bens públicos se diferenciam dos bens privados principalmente pela determinação de sua propriedade, isto é, bens privados são considerados aqueles nos quais os direitos de propriedade estão completamente definidos e assegurados, permitindo a realização de troca em mercados”. Conseqüentemente, “bens públicos serão aqueles cujos direitos de propriedade não estão completamente definidos e assegurados e, portanto suas trocas com outros bens acabam não se realizando eficientemente por meio do mercado”.

No entanto, Motta (op.cit) caracterizou os bens públicos em dois tipos: (i) A não-rivalidade consistiria na possibilidade de um determinado bem ser usado por um indivíduo qualquer, sem que ocorra a necessidade de redução do consumo de outro indivíduo. (ii) A não-exclusividade, caracterizada como a impossibilidade de um indivíduo usar ou consumir, de forma exclusiva, um determinado bem, sem a participação de outros indivíduos. Assim, a partir desses parâmetros, quando os bens públicos (não-exclusivos) são utilizados ou consumidos em uma perspectiva privada, geram algum tipo de benefício ou de custos à sociedade, (alteram o bem-estar de outrem), sendo estes definidos pela economia como externalidades, de caráter positivo ou negativo, respectivamente.

Pearce (1985, p. 39) “estabelece duas condições para a ocorrência de externalidades: A primeira ocorreria quando a atividade de um determinado agente causa perda do bem-estar

de outros e a segunda quando esta perda de bem-estar não é compensada". Portanto, "as externalidades são percebidas como "falha de mercado", ou como hiato entre custos sociais e privados" (Pereira, 2002, p. 06). Conseqüentemente, a implementação de formas de adequação do volume privado produzido em termos de poluição (externalidades) para o nível social ótimo.

2.3 DEFINIÇÃO DE RECURSOS NATURAIS: NÃO RENOVÁVEIS E RENOVÁVEIS

O ciclo de materiais começa com a extração, pelo sistema econômico, de recursos naturais do meio ambiente. Além disso, o meio ambiente desenvolve funções que são fundamentais para a humanidade, dentre as quais talvez a principal seja a de absorver agressões do sistema econômico e de se regenerar. Existem várias alternativas de classificação de recursos naturais, mas, tendo em vista as análises da economia do meio ambiente, a que melhor se adapta distingue entre recursos renováveis e recursos não-renováveis.

2.3.1 Recursos não-renováveis, ou exauríveis.

Esses recursos se caracterizam por terem dotação finita; assim, um maior uso no presente de um recurso desses significa uma disponibilidade menor no futuro. Podem se identificar duas grandes categorias desses recursos:

Recursos não-renováveis, mas recicláveis.

As reservas máximas de tais recursos são fixas, mas há a possibilidade, pelo menos parcial, de reciclagem. Como exemplos, temos:

- Materiais obtidos de minerais, como o cobre e o alumínio.
- Água "fóssil". Estimativas de 1975 para os Estados Unidos indicavam a existência de cerca de 16 mil trilhões de galões de águas subterrâneas, das quais apenas 400 trilhões eram renováveis. O resto se esgotaria com o uso.

Muitos dos recursos nesta categoria podem ser reaproveitados, entretanto, é importante que tenhamos em mente que a reciclagem não é gratuita e que não existe reciclagem perfeita.

Recursos não-renováveis e esgotáveis.

São recursos naturais que existem em quantidades fixas no nosso globo, ou cujos estoques aumentam muito pouco ao longo do tempo, em comparação com a sua taxa de extração. Como exemplos, temos:

- Recursos energéticos fósseis, como o petróleo, o carvão e o gás natural.
- O urânio.

2.3.2 Recursos renováveis

São recursos que apresentam reposição, pelo menos parcial, do que é extraído. Na verdade, em muitos casos, a sustentabilidade da extração de recursos dessa categoria é condicionada a uma retirada do meio ambiente do recurso que não danifique os seus estoques básicos. Existem três categorias nesse grupo:

Recursos renováveis, mas dispersos

São os de difícil captura o melhor exemplo dessa categoria é o da energia solar. O fluxo de energia que o Sol envia à Terra todos os dias é enorme, mas essa energia chega aqui dispersa e boa parte acaba sendo refletida de volta ao espaço. O problema que permanece até o presente é o de como captar grandes quantidades dessa energia para uso nos nossos centros urbano-industriais.

Recursos renováveis, mas sujeitos à extinção são, essencialmente, os recursos de propriedade comum; ou seja, recursos dos quais geralmente ninguém é dono e que podem ser explorados por qualquer agente que disponha de recursos para custear a atividade de extração. Exemplos:

- Recursos pesqueiros.
- A madeira extraída de florestas nativas.

Recursos renováveis, mas sujeitos à degradação por manejo inadequado:

- Solos aráveis, sujeitos à erosão se mal manejados.
- Água renovável, de superfície ou subterrânea. Água renovada pelo ciclo hidrológico.

Vimos que o meio ambiente presta serviços essenciais, muitos dos quais não são, nem de forma indireta, transacionados em mercados. São os recursos como o ar limpo, as paisagens não degradadas pela ação humana, os grandes ciclos de nutrientes do mundo natural os do carbono, do oxigênio, do nitrogênio, do enxofre e do fosfato, a diversidade biológica e a resiliência do meio ambiente - ou seja, sua capacidade de assimilar resíduos e dejetos e de se regenerar. Na verdade, esta última é recurso fundamental, mas tende a receber pouca atenção da corrente hegemônica da economia do meio ambiente.

3. A ÁGUA

A água é vista como um bem vital para a sobrevivência da espécie humana e de todas as outras em nosso planeta, sendo considerada como um bem finito, escasso, cujo volume total não alterou destes os primórdios da vida no planeta, ocorrendo alterações em sua qualidade.

Atualmente, há mais de um bilhão de pessoas sem disponibilidade suficiente de água para consumo doméstico e existem estimativas negativas para o futuro quanto a esta situação. Setti (2001, p. 63) aponta para uma "situação de escassez que envolverá cerca de cinco e meio bilhões de pessoas vivendo em áreas com moderada ou séria falta de água, em um horizonte de trinta anos".

Quanto á questão da disponibilidade de água no mundo verifica-se que do total de água existente em nosso planeta, cerca de 97,5% são de águas salgadas, e, conseqüentemente, 2,5% são de águas doces. Entretanto, aproximadamente, 68,7% desses recursos são constituídos por águas armazenadas nas regiões polares e em geleiras diversas, e 30,1% são águas doces que se encontra em reservatórios subterrâneos.

Assim, a água doce encontrada nos rios e lagos corresponde a apenas 0,27% do volume de água doce e aproximadamente, 0,007% do volume total de água do planeta, conforme pode ser verificado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição de água no planeta Terra.

Reservatório	Volume (10³ km³)	% do Volume Total	% do Volume Água Doce
Oceanos	1338000,0	96,5379	-
Subsolo:	23400,0	1,6883	-
Água doce	10530,0	0,7597	30,0607
Água salgada	12870,0	0,9286	-
Umidade do solo	16,5	0,0012	0,0471
Áreas congeladas:	24064,0	1,7362	68,6971
Antártida	21600,0	1,5585	61,6629
Groenlândia	2340	0,1688	6,6802
Ártico	83,5	0,0060	0,2384
montanhas	40,6	0,0029	0,1159
Solos congelados	300,0	0,0216	0,8564
Lagos:	176,4	0,0127	-
Água doce	91,0	0,0066	0,2598
Água salgada	85,4	0,0062	-
Pântanos	11,5	0,0008	0,0328
Rios	2,1	0,0002	0,0061
Biomassa	1,1	0,0001	0,0032
Vapor d'água na atmosfera	12,9	0,0009	0,0368
Armazenamento total de água salgada	1350955,4	97,4726	-
Armazenamento total de água doce	35029,1	2,5274	100,0
Armazenamento total de água	1385984,5	100,0	-

Fonte: (Shiklomanov, 1997, apud Setti, 2001, p.64)

A partir da análise desses dados pode-se inferir que o volume de água disponível para o consumo humano é muito pequeno e que a água salgada é o maior volume existente¹. Ademais, existem variações de disponibilidade de água e de populações no planeta, ocasionando situações dispareas, em que o volume per capita é alto, decorrente de áreas com grandes disponibilidades de água e com densidade populacional pequena, e regiões com a situação inversa, com grande concentração populacional e baixa disponibilidade desse bem. Também ocorrem situações nos quais, apesar da existência de altas disponibilidades de recursos, persiste o estresse², devido a elevados níveis de consumo.

¹ Também estão disponíveis tecnologias de dessalinização para águas marinhas ou subterrâneas, mas que demandam grandes volumes de energia, com custos operacionais elevados. Ademais, existem os rejeitos produzidos nesse processo, que também podem gerar impactos negativos para o meio ambiente.

² A definição de estresse hídrico foi desenvolvida por Beekman (1999 apud Setti 2001, p.70) e está baseado nas necessidades mínimas de água per capita para a manutenção de uma qualidade de vida adequada em regiões moderadamente desenvolvidas situadas nas zonas áridas, tendo como pressuposto o consumo de 36,5 m³/ano, o que corresponde a 100 litros diários, e representa o requisito mínimo para suprir às necessidades domésticas e à manutenção de um nível adequado de saúde.

3.1 A CRISE MUNDIAL DA ÁGUA

A crescente dinâmica de consumo de água pelo mundo tem sido vista pela literatura da área como um fator preocupante. Nesse sentido, estima-se um consumo mundial entre 2.879 a 5.187 km³/ano, conforme consta na Tabela 2.

Tabela 2 – Dinâmica do uso da água no mundo, por setor (km³/ano)

Setor	Calculado								Estimado		
	1900	1940	1950	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2010	2025
População (milhões e hab)			2493	2963	3527	4313	5176	5520	5964	6842	8284
Área Irrigada (milhões de hab)	47	76	101	142	173	200	243	254	264	288	329
Uso Agrícola	525 407*	891 678	1124 856	1541 1183	1850 1405	2191 1698	2412 1907	2503 1952	2595 1996	2792 2133	3162 2377
Uso Industrial	38 3*	127 10	182 14	334 25	548 38	683 62	681 73	715 80	748 87	863 111	1106 146
Abastecimento	16 4*	37 9	53 14	83 20	130 29	208 42	321 53	354 57	386 62	464 68	645 81
Reservatório	0,3	3,7	6,5	22,7	65,9	119	167	188	211	239	275
TOTAL	579 415*	1066 705	1985 1250	2574 1539	3200 1921	3580 2196	3760 2196	3760 2275	3940 2354	4360 2550	5187 2879

Fonte: (Shiklomanov, 1977, apud Setti, 2001, p.73).

Obs.:(*) Volume de água efetivamente consumida.

Do total de água doce disponível no mundo, o setor agrícola capta aproximadamente 70, 1% do total da água consumida, seguido pelo setor industrial que atinge o patamar de 20,0%. Por último, o consumo é destinado ao abastecimento, que capta cerca de 9,9%.

Portanto, explicitar as diferenças entre os tipos de usos dos recursos hídricos poderá ser esclarecedor. Assim, Lanna (1999, p. 07), aponta para a existência diferentes tipos de classificações de usos, definidos conforme a sua natureza:

- Uso consuntivo: refere-se aos usos que retiram a água de sua fonte natural diminuindo suas disponibilidades quantitativas, espacial e temporalmente.
- Uso não-consuntivo: refere-se aos usos que retomam à fonte de suprimento, praticamente a totalidade da água utilizada, podendo haver alguma modificação no seu padrão temporal de disponibilidade de água em sua fonte sem qualquer modificação relevante, temporal ou espacial, de disponibilidade quantitativa.

3.2 USOS ALTERNATIVOS DA ÁGUA

Segundo Lanna (1999, p. 08) aponta para a ocorrência de outros usos dos recursos hídricos além daqueles relacionados anteriormente, os quais estão agrupados em três categorias de consumo.

- Infra-estrutura social: refere-se às demandas gerais da sociedade nas quais a água é um bem de consumo final;
- Agricultura e aquíicultura: refere-se às demandas de água como bem de consumo intermediário visando a criação de condições ambientais adequadas para o desenvolvimento de espécies animais ou vegetais de interesse para a sociedade; e
- Industrial: demandas para atividades de processamento industrial e energético nas quais a água entra como bem de consumo intermediário. As categorias acima referidas são detalhadas na Tabela 3.

Tabela 3: Principais categorias de demanda de água.

Categorias	Demandas	Natureza
Infra-estrutura social	-dessedentação -navegação -usos domésticos -recreação e lazer -usos públicos -amenidades	-consuntivo -não-consuntivo -consuntivo -não-consuntivo -ambos -não-consuntivo
Agricultura e Aquíicultura	-agricultura -irrigação -piscicultura -pecuária -uso de estuário e banhados	-consuntivo -não-consuntivo -consuntivo -não-consuntivo e local -local
Industrial	-arrefecimento -mineração -hidroeletricidade -termoeletricidade -processamento industrial -transporte hidráulico	-consuntivo -não-consuntivo -não-consuntivo -consuntivo -consuntivo -consuntivo
Em todas as categorias acima	- transporte, diluição e depuração de efluentes.	-não-consuntivo
Proteção (preservação, conservação e recuperação).	- consideração de valores de opção de uso, de existência ou intrínseco.	-não-consuntivo e local

Fonte: Lanna(1990, p.08)

O consumo de água no planeta apresenta escalada ascendente, superior inclusive aos níveis de crescimento populacional, ou seja, no último século, a população mundial cresceu a uma ordem de três vezes o seu tamanho e o consumo de água ampliou-se em cerca de seis a sete vezes. Ressalta-se, contudo que o maior consumo de água não é para o abastecimento e sim para a agricultura irrigada.

3.3 GUERRA HÍDRICA

Nas guerras por recursos hídricos, segundo o jornal Britânico “*The Independent*”, os conflitos tendem a vir das seguintes Nações:

Israel, Jordânia e Palestina no Oriente Médio. Israel, os territórios palestinos e a Jordânia necessitam do rio Jordão, mas Israel o controla e corta suas fontes durante épocas de escassez. O consumo palestino é restringido severamente por Israel.

Turquia e Síria: Os projetos da Turquia para construir represas no rio de Eufrates levaram o país à beira de um conflito com a Síria em 1998. Damasco acusa Ancara de usar deliberadamente sua fonte de água enquanto o rio desce pelo país que acusa a Síria de proteger líderes separatistas curdos. A falta de água ocasionada pelo aquecimento global aumentará a pressão nesta volátil região.

China e Índia: O rio de Brahmaputra já causou tensão entre Índia e China e pode se tornar uma faísca para dois dos maiores exércitos do mundo. Em 2000, Índia acusa China de não compartilhar informações sobre o funcionamento do rio desde o Tibete que causou inundações no nordeste da Índia e em Bangladesh. As propostas chinesas para desviar o rio também concernem à Deli.

Angola e Namíbia: As tensões aumentaram entre Botswana, Namíbia e Angola em torno da vasta bacia de Okavango. As secas fizeram a Namíbia reativar projetos para um encanamento da água de 250 milhas para fornecimento à capital. Drenar o delta seria letal

para comunidades locais e para o turismo. Sem a inundação anual do norte, os 'swamps' encolherão e a água sangrará até o deserto de Kalahari.

