



**Universidade de Aveiro Secção Autónoma de Ciências Sociais,  
2010 Jurídicas e Políticas**

**JORGE PEDRO  
RIO CARDOSO**

**Definição de uma Política de Água Sustentável  
em Portugal: proposta de Modelo Financeiro**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em Ciências Sociais, realizada sob orientação científica do Professor Doutor José Manuel Martins, Professor Auxiliar da Secção Autónoma de Ciências Sociais, Jurídicas e Políticas da Universidade de Aveiro.

Dedicado aos Amigos de todas as horas Liliana da Silva  
Miranda e Alberto Freitas da Silva.

## O júri

Presidente

Prof. Doutor João Rocha  
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor João Abreu de Faria Bilhim  
Professora Catedrático do Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas da  
Universidade Técnica de Lisboa.

Prof. Doutor Carlos Alberto Diogo Borrego  
Professor Catedrático da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Carla Guapo Costa  
Professora Associada com Agregação do Instituto Superior de Ciências  
Sociais e Políticas da Universidade Técnica de Lisboa.

Prof. Doutor Rui Jorge Fernandes Ferreira dos Santos  
Professor Associado da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade  
Nova de Lisboa

Prof. Doutor Eduardo Anselmo Moreira Fernandes de Castro  
Professor Associado da Universidade de Aveiro

Prof. Doutor José Manuel Martins  
Professor Auxiliar da Universidade de Aveiro

## **Agradecimentos**

Escrever uma dissertação, no meio de múltiplas tarefas profissionais de que não podemos abrir mão, torna-se, necessariamente, bastante difícil. Esta frase, que pode parecer, à primeira vista, um auto elogio, não é mais do que o mote para poder dizer que sem o contributo de um conjunto de pessoas, que em seguida elenco, tal tarefa teria, de todo, sido impossível.

Começo por agradecer ao meu orientador, Professor Doutor José Manuel Martins, todos os conselhos dados que ajudaram a melhorar substancialmente o texto inicial. Dado o texto ter por origem a Tese de Mestrado deixo também um agradecimento especial ao Prof. Doutor Rui Ferreira dos Santos.

Os conselhos, e a disponibilidade, da Professora Carla Guapo Costa foram particularmente úteis sobretudo na fase final da dissertação.

As minhas tarefas docentes, no Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas, tiveram que ser aligeiradas e, para isso, os meus colegas tiveram trabalho reforçado. Assim, uma palavra de apreço para a Carla Guapo Costa, José Dantas Saraiva e Armando Reis Cruz. Fica prometido, usando uma expressão que só demonstra deformação profissional, o “pagamento com juros” no próximo ano lectivo.

No Banco de Portugal, entidade a que tenho o orgulho de pertencer há 25 anos, as minhas actividades foram reduzidas. A minha gratidão ao Senhor António Tremoceiro Cardoso e ao meu Director Eugénio Gaspar. Agradeço também à Instituição o financiamento das propinas.

Por último, mas não menos importante, à minha família e amigos pela compreensão com que reagiram sempre a alguma menor atenção da minha parte. Em breve vos compensarei com o merecido carinho. Bem hajam.

**Palavras-chave**

Água, Economia dos Recursos Naturais, Política da Água, Políticas Públicas, Modelo Financeiro, Banco da Água.

## Resumo

O presente trabalho aborda de que forma a Análise Económica pode contribuir para a definição de uma Política Pública da Água sustentável para Portugal. Analisam-se, inicialmente, as particularidades do recurso e o seu enquadramento legislativo, institucional, bem como as respectivas implicações no processo de gestão da água. Esta análise conduz à definição daquilo a que se chamará “Novo Modelo de Gestão da Água”.

Tendo por enquadramento a Directiva-Quadro da Água (DQA) — Directiva 2000/60/CE de 23 de Outubro de 2000, publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias, em 22 de Dezembro do mesmo ano — é ilustrada a aplicação dos conceitos e a abordagem desenvolvida na definição de uma estratégia política de actuação para Portugal, de modo a assegurar o seu cumprimento de forma eficaz, eficiente e sustentável.

São discutidos os aspectos económicos e a justificação teórica para a intervenção nos mercados, nomeadamente através do desenvolvimento de sistemas de tarifas. As formas de financiamento do sector, à luz do princípio da recuperação de custos, são analisados propondo-se a chamada visão dos 4T.

Dado o contexto de análise do sector da água, enquanto política pública, são referenciados os vários tipos de regulação e as várias reformas propostas pelos principais investigadores e organizações internacionais. Neste contexto de análise é abordada a governação (*governance*) e os seus atributos. São enunciados os principais entraves a uma governação eficiente.

As várias formas de participação do capital privado, bem como a descrição de algumas das suas potencialidades são postas em evidência.

A partir de um modelo analítico procede-se ao estudo dos efeitos do uso de vários instrumentos económicos, nomeadamente a nível do bem-estar. Analisa-se o modelo institucional português, nas suas vertentes, legislativa e institucional. O estado dos recursos hídricos e dos serviços de água em Portugal é avaliado a partir de dados oficiais.

Com base na identificação das restrições do actual modelo institucional, é proposto um novo modelo que responda de forma flexível e atempada às solicitações postas pela Directiva. Propõe-se a criação de uma instituição financeira — o “Banco da Água” — que, em condições de mercado, possa financiar os investimentos estruturais necessários à melhoria da qualidade dos recursos hídricos, bem como dos serviços associados à água. Pretende demonstrar-se que, face às restrições orçamentais, à esperada conclusão do Quadro de Referência Estratégico Nacional (QREN) e às limitações dos chamados *project finance* esta solução será necessária para o sucesso da Política Pública da Água.

A criação de condições para um maior papel da iniciativa privada, uma legislação protectora do consumidor, a aplicação de instrumentos de política da água — nomeadamente sistemas de tarifas e a criação de um Fundo de Equilíbrio Tarifário —, e o uso da metodologia Oikomatrix, nas políticas sectoriais, são outras das sugestões que completam as propostas avançadas tendentes a que o Sector da Água minimize algumas das ineficiências detectadas e almeje à desejável sustentabilidade.

**Keywords**

Water, Natural Resource economics, Water Policy, Public Policies, Financial Model, Water Bank.

## Abstract

The present paper examines the manner in which Economic Analysis may contribute to defining a sustainable public water policy in Portugal. First, we analyze the specific features of this resource and its legal and institutional framework, as well as the respective implications for the water management process. This analysis leads to a definition of the forthcoming “New Water Management Model”.

In the context of the framework Directive establishing the water policy — Directive 2000/60/EC of 23 October 2000, published in the Official Journal of the European Communities of 22 December 2000 — we illustrate the implementation of the concepts and the approach developed to define a political strategy for action in Portugal, with a view to ensuring its compliance in an efficient, effective and sustainable manner.

The paper discusses the economic aspects and the theoretical justification for market intervention, namely via the development of tariff systems. It examines the sector financing in the light of the cost recovery principle, and submits the so-called 4T approach.

Given the context of the analysis of the Water Sector as public policy, different types of regulations and reforms are advanced by main international researchers and organizations. Within the framework of this analysis, we cover governance and its features, listing the main restrictions to efficient governance.

The paper also highlights the different types of participation of private capital, and describes some of its potentialities.

By resorting to an analytical model, we have studied the effects of using several economic instruments, namely at welfare level. We have reviewed the Portuguese institutional model, in both its legislative and institutional segments. The situation of the water resources and services in Portugal is evaluated using official data.

Based on the identification of restrictions in the current institutional model, a new model is proposed, which responds in a flexible and timely manner to the requirements laid down in the Directive. We suggest the creation of a financial institution — the “Water Bank” — which, under market conditions, would be able to finance the structural investments required for improving the quality of water resources, as well as water-related services. It is our goal to demonstrate that, in view of budget restrictions, of the long-awaited conclusion of the National Strategic Reference Framework (NSRF) and of the limitations of the so-called “project finance”, this solution will be detrimental for the success of the Public Water Policy.

The creation of conditions for a major role of private initiative, consumer protection legislation, the implementation of water policy instruments — namely tariff systems and a new Tariff Equilibrium Fund — and the use of the Oikomatrix methodology in sectoral policies are among the suggestions comprised in the proposals submitted in this paper. Such proposals are intended to help the Water Sector minimize some of the inefficiencies detected and attain the required sustainability.



# ÍNDICE

INTRODUÇÃO	1
<b>I PARTE – ASPECTOS TEÓRICOS DE ENQUADRAMENTO</b>	<b>12</b>
1- CARACTERÍSTICAS DO RECURSO	12
1.1- Introdução	12
1.2- Ciclo da Água	13
1.3- A Importância dos Oceanos e Zonas Húmidas	13
1.4- Riscos Associados ao Ciclo da Água	14
1.5- A Toxicidade e os Ecossistemas	15
1.6- Interação da Água com os outros Ecossistemas	15
1.7- A Poluição e a Capacidade Regeneradora do Meio Receptor	18
1.8- A Influência Antropogénica no Ciclo da Água	19
1.9- A Água como Factor de Desenvolvimento	20
1.10- A Evolução das Disponibilidades e Qualidade do Recurso	22
1.11- Principais Conclusões do Capítulo	25
2- PROCURA E OFERTA DE ÁGUA	26
2.1- Oferta de Água	26
2.1.1- Caracterização	26
2.1.2- Os Sistemas de Oferta	26
2.1.2.1- Águas Superficiais	27
2.1.2.2- Águas Subterrâneas	27
2.1.2.3- Dessalinização	27
2.1.2.4- Reutilização e Reciclagem	28
2.1.2.5- Aproveitamento de Águas Pluviais	29
2.1.2.6- Outras Origens	29
2.2- Procura de Água	29
2.3- Gestão da Água	32
2.3.1- Sistemas em “Alta” e “Baixa”	32
2.3.2- Níveis de Garantia	32
2.3.3- As fugas de Água	32
2.3.4- Água e Energia	34
2.4- Os Sistemas Públicos de Abastecimento	34
2.5- Escolhas Sociais e Critérios de Aferição	36
2.6- Características dos Serviços	37
2.6.1- O Factor Capital	38
2.6.2- Produto e Serviço Diferenciado	40
2.6.3- Monopólio Natural	41
2.6.4- Sector com vários tipos de Economias	42
2.6.5- Os Riscos	42
2.7- Principais Conclusões do Capítulo	42
3 - POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE	44
3.1- Introdução	44

3.2- Planeamento dos Recursos Hídricos	44
3.3- Recursos Hídricos e Sustentabilidade	45
3.4- A Água e a Política Internacional de Ambiente	45
3.5- As Reformas propostas pelas Organizações Internacionais	48
3.6- Princípios da Política de Ambiente Comunitária	50
3.7- Política Pública de Recursos Hídricos	52
3.8- Nível de Gestão dos Recursos Hídricos	55
3.9- Critérios para a Selecção de Instrumentos de Política	55
3.10- Principais Conclusões do Capítulo	56

## **II PARTE – A DQA E OS ASPECTOS ECONÓMICOS DELA RESULTANTES**

4- A DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA	57
4.1- Introdução	57
4.2- Antecedentes da DQA	57
4.3- Objectivos da DQA	58
4.4- Princípios da DQA	59
4.5- Aspectos Económicos da DQA	61
4.6- Condições para o Sucesso da Aplicação da DQA	64
4.7- Questões Colocadas pela Abordagem da DQA	66
5- A ANÁLISE ECONÓMICA E OS PROBLEMAS DA ÁGUA	67
5.1 - Introdução	67
5.2 - Falhas de Mercado nos Recursos Hídricos	68
5.2.1- Externalidades	68
5.2.2- A Informação Assimétrica e o <i>Moral Hazard</i>	70
5.2.3- Eliminação de Externalidades	71
5.2.4- Regime de Quasi-monopólio	74
5.2.5- A Necessidade de Internalização de Custos Externos	75
5.3 - A Escolha Social do Nível de Poluição	77
5.4 - Os Mercados da Água	77
5.5 - Dificuldades de Intervenção no Mercado da Água	78
5.6 - As Elasticidades	80
5.6.1 – Introdução	80
5.6.2 – Valores	82
5.7 - Principais Conclusões do Capítulo	83
6 - A TARIFAÇÃO DA ÁGUA E OUTROS ASPECTOS DE FINANCIAMENTO	84
6.1 - Objectivos da Política de Tarifação	84
6.2 - Custos e Valor dos Recursos Hídricos	85
6.3 - O Valor Económico da Água	87
6.4 - O Princípio da Recuperação dos Custos	88
6.4.1- O PRC e a Acessibilidade	89
6.4.2- O Problema da Competitividade	90
6.4.3- A Aplicação do PRC ao Sector Agrícola	90
6.4.4- Efeitos da Aplicação do PRC a Nível Macroeconómico	93
6.4.5 - O PRC e as Estratégias Empresariais	94
6.4.6- O princípio da Recuperação Sustentável de Custos	95

6.5 - A Política dos 3T's. Visão dos 4T's	96
6.6 - Os Subsídios e a Questão Social	97
6.7- As Receitas e o Financiamento do Sistema	99
6.8- Justificações Económicas para a Diferenciação Tarifária	100
6.9- O Papel do Banco Europeu de Investimentos	100
6.10- Principais Conclusões do Capítulo	101
<b>7- A REGULAÇÃO DO SECTOR DA ÁGUA</b>	<b>102</b>
7.1- Introdução	102
7.2- Tipos de Regulação	104
7.3- As Reformas no Sector da Água	105
7.4- A Governação	106
7.4.1- Definição	106
7.4.2- A Prevenção da Corrupção	107
7.4.3- Problemas postos à Governação	108
7.4.4- A Lei da Água	109
7.5- A participação do Sector Privado	109
7.5.1- Formas de Participação	109
7.5.2- Gestão Pública <i>versus</i> Privada	111
7.5.3- Vantagens da Participação do Capital Privado	112
7.5.4- Formas de Concorrência	113
7.6- Principais Conclusões do Capítulo	113
<b>III – MODELOS ANALÍTICOS E ANÁLISE DA SITUAÇÃO PORTUGUESA</b>	
8 - MODELO TEÓRICO DE APOIO À ANÁLISE DA POLÍTICA DA ÁGUA	115
8.1- O Mercado da Água	115
8.1.1 - A Procura de Água	117
8.1.1.1 - A Procura de Água como Bem Final	117
8.1.1.2. - A Procura de Água como Bem Intermédio	122
8.1.2 - A Oferta de Água	125
8.2- Análise de Formas de Intervenção Política	129
8.2.1- Taxa Unitária sobre a Oferta de Água	129
8.2.2- Quota Quantitativa de Água	131
8.2.3- Fixação de Preço Mínimo	132
8.2.4- Emissão de Direitos Transaccionáveis de Emissão	133
8.2.5- Efeitos de Alterações em Componentes do Modelo	134
8.2.5.1- Aumento da Procura de Água	135
8.2.5.2- Efeitos do Progresso Tecnológico	136
8.3- O Modelo Americano	137
8.4- O Modelo Oikomatrix	139
8.5- Principais Conclusões do Capítulo	140
9 - O MODELO INSTITUCIONAL PORTUGUÊS	141
9.1- Enquadramento Legislativo	141
9.1.1- O Direito do Ambiente em Portugal	141
9.1.2- Lei de Bases de Política de Ambiente	142
9.2.3- Lei de B. P. de Ordenamento do Território e do Urbanismo	142

9.1.4- Lei da Água e os Princípios Económicos	142
9.1.5- O Objectivo do Sistema de Tarifação	143
9.1.6- As Taxas de Recursos Hídricos	144
9.2- Organismos do Sector	144
9.2.1- O INAG	144
9.2.2- As ARH's	145
9.2.3- As CCDR's	146
9.2.4- O IRAR e a ERSAR	146
9.3- Os Conselhos	147
9.3.1- O Conselho Nacional da Água	147
9.3.2- Os Conselhos de Região Hidrográfica	148
9.4- Os Planos no Âmbito da Lei da Água	148
9.4.1- Os Planos Especiais de Ordenamento do Território	148
9.4.2- O Plano Nacional da Água	149
9.4.3- Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica	150
9.4.4- Programa de Medidas	150
9.4.5- Planos Específicos de Gestão de Águas	151
9.5- Outros Planos	151
9.5.1- Plano Nacional para o Uso Eficiente de Água	151
9.5.2- Plano Nacional Barragens Elevado Potencial Hidroeléctrico	152
9.6- Plano Estrutural de Abastecimento Água e Saneamento AR	152
9.6.1- PEAASAR I (2000-2006)	152
9.6.2- PEAASAR II (2007-2013)	153
9.7- Grupo Águas de Portugal	154
9.8- Principais Conclusões do Capítulo	154
10- O ESTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DOS SERVIÇOS DE ÁGUA EM PORTUGAL	155
10.1- Introdução	155
10.2- Aspectos Quantitativos	155
10.3- A Qualidade da Água	157
10.4- O Estado dos Serviços de Água	159
10.4.1- Introdução	159
10.4.2- Relatórios Oficiais	160
10.4.3- Ineficiências do Sistema: as Perdas de Água	161
10.4.4- Os Problemas Estruturais do Sector	162
10.4.5- Complexidade de Gestão. Os desafios	162
10.5- O Princípio de Recuperação de Custos	163
10.5.1- Introdução	163
10.5.2- A Expectativa de Evolução dos Preços da Água	165
10.6- Princípios da Política de Planeamento. O Planeamento pela Oferta	167
10.7- As Insuficiências do Actual Modelo de Gestão	167
10.8- Principais Conclusões do Capítulo	169
<b>IV – PROPOSTAS CONCLUSIVAS</b>	<b>172</b>
11- CONDIÇÕES PARA O SUCESSO NA DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DA ÁGUA	172
11.1- Definição da Estratégia Global	172

11.1.2- Definição do Objectivo Intermédio	172
11.1.3- Formas de Intervenção	173
11.1.4- Tipos de Instrumentos. Níveis de Intervenção	173
11.1.5- Elementos Prévios à Intervenção	174
11.2- Definição de Um Modelo Financeiro Institucional	178
11.2.1- As Limitações Financeiras do Sector em Portugal	179
11.2.2- Inconvenientes do Financiamento através dos <i>Project Finance</i>	180
11.2.3- O Banco da Água	180
11.2.4 - Enquadramento Legislativo do BA	182
11.2.5- Actividades do BA	183
11.2.6- Formas de Aprovação de Projectos	187
11.2.7- Os Desafios do BA	189
11.3 - Regimes Tarifários	193
11.4 - Maior envolvimento do Sector Privado	194
11.5 - Protecção do Consumidor	195
11.6 - Estratégia de Gestão da Informação	195
11.7 - Procura da Fase de Excelência. Planeamento pela Procura	196
11.8 - Outros Aspectos relevantes.	198
11.9- Utilização da Metodologia Oikomatrix	198
12- CONCLUSÕES FINAIS	203
Referências	207
ANEXOS	238

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 — Proposta de Investigação	5
Figura 2 — Ciclo da Água	13
Figura 3 — Interação entre o Processo Socioeconómico e o Sistema Ecológico Controlo de Gestão	17
Figura 4 — Tipos de Conflitos Associados à Água	23
Figura 5 — Ciclo Urbano da Água	34
Figura 6 — Espiral de Degradação dos Recursos Hídricos	35
Figura 7 — Ciclo Económico Vicioso	36
Figura 8 — Objectivos Sociais e Critérios de Aferição	37
Figura 9 — Água e Planeamento	53
Figura 10 — Estrutura de Princípios da DQA	60
Figura 11 — Integração dos Elementos Económicos no Ciclo de Planeamento e Implementação da DQA	63
Figura 12 — Princípios Presentes na DQA	65
Figura 13 — Análise de Bem-estar: Monopólio <i>versus</i> Concorrência Perfeita	75
Figura 14 — Análise de Bem-estar: Custos Privados <i>versus</i> Sociais	76
Figura 15 — Gestão da Água (maior complexidade)	80
Figura 16 — Valor Económico da Água	88
Figura 17 — Efeitos Esperados da Aplicação do PRC	94
Figura 18 — Aspectos Enquadradores das Tarifas segundo vários Critérios	99
Figura 19 — O Mercado da Água	116
Figura 20 — Efeitos no Bem-Estar de um aumento da Tarifa	120
Figura 21 — Efeitos no BE da melhoria da Qualidade da Água (Consumidor)	123
Figura 22 — Efeitos no BE da melhoria da Qualidade da Água (Produtor)	126
Figura 23 — Curva de Oferta (melhoria da Qualidade)	127
Figura 24 — Melhoria da Qualidade da Água (mercado do produto)	128
Figura 25 — Efeito de Taxa Unitária sobre a Oferta de Água	130
Figura 26 — Efeito da Imposição de Quota Quantitativa	131
Figura 27 — Fixação de Preço Mínimo da Água	133
Figura 28 — Mercado de Direitos Transaccionáveis de Emissão	134
Figura 29 — Efeito de um Aumento da Procura de Água	135
Figura 30 — Efeito de uma Melhoria Tecnológica no Mercado da Água	137
Figura 31 — Modelo de Regulação do ERSAR	147
Figura 32 — Modelo Institucional Português	149
Figura 33 — Captação e Distribuição de Água em Portugal	157
Figura 34 — Restituição de Água ao Meio Ambiente em Portugal	158
Figura 35 — Estado dos Recursos Hídricos em Portugal	159
Figura 36 — Expectativa de Evolução das Tarifas após Aplicação do PRC	165
Figura 37 — Expectativa de Evolução dos <i>shares</i> após a Aplicação do PRC	166
Figura 38 — Modelo Tradicional <i>versus</i> Novo Paradigma da Água	170
Figura 39 — Estratégia Política no Sector da Água	173
Figura 40 — Níveis de Intervenção Política	175
Figura 41 — Alternativas para o Financiamento de Projectos	182
Figura 42 — Lógica Processual dos Projectos de Investimento	187
Figura 43 — Banco da Água – Modelo Financeiro	190
Figura 44 — Os Ramos de Actividade e a Metodologia Oikomatrix	199

## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 — Utilizações e Consumos de Água e Poupanças Potenciais	3
Quadro 2 — Análise de Bem-Estar: Monopólio <i>versus</i> Concorrência	75
Quadro 3 — Análise de Bem-Estar: Custos Privados <i>versus</i> Sociais	77
Quadro 4 — Percentagem do Rendimento Gasto em água (actual <i>versus</i> PRC)	89
Quadro 5 — Análise de Bem-Estar Imposição Taxa sobre a Oferta de Água	129
Quadro 6 — Análise de Bem-Estar da Imposição de Quota Quantitativa	131
Quadro 7 — Análise de Bem-estar da Fixação de Preço Mínimo	133
Quadro 8 — Análise de Bem-estar devido a um Aumento de Procura	135
Quadro 9 — Análise de Bem-estar devido a Progresso Tecnológico	136
Quadro 10 — Índices de Atendimento em Portugal	161
Quadro 11 — Níveis de Cumprimento do Princípio da Recuperação de Custos segundo a Tipologia das Entidades Gestoras	164
Quadro 12 — Percentagem de Cumprimento do Princípio da Recuperação de Custos segundo a Tipologia das Entidades Gestoras	164
Quadro 13 — Cálculos dos Multiplicadores para a Economia Portuguesa	201

## **LISTAGEM DE SIGLAS E ACRÓNIMOS**

ACB – Análise de Custo Benefício.  
AE – Análise Económica.  
AEA – Agência Europeia de Ambiente (ou EEA).  
AEPSA – Associação das Empresas Portuguesas para o Sector do Ambiente.  
AIA – Avaliação de Impacte Ambiental.  
AICEP – Agência para o Investimento e Comércio Externo de Portugal.  
AIJ (Project) – Activities Implemented Jointly.  
AR – Águas Residuais.  
ARH – Administrações de Região Hidrográfica.  
AS – Águas Subterrâneas.  
AWARE – Advanced Water Asset Rehabilitation.  
BAT – Best Available Technology.  
BAT NEEC – Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs.  
BdP – Banco de Portugal.  
BEI – Banco Europeu de Investimentos.  
BH – Bacias Hidrográficas.  
BM – Banco Mundial.  
BOO – Build-Own-Operate.  
BOOT – Build-Own-Operate-Transfer.  
BOT – Build-Operate-Transfer.  
BOTT – Build-Operate-Transfer-Transfer.  
BPT – Best Practicable Technology.  
CA – Custos Ambientais.  
CBH – Conselho de Bacia Hidrográfica.  
CBO – Congressional Budget Office.  
CBO – Carência Bioquímica de oxigénio.  
CCDR – Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional.  
CCE – Comissão das Comunidades Europeias.  
CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica.  
CE – Comissão Europeia.  
CERENA – Centro de Recursos Naturais e Ambiente.  
CES – Conselho Económico e Social.  
CESUR – Centro de Sistemas Urbanos e Regionais.  
CFC – Cloro-Fluor-Carbonetos.  
CIAH – Conferência Internacional sobre Ambiente Humano.  
CIOM – Custos de Investimento e de Operação e Manutenção.  
CMIO – Comissão Mundial Independente para os Oceanos.  
CNA – Conselho Nacional da Água.  
CNUAD – Comissão das Nações Unidas para o Ambiente e Desenvolvimento (ou WCDE).  
CQCD – Convenção Quadro contra a Desertificação.  
CQDB – Convenção Quadro sobre Diversidade Biológica.  
CQNUAC – Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas (ou UNFCCC).  
CRH – Conselho de Região Hidrográfica.  
CSD – Commission on Sustainable Development.



CSIS – Center for Strategic and International Studies.  
DAE – Data Envelopment Analysis.  
DCA – Direito Comunitário do Ambiente.  
DGRN – Direcção Geral dos Recursos Naturais.  
DJSI – Dow Jones Sustainability Index.  
DL – Decreto Lei.  
DQA – Directiva-Quadro da Água.  
DRAOT – Direcção Regional de Ambiente e Ordenamento do Território.  
DTCA – Direitos Transaccionáveis de Consumo de Água.  
DTE – Direitos Transaccionáveis de Emissão.  
EEA – European Environment Agency.  
EG – Entidade Gestora.  
EIA – Estudo de Impacte Ambiental.  
EIU – Economist Intelligence Unit.  
EMAS – Eco-Management and Audit Scheme.  
ENEPAI – Estratégia Nacional para os Efluentes agro-pecuários e Agro-Industriais.  
EPA – Environmental Protection Agency.  
ERSAR – Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos.  
ESR – Espírito Santo Research.  
ETA's – Estações de Tratamento de Água.  
ETAR's – Estações de Tratamento de Águas Residuais.  
EU – European Union (ou UE).  
EUA – Estados Unidos da América.  
EURIBOR – Euro Interbank Offered Rate.  
Eurowatnet – European Environment Agency's Monitoring and Information Network for Inland Water Resources.  
FEADER – Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural.  
FAO – Food and Agriculture Organization.  
FMI – Fundo Mundial Internacional (ou IMF).  
GDP – Gross Domestic Product (ou PIB).  
GEE – Gases de Efeito Estufa.  
GEF – Global Environmental Facility.  
GTI – Grupo de Trabalho Interministerial.  
I&D – Investigação e Desenvolvimento.  
IADB – Inter-American Development Bank.  
IBRD – International Bank for Reconstruction and Development.  
ICEP – Investimentos, Comércio e Turismo de Portugal.  
ICN – Instituto de Conservação da Natureza.  
IFADAP – Instituto de Financiamento e Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura e Pescas.  
IFIC – Instituição Financeira de Crédito.  
IGAOT – Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.  
IISD – International Institute for Sustainable Development.  
IMF – International Monetary Fund (ou FMI, Fundo Monetário Internacional).  
INAG – Instituto da Água.  
INSAAR – Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais.  
IPCC – Intergovernmental Panel on climate Change.

IPE – Investimentos e Participações do Estado.  
IPPC – Integrated Pollution Prevention and Control.  
IRAR – Instituto Regulador de Águas e Resíduos.  
IRC – Imposto sobre o rendimento de pessoas colectivas.  
IRS – Imposto sobre o rendimento de pessoas singulares.  
ISO – Organização Internacional de Normalização.  
IVA – Imposto sobre o Valor Acrescentado.  
IWA – International Water Association.  
JASPERS – Joint Assistance to Support Projects in European Regions.  
LBPA – Lei de Bases de Política de Ambiente.  
LBPOTU – Lei de Bases de Planeamento e Ordenamento do Território e do Urbanismo.  
LIFE – Programa Comunitário.  
LISBOR – Lisbon Interbank Offered Rate.  
LTCA – Licença Transaccionável de Consumo de Água.  
LTP – Licença Transaccionável de Poluição.  
MAOT – Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território.  
MAOTDR – Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional.  
MARN - Ministério do Ambiente e do Recursos Naturais.  
MTD-EV – Melhor Tecnologia disponível, Economicamente viável (ou BAT NEEC).  
NCA – National Construction Alliance.  
NRC – National Research Council.  
OCDE – Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (ou OECD).  
OECD – Organization for Economic Co-operation and Development (ou OCDE).  
OFWAT – Office of Water Services.  
OHSAS – Occupational Health and Safety Assessment Services.  
OMS – Organização Mundial de Saúde.  
ONCC – Ofwat National Customer Council.  
ONG's – Organizações Não Governamentais.  
ONGA's – Organizações Não Governamentais Ambientais.  
ONU – Organização das Nações Unidas.  
OSPAR – Convenção para a Protecção do Meio Marinho no Atlântico Nordeste.  
PAG – Problemas Ambientais Globais.  
PANCD – Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação.  
PDM – Plano Director Municipal.  
PEASAR – Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais.  
PEOT – Planos Especiais de Ordenamento do Território.  
PF – *Project Finance*.  
PGBH – Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica.  
PIB – Produto Interno Bruto (ou GDP).  
PNA – Plano Nacional da Água.  
PNB – Produto Nacional Bruto.  
PNBEPH – Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico.  
PNPA – Plano Nacional de Política de Ambiente.  
PNUA – Programa das Nações Unidas para o Ambiente.