Etiópia e Egito: O crescimento populacional no Egito, Sudão e Etiópia estão ameaçando um conflito ao longo do rio mais comprido do mundo, o Nilo. A Etiópia está pressionando por uma parte maior da água azul do Nilo, mas isso prejudicaria o Egito. E o Egito está preocupado com a parte branca do Nilo que corre através de Uganda e Sudão, e que poderia ser esgotado também antes que alcance o deserto de Sinai.

Bangladesh e Índia: As inundações no Ganges causadas pelo derretimento das geleiras do Himalaia chegam a Bangladesh o que leva a uma ascensão na migração ilegal à Índia. Isto fez com que a Índia construísse uma imensa cerca na beira do rio na tentativa de obstruir os imigrantes. Cerca de 6.000 pessoas cruzam ilegalmente pela beira do rio em direção à Índia a cada dia.

3.4 A QUESTÃO DOS AQUÍFEROS

A maioria das áreas de terra em terra têm alguma forma de aquíferos subjacentes, às vezes em profundidades significativas. Mapa anexo I.

Aquíferos de água doce, especialmente aqueles com recarga limitada por águas meteóricas, podem ser sobre-explorados e, dependendo do local hidrogeologia, pode chamar de água não potável ou de água salgada (intrusão de água salgada) de aquíferos ligados hidraulicamente ou massas de águas superficiais. Isso pode ser um problema grave, especialmente em áreas costeiras e outras áreas onde o bombeamento do aquífero é excessivo.

Em algumas áreas, as águas subterrâneas podem ser contaminadas por venenos minerais, tais como o arsênico.

Aquíferos são extremamente importantes na habitação humanos e na agricultura. Aquíferos profundos em áreas áridas têm sido fontes de água para irrigação. Muitas vilas e mesmo cidades grandes desenhar seu abastecimento de água de poços em aquíferos.

Aquífero Municipal, irrigação e abastecimento de água industrial são fornecidos através de poços de grande porte. Poços múltiplos para uma fonte de abastecimento de água são chamados de “wellfields”, que podem retirar água de aquíferos confinados ou não-confinada.

Usar a água do solo de profundidade, o aquífero confinado proporciona mais proteção contra a contaminação das águas superficiais. Alguns poços, chamado de “poços de colecionador”, são projetados especificamente para induzir a infiltração das águas superficiais (geralmente do rio) de água.

Aquíferos que fornecem água subterrânea fresca sustentável para áreas urbanas e agrícolas de irrigação são geralmente perto da superfície do solo (dentro de algumas centenas de metros) e tem algumas de recarga de água doce. Esta recarga é tipicamente de rios ou água meteórica (chuva) que se infiltra no aquífero.

Em aquíferos não consolidados, as águas subterrâneas são produzidas a partir de poros entre as partículas de areia, cascalho e lama. Se o aquífero é confinado por camadas de baixa permeabilidade, a pressão de água reduzida em areia e cascalho causas lenta drenagem de água das camadas adjacentes de confinamento. Se estas camadas confinantes são compostas de silte ou argila compressível, a perda de água para o aquífero reduz a pressão da água na camada confinante, fazendo com que compactar a partir do peso da interposição de materiais geológicos. Em casos graves, esta compressão pode ser observada na superfície do solo como abatimento. Infelizmente, muito do aumento de extração de águas subterrâneas é permanente (repique é pequeno). Assim, o abatimento não é apenas permanente, mas o aquífero comprimido tem uma capacidade reduzida de forma permanente a reter a água .

Aquíferos junto à costa têm uma lente de água doce perto da superfície do mar e mais denso em água doce. A água do mar penetra o aquífero difusão a partir do oceano e é mais denso do que água doce. Para poroso (por exemplo, areia) aquíferos junto à costa, a espessura da água doce sobre água salgada é cerca de 40 pés (12 m) para cada 1 m (0,30 m) de água doce da cabeça acima do nível do mar. Essa relação é chamada a equação Ghyben-Herzberg.

Se a água subterrânea é bombeada muito perto da costa, de água salgada pode invadir aquíferos de água doce causando a contaminação dos suprimentos de água doce potável. Muitos aquíferos costeiros, como o Aquífero Biscayne perto de Miami e New Jersey aquífero da Planície Costeira, têm problemas com a intrusão de água salgada, como resultado da extração excessiva.

Um exemplo de um aquífero sustentável é o Aquífero Edwards na região central do Texas. Este aquífero tem sido historicamente fornecedor de água de alta qualidade para quase 2 milhões de pessoas, e até hoje, está completamente cheio por causa de recarga a partir de um enorme número de área de córregos, rios e lagos . O principal risco para este recurso é o desenvolvimento humano sobre as áreas de recarga.

A Grande Bacia Artesiana situado na Austrália é, sem dúvida as águas subterrâneas do aquífero (mais de 1,7 milhões km²). Ela desempenha um papel importante no abastecimento de água de Queensland e de regiões remotas da Austrália.

Um dos maiores aquíferos do mundo é o Aquífero Guarani, com 1,2 milhões de km² de área, compartilhada por Brasil, Argentina , Paraguai e Uruguai .

A exaustão dos aquíferos é um problema em algumas áreas, e é especialmente crítica no norte da África. No entanto, novos métodos de gestão das águas subterrâneas, tais como recarga artificial e a injeção de águas de superfície durante períodos sazonais têm estendido a vida de muitos aquíferos de água doce, especialmente nos Estados Unidos.

Ao Norte de África, o Líbano e Anti-Líbano intervalos de Síria, Israel e Líbano, o Jebel Akhdar (Oman) , em Oman , partes da Sierra Nevada e intervalos vizinhos nos Estados Unidos do sudoeste , têm aquíferos rasos que são explorados para a água. A super-exploração pode levar ao excesso de produção sustentada prático, ou seja, mais água é tirada do que pode ser reabastecido. Ao longo da orla costeira de alguns países, como a Líbia e Israel, o crescimento da população levou ao excesso de população, o que causou o rebaixamento do lençol freático e a contaminação posterior da água subterrânea com água salgada do mar (intrusão salina).

Os Assim, as pressões sobre os aquíferos são crescentes, e os mesmos apresentam sinais de esgotamento efetivo o que tem determinado a redução da produção agrícola pela falta de água.

3.5 PARA CONSERVAR A ÁGUA

Conservação da água refere-se à redução do uso da água e a reciclagem de águas residuais para diferentes fins, tais como a limpeza, produção industrial, agrícola e de irrigação.

A conservação da água pode ser definida como:

- Qualquer dedução benéfico na perda de água , uso ou resíduos;
- A redução no consumo de água realizado pela implementação da conservação da água ou água de medidas de eficiência, ou;
- Melhoria da gestão da água, práticas que reduzem ou melhorem o uso benéfico da água.

A medida de conservação da água é uma ação, e as mudanças comportamentais, e os dispositivos de tecnologia ou design melhorado ou implementado processos para reduzir a perda de água, resíduos, ou a utilização eficiente da água é um instrumento de conservação da água. Isso resulta em um uso mais eficiente da água e, portanto, reduz a demanda de água. O valor e eficácia de custo de uma medida de eficiência de água devem ser avaliados em relação aos seus efeitos sobre a utilização e os custos de outros recursos naturais (por exemplo, energia ou produtos químicos).

Conservação eficiente da água pode ser definida como a realização de uma função, tarefa, processo ou resultado com o mínimo de água possível, ou um indicador das relações entre a quantidade de água necessária para uma finalidade específica e da quantidade de água utilizada, ocupada ou entregue.

Os objetivos dos esforços de conservação da água incluem:

- Sustentabilidade, para garantir a disponibilidade para as gerações futuras, a retirada de água doce a partir de um ecossistema não deve exceder sua taxa de reposição natural.
- Conservação da energia. Bombeamento de água, fornecimento e instalações de tratamento de águas residuais consomem uma quantidade significativa de energia. Em algumas regiões do mundo (por exemplo, na Califórnia), mais de 15% do consumo total de eletricidade é dedicada à gestão dos recursos hídricos
- Conservação de habitats minimizando o uso humano da água ajuda a preservar os habitats de água doce para a fauna local e de aves aquáticas migratórias, bem como reduzindo a necessidade de construir novas barragens e o desvio de infra-estrutura hídrica outros.

Programas de conservação de água são normalmente iniciadas a nível local, municipal ou por serviços públicos de água ou governos regionais. Estratégias comuns incluem ações públicas de sensibilização, campanhas de tarifas de água em camadas³.

Cidades em climas secos costumam exigir ou estimular a instalação de cisternas ou paisagismo natural em novas casas para reduzir o consumo de água ao ar livre.

Um objetivo fundamental da conservação é a medição universal. A prevalência da medição de água varia significativamente em todo o mundo.

Apesar de medidores individuais de água têm sido muitas vezes consideradas impraticáveis em casas com poços privados ou em edifícios multifamiliares, estima-se que a contagem só possa reduzir o consumo de 20 a 40%. Além de sensibilizar os consumidores quanto ao uso da água, a medição é também um meio importante para identificar e localizar vazamentos de água.

Os esforços de conservação da água devem ser dirigidos principalmente aos agricultores, tendo em conta o fato de que culturas de irrigação respondem por 70% do uso da água no mundo.

³ Cobrando preços mais elevados progressivamente com o aumento do uso da água

O setor agrícola da maioria dos países é importante tanto economicamente e politicamente, e subsídios de água são comuns, defensores pedem afastamento de todos os subsídios para forçar os agricultores a adotarem culturas mais eficientes e técnicas de menor desperdício na irrigação da água.

Algumas ações para que ocorra uma redução no consumo da água, ações essa direcionada a uso doméstico, industrial e agrícola como poupança de água para a casa inclui:

- Baixo fluxo de chuveiros (chamado de eficiência de energia do chuveiro, como eles também usa menos energia, menos água será aquecida).
- Low-flush banheiros e sanitários de compostagem. Estes têm um impacto dramático no mundo desenvolvido, como nos banheiros convencionais há utilização de grandes volumes de água.
- Dual flush banheiros criado por Caroma inclui dois botões ou alças para lavar os diferentes níveis de água. Dual flush banheiros utilizar até 67% menos água do que banheiros convencionais.
- Água salina (água salgada) ou água da chuva pode ser utilizada para dar descarga em sanitários.
- Aeradores de torneira, que quebram o fluxo de água em pequenas gotículas para manter a "eficácia no molhar" usando menos água. Um benefício adicional é que reduzem os respingos enquanto a lavagem das mãos e pratos.
- Reutilização de águas residuais ou sistemas de reciclagem, permitindo a: reutilização de águas cinzentas para dar descarga em sanitários e irrigação de jardins e a reciclagem das águas residuais através de purificação em uma planta de tratamento de água. Anexo II.
- Água da chuva
- Alta eficiência nas lavadoras de roupas e lavadoras de loca.
- Previsão baseada em irrigação controladora mangueira de jardim bicos que desligam a água quando não estiver sendo usada, em vez de deixar correr uma mangueira.
- Torneira automática reduz em 40% a quantidade de água utilizada na torneira Ela automatiza o uso de torneiras sem o uso das mãos.

As aplicações comerciais, muitos dispositivos de poupança de água (como banheiros low-flush) que são úteis em casa também podem ser úteis em empresas inclui:

- Mictórios sem água.
- Waterless lavagens de carro.
- Faucets infravermelho ou de pé, o que pode poupar água usando rajadas de água para a lavagem em uma cozinha ou banheiro.
- Waterbrooms pressurizado, que pode ser usado em vez de uma mangueira para limpar calçadas.
- Torre de resfriamento.
- Esterilizadores a vapor de água, para uso em hospitais e unidades de saúde.

4. GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL E EM PORTO ALEGRE

Embora o Brasil tenha uma situação de disponibilidade hídrica privilegiada, pois grande parte da reserva de água doce do mundo concentra-se em nosso território. Porém, sua situação também é preocupante, uma vez que não se encontra distribuída uniformemente, conforme pode ser constatado pelos dados apresentados na Tabela 4, em seguida. A Bacia Amazônica concentra aproximadamente 73% da água doce do País e é habitada por aproximadamente 5% da população brasileira.

Tabela 4 – Informações básicas sobre as bacias hidrográficas brasileiras.

Bacia Hidrográfica	Área (10 ³ km ²)		População*		Densidad ^e (hab/km ²)	Vazão (m ³ /s)	Disponibilidade Hídrica **		Disponibilidade Per capita (m ³ /hab/ano)
	Abs.	%	Hab.	%			Km ³ /a	%	
Amazônica **	3.900	45,8	6.687.893	4,3	1,7	133.380	4206	73,2	628.940
Tocantins	757	8,9	3.503.365	2,2	4,6	11.800	372	6,5	106.220
Atlântico Norte/Nordeste	1.029	12,1	31.253.068	19,9	30,4	9.050	285	5,0	9.130
São Francisco	634	7,4	11.734.966	7,5	18,5	2.850	90	1,6	7.660
Atlântico Leste	545	6,4	35.880.413	22,8	65,8	4.350	137	2,4	3.820
Paraguai**	368	4,3	1.820.569	1,2	4,9	1.290	41	0,7	22.340
Paraná	877	10,3	49.924.540	31,8	56,9	11.000	347	6,0	6.950
Uruguai	178	2,1	3.837.972	2,4	21,6	4.150	131	2,3	34.100
Atlântico Sudeste	224	2,6	12.427.377	7,9	55,5	4.300	136	2,4	10.910
BRASIL	8512	100	157.070.163	100	18,5	182.170	5745	100	36.580

Fonte: (SIH/ANEEL., 1999, apud Setti, 2001, p.77)

Obs.:(*) IBGE (1996); (**)Produção Hídrica brasileira.

Quanto ao consumo de recursos hídricos no Brasil, o setor agrícola também capta o maior volume, cerca de 72,5% do volume total, seguido pelo setor de abastecimento, que capta cerca de 18%, seguido pelo setor industrial que se utiliza de 9,5% do total. Observando-se os dados dispostos nas Tabelas 1 e 2 e os da Tabela 5, apresentados a seguir, pode-se perceber uma discrepância entre a tipologia do consumo do resto do mundo com a do Brasil, uma vez que o setor industrial brasileiro, que é o segundo maior consumidor no mundo, em nosso caso encontra-se em terceiro. Entretanto, não existem informações disponíveis para apontar as causas da diferença.

Tabela 5 – Situação atual das captações de água doce na Brasil, por setor.

Setor	Volume captado (Km³/ano)	%
Agrícola	33,8	72,5
Abastecimento	8,4	18,0
Industrial	4,4	9,5
TOTAL	46,6	100

Fonte: Setti (2001, p87).

Conforme aponta Setti (2001, p. 77), “os principais problemas de escassez hídrica no Brasil decorrem, principalmente, da combinação do crescimento exagerado das demandas localizadas e da degradação da qualidade das águas”. Esse quadro encontra sua gênese no modelo de crescimento industrial concentrado, no aumento e na concentração populacional e no processo de industrialização e expansão agrícola, verificados a partir da década de 1950.