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento.  
PNUEA – Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água.  
POOC – Plano de Ordenamento da Orla Costeira.  
POVT – Programa Operacional de Valorização do Território.  
PP – *Payback period*.  
PPP – Princípio do Poluidor Pagador.  
PRC – Princípio da Recuperação dos Custos.  
PROT – Plano Regional de Ordenamento do Território.  
PSA – Planos de Segurança de Água.  
PUP – Princípio do Utilizador Pagador.  
PVD – País(es) em Vias de Desenvolvimento.  
QCA – Quadro Comunitário de Apoio.  
QREN – Quadro de Referência Estratégico Nacional.  
RASARP – Relatório Anual de Sector da Águas e Resíduos em Portugal.  
RH – Regiões Hidrográficas.  
ROI – Return on Investment.  
SA 8000 – Social Accountability.  
SADC – Southern Africa Development Community.  
SADMO – Sistema para a avaliação de Desertificação no Mediterrâneo Ocidental.  
SD – Sistemas Duais.  
SIWI – Stockholm International Water Institute.  
TRH – Taxa de Recursos Hídricos.  
UE – União Europeia (ou EU).  
UNESCO – United Nations Educational Scientific and Cultural Organization.  
UNFCCC – United Nations Framework Conventions on Climate Change (ou CQNUAC).  
VET – Valor Económico Total.  
VNU – Valor de Não Uso.  
VO – Valor de Opção.  
VU – Valor de Uso.  
WAC – Willingness to Accept Compensation.  
WATECO – Water Framework Directive Economics Working Group.  
WBCSD – World Business Council for Sustainable Development.  
WCED – World Commission on Environment and Development (ou CNUAD).  
WEF – World Economic Forum.  
WEHAB – Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity.  
WSSD – World Summit on Sustainable Development.  
WTP – Willingness to Pay.  
WWC – World Water Council.  
WWF – World Wildlife Fund  
WWW – World Wide Web.  
ZEE – Zona Económica Exclusiva.

## INTRODUÇÃO

### 1-Natureza do Problema

#### 1.1- O Recurso Água

A água é um bem essencial quer para a sobrevivência humana, quer, em maior ou menor grau, para as múltiplas actividades económicas em que assentam os actuais padrões de consumo. Os vários consumos de água — incluindo o consumo humano — requerem níveis de qualidade diferenciados e, portanto, exigências de tratamento também distintas. No entanto, a preservação dos ecossistemas associados à água são, em si mesmo, um elemento fundamental para a respectiva sustentabilidade (Stiglitz, 2010).

As várias utilizações de água dão lugar, por sua vez, à produção de efluentes cujo tratamento, com complexidade diferenciada, é necessário antes de serem restituídos ao meio ambiente. Nas últimas décadas, aspectos como a intensificação dos processos de industrialização, as grandes aglomerações urbanas ou o crescimento populacional contribuíram para a necessidade de dispor de água em quantidade (e qualidade) levando à criação de grandes infra-estruturas hidráulicas. Tratou-se de uma fase em que a **Política Pública da Água** era, essencialmente, executada tendo em conta questões de oferta.

Assistiu-se então à constatação de uma realidade: a de que a capacidade de regeneração da natureza não era suficiente para fazer face à poluição gerada pelas actividades humanas. Um exemplo ficou a dever-se à agricultura e à pecuária intensivas que tendo atenuado, em certas zonas do globo, o problema da fome e da subnutrição trouxeram, todavia, este ónus. O corolário desta situação foi a poluição generalizada dos recursos hídricos com influência nefasta em vários habitats e, em particular, com interferência na cadeia alimentar humana. A OMS, Organização Mundial da Saúde (WHO, 2008) nota mesmo que, em África, a ingestão de água contaminada é a principal causa de mortalidade, sobretudo infantil. Por tudo isto, a água passou a ser considerada, um bem escasso, com conflitualidade de uso, que interessava conservar e preservar.

#### 1.2- Enquadramento Europeu

Toda esta problemática foi entendida pelos responsáveis políticos europeus que, na Directiva-Quadro da Água (DQA) vieram consubstanciar alguns princípios básicos na gestão deste recurso. Passou a considerar-se que qualquer forma de água é, em si mesma, um bem que interessa preservar (e não apenas as formas de água para uso humano). Todos os utilizadores de água são responsáveis pelo seu tratamento posterior, ou seja, a aplicação dos Princípio do Utilizador Pagador (PUP) e do Poluidor Pagador (PPP) previstos no Tratado da União Europeia (artigos 174.º e 175.º).

Assim, qualquer **Política da Água** tem que ser delineada à luz da DQA. Esta tem como objectivo que, até 2015, o estado dos recursos hídricos na União Europeia (UE) seja melhorado. Todavia, uma vez que algumas derrogações são possíveis, nomeadamente com evocações de natureza económica, o prazo poderá ser dilatado.

### 1.3- Estratégia Pró-activa *versus* Reactiva

A Directiva permite, pois, uma abordagem diferenciada: a dos países que tentarão cumprir o prazo imposto (ou até encurtá-lo) e a dos países que esgotarão ou, no limite, ultrapassarão esse mesmo prazo. Estarão assim em confronto duas estratégias de abordagem dos recursos hídricos:

- **Estratégia pró-activa** de resolução do problema da qualidade dos recursos hídricos, que irá centrar-se em lógicas antecipativas de procura de excelência ambiental; *vs*

- **Estratégia reactiva** que se baseará no esgotamento dos prazos, com medidas avulsas, como paliativo para a resolução de problemas pontuais e apostando na aplicação das derrogações possíveis dos prazos.

### 2- Problemática da Investigação e pergunta de partida

O preço da água e, conseqüentemente, toda a inerente política tarifária, desempenha no sector da água um papel central. A discussão tem passado pelos níveis das tarifas (*macroaffordability*) e pelas estruturas das tarifas (*microaffordability*), uma vez que nenhum consumidor pode ficar arredado do serviço por questões de natureza económica mas, em simultâneo, as entidades gestoras terão que ter a sua viabilidade económica assegurada (Santos, 2009).

Sendo claro que a aplicação do Princípio da Recuperação dos Custos (PRC, no original *Full Cost Recovery*) fará certamente aumentar o preço do recurso — ainda que diferenciadamente de acordo com os vários sectores e regiões — interessa, por isso, saber quais os efeitos esperados e as incidências da aplicação deste princípio.

Deve notar-se que o aumento do preço da água num dado sector interferirá, evidentemente, na escolha do *input-mix* desse sector, mas, na medida em que esse sector tem ligações directas com outros (como comprador ou vendedor), interferirá também nesses sectores. A antevisão desses efeitos, através do uso de uma análise de *input-output* (modelo que designaremos, mais tarde, por Oikomatrix), é, também, um dos objectivos desta dissertação.

No entanto, devido a todos os aspectos descritos, a gestão da água passou a ganhar uma complexidade acrescida. Tal facto, tem trazido a necessidade de carrilar fundos para o sector de modo a que, tanto o tratamento da água, como das águas residuais, seja eficaz. Embora uma estimativa sobre as necessidades de financiamento para o sector não esteja isenta de alguma subjectividade, os valores apresentados têm ultrapassado os 3.000 milhões de Euros (Baptista *et al.*, 2006a ou PEAASAR II, 2007).

No entanto, os níveis de fuga de água verificados em Portugal (cerca de 40%) põem o país ao nível de valores de países com graus de desenvolvimento baixos (OECD, 2006; Martins, 2009). No **Quadro 1** podem ver-se os valores destas ineficiências onde as poupanças potenciais poderão chegar aos 385 milhões de Euros (o correspondente a 0,34% do PIB).

Dadas as crescentes restrições orçamentais do Estado e, também, o fim previsível dos Quadros Comunitários de Apoio (2013), tornam-se necessários fundos que assegurem a sustentabilidade do sector. Esta é uma das questões a que este trabalho procurará dar resposta (Jacopo *et al.*, 2010)

Sendo, como se afirmou, a água um bem insubstituível, quer à sobrevivência humana, quer, em maior ou menor grau, ao desenvolver das suas múltiplas actividades, a sua visão, à luz das políticas públicas, torna-se um elemento de análise complexa. Esta complexidade passa por uma abordagem multidisciplinar dentro da qual a Economia, enquanto Ciência Social, é uma das áreas a ter em consideração.

### Quadro 1 - Utilizações e Consumos de Água anuais e Poupanças Potenciais

	Sectores			Total	% do PIB
	Urbano	Agrícola	Indústria		
Volume fornecido (hm <sup>3</sup> )	570	6550	385	7505	
Custo do Serviço (M€)	875	525	485	1885	1,65
Consumo efectivo (hm <sup>3</sup> )	330	3800	275	4405	
Volume da ineficiência (hm <sup>3</sup> )	240	2750	112	3102	
Custo da ineficiência (M€)	370	220	140	730	0,64
Poupança potencial (hm <sup>3</sup> )	160	790	57	1007	
Poupança potencial (M€)	245	65	75	385	0,34

Fonte: PNUEA (2009)

Dada esta problemática colocou-se como **pergunta de partida** a seguinte:  
*Os mecanismos económicos e financeiros do sector conseguem, por si próprios, financiar o sistema de modo a conseguir-se um serviço de qualidade ao nível dos padrões de qualidade dos países desenvolvidos?*

### 3-Objectivo da Investigação

Com base nessa questão identificou-se um objectivo principal e outros secundários.

O **principal objectivo** será o de formular alterações à Política da Água em Portugal, nomeadamente nos seus aspectos económicos e financeiros, de modo a contribuir para a melhoria da qualidade dos recursos hídricos e serviços do sector, diminuindo as ineficiências e, simultaneamente, cumprindo o preceituado na DQA.

Como **objectivos acessórios** definiram-se os seguintes:

- Encontrar as principais condicionantes ao desenvolvimento do sector em Portugal, dando principal enfoque nas restrições económicas e financeiras;
- Encontrar um Novo Paradigma para o Sector que possa servir de guia orientador nas políticas a estabelecer.

#### 4- Hipóteses de Trabalho

Como base nos objectivos acabados de explicitar entendeu-se colocar como hipóteses de trabalho, que se pretendem verificar ao longo do trabalho, as seguintes:

- A actual estrutura institucional, ou a governação para os recursos hídricos, é adequada?
- Haverá bloqueios institucionais, nomeadamente de natureza financeira, que obstem a um desenvolvimento mais acelerado?
- A articulação, a vários níveis, entre a esfera pública e a privada é a adequada, ou poderão ser adiantadas novas fórmulas de parcerias que potenciem os desenvolvimentos do sector?
- A Política de Recursos hídricos, enquanto Política Pública, aproveita de forma satisfatória o potencial de todos os *stakeholders*?

Ou, sinteticamente: é possível construir um modelo sustentável de governação para o recurso água?

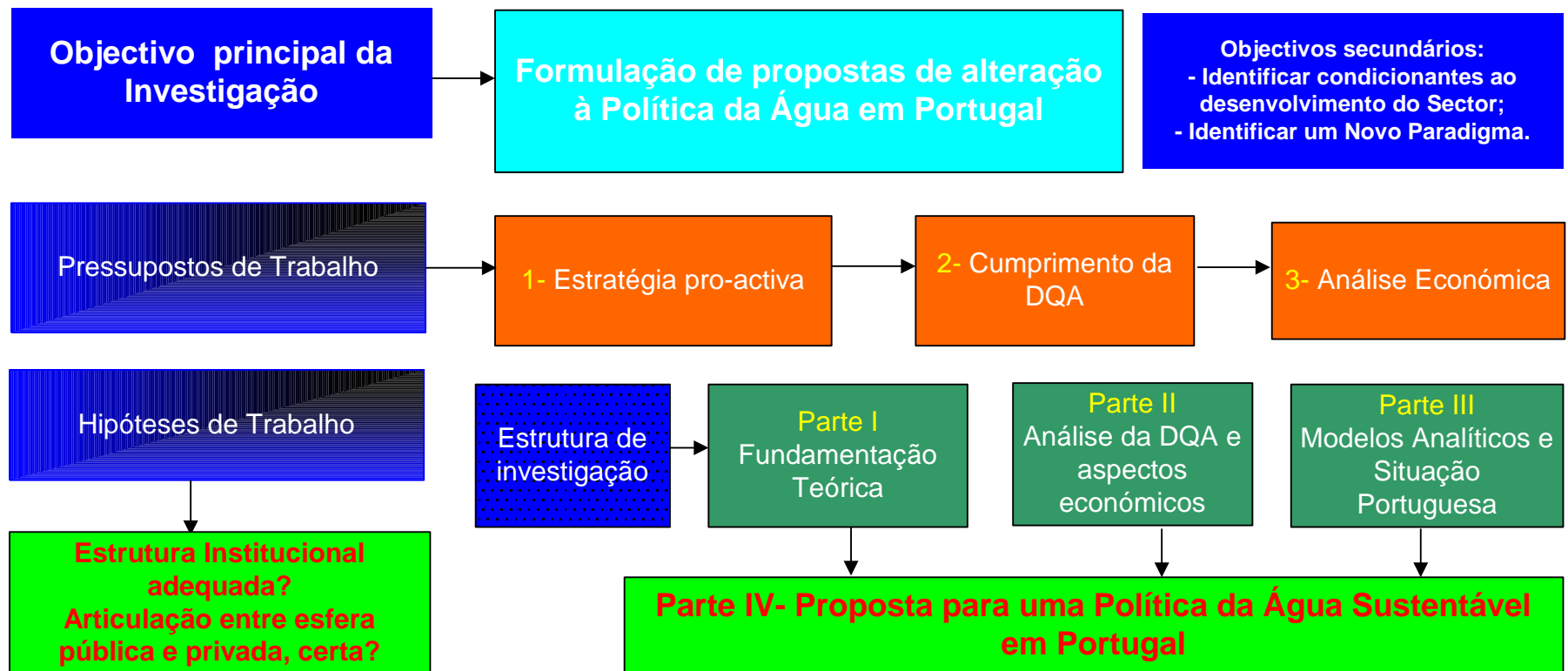
#### 5- Pressupostos de Trabalho

Em termos de pressupostos de trabalho, ou seja os elementos que, de certa forma, orientarão a análise, entendeu-se colocar os seguintes:

- As propostas terão por base uma **estratégia de política pró-activa**, entendida esta como a antevisão das principais restrições postas ao modelo português e o modo de, em antecipação, as ultrapassar;
- As propostas terão por base o cumprimento dos objectivos expressos na DQA e já transpostas para o Direito Nacional na Lei-quadro da Água;
- As propostas darão especial relevo aos mecanismos económicos, subjacentes aos problemas do sector, na medida em que se considera que a Análise Económica possui mecanismos necessários à sustentabilidade do sector. Esta última premissa baseia-se nas conclusões a que se chegou na Tese de Mestrado "Contribuição da Análise Económica para a Definição de uma Política da Água em Portugal" (Cardoso, 2001); e
- As propostas procurarão minimizar as ineficiências detectadas em vários documentos — INE e EUROSTAT (2008) ou PNEUA (2009), por exemplo — em que os custos das ineficiências ascendem, como se referiu no Quadro 1, a 730 milhões de Euros (0,64% do PIB).

Figura 1

# Proposta de Investigação





## 6- Modelo de Análise

A investigação basear-se-á numa análise exaustiva da literatura mais relevante, quer a nível de ciclo hidrológico e todas as ligações com outros ciclos biogeoquímicos, quer ao nível das propostas feitas para o sector pelos principais expoentes da comunidade científica e pelas várias Organizações Internacionais (Kraemer *et al.*, 2001; Jin *et al.*, 2003; Levin e Pacala, 2003; Rosegrant *et al.*, 2002; UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

Assim, a água e a política internacional de ambiente serão abordados destacando algumas das conclusões a que chegaram vários *fora* internacionais (Howe, Charles W., 2002; MEA, 2005; Collins, R. *et al.*, 2009):

- Relatório do Clube de Roma intitulado "Limites ao Crescimento" (Meadows *et al.*, 1972);
- Conferência Internacional sobre o Ambiente Humano (1972);
- Comissão das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD) de 1987. De onde resultou o Relatório Brundtland (WCED, 1987);
- Princípios de Dublin (WB, 2004) enunciados durante a Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente em 1992 (princípio ecológico, institucional e instrumental);
- CNUAD do Rio de Janeiro de 1992 (Lacasta e Neves, 1999);
- Cimeira do Millennium (2000) onde foram enunciados os *Millennium Development Goals* (Pereira *et al.*, 2009; UN, 2009a);
- Cimeira de Joanesburgo (WSSD, 2002);
- Fórum Mundial da Água (World Water Forum) de 1997, 2000, 2003, 2006 e 2009.

As reformas propostas para o sector da água por várias organizações internacionais serão também alvo de uma análise pormenorizada e retiradas ilações em termos da questão central do presente trabalho:

- Banco Mundial (WB, 1993 e WB, 2004);
- Organização das Nações Unidas (Sitarz, 1993);
- Organização das Nações Unidas para a agricultura e alimentação (FAO, 1995);
- Organização Mundial da Saúde (WHO, 2004, WHO, 2008);
- OCDE, Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD, 1987, OECD, 2009c);
- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO 2000, 2003 e 2009);
- Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BIAD, 1998).

Procurar-se-á, com base num modelo teórico de Spulber e Sabbaghi (1998), com adaptações, fazer várias simulações para a política da água, nomeadamente ao nível do uso de instrumentos económicos. Ainda com base neste modelo simular-se-á os efeitos no bem-estar do aumento da procura de água e de melhorias de tecnologia associadas ao sector.

Ainda em termos de modelos formular-se-á uma análise de *input-output* aplicada ao sector da água. Este modelo, que se designará por Modelo Oikomatrix, terá como objectivo responder, quer à questão de partida, quer aos objectivos enunciados, nomeadamente retirando conclusões sobre os sectores de actividade mais vulneráveis a alterações no sector da água (Miller e Blair, 1985; Alonso, 2003).

Em termos de casos empíricos estudar-se-á o modelo americano de financiamento do sector, dada a conhecida realidade do designado Banco Nacional de Infra-estruturas. Os aspectos económicos serão analisados em detalhe (CSIS, 2006, AWWA, 2009<sub>b</sub>).

## **7-Estrutura de Investigação**

De forma a dar resposta às questões enunciadas nos pontos anteriores estabeleceram-se as seguintes linhas de investigação que serão explanadas, neste trabalho, em quatro partes:

### **7.1- Aspectos Teóricos de Enquadramento (I Parte)**

Na **I Parte** do trabalho proceder-se-á à análise bibliográfica relacionada com os problemas associados ao Ciclo da Água e à sua sustentabilidade, que permita conduzir a um **Novo Paradigma da Água**.

Ou seja, equacionar-se-á de que forma o modelo tradicional se tornou insustentável e quais as alterações necessárias para se atingir esse novo paradigma.

Serão, por isso, analisados os seguintes aspectos no **Capítulo 1**:

- Serviços prestados pelos recursos hídricos (Postel e Carpenter, 1997, Farber *et al.*, 2002, UNESCO, 2003), nomeadamente a sua capacidade regeneradora;
- Enquadramento entre o sistema económico e o sistema ambiental. Analisar-se-á até que ponto o crescimento económico é compatível com o uso dos recursos ambientais e, em particular, o recurso água (Costanza e Daly, 1992, Branden e Ierland, 1999; Konarska *et al.*, 2002; Bolin, 2003);
- Alterações climáticas e o ciclo da água (Collins, R. *et al.*, 2009). Neste ponto procurar-se-á mostrar de que forma estas alterações alteraram os padrões de precipitação com os consequentes efeitos no ciclo hidrológico. As consequências económicas de tal facto serão, em fase posterior do texto, aclaradas;
- Análise da Água enquanto recurso estruturante e estratégico em processos de desenvolvimento (OECD, 2006; Hoffmann, 2009; UNESCO, 2009);
- Conflitos associados ao recurso água (Frederick, 1996);
- Análise das disponibilidades e qualidade do recurso a nível global (Rosegrant *et al.*, 2002; OECD, 2006; WBCSD, 2008; IPCC, 2009; UNESCO, 2009; UN, 2009; AEA, 2009).

No **Capítulo 2** será abordada em detalhe a Oferta e a Procura de Água. Em relação à primeira destas, analisar-se-ão as principais origens de água: Águas Superficiais (Ganoulis, 2009), Subterrâneas (Collins, R. *et al.*, 2009), Dessalinização (Dolnicar e

Schafer, 2009, Tekelioglu, 2009) e Reutilização e Reciclagem (Dolnicar e Schafer, 2009, EPA, 2008; EPA, 2009).

Em termos de Procura de Água far-se-á a diferenciação dos vários tipos de procura: Procura residencial ou doméstica (Martinez-Espineira, 2002; Collins, R. *et al.*, 2009), Procura comercial (Collins, R. *et al.*, 2009), Procura industrial (Reynaud, Arnaud, 2003), Procura agrícola (Bontemps e Couture, 2002; Schoenglod, 2003) e Procura ambiental e recreativa (Daly, 1997).

Ainda neste capítulo analisar-se-ão aspectos relacionados com os sistemas de gestão de água, como sejam:

- A diferenciação entre sistemas em “alta” e em “baixa” (Serra, 2007);
- Os níveis de garantia escolhidos por cada sociedade para o respectivo sistema de abastecimento (Almeida *et al.*, 2006);
- As fugas de água e as respectivas ineficiências registadas nos sistemas (Martins, 2009; RASARP, 2007, IRAR, 2009). Estas serão analisadas a nível económico, técnico, ambiental, de saúde pública e social (Alegre *et al.*, 2005);
- Relação, a vários níveis, entre a água e a energia (IWA, 2009);
- Análise dos sistemas públicos de abastecimento de água e saneamento (Cech, 2009).

O capítulo concluir-se-á com a referência às características específicas destes serviços: capital intensivo (Baietti e Raymond, 2005 e OECD, 2006), activos de longa duração (WB, 2006 e IBRD, 2006), elevada tecnicidade, produto e serviço diferenciado (Hoffmann, 2009), monopólio natural (IRAR, 2008), elevadas economias de escala (Rees *et al.*, 2008), de gama (WB, 2006) e de processo (Baptista *et al.*, 2003b, OECD, 2009).

Todos estes elementos permitirão, na parte final do trabalho, tirar ilações para a Política da Água.

A Política de Recursos Hídricos e Sustentabilidade será alvo de uma análise detalhada no **Capítulo 3**. Irá enunciar-se e proceder-se-á à análise das várias fases do planeamento (Custódio, 1983; Almeida, 2001):

- Definição de objectivos estratégicos;
- Inventariação de dados;
- Previsões;
- Definição de alternativas;
- Definição de um plano;
- Implementação;
- Monitorização da implementação.

Os princípios da Política de Ambiente Comunitária serão estudados, sobretudo os que têm conexão directa com a gestão da água. O capítulo concluir-se-á com a enumeração das várias fases das políticas públicas de recursos hídricos, bem como os critérios que devem presidir à selecção dos instrumentos de política.

## 7.2- A DQA e os Aspectos Económicos dela Resultantes (II Parte)

Esta II Parte iniciar-se-á com a análise da DQA (**Capítulo 4**) dando realce aos seguintes aspectos: os seus antecedentes, objectivos e princípios.

Os aspectos económicos presentes na DQA serão estudados, nomeadamente as análises económicas aos usos da água (Art. 5.º e Anexo 3), políticas de preço (Art.º 9.º).

As condições para o sucesso da aplicação da DQA serão examinados a vários níveis (Avis *et al.*, 2000): económico, financeiro, de gestão, de processo e de integração.

O capítulo concluir-se-á com a enunciação de algumas questões colocadas pela abordagem da DQA. Estas questões serão respondidas nos capítulos seguintes.

O **Capítulo 5** será dedicado à **Análise Económica** (AE) e à sua relação com a problemática da água. Procurar-se-á mostrar que a AE possui instrumentos úteis na **fase de planeamento** dos recursos hídricos para (Santos e Antunes, 1999<sup>b</sup>; Antunes *et al.*, 2002):

- Caracterizar a Procura e a Oferta de água;
- Analisar as situações de escassez, no tempo e no espaço; e
- Avaliar as externalidades.

Na **fase de regulação** do sector da água a AE dispõe de:

- Metodologias para avaliação tanto de custos externos, como do valor atribuído ao recurso. Serão enunciadas, entre outras, as seguintes metodologias: avaliação contingencial, custos de transporte e métodos hedónicos;
- Instrumentos de actuação com vista à internalização das externalidades nomeadamente taxas de uso de água, direitos transaccionáveis de consumo de água ou de emissão de águas residuais;
- Sinais de preço correctos de forma a incentivar comportamentos compatíveis com os objectivos ambientais.

Será ainda objectivo fundamentar uma abordagem económica da política de recursos hídricos. De facto, a água é um bem escasso, alvo de externalidades negativas e a AE possui instrumentos (taxas, por exemplo) para internalização destes custos externos. Por isso, serão estudados os vários tipos de externalidades existentes, e os consequentes instrumentos económicos susceptíveis de as eliminar (Cassidy, 2010). Por fim analisa-se os mercados da água e define-se o conceito económico de elasticidade (Procura preço directa, Procura preço cruzada e Procura rendimento).

No **Capítulo 6** será objectivo analisar os aspectos relacionados com a tarifação e o financiamento do sector da água. Assim, começar-se-á por definir os objectivos da política de tarifação (Ringskog, 2000). As formas de avaliação do valor económico da água (valor de uso e não uso) serão estudadas em detalhe (Goodstein, 2005).

A análise do, já referido, Princípio da Recuperação dos Custos (PRC), na medida em que decorre da aplicação da DQA, será abordado em pormenor. Assim, são referidos os seguintes aspectos:

- Consequências na competitividade das empresas;
- Consequências para as famílias de baixos recursos;
- Consequências da aplicação ao sector agrícola;
- Implicações a nível macroeconómico.

Em termos de aspectos de financiamento falar-se-á da tradicional política dos 3T's, sugerindo uma abordagem baseada no que se chamará de política dos 4T's. Este último T (*time management*) será enquadrado em vários critérios de análise. O capítulo será finalizado com a análise de uma Instituição muito particular: O Banco Europeu de Investimentos (BEI).

O **Capítulo 7** será dedicado aos aspectos da Regulação. Descrever-se-ão os tipos de regulação mais usados no mundo (OECD, 2009c): regulação pelo governo, regulação por organismo independente, regulação por contrato e regulação por *outsourcing*. As conhecidas *yardstick competition* (regulação por comparação) e a *Data Envelopment Analysis* (DEA) serão também descritas. A definição daquilo que se pode descrever como uma boa Governança dos recursos hídricos será outro dos objectivos. O capítulo terminará com a determinação das formas de participação do sector privado (UNESCO, 2003, OECD, 2009; Marin, 2009). Todos estes aspectos serão importantes para as conclusões desta Dissertação.

### **7.3- Modelos Analíticos e Análise da Situação Portuguesa (III Parte)**

No **Capítulo 8** é objectivo apresentar um modelo teórico que permita justificar, por um lado alguns princípios de gestão eficiente que deverão informar o Mercado da Água e, por outro, analisar os efeitos, do ponto de vista económico, da aplicação da Directiva-Quadro da Água designadamente do que resulta de dois dos seus princípios: Princípio da Protecção de Todas as Águas (PPTA); Princípio da Recuperação dos Custos (PRC).

Ainda neste capítulo será estabelecido de um mecanismo teórico de suporte à investigação, em que a simulação do uso de vários instrumentos económicos é realizado. Em cada uma delas proceder-se-á à análise de bem-estar dos vários agentes em presença, retirando-se conclusões para a Política da Água.

Serão analisados os seguintes instrumentos económicos:

- Taxa unitária sobre a oferta de água;
- Quota quantitativa de água;
- Fixação de preço mínimo;
- Emissão de Direitos Transaccionáveis.

Aproveitar-se-á o modelo para simulação de aspectos dinâmicos presentes na maioria dos processos de desenvolvimento: aumento da procura de água e progresso tecnológico (Field, 2001, Goodstein, 2005). O modelo de financiamento americano será analisado em detalhe (AWWA, 2009). O recentemente criado Banco Nacional de Infra-estruturas é descrito nos seus principais objectivos.

Para além desta análise abordar-se-á aquilo a que se chamará Modelo Oikomatrix. Este baseia-se num Quadro de Entradas e Saídas (QES) e na matriz de *Input-Output*

a nível nacional, onde estarão presentes, quer os elementos económicos dos vários sectores em análise, quer os relacionados com o consumo de água nesses mesmos sectores. Procurar-se-á, sobretudo, elaborar uma matriz de onde seja possível obter os coeficientes de água, permitindo uma avaliação dos efeitos previsíveis para os vários sectores a partir de alterações da política da água (Miller e Blair, 1985).

A análise do actual modelo institucional português para o sector será realizada no **Capítulo 9**. Assim, começar-se-á por dar uma panorâmica do enquadramento legislativo onde os vários textos (Constituição, Lei de Bases de Ambiente, Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo, Lei da Água) são abordados sobretudo os preceitos que mais directamente estão relacionados com a água. O capítulo prosseguirá com a análise dos vários Organismos: Instituto da Água (INAG), Administrações de Região Hidrográfica (ARH's), Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR's), Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR), Conselho Nacional da Água (CNA), Conselhos de Região Hidrográfica. De igual forma, serão estudadas várias figuras de planeamento, nomeadamente o Plano Nacional da Água (PNA) ou os Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH).

O capítulo finalizará com a abordagem dos Planos Estratégicos de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR I, 2000-2006 e PEAASAR II, 2007-2013) e do Grupo Águas de Portugal.

No **Capítulo 10** será dada uma panorâmica sobre o estado do sector em Portugal, nomeadamente aos seguintes níveis: Qualidade da água; Disponibilidades de água; Estado dos serviços de água; Níveis de perdas de água.

Serão relevados os principais problemas estruturais do sector, bem como descritos os principais desafios que se colocam a uma moderna gestão. A aplicação do PRC, já descrito no Capítulo 6, será analisada para o contexto português.

O capítulo será concluído com um quadro síntese que confrontará aquilo a que se chamará "**Novo Paradigma da Água**" com o modelo tradicional. Tratam-se de conclusões que resultam de todos os capítulos anteriores.

#### **7.4- Propostas Conclusivas (IV Parte)**

No **Capítulo 11** serão referidas as condições para o sucesso na definição e implementação de uma Política da Água em Portugal. Em resumo, procurar-se-á enunciar propostas aos seguintes níveis:

- Estratégia Global de Política;
- Modelo Financeiro Institucional;
- Regimes tarifários;
- Protecção do consumidor;
- Estratégia geral de informação.

Finalmente, no **Capítulo 12**, sintetizar-se-ão as propostas abordadas ao longo da Dissertação.

# I PARTE – ASPECTOS TEÓRICOS DE ENQUADRAMENTO

## 1 – CARACTERÍSTICAS DO RECURSO

### 1.1- Introdução

Neste capítulo pretende-se estudar as características do recurso água, nas suas várias vertentes, nomeadamente aquelas que se prendem com o seu Ciclo, para extrair conclusões que possam ajudar na definição de uma política sustentável de água.

### 1.2- Ciclo da Água

A água é indispensável para a sobrevivência e saúde humana, para o seu bem-estar e, virtualmente, para todas as suas actividades. No entanto, ela é também importante para a sustentabilidade dos ecossistemas. Estes ecossistemas são, por sua vez, essenciais tanto para o bem-estar das gerações actuais como das futuras (Kraemer *et al.*, 2001; Jin *et al.*, 2003; Levin e Pacala, 2003; Rosegrant *et al.*, 2002; UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

A água é um recurso renovável estando a sua dinâmica integrada no **ciclo hidrológico ou da água (Figura 2)**. A água está presente sob diversas formas: nos rios e lagos, nos aquíferos, na neve e gelo, na atmosfera e nos oceanos. Todas estas formas interagem, quer entre si, quer com outros **ciclos biogeoquímicos**, nomeadamente, o do carbono, azoto, fósforo e enxofre (Limburg *et al.*, 2002; EPA, 2003; UNESCO, 2009).

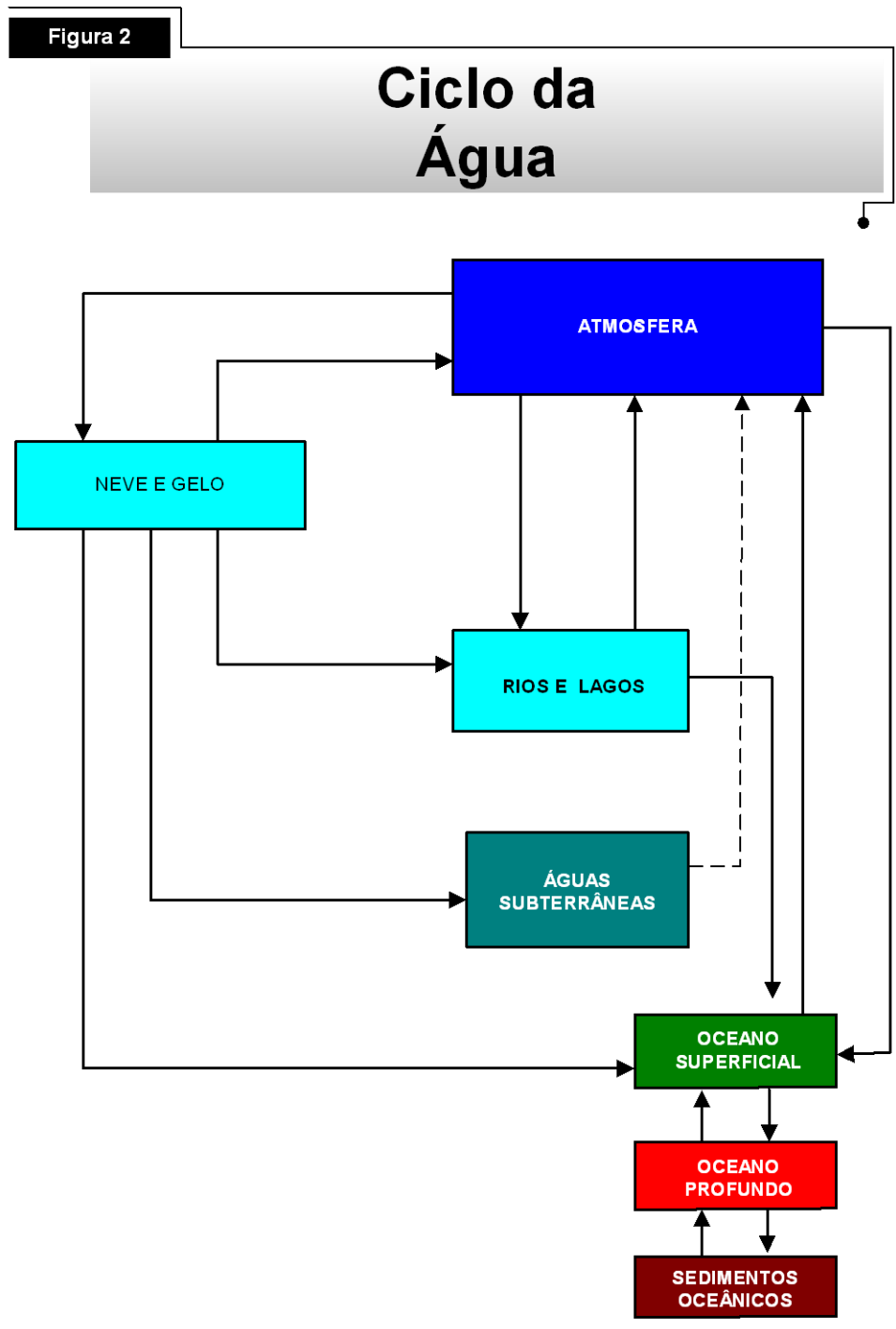
No **ciclo da água** os tempos médios de residência, nos vários reservatórios, variam espacial, sazonal e temporalmente. Alguns dos equilíbrios, nomeadamente, entre águas subterrâneas e superficiais, ou entre as primeiras e as águas salgadas, nem sempre são estáveis. A infiltração da água no solo depende do tipo de formação geológica existente, nomeadamente das rochas permeáveis e das hospedeiras. Ambas influenciam a qualidade da água que é assim, espacialmente, um recurso diferenciado (Rodrigues, 1984). Apesar da água doce ser um recurso renovável no seu ciclo hidrológico, existem formas pelas quais os recursos hídricos se podem tornar não renováveis, incluindo a má gestão de bacias hidrográficas, a sobre-exploração dos recursos e a contaminação de aquíferos (Howe, Charles W., 2002; MEA, 2005; Collins, R. *et al.*, 2009).

Nos casos de intrusão salina num aquífero costeiro, por exemplo, e a consequente contaminação do mesmo, a água doce deixa, neste caso, de ser renovável no seu ciclo hidrológico. A descontaminação nestas situações é, não só, tecnicamente difícil como quase sempre economicamente proibitiva (Koudouri e Pashardes, 2003). Aliás, em termos económicos é na maioria dos casos mais barato evitar a poluição do que intervir para a corrigir *a posteriori* (National Research Council, 1997)<sup>1</sup>. Assim, em todas as zonas em que a exploração de aquíferos esteja próxima da sua taxa de regeneração, haverá necessidade de medidas de gestão (Moncur *et al.*, 1998; Koudouri e Pashardes, 2003). Este fenómeno de intrusão salina, tem sido observado, de forma crescente, em várias regiões do globo como em Israel (Yaron, 1997), Califórnia (Parker, 1997) ou Austrália (Pigram, 1997).

---

<sup>1</sup> Deriva daqui o princípio comunitário, inscrito no Tratado da União, de que a poluição deve ser corrigida preferencialmente na fonte (Artigo 174.º).

Os problemas associados ao ciclo da água têm que ser vistos numa **lógica integrada** (a vários níveis), intersectorial, inter-regional, inter-geracional carecendo, por isso, de uma análise interdisciplinar e mesmo transdisciplinar. A lógica de integração de vários aspectos do ciclo hidrológico, com componentes de outros ecossistemas tem sido bastante discutida e aprofundada na literatura (Resh *et al.*, 1988; Ward, 1989; Avis *et al.*, 2000; Collins, R. *et al.*, 2009).



### 1.3 - A Importância dos Oceanos e Zonas Húmidas

A interação entre todos os elementos acabados de descrever veio alertar a opinião pública mundial para o papel crucial de determinadas formas de água, até aí negligenciadas. Alguns modelos científicos mostraram a importância dos



oceanos, zonas húmidas ou zonas estuarinas nos equilíbrios ambientais globais (Gutrich e Hitzhusen, 2004; Rosegrant *et al.*, 2003; WWF, 2000).

Os oceanos — além de serem uma fonte de biodiversidade — têm um papel fundamental na regulação do clima. As correntes oceânicas, por exemplo, ajudam a arrefecer a atmosfera, ao trazerem à superfície a água fria das profundezas e ao transportarem a água mais quente para o fundo.

Os oceanos têm também um papel de sorvedouros de dióxido de carbono. De facto, o valor dos oceanos, e os serviços ecológicos por ele oferecidos, tem sido subestimado pelo que a sua utilização não tem tido, em linha de conta, por parte dos agentes económicos, os custos externos provocados. Tal situação contribuiu para níveis insustentáveis de exploração dos recursos oceânicos e para a rápida deterioração do ambiente marinho (WB, 2003; UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

Tal como observam diversos autores, como Kraemer *et al.* (2001) ou Ewel (1997)<sup>2</sup>, as zonas húmidas devem ser devidamente valorizadas e conservadas como um activo económico para assegurar a saúde e sustentabilidade ambiental, uma vez que contribuem de modo significativo para a sociedade, qualidade de vida humana e diversidade biológica (Costanza e Daly, 1992; Collins, R. *et al.*, 2009).

#### **1.4 – Riscos Associados ao Ciclo da Água**

Os riscos associados ao ciclo hidrológico são, resumidamente, os seguintes (OCDE, 2004; Alves e Bernardo, 2003; Collins, R. *et al.*, 2009; Ganoulis, 2009):

- Poluição/contaminação/sobreaquecimento de águas doces - A poluição pode ser devida a causas naturais ou ter origem na actividade humana (industrial, agrícola, pecuária, de transportes ou doméstica);
- Intrusão salina devida a sobre-exploração de aquíferos, descargas no mar (limpeza dos porões dos navios e poços *offshore*) ou ainda poluição por causas naturais;
- Escassez de água doce (MEA, 2005);
- Sobre-exploração ou secas;
- Cheias (UNESCO, 2003; EIB, 2007);
- Efeitos das barragens (WB, 2004) - Provocados pela descontinuidade que introduzem no contínuo lótico, têm influências nefastas quer nas cadeias tróficas das zonas estuarinas e orla costeira, quer na erosão desta última por via da diminuição de sedimentos;
  - Avalanches de neve;
  - Deslizamentos e subsidência de terrenos;
  - Erosão costeira (Rosegrant *et al.*, 2003);
  - Saúde pública (Motta *et al.*, 1994; WHO, 2008) - A poluição dos recursos hídricos tem trazido associado o problema das espécies capturadas nesses meios as quais, constituindo alimento humano, entram na cadeia alimentar com elevados teores de metais pesados colocando, por essa via, problemas de saúde pública (WB, 2003; INAG, 2009).

---

<sup>2</sup> Este estudo de Ewel refere mesmo a melhoria na qualidade e conservação da água como um dos serviços prestados pelas zonas húmidas.

## 1.5 – A Toxicidade e os Ecossistemas

O crescente aumento da exposição das populações a compostos sintéticos é um dos grandes problemas com que se defronta a saúde pública (Mendes, 1989, 1994 e 1998 ou Mendes *et al.*, 1995). Os estudos de toxicidade passaram por isso a ser uma exigência na maioria dos países (Barros *et al.*, 1993; Boia, 1996<sup>3</sup>).

O problema é, no entanto, complexo uma vez que a toxicidade ambiental, ou a ecotoxicologia, compreendem o estudo dos efeitos adversos, ou tóxicos, de substâncias químicas ou xenobióticas sobre os organismos vivos, populações, comunidades ou ecossistemas. Os efeitos tóxicos incluem tanto a letalidade como efeitos subletais tais como mobilidade, alterações de crescimento, do desenvolvimento e da reprodução ou alterações bioquímicas, fisiológicas ou de comportamento (Rand e Petrocelli, 1985, citado por Barros *et al.*, 1993). A toxicidade é não só função directa da concentração mas, também, do tempo de exposição e das características do sistema ecológico receptor. O estudo da toxicidade é feito com recurso a testes ou bio-ensaios que se baseiam na existência de uma correlação entre a dosagem e a respectiva resposta.

Os testes de ecotoxicologia têm vindo a ser usados nas seguintes áreas (Barros *et al.*, 1993; Cortes *et al.*, 2002; INAG, 2009; Ganoulis, 2009)<sup>4</sup>:

Monitorização de ecossistemas aquáticos;

Avaliação da qualidade das águas naturais, de abastecimento e residuais;

Estudo da toxicidade de sedimentos e lamas;

Estudo da capacidade de utilização de águas poluídas;

Avaliação da eficiência de processos de tratamento de águas e efluentes;

Controle de ETAR's;

Estudos de impacte ambiental, incluindo avaliação de riscos.

Uma forma eficaz de detectar variações da qualidade da água é precisamente através da observação de alterações do comportamento de organismos em exposição permanente. A caracterização das comunidades de macroinvertebrados bentónicos tem-se vindo a revelar uma ferramenta de análise ambiental bastante importante. De facto, estas comunidades, dado o seu grau de fixação e permanência no substrato, são indicadores de todo um passado ecológico dos ecossistemas em estudo. As variações da qualidade da água, mesmo que pontuais, provocam alterações nas comunidades de macroinvertebrados que se mantêm durante algum tempo (Pinto e Fernandes 1994; INAG, 2009).

## 1.6 - Interacção da Água com os outros Ecossistemas

Dos aspectos acabados de descrever, procurou-se evidenciar a integração existente entre o sistema ambiental enquanto dador de recursos, — incluindo neste os ecossistemas aquáticos —, e o sistema socioeconómico. Existe, assim, a necessidade de uma contínua **monitorização** e controlo das componentes abiótica e biótica, da avaliação dos riscos para a saúde pública e ambiental (testes de toxicidade) e implementação de regulamentações de qualidade ambiental (Mendes, 1998; WHO, 2008). Com base nestes dados, obtidos da monitorização, é possível aplicar modelos que ajudem a explicar as relações causais entre, por

---

<sup>3</sup> A toxicidade pode ser definida como a “propriedade de uma substância química ou matéria que descreve o seu potencial para exercer um efeito nocivo num organismo vivo” (Barros *et al.*, 1996).

<sup>4</sup> Referem-se apenas as áreas relacionadas com o sector da água.

exemplo, a precipitação e o recarregamento de aquíferos ou entre a humidade do solo e previsões de colheitas agrícolas (Edwards-Jones *et al.*, 2000)<sup>5</sup>.

Do esquema apresentado na **Figura 3** resulta que o crescimento do sistema socio-económico está limitado pelo sistema ambiental e pelas suas relações qualitativas, nomeadamente descargas nos ecossistemas aquáticos (Spulber e Sabbaghi, 1998; UNESCO, 2003; Farber *et al.*, 2002). Os **serviços prestados pelos recursos hídricos** — incluindo nestes rios, lagos, aquíferos e zonas húmidas — podem ser divididos em três componentes (Postel e Carpenter, 1997):

- Os que advêm da Oferta de água — incluem-se nestes a utilização da água para uso doméstico (beber, cozinhar, lavagens e outros usos), uso industrial, uso comercial, rega de colheitas, de jardins ou de campos de golfe, e aquacultura;
- Os que provêm de outros recursos associados à água — peixe, aves cujo *habitat* é a água, moluscos e bivalves;
- Os decorrentes dos benefícios da regularização fluvial — controlo de cheias, transporte, actividades recreativas (natação e canoagem por exemplo), diluição de poluição e protecção da qualidade da água, produção hidroeléctrica, *habitats* de avifauna, fertilização dos solos, valorização da propriedade.

A estimação do valor de todos estes serviços, em termos de mercado, é difícil uma vez que, muitos deles, assumem as características de **bem público**. Os rios e lagos, por exemplo, podem proporcionar benefícios de recreio para muitos utilizadores em simultâneo (não rivalidade no consumo) e por outro lado é difícil excluir cidadãos de usufruírem desses benefícios (não exclusividade) (ver, por ex., Musgrave e Musgrave, 1980, Barbosa, 1997, ou Callan e Thomas, 2007).

Estas características de “quasi” bem público de alguns dos serviços fazem com que a economia de mercado tenha tendência para **subestimar o valor da água**. Deve acrescentar-se que esta valorização da água é distinta conforme as sociedades e as regiões (Daily, 1997; Limburg *et al.*, 2002). A probabilidade dos mercados, sem intervenção do Estado, promoverem uma correcta afectação e conservação dos bens públicos é, assim, muito baixa (Perman *et al.*, 1996; Marques *et al.*, 2009).

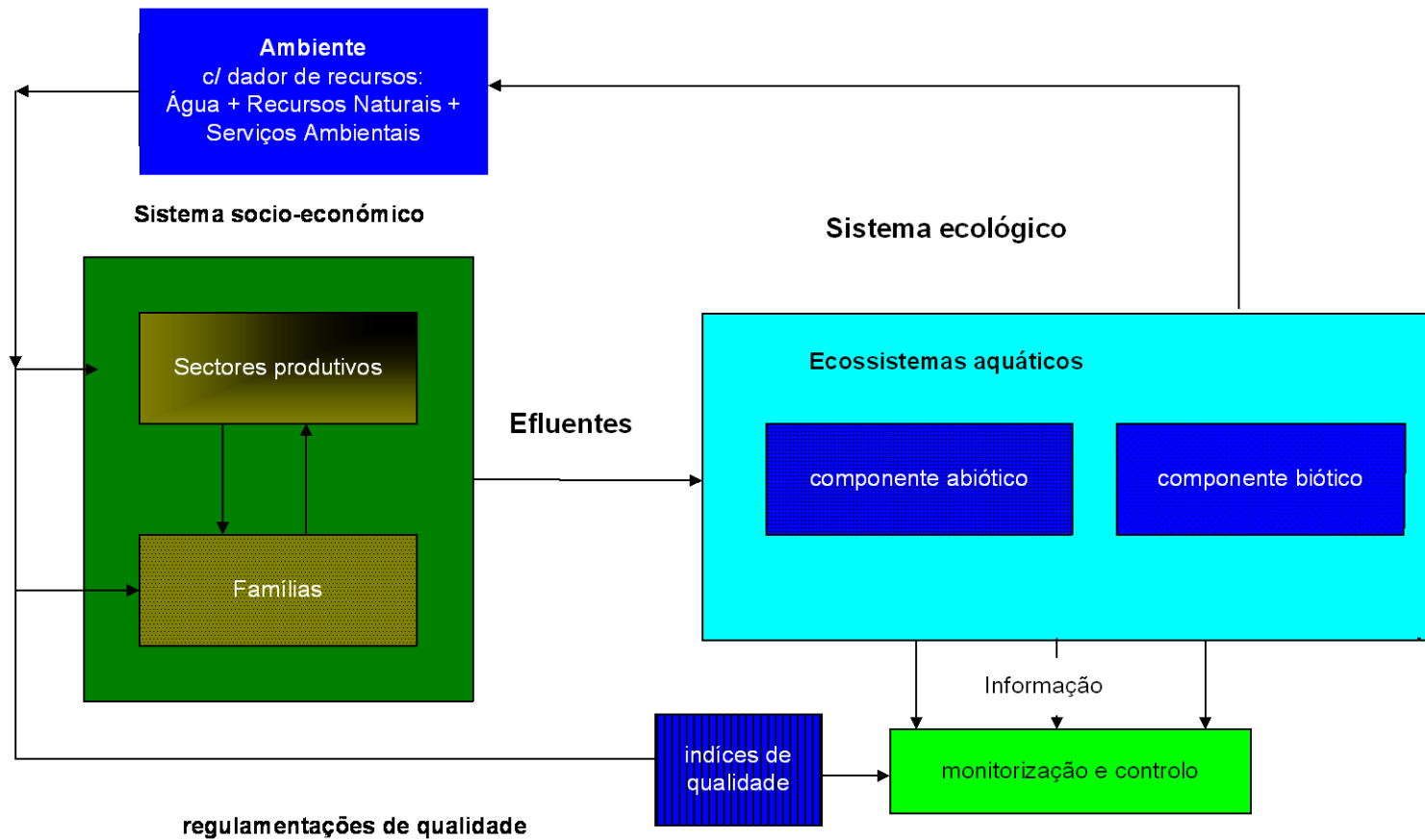
O conceito do valor prestado pelos ecossistemas pode ser útil sobretudo quando existe um *trade-off* entre, por exemplo, crescimento económico e sustentabilidade do ecossistema (Farber *et al.*, 2002; Collins, R. *et al.*, 2009). Neste sentido, vários autores têm vindo a propor metodologias que, na impossibilidade dos mecanismos de mercado funcionarem convenientemente, possam atribuir uma valoração a determinados activos ambientais (biodiversidade, ou controlo de cheias, por exemplo).

---

<sup>5</sup> O desenvolvimento de modelos de apoio à gestão da quantidade e da qualidade da água têm sido alvo de ampla investigação, tendo resultado em vários tipos de modelos. São exemplos: os modelos de simulação hidrológica, de exploração de albufeiras, de exploração de aquíferos, de qualidade da água, de poluição difusa e os integrados de simulação hidrológica.

Figura 3

## Interacção entre o Processo Socio-económico e o Sistema Ecológico - Controlo de Gestão



Este conceito de valor, que mais adiante se aprofundará, tem sido também ele alvo de alguma refinação de análise distinguindo-se, por exemplo, entre o **valor intrínseco** e o **valor instrumental**.

No primeiro, os ecossistemas valem por si (i.é, têm direitos intrínsecos de existência). A sua manutenção é um princípio inalienável e portanto, independente da satisfação das necessidades humanas. Qualquer perda de saúde destes ecossistemas é, nesta óptica, um retrocesso. O valor instrumental, por sua vez, representa já uma visão antropocêntrica da natureza (Pan e Kraines, 2001).

Os impactes económicos das perdas de serviços prestados pelos ecossistemas aparecem assim, muitas das vezes subestimados. As decisões associadas à gestão e política da água deverão, por isso, ter este aspecto em consideração (Collins, R. *et al.*, 2009).

### **1.7 - A Poluição e a Capacidade Regeneradora do Meio Receptor**

Apesar de a água ser um recurso renovável, a sua capacidade regeneradora é variável no tempo e no espaço pelo que também a possibilidade de assimilação dos choques antropogénicos é variável. Assim a água (e os usos da mesma) necessita de uma monitorização eficaz que aquilate da compatibilização de usos diferentes (e muitas das vezes conflituosos) de modo a assegurar que os objectivos ambientais sejam atingidos (Swackhamer *et al.*, 2004).

O estado actual da água a nível nacional, comunitário ou mesmo mundial, mostra que face à poluição gerada na água a capacidade de absorção/regeneração da natureza e, portanto, do ciclo hidrológico é insuficiente (Goodstein, 1996). As consequências destes desequilíbrios manifestam-se, quer a nível de determinados *habitats*, mais sensíveis, mas também a nível da própria **saúde pública**, com destaque, pela negativa, para os países em vias de desenvolvimento. Vários relatórios referem, como a principal causa de morte em África, a ingestão de água contaminada por via da contaminação da maioria dos aquíferos (UNESCO, 2003; Collins, R. *et al.*, 2009).

O **défice de capacidade de regeneração** da natureza mostra, novamente, a necessidade de intervenção de modo a condicionar a pressão exercida sobre os recursos hídricos. A gestão da água tem assim que tomar em consideração não só decisões associadas com a Procura e Oferta quantitativa de água mas, também, questões relacionadas com o meio receptor e a sua maior ou menor capacidade de assimilação dos efluentes e poluentes (Jackson *et al.*, 2001; Howe, Charles W., 2002; Swackhamer *et al.*, 2004).

Na gestão da água um aspecto, não negligenciável, reside na identificação, análise e caracterização dos efluentes. Para isso é necessário tomar em consideração a origem da descarga, a rota da descarga e o seu efeito na água receptora e ainda o seu comportamento físico, químico e biológico em todos os estados do processo. Todos estes aspectos são diferenciados consoante as massas de água em análise, sofrendo estas alterações ao longo do ano (Spulber e Sabbaghi, 1998).

O problema do controlo de poluição — a sua implementabilidade ou *enforcement*<sup>6</sup> — complica-se, pois, por um lado, nem sempre é possível identificar as fontes de

---

<sup>6</sup> Trata-se da capacidade, por parte das Autoridades, de fazer cumprir a legislação em matéria ambiental.

poluição (poluição difusa), e, por outro, existe poluição devida a causas naturais como, por exemplo, a actividade vulcânica (Callon e Thomas, 2000; OECD, 2004).

### **1.8 - A Influência Antropogénica no Ciclo da Água**

A água sendo, como se disse, essencial à vida e tendo conexões com outros ecossistemas, é um **recurso estruturante**. De facto, a água é usada em fins múltiplos, tendo influência na vida dos cidadãos mas, também, em todo o tecido económico. Qualquer alteração dos seus parâmetros, quer de preço ou qualidade, poderá ter sérias implicações, quer em outros ecossistemas, quer na **competitividade** das unidades económicas. Poder-se-á, pois, pôr em confronto uma querela da literatura entre **ambiente versus crescimento económico**. Tratar-se-á de avaliar qual o crescimento económico compatível com o sistema ambiental e com os recursos hídricos em particular (Costanza e Daly, 1992, Braden e Ireland, 1999; Konarska *et al.*, 2002; Bolin, 2003; Hoffmann, 2009). No capítulo seguinte voltar-se-á a esta temática.

#### **• As Alterações climáticas e o ciclo da água**

De facto, a crescente actividade antropogénica, sobretudo a partir dos anos 70 do século XX, tem vindo a provocar alterações em alguns dos ciclos biogeoquímicos referidos com consequências directas nas mudanças climáticas globais, na desertificação e na perda de biodiversidade. Algumas destas dinâmicas vieram enviesar a distribuição geográfica da água e adulterar a sua qualidade. Em determinadas zonas do globo, sobretudo no Norte de África, o êxodo das populações é já uma realidade, dando lugar aos refugiados ambientais que têm vindo a potenciar os conflitos nessa região (Collins, R. *et al.*, 2009).