As demandas por águas são intensificadas com o desenvolvimento econômico e populacional, tanto por volume quanto por variabilidade de tipo de demanda. Assim, em um curto prazo de tempo, existe a possibilidade de ocorrerem conflitos em tomo dos distintos usos da água e dos recursos hídricos.

Já o sistema de gestão em Porto Alegre, implantado em abril/2006, é um conjunto de projetos para modernizar a gestão do DMAE (Departamento Municipal de Água e Esgotos) por meio da liderança e das equipes, do aperfeiçoamento dos padrões de trabalho e dos mecanismos de controle dos resultados, para melhorar continuamente o desempenho dos processos mais importantes.

Como resultados, foi certificada a Gestão da Água de acordo com a NBR ISO 9001:2000, envolvendo os seguintes escopos:

- Tratamento de Água: Captação, pré-tratamento, floculação, decantação, filtração, fluoretação, alcalinização e desinfecção em 2007;
- Armazenamento e Distribuição de Água Potável (2008);
- Expansão das Redes de Distribuição de Água Potável (2008);
- Coleta, Condução e Manutenção das Redes de Esgoto (2010).

O investimento em gestão se traduz em benefícios à comunidade porto-alegrense, traduzido no atendimento aos objetivos estabelecidos no mapa estratégico do DMAE, conforme segue:

Perspectiva a sociedade:

- Aprimorar a relação com os clientes
- Fortalecer a imagem do DMAE
- Promover a qualidade dos recursos hídricos que abastecem a cidade
- Atender ao planejamento elaborado com participação social
- Tornar os serviços de água e esgoto acessíveis a toda a sociedade

Perspectiva financeira:

- Combater a inadimplência e a evasão de receitas
- Executar os planos de investimento com vistas à universalização
- Gerenciar os custos do Departamento

Perspectiva de processos:

- Buscar a eficiência dos processos administrativos e operacionais
- Implantar nova estrutura organizacional
- Qualificar as relações entre o DMAE e seus fornecedores
- Promover a inovação nos processos de abastecimento de água e esgotamento sanitário
- Atender aos padrões de emissão do esgoto tratado

Perspectiva de aprendizado e crescimento:

- Focar a capacitação na educação corporativa.
- Promover o exercício da liderança e motivar os colaboradores com base em resultados.
- Promover a comunicação interna eficaz.

4.1 FATORES DE INFLUÊNCIA SOBRE A GESTÃO DE RECURSOS NO BRASIL

A Constituição Federal de 1988 introduziu novos conceitos para o setor de recursos hídricos, extinguindo a propriedade privada da água, prevista no Código de Águas de 1934, incorporando-a ao patrimônio público. A nova Carta estabeleceu dois domínios para os corpos d'água no Brasil, definidos como bens 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 estendem a território estrangeiro ou de provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais” (CF, art. 20, 111).

Outro determinante a ser observado consiste na localização geográfica de determinado corpo d'água, na sua conformação natural, pois somente é de domínio da União o leito do rio principal, ou seja, as suas calhas, naqueles rios que ultrapassem os limites de dois ou mais estados. Os rios de domínio estadual são aqueles que se encontram inseridos dentro dos limites territoriais de um único estado.

Assim, um rio de domínio federal poderá ter como afluentes rios de domínio estadual e também federal⁴. Quanto às águas subterrâneas, a Constituição as definiu de domínio dos estados, mesmo aquelas formações hídricas subjacentes a mais de um estado.

A Constituição Federal atribuiu também à União as competências de instituir o Sistema Nacional de Recursos Hídricos e de definir critérios de outorga de direito do uso da água (CF, art. 21, XIX). Conseqüentemente, o gerenciamento dos rios federais demandará a articulação e a negociação desses atores institucionais, inseridos em um universo de monopólios naturais, regulados e regulamentados pelos atores relatados acima, acrescidos daqueles previstos na Legislação de recursos hídricos.

⁴ Por exemplo, pode-se citar o caso do Rio São Francisco, que é um rio federal, pois nasce em Minas Gerais e percorre mais de um estado, para desaguar no Oceano Atlântico, servindo de fronteira para os Estados de Alagoas e Sergipe. No entanto, seu afluente, o Rio das Velhas, é o domínio estadual porque todo o seu curso é inserido em Minas, nasce e deságua no próprio Estado. Entretanto, o Rio Verde Grande, outro afluente daquele rio principal, é de domínio da União. Ademais, a área de abrangência de um rio é, naturalmente, a sua bacia hidrográfica, e, no caso do Rio São Francisco, engloba os Estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Alagoas, Sergipe, Pernambuco e Distrito Federal. Neste caso, a União também participa desse arcabouço institucional de gestão.

O primeiro projeto de Lei de recursos hídricos apresentado ao poder legislativo, data de meados de 1991, tendo sido substituído por três vezes até a sua promulgação em 1997, sob a forma de Lei n.º. 9.433. Portanto, uma análise das influências da Conferência RIO - 92 se fazem necessária para a compreensão do novo modelo que viria ser adotado posteriormente. Na Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente realizada em janeiro de 1992, ocorrida em Dublin, evento preliminar e preparatório da Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente das Nações Unidas, a RIO - 92 foram amplamente debatidas questões envolvendo as diversas visões sobre os problemas enfrentados pelo meio ambientes e recursos hídricos. Várias Organizações das Nações Unidas e outros órgãos de desenvolvimento relatavam suas preocupações quanto ao perigo iminente de escassez de água e com a urgente necessidade de se adotarem procedimentos ambientalmente sustentáveis.

Os debates realizados na Conferência de Dublin resultaram em diversas propostas sobre o gerenciamento dos recursos hídricos a serem adotadas pelos países participantes que foram fundamentadas em quatro princípios (Muñoz, 2000, p.15):

Princípio n.º. 1 - A Água doce é um recurso finito e vulnerável, essencial para a sustentação da vida, do desenvolvimento e do meio ambiente; Princípio n.º. 2 - O desenvolvimento e a gestão da água devem ser baseados na participação dos usuários, dos planejadores e dos políticos, em todos os níveis; Princípio n.º. 3 - As mulheres têm um papel essencial no provisão, gestão e proteção da água; Princípio n.º. 4 - A água tem valor econômico em todos os seus competitivos e deve ser reconhecida como um bem econômico.

Na Conferência RIO - 92 esses princípios foram ratificados e incorporados à conhecida “Agenda 21”, considerando que a garantia da manutenção de suprimentos de água em quantidade e qualidade para toda a população mundial e para as gerações futuras é um princípio de sobrevivência da espécie humana Nesse sentido, a referida Conferência consolidou diversas propostas e recomendações a serem adotadas pelos Estados Participantes, entre as quais se destacam: o planejamento dos princípios: poluidor-pagador e usuário-pagador; o fortalecimento dos mecanismos de coordenação que gerenciam os recursos hídricos; a promoção do desenvolvimento integrado de bacias hidrográficas.

Nessa mesma lógica, foram estabelecidas objetivos e diretrizes de ações, que, no seu conjunto, deverão proporcionar condições para a implementação da gestão sustentável dos recursos hídricos, tais como o reconhecimento da água como recurso natural, integrante dos ecossistemas e como bem econômico e social, cuja quantidade e qualidade determinam à

natureza de sua utilização; “o reconhecimento do valor econômico da água e a gestão participativa como espaço para as comunidades locais, entre outros” (MMA, 2002, p. 23).

Sobre a interligação entre desenvolvimento sustentável e políticas públicas, Cavalcanti (2003, p. 165) argumenta que a “aceitação geral da idéia de desenvolvimento sustentável indica que se fixou voluntariamente um limite (superior) para o progresso material. Adotar a noção de desenvolvimento sustentável, por sua vez, corresponde a seguir uma prescrição de política”.

Nesse sentido, as políticas públicas sustentáveis deverão incorporar as diretrizes geradas a partir do conceito de sustentabilidade, incluindo fundamentos éticos e ecológicos que sustentariam “três grandes pilares das políticas e das ações dos atores sociais e políticos: (i) atender a requisitos de redução de desequilíbrios socioeconômicos; (ii) gerar incremento do bem-estar; (iii) induzir a sustentabilidade biofísica do capital natural” (Neder, 1997, p. 254).

A não inclusão de algum desses três critérios nas políticas públicas ocasionará a exclusão das outras duas, uma vez que as articulações em torno do conceito de desenvolvimento sustentável consistem em uma lógica integrada, rompendo com as barreiras do isolamento teórico e de inclusão social.

O desenvolvimento sustentável a partir da perspectiva das políticas públicas pode ser vista na abordagem de May (1995, p. 241), o qual discute os instrumentos do processo decisório, e, em sua opinião, “é imperativo que tais políticas considerem, em seu processo deliberativo, questões relacionadas ao uso dos recursos naturais, ou seja, que os ecossistemas sejam determinantes sobre as decisões políticas”.

4.2 FATORES INTERNOS DE INFLUÊNCIA NA POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

No Brasil, a primeira legislação sobre recursos hídricos consistiu no Código de Águas de 1934, vigente até os dias atuais, promulgado em um período em que a prioridade era

o uso agrícola, cujo gerenciamento dos recursos hídricos era a responsabilidade do Ministério da Agricultura.

Segundo Pagnoccheschi (2000, p. 33), já na “década de 1950 a necessidade era assegurar infra-estrutura energética para se suprir o desenvolvimento industrial do País e, portanto, o gerenciamento dos recursos hídricos estava sob a responsabilidade do Ministério de Minas e Energia, situação essa condizente com a estratégia governamental então vigente”.

Devido ao aporte de recursos financeiros e à importância estratégica para a questão energética do País, o setor de recursos hídricos desenvolveu diversas propostas de modelos de arranjos institucionais. Tais modelos buscaram inspiração nos fundamentos e conceitos presentes nos sistemas de gestão adotados pelos países mais avançados nesse tema, especialmente aqueles oriundos do continente europeu. Ainda que de forma tímida, esse fato suscitou a adoção de algumas experiências de gestão compartilhada dos recursos hídricos, com destaque para a maior importância que foi assumida, nesses arranjos, os atores de setor hidrelétrico.

No entanto, conforme aponta Pagnoccheschi (2000, p. 33), “alguns setores usuários de recursos hídricos resistiam à hegemonia de setor hidroelétrico, por entenderem neste um concorrente, detentor da responsabilidade de administrar, também, seus insumos, inclusive em situações de conflito pelo uso”, isto é, o setor buscava garantir que seus interesses prevalecessem.

Na década de 1980, foi o início de um processo de fragmentação da administração desses recursos, com a produção de uma situação em que cada Ministério almejava autonomia nas decisões sobre o tema - tanto que, por exemplo, o antigo Ministério do Interior conseguiu obter autorização para controlar o uso do setor de irrigação. Essa forma de organização institucional sobre o tema acentuou a possibilidade de ocorrência de eventuais conflitos futuros sobre o uso dos recursos hídricos.

Segundo Setti (2001, p. 78), “o ordenamento jurídico vigente à época não dispunha de mecanismos capazes de enfrentar tais problemas - conflitos de uso, contaminação das águas e situações de escassez hídrica”. Sendo assim, tornou-se necessário, a formulação e a articulação de um novo ordenamento que promovesse a gestão descentralizada e participativa

No final da década de 1980, a questão dos recursos hídricos foi abordada no âmbito do processo de revisão constitucional, oportunidade na qual se determinou ao Poder Executivo a elaboração de norma infraconstitucional para regulamentação dessa temática.

Segundo Lopes (2003, p. 05), o Poder Executivo iniciou o processo de elaboração da nova legislação sobre esse tema, uma vez que era sua obrigação constitucional a formulação de um modelo de gestão dos recursos hídricos. “Tal proposta deveria ser capaz de atender aos anseios da sociedade e de assegurar os interesses atuais e futuros dos diversos setores, entre os quais se destacam o agrícola (por meio dos irrigantes, intensivos no consumo de água) o industrial, o de saneamento e o energético”.

Somente no ano de 1991 foi encaminhado pelo Poder Executivo, o projeto de lei, cuja proposta objetivava-se implementarem as alterações na estrutura da política de recursos hídricos do País, o que ocasionou grandes disputas de interesses no Congresso Nacional, conforme Pagnoccheschi (2000, p. 35):

Nesse longo período de formulação normativa da área de recursos hídricos no nível federal observou-se uma intensa discussão política, além de expressivos movimentos de bastidores, protagonizados pelos estados e pelos setores interessados, em especial o setor elétrico. Para os estados, era fundamentais obter sinalização de alternativas factíveis sobre as quais basearem suas regulamentações específicas, que não podia aguardar o desfecho das negociações. Para o setor elétrico, tratava-se de cuidar para que a nova legislação não dificultasse suas perspectivas de crescimento, visto que a legislação vigente lhe facultavam a decisão sobre a geração de energia de origem hidráulica.

Em conseqüência disso, o referido projeto tramitou por seis anos e recebeu três substitutivos, os quais incorporaram outros interesses, além daqueles inicialmente definidos como prioritários.

A hegemonia do setor hidrelétrico sobre o gerenciamento de recursos hídricos perdurou até o ano de 1995, quando foi criada a Secretaria de Recursos Hídricos (SRH), no âmbito do Ministério do Meio Ambiente (MMA), com a competência de promover a gestão do setor. Esse fato representa um marco histórico para a gestão dos recursos hídricos no Brasil, pois significou "a incorporação do conceito de uso múltiplo da água na gestão de recursos hídricos, que passou a ser tratada no contexto mundial" (Kettelhut et al, 1998, p. 02, apud Novaes, 2002, p. 04).

Em janeiro de 1997, foi sancionada a lei n.º. 9.433, que instituiu a nova Política Nacional de Recursos Hídricos. Essa nova legislação pressupõe a gestão compartilhada e descentralizada dos recursos hídricos, por meio da instituição de instrumentos de gestão, tais como a criação de fóruns de descentralização das decisões, conhecidos como Comitês de Bacias, além da implementação de mecanismos de planejamento, tanto na esfera macro (estadual ou federal) quanto na esfera regional (por bacias), consolidados nos Planos de Recursos Hídricos. Foram, ainda, previstos mecanismos de controle e de racionalização dos usos dos recursos hídricos, tais como a Outorga e a Cobrança e, também, um sistema de informações amplo e de acesso fácil.

4.3 MODELOS DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS NO BRASIL

Segundo Lanna (1997, p. 16-17) reproduzindo as análises realizadas pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE (1985), “pode-se distinguir três estratégias gerenciais adotadas para os recursos hídricos no Brasil: o modelo burocrático, o modelo econômico-financeiro e o modelo sistêmico de integração participativa”.

O modelo burocrático no Brasil, data do final do século XIX, e encontra sua gênese na promulgação do Código das Águas (Decreto n.º. 24.643, de junho de 1930), o seu principal marco. O objetivo primordial desse modelo consistia em fazer cumprir os dispositivos legais previstos na legislação em vigor, cujas características principais eram a racionalidade e a hierarquização. “Para tanto, o administrador público propôs e gerou um volume de normas e ordenamentos jurídicos que tinham por objetivo regulamentar o uso, o controle e a conservação das águas, inclusive com alguns desses atribuindo em disposições interinstitucionais, de natureza comando-controle”. (Bóson & Assis, 1999, p. 18).