Estudos científicos têm detectado relações entre o aumento da concentração dos gases de efeito de estufa (GEE) e alterações dos padrões de precipitação. Assim, as precipitações têm aumentado nas latitudes médias no Hemisfério Norte e baixado nas zonas mais quentes (Norte de África e Médio Oriente) com as consequentes implicações a nível do tipo de vegetação e de culturas (Perman *et al.*, 1996). De facto face à alteração climática mundial algumas partes do mundo receberão menos chuvas, como também o aumento de temperatura fará com que uma maior parte da água da chuva que cai na superfície da Terra se evapore (Garrido, 2002; UNESCO, 2009).

Para além disso, o aumento do nível das águas do mar poderá fazer aumentar a infiltração da água salgada nas fontes de água subterrânea levando à já referida intrusão salina (NRC, 1997 ou Fisher e Rubio, 1997). Outro efeito de origem antropogénica prende-se com as chuvas ácidas em que o Homem, ao aumentar a emissão de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e de azoto (NO<sub>x</sub>) para a atmosfera, provoca a oxidação dos mesmos que ao voltarem ao solo, através da precipitação, e sob a forma de NO<sub>3</sub> e SO<sub>4</sub> (nitritos e sulfatos), vão arrastar nutrientes básicos à vida da vegetação, provocando a sua morte (Perman *et al.*, 1996).

Estas chuvas provocam assim a **acidificação dos solos**, danos nas folhas e tronco, contribuindo, ainda, para que a vegetação tenha uma maior susceptibilidade a qualquer tipo de *stress* : seca, frio, insectos ou doenças. Outro efeito deste tipo de precipitação prende-se com a diminuição de fungos no solo e a menor absorção pelas raízes de água e nutrientes. Os efeitos das chuvas ácidas

são diferenciados ao longo do globo. A maior incidência deste fenómeno tem-se feito sentir no Norte e Centro da Europa, com destaque, pela negativa, para países como a França, a Alemanha, a República Checa e a Suécia (Rosegrant *et al.*, 2003).

Os conflitos na utilização da água pelos diversos sectores de actividade — doméstico, industrial ou agrícola — com valorizações diferentes do recurso trazem à gestão da água uma dificuldade acrescida (Zilberman e Parker, 1998)<sup>7</sup>.

As necessidades crescentes da actividade humana, a nível de consumo de água, têm sido supridas com a construção de infra-estruturas hidráulicas, o que, no entanto, tem provocado alguns efeitos secundários como a erosão da orla costeira ou a interferência nas cadeias tróficas aí existentes. Começou-se também a perceber que o crescimento demográfico e as alterações de padrões de consumo, associadas ao acelerar da actividade económica e a elevadas concentrações urbanas das últimas três décadas são demasiadas face à capacidade regeneradora da Natureza (Castro e Jensen-Butler, 1999; Perman *et al.*, 1996; Howe, Charles W., 2002).

### **1.9 - A Água como Factor de Desenvolvimento**

A existência de água, em qualidade e quantidade é, reconhecidamente, um factor crucial para qualquer país ou região no seu processo de desenvolvimento económico. Pode até dizer-se que a qualidade dos recursos hídricos de um país representa uma vantagem comparativa para o mesmo (Zilberman *et al.*, 1997; Carey *et al.*, 2002; Brandes e Ferguson, 2004). No 14.º encontro da SADC (Southern Africa Development Community<sup>8</sup>) a água foi identificada como um factor crítico de desenvolvimento (Manzungu, 2004).

Assim, a procura por parte de uma sociedade de um modelo económico auto-sustentado de gestão dos recursos hídricos é, portanto, um pré-requisito importante para o seu desenvolvimento. De facto, sendo a água um **recurso estruturante e estratégico** tem sido desde sempre motivo de disputas e conflitos internacionais (Frederick, 1996). Se bem que no passado os recursos hídricos tivessem sido vistos como bens públicos e livres, com o advento do crescimento populacional, a expansão das concentrações urbanas, a industrialização e o uso intensivo dos solos, a água tornou-se, progressivamente, um recurso escasso mas, sobretudo, diferenciado em termos de qualidade (Hoffmann, 2009; UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

O fenómeno da crescente urbanização tem trazido novos problemas, nomeadamente de gestão, fazendo um apelo a formas de abordagem diferenciadas, onde as **políticas de gestão da Procura** têm um lugar importante. De facto, mais de metade da população mundial está concentrada em cidades ocupando estas 4%, ou menos, da área total. Acresce a esta situação que a previsão é para este problema se intensificar. Em 2030 espera-se que mais de 60% da população mundial viva em cidades (contra 15% em 1900 e 48% em 2002).

---

<sup>7</sup> Os conflitos em torno da água não se esgotam neste aspecto. Na secção 10 deste capítulo, **Figura 4**, voltar-se-á a este assunto.

<sup>8</sup> Trata-se de uma Comunidade de catorze países do Sudoeste do continente africano onde se inclui Angola.

Esta concentração traz problemas, quer de abastecimento de água, quer de saneamento (UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

Assim se compreende as disputas internacionais, no passado e no presente, pela posse de determinadas origens de água consideradas estratégicas. Os conflitos internacionais associados à água são múltiplos e espalhados por todo o globo (Gleick, 1997; Just e Netanyahu, 1998)<sup>9</sup>. A estratégia como as sociedades têm lidado com a água, ou com a sua escassez, tem sido diferenciada. Enquanto alguns países (ex. Malta) apostaram em processos de aumento de Oferta de água baseados na dessalinização, outros países (ex. Japão) têm dinamizado programas de reciclagem e reutilização da água (Collins, R. *et al.*, 2009).

As sociedades começam a perceber que a qualidade-quantidade de água de um país não depende em exclusivo das suas condições naturais, nomeadamente climáticas, mas também do tipo de **políticas de gestão do recurso**.

A comunidade científica, algumas organizações internacionais e organizações não Governamentais (ONG's) vieram também mostrar os efeitos integrados de utilizações de água não sustentáveis (CNUAD, 1992; Fisher e Rubio, 1997; Grey e Sadoff, 2006; WB, 2009; UNESCO, 2009). São exemplos:

- Eutrofização dos oceanos provocada pela poluição de origem telúrica ou a erosão das zonas costeiras provocada pela construção de infra-estruturas hidráulicas nos rios;
- Salinização e desertificação dos solos devido a práticas agrícolas inadequadas, com consequências a nível das alterações climáticas globais (Sequeira, 2001).

O desenvolvimento das sociedades requer pois uma protecção efectiva do ambiente. Segundo alguns autores os sistemas económicos estão limitados no seu crescimento pelos sistemas ambientais, e, em particular, pela existência de água tanto em quantidade como em qualidade (Costanza e Daly, 1992; Edwards-Jones *et al.*, 2000; Bolin, 2003; Common e Stagl, 2008; Costanza, 2009)<sup>10</sup>.

Os problemas de falta de água em algumas regiões do globo têm vindo a agudizar-se. Refira-se, por exemplo, os casos da bacia do Jordão (Kindler, 1997), Florida (Boggess, 1997), ou Austrália (Pigram, 1997). Para alguns autores —

---

<sup>9</sup> Entre estes pode referir-se o conflito israelo-árabe pela posse dos Montes Golan, possuidores de quatro nascentes do rio Jordão e os aquíferos montanhosos da Cisjordânia, o conflito entre o Curdistão e a Turquia pelas nascentes dos rios Tigre e Eufrates e o projecto da Anatólia do sudeste que engloba 22 importantes sistemas de barragens e de irrigação, com destaque para a barragem de Ataturk, o conflito Índia/Paquistão pela posse de Caxemira, possuidora de três nascentes do rio Indus, ocupação dos Himalaias/Tibete pela China pela posse das nascentes de 8 dos 10 maiores rios da Ásia (nomeadamente os rios Amarelo e Yangtzé) ou ainda o conflito entre o Egipto e os países vizinhos associados aos efeitos provocados pela barragem de Assuão. Mesmo na Europa, já se verificaram tensões entre a Hungria e a Eslováquia devida à construção de diques no rio Danúbio.

<sup>10</sup> Esta ideia aparece consubstanciada na literatura nomeadamente através da chamada **Economia Ecológica** (EE) que assenta em três pilares básicos: sustentabilidade ecológica das actividades económicas; distribuição justa e equilibrada da propriedade e eficiência na afectação de recursos.

Para esta Escola, existem três tipos de capital: natural, manufacturado e humano. Enquanto no paradigma neoclássico é admitida a substituição entre estes factores, a EE põe muitas restrições a que o capital natural possa ser substituído, sobretudo se se tratar de recursos não renováveis (sustentabilidade forte). Outras correntes admitem a possibilidade de alguma substituição sem por em causa a sustentabilidade (sustentabilidade fraca).



Ziberman *et al.*, 1997 — os principais problemas da água no Mundo, resultam principalmente da sua deficiente gestão e, não tanto das disponibilidades de água existentes (Manda, 2009).

Desta forma, o uso da água passou a ser visto como um **problema integrado**, a vários níveis, em que determinadas práticas podem causar **externalidades** noutros agentes ou países e, portanto, a necessitarem de uma regulação a nível global. Os esforços para pôr fim a situações de **dumping ambiental**<sup>11</sup> foram grandes, tendo-se assistido à assinatura de Acordos, Protocolos e Convenções Internacionais que procuraram induzir os países a práticas responsáveis na prossecução das suas políticas ambientais (Frisvold e Schimmelpfennig, 1998; Cesano e Gustafsson, 2000; OECD, 2006). Na **Figura 4** sintetizam-se os principais tipos de conflitos associados à água.

Organismos internacionais, como o Banco Mundial (2004), por exemplo, tem chamado à atenção para o facto de a gestão e desenvolvimento dos recursos hídricos ser um elemento central para o crescimento sustentável e para a redução da pobreza. De igual modo, já a própria UNESCO (2003 e 2009) tinha associado os problemas da água ao problema mais vasto da pobreza. De facto, nos critérios definidos para considerar uma população pobre consta o facto de a mesma não ter acesso a fontes de água segura e também a um saneamento adequado.

### **1.10 – Evolução das Disponibilidades e Qualidade do Recurso**

A água é abundante em termos mundiais, mas escassa em certas regiões do planeta. O total de água na Terra é de 1.360 milhões de km<sup>3</sup> (97,3% da qual nos oceanos) cobrindo três quartos do planeta. Assim, existem 37 milhões de km<sup>3</sup> de água doce, 75% da qual está nos glaciares e icebergues e 8 milhões de km<sup>3</sup> está armazenada em águas subterrâneas (existem ainda 5.000 milhões de km<sup>3</sup> de água na atmosfera a maior parte da qual é vapor de água). Donde, somente, 200.000 km<sup>3</sup> estão em lagos ou rios. No entanto, cerca de 28.000 km<sup>3</sup> perdem-se em cheias (Meadows, *et al.*, 1972; Meadows *et al.*, 1992; Rosegrant *et al.*, 2002).

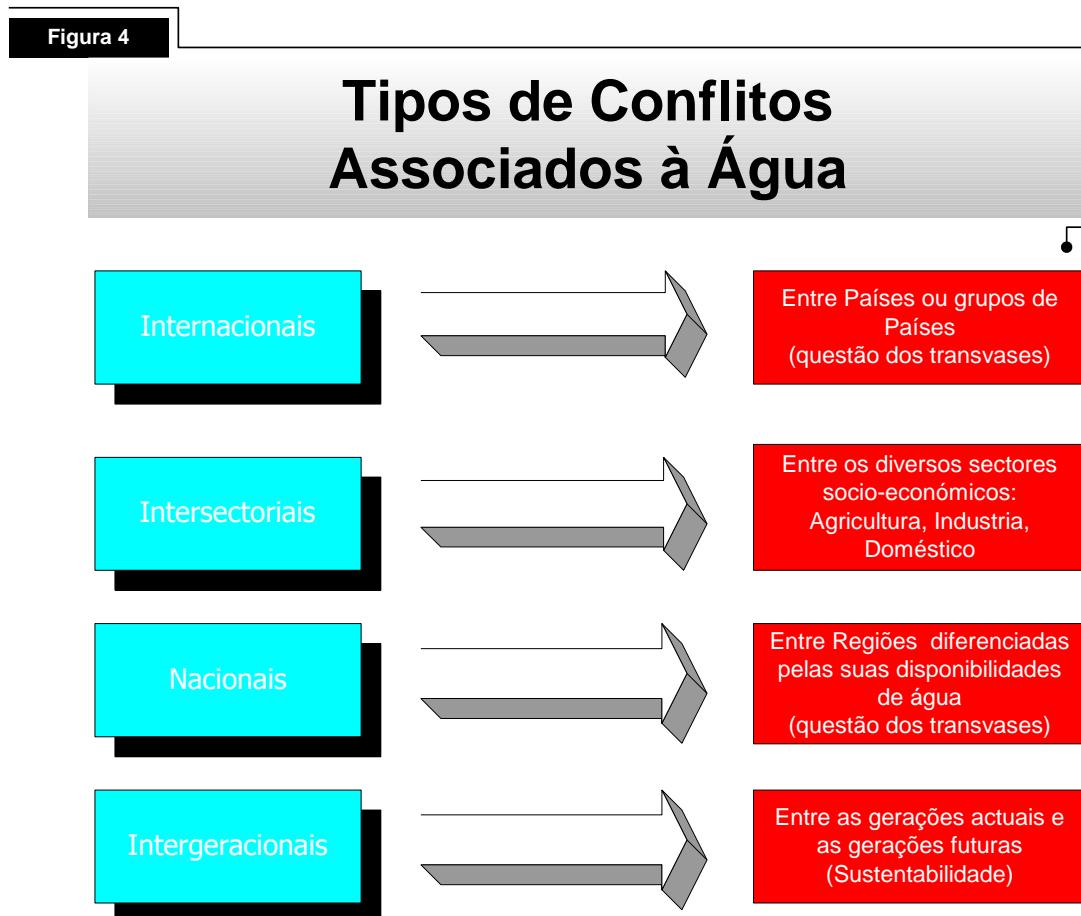
No entanto, os problemas da oferta de água envolvem de forma crescente, quer problemas de quantidade (redução de caudais e esgotamento de aquíferos, por exemplo), quer de qualidade (poluição e contaminação). Dos cerca de 7 mil milhões de pessoas existentes no globo, 54% têm acesso a água que está contaminada. Em 2025 é esperado que este número seja de 70% (Brandes e Ferguson, 2004). Um outro aspecto actual, referido por vários autores, é o de que, face às alterações climáticas, a oferta de água passou a apresentar um grau de incerteza mais elevado (Garrido, 2002; UNESCO, 2009).

A distribuição de água per capita também é desigual. Bastante elevada na América Latina e América do Norte enquanto em África, Ásia e Europa é mais baixa. Também entre países esta distribuição é desigual. O Canadá tem 120.000 m<sup>3</sup> per capita, por ano, enquanto o Quênia tem 600m<sup>3</sup> e a Jordânia 300m<sup>3</sup>. Mesmo dentro dos países a distribuição é desigual. Na Índia, por exemplo, a

---

<sup>11</sup> Trata-se de um conceito que significa a “exportação” de poluição ou, dito de outro modo, a passagem de custos de poluição da responsabilidade de um determinado Estado para custos mundiais ou de outro(s) país(es).

disponibilidade média de água é de 2.500m<sup>3</sup>, no entanto, o Estado do Rajasthan tem acesso a apenas 550m<sup>3</sup> (Rosegrant *et al.*, 2003).



Alguns relatórios (UNESCO, por exemplo, 2009) dizem que o aumento de uso da água nas últimas décadas tem tido elevados custos ambientais. De entre esses custos podem citar-se os seguintes:

- Alguns rios já não chegam ao mar;
- 50% das zonas húmidas do Mundo desapareceram;
- Grande parte dos aquíferos encontram-se esgotados ou contaminados (sobretudo por intrusão salina);
- Se nada for feito é esperado que em 2025 cerca de 4 mil milhões de pessoas (metade da população mundial) esteja a viver em condições de *stress hídrico* particularmente em África, Médio Oriente e Sul da Ásia.

Em face das alterações climáticas globais o *Water Voice Report* (World Water Council, 2003) prevê que, nos próximos 10 anos, ocorrerão mais 90 % de catástrofes naturais, nomeadamente cheias. Prevê-se, de acordo com o IPCC (*Intergovernmental Panel on climate Change*), que estes fenómenos se venham a intensificar, em particular o degelo dos glaciares e a desregulação de caudais de determinados rios (IPCC, 2009).

Os problemas ambientais — associados à insuficiência de água doce — aumentarão com o crescimento populacional e a combinação deste com as

consequentes actividades poluentes e a fraca capacidade de gestão, quer das unidades agrícolas, quer dos respectivos sistemas de rega (Shaw,1992).

Em termos de águas subterrâneas, o WWC (2003) afirma que entre 1,5 a 2 mil milhões de pessoas no Mundo utilizam-na. No mesmo relatório é referido que actualmente os aquíferos estão em crise porque as populações têm, em muitos casos, vindo a extrair água a uma taxa muito superior à taxa de recarga natural o que provoca uma natural depleção. Por outro lado, os cientistas têm encontrado, progressivamente, cada vez mais aquíferos contaminados sobretudo os que se encontram próximos de explorações agrícolas, fábricas e cidades (WEF, 2008a).

A própria OECD (2009b) apresenta dados elucidativos sobre a situação da água a nível global. Assim:

- Mil milhões de pessoas sem água segura e 2 mil milhões sem saneamento<sup>12</sup>;
- 10% da alimentação mundial depende de aquíferos que estão a ser explorados a uma taxa superior à de recarga;
- Em muitas partes do mundo o acesso à água distingue os pobres dos não pobres;
- Em 1990 3 milhões de mortes foram atribuídas a diarreia tendo por origem a ingestão de água imprópria (embora tivesse havido 4 mil milhões de episódios);
- Para além da mortalidade a morbilidade também é alta.

Uma previsão recente — UNESCO 2009 — não é mais animadora: em 2050 sete mil milhões de pessoas (de uma população prevista de 9,3 mil milhões) em 60 países viverão com problemas de falta de água (a anterior previsão da mesma Organização era de 2 mil milhões em 48 países também em 2050).

Os efeitos na produtividade da situação anterior manifestavam-se na:

1. Baixa das actividades associadas à pesca;
2. Depleção de aquíferos;
3. Declínio de muitas actividades económicas;
4. Aumento dos custos para conseguir água potável.

As previsões enunciadas trazem à discussão a necessidade crescente de uma **coordenação mundial** para a gestão do recurso — que passará por consensos em áreas conexas como as já referidas alterações climáticas globais — mas, também, de um esforço por parte das Autoridades na definição de uma política sustentável para o sector (Collins, R. *et al.*, 2009; WBCSD, 2008).

As alterações climáticas farão aumentar a **Procura de água** sobretudo a dois níveis (UN, 2009):

- Para a agricultura, primeiramente para irrigação, devido às secas prolongadas. Alguns estudos estimam aumentos superiores a 40% nos volumes necessários para irrigação;

---

<sup>12</sup> O BEI (2008) estima que cerca de 1,1 mil milhões de pessoas não tenham acesso a um abastecimento de água seguro e duradouro e 2,6 mil milhões sofram as consequências de um saneamento deficiente, ou mesmo inexistente.

- Para uso doméstico e agro-pecuário em virtude do aumento de temperatura.

Em termos de impacto na qualidade da água, a mesma far-se-á sentir devido aos seguintes factores (UN, 2009):

- Aumento de cheias e das taxas de erosão dos solos;
- Contaminação das águas costeiras, quer de superfície, quer subterrâneas devido ao aumento do nível médio das águas do mar que implicará uma maior propensão para a intrusão salina nos rios e aquíferos;
- Aumento das temperaturas da água o que levará a uma maior eutrofização que contaminará os recursos hídricos;
- A maior probabilidade de ocorrência de cheias, arrastará consigo mais contaminantes.

Tal como observa a AEA (2009) já não é só a Europa do Sul que mostra sinais de *stress* hídrico, em alguns outros países europeus da Europa Central começam a vislumbrar-se os primeiros sinais deste problema. Nos últimos 30 anos os prejuízos trazidos pela seca, no território europeu, são avaliados em 100 mil milhões de Euros, tendo 11% da população e 17 % do território sido afectados (CEC, 2007).

### 1.11 – Principais Conclusões do Capítulo

Da análise feita neste capítulo é importante para este trabalho salientar os seguintes elementos:

- A água é, do ponto de vista económico, um bem diferenciado em que os **aspectos quantitativos e qualitativos interagem**. A gestão eficiente do recurso deve, por isso, ter esta relação presente em todas as medidas, nomeadamente de gestão, que sejam tomadas;
- A água doce apesar de ser um recurso renovável, no seu ciclo hidrológico, pode enfrentar problemas que contrariem esta premissa. Em casos tais como má gestão ou, no limite, mesmo a ausência de gestão, a sobre-exploração do recurso e a contaminação de aquíferos pode torná-la um recurso não renovável;
- Os ecossistemas aquáticos, e os serviços por si prestados, assumindo muitas vezes as características de **bem público** são, também, quase sempre **subvalorizados** em termos de economia de mercado. A sua protecção deve, portanto, ser salvaguardada pelas Autoridades;
- A água pelas características específicas do seu ciclo hidrológico e pelos riscos a ele associados — quer por causas naturais, mas, sobretudo, por causas relacionadas com a actividade humana — necessita, pois, de uma **intervenção reguladora** de modo a garantir uma afectação eficiente e a obviar problemas vários, nomeadamente de saúde pública;
- A água é um recurso estruturante e estratégico em qualquer processo de desenvolvimento nacional devendo, como tal, ser vista de forma integrada a vários níveis;
- Concluiu-se o capítulo dando uma panorâmica sobre as actuais disponibilidades e qualidade do recurso, bem como previsões em relação à respectiva evolução.

No capítulo seguinte proceder-se-á à análise da Procura e Oferta de Água.

## 2- OFERTA E PROCURA DE ÁGUA

Uma vez definidas as características intrínsecas ao recurso interessa, neste capítulo, caracterizar quer a oferta de água, quer a procura, diferenciada esta pelos tipos de utilização. Os serviços públicos de abastecimento serão de igual forma analisados.

### 2.1- Oferta de Água

#### 2.1.1- Caracterização

A oferta de água não é homogénea, podendo variar no tempo e no espaço. No espaço, de acordo com factores vários como sejam: a zona do globo (latitude e longitude), o tipo de clima, ou a altitude. Num extremo tem-se a Gronelândia com 10 milhões de m<sup>3</sup> anuais por pessoa e, no outro extremo, temos o Kuwait com 10 m<sup>3</sup>. Em média os EUA, por exemplo, dispõem de 10.837 m<sup>3</sup> enquanto o Alasca 1.563.168 m<sup>3</sup> (é o 2.º a seguir à Gronelândia). Assim, algumas regiões do planeta sentem já aquilo a que se tem apelidado de **stress hídrico**.

O *stress* hídrico ocorre quando a oferta de água se situa abaixo de 1.700 m<sup>3</sup> por pessoa anualmente. A escassez, por sua vez, é definida como estando abaixo dos 1 000 m<sup>3</sup> (AWE, 2004).

Os problemas de abastecimento das grandes cidades têm estado na ordem do dia. De facto, as fontes de abastecimento situam-se cada vez mais longe e, desta forma, os custos são cada vez maiores (Rosegrant *et al.*, 2003)<sup>13</sup>. Em termos de águas subterrâneas o cenário não é melhor. Têm-se assistido, em vários pontos do globo, ao esgotamento de muitos aquíferos, para além de muitos deles estarem poluídos ou contaminados por águas salgadas.

#### 2.1.2- Os Sistemas de Oferta

Um sistema de oferta de água inclui vários tipos de actividades e infra-estruturas desde a captação de água ao seu armazenamento, transporte através de condutas, adutores e estações elevatórias. Na indústria da água podem dividir-se os custos em fixos (CF) e variáveis (CV).

Dentro dos primeiros temos: Estações de Tratamento de Águas (ETA's), Reservatórios, Estações elevatórias (EE), condutas, laboratórios. Nos segundos temos energia, recursos humanos, produtos químicos. Os CF são assim considerados apenas no curto prazo (Almeida *et al.*, 2006). Cada origem de água possui determinadas características físicas, químicas e biológicas, necessitando de um certo processo de produção com vista ao tipo de uso pretendido (Spulber e Sabbaghi, 1998)<sup>14</sup>.

As principais origens de oferta de água são:

- Águas superficiais;

---

<sup>13</sup> Rosegrant *et al.*, 2003 refere vários exemplos de aumento do custo da água em termos reais. Em Amman na Jordânia, por exemplo, o preço aumentou, no espaço de uma década, de 0,41 USD/m<sup>3</sup> para 1,33 (prevê-se que chegue a 1,5) e isto porque as novas fontes de água estão cada vez mais longe. Em Shenyang, China de 0,04 USD em 1988 passou para 0,11 em 2000 devido à poluição e ao facto de se buscar a água mais longe.

Na cidade do México a água está a ser bombada de uma elevação de 1000 m (rio Cutzamala) através de um *pipeline* de cerca de 180km o que provoca um acréscimo de 0,82 USD /m<sup>3</sup>. Ou seja, mais 55% do que a fonte anterior (o aquífero de Valley).

<sup>14</sup> A ideia de que qualquer tipo de água é susceptível de, através de processo químico, ser tratada com vista a consumo humano é profundamente contrariada, como adiante se verá, na Directiva Quadro da Água.

- Águas subterrâneas;
- Dessalinização;
- Reutilização e reciclagem;
- Aproveitamento de águas pluviais;
- Outras origens.

### **2.1.2.1 - Águas Superficiais**

Estas referem-se a lagos e rios — onde através de infra-estruturas como barragens, açudes ou diques — a água é represada com vista a diferir a sua utilização no tempo. Tenta-se, em períodos de maiores escorrências, criar reservas para os períodos de estiagem, quando os caudais são muitas vezes insuficientes (Ganoulis, 2009).

As águas superficiais são mais susceptíveis de sofrerem fenómenos de evaporação sobretudo em regiões com temperaturas elevadas. Em termos de controlo de poluição, ou mesmo de despoluição, torna-se mais fácil a intervenção quando comparada com as águas subterrâneas, por exemplo.

### **2.1.2.2 - Águas Subterrâneas**

As águas subterrâneas (AS) são a maior origem de água potável a nível mundial (Collins, R. *et al.*, 2009). Estes vastos reservatórios naturais recebem os fluxos e as escorrências das linhas de água provenientes da precipitação. A qualidade da água depende, pois, da estrutura geológica onde os aquíferos estão inseridos e, evidentemente, dos focos de poluição provenientes de origens várias como agricultura, pecuária, minas ou lixos.

Alguns autores consideram as AS como reservas estratégicas, apostando no abastecimento público através de águas de superfície em que os focos de poluição são mais fáceis de localizar e controlar. Segundo esta corrente, as águas de superfície além de terem custos mais baixos têm maior fiabilidade, em virtude de propiciarem uma monitorização mais fácil e um menor risco de contaminação (National Research Council, 1997; Collins, R. *et al.*, 2009).

Em muitas situações as AS têm qualidade superior em relação às águas superficiais. Uma outra vantagem sobre as águas superficiais diz respeito à evaporação da água que, praticamente, não ocorre (Howe, C. W., 2002)

### **2.1.2.3 - Dessalinização**

A dessalinização é um processo com custos elevados, face as tecnologias existentes e, por isso, geralmente só usado em zonas áridas ou semi-áridas<sup>15</sup>. Do ponto de vista económico, o custo do capital para a instalação de uma estação de dessalinização depende da qualidade e quantidade de água a ser tratada. Existem cinco processos de dessalinização: por destilação convencional, por destilação artificial, electrodiálise, nanofiltração e através de osmose inversa (Spulber e Sabbaghi, 1998). Os custos dos processos dependem dos factores (e dos seus preços), usados nos respectivos processos: energia, trabalho, ou químicos entre outros (Dolnicar e Schafer, 2009).

---

<sup>15</sup> Para além dos custos fixos, estas tecnologias têm elevados custos energéticos.

Em todo o mundo existiam em 2009 cerca de 10.300 estações de dessalinização de água com uma capacidade total de produção de 19,2 milhões de m<sup>3</sup> de água doce por dia. Este valor contrasta com os dados de 1970 em que a produção se situava em 1,3 milhões de m<sup>3</sup> por dia. As unidades de dessalinização de pequena escala são comuns a bordo de navios de longo curso e nalgumas pequenas comunidades litorais e insulares, como por exemplo as do Egeu e das Caraíbas (Tekelioglu, 2009).

De entre os países com mais experiência no campo da dessalinização está Israel. As mais recentes unidades (e também as maiores) são Ashkelon (2005), Palmachim (2007) e Hadera (2009). Os custos de produção de água por este método situam-se na ordem dos 0,55 € por m<sup>3</sup>.

Dados os custos de energia intrínsecos a este processo, têm-se vindo a ponderar o uso de energias renováveis.

#### **2.1.2.4 - Reutilização e Reciclagem**

A diferença entre os processos de reutilização e de reciclagem reside no facto de no primeiro os utilizadores responsáveis pela descarga e os reutilizadores serem diferentes, enquanto no segundo caso, são os mesmos (Brill *et al.*, 1998)<sup>16</sup>. Para além deste aspecto, o primeiro dos processos referido não passa, necessariamente, por um tratamento físico-químico, enquanto na reciclagem o mesmo é exigido (Dolnicar e Schafer, 2009).

A água proveniente destes processos é principalmente usada em:

- Recarregamento de aquíferos;
- Irrigação agrícola;
- Rega de parques e jardins públicos;
- Serviço de incêndios;
- Uso comercial;
- Uso industrial (que não requeira qualidades elevadas, arrefecimento por exemplo).

Existem 3 tipos de águas reusadas, que envolvem diferentes qualidades de água e, progressivamente, níveis mais complexos de gestão, regulação, controlo e tecnologia (Spulber e Sabbaghi, 1998):

1. Água reusada não potável (usada na irrigação e determinadas indústrias);
2. Água reusada potável indirecta (usada para recarga artificial de aquíferos);
3. Água potável directa (fornece directamente uma fonte de água potável sem intermediação de um aquífero).

Os processos de reutilização e reciclagem de água deparam-se ainda com algumas barreiras socioculturais, além de eventuais problemas de saúde pública quando aquela venha a ter contacto humano. Neste último caso deverá exigir-se um tratamento terciário com vista a uma segurança microbiológica e, particularmente, virulógica. Este processo de aumento da oferta de água tem maior viabilidade económica em zonas de escassez de água. De referir que a adopção de um preço da água inferior ao preço de eficiência tem sido um obstáculo e um **desincentivo** ao uso destas origens de água (Leitão *et al.*, 1996).

---

<sup>16</sup> Os autores referem esta distinção no seu estudo em referência à situação da faixa de Gaza.

No entanto, a reutilização e reciclagem são importantes porque podem contribuir para:

- Prevenirem a eutrofização de corpos de água, especialmente em sistemas lênticos de natureza eutrófica, onde existem mais nutrientes e a luz penetra mais, permitindo uma grande produção primária;
- Pouparem água, potenciando reservas estratégicas que podem ser usadas em situações de carência.

Na perspectiva do ambiente a utilização de água reusada tem várias **vantagens** (Almeida *et al.*, 2006):

- Reduz a procura, e a pressão, sobre os recursos hídricos;
- Diversifica as fontes de água;
- Reduz o volume de águas residuais descarregadas no meio ambiente;
- Podem reduzir os gastos de energia requeridos pelo transporte de água desde a sua produção, até ao ponto de consumo;
- Reduzem a emissão de GEE (devido às poupanças de energia).

Existem também benefícios financeiros:

- Redução nos custos de construção das infra-estruturas;
- Retiram pressão às necessidades de investimento público, na medida em que aparecem novos parceiros (*players*) interessados em investir o seu dinheiro nas infra-estruturas descentralizadas;
- Estes sistemas alternativos são mais flexíveis e adaptáveis às variações na população, do consumo, e às tecnologias.

### **2.1.2.5- Aproveitamento de Águas Pluviais**

O aproveitamento das águas das chuvas foi desde sempre uma forma de conseguir água. No entanto, este tipo de águas carece sempre de um tratamento, pois, em geral, contêm poluentes (Swackhaner *et al.*, 2004; EPA, 2008; EPA, 2009). Há muitas experiências piloto, como por exemplo a que foi feita no Aeroporto de Hamburgo (Collins, R. *et al.*, 2009).

### **2.1.2.6 - Outras Origens**

Além das formas mais convencionais, outras existem como o transporte de água em barcos ou outros meios, reboque de *icebergues* ou a chuva artificial. Esta última tem posto problemas de contaminação por causa da tecnologia utilizar sais de prata.

## **2.2– Procura de Água**

A procura global de água expandiu-se duas vezes mais do que o crescimento da população nos últimos 50 anos (OCDE, 2008). De entre os factores que contribuíram para este aumento da procura estiveram o crescimento populacional (pressionando o aumento da agricultura intensiva e da indústria), a urbanização e, também, os regimes económicos e financeiros que providenciaram água a baixo preço (Brandes e Ferguson, 2003). De facto, as políticas públicas de gestão da água caracterizaram-se, de uma forma geral, pela aposta quase que em exclusivo em políticas de oferta e pouco na gestão da procura.



As médias anuais de usos da água de acordo com o sector de actividade são as seguintes (WB, 2003): agricultura 70% (embora na Ásia e África esta percentagem seja superior a 80%), indústria 20% e sector doméstico 10%.

Como se referiu no capítulo anterior, a incerteza associada às **alterações climáticas** introduziu outro nível de complexidade no problema (Doi, 2000). Efectivamente, nos países acima dos 30 graus de latitude Norte ou abaixo dos 30 graus de latitude Sul espera-se mais precipitações devido à maior evapotranspiração, em contraste, para muitos países tropicais e subtropicais é esperado que recebam menos chuva e de forma mais errática. Prevê-se também um incremento dos fenómenos naturais como cheias, secas, ciclones e tufões (UNESCO, 2003; OECD, 2006; UNESCO, 2009; Collins, R. *et al.*, 2009).

Um outro dado do problema é que os consumidores caracterizam-se, cada vez mais, por uma maior exigência em termos de qualidade dos serviços de água. Ou seja, serviços com fiabilidade, com qualidade de serviço e a um preço acessível é hoje um dado para o consumidor (Serra, 2004).

A gestão pelo lado da procura (***Demand-side management***) é assim uma abordagem alternativa (ou, melhor, complementar) ao aumento das infra-estruturas de oferta (Karagiannis *et al.*, 2003 ou White e Fane, 2001). Ela envolve um decréscimo da procura por água através de uma intervenção em vários vectores: educação, tecnologia, reforma de preço, regulação e reciclagem.

O consumo de água pode ser dividido entre **consumptivo** e o **não consumptivo** (o que não reduz a disponibilidade do recurso nem afecta significativamente a sua qualidade). Dentro do primeiro destes estão, por exemplo, o consumo urbano, industrial e agrícola. Nos segundos, estão, de entre outros, a natação, a navegação, a geração de energia, ou a pesca (Amaral e Shirota, 2003).

A procura de água pode ser classificada de acordo com o tipo de utilização, sendo, geralmente, consideradas as seguintes categorias (Almeida *et al.*, 2006):

- Procura residencial ou doméstica;
- Procura para utilização em espaços públicos;
- Procura comercial e de serviços;
- Procura industrial;
- Procura agrícola;
- Procura ambiental e recreativa.

A **procura residencial ou doméstica** caracteriza-se por requisitos de qualidade estando sujeita a significativas variações temporais. Em zonas balneares, por exemplo, a procura chega, no Verão, a quadruplicar. A água para **utilização em espaços públicos** sofre também de alguma sazonalidade (Martinez-Espiñeira, 2002; Collins, R. *et al.*, 2009).

A procura de água para uso residencial tem como factores explicativos principais os seguintes:

1. Rendimento do agregado familiar;

2. Preço<sup>17</sup>;
3. Número de residentes no domicílio (Rosa *et al.*, 2003).

No entanto, a procura de água, em termos agregados, é ainda influenciada por outras variáveis: crescimento populacional, ciclo económico, crescimento económico e factores climáticos (Hansesn, 1994; Collins, R. *et al.*, 2009).

Dentro da procura de água, para uso residencial, é também comum distinguirem-se alguns aspectos. De entre estes, surge a distinção entre a procura de água dentro e fora da habitação, entre o consumo no verão e no inverno, entre o consumo de famílias numerosas e mais pequenas e, ainda entre o curto e o longo prazo (Gleick, 1999). Qualquer destas distinções apresentará, como se mostrará no capítulo 6, valores de elasticidade diferentes.

A procura para **uso comercial e de serviços** consiste na água consumida por actividades de natureza muito variada, sendo afectada pelos mesmos factores da procura residencial. Na maioria dos casos, não é um factor essencial no desenho dos sistemas de águas urbanos.

A **procura industrial** caracteriza-se por a quantidade e a qualidade de água requerida variar bastante com o tipo de indústria e a tecnologia utilizada. As indústrias alimentar e de bebidas, por exemplo, requerem uma qualidade de água mais exigente (Reynaud, Arnaud, 2003; Collins, R. *et al.*, 2009).

A **procura para uso agrícola** aparece geralmente dividida em duas componentes: rega e pecuária. Na primeira, a água é considerada um *input* de produção tal como o solo, as sementes, os fertilizantes, os pesticidas, o trabalho, a maquinaria ou as radiações solares. As necessidades de água dependem do tipo de cultura, da localização e da estação do ano (Bontemps e Couture, 2002; Schoenglod, 2003; Collins, R. *et al.*, 2009).

A procura para a actividade pecuária depende das espécies e número de efectivos, bem como das condições climatéricas. Este tipo de procura tem sido frequentemente analisado quer por via da grande quantidade de água que consome, mas, também, pelos efeitos externos que acarreta.

De facto, as externalidades provocadas neste sector são grandes, tanto a nível dos nitratos e fosfatos usados na rega, como no caso dos coliformes fecais decorrentes da pecuária. Acresce que sendo o sector agrícola, na maioria dos países, o principal consumidor, é aquele onde o preço pago pela água mais se afasta do seu real valor (Garrido, 1999; CE, 2000; Chakravoroty *et al.*, 2002; Collins, R. *et al.*, 2009).

Na **procura ambiental e recreacional** o valor da água deriva da utilidade retirada pelo consumidor da prática de diversas actividades. Alguns estudos têm demonstrado o grande crescimento deste tipo de procura, motivada sobretudo pela crescente urbanização e falta de espaços de lazer (Daly, 1997).

---

<sup>17</sup> A partir dos trabalhos de Taylor (1975) e Nordin (1976) surge a discussão na literatura sobre a que preço o consumidor reagiria: o preço médio ou marginal e isto por a estrutura tarifária ser feita, em geral, por escalões. A maioria dos autores inclina-se para a segunda das hipóteses por ser aquele que é compatível com a Teoria do Consumidor.

## 2.3- Gestão da Água

### 2.3.1- Sistemas em "Alta" e "Baixa"

Na gestão da água é comum fazer-se a distinção, quer a nível de saneamento, quer no abastecimento de água, entre os sistemas em "alta" e sistemas em "baixa".

Assim, a vertente em "Alta" diz respeito: à captação de água, elevação, tratamento da mesma e adução até aos reservatórios de distribuição. Em termos de águas residuais fazem parte desta vertente a intercepção, o tratamento, a reutilização, o processamento de lamas e a rejeição final dos efluentes (Serra, 2007).

No que concerne à "baixa" esta compreende a distribuição pública de água e, nas águas residuais, as actividades de drenagem e elevação.

### 2.3.2- Os Níveis de Garantia

Os sistemas de abastecimento asseguram **níveis de garantia** de acordo com o tipo de procura. Assim na distribuição doméstica considera-se razoável níveis de garantia na ordem de 98% (*i.e.*, 2% de falhas), enquanto para utilizações agrícolas os níveis poderão situar-se na casa dos 80% (Howe e Smith, 1994; Martins, 1998<sup>18</sup>). Cabe referir que em muitos dos sistemas públicos de distribuição de água os níveis de garantia elevados de água para consumo domiciliário são idênticos aos de outros usos menos nobres: rega de jardins ou lavagem de ruas.

A melhoria dos níveis de garantia envolve custos crescentes que os utilizadores e/ou os poderes públicos estarão (ou não) interessados em suportar (Martins, 1998; Almeida *et al.*, 2006). Assim, uma outra **escolha social** residirá no tipo de qualidade que se pretende para os sistemas de abastecimento.

A qualidade dos sistemas manifesta-se em muitos indicadores, nomeadamente: número e duração das interrupções, existência de origens de água alternativas, existência de depósitos de reserva em volume significativo em caso de algum imponderável acontecer, existência de brigadas de intervenção disponíveis para intervir a qualquer momento e equipamentos de detecção de fugas. Melhores indicadores, conseguem-se com maiores investimentos.

### 2.3.3- As Fugas de Água

As perdas de água são um claro sinal de ineficiência do sistema e podem ser vistas a vários níveis (Alegre *et al.*, 2005):

1. **Económico.** Quantificado no valor perdido no sistema. Dados de 2004, apontavam para uma perda equivalente a 70 milhões de Euros. No entanto, se estas perdas fossem contabilizadas segundo o Princípio de Recuperação de Custos (PRC), e a preços constantes, estaríamos a falar de um valor significativamente maior. Existe assim um **custo de oportunidade** associado a essas perdas de água. Este custo de oportunidade será, portanto, tanto maior, quanto maior for o preço da água;
2. **Técnico.** Não existem redes que sejam totalmente estanques e, por isso, é inevitável a perda de alguma água. No entanto, perdas para além de determinados valores — 20 % por hipótese — são um sinal de que a rede

---

<sup>18</sup> Estes autores têm desenvolvido estudos para a determinação dos níveis de garantia óptimos seguindo uma análise contingencial e avaliando a disposição para pagar dos intervenientes (WTP) para vários níveis de garantia.

- não está em boas condições. A nível técnico é possível intervir ou fazendo as devidas manutenções, ou a nível de operação, gerindo as pressões;
3. **Ambiental.** A DQA, que se analisará na parte seguinte deste trabalho, obriga a que não se possa construir novas infra-estruturas de oferta em locais de grandes perdas;
  4. **Saúde pública.** Os pontos onde existem fugas na medida em que não são estanques, potenciam a contaminação da água fornecida aos consumidores;
  5. **Social.** Nenhuma sociedade tolera pagar mais para compensar os desperdícios de água para além de valores razoáveis.

Existem vários factores que influenciam as perdas de água (Alegre *et al.*, 2005):

- Estado das condutas e outras componentes do sistema;
- Densidade e comprimento médio dos ramais;
- Comprimento total das condutas;
- Tipo de solo e as condições do terreno;
- Pressão e percentagem de tempo que o sistema está pressurizado.

O controlo das perdas de água pode ser activo ou passivo, limitando-se, neste último caso às reparações. Numa gestão de fugas pró-activo existe um **plano de reabilitação de rede**, bem como uma gestão das pressões para que o sistema não se degrade precocemente. O IRAR (2009) por exemplo aconselha a que os investimentos em reabilitação sejam de 1 a 2% ao ano (ou seja, consideram-se vidas úteis de 50 a 100 anos).

As fugas de água nos sistemas de abastecimento são um dos indicadores da eficiência dos mesmos. Nos países desenvolvidos o índice de fugas — percentagem de água tratada no sistema que é desperdiçada e, por isso, não cobrada — anda, como já se referiu, por volta dos 15/20% enquanto, noutros sistemas, mais arcaicos e, em geral, localizados em países menos desenvolvidos, os valores chegam a ultrapassar os 50% (WB, 2004; Kingdom *et al.*, 2006).

A OCDE (1999) dá o exemplo de países como a Áustria e Dinamarca com valores próximos dos 10%, enquanto a República Checa, por exemplo, apresenta um valor de 33%. O controlo das fugas de água é considerado uma medida "fora do mercado" (UE, 1999) à semelhança de outras como: restrições, quotas, normas ou licenças (Kingdon *et al.*, 2006).

A correcção do problema das fugas pode também ser visto como um problema económico. De facto, sempre que o custo do investimento na modernização do sistema, de forma a evitar desperdícios, seja inferior aos benefícios colhidos pela redução de fugas dever-se-á proceder à intervenção. Dito de outra forma: a intervenção justifica-se sempre que os respectivos benefícios marginais suplantem os custos marginais (Martins *et al.*, 2008).

Existe algum consenso sobre um valor entre os 10 e os 20% como o nível óptimo de fugas (OCDE, 2004). O nível óptimo de fugas nunca será zero uma vez que para isso os custos de investimento seriam de tal forma altos que suplantariam largamente os benefícios. A OCDE (2004) refere mesmo a medida de controlo de fugas como uma das nove acções nacionais recomendadas para os países da organização.

Os benefícios da diminuição das perdas de água são muito importantes, quer em termos de menor pressão para os ecossistemas, quer em termos económicos: redução de custos de energia e de reagentes (usados nas ETA's), redução de custos de aquisição de água, melhor estado de conservação dos sistemas, menor pressão nos corpos de água, menores tarifas (RASARP, 2007).

### 2.3.4- Água e Energia

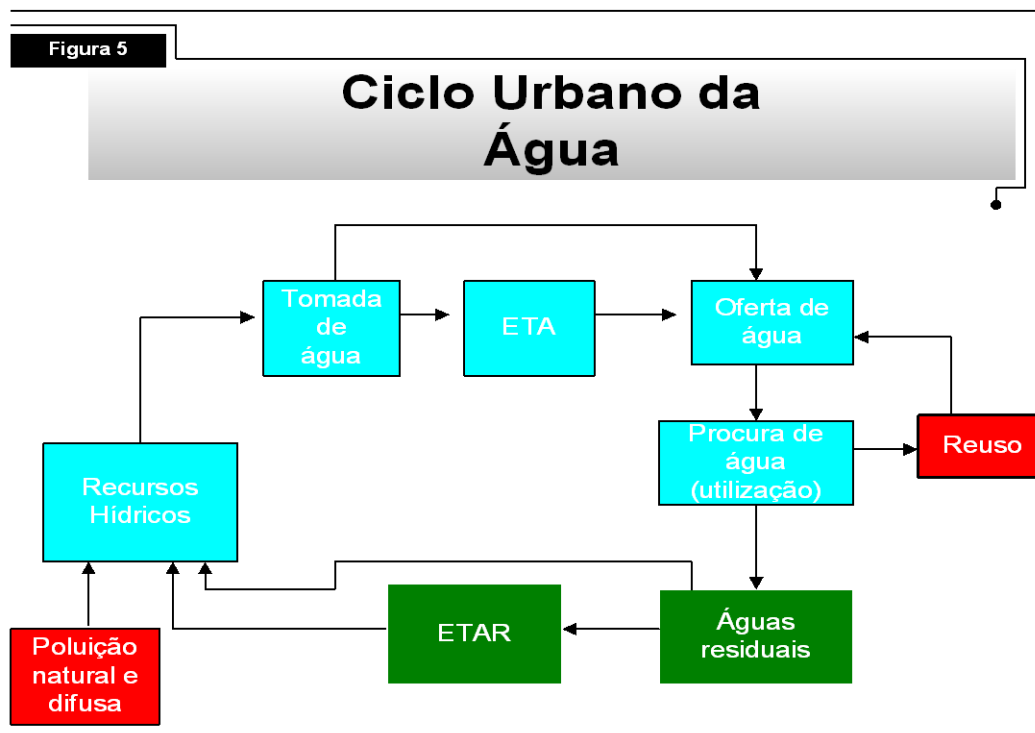
Muitos autores e organizações internacionais chamam a atenção para o facto de água e energia estarem interligadas e, por essa via, deverem ser vistas de forma também integrada. Qualquer dos processos económico, demográfico, social e tecnológico põe pressão quer na água, quer na energia (IWA, 2009; Matos, 2009). De facto, para se transportar água, para se tratar, tanto água, como águas residuais, é necessário energia. Os processos de obtenção de água através da dessalinização são processos que consomem muita energia.

De igual forma, a energia precisa de água: no arrefecimento das centrais termoeléctricas, na obtenção da energia hidroeléctrica, extracção mineira (carvão, por exemplo). De uma ETAR (Estação de Tratamento de Águas Residuais) consegue-se fazer uma central de produção de energia, utilizando a biomassa. Das lamas também se pode extrair energia, bem como produzir compostos para aplicação na agricultura.

Por tudo isto, ambos os recursos devem ser vistos de forma integrada.

### 2.4- Os Sistemas Públicos de Abastecimento

Como se referiu a gestão dos recursos hídricos tem impactes significativos, quer na saúde dos ecossistemas, quer na saúde pública e no bem-estar da população. A gestão dos recursos hídricos sendo distinta da gestão dos sistemas de abastecimento tem, no entanto, de ser vista de forma integrada (**Figura 5**).



Na **Figura 5** procura-se ilustrar um esquema representativo deste tipo de integração. Como se pode ver são colocadas várias hipóteses. As águas residuais quando não passam por estações de tratamento (ETAR's) ou, passando, não têm o tipo de tratamento adequado, contribuem para a degradação da qualidade da água. Por outro lado, elementos como a poluição natural e difusa também podem contribuir para adular as origens dos recursos hídricos (Cech, 2009).

Quando se fala em **qualidade de serviço** — **Figura 6** — prestado é necessário ter presentes determinados indicadores que sirvam para avaliar essa mesma qualidade. Veja-se alguns exemplos (Alegre *et al.*, 2005):

- Disponibilidade do serviço (24 horas/dia);
- Pressão (a que pressão a água é disponibilizada);
- Qualidade da água (que parâmetros<sup>19</sup>);
- Tratamento do efluente (que tipo de tratamento);
- Serviço: que métodos de pagamento? Como são tratadas as queixas dos clientes. Formas de participação dos clientes.



O facto, de nem sempre as águas residuais terem o tratamento adequado faz com que, ao longo do tempo, se tenha caminhado para aquilo a que se pode chamar de "**Espiral de Degradação dos Recursos Hídricos**", e que se procura ilustrar na

<sup>19</sup> Podem seguir as regras propostas pela WHO ou pela UE, por exemplo.

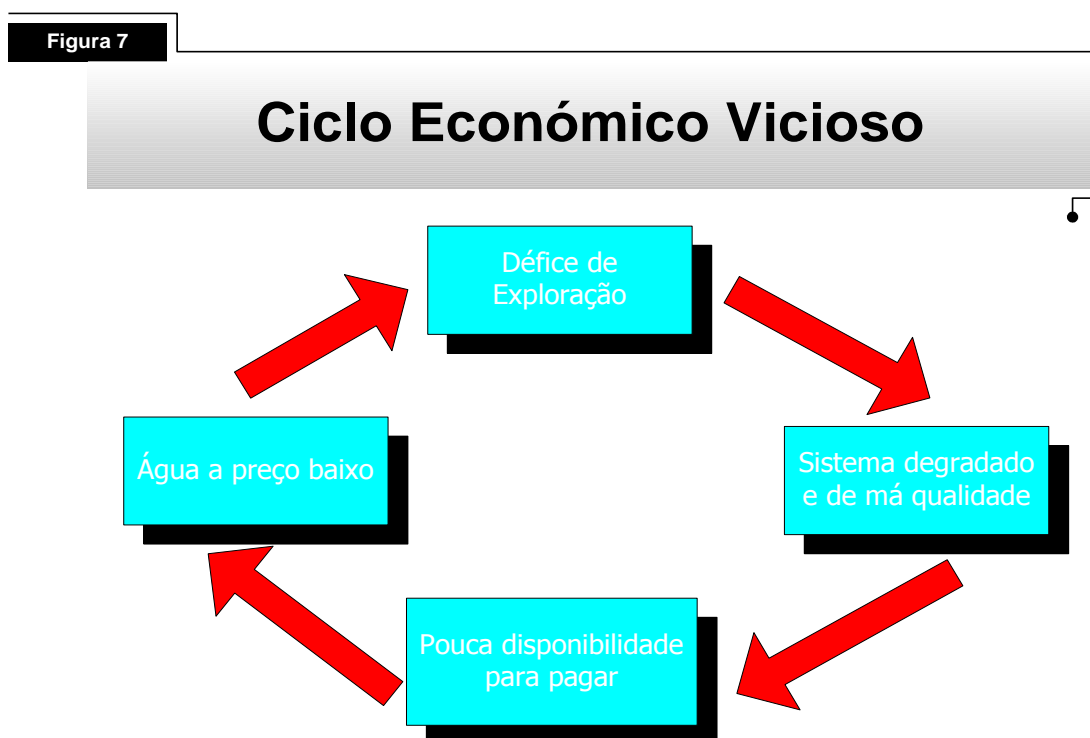
**Figura 6.** Nela os custos de tratamento são crescentes (Custo 1 < Custo 2 < ... < Custo n), em virtude dos níveis de qualidade da água serem cada vez piores e a necessitarem de um tipo de tratamento mais exigente (qualidade **A** superior à qualidade **B** e assim sucessivamente).

A água ao não ser alvo de tratamento, ou tendo-o de forma inadequada, leva a uma adulteração das origens de água, com os consequentes aumentos de custos nos tratamentos de potabilização para utilização posterior. Resulta, assim, uma degradação de qualidade da água e simultaneamente, custos de tratamento mais caros que, com grande probabilidade, se reflectirão nos preços da água (Collins, R. *et al.*, 2009).

Este cenário merece dois comentários:

- Trata-se de um **ciclo vicioso**, com características cumulativas de descontrolo crescente e, em alguns casos, por via dos danos causados nos ecossistemas, de irreversibilidade, sendo necessário, por isso, invertê-lo e transformá-lo através de mecanismos adequados (nomeadamente económicos), num ciclo virtuoso; e
- Esta situação é — como se analisará no capítulo 4 — contrária ao preconizado na DQA, onde se salienta que todas as origens de água devem ser melhoradas de modo a evitar a necessidade de tratamento para utilização (INAG, 2007b).

Na **Figura 7** é expressa o correspondente ciclo vicioso do ponto de vista económico.

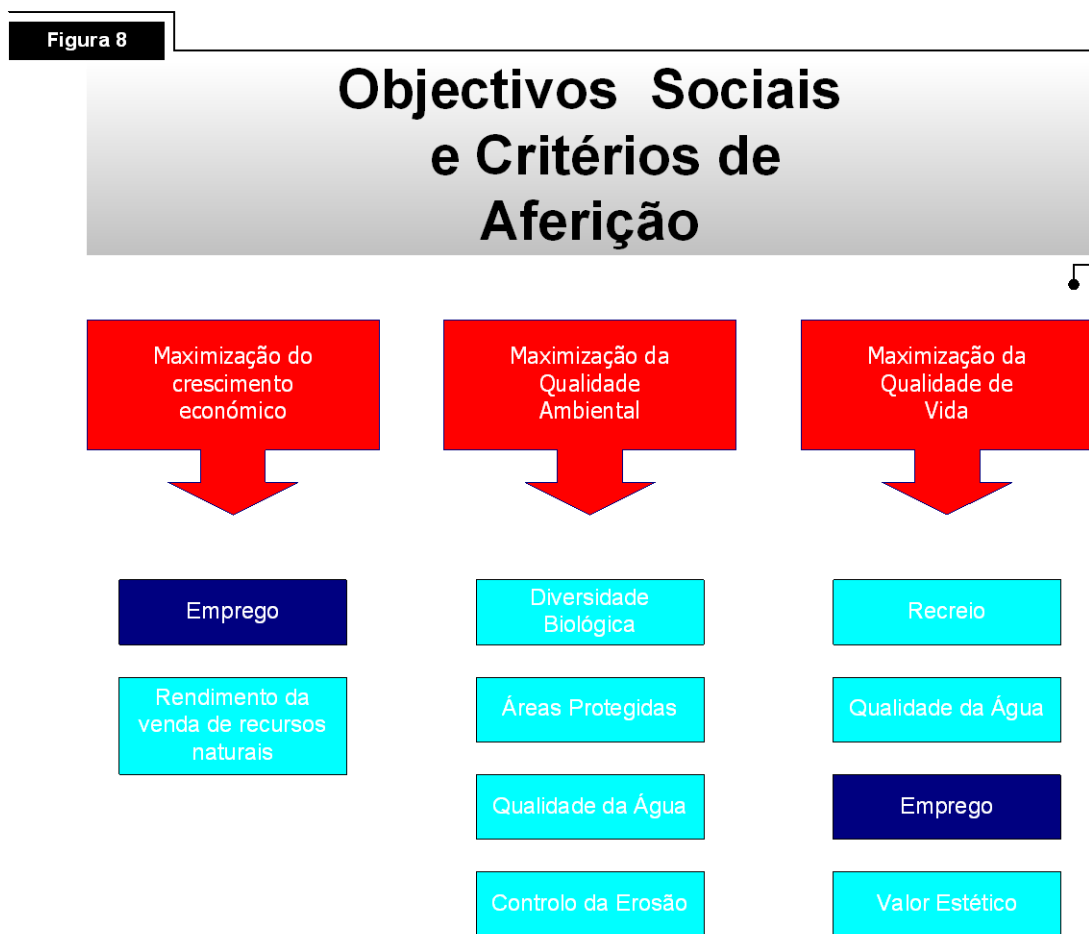


## 2.5 – Escolhas Sociais e Critérios de Aferição

A afectação do recurso água, nas várias vertentes de qualidade e quantidade, deve, no entanto, ser avaliada num contexto de **equilíbrio geral**, em que uma sociedade, baseada em critérios de escolha, faz as suas opções entre vários objectivos por vezes conflituosos (Castro e Jensen-Butler, 1999).