O modelo em questão apresentou falha caracterizada pela ênfase nos aspectos formais que impediam a percepção dos elementos dinâmicos: o meio em que a organização se insere, as características e os interesses dos atores e as relações que dela derivam. Assim, mediante suas falhas e a inoperância do sistema burocrático.

O modelo econômico-financeiro fundamenta-se nos preceitos intervencionistas típicos do Estado de Bem-Estar Keynesiano, objetivando, portanto, a adoção de uma estratégia de forte intervenção do Estado, ficando seus gestores muito sujeitos à pressão dos grupos econômicos. Esse modelo desenvolveu-se a partir da constatação da inoperância do modelo burocrático. Sua implantação no Brasil está relacionada com a criação da Superintendência do Vale do São Francisco - SUVALE, em 1948, mais tarde Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco - CODEVASF.

Esse segundo modelo é caracterizado pelo emprego de instrumentos econômicos e financeiros, pelo poder público, para a promoção do desenvolvimento econômico, objetivando coadunar as prioridades governamentais, especificamente nos programas de investimentos públicos. O modelo é desconcentrado nos diversos órgãos que têm interfaces com recursos hídricos e tem como força motora os programas de investimentos em saneamento, irrigação e eletrificação, principalmente.

Uma de suas principais falhas consiste na sua incapacidade de promoção de gerenciamento integral dos recursos hídricos.

Ademais, o modelo econômico-financeiro acarreta o aparecimento de entidades públicas com grandes poderes, que estabelecem conflitos com outras preexistentes, criando impasses políticos de difícil solução.

O terceiro modelo apresentado é o modelo sistêmico de integração participativa, caracterizado, conforme Lanna (1999, p.19),

Pela publicização⁵ das águas, pela qual o Estado assume seu domínio, legal ou para efeitos práticos; descentralização de seu gerenciamento, através da qual o Estado, sem abrir mão de seu domínio sobre a água permite que seu gerenciamento seja realizado de forma compartilhada com a sociedade, mediante a participação de entidades especialmente implementadas; adoção do planejamento estratégico na unidade de intervenção da bacia hidrográfica; utilização de instrumentos

⁵ Segundo Cánepa (2002, p. 01) a publicização das águas pode ser entendido como um fenômeno que se insere num contexto maior de tendência na política ambiental, que se caracteriza por três componentes principais: (i) uma forte e crescente intervenção governamental - caracterizando uma verdadeira apropriação estatal do meio ambiente; e (ii) diversificação de instrumentos de política - assumindo crescente destaque a utilização, dentre outros, de dois instrumentos econômicos, a cobrança (o chamado Princípio Usuários Pagador - PUP) e as licenças negociáveis de poluição; (iii) implementação da política ambiental, em geral de um marco analítico denominado da Análise de Custo-Efetividade (Cost-Effectivity Analysis), o qual visa à consecução de objetivos de qualidade dos corpos receptores - objetivos esses quase sempre socialmente acordados - ao menor custo para a sociedade como um todo.

normativos e econômicos no gerenciamento da água, de acordo com diretrizes do planejamento estratégico.

Assim, O Estado detém O domínio sobre os recursos, mas descentraliza o seu gerenciamento permitindo a participação social (de usuários, da sociedade civil e também do próprio poder público) no processo decisório. Para tanto, é estabelecida uma estrutura sistêmica de organismos, que se fundamenta em três instrumentos básicos:

O planejamento estratégico por bacia hidrográfica: baseados no estudo de cenários alternativos futuros, negociando e estabelecendo metas alternativas específicas de desenvolvimento sustentável (crescimento econômico, equidade social e sustentabilidade ambiental) no âmbito de uma bacia hidrográfica. Vinculados a estas metas são definidos prazos para concretização, meios financeiros e os instrumentos legais requeridos; a tomada de decisão através de deliberações multilaterais e descentralizadas: implementação de negociação social, baseada na constituição de um Organismo de Bacia Hidrográfica, no caso os Comitês de Bacias, do qual participem representantes de instituições públicas, privadas, usuários, comunidades e de classes políticas e empresariais atuantes na bacia. Esse organismo tem a si assegurado a análise e aprovação de parte relevante dos planos e programas de investimentos vinculados ao desenvolvimento da bacia, permitindo o cotejo dos benefícios e custos correspondentes às diferentes alternativas. Estabelecimento de instrumentos normativos e econômicos. Tendo por base o planejamento estratégico e as decisões, são estabelecidos os instrumentos normativos pertinentes e formas de estímulos à racionalização do uso da água e de captação de recursos financeiros necessários para a implementação de planos e programas de investimentos (IGAM, 2002, p.18-19).

Assim, ocorrem duas questões gerenciais que devem ser destacadas. “A primeira diz respeito ao processo de captação e de geração de recursos dentro do próprio sistema”, ou seja, ao instrumento de gestão: "cobrança pelo uso da água, cujos recursos arrecadados deverão ser efetivamente retomados para a sua origem, como ações de preservação, conservação entre outros que objetivem a implementação de ações ambientais e ecológicas na bacia" (Bóson & Assis, (1999, p. 21). É importante destacar, também, que são os Comitês de bacias que determinam à destinação dos recursos oriundos da cobrança, e para tanto, têm nas Agências de bacias o suporte técnico necessário para o processo de decisão.

Assim, introduz-se a segunda questão, a qual se refere ao lócus de negociação e de decisão, ou seja, os Comitês de Bacia, entes institucionalizados, capazes de determinar as ações de curto, médio e longo prazo nas respectivas bacias. Dessa forma, será necessária a acomodação dos diversos interesses, minimizando, possíveis conflitos pelo uso dos recursos hídricos. Destarte, assegurar a participação dos diversos atores toma-se fundamental para a garantia da legitimidade do processo decisório, conforme argumenta a análise do Igam (2002, p.18):

Gerenciamento competente desses conflitos, a partir da discussão permanente no âmbito do Comitê que, pelas suas decisões, exprime o patamar de consenso atingido num determinado momento, fazendo com que cada participante fiscalize a atuação dos outros. Assim, os Comitês constituem-se num componente essencial do processo.

Conforme visto, a interface com os demais setores e áreas afins é fundamental importância para o conhecimento das estratégias locais e regionais de longo prazo, subsidiando a forma de articulação e de gestão específica. Assim, no próximo capítulo deste trabalho serão abordados os princípios que orientam os atores do chamado Sistema Nacional de Recursos Hídricos.

4.4 POLÍTICAS DE RECURSOS HÍDRICOS

No Brasil, em cumprimento a determinação de dispositivo estabelecido na Constituição Federal de 1988, foi sancionada pelo presidente da República a Lei nº. 9.433, em 1997 que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SNGREH).

A nova legislação está baseada em seis princípios que representam o ponto de partida para a implementação da Política de Gestão dos Recursos Hídricos no Brasil, os quais foram referendados pelos Organismos Multilaterais do Fomento, por experiências internacionais consagradas que, em seu conjunto, objetivam o controle e a racionalidade na utilização desses

O primeiro princípio estabelece a água como um bem de domínio público. No enfoque proporcionado pela economia ambiental, estruturado a partir da Teoria Neoclássica, o legislador manteve a coerência com a Constituição Federal, uma vez que o fato de se estabelecer valor econômico para um determinado bem, sem otimizar a sua alocação, se constitui numa incoerência em sua própria essência. Assim sendo, a discussão quanto à aplicação de conceitos referentes à transferência de direitos de propriedades sobre a água, ou de seu uso, é imprescindível para a definição de estratégias de valorização e alocação desse bem.

Resgatar aqui o princípio do federalismo e da dominialidade previstos na Constituição Federal, vinculando-os a um processo de articulação, de integração e de negociação entre os entes federados, poderá contribuir para a definição das estratégias de gestão no setor, em função de que o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos - SINGERH é composto pela vertente Federal e pelos Sistemas Estaduais.

Um segundo princípio estabelece que a água seja um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. E, portanto, passível de ter atribuído a si um valor, desde que observados dois preceitos: os constitucionais, a partir dos quais a água é tida como um bem público não transacionável em mercado; e os preceitos ambientais e ecológicos, os quais referenciam um valor não contabilizado nos mecanismos de preço determinados pela economia neoclássica

Para o direito administrativo brasileiro, o gerenciamento dos recursos hídricos é uma atribuição típica de Estado e o seu uso, ou melhor, a sua propriedade, não é passível de alienação. Ademais, “o título de outorga é um instrumento jurídico precário, podendo ser suspenso pelo regulador, em decorrência de variações negativas no regime pluviométrico, em favor de outros usos prioritários, tais como o consumo humano e a dessedentação de animais” (Lanna, 1999, p.99).

O terceiro princípio estabelece que em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos destina-se ao consumo humano e à dessedentação de animais. Nada mais justo e humanitário. Entretanto, demonstra que existem prioridades pelo uso da água distanciados dos mecanismos de mercado, para o qual seria necessária a institucionalização de compensações em caso de revogação de outorga, o que não está previsto em lei.

Assim, do ponto de vista da análise econômica uma questão principal se coloca, qual seja: como estabelecer mecanismos de compensação entre aqueles usuários detentores de outorga e aqueles que foram restringidos em seu “direito de uso de água”? Além disso, os custos inerentes ao regime de escassez poderão ser rateados entre aqueles usuários que não tiveram seu direito de captação de água suprimido? Existe viabilidade técnica e jurídica para esse tipo de procedimento? Essas perguntas não são porém, respondidas pela economia neoclássica, o que, de certa forma, distancia a política de recursos hídricos dos seus preceitos.

O quarto princípio determina que a gestão dos recursos hídricos deva sempre proporcionar o uso múltiplo das águas. O objetivo é a implementação do conceito de isonomia, assegurando a todos os setores/usuários de recursos hídricos condições igualitárias de acesso ao bem.

Compreendendo a gestão descentralizada e participativa, com limites geográficos de planejamento e ação determinados, tende-se à incorporação de processos de negociação das prioridades estabelecidas no sistema. Assim, o modelo institucional deverá abrigar as demandas regionais, incorporando os atores sociais envolvidos, com sua lógica e visões diferenciadas sobre o tema, bem como propiciando as salvaguardas ecológicas nas respectivas Bacias Hidrográficas.

Embora faltem, ainda, elementos consistentes para a confirmação dessa indicação, no entanto aparentemente a hegemonia do setor elétrico na gestão dos Recursos Hídricos vem sendo revista, provavelmente pela ascensão de outros grupos de pressão, que demandaram do Estado um novo arranjo institucional. Há, porém, uma visão oposta em relação a essa idéia que consiste na percepção, pelo Estado, da “necessidade de regulamentação do setor de recursos hídrico, redefinindo o seu arranjo institucional-legal, ou seja, criando as condições necessárias para a discussão e para a implementação de um novo modelo de Estado e de políticas públicas” Pagnoccheschi, (2000, p.36).

O quinto princípio define a bacia hidrográfica como a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Esse princípio delimita uma área de abrangência das políticas públicas de recursos hídricos, facilita o seu planejamento, a sua implementação e a avaliação dos resultados. Ademais, a delimitação geográfica incentiva a descentralização e a integração de políticas.

Bacia hidrográfica define um espaço geográfico associado ao recurso água, conceito este amplamente aceito, inclusive previsto na legislação em vigor e que propõe a indução do planejamento sobre um território delimitado. Ademais, a idéia de um espaço territorial para ocupação e articulação das políticas públicas setoriais, ou seja, para o ordenamento territorial, consiste em 'um processo que visa adequar à organização e utilização do território, tendo

como finalidade o desenvolvimento integrado, harmonioso e sustentável das diferentes regiões que o compõem' (Domingues, 2003, p. 326).

Por último, ressalta-se que o ciclo da água, ou seja, o ciclo hidrológico, não respeita os limites políticos e administrativos. Dessa forma, segundo Igam (2002, p.II), "foi necessária, uma adaptação da delimitação geográfica, capaz de adequar o espaço modelo às suas características naturais, fato este considerado como avanço da política de recursos hídricos" .

A Figura 1 apresenta a divisão hidrográfica nacional, aprovada pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH, por meio da Resolução n°. de 15 de outubro de 2003.

Figura 1 -- CNRH - Divisão Hidrográfica Nacional - 2003.



Fonte MMA, CNRH, (2003)

As regiões hidrográficas têm por finalidade a orientação, a fundamentação e a implementação do Plano Nacional de Recursos Hídricos. Para tanto, considera-se como “região hidrográfica o espaço territorial compreendido por uma bacia, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas com características naturais, sociais e econômicas homogêneas ou similares, com vistas à orientação do planejamento e do gerenciamento dos recursos hídricos” (SRH, 2003, p. 81).

O Gerenciamento de Bacia Hidrográfica é um processo de negociação social fundamentado em conhecimentos científico e tecnológicos, que visa à compatibilização das demandas e das oportunidades de desenvolvimento da sociedade com a capacidade de suporte do ambiente na unidade espacial de intervenção de bacia hidrográfica, considerando horizonte de planejamento de longo prazo.

A negociação social, apontada anteriormente, por Lanna (op.cit) estabelece uma relação de negociação entre os diversos setores da sociedade, uma vez que o processo decisório é participativo e descentralizado.

Dessa forma, um estudo recente desenvolvido pela Fundação Getulio Vargas (2000, p. 40-42), aponta para a “construção de uma relação integrada entre os demais recursos naturais com o ciclo hidrológico”. O fato de que o relevo e os materiais superficiais e a cobertura vegetal representariam os princípios controladores dos mecanismos hidrológicos, seguindo os caminhos da água, seja escoando na superfície, evaporando-se ou infiltrando-se. Existiria, dessa forma, uma integração do meio (as declividades, encostas, relevo em geral) com os fluxos de energia consumidos, transmitidos e circulantes no ambiente por meio de processos morfodinâmicos. Assim, conclui-se que as bacias hidrográficas são sistemas abertos, decorrentes das dinâmicas das interações água/relevo/solo/cobertura vegetal.

No entanto, é importante ressaltar que o gerenciamento dos recursos hídricos não poderá ocorrer de forma dissociada do processo de ocupação territorial, sendo, portanto, imprescindível à incorporação dos atores federativos envolvidos, ou seja, dos estados, no âmbito do planejamento regional, e dos municípios responsáveis pela ocupação direta dos territórios. Nesse sentido, um dos pressupostos considerados mais relevantes para se promover a dinâmica territorial, de forma harmônica e integrada com os demais ambientes é a integração do Plano Nacional de Recursos Hídricos, com o Zoneamento Ecológico e Econômico.

O sexto princípio estabelece que a questão dos recursos hídricos deva ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades⁶. Para demonstrar a importância dos processos participativos na legislação de recursos hídricos, Bóson & Assis (1999, p.4) apontam.

⁶ Debate sobre o processo participativo pode ser encontrado Boston & Assis (1999 p.7-17)

Que a questão que se coloca ao se apresentar a Lei 9.433/97 como nossa ferramenta básica de trabalho é que ela avança, em muito, nos processos de participação, até então vigentes. Nesse contexto, vale a pena apresentar uma discussão sobre a evolução do conceito base do processo de negociação que é a efetiva participação da sociedade no processo decisório.