Na **Figura 8** mostra-se, esquematicamente, algumas das vertentes desses objectivos, bem como, alguns dos critérios para os aferir (Edwards-Jones *et al.*, 2000).

Assim, admite-se que a sociedade tem por objectivo a maximização de três objectivos principais: Crescimento económico, Qualidade Ambiental e Qualidade de Vida. Cada um destes objectivos pode, por sua vez, ser desagregado segundo vários critérios. A qualidade de água aparece associada a dois desses objectivos (Qualidade Ambiental e de Vida). De referir que os critérios com proximidade ambiental constituem a maioria. Uma outra ilação da Figura é que não se atingirá a maximização do bem-estar social sem uma efectiva protecção da qualidade da água.



Fonte: Edwards-Jones *et al.*, 2000 com adaptações.

### 2.6- Características dos Serviços

O sector da água (abastecimento de água e saneamento de águas residuais) representa serviços públicos de carácter estrutural, essenciais ao bem-estar geral e à saúde pública. São também, como já se disse, um factor essencial ao crescimento e desenvolvimento económico. Veja-se agora, em detalhe, algumas das suas características.



## 2.6.1- O Factor Capital

### • Capital intensivo

Em primeiro lugar trata-se de um sector onde os activos são de valor muito elevado, fazendo com que o mesmo seja considerado de **capital intensivo** (dos mais intensivos, de entre os serviços públicos e dos mais difíceis de substituir — Baietti e Raymond, 2005).

O termo “capital intensivo” deriva da Teoria Económica e refere-se, na Teoria do Produtor, a todas aquelas tecnologias que se baseiam num forte desequilíbrio entre, os gastos em capital, em proporção da despesa, e todos os outros factores de produção (Samuelson e Nordhaus, 2005; Baietti e Raymond, 2005). As previsões de investimentos para o sector são no sentido de um aumento significativo, quer ao nível de novos investimentos, quer ao nível de investimentos de substituição (OECD, 2006)<sup>20</sup>.

### • Activos de longa duração feitos para períodos de ponta

Os activos, referidos no capítulo anterior — ETA's, ETAR's, EE, por exemplo —, são de **longa duração** e podem, em alguns casos, ter vidas úteis superiores a cinquenta anos. Outra característica é que a concepção de toda a rede é feita para responder a **situações de ponta** e, como tal, está subaproveitada em boa parte do tempo. Ou seja, nas horas de maior consumo ao longo do dia ou, nas zonas de veraneio, nos meses de maior intensidade turística (onde a população chega quadruplicar), o sistema tem de estar pronto para responder à procura (WB e IBRD, 2006).

Esta é, de resto, uma justificação para que, sempre que possível, se diferencie as tarifas praticadas em alturas de ponta (maiores tarifas) das restantes. Será uma forma de desincentivar o consumo nas alturas em que o mesmo pode, eventualmente, trazer **custos de congestionamento**.

O facto de os investimentos serem elevados e com vidas úteis longas coloca aqui três problemas:

1. Um de **natureza financeira** pois, devido a restrições orçamentais, nem sempre o Estado está em condições de financiar todos os investimentos, quer novos, quer os de manutenção. Acresce, no caso português, que, estando os níveis de atendimentos aquém da média comunitária, isso exigirá maiores investimentos;
2. O sector privado que poderia ajudar na resolução da questão do financiamento, em face dos prazos longos levarem a que os chamados *paybacks* (retornos) do projecto sejam também eles longos, acaba por, muito provavelmente, achar pouco atractivo o investimento. Dito de outra forma: as taxas de rendibilidade perante este cenário são pouco atractivas;
3. O último de **natureza inter-geracional** pois, em nome da justiça e da sustentabilidade, deverá haver uma partilha de custos e benefícios entre as gerações actuais e futuras. Ou seja, considerar vidas úteis exageradamente elevadas, como factor de amortização do capital instalado, fará com que se esteja a sobrecarregar as gerações futuras (e vice-versa)<sup>21</sup>.

<sup>20</sup> As previsões feitas neste estudo, para 2030, abarcam, para além do sector da água, o sector das telecomunicações, electricidade e transportes.

<sup>21</sup> Qualquer destes três aspectos será alvo de uma análise mais detalhada na parte seguinte deste trabalho.

Os investimentos feitos, ao contrário da maioria dos investimentos noutros sectores de actividade, são **irrecuperáveis**. Se uma determinada entidade fizer, por hipótese, uma rede de distribuição de água numa povoação e se, por qualquer motivo se vier a verificar o êxodo dessa população, o investidor não terá a possibilidade de "levantar" o capital instalado e levá-lo para outro local. São, portanto, investimentos de elevada imobilização, dado que são dedicados a um fim muito específico e, conseqüentemente, são de difícil venda ou transferência (WB e IBRD, 2006)<sup>22</sup>.

Resulta também daqui duas ilações:

1. Existe **falta de informação** sobre o estado de conservação das infra-estruturas e, conseqüentemente, à necessidade de investimentos de manutenção (Baietti e Raymond, 2005);
2. Dado tratarem-se de infra-estruturas que servem para o abastecimento público e em que elas próprias são propriedade pública<sup>23</sup> o seu proprietário, o Estado, deve impor, novamente em nome do interesse público, níveis de qualidade, nos materiais empregues, elevados. Pensa-se aqui, sobretudo, nas concessões dos serviços em que uma entidade, não estatal, ficará encarregue de executar determinados investimentos.

- **Sector com elevada tecnicidade**

Trata-se de um sector que produz um bem e fornece um serviço com elevada tecnicidade e, por isso mesmo, diferenciado, com constantes evoluções tecnológicas. A produção de água potável é uma actividade técnica. Assemelha-se em tudo a um processo industrial em que quanto pior for a qualidade do *input* (a chamada "água bruta"), mais exigente será o processo físico-químico de a tornar potável.

De igual forma, o serviço de recolha e tratamento de águas residuais é também ele de elevada tecnicidade, podendo os tipos de tratamento serem mais ou menos exigentes e, também, com custos distintos.

As evoluções tecnológicas verificadas nas últimas décadas mostram um sector em constante evolução técnica, quer a nível de processos de produção ou tratamento de águas, quer a nível de outras variáveis: materiais empregues ou processos de gestão, por exemplo. É, portanto, um sector que exige um elevado conhecimento (***know-how***) sobretudo quando se quer fornecer um serviço de excelência.

Sobre este ponto podem-se fazer duas reflexões:

1. Nem sempre o Estado possui o *know how* suficiente para fornecer, com os parâmetros de qualidade que se exigem, o serviço pretendido. Pode entender-se, em determinados casos, que a pareceria com um agente privado seja a melhor solução. Neste caso caberá ao Estado exercer a sua função de supervisor;
2. Recorrendo à Teoria Económica, uma maior, ou menor tecnicidade aplicada, terá reflexos a nível das funções de custos e, resultará delas conseqüências

---

<sup>22</sup> Costumam, por isso, por ser designados na literatura por *sunk costs* (custos enterrados).

<sup>23</sup> É o caso da maioria dos países à excepção do Reino Unido e Chile.

diferentes no conseqüente problema de maximização da função objectivo<sup>24</sup>. Voltar-se-á, na Parte seguinte deste trabalho, a este assunto.

### 2.6.2- Produto e Serviço Diferenciado

No paradigma da concorrência perfeita considera-se sempre um bem homogéneo. No caso da água temos um bem claramente **diferenciado**. A água tanto pode ser de boa qualidade (e ter até capacidades terapêuticas), como pode estar inquinada e poder levar a lesões graves. De resto, a ingestão de água adulterada nas suas propriedades é, como já antes se aludiu, em África, a principal causa de mortalidade infantil (WB, 2004; Hoffmann, 2009).

Esta diferenciação do bem, ao contrário de outros bens diferenciados, nem sempre é fácil. A percepção de que alguma água pode estar em mau estado tem, em boa parte dos casos, de passar por análises rigorosas a vários parâmetros. Portanto, por simples observação um consumidor não consegue destringir a qualidade da água (Guerreiro e Pereira, 2002; Howe, 2005; WB e IBRD, 2006).

O serviço, por seu turno, também é diferenciado. Enquanto há consumidores que têm um serviço de alta qualidade: sem interrupções, boa pressão, facturação bem explicada, por exemplo, noutros o serviço é de fraca qualidade.

É um serviço de **interesse geral** pois trata da "satisfação das necessidades básicas dos consumidores, cuja presença é essencial à vida e à saúde dos cidadãos". É também, numa perspectiva económica, um serviço de interesse económico geral segundo uma perspectiva de auto-sustentabilidade obedecendo a vários princípios (Marques *et al.*, 2009):

1. Universalidade no acesso;
2. Continuidade;
3. Qualidade de serviço;
4. Acessibilidade de preço;
5. Protecção do utilizador.

Estes aspectos trazem três observações:

- Uma da Teoria Económica: quando um bem e/ou serviço são diferenciados, existem razões para diferenciações de preço. Um bem (ou serviço) de maior qualidade terá, naturalmente, um preço superior a outro de menor qualidade;
- Outra de Natureza Política: Torna-se difícil, para o consumidor, destringir qual a água que tem melhor qualidade. Resulta daqui que deverá haver uma entidade que obrigue, em nome da saúde pública, os prestadores de serviço a fazerem análises periódicas e a divulgarem-nas junto de uma autoridade. Em caso de anomalias nos resultados, alguém terá, de novo em nome do interesse público, de obrigar as entidades gestoras a corrigirem a situação. Tem-se aqui mais uma razão para a regulação por parte do Estado;
- Outra, ainda, relativa ao Consumidor que é, em todo o processo, aquele que carece de protecção acrescida. As formas de o proteger serão referidas mais tarde neste trabalho.

---

<sup>24</sup> A função objectivo tanto poderá ser a função lucro, como outra qualquer. Mesmo que seja a primeira, não quererá isso dizer que o objectivo seja o lucro, mas antes a produção de um resultado eficiente.

### 2.6.3- Monopólio Natural

Estes serviços apresentam-se como monopólios naturais de cariz local ou regional. De entre os serviços públicos talvez seja aquele onde esta característica seja mais acentuada (IRAR, 2008). O utilizador não pode pois, escolher o operador que quer, nem a relação que pretende em termos de preço-qualidade, *i.e.* acede a água, com uma determinada qualidade e um certo preço, que lhe são impostos, sem que possa argumentar que queria outro tipo de água de menor/maior qualidade e menor/maior preço.

Sabemos, da Teoria Económica, que os monopólios naturais tendem a surgir sempre que a estrutura de custos se caracteriza por uma descida dos custos marginais e médios de produção à medida que a dimensão do sistema aumenta. Dito de outra forma, existem **Economias de Escala** (Rees *et al.*, 2008).

Quer isto dizer que, mesmo que o serviço fosse adstrito a várias entidades diferentes (num mesmo concelho, por exemplo), em nome de uma maior concorrência, isso faria com que cada uma das entidades experimentasse custos maiores e, portanto, em última instância, o consumidor final teria uma tarifa maior.

A Teoria Económica diz-nos ainda que um monopólio é por definição ineficiente para a Sociedade<sup>25</sup> levando a preços mais elevados e quantidades transaccionadas mais baixas. Prova-se que com a criação de um monopólio, o excedente do consumidor (medida de bem-estar) baixa e só o produtor ganha. No entanto, o ganho líquido é negativo, pois, os ganhos do produtor são inferiores às perdas do consumidor.

As perdas do consumidor serão tanto maiores, quanto menor for a elasticidade procura preço directa. Como se trata de um bem essencial, sem substituto próximo, a elasticidade apresenta valores muito próximos de zero. *I.e.* haverá tendência, sem qualquer intervenção correctiva por parte do Estado, a que haja, potencialmente, grandes perdas dos utentes do serviço.

Em resumo, podem-se retirar daqui algumas ilações, ambas em favor da intervenção do Estado:

1. A existência de um monopólio natural legitima a intervenção do Estado, pois, se nada for feito, haverá tendência para perdas elevadas por parte dos utentes. Esta conclusão poderá ser ainda mais verdadeira se estivermos a falar de um serviço concessionado a uma entidade privada que, em princípio, tem como objectivo o lucro;
2. Tratando-se de um sector onde existe tendência para a existência de economias de escala, isso quererá dizer que existirá uma dimensão óptima dos sistemas em que a função de custos (de curto e longo prazo) é minimizada e em que, nessa situação, os preços para os utentes poderão ser mais baixos. Assim, em nome do interesse público, o Estado deverá assegurar que os sistemas — independentemente de a sua gestão ser pública ou privada — tenham uma dimensão que lhes permita a realização de poupanças de custos assinaláveis;

---

<sup>25</sup> A demonstração deste resultado é feita na próxima parte deste trabalho (capítulo 6, secção 2).

3. Sendo a situação de monopólio ineficiente — não existem incentivos, por parte dos operadores para poupança de custos ou para inovações tecnológicas —, o Estado deve, na sua intervenção, tentar, por todas as técnicas que tenha ao seu alcance, introduzir competição entre os operadores de modo a que a sociedade tenha com isso ganho de eficiência. Em fase posterior deste trabalho analisaremos estas formas de intervenção.

#### **2.6.4- Sector com vários Tipos de Economias**

No entanto existem outras economias, para além das referidas economias de escala, que poderão ser realizadas e que, de certa forma, se prendem com a dimensão dos sistemas (WB e IBRD, 2006):

- **Economias de Gama**

Os custos tendem ainda a ser decrescentes com a diversificação para actividades similares (no caso do sector da água, este compreende o abastecimento de água e o saneamento) pois conseguem-se sinergias ao nível dos recursos humanos, equipamentos e instalações.

De novo, um argumento em favor de uma maior concentração, na mesma entidade, de mais serviços em nome de uma maior poupança de custos e, em última instância, de preços potencialmente mais baixos.

- **Economias de Processo**

Estas passam por uma maior integração vertical dos serviços permitindo que as entidades gestoras desenvolvam a sua actividade nas diversas etapas de produção necessárias para transformar a matéria-prima em bens e serviços determinados, desde a captação à distribuição no abastecimento público, da drenagem à rejeição no saneamento das águas residuais (Baptista *et al.*, 2003).

Decorrentes destes tipos de Economias, resulta daqui que há tendência para os custos unitários dos serviços serem mais baixos em zonas com densidade populacional elevadas (litoral do país no caso português) e mais elevados em regiões pouco povoadas (interior de Portugal).

Em contraponto a este argumento a OECD (2009) refere **deseconomias de escala** associadas aos grandes sistemas municipais de oferta de água, em particular nas megacidades, onde os elevados custos de transporte de água, e a respectiva manutenção, aconselham soluções mais flexíveis. Esta flexibilidade passa, segundo este estudo, por produzir a água — nomeadamente utilização de águas residuais tratadas —, próximo dos pontos de consumo (ADB, 2008).

#### **2.6.5- Os Riscos**

Os riscos, quer na perspectiva dos operadores privados, quer dos públicos são vários:

- Risco na construção e renovação de infra-estruturas e equipamentos;
- Risco comercial, devido à imprevisibilidade da procura futura;
- Risco financeiro, devido a flutuações de taxa de juro e/ou câmbio;
- Risco regulatório, devido aos poderes discricionários das autoridades;
- Risco político, devido aos ciclos eleitorais.

### **2.7 – Principais Conclusões do Capítulo**

Da análise feita neste capítulo resulta importante, na perspectiva do presente trabalho, salientar os seguintes aspectos:

- A oferta de água não tem uma origem única, socorrendo-se de origens diferenciadas pela quantidade, qualidade e acessibilidade e portanto com custos diferenciados;
- A procura de água é composta por vários tipos de utilizadores, cada um deles com necessidades específicas (de qualidade e quantidade) e provocando efeitos externos diferentes.
- Demonstrou-se que o não tratamento das águas residuais urbanas, contribui para aquilo que definimos como “Espiral de Degradação dos Recursos Hídricos”;
- Na parte final do capítulo procurou-se demonstrar que o sector da água possui várias características particulares que o distinguem dos outros sectores e que, por isso mesmo, acabam por condicionar, quer o **tipo de regulação**, quer as **políticas** destinadas ao uso eficiente do recurso. Veja-se algumas destas características:
  1. São necessários grandes investimentos em infra-estruturas o que acaba por provocar uma tendência para a existência de um **monopólio natural** necessitando este de **regulação** para prevenir preços sobreavaliados;
  2. Esta tendência para a existência de um monopólio é reforçada pelo facto de ser um sector onde existem **economias de escala, de gama, e de processo**;
  3. A maioria dos investimentos têm, para além de uma grande necessidade de meios financeiros, vidas úteis muito longas;
  4. Sector que produz um bem e um serviço diferenciado e, por isso mesmo, susceptíveis de terem tarifas diferentes. Para além do bem, também o serviço é diferenciado manifestando-se essas diferenças de qualidade em vários indicadores: níveis de garantia, níveis de fuga;
  5. Certos tipos de actividades relacionadas com água, como sejam controlo de cheias, prevenção da saúde pública são (localmente) **bens públicos** — assim como **bens de mérito** (Rees *et al.*, 2008) — que não podem ser taxados facilmente numa base individual. A internalização de externalidades é por isso uma tarefa difícil;
  6. Para que haja um abastecimento de água fiável e duradouro o Estado terá que ter um **planeamento integrado dos recursos hídricos**. É este último tema que se desenvolve no próximo capítulo.

### 3 - POLÍTICA DE RECURSOS HÍDRICOS E SUSTENTABILIDADE

#### 3.1 - Introdução

Por via das características do recurso, nomeadamente das suas disponibilidades, existe a necessidade de uma política de planeamento da água, de forma a regularizar as disponibilidades de água inter e intra-anuais e assegurar a satisfação das necessidades. Assim, surge o objectivo último do processo de planeamento que reside na valorização, protecção e gestão equilibrada e atempada dos recursos hídricos. Importa, por isso, que o planeamento procure ser um elemento orientador, dinâmico e adaptável ao evoluir das circunstâncias, em lugar de ser uma estrutura unívoca, estática e de aplicação rígida (Leitão *et al.*, 1996). No planeamento de recursos hídricos não existem assim modelos “acabados”, mas antes processos dinâmicos que tornam esta actividade um instrumento importante na gestão da água.

#### 3.2 – Planeamento dos Recursos Hídricos

Os processos de planeamento dos recursos hídricos são, na sua grande maioria, constituídos pelas seguintes fases (Custódio, 1983; Almeida, 2001):

- Definição de objectivos estratégicos;
- Inventariação de dados;
- Previsões;
- Definição de alternativas;
- Definição de um plano;
- Implementação;
- Monitorização da implementação.

A **definição dos objectivos estratégicos** é importante para se decidir todas as fases subsequentes. Estes objectivos são, na maioria dos casos, pouco concretos, apontando quase sempre para conceitos não totalmente mensuráveis como o de “desenvolvimento da riqueza nacional” ou para um “desenvolvimento sustentável”. Os objectivos estratégicos devem, no entanto obedecer à filosofia básica de outras políticas nomeadamente a de ordenamento do território (Ramos *et al.*, 1988; Genovés, 2000).

A **inventariação de dados** é feita a dois níveis para os:

- Usos da água e sua qualidade; e
- Recursos.

No primeiro caso, aparecem, entre outras, discriminadas as utilizações doméstica, agrícola, municipal, industrial, hidroeléctrica e recreativa, bem como os níveis de contaminação e de poluição. Os recursos, para além das disponibilidades de água, que são descritos prendem-se, basicamente, com as infra-estruturas existentes, sobretudo as de natureza hidráulica, e os recursos económicos e financeiros.

As **previsões** são feitas relativamente aos tipos de uso já descritos e em relação às seguintes variáveis:

- Crescimento populacional;
- Uso do solo;
- Equilíbrio ecológico;
- Equilíbrio socioeconómico.

Na **definição de alternativas** são equacionados diversos aspectos:

- Enumeração de possíveis planos sobre o uso do solo e Procura;
- Enumeração das diversas alternativas para satisfazer as várias Procuras;
- Elaboração de anteprojectos com indicação dos seus custos;
- Estimação dos benefícios previstos para cada plano;
- Definição de condições limite (nomeadamente os níveis de qualidade mínima).

Das várias alternativas surge então a escolha política de um **plano** onde estão discriminadas:

1. Obras;
2. Disposições legais e normativas;
3. Aplicação de instrumentos, nomeadamente económicos.

As fases seguintes são de implementação e controlo da execução do plano.

### **3.3. – Recursos Hídricos e Sustentabilidade**

Um objectivo estratégico consagrado em muitos processos de planeamento prende-se com a **Sustentabilidade dos Recursos Hídricos**<sup>26</sup>. Uma das definições que mais consenso reuniu, nesta matéria, foi apresentada por Gleick (1996) defendendo que a sustentabilidade dos recursos hídricos será aquela em que a utilização da água dá apoio à capacidade das sociedades Humanas em se manterem e prosperarem num futuro indefinido sem adulterar a integridade do ciclo hidrológico ou dos sistemas ecológicos que dele dependem (Leitão *et al.*, 1996; Tydeman, 1999; Hoven e Kazner, 2009).

A sustentabilidade dos recursos hídricos pode ser avaliada pelos seguintes sete critérios (Leitão *et al.*, 1996):

- Garantir a todas as pessoas uma quantidade de água mínima para manter a saúde e o bem-estar social<sup>27</sup>;
- Garantir a quantidade de água suficiente para restaurar e manter o metabolismo dos ecossistemas (Alves e Bernardo, 2003)<sup>28</sup>;
- Assegurar que a recolha e divulgação dos dados seja feita sem restrições;
- Assegurar que a qualidade de água deverá ser mantida por forma a atingir certos valores-padrão, consoante o tipo de utilização a que se destina;
- Assegurar que a actividade humana não deverá impedir a renovação a longo prazo das reservas de água doce e dos ecossistemas;
- Estabelecer mecanismos institucionais para a prevenção e resolução de conflitos;
- Encorajar a participação directa dos interessados.

### **3.4 - A Água e a Política Internacional de Ambiente**

Os problemas ambientais globais, já antes referidos, necessitam, por isso, de uma visão integrada no espaço e uma acção concertada da Comunidade Internacional. A

---

<sup>26</sup> A própria “Agenda 21” (um dos principais documentos saídos da CNUAD do Rio de Janeiro, Brasil, em 1992) sugeria a definição de indicadores concretos de sustentabilidade. No capítulo seguinte desenvolver-se-á esta temática.

<sup>27</sup> Segundo a OMS, a quantidade mínima de água para manter a saúde pública é de 20 litros por pessoa e por dia.

<sup>28</sup> Entra-se aqui na definição de “caudais ecológicos” para cada rio. Não existem, ainda, consensos adquiridos nesta matéria.



Conferência Internacional sobre o Ambiente Humano (CIAH) de 1972, realizada em Estocolmo, iniciou um processo em que as convenções internacionais bilaterais e multilaterais de carácter ambiental se sucederam.

De igual forma, aumentou consideravelmente o número de instituições internacionais vocacionadas para a protecção ambiental. Foi também da CIAH que resultaram a criação do Programa das Nações Unidas para o Ambiente (PNUA) e o Fundo Ambiental Multilateral (Lacasta e Neves, 1999).

Em 1987, a Comissão das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento (CNUAD) emitiu o relatório Brundtland (WCED, 1987). Neste relatório, aparece pela primeira vez referido o termo “desenvolvimento sustentável”, descrito como o desenvolvimento que permite satisfazer as necessidades das gerações actuais, sem comprometer as gerações futuras (WCED, 1987). Contudo, refira-se que este relatório não apontava, de entre outros problemas ambientais para os quais havia que tomar medidas, a água como um recurso escasso e a necessitar de uma abordagem particular.

O Conselho informal de Copenhaga sobre Desenvolvimento e Gestão dos Recursos Hídricos (Novembro de 1991) serviu como um importante *forum* para a discussão sobre a temática da água. No entanto, os consensos, sobre a moderna gestão dos recursos hídricos, só viriam efectivamente a ser encontrados em Janeiro de 1992 no decorrer da Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente, realizada em Dublin. Esta Conferência enunciou aquilo que ficaria conhecido como os **Princípios de Dublin** e que se podem resumir em três princípios fundamentais (WB, 2004):

1. **Princípio Ecológico:** a unidade de análise deve centrar-se na Bacia Hidrográfica (e não nos sectores utilizadores, por exemplo). Assim, a terra e a água tem que ser geridas conjuntamente;
2. **Princípio Institucional:** argumenta que a gestão dos recursos hídricos é melhor feita quando todos participam nomeadamente o Estado, o sector privado e a sociedade civil (em que as mulheres necessitam de ser incluídas);
3. **Princípio Instrumental:** Este princípio argumenta que a água é um recurso escasso e devido à conflitualidade de usos devem ser dados incentivos baseados nos princípios económicos que levem à melhoria na afectação e ao atingir de qualidade. Ou, dito de outra forma, a água tem um valor em todos os usos, competitivos entre si, e deve ser reconhecida como um bem económico.

Quase duas décadas depois a realidade mostra que estes princípios inspiraram muitas reformas, continuando ainda a serem, em muitos aspectos, apropriados e relevantes.

A CNUAD do Rio de Janeiro, também em 1992, viria a consagrar a maioria das grandes questões ambientais internacionais e, como tal, também as questões associadas à água. Esta CNUAD teve como resultados concretos os seguintes (Lacasta e Neves, 1999):

- A adopção de uma declaração de princípios sobre ambiente e desenvolvimento;
- A adopção de duas convenções multilaterais sobre Diversidade Biológica e Alterações Climáticas Globais (CQNUAC, 1997; CDB, 1997) e

- A adopção de um plano de acção da Comunidade Internacional no respeitante à implementação dos objectivos fixados na **Declaração do Rio**, *i.e.*, de Desenvolvimento Sustentável.

Este documento ficou conhecido como a **Agenda 21** e deu lugar à criação da **Comissão para o Desenvolvimento Sustentável** (CDS, ou, na versão em inglês, CSD de *Commission on Sustainable Development*) encarregue da sua monitorização. Alguns dos capítulos desta Agenda referem-se explicitamente à água. O Capítulo 17, por exemplo, diz respeito à protecção dos oceanos com base na alteração das políticas de recursos hídricos nacionais no que diz respeito à descarga de poluição no mar. O capítulo 18 tem por base os já referidos princípios de Dublin.

A CDS que nas suas várias secções tem abordado explicitamente assuntos relacionados com os problemas da água potável, nomeadamente na 2.<sup>a</sup> secção (1994), 6.<sup>a</sup> (1998), 8.<sup>o</sup> (2000) e 17.<sup>o</sup> (2009) (CSD, 2009)<sup>29</sup>.

As duas Convenções-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (UNFCCC)<sup>30</sup> e contra a Desertificação (CQD, aprovada em 1994) têm presentes aspectos em que a água, e a sua protecção, aparecem consubstanciadas. Assim a UNFCCC — complementada com o Protocolo de Quioto (1997) — ao defender a redução de GEE, responsáveis por alterações climáticas, incluindo a alteração dos regimes de chuvas, exerce uma influência positiva no ciclo da água, a nível mundial. Por outro lado, em sentido contrário é reconhecido que a degradação dos solos pelo uso desregrado de água, contribui, pela redução da cobertura vegetal, para reduzir a taxa de absorção de CO<sub>2</sub> e desta forma para as alterações climáticas (CNUCD, 1995; Sequeira, 1998).

O modelo agrícola, tal como é referido na CQD, é parte importante para uma conservação do solo e logo para evitar a sua degradação e, em última instância, a desertificação<sup>31</sup>. Nas últimas décadas assistiu-se, a nível mundial, ao duplicar da área irrigada, à intensificação do uso de adubos (9 vezes mais) e de pesticidas (32 vezes), o que contribuiu para a contaminação de aquíferos e para a perda de qualidade dos próprios solos (Sequeira, 2000). A influência do tipo de agricultura na qualidade e quantidade dos recursos hídricos é assim um aspecto marcante em qualquer política de água.

No ano 2000, durante a Cimeira do *Millennium*, foram enunciados os objectivos de desenvolvimento (*Millennium Development Goals*) os quais eram compostos por oito áreas. A sétima dizia respeito ao assegurar a "sustentabilidade ambiental" e propunha, como objectivo concreto, reduzir para metade a percentagem de

---

<sup>29</sup> A sessão de 2009 abordou a questão da segurança alimentar e as consequências na conservação dos solos.

<sup>30</sup> UNFCCC — United Nations Framework Convention on Climate Change, CQNUAC (1997).

<sup>31</sup> Como se afirma no Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação (PANCD, 1999), esta manifesta-se num processo de degradação ambiental que depende de uma multiplicidade de factores, podendo conduzir a situações de degradação ambiental irreversíveis. As suas manifestações incluem a erosão acelerada do solo, o aumento da salinização dos solos, o aumento do escoamento superficial pela diminuição da retenção da água no solo, a redução da produtividade, conduzindo ao empobrecimento das comunidades humanas dependentes destes ecossistemas.

população sem acesso permanente a água potável e a um saneamento básico adequado (Pereira *et al.*, 2009; UN, 2009a).

Seguiu-se a preparação da Conferência de Joanesburgo de 2002 (ou também apelidada de **Rio+10** por ter ocorrido 10 anos depois da CNUAD). Nesta o Secretário-geral da ONU Kofi Annan teve um papel importante ao declarar que a água não poderia deixar de fazer parte dos temas da conferência (foi a chamada iniciativa WEHAB<sup>32</sup>). De igual forma o príncipe herdeiro da Holanda, Willem Alexander, uma voz influente no debate da água, produziu também um documento intitulado: "No Water, No Future" (WSSD, 2002).

A UE apresentou, nesta cimeira de Joanesburgo, a "Iniciativa da UE para a Água<sup>33</sup>". Na "meta 10" calendarizava, o já referido objectivo de reduzir para metade as pessoas sem acesso a água e saneamento adequados, para 2015 (BEI, 2008) e, mais do que isso, propunha-se criar condições para a mobilização dos recursos financeiros e humanos necessários.

Outro acontecimento importante em 2002 para o sector residiu na alteração da estratégia do Banco Mundial. A ênfase posta pelo Banco passou pela ligação entre a redução da pobreza e o desenvolvimento dos recursos hídricos (Mara, 2006).

Refira-se também o Fórum Mundial da Água (ou *World Water Forum*) e as suas iniciativas organizadas pelo Conselho Mundial da Água<sup>34</sup>. O 1.º encontro em Marraquesh, Marrocos em 1997, o 2.º em Hangue, Holanda em 2000, o 3.º em Quioto, Japão em 2003, o 4.º na cidade do México em 2006 e o 5.º em Istambul, Turquia em 2009. Algumas das conclusões destes encontros serão citadas ao longo da presente dissertação.

### **3.5- As Reformas Propostas pelas Organizações Internacionais**

A consciencialização mundial para a crise da água tem levado muitos países a sentirem a necessidade de procederem voluntariamente a reformas (Friedman, 2008). As próprias organizações internacionais têm posto pressão nessas mudanças de forma a serem ultrapassados alguns constrangimentos. Algumas, inclusivé, têm, posto mesmo como condição prévia, para o financiamento de projectos, a existência dessas mesmas reformas.

De entre as principais propostas de reforma feitas por organizações internacionais podem citar-se as seguintes:

- Banco Mundial (WB, 1993 e WB, 2004);
- ONU (Sitarz, 1993);
- Organização das Nações Unidas para a agricultura e alimentação (FAO, 1995);
- Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004, OMS 2008<sup>35</sup>);
- Banco Inter-Americano de Desenvolvimento (BIAD, 1998).

---

<sup>32</sup> Iniciais, em inglês, de "Water, Energy, Health, Agriculture and Biodiversity".

<sup>33</sup> European Union Water Initiative. Os desenvolvimentos desta iniciativa podem ser vistos no *site*: <http://www.euwi.net/> (data de consulta: 6 de Abril de 2010).

<sup>34</sup> O conselho Mundial da Água foi fundado em 1996 por vários especialistas e organizações internacionais tendo como objectivo facilitar a conservação, a protecção, o desenvolvimento, dos usos da água em todas as suas dimensões de acordo com os preceitos do desenvolvimento sustentável. Mais informações sobre estas organizações podem ser vistas em <http://www.worldwatercouncil.org> (data de consulta 6 de Abril de 2010).

<sup>35</sup> Esta última refere-se à sua 3.ª edição.

- Organização de Cooperação e Desenvolvimento Económico (OECD, 1989; OECD, 2009c);
- Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO, 2000; UNESCO, 2003; UNESCO, 2009).

As organizações internacionais têm-se mostrado cada vez mais relutantes em financiar novos projectos dos países em vias de desenvolvimento (PVD) a menos que os mesmos introduzam reformas prévias no sector (Thobani, 1998). O BM, por exemplo, introduziu — inicialmente em 1993 e mais tarde alterada em 2002 e 2004 — uma nova política para os recursos hídricos baseada sobretudo nos seguintes princípios: visão da água como um bem económico, recuperação de custos, remoção de subsídios governamentais, uso de mecanismos de mercado, descentralização das autoridades da água e delegação da gestão da água (Bjornlund e McKay, 2002).

Para o Banco Inter-americano de desenvolvimento (1998), por exemplo, existe consenso em torno dos seguintes princípios:

- Gestão integrada;
- Reconhecimento do valor económico da água;
- Participação pública;
- Acesso aos serviços de água pelos mais carenciados;
- Abordagem pelos ecossistemas;
- Contribuição do sector privado.

A estratégia ambiental da OCDE para a 1.<sup>a</sup> década do século XXI foi adoptada pelos ministros do Ambiente da OCDE em 2001 e identificava 5 objectivos para atingir o desenvolvimento sustentável nos países da OCDE:

- Manter a integridade dos ecossistemas através da gestão eficiente dos recursos naturais em três áreas em particular: clima, água doce e biodiversidade;
- Atenuar a pressão no ambiente proveniente do crescimento económico;
- Melhorar a informação dos decisores;
- Obter o interface entre aspectos sociais e ambientais;
- Melhorar a cooperação e a governação ambiental internacional.

A estratégia para os recursos hídricos apontava para 9 acções nacionais dos países da OCDE (OCDE, 2004):

1. Assegurar acesso a água segura e saneamento adequado;
2. Melhorar a qualidade da água;
3. Aplicação da gestão integrada por bacia hidrográfica;
4. Adopção de reformas legais que assegurem o uso eficiente (nomeadamente de instrumentos de política)<sup>36</sup>;
5. Assegurar a recuperação de custos<sup>37</sup>;
6. Redução de fugas (perdas)<sup>38</sup>;

---

<sup>36</sup> Neste tópico a OCDE refere que houve tendência em muitos países da OCDE do Estado passar a ser o Regulador dos serviços e cada vez menos o fornecedor do serviço. O relatório refere também o aumento da participação do capital privado em muitos países.

<sup>37</sup> Um terço dos países já cobre os custos de investimentos, operação e manutenção. No entanto subsídios cruzados, nomeadamente entre sectores, ainda são frequentes.

7. Prevenção de cheias e secas;
8. Incremento da cooperação transfronteiriça<sup>39</sup>;
9. Apoio aos PVD.

### **3.6 - Princípios da Política de Ambiente Comunitária**

Nesta secção é objectivo aclarar alguns dos princípios referidos nos textos legislativos comunitários em matéria de ambiente e, em particular de água. Alguns destes princípios têm profundas consequências económicas e, pretendendo regular a relação do Homem com o ambiente, têm, por essa via, plena aplicação no caso da água. Refira-se que o Tratado da Comunidade Europeia cita, no seu artigo 16.º, o sector da água como um **serviço de interesse geral**. Estes serviços são sujeitos pelos Estados a *obrigações específicas de serviço público* por força de critérios de interesse geral. Refira-se que esta caracterização, aqui relacionada com a política de ambiente, tem íntima relação com a política de concorrência.

O **6.º Programa de Acção Comunitário em Matéria de Ambiente** — Ambiente 2010: O Nosso Futuro, A Nossa Escolha — é outro texto onde são expressos os princípios da Política de Ambiente da UE (Antunes *et al.*, 2002). Em seguida abordar-se-á alguns desses princípios (CCE, 2001).

O **princípio da responsabilização**<sup>40</sup>, diz que todos os agentes económicos são responsáveis pelas consequências para terceiros do uso dos recursos naturais devendo responder pelos resultados que daí advenham, nomeadamente ressarcir a sociedade do prejuízo que causou (Canotilho, 1998).

Este princípio tem proximidade com o Princípio do Poluidor-Pagador (**PPP**<sup>41</sup>), que visa actuar antes dos danos na água terem ocorrido e, portanto, antes de haver vítimas. O PPP destina-se à **correção de externalidades**. Assim, é dado ao poluidor potencial a escolha entre deixar de poluir ou então suportar um custo económico em favor do Estado que, por sua vez, afectará as verbas a acções de protecção dos recursos hídricos (Aragão, 1997<sup>b</sup>). Os poluidores confrontam-se com dois tipos de custos: o de evitar a poluição *versus* pagamento de taxa. A análise económica tem aqui um papel importante na definição da taxa a um nível adequado de modo a dar o incentivo à correção dos danos ambientais (OCDE, 1992; Goodstein, 1995).

O **princípio da prevenção** tenta através de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA), por exemplo, prevenir efeitos adversos sobre os recursos naturais de determinados projectos. Tem por base a ideia, já antes referida, de que é economicamente mais barato prevenir uma situação de poluição do que reparar

---

<sup>38</sup> As redes municipais perdem em média 30% o que excede o nível económico óptimo que é estimado ser entre 10 e 20% dependendo do sistema em questão. Muitos países têm vindo a substituir as suas redes de forma a terem perdas de 10 a 12%.

<sup>39</sup> Algumas convenções multilaterais têm sido adoptadas. Destas, a mais importante é a de Helsínquia de 1992. A bacia do Reno e Danúbio são exemplos de gestão integrada baseada em acordos internacionais.

<sup>40</sup> Este princípio está presente na legislação portuguesa na Lei de Bases de Política de Ambiente (LBPA) Art.3º, alínea h) e na Lei de Bases de Planeamento e Ordenamento do Território e do Urbanismo (LBOTU) no art.º.5º, alínea g).

<sup>41</sup> Apresentado pela primeira vez pela OCDE em 1972, teve a sua consagração na CNUAD do Rio-92. Em geral, é designado por PPP, quer em português, quer na literatura anglo-saxónica (Polluter-Pays-Principle). O princípio do utilizador-pagador (PUP), por sua vez, foi proposto em 1989 representando, na prática, a remoção de qualquer subsídio.

essa mesma situação *a posteriori*. Este princípio tem como consequência que seja dada particular atenção às fontes de poluição (Canotilho, 1998).

O **princípio da correcção, preferencialmente na fonte**<sup>42</sup>, procura responder a três questões: quem, onde e quando polui. Tenta, por isso, pesquisar as origens da poluição com vista à sua eliminação (Aragão, 1997<sup>b</sup>).

O **princípio da integração** baseia-se no facto de que qualquer actividade económica ou humana — na medida em que afecta, directa ou indirectamente, em maior ou menor grau, o ambiente — deverá estar em consonância com os seus objectivos. Assim, uma das consequências da consagração deste dever de integração das considerações ambientais na definição das demais políticas (agrícola, industrial ou turística, por exemplo) é tornar obrigatória a aplicação de todos os princípios ambientais (Canotilho, 1998). Por força deste princípio, é possível fiscalizar a legalidade de uma medida adoptada no âmbito de qualquer política, à luz da sua conformidade com os princípios da política de ambiente e sancionar o seu desrespeito.

Por via da incerteza que constitui a evolução quer do sistema ambiental quer do sistema socio-económico as escolhas sociais envolvem riscos. Esta partilha de risco deve ser fundamentada, cada vez mais, no envolvimento e participação do público. A **participação pública** pode ser definida como os *fora* de troca de informação que são organizados com o propósito de facilitar o relacionamento entre Governo, cidadãos, empresários e outros interessados em relação a uma decisão ou problema específico (Renn *et al.*, 1995; Hope, 2007; Collins, R. *et al.*, 2009; Almeida, 2009)<sup>43</sup>.

A participação pública tem evoluído assistindo-se actualmente às seguintes tendências (Vasconcelos, L. *et al.*, 2009):

- O envolvimento dos cidadãos tornou-se mais selectivo, em detrimento das audiências alargadas, apostando-se no envolvimento de entidades chave, nomeadamente dos especialistas;
- Processos de grupo deslocaram-se para fases iniciais de decisão;
- Fomenta-se as discussões informais, em que os interlocutores são convidados a expressarem os seus interesses e não as suas posições;
- Todos os participantes recebem a mesma informação e são situados em plano de igualdade.

Nem todos os problemas têm uma solução técnica única (problemas estruturados), muitos deles, a sua grande maioria, não só não têm soluções técnicas únicas como não devem ser vistos, exclusivamente, desse ponto de vista (problemas não estruturados). Os problemas ambientais englobam-se quase sempre nesta categoria. Os problemas não estruturados quando abordados exclusivamente como problemas técnicos dão margem a conflito, pois apresentam frequentemente conotações muito fortes com valores e interesses de grande número de

---

<sup>42</sup> Também conhecido como “princípio do produtor-eliminador”, “princípio da auto-suficiência” ou “princípio da proximidade”, teve como primeira denominação, no Tratado da UE, a de “reparação na fonte” (Aragão, 1997<sup>b</sup>).

<sup>43</sup> Tal como em Vasconcelos, L. (1997) é comum o uso da designação *stakeholders* para definir os “intervenientes com interesses em jogo”.

intervenientes exigindo, por isso, a necessidade da integração de todos esses aspectos (Vasconcelos, 1997; Vasconcelos, L. *et al.*, 2009).

### **3.7 – Política Pública de Recursos Hídricos**

As fases de uma política pública de ambiente são as seguintes (Callan e Thomas, 2007, citando Anderson *et al.*, 1978, com adaptações):

i) Identificação do Problema Ambiental

Trata-se da fase em que é reconhecida a existência de um determinado problema ambiental;

ii) "Agendamento" Político

O problema ambiental entra na agenda política do Governo;

iii) Formulação de uma política ambiental

São analisadas as opções e propostas de solução, bem como as análises de risco respectivas;

iv) Adopção de uma política ambiental

Obtêm-se os apoios para uma política legislativa do domínio ambiental pretendido;

v) Implementação da política ambiental

Execução da solução através de instrumentos de política;

vi) Avaliação da política ambiental

Com base em indicadores, avalia-se a eficácia da política ambiental em relação aos resultados pretendidos, procedendo-se à eventual reformulação.

Na **Figura 9** procura sintetizar-se os principais planos e medidas no que diz respeito aos Recursos Hídricos.

Para o sucesso de qualquer política pública de recursos hídricos, esta deve possuir diversas capacidades que importa elencar (Marques, 1999):

- Capacidade político-institucional
  - reconhecimento constitucional;
  - legislação adequada;
  - integração no elenco governativo;
  - monitorização regular;
  - interface com a sociedade civil.
- Capacidade de inovação e reforma (Ebeling, 2010)
- Capacidade de diálogo com vista à construção de soluções de consenso
- Capacidade de planeamento e execução estratégicas
- Capacidade de contribuir para a modernização do tecido económico e para o desenvolvimento sustentável, incluindo estas três dimensões: ecológica, económica e sociocultural.

Ainda a este propósito podem citar-se como **princípios nucleares** para uma gestão equitativa, eficiente e sustentável da água os seguintes (EU, 1999):

#### **1- Princípios Institucionais e de Gestão**

O Governo deverá ter uma estrutura sólida em termos legais e políticos e estabelecer os órgãos regulamentadores (estes, por sua vez, devem ser independentes, agir com transparência e com poderes para implementar a legislação: *enforcement*)<sup>44</sup>.

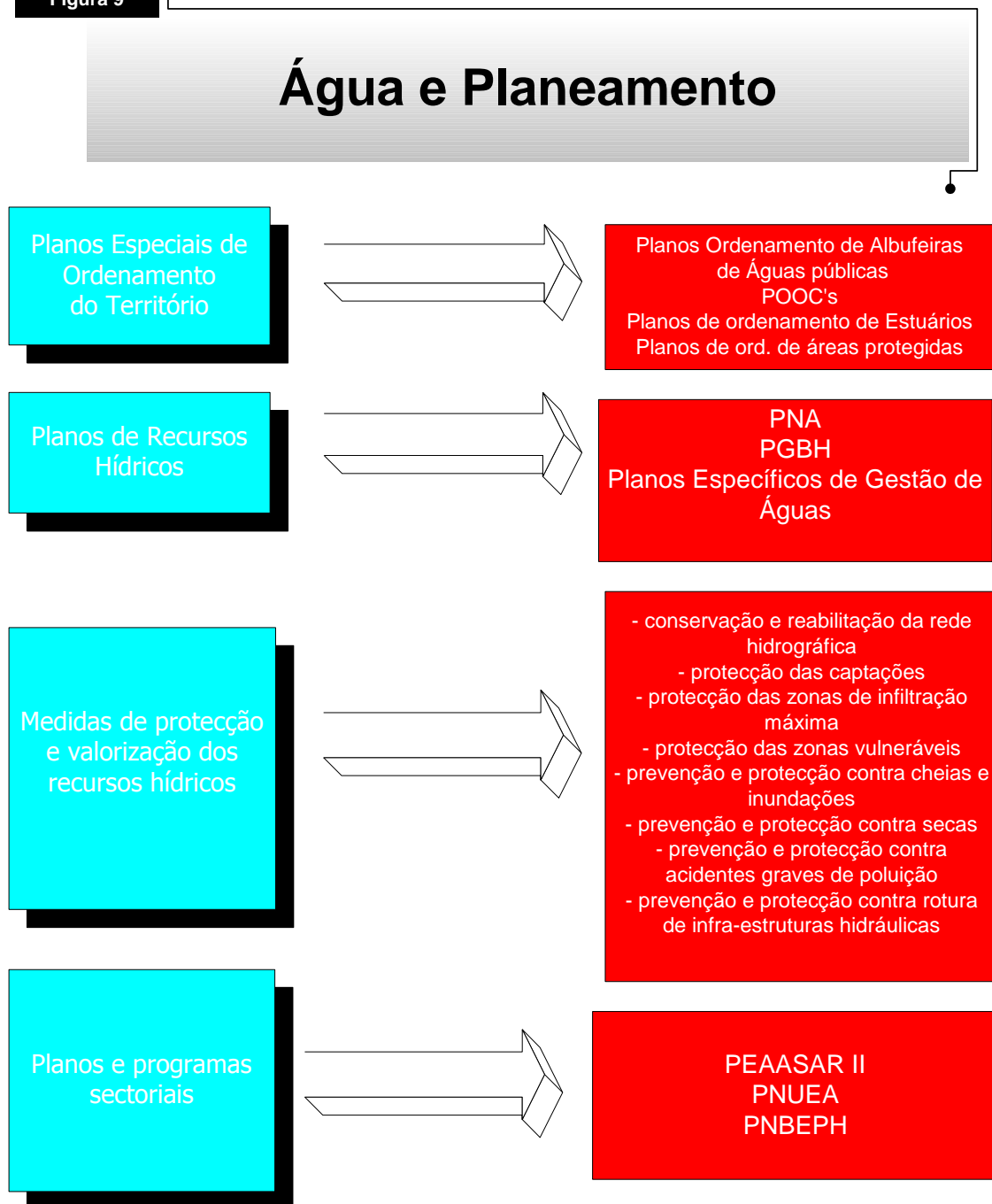
---

<sup>44</sup> Sobre a necessidade de existência de instituições fortes podem referir-se alguns autores: Rauser, 2000, Musgrave, 2000, este último referindo-se, explicitamente, ao caso da Austrália.

O Governo deverá também assegurar que:

- A Política da Água seja coordenada com outras políticas com implicação na água (agrícola, industrial, energia e desenvolvimento urbano, por exemplo);
- O sistema funcione sem custos excessivos e sem sobrecarga administrativa;
- A descentralização de tomada de decisão até ao nível mais baixo e apropriado;
- A participação de todos os interessados;
- Existem sistemas de controlo financeiro e um sistema de informação e gestão.

Figura 9



Notas: POOC (Plano de Ordenamento da Orla costeira), PNA (Plano Nacional da Água), PGBH (Plano de Gestão de Bacia Hidrográfica), PEAASAR (Plano Estratégico de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais), PNUEA (Plano Nacional para o uso eficiente da Água), PNBEPH (Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico).



Os principais obstáculos para o fazer cumprir a legislação no sector da água (*enforcement*) põe-se a outros níveis, nomeadamente (UN, 2004): ausência de instituições judiciais específicas, juizes e advogados especializados; as penalizações para as entidades responsáveis pelo fornecimento dos serviços não é suficiente dissuasora; e, ainda, a chamada **falha do Governo** onde, apesar de determinados elementos aparecerem consubstanciados na legislação, não têm a sua implementação operacional concretizada.

## **2- Princípios Sociais** (assegurar que todos têm acesso a água e meios de saneamento adequados)

A implementação deve sempre basear-se na comunidade pelo que o conhecimento local, dos valores culturais, os estilos de vida e os hábitos relacionados com a gestão da água são fundamentais. A participação da mulher, sobretudo em determinadas zonas do globo, não pode ser ignorada.

## **3- Princípios Económicos e Financeiros**

A água tem um valor económico (diferente conforme as utilizações) e deve ser reconhecida como um bem económico para a qual deve ser estipulado um preço. Há uma maior valorização da água para a sobrevivência e saúde pública e menos, por exemplo, para a recreação.

## **4- Princípios Ambientais**

Qualquer acção no campo da água deve prever e precaver os efeitos no Ambiente. Deve reconhecer-se e dar especial ênfase ao consumo de água para fins ambientais. Todas as utilizações de água, de consumo ou não, têm de ser consideradas e não serem automaticamente vistas como inferiores às utilizações humanas.

## **5- Princípios relativos à Informação, Educação e Comunicação**

É sempre necessário uma informação sólida e fundamentada para uma tomada de decisão. Uma monitorização dos recursos hídricos é assim essencial. A educação de modos correctos de agir é importante. Neste caso deve ser dada especial atenção à mulher, crianças (escolas) e aos agricultores. A comunicação é importante através de campanhas de informação pública, por exemplo.

## **6- Princípios Tecnológicos**

A tecnologia aplicada está, muitas das vezes, acima da capacidade de manutenção, operação das EG's e de pagamento dos utilizadores, o que faz com que as perspectivas de sustentabilidade do serviço sejam remotas. Assim, a tecnologia deve enquadrar-se com o ambiente local.

Repare-se no seguinte exemplo. Uma tecnologia demasiado dispendiosa pode ser inapropriada porque a manutenção é demasiado difícil (não existem meios humanos e financeiros, por exemplo) o que leva a que falhe. Assim as condições sociais e económicas são cruciais. Resumindo: para o abastecimento de água e saneamento deve ter-se em conta os aspectos técnicos, mas também os não técnicos.

A delegação ao sector privado de alguma parte da prestação de serviço pode ser uma forma adequada de desenvolvimento institucional, bem como o estabelecimento de uma estrutura regulamentadora adequada.

Será com base em todas estas capacidades (ou na sua ausência) que uma sociedade terá de lidar com a problemática da água. No entanto, tal como salienta Dinar (2000), é sempre difícil “exportar” resultados de *case studies* para outras realidades distintas.

### 3.8 – Nível de Gestão dos Recursos Hídricos

Justificada que foi a necessidade de gestão da água põe-se em seguida a questão de como definir a área espacial para a qual essa gestão deve ser exercida. Ou seja: quais as características comuns em termos de hidrológicos que, de um ponto de vista objectivo, possam diferenciar uma determinada região de outra.

O nível espacial pode apontar para a divisão segundo três critérios:

- Bacia hidrográfica;
- Sistemas hidrográficos (incluem águas subterrâneas);
- Unidade hidrográfica (inclui as duas anteriores).

O mais comum, e mais simples, é a **Bacia Hidrográfica (BH)**. No entanto, uma vez que existem várias BH que drenam para bacias maiores põe-se o problema da divisão em termos das **Regiões Hidrográficas (RH)**. Outro problema que se coloca é a gestão partilhada de BH que atravessam dois ou mais países, tornando a gestão respectiva um elemento potencialmente conflituoso. Como se descreverá no capítulo seguinte, a DQA impõe a definição das RH, compostas estas por várias BH, prevendo também as situações de gestão de recursos hídricos partilhados por dois ou mais países (Cunha, 2000).

### 3. 9- Critérios para a Selecção de Instrumentos de Política

Na política de ambiente não existem instrumentos ou formas de intervenção óptimas, sendo necessário usar **critérios** segundo os quais os instrumentos terão de ser avaliados, nomeadamente da sua maior ou menor eficácia para conseguir atingir os objectivos. Assim, um passo prévio à selecção dos instrumentos de política passa pela escolha dos critérios que a Autoridade Ambiental pretende adoptar. Entre os critérios geralmente usados, salientam-se os seguintes (Field, 1994 e 2001; OCDE, 1997; Santos e Antunes, 1999; Callan e Thomas, 2007):

- **Eficácia ambiental:** o instrumento escolhido deve ser avaliado pela sua capacidade de atingir o objectivo ambiental definido;
- **Eficiência económica (estática):** o instrumento escolhido deve ser aquele que consiga com menores custos atingir o objectivo ambiental (custo-eficácia), ou, quando possível, permita maximizar o benefício líquido da intervenção;
- **Eficiência dinâmica:** o instrumento utilizado deve criar no agente económico o incentivo para inovar ou seja para deslocar, no caso do produtor, a sua curva de Oferta para a direita. Por outro lado, deve atender aos custos de oportunidade futuros de acções presentes;
- **Equidade/justiça:** os instrumentos, apesar de poderem atingir os objectivos eficaz e eficientemente, podem, no entanto produzir alterações na distribuição do rendimento e, como tal, criar injustiças relativas que importa minorar;
- **Aceitação pública:** por melhores que os instrumentos sejam do ponto de vista técnico, podem ser encarados de modo diferenciado pelas populações. O critério da aceitação é, nas sociedades de hoje, cada vez mais importante, estando

- muitas vezes dependente da forma como as Autoridades envolvem os interessados nas decisões e de como é realizada a política de comunicação;
- **Gestão de receitas:** trata-se geralmente de um critério importante para as Autoridades pondo-se, no entanto, a questão sobre a forma como as mesmas serão aplicadas. Duas hipóteses são a entrada no Orçamento Geral do Estado — por via do princípio da solidariedade fiscal —, ou num determinado fundo ambiental para um objectivo específico (*earmarking*);
  - **Implementabilidade (*enforcement*):** O Regulador deverá ter a capacidade de fazer aplicar os instrumentos, o que implicará capacidade de monitorizar, fiscalizar e sancionar;
  - **Integração com outras políticas sectoriais:** obedecendo a uma lógica de equilíbrio geral, os instrumentos devem ser facilmente integrados noutras políticas sectoriais, nomeadamente de transportes, de energia, de agricultura ou de turismo, por exemplo;
  - **Flexibilidade:** os instrumentos a utilizar devem ter a capacidade para se adaptarem a novas circunstâncias imprevistas sem grandes inconvenientes sociais, políticos ou financeiros;
  - **Custos de aplicação:** é importante que os instrumentos não impliquem estruturas administrativas muito pesadas, de modo a que os benefícios trazidos pela intervenção não se desvançam nos custos de manter essa mesma estrutura.

### 3.10 – Principais Conclusões do Capítulo

As principais conclusões do capítulo foram as seguintes:

- Definiu-se e demonstrou-se a necessidade de planeamento dos recursos hídricos procurando aquilatar pontos de contacto com a respectiva sustentabilidade para o sector;
- A enunciação dos princípios presentes nas reformas propostas pelas principais Organizações Internacionais foi destacado, nomeadamente: gestão integrada, valor económico da água e abordagem pelos ecossistemas;
- Os princípios da política de ambiente comunitária (responsabilização, PPP, prevenção, correcção, preferencialmente na fonte, integração e participação pública), foram estudados;
- Os princípios nucleares das políticas públicas de água foram relevados: princípios institucionais e de gestão, sociais, económicos e financeiros, ambientais, comunicação e tecnológicos;
- Por último definiram-se os critérios que devem presidir à selecção dos instrumentos de Política.

Na parte seguinte deste trabalho estudar-se-á a Directiva-Quadro da Água (DQA) e todos os aspectos económicos dela resultantes.

## II PARTE – A DQA E OS ASPECTOS ECONÓMICOS DELA RESULTANTES

### 4 - A DIRECTIVA-QUADRO DA ÁGUA

#### 4.1– Introdução

A Directiva-Quadro da Água (DQA), Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 23 de Outubro de 2000, estabeleceu um quadro de acção comunitário no domínio da política da água. A DQA decorreu do estipulado no n.º 1 do artigo 175.º do Tratado da União Europeia: “A política da Comunidade no domínio do ambiente contribuirá para a prossecução dos seguintes objectivos:

- A preservação, a protecção e a melhoria da qualidade do ambiente;
- A protecção da saúde das pessoas;
- A utilização prudente e racional dos recursos naturais.”

A DQA procurou **integrar** um conjunto vasto de Regulamentos, Directivas e Decisões que, de modo avulso e desarticulado — e até, em alguns casos, desactualizado — tinham vindo a ser produzidos nas décadas anteriores em resposta à crescente degradação dos recursos hídricos (Henriques *et al*, 2000).

#### 4.2 – Antecedentes da DQA

A aprovação da DQA em Junho de 2000 (no culminar da Presidência portuguesa da UE) constituiu um marco estrutural na gestão do recurso e resultou de um significativo esforço das partes envolvidas e de consensos que vieram progressivamente a ser conseguidos.