Esse princípio pode ser abordado sob duas óticas. A primeira, diz respeito à ação democrática de se transferir ao povo o seu poder, ou seja, tudo quanto puder ser decidido em níveis hierárquicos mais baixos de governo em termos de vinculação, não será resolvido por níveis mais altos nessa hierarquia.

Como destaque na institucionalização de políticas públicas mais recentes, tem-se a organização do Sistema Estadual de Proteção Ambiental com a criação do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) em dezembro de 1994 que congrega o Sistema Estadual de Unidades de Conservação e o Sistema Estadual de Recursos Hídricos; a criação da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA) em agosto de 1999; a aprovação do Código Estadual do Meio Ambiente em 2000 e a organização dos Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas, entre outras.

Além disso, existem importantes projetos e programas em execução que visam a recuperação e proteção ambiental no Estado, destacando entre eles o Programa de Gestão Ambiental Compartilhada da SEMA que se destina a capacitação dos municípios para o tratamento de questões ambientais e o Programa Pró-Guaíba, que visa a recuperação ambiental da Bacia do Guaíba e conta com financiamento internacional do BID.

4.5 SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

O Sistema Nacional de Gestão de Recursos Hídricos, criado pela Lei n°. 9.433, foi modificado pela Lei n°. 9.984, de julho de 2000. Essa lei que criou também Agência Nacional de Águas - ANA e tem os seguintes objetivos: a coordenação da gestão integrada das águas; a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos: o planejamento, a regulação e o

controle do uso, da preservação e da recuperação dos recursos hídricos: e, finalmente, a cobrança pelo uso de recursos hídricos.

São membros de sua configuração, instâncias como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos - CNRH; a Agência Nacional de Águas - ANA; os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e Distrito Federal: os Comitês de Bacias Hidrográficas. Participam, ainda, os demais órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais, cujas competências se relacionam com a gestão de recursos hídricos, além das Agências de Bacias, conforme definido pela legislação atual.

O CNRH é o órgão máximo de decisão do Sistema e pode ser caracterizado como um colegiado tripartite, presidido pelo Ministro de Estado de Meio Ambiente, sua Secretaria Executiva é exercida pela Secretaria de Recursos Hídricos do MMA. O CNRH é composto por representantes do poder público, usuários da água e organizações civis de recursos hídricos, sendo a sua representação composta, nesta data, por quarenta e nove representantes do poder público, doze representantes de usuários⁷ e seis representantes da sociedade civil⁸.

A Lei n°. 9.984 estabeleceu que o Conselho Nacional de Recursos Hídricos se responsabilize pela articulação dos planejamentos nacional, regionais, estaduais e dos setores usuários, planejamentos esses, elaborados pelas entidades que integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e pela formulação da Política Nacional de Recursos Hídricos, nos termos da Lei n°. 9.433.

A Agência Nacional de Águas foi concebida em consonância com a filosofia norteadora do processo de Reforma do Aparelho do Estado Brasileiro, iniciado sob o governo Fernando Henrique Cardoso, por meio do qual se propôs a desvinculação do processo de formulação de políticas públicas da sua implementação. Assim, a Agência tem por objetivo principal a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, na sua esfera de

⁷ Definem-se usuários aqueles atores que usam os recursos hídricos nas suas mais diversas formas e destinações, tais como irrigantes, indústrias, pescadores e usuários com finalidade de turismo, o setor hidroviário, concessionárias e autorizadas de geração hidrelétricas e, por último, as instituições encarregadas da prestação de serviço público de abastecimento de água e de esgotamento sanitário (MMA, 2002, p. 46)

⁸ Os representantes da sociedade civil são constituídos pelos Comitês, Consórcios e associações intermunicipais de bacias hidrográficas, por organizações técnicas de ensino e pesquisa e por organizações não governamentais que tenham interesse e atuação comprovada na área de recursos hídricos, com mais de cinco anos de existência legal

competência, observados os preceitos e os instrumentos previstos na Legislação de Recursos Hídricos.

Os Conselhos Estaduais são os órgãos máximos de decisão dos Sistemas Estaduais de Gestão, cabendo-lhes, em princípio, as mesmas funções do CNRH, resguardadas as especificidades originárias do seu nível hierárquico, dentro da estrutura federada

Os Comitês de Bacia Hidrográfica são compostos por representantes públicos federais, dos estados e dos municípios, dos usuários das águas e das entidades civis de recursos hídricos com atuação na bacia. A participação da União ficou limitada em até 50% do total de membros do Comitê.

Conforme apontam Bóson & Assis (1999, p34), os Comitês de Bacia Hidrográfica são os “parlamentos das águas”, e funcionam como uma instância direta de grupos organizados de decisão no âmbito de cada bacia, instituídos para abrigar os processos participativos da gestão das águas em uma esfera de negociação entre os interessados. Ademais, são órgãos colegiados, despersonalizados, criados por decreto do Poder Executivo da União ou dos Estados, conforme a dominialidade do rio principal, e são os responsáveis pelas decisões de cunho local na gestão de recursos hídricos.

Dessa forma, os Comitês de bacias hidrográficas assumem um papel de destaque na implementação da política de recursos hídricos no Brasil, pois é o lócus de discussão e de decisão das questões relacionadas à utilização das águas. É, portanto, nesse fórum que os diversos interesses em jogo serão discutidas e negociadas as regras a serem implementadas possibilitando aos atores sociais o exercício de seu poder de influência

As Agências de Água, também conhecidas como Agências de Bacia Hidrográficas, são do mesmo modo que os Conselhos, inovações introduzidas pela "Lei das Águas". "Elas são organizadas sob a forma de entidades de direito privado, personalizadas, fora da estrutura administrativa do Estado que, por contrato de gestão, recebem a atribuição de executar, em nome do Estado, as atividades finalísticas das políticas de recursos hídricos" (Igam, 2002, p. 06).

As Agências têm a função de secretaria executiva de um ou mais comitês, e atuam como gerentes financeiros dos recursos decorrentes da implantação da cobrança pelo uso da água. É sua função ainda, propor aos respectivos comitês a execução de ações de gestão dos recursos hídricos na respectiva bacia. Ademais, a criação de uma Agência está legalmente vinculada a uma solicitação de um ou mais Comitês de Bacias Hidrográficas e tem sua viabilidade financeira assegurada pela cobrança do uso dos recursos hídricos em sua área de atuação.

As Agências são consideradas o braço executivo do sistema descentralização de gestão, e têm o objetivo e a função de proporcionarem apoio logístico, técnico e operacional aos Comitês de Bacias. Trata-se, portanto, de um importante instrumento para a implementação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos.

Destaca-se, que a associação e a interdependência entre Comitês e Agências são fundamentais para a garantia da participação efetiva dos diversos usuários das águas, do poder público e da sociedade civil de uma bacia hidrográfica no processo decisório. O apoio técnico e a execução estarão a cargo das Agências que serão subordinadas àqueles, sem intermediações (Igam, 2002, p.12).

4.6 PROGRAMA PRÓ-GUAÍBA

O Pró-Guaíba é um programa do Governo do Estado do Rio Grande do Sul para promover o desenvolvimento socioambiental da Região Hidrográfica do Guaíba. O Programa, concebido em 1989 e com duração prevista de 20 anos.

A Região Hidrográfica do Guaíba (anexo 3) tem 84.763,54 Km², abrangendo mais de 250 municípios em 30% do território gaúcho, onde vivem mais de 6 milhões de habitantes, a grande maioria (83, 5%) no meio urbano e 16,5% em áreas rurais. A região é formada por nove bacias hidrográficas e responde por mais de 70% do PIB do Rio Grande do Sul. A intensa atividade econômico-industrial e agrícola- resulta numa acentuada pressão sobre os recursos naturais.

Os Objetivos do Pró-Guaíba

- Estudar a vocação natural do solo, quanto ao uso atual e suas potencialidades;
- Realizar obras físicas de conservação de solos, reflorestamento e de controle de agrotóxicos, com técnicas mais modernas e menos poluentes;
- Estudar a relação entre os impactos positivos e negativos gerados pela utilização dos recursos naturais;
- Contribuir para a conservação efetiva do patrimônio natural, fortalecendo as unidades de conservação existentes e promovendo o estabelecimento de unidades adicionais;
- Promover a educação ambiental e a extensão rural, contribuindo para a mudança de atitude das pessoas face ao meio ambiente, especialmente em relação aos usuários dos recursos mais frágeis.
- Promover o fortalecimento institucional e consolidar uma base legal integradora;
- Elaborar um plano integrado para o manejo ambiental da região que trace as diretrizes, objetivos, políticas e estratégias para guiar o trabalho das instituições que ali executam ações;
- Prestar serviços que facilitem o trabalho integrado das instituições envolvidas, especialmente através da geração de informações básicas e de critérios que guiem o uso adequado do solo, água e florestas;
- Identificar, analisar, projetar e implantar sistemas de redução e tratamento de contaminação atmosférica e de despejos sólidos e líquidos

Além de desenvolver projetos de melhoria na qualidade de vida, o Pró-Guaíba está integrando todos os setores envolvidos com a gestão ambiental no Estado, viabilizando também a participação das comunidades. As decisões são tomadas pelos Conselhos e, formados por secretários de Estado, representantes de entidades representativas da sociedade gaúcha e das ONGs ambientalistas.

A Cronologia

1989 – A idéia de um programa para despoluir o Guaíba começa a ser desenvolvida pelo governo estadual;

1995 – Iniciam-se os trabalhos de despoluição do Guaíba, com dinheiro estadual e do BID;

2005 – Concluído o Módulo 1 do projeto, um investimento de US\$ 220 milhões para ações ambientais como a construção de Estação de Tratamento de Esgotos, obras no Delta do Jacuí e melhorias no Parque Estadual de Itapuã. É lançado o Módulo 2, prevendo outros US\$ 570 milhões para complementar os trabalhos;

2008 – O Módulo 2 não sai do papel por falta de recursos, e opção do governo é realizar as ações de despoluição em etapas.

O módulo I do Programa iniciou em 1995 e será concluído em junho de 2005, com um investimento total de US\$ 220,5 milhões, 60 % financiados pelo BID e 40% de contrapartida local.

Três anos após lançar o segundo módulo do Projeto Pró-Guaíba, o governo do Estado deixou de lado a previsão de concluir a despoluição das águas até 2015. Em meio a uma crise financeira, o Piratini optou por executar as ações de maneira pontual, de acordo com a entrada de dinheiro em caixa o governo estadual e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) bancaram todos os trabalhos, executados entre 1995 e 2005.

5. A ECONOMIA DO DESPERDÍCIO DA ÁGUA EM PORTO ALEGRE - RS

O Departamento Municipal de Água e Esgotos (DMAE) é o órgão responsável pela captação, tratamento e distribuição de água, bem como pela coleta e tratamento do esgoto sanitário (cloacal) em Porto Alegre. É da responsabilidade do Departamento fiscalizar e manter esses serviços, além de planejar e promover, de forma constante, seu melhoramento e ampliação, garantindo a infra-estrutura necessária para o crescimento sustentável da cidade.

O DMAE conta hoje com cerca de 2,5 mil colaboradores ativos e uma estrutura que inclui oito Estações de Bombeamento de Água Bruta (EBABs), 7 Estações de Tratamento de Água (ETAs), 92 Estações de Bombeamento de Água Tratada (EBATs), 99 reservatórios, 9 Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs), 17 Estações de Bombeamento de Esgotos (EBEs), cerca de 3,7 mil quilômetros de rede de água e mais de 1,6 mil quilômetros de rede de esgotos, além de serviços de atendimento ao usuário.

Atualmente 100%⁹ dos porto-alegrenses são abastecidos com água tratada e 85% da população dispõem do serviço de coleta de esgoto. A capacidade de tratamento de esgotos da cidade é de até 27%.

O DMAE é autossustentável e tem autonomia financeira. A organização básica do Departamento é composta pela Direção-Geral e quatro Superintendências - Administrativo-Financeira, Comercial, de Desenvolvimento e de Operações.

5.1 O SISTEMA DE CAPTAÇÃO, TRATAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DA ÁGUA

Antes de chegar aos consumidores, a água passa por um processo de tratamento, cuja fase inicial é a captação. Em Porto Alegre, isso é feito em dois mananciais: no Lago Guaíba, de onde vêm 96,4% da água bruta, e na Represa da Lomba do Sabão (divisa dos municípios de Porto Alegre e Viamão), que colabora com 3,6% da água captada.

⁹ população residente em loteamentos irregulares, áreas de risco ou zonas de preservação ambiental é atendida pelo serviço gratuito de carros-pipas

O lago do Guaíba possui uma extensão da margem: 85 km de terra na margem esquerda (sendo 70 km no Município de Porto Alegre) e 100 km na margem direita com uma Área de 496 km², começa na ponta da Usina do Gasômetro, no Centro de Porto Alegre, e percorre 50 km até encontrar a Laguna dos Patos. Tendo uma largura máxima de 20 km. E comprimento de 50 km com uma profundidade média de 2 m, chegando a 12 m no Canal de Navegação. Seu volume de água é de 1,5 Km³ aproximado com uma vazão de 2,2 milhões de litros/segundo.

Rios que formam o Guaíba são os rios, Jacuí com 84,6% das águas, o dos Sinos com 7,5% do volume, o Caí com 5,2% e o Gravataí seus 2,7%; e recebe também as águas dos arroios situados às suas margens, abrangendo uma área de drenagem de 1/3 do território do Estado do Rio Grande do Sul.

O manancial recebe carga poluidora de várias naturezas, incluindo os esgotos domésticos in natura, ou parcialmente tratados, além de efluentes industriais e agrícolas. As águas do Guaíba apresentam variações de qualidade, com maior prejuízo nas áreas de margem, onde ocorre menor dispersão das cargas poluentes afluentes.

A represa da Lomba do Sabão e a Estação de Tratamento de Água Lomba do Sabão está localizada em área de preservação ambiental, dentro do Parque Saint Hilaire, na divisa dos municípios de Porto Alegre e Viamão. A represa é uma reserva estratégica de água para a população da Capital gaúcha, caso algum acidente ambiental venha a impedir temporariamente a utilização da água do Lago Guaíba, que é a principal fonte de captação do DMAE.

Desde essa etapa, o DMAE toma uma série de cuidados, tais como a análise periódica da qualidade da água dos mananciais, que contribuem para a qualidade do produto entregue à população depois do processo de tratamento.

A captação da água bruta é feita pelas Estações de Bombeamento de Água Bruta (EBABs), com seis (6) pontos no Lago Guaíba e um (1) na Lomba do Sabão. A água passa por um gradeamento, que retém os sólidos de maior volume, e é então conduzida às Estações de Tratamento de Água (ETAs).

Do pré-tratamento à torneira (anexo 4)

- Pré-Tratamento, é a aplicação, na água bruta, de agentes oxidantes e carvão ativado, com o objetivo de reduzir a quantidade de matéria orgânica, eliminar a larva do mexilhão, e reduzir o gosto e o odor oriundos de florações (desenvolvimento de algas no manancial).
- Captação, o DMAE capta água bruta do Lago Guaíba e, em pequena quantidade, da Represa da Lomba do Sabão.
- Floculação, nas ETAs, a água recebe um coagulante primário (como sulfato de alumínio ou cloreto de polialumínio), que aglutina as partículas sólidas em suspensão, sujeiras e microrganismos, formando flocos.
- Decantação etapa que os flocos que estavam em suspensão adquirem peso, sedimentam e se depositam no fundo do decantador.
- Filtração processo por onde a água passa por filtros, onde são retidos os flocos menos pesados que não decantaram.
- Desinfecção ou cloração processo onde ocorre a adição de cloro elimina os microrganismos patogênicos. Compreende as fases de intercloração (serve para preservar os filtros de contaminações) e pós-cloração (garante a desinfecção da água tratada).
- Alcalinização da água, onde recebe agentes alcalinizantes, que devolvem a ela a sua alcalinidade natural e o seu pH.
- Fluoretação é a aplicação de flúor na água tratada colabora para reduzir a incidência de cárie dentária, principalmente entre crianças e adolescentes.
- Distribuição da água com a conclusão do processo de tratamento, a água é armazenada em reservatórios e depois, por meio de redes de distribuição e estações de bombeamento é distribuída para os usuários.

5.2 PERDA E DESPERDÍCIO DA ÁGUA TRATADA EM PORTO ALEGRE - RS

O índice da população atendida com água é 100%, a população residente em loteamentos irregulares, áreas de risco ou zonas de preservação ambiental são atendida pelo serviço gratuito de carros-pipas.

Em 2007 a rede distribuidora de água estende-se por 3.716,52 km, com 271.282 ligações de água, onde 581.101 Economias são atendidas, tendo um índice de hidrometração de 97,1%. Índices alcançados com 7 Estações de tratamento de água (ETAs); 8 Estações de bombeamento de água bruta (EBABs) e 92 Estações de bombeamento de água tratada (EBATs). Sendo armazenadas em 99 Reservatórios com uma capacidade total de armazenamento dos reservatórios de 193.890 m³. Disponibiliza ainda de 5 carros-pipas próprios e 4 locados. Volume médio de água distribuída pelos pipas: 131.341 m³/ano em 2008.

Em 2007 a produção do DMAE somou 177.283.288 m³, sendo que 127.201.711 m³ foram medidos ou estimados considerando-se os seguintes consumos: micromedição; lavagem de filtros/decantadores/reservatórios; caminhões-pipa; lavagem de redes; consumo social.

Sendo assim, em 2007 as perdas no sistema de abastecimento importaram em 28,25% do volume produzido no ano. Porém, as perdas para fins de verificação de análise da suficiência das unidades existentes e a projetar de 2007 foram calculadas comparando-se a produção média medida em 2007 com o consumo micromedido em cada subsistema de abastecimento em 2005 e projetado para 2007. A média das perdas, neste caso (comparando-se o volume produzido com o volume medido), ficou com um índice de 35,36%, menor que o índice obtido em 2003, de 38,98% (Dado Plano Diretor de Águas-2004). Por sistema, houve diminuição no índice dos sistemas São João, Belém Novo, Ilha da Pintada e Tristeza. O Sistema Menino Deus manteve o mesmo índice, e os Sistemas Moinhos de Vento e Lomba do Sabão tiveram aumento no índice de perdas.

Tabela 6 - Os índices do sistema de abastecimento de água do Dmae em 2007.

PER CAPITA 2007/SISTEMA						
Sistema	Produção 2007 l/s	Consumo 2007 l/s	População hab.	Perdas % (*)	Per capita s/perdas l/hab.dia	Per capita c/perdas l/hab.dia
Moinhos de Vento	1.255	736	162.689	39	406	666
São João	1.602	1.132	469.546	29	208	295
Menino Deus	2.012	1.320	566.343	34	201	307
Belém Novo	429	216	141.017	50	132	263
Lomba do Sabão	151	96	57.043	36	145	229
Ilha da Pintada	30	21	8.087	30	224	321
Tristeza	222	135	44.959	39	259	427
TOTAL	5701	3.685	1.449.684	35	220	340

* Índice de perdas a ser utilizado para fins de verificação e dimensionamento das diversas unidades dos sistemas.

Fonte: DMAE – PLANO DIRETOR DE ÁGUA ■ Atualização 2008/2009

No Sistema Moinhos de Vento se caracteriza por apresentar elevado número de ocupações comerciais e de serviços, e baixa população residente (região central, Subsistema Gravidade), observa-se um elevado consumo per capita, possivelmente por estar abastecendo uma área maior que aquela definidas nos limites cadastrados, já que os reservatórios que alimentam o Subsistema Gravidade encontram-se em cota superior aos reservatórios que abastecem por gravidade os sistemas Menino Deus e São João.

5.3 CUSTOS E RECEITAS

Em relação à despesa realizada em 2009, esta atingiu o montante de R\$ 316.024.877,85 representando um comprometimento de 89,9% da receita arrecadada total, gerando um superávit orçamentário de R\$ 35.135.484,40. Saliente-se ainda o superávit do orçamento corrente, resultado da comparação entre receitas e despesas correntes, oriundas das atividades operacionais do Dmae, registrou o valor de R\$ 128.837.383,08 dos quais o Dmae aplicou R\$ 93.704.460,60 em Investimentos e Amortização de Dívidas.

Tabela 7 –Comparativo das despesas realizadas pelo Dmae 2008-2009.

	2008	2009	VARIAÇÃO %
PESSOAL E ENCARGOS	102.592	105.587	2,9%
JUROS E ENCARGOS DE DÍVIDAS	2.147	2.437	13,5%
OUTRAS DESPESAS CORRENTES	111.673	114.297	2,3%
INVESTIMENTOS	65.506	88.454	35,0%
AMORTIZAÇÃO	4.088	5.251	28,4%
DESPESA EXECUTADA TOTAL	286.006	316.025	10,5%

- Valores expressos em mil reais

Fonte: DMAE – Relatório Econômico Financeiro 2009

Analisando o comportamento da despesa em seus principais elementos, verificamos que o aumento de 10,5% na despesa total decorreu principalmente do incremento significativo no valor dos investimentos de 35% e do maior comprometimento com juros e amortização de dívidas, 13,5% e 28,4% respectivamente. Os principais elementos entre as despesas correntes, pessoal, encargos e outras despesas correntes registraram um aumento inferior à variação inflacionária no período medida pelo IPCA, de modo que os gastos correntes do Departamento tiveram redução real de 2% em relação ao exercício de 2008.

Conforme o orçamento aprovado pela Câmara Municipal para o ano de 2009, a receita orçamentária foi orçada em R\$ 338.625.600,00, entretanto a receita arrecadada no exercício financeiro de 2009 excedeu ao previsto em 3,70%, totalizando o montante de R\$ 351.160.362,25. Analisando a Tabela 8 - comparativo com o exercício financeiro de 2008, constata-se que houve crescimento em todas as categorias econômicas, exceto nas Receitas de Capital que, no entanto, tem participação insignificante no total arrecadado. Deve-se salientar o crescimento da receita total em 7,8 % com relação ao exercício anterior, como resultado das ações de recuperação de créditos e agilização da cobrança de devedores, o que possibilitou a manutenção da inadimplência no percentual de 8,42%, abaixo da média histórica que registrava o percentual de 12% de créditos inscritos em dívida ativa ao ano.

Destacamos ainda o crescimento da Receita Patrimonial em 21 % oriunda em sua totalidade das aplicações financeiras, demonstrando que os recursos disponíveis foram geridos de forma a alcançar melhor rentabilidade, sem perder o foco no caráter conservador das aplicações.

Tabela 8 - Comparativo dos exercícios financeiros de 2008-2009.

	2008	2009	VARIAÇÃO %
RECEITA PATRIMONIAL	16.557	20.078	21,3%
RECEITA DE SERVIÇOS	286.339	306.315	7,0%
OUTRAS RECEITAS CORRENTES	22.932	24.765	8,0%
RECEITAS DE CAPITAL	19	2	-89,5%
RECEITA ARRECADADA TOTAL	325.847	351.160	7,8%

* Valores expressos em mil reais

Fonte: DMAE – Relatório Econômico Financeiro 2009

Destacamos, a seguir, alguns indicadores de desempenho da gestão fiscal e financeira do Departamento.

- A Receita Corrente Líquida apurada é de R\$ 351.157.800,33 sendo que desta o Departamento comprometeu 3,99% com juros, encargos e amortização de dívidas, portanto abaixo do limite de 11,5% definido pela Resolução 4312001 do Senado Federal.
- O resultado primário do exercício de 2009 foi de R\$ 22.745.329,73 demonstrando o bom equilíbrio das contas do Departamento, embora o aumento da captação de recursos externos para investimentos e o conseqüente aumento do endividamento, ocasionaram a diminuição do resultado primário nos últimos exercícios financeiros.
- As despesas orçamentárias de pessoal representaram neste exercício financeiro 30,07% da receita corrente líquida, entretanto, ao considerar as transferências financeiras para cobrir o déficit do PREVIMPA com os inativos e pensionistas do DMAE, este percentual eleva-se para 37,14%. Este percentual está aquém do limite legal de 54% previsto para essa categoria de despesa, definido pela Lei Complementar 101 de 04 de maio de 2000.
- O total de Restos a Pagar inscritos no final do exercício de 2009 perfaz o montante de R\$ 38.801.856,90 e as disponibilidades totalizaram R\$ 195.146.432,15, portanto o Departamento tem excelente capacidade de honrar seus compromissos de curto prazo.

Os investimentos no exercício financeiro de 2009 totalizaram R\$ 88.453.656,33 sendo que destes R\$ 47.169.469,39 com recursos próprios e os restantes R\$ 41.284.186,94 com recursos financiados pela Caixa Econômica Federal dentro do Programa Sócio-Ambiental - PISA. Desta forma, o Departamento investiu em 2009 o percentual de 25,2% da sua receita corrente líquida, distribuídos nos diversos projetos e atividades orçamentárias conforme demonstrado na Figura 2.

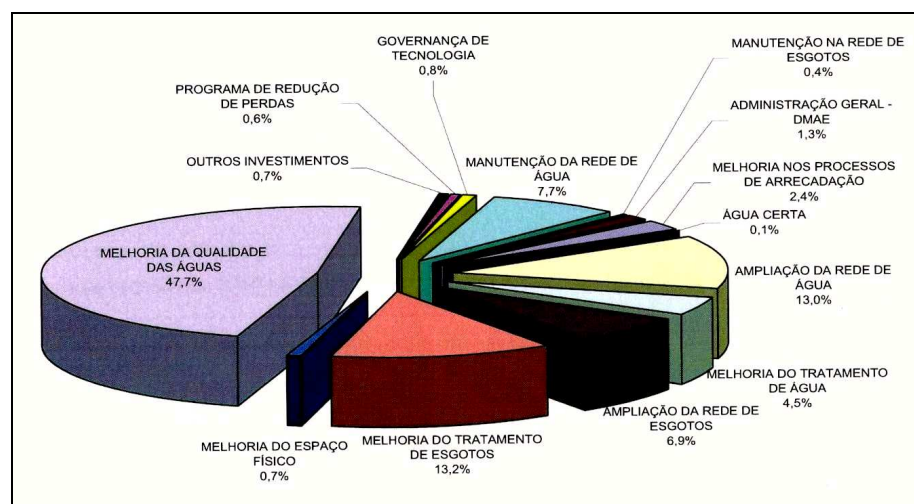


Figura 2 – Investimentos financeiro de 2009 pelo Dmae.
Fonte: DMAE – Relatório Econômico Financeiro 2009

5.4 O QUE PODE E DEVE SER FEITO PARA O USO EFICIENTE DA ÁGUA EM PORTO ALEGRE

Com a definição das zonas de pressão e com a previsão de subdivisão e possibilidade de isolamento de distritos de macromedição, para localização de perdas e vazamentos, contemplando estudo para implantação de válvulas que facilitam as manobras operacionais, é uma ferramenta essencial na avaliação e controle de perdas. Os estudos para sua implantação visam a estabelecer condições hidráulicas adequadas de operação, equalizando as pressões existentes, reduzindo o número de áreas desabastecidas e, conseqüentemente, diminuindo o percentual de população desabastecida em eventuais paradas.

A preocupação com a qualidade da água captada tem levado o Departamento a investir em obras que objetivam a alteração dos pontos de captação das estações de tratamento para locais que aliem melhor qualidade com profundidades adequadas. Neste sentido, nos últimos anos foram feitos investimentos nas captações das estações Belém Novo, Tristeza, e está em fase de projeto alteração do ponto de captação das estações Moinhos de Vento e São João.

A implantação do Programa Integrado Sócio Ambiental (PISA) da Prefeitura de Porto Alegre, que tem como objetivo principal ampliar a capacidade de tratamento de esgotos da capital de 27% para 77% até 2012 e que busca garantir a balneabilidade das águas do Lago Guaíba até 2028, com a redução de mais de 90% na densidade de coliformes lançados na extensão que vai desde foz do Arroio Dilúvio até a Praia de Ipanema, também trará reflexos positivos na qualidade da água captada, devido à redução da carga de poluentes orgânicos e da densidade de coliformes. Todas estas intervenções apontam para uma redução dos custos do tratamento da água.

A necessidade de substituição de redes apontadas soma 204,124 metros. Considerando-se que a prática atual do Departamento é instalar redes distribuidoras nos passeios e não mais no leito viário (de forma a minimizar transtornos com o tráfego de veículos), este número foi duplicado, resultando em 408.248 metros a necessidade de redes a serem implantadas. Para fins deste plano, consideraremos a implantação de 25 km rede/ano, a fim de atender a atual necessidade de substituição nos próximos 16 anos. Entre 2025 e 2030

foi previsto o valor de R\$ 2.000.000,00/ano para atendimento das demandas que venham a surgir. Valor estimado para as obras de substituição de redes: R\$ 74.000.000,00.

6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A questão ambiental vem recebendo crescente destaque a partir do final da década de 1960 quando começaram os debates sobre um novo modelo de desenvolvimento a ser aplicado em escala mundial; não existem mais dúvidas de que o atual padrão de desenvolvimento baseado em crescimento econômico e degradação do meio ambiente são insustentáveis para a vida humana.

Em 1987 é lançado pela ONU relatório, *Our Common Future*. Traduzido no Brasil como “Nosso Futuro Comum”. O objetivo era aumentar a conscientização de agências de ajuda, sociedade e governos. O Relatório possui uma postura complexa dos problemas ambientais e socioeconômicos, com a ligação entre tecnologia, economia, política e sociedade, que se caracteriza pelo desenvolvimento sustentável onde supra às necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras.

Cientistas, em Cocoyoc em 1974, reuniram-se no México para debater “Padrões de Utilização de Recursos, Meio Ambiente e Estratégias de Desenvolvimento”. Resultando duas disposições, “as necessidades básicas” como ar, água e alimentação, em oposição ao crescimento tendo a sustentabilidade do meio ambiente como objetivo geral do crescimento econômico e desenvolvimento.