Já, em 1991, a declaração do seminário Ministerial sobre águas subterrâneas, realizado em Haia, reconhecia a necessidade de acções para evitar a deterioração, a longo prazo, da qualidade e quantidade das águas doces. Este documento preconizava também a criação de um programa de acções que fosse aplicado até ao ano 2000 com o objectivo de garantir a gestão e a protecção sustentável dos recursos de águas doces. Nas resoluções de Fevereiro de 1992 e de Fevereiro de 1995, o Conselho solicitava a elaboração de um programa de acções para as águas subterrâneas e a revisão da Directiva relativa à protecção das águas subterrâneas contra a poluição causada por certas substâncias perigosas, como parte de uma política global de protecção das águas doces.

De resto, a AEA, em Novembro de 1995, identificava também no seu relatório *Ambiente na UE – 1995*, a necessidade de acções para proteger as águas da Comunidade em termos qualitativos e quantitativos. O Conselho, em Dezembro, desse mesmo ano, ao enunciar conclusões que exigiam, nomeadamente, a elaboração de uma **Directiva-Quadro** que estabelecesse os princípios básicos de uma **política sustentável da água na UE**, convidava a Comissão a apresentar uma proposta concreta.

A Comissão veio efectivamente, a apresentar, em Fevereiro de 1996, uma comunicação ao Parlamento Europeu e ao Conselho sobre a “política da Comunidade Europeia no domínio das águas”, em que eram definidos princípios para uma política comunitária no domínio das águas. No entanto, a versão final do

texto só veio a ser aprovada quatro anos mais tarde, em resultado de posições divergentes — Países Meridionais *versus* Setentrionais — em relação essencialmente a três temáticas: águas subterrâneas, substâncias perigosas e preços da água.

### 4.3- Objectivos da Directiva

A DQA decorre, da necessidade de elaboração de **princípios comuns** para coordenar os esforços dos Estados-Membros, de forma a aumentar a protecção das águas — incluem-se as águas de superfície interiores, as águas de transição, as águas costeiras e as águas subterrâneas<sup>45</sup> — em termos de quantidade e de qualidade, para promover uma **utilização sustentável da água**, para contribuir para o controlo dos problemas de águas transfronteiriças, para **proteger os ecossistemas aquáticos e terrestres** e as zonas húmidas que deles dependem directamente, e ainda para salvaguardar e desenvolver as potenciais utilizações das águas comunitárias (Alves *et al.*, 2002; INAG, 2002b).

Esta protecção contribuirá para:

1. O fornecimento em quantidade suficiente de água superficial e subterrânea, de boa qualidade, promovendo uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa da água;
2. Reduzir significativamente a poluição das águas subterrâneas;
3. A protecção das águas marinhas e territoriais;
4. O cumprimento dos objectivos dos acordos internacionais referidos na parte anterior, nomeadamente, aqueles que visam evitar a poluição telúrica.

A Directiva, no seu artigo 4.º, define os **objectivos ambientais** a alcançar:

- Os Estados-Membros **protegerão, melhorarão e recuperarão todas as massas de águas de superfície** com o objectivo de alcançar um bom estado das águas de superfície, num prazo máximo de 15 anos (ou seja, até 2015);
- Os Estados-Membros **protegerão e melhorarão o estado de todas as massas de água artificiais e fortemente modificadas** com o objectivo de alcançar um bom potencial ecológico e um bom estado químico das águas de superfície, num prazo máximo de 15 anos;
- Os Estados-Membros aplicarão as medidas necessárias com o objectivo de reduzir gradualmente a poluição provocada por substâncias prioritárias e suprimir as emissões, descargas e perdas de substâncias perigosas prioritárias;
- Os Estados-Membros **protegerão, melhorarão e reconstituirão todas as massas de água subterrâneas**, garantirão o equilíbrio entre captações e as recargas dessas águas, com o objectivo de alcançar um bom estado para estas águas, num prazo máximo de 15 anos.

Um aspecto importante da Directiva reside no **objectivo de melhoria das origens** de água utilizadas para captação de água potável (art.º 7.º) a fim de

---

<sup>45</sup> Ficam apenas excluídas as águas marinhas e territoriais.

evitar o tratamento químico. Outro tópico relevante prende-se com o facto da qualidade da água ser vista de forma global e não em relação ao uso que se fará dessa mesma água.

#### 4.4- Princípios da Directiva

Alguns dos princípios presentes na Directiva eram já considerados no próprio Tratado da União Europeia (Título XIX, que engloba os artigos 174.º, 175.º e 176.º). No entanto, os princípios da DQA não se circunscrevem, exclusivamente, a princípios de cariz ambiental mas também de natureza política, económica e social. Na **Figura 10** procura-se ilustrar a **filosofia de base** presente na Directiva.

A DQA integra elementos essenciais não só à gestão sustentável da água, mas também à contribuição do recurso para a sustentabilidade de todos os ecossistemas e *habitats* inevitavelmente conexos. De facto, a Directiva pretende conduzir à eliminação da poluição e não à sua transferência para outros meios.

Na DQA surge, pela primeira vez num quadro legislativo, os conceitos de:

- **Estado ecológico;**
- **Gestão ao nível da bacia hidrográfica.**

O Estado Ecológico terá de incluir uma avaliação das comunidades biológicas, do *habitat* e das características hidrológicas das massas de água. Também pela primeira vez é dito, explicitamente, que as medidas a tomar deverão ter como objectivo manter níveis e caudais de águas sustentáveis bem como preservar e restabelecer os *habitats* ribeirinhos (INAG, 2002b; AEA, 2003).

A DQA além de enunciar objectivos e medidas — básicas e suplementares — define conceitos precisos, calendariza as metas e, como se analisará, propõe as orientações económicas para o conseguir.

A DQA toma em consideração a existência de condições e necessidades diversas dos Estados-Membros que exigirão soluções específicas. Por isso, não só considera que o planeamento e gestão dos recursos hídricos devem ser feitos no âmbito das bacias hidrográficas, incluídas estas em regiões hidrográficas, como defende que as decisões deverão ser tomadas tão próximo quanto possível dos locais em que a água é efectivamente utilizada (**princípio da subsidiariedade**) (Blanco *et al*, 2004).

O processo de planeamento prevê a elaboração de planos de gestão das bacias hidrográficas, bem como, a sua actualização periódica. A Directiva prevê, por isso, não só a definição de, por exemplo, “zonas protegidas” (art.º 6.º) ou a realização de “análise económica” às utilizações da água (art.º 5.º), mas também a actualização periódica dessa informação.

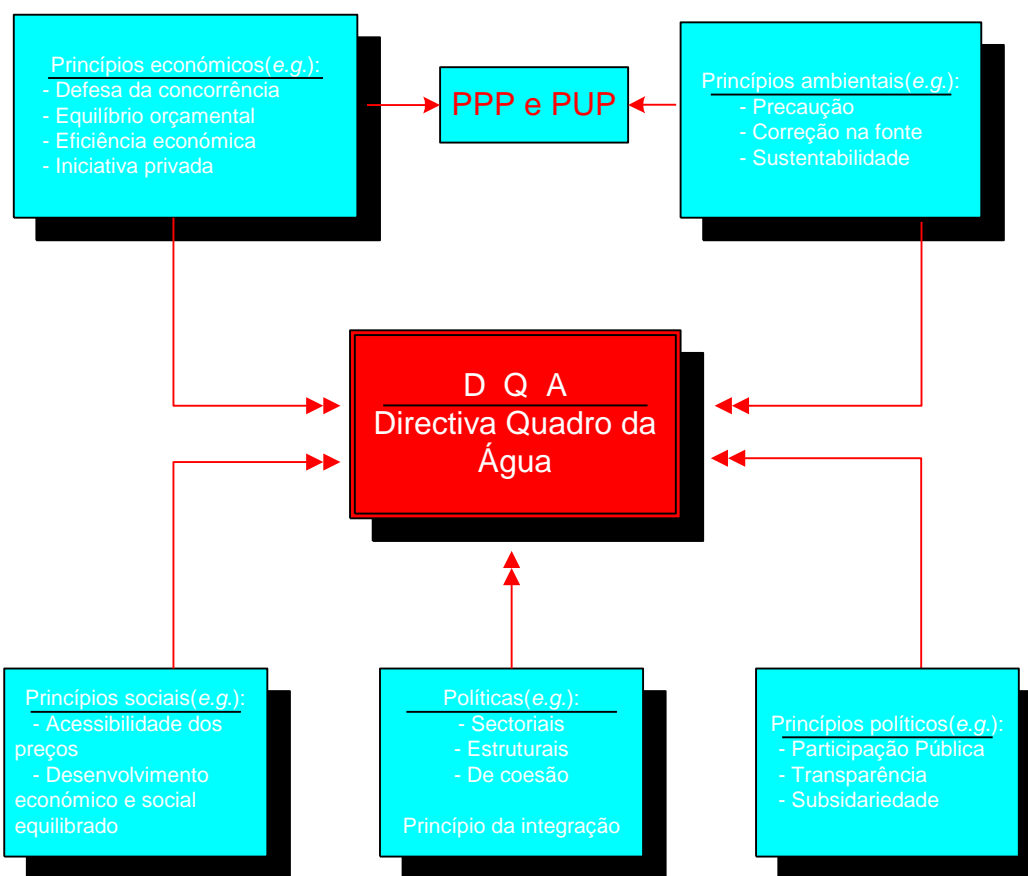
É ainda visível a preocupação para que as medidas sejam executadas de forma **gradual** para não introduzirem distorções e facilitarem, por essa via, a sua aceitação política:

- “a fim de reduzir *gradualmente* a poluição...” (art.º 4.º);
- “prorrogação dos prazos para efeitos de realização *gradual*..”(art.º 4.º);
- “eliminar *faseadamente* as descargas, emissões...” (art.º 1.º);
- “cessação ou supressão *gradual* das descargas ...” (art.º 16.º);

- "e para reduzir *progressivamente* a poluição causada por..." (cons.<sup>os</sup> n.º 45).

Figura 10

## Estrutura de Princípios da DQA



Nota: PPP (Princípio do Poluidor Pagador), PUP (Princípio do Utilizador Pagador).

A DQA sublinha o facto de as normas presentes no texto gozarem de **protecção alargada**; *i.e.* no caso de estarem definidos vários objectivos para a mesma massa de água, contará sempre o mais restrito<sup>46</sup>. Na definição dos objectivos de qualidade de água, a Directiva procura sempre que, no mínimo, "haja uma inversão da tendência"<sup>47</sup>.

A identificação dos problemas é outra área abordada na Directiva, quer seja das "massas de água para consumo humano" (art.º 5.º) ou de "zonas protegidas de recursos hídricos" (art.º 6.º). O conhecimento do estado dos recursos hídricos e da sua evolução, sobretudo qualitativa, é uma exigência que decorre da Directiva.

<sup>46</sup> No artigo 4.º n.º 9 é referido que "as medidas (...) garantam um nível de protecção pelo menos equivalente ao da legislação comunitária existente", por outro lado, no n.º 51 dos considerandos é afirmado que as normas tornar-se-ão, progressivamente, mais exigentes.

<sup>47</sup> Artigos 4.º e 17.º, por exemplo.

Assim, a **monitorização** deve ser prosseguida de forma **sistemática e comparável** em toda a Comunidade (art.º 8.º).

Algumas das preocupações identificadas e discutidas pela comunidade científica na última década estão presentes na Directiva:

1. Integração das **águas doces/salgadas**<sup>48</sup>;
2. Integração de águas de superfície e subterrâneas (INAG, 2006);
3. Integração do **binómio quantidade/qualidade**<sup>49</sup>;
4. A **integração** da protecção e a gestão sustentável da água noutras políticas comunitárias, tais como as políticas energéticas, de transportes, agrícola, das pescas, regional ou turística é também referida como sendo decisiva para a prossecução dos objectivos da Directiva<sup>50</sup> (CEC, 2007);
5. A **informação, consulta e participação pública** atempadas são consideradas como factor de êxito na aplicação da DQA<sup>51</sup>.

Refira-se também que, de uma forma particular e inovadora na política de ambiente comunitária, são adoptados princípios, conceitos e metodologias de análise económica.

Na DQA identificaram-se três grupos de elementos de qualidade (biológica, hidromorfológica e físico-química) considerados necessários para classificar o estado ecológico de uma determinada massa de água. Para ver a qualidade biológica são, em geral, usados os invertebrados bênticos. Para o estado físico-químico existem o Ph ou o oxigénio, por exemplo (AEA, 2003).

#### **4.5- Aspectos Económicos da DQA**

Os aspectos económicos estão consagrados na DQA através de dois tipos de elementos:

- As **análises económicas** dos usos da água (Art. 5.º e Anexo 3) para avaliar os níveis de recuperação de custos dos serviços de água, para estimar as futuras tendências na oferta e procura de água e identificar o melhor conjunto de medidas custo-eficácia para atingir os objectivos ambientais da DQA em cada bacia hidrográfica;
- A integração dos elementos ambientais na política de preço (Art. 9.º). As **políticas de preço** devem dar um incentivo para um uso mais eficiente dos recursos hídricos. Por outro lado, devem também assegurar uma *adequada recuperação dos custos* dos serviços de água para os principais usos da água (*i.e.* agrícola, industrial e doméstico) tomando em conta os impactes sociais, económicos e ambientais de tal recuperação.

Os elementos necessários à realização da análise económica são os seguintes (WATECO, 2003; CEC, 2007):

- **Informação e conhecimento** – é necessário um conjunto amplo de informações e conhecimentos, não apenas de carácter económico (por exemplo, características económicas das principais utilizações da água,

---

<sup>48</sup> Considerandos n.º 17, n.º 21 e n.º 22

<sup>49</sup> Considerandos n.º 19, n.º 23 e n.º 34

<sup>50</sup> Considerandos n.º 16

<sup>51</sup> Considerandos n.º 14.



custos das medidas e dos serviços da água, mecanismos para a recuperação de custos, impactos económicos, benefícios), mas, também de carácter técnico (por exemplo, eficácia das medidas), para satisfazer os requisitos económicos da DQA;

- **Capacidade** – a competência necessária para efectuar a análise económica requerida pela DQA é relativamente escassa. O desenvolvimento de capacidades é essencial para uma análise económica eficaz e passível de apoiar o desenvolvimento de Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica;
- **Integração no processo de tomada de decisão** – a análise económica fornecerá as informações e os resultados necessários para apoiar as tomadas de decisão, articulando-se em particular com outros aspectos inovadores previstos na DQA, o procedimento para informação, consulta e participação do público.

Contudo, os conceitos económicos e a necessidade da contribuição económica estão presentes ao longo da Directiva. Por exemplo:

1. Na identificação e designação de massas de água de superfície artificiais ou fortemente modificados (Art. 4.º, n.º3), nos casos onde os benefícios objectivos da alteração, por razões de **custos desproporcionados**, não possam ser razoavelmente atingidos por outros meios que representem uma melhor opção ambiental;
2. Na justificação da derrogação (Art. 4.º, n.º4), em situações onde completar as necessárias melhorias nos limites de calendário estabelecido seja **desproporcionadamente dispendioso**;
3. Na justificação menos rigorosa dos objectivos ambientais (art. 4.º, n.º5), para massas de água onde o atingir dos objectivos seria **desproporcionadamente oneroso**;
4. Na justificação da deterioração no estado da água devida a novas actividades humanas de desenvolvimento sustentável (Art. 4.º, n.º 7), quando os objectivos benéficos decorrentes dessas modificações não possam, por motivos de **custos desproporcionados**, ser alcançados por outros meios que constituam uma opção ambiental significativamente melhor;
5. Na definição de sanções (Art. 23.º), aplicáveis em caso de incumprimento da Directiva. Estas devem ser eficazes, proporcionadas e dissuasivas.

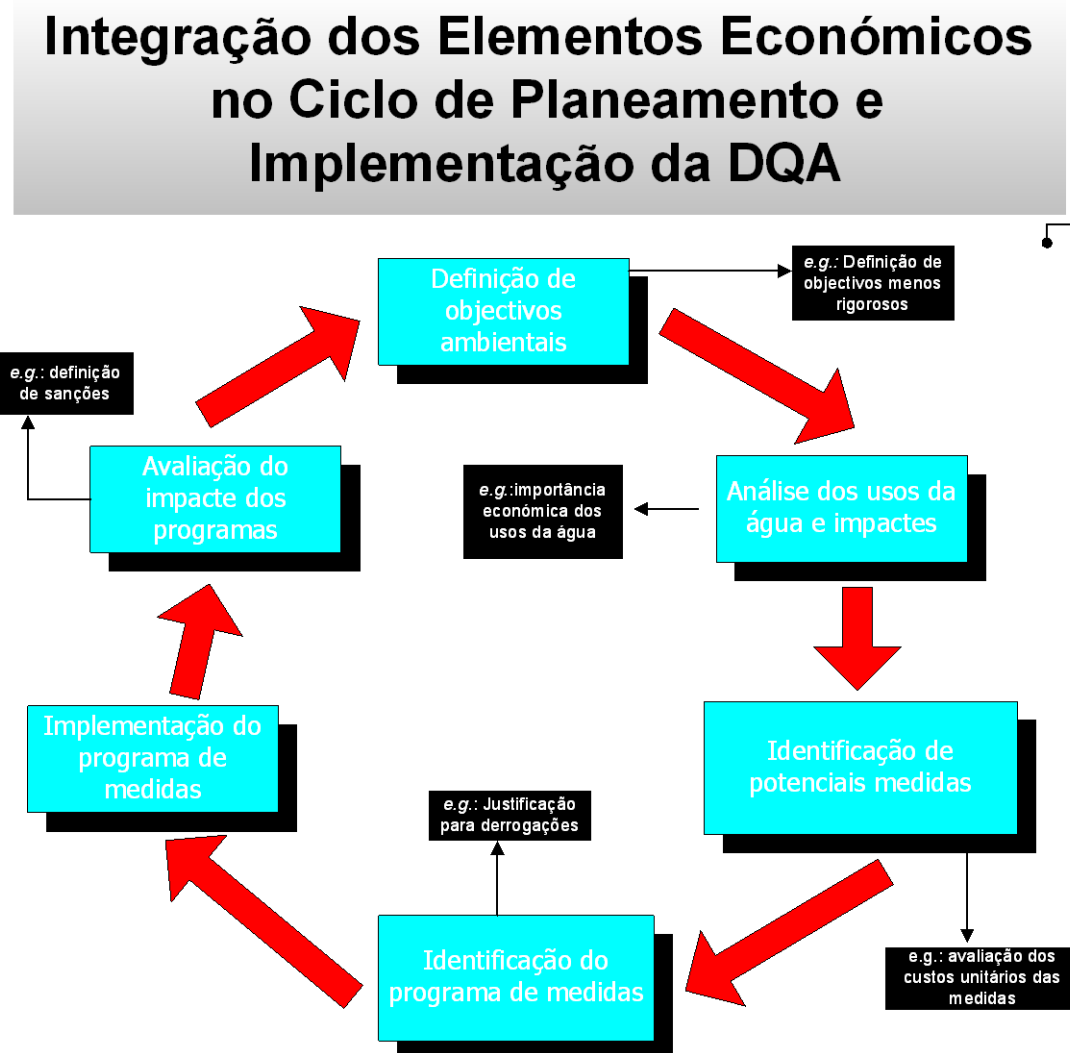
Na **Figura 11** estão representados os elementos económicos no ciclo de planeamento e implementação da DQA.

No entanto, o aspecto económico porventura mais marcante desta Directiva prende-se com o já referido **Princípio da Recuperação de Custos (PRC)** (art.º 9.º) que afirma que os Estados terão em conta o PRC — mesmo em termos ambientais e de escassez — tomando em consideração a análise económica efectuada de acordo com o referido Anexo 3 da Directiva e, sobretudo, segundo o Princípio do Poluidor Pagador.

Acrescenta, ainda, que até 2010 as políticas de estabelecimento de **preços da água** devem transmitir os **incentivos adequados** para que os consumidores utilizem eficazmente a água e assim contribuam para os objectivos ambientais da Directiva. No entanto, refere também que este princípio deve ter em conta os

efeitos sociais, ambientais e económicos, bem como, as condições geográficas e climáticas (Blöch, 1999 e Blanco *et al.*, 2004).

Figura 11



Fonte: WATECO, 2003

Refira-se que apesar de este princípio ter sido consagrado no texto final, em fases embrionárias do processo apenas eram consignados no PRC os custos de operação e manutenção. A plena aplicação do PPP, incluindo, portanto, os custos ambientais e de escassez, só viriam a ser acolhidos após várias negociações entre os Estados-Membros (Ribeiro *et al.*, 2006).

O PRC deverá incluir (Roth, 2001; Santos, 2001):

- Custos de investimento, operação e manutenção;
- Custos de capital;
- Custo de oportunidade;
- Custo de investigação;
- Custos sociais;
- Custos de danos ambientais;

- Custos marginais de Longo prazo.

Os preços da água surgem assim como um instrumento de política para atingir os objectivos da DQA.

De resto, a Directiva nos seus considerandos afirma, também, que poderá ser adequado integrar num programa de medidas a utilização de **instrumentos económicos** por parte dos Estados.

No programa de medidas (art.º 11.º), a Directiva considera como “básica” a medida tendente ao estabelecimento de preços que cumpram o PRC. Na **Figura 12** resumem-se os princípios presentes na DQA.

#### **4.6- Condições para o Sucesso da Aplicação da DQA**

O sucesso da DQA, em cada país, dependerá da forma como as medidas propostas forem aplicadas. Determinados autores referem que, para além da DQA, outras Directivas têm, necessariamente, de ser tidas em linha de conta como, por exemplo, as Directivas relativas à prevenção e controlo integrado de poluição (IPPC<sup>52</sup>), às substâncias perigosas na água, ao tratamento de águas residuais urbanas, aos nitratos, às águas balneares e à água potável, por exemplo (Andrews, 2001; AEA, 2003; INAG, 2005).

Para além dos aspectos económicos a serem tidos em conta outros aspectos são fundamentais para o sucesso da Directiva. Alguns autores e organizações internacionais elencam mesmo esses aspectos. Aquela que porventura melhor reflecte esses pré-requisitos — Avis *et al.*, 2000 ou WWF (2000) — propõe dez acções (divididas estas em cinco áreas), a saber:

##### **Económicas**

- 1- A água não deve ser tratada apenas como mais um bem económico;
- 2- O planeamento e o sistema de preços deve assegurar o uso sustentável e não apenas o “uso eficiente”;
- 3- Recuperação total de custos incluindo ambientais;

##### **Financeiras**

- 4- Parte significativa das taxas de água devem ser adstritas a melhorias ambientais;
- 5- As considerações sociais (sobretudo dos grupos mais vulneráveis) devem ser tidas em conta;

##### **Gestão**

- 6- Escalas diferentes exigem estruturas de decisão diferentes;
- 7- A implementação exigirá uma mudança fundamental da gestão do lado da oferta para a procura;

##### **Processo**

- 8- Os investimentos requerem conhecimento e educação do público;
- 9- A participação do público é necessária;

##### **Integração**

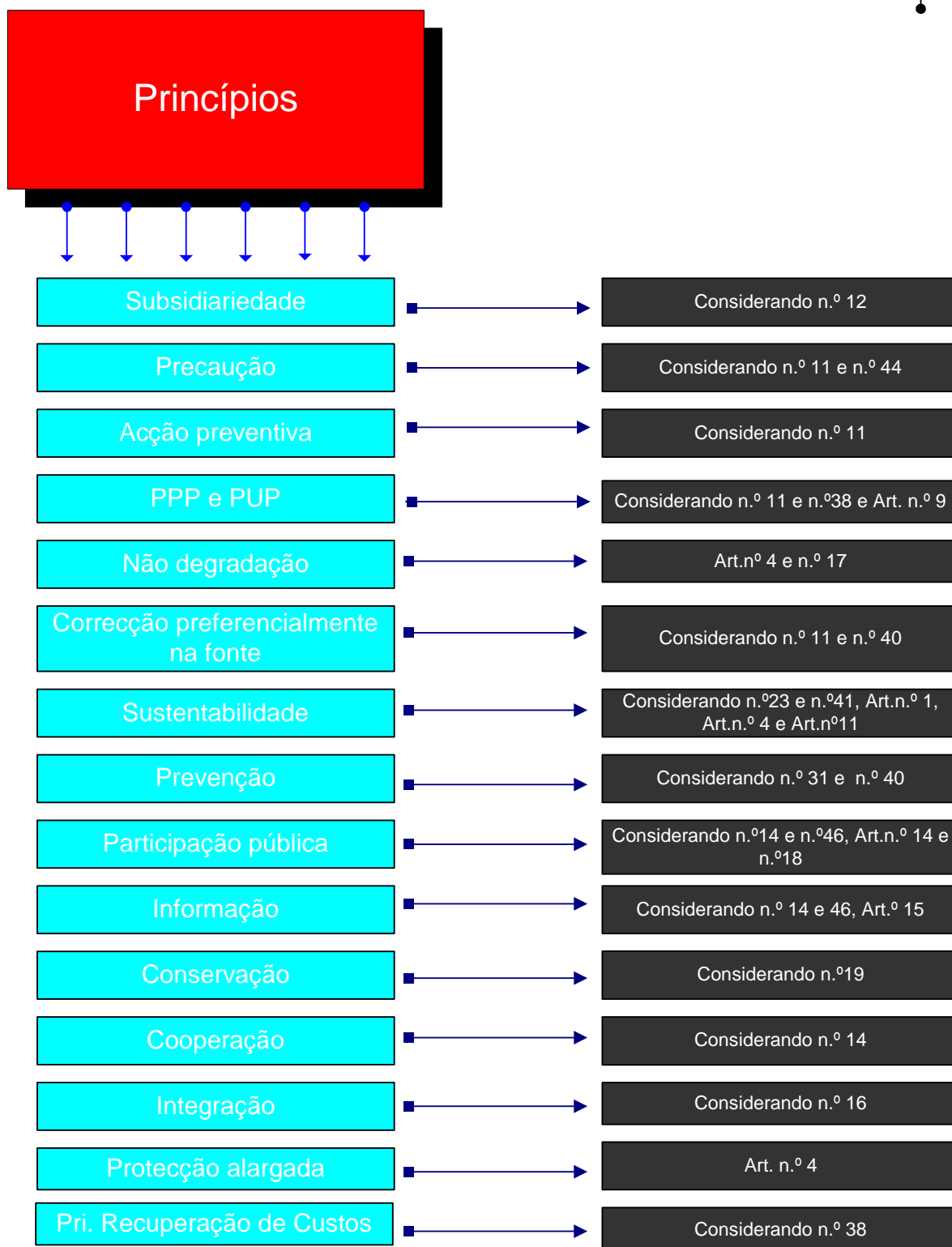
- 10- As políticas conflituosas devem ser harmonizadas e todos os sectores convenientemente integrados.

---

<sup>52</sup> Ou, *Integrated Pollution Prevention and Control*. Trata-se da Directiva 96/61/EC que fala no controle integrado de poluição de todos os meios: ar, água e terra. O objectivo é escolher a melhor opção ambiental para o controlo da poluição. A inclusão desta Directiva dentro das medidas básicas da DQA reflecte a importância de determinar a qualidade ecológica dos corpos de água.

Figura 12

## Princípios Presentes na DQA



#### **4.7- Questões Colocadas pela Abordagem da DQA**

A DQA apresenta uma abordagem e propõe a aplicação de conceitos e princípios económicos, embora deixe algumas questões em aberto que são alvo de análise no presente trabalho. Entre essas questões destacam-se as seguintes (Cardoso *et al.*, 2004):

- Qual o sentido dos efeitos esperados de um aumento do preço da água por via do cumprimento do PRC?
- O cumprimento do objectivo de eficiência económica entra em conflito com a equidade? Até que ponto as políticas de tarifação podem atenuar este *trade-off*?
- Qual o sentido dos efeitos esperados no bem-estar social da aplicação do princípio da protecção de todas as águas? Ou seja: quais os efeitos da esperada melhoria da qualidade da água?
- Quais os efeitos dinâmicos de algumas alterações expectáveis: aumento de procura ou melhorias tecnológicas?
- Em que casos deverá a Autoridade estar particularmente atenta no sentido de ter uma intervenção correctora?
- Quais os efeitos no bem-estar da aplicação de determinadas medidas de política nomeadamente, uma taxa sobre a oferta de água?
- Quais as ilações para as autoridades do sector?

Começa-se por, no capítulo seguinte, abordar a forma como a Análise Económica poderá contribuir para a resolução dos problemas do sector da água.

## 5– A ANÁLISE ECONÓMICA E OS PROBLEMAS DA ÁGUA

### 5.1 - Introdução

Perante os cenários descritos de potencial degradação dos recursos hídricos, importa analisar o contributo da abordagem económica para a sua solução. A análise económica é importante na **fase de planeamento** dos recursos hídricos, dado