Atualmente o modelo de desenvolvimento é direcionado para o agrupamento de recursos desconsiderando o cuidado com a natureza, eficiência econômica na maximização dos lucros e acumulação da renda o que vai gerando um modelo de desenvolvimento insustentável que não possui condições de se auto-sustentar no tempo e no espaço..

A Agenda 21 elaborou de modo consensual entre governos e instituições da sociedade de 179 nações, uma proposta. Trata das ações para por em prática o Desenvolvimento Sustentável no planeta. Assim para as diferentes realidades sócio-econômico-ambientais são criadas as Agendas 21 Globais do Planeta, as nacionais, estaduais e municipais e locais.

A Conferência do Rio em 1992 propôs a Agenda 21, com ações práticas para viabilizar a temática central do desenvolvimento sustentável, nesta Conferência Planetária, que não é apenas voltado ao problema da deterioração da natureza. É uma alternativa ao desenvolvimento onde apenas a questão econômica interessa e unir o ambiental ao social. Refere-se a um planejamento participativo com visão holística, sistêmica e integrada da sociedade.

O Programa para o Desenvolvimento Racional, Recuperação e Gerenciamento Ambiental da Bacia Hidrográfica do Guaíba ou Pró-Guaíba abrange cerca de 251 municípios em 1/3 da área do Estado onde vive aproximadamente 2/3 da população total.

As ações do governo ainda não se reverteram até agora em novas estações de tratamento ou ligações de esgoto, o Módulo 2 não foi financiado em um bloco único, como no caso do Módulo 1, por isso, fica a sensação de que as ações estão paralisadas. No Módulo 1, o governo estadual e o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID) bancaram todos os trabalhos, executados entre 1995 e 2005.

Os principais problemas ambientais nas áreas urbanas - principalmente na Região Metropolitana de Porto Alegre e na Aglomeração urbana do Nordeste- são a contaminação industrial, a disposição irregular de lixo e o lançamento de esgoto "in natura" nos rios, arroios e Lago Guaíba. Nas áreas rurais, os problemas relacionam-se à contaminação por agrotóxicos, desmatamento e ausência de saneamento.

Considera-se que o serviço de abastecimento de água da cidade de Porto Alegre está universalizado, na medida em que toda a comunidade é atendida, seja através das redes distribuidoras existentes, seja através do Programa Consumo Responsável ou através de caminhões-pipas.

A preocupação com a qualidade da água captada tem levado o Departamento a investir em obras que objetivam a alteração dos pontos de captação das estações de tratamento para locais que aliem melhor qualidade adequada.

Garantir o abastecimento em áreas irregulares para comunidades de baixa renda, em locais com infra-estrutura já implantada, eliminando ligações irregulares, minimizando desperdícios e conscientizando a população na medida em que o consumo é medido e taxado através da tarifa social. Esta iniciativa, em um primeiro momento, promove o abastecimento através de ligações com medidores em pontos estratégicos da comunidade, até a regularização da área, quando então poderão ser implantadas as redes distribuidoras definitivas.

No Programa Integrado Sócio Ambiental (PISA) da Prefeitura de Porto Alegre, que tem como objetivo principal ampliar a capacidade de tratamento de esgotos da capital de 27% para 77% até 2012 e que busca garantir a balneabilidade das águas do Lago Guaíba até 2028, com a redução de mais de 90% na densidade de coliformes (anexo 5) lançados na extensão que vai desde a foz do Arroio Dilúvio até a Praia de Ipanema, também trará reflexos positivos na qualidade da água captada, devido à redução da carga de poluentes orgânicos e da densidade de coliformes; porém este trabalho devera ser vinculada ao Proguaíba, pois o Lago Guaíba é formado por cinco rios que carregam e despejam seus resíduos, mas o governo do Estado deixou de lado a previsão de concluir a despoluição das águas até 2015. Em meio a uma crise financeira, o Piratini optou por executar as ações de maneira pontual, de acordo com a entrada de dinheiro em caixa

Foi criado no Departamento o Programa denominado Coopera – Programa Orientado às Perdas de Água, com o objetivo de promover o uso racional de água de abastecimento na cidade, otimizando os sistemas de abastecimento, melhorando o saneamento ambiental e, conseqüentemente, a saúde pública. O programa está estruturado em 12 projetos: avaliação do cadastro comercial, leitura certa, micromedição, macromedição, setorização, avaliação de perdas físicas visíveis, pesquisa de fraudes, controle de perdas em vilas (gatos) e áreas irregulares, gestão de grandes consumidores, consumos públicos e de prédios próprios, mobilização e comunicação, e substituição de redes. Todas estas intervenções apontam para uma redução dos custos do tratamento da água.

O Relatório Econômico Financeiro de 2009, apresentado pela Divisão Financeira, demonstra que as medidas de gerenciamento da receita e da despesa dotaram a Autarquia de uma saudável situação orçamentário-financeira. A execução da receita arrecadada total, em valores nominais, apresentou um acréscimo de 7,8% em relação ao executado em 2008, devido, principalmente, as ações de recuperação de crédito e agilização de cobrança de

devedores. A execução da despesa total de 2009, em valores nominais, ultrapassou em 10,5% o executado no exercício de 2008, em consequência do incremento dos investimentos em 35% e de um maior comprometimento com juros e amortização da dívida, respectivamente, em 3,5% e 28,4%. A autarquia está cumprindo com a meta da legislação que prevê a aplicação de 25% da receita corrente líquida em investimentos.

BIBLIOGRAFIA

BAPTISTA, André Luiz. **Análise Econômica do Meio Ambiente: bases para o desenvolvimento sustentável**. Porto Alegre, 1995. Monografia (Graduação)- Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BÓSON, Patricia H. G.; ASSIS, Fernando S. **Instrumentos da gestão ambiental - gestão participativa/processo de negociação: uma visão da Lei Federal nº. 9.433 de janeiro de 1997**. Belo Horizonte: 1999.

CABEDA, Marcelo. **Emissão zero: metodologia e principais atores**. Artigo didático. Florianópolis, 1997.

CAIRNCROSS, Frances. **Meio Ambiente: custos e benefícios**. São Paulo: Nobel, 1991.

DALY, Herman. **A economia do século XXI**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1994.

DOMINGUES, A. F.; SANTOS, J. L. Planejamento de recursos hídricos e uso do solo: o desafio brasileiro. In: FREITAS, Marcos A. V. (Org.). **Estado das águas no Brasil, 2001 - 2002**. Brasília: ANA, 2003, 514 p.

ELY, Aloísio. **Economia do meio ambiente**. Porto Alegre: FEE, 1990.

GIANLUPPI, Luciana Dal Forno. **Desenvolvimento Sustentável no Brasil: Uma visão multidimensional do Espaço Rural**. Monografia de conclusão do curso de economia orientada pelo professor Paulo Dab Dab Waquil. Porto Alegre: UFRGS, 2005

LANNA, A. E. L. **Introdução à gestão ambiental e à análise econômica do ambiente**. (Pós Graduação em Ecologia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Área de Ciências Ambientais, 1996.

_____. **Gestão das Águas**. Porto Alegre: IPH, Porto Alegre, 1999. Apostila Disponível em <http://WWW.iph.ufrgs>

_____. **Instrumentos econômicos de gestão das águas - aplicações no Brasil**. Brasília: MMA, 200 I.

MAY, Peter. Economia ecológica e o desenvolvimento eqüitativo no Brasil. In: CAVALCANTI, Clovis (Org.) **Desenvolvimento e natureza: Estudos para uma sociedade sustentável**. 4. Ed. Recife: Cortez, 1995.

MAIMON, Dália. **Ensaio sobre a economia do meio ambiente**. Rio de Janeiro: APED, 1992.

MAIMON, Dália. A economia e a Problemática Ambiental. In: VIEIRA, Paulo Freire; MAIMON, Dália (org). **As ciências sociais e a questão ambiental: rumo a interdisciplinabilidade**. Belém: Supercores, 1993.

MUÑOZ, Héctor R. **Razões para um debate sobre as interfaces da gestão dos recursos hídricos no contexto da Lei das Águas de 1997**. In MUÑOZ, H. R Interfaces da gestão de recursos hídricos: desafios da Lei das Águas de 1997. Brasília: SRH 2000.

MOTTA, Ronaldo Serôa. Manual de Valorização Econômica de Recursos Ambientais. Rio de Janeiro. IPEA/MMA/PNUD/CNPq, 1997.

NEDER, Ricardo T. Para uma regulação pública ambiental pós-desenvolvimentista no Brasil. In: CAVALCANTI, Clóvis (Org.). **Meio Ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1997.

NOVAES, Ricardo Carneiro; JACOBI, Pedro R. **Comitês de Bacia, capital social, e eficiência institucional: reflexões preliminares sobre influências recíprocas**, 2002.

PAGNOCCHESCHI, Bruno. A política nacional de recursos hídricos no cenário da integração das políticas públicas. In: MUÑOZ, H. R **Interfaces da gestão de recursos hídricos: Desafios da Lei das Águas de 1997**. Brasília: SRH, 2000.

PEARCE, David, W.; TURNER, Kerry. **Economics of natural resources and the environment**. University Press, 1985.

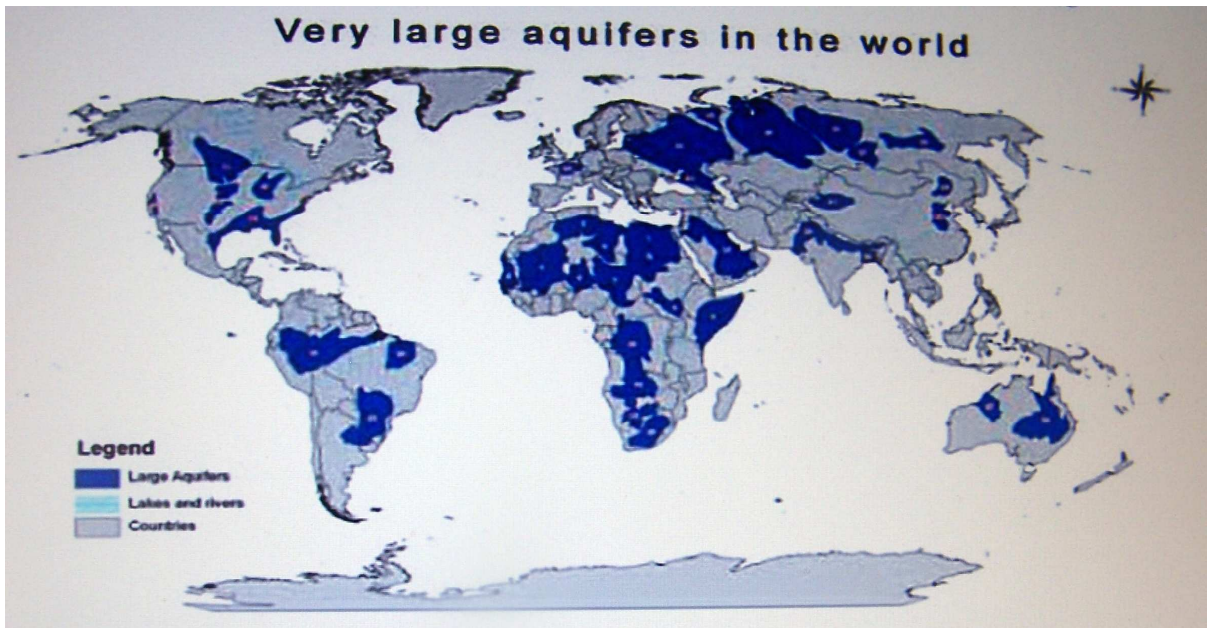
PEREIRA, J. S. **A cobrança pelo uso da água como instrumento de gestão dos recursos hídricos: da experiência francesa a prática brasileira**. 2002, 205 f Dissertação (Doutorado em Engenharia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental. Porto Alegre.

PYNDYCK, Robert S; RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia**. 6 ed São Paulo: Prentice Hall, 2006.

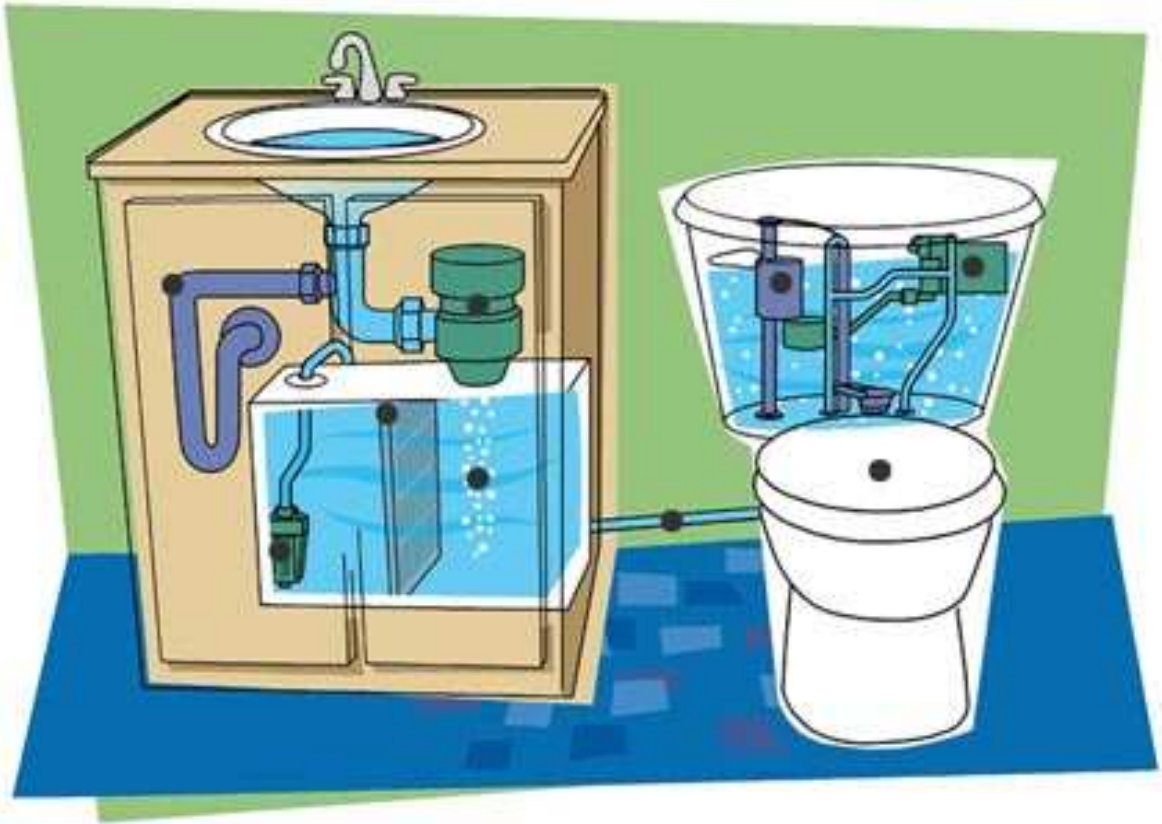
SETTI, Amaldo A. et.al. **Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos**. 3. Ed. Brasília: ANEEL/ANA, 2001, p.328.

SOUZA, Renato Santos de. **Entendendo a questão ambiental**: temas de economia, política e gestão do meio ambiente. Santa Cruz do Sul. (s.c.): Edunisc, 2000.

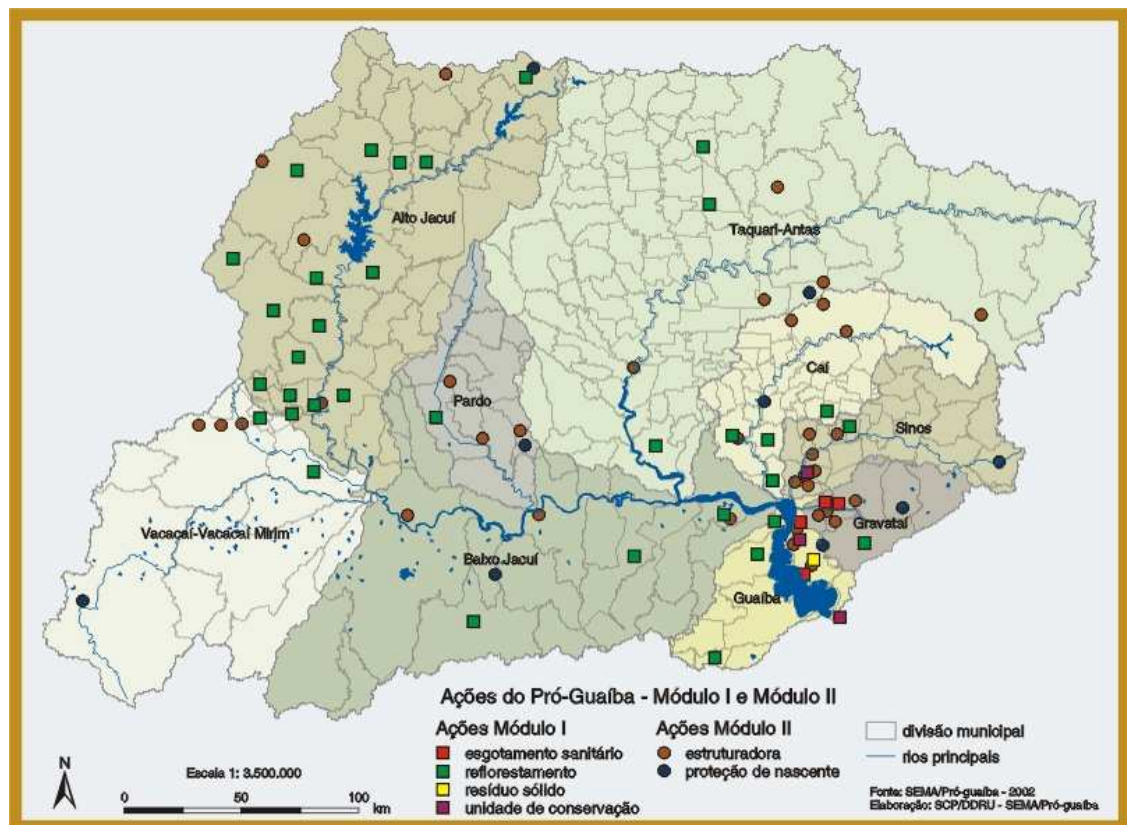
ANEXO 1



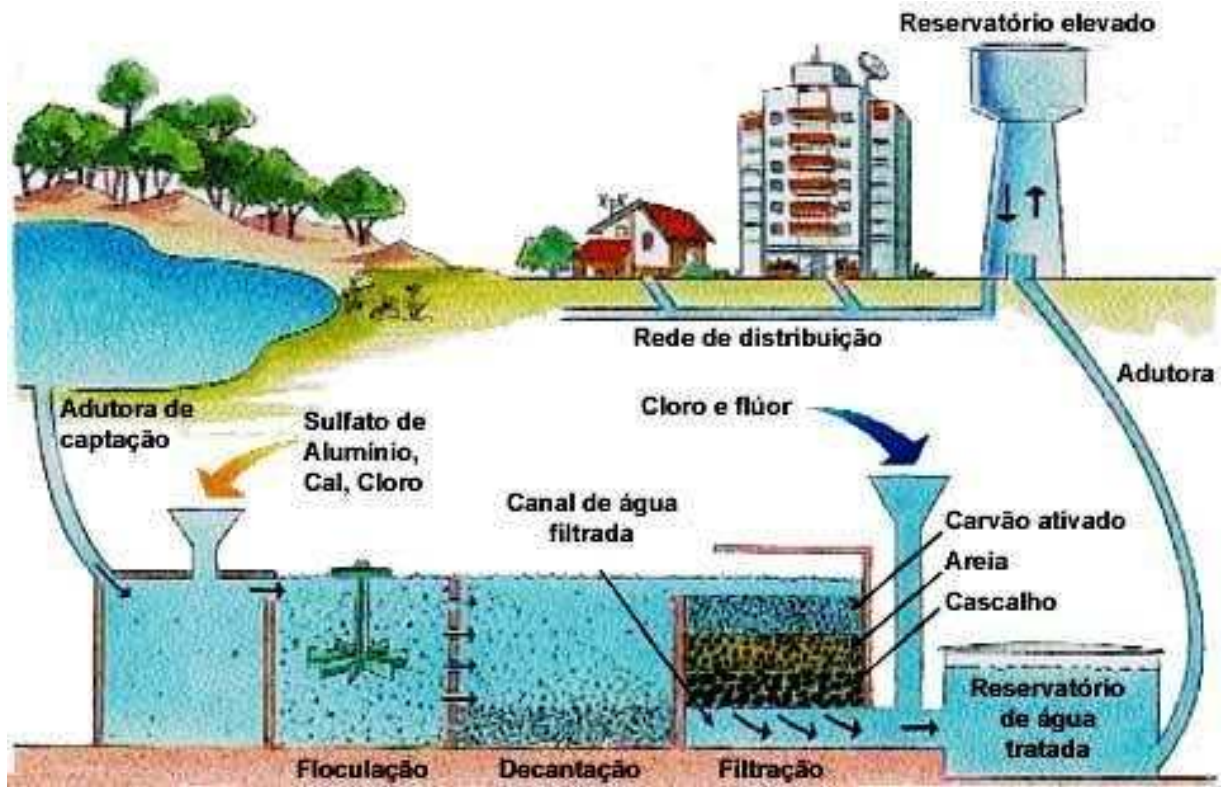
ANEXO 2



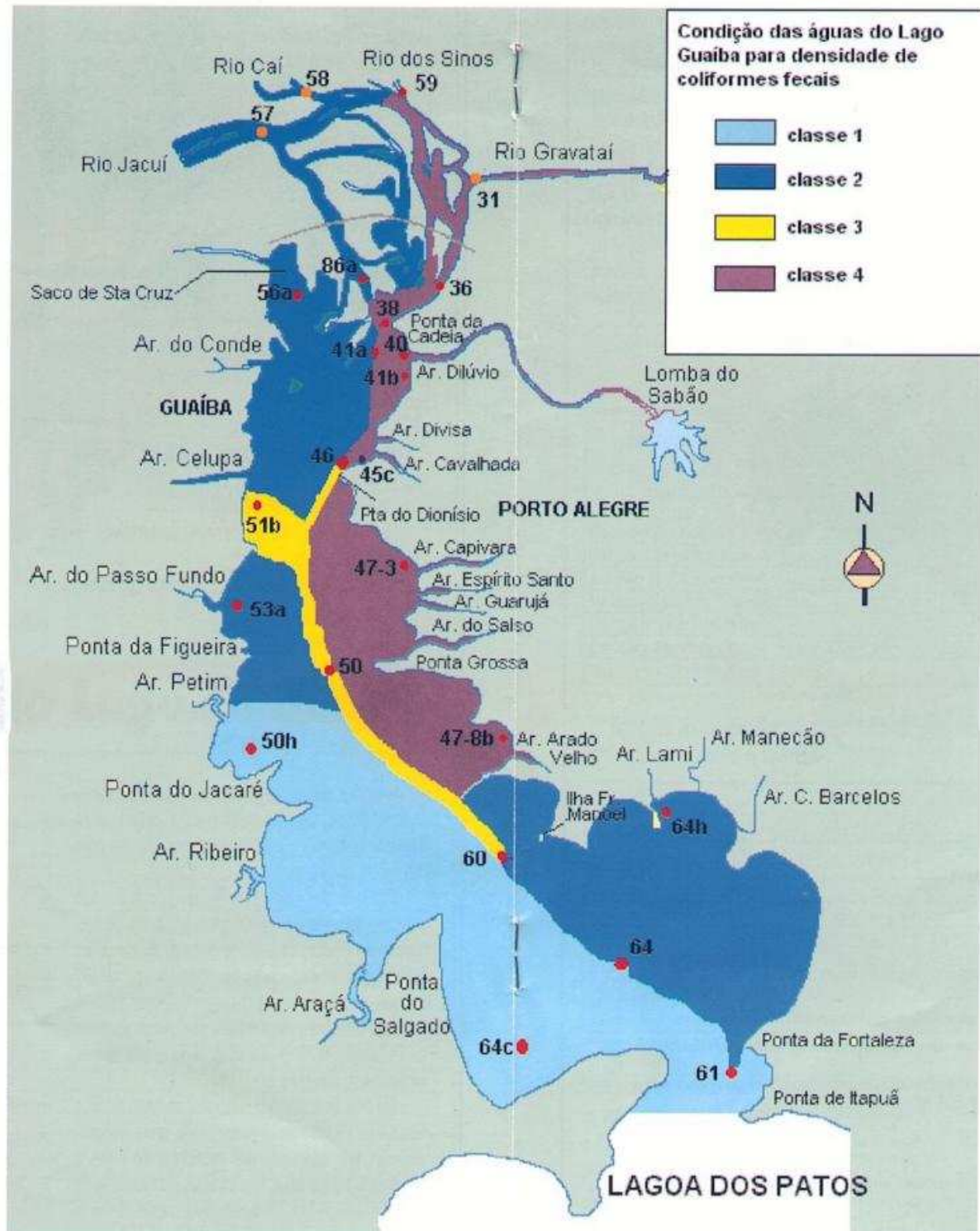
ANEXO 3



ANEXO 4

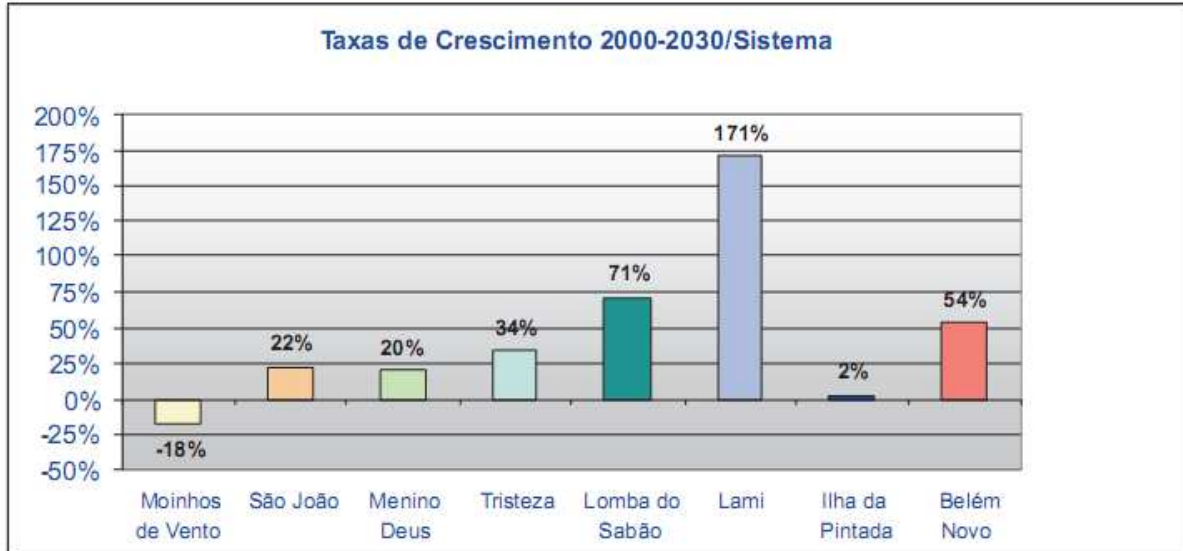


ANEXO 5

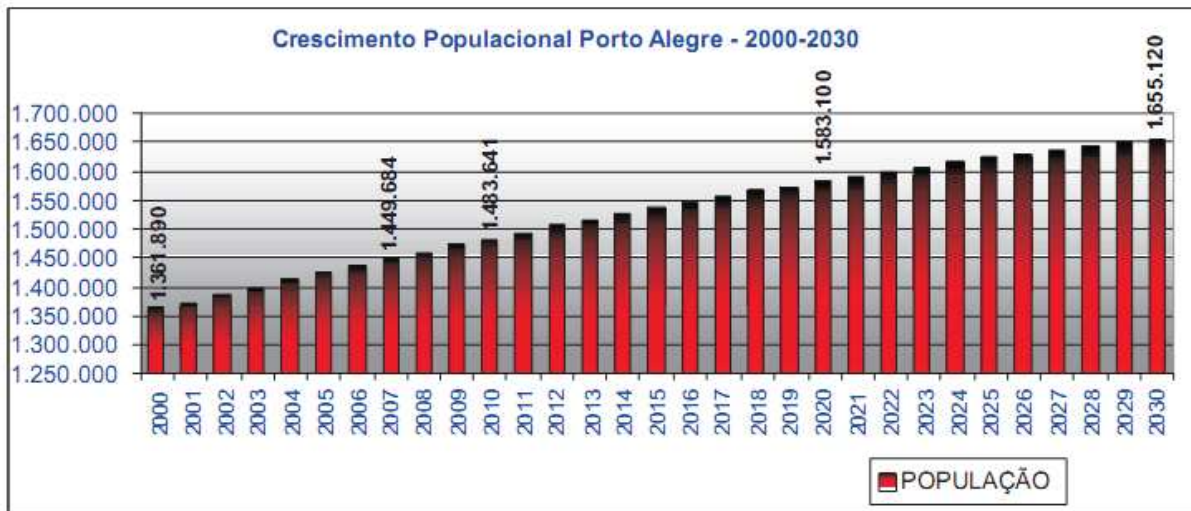


ANEXO 6

Taxa de Crescimento



.PLANO DIRETOR DE ÁGUA • Atualização 2008/2009



POPULAÇÃO 2007-2030 / SISTEMA			
SISTEMA	POPULAÇÃO 2007	POPULAÇÃO 2030	%População /Sist. - 2007
Moinhos de Vento	162.689	138.292	11,22
São João	469.546	541.539	32,39
Menino Deus	566.343	645.927	39,07
Tristeza	44.959	55.850	3,10
Lomba do Sabão	57.043	81.068	3,93
Ilha da Pintada	8.087	7.754	0,56
Belém Novo	141.017	184.690	9,73
TOTAL	1.449.684	1.655.120	100,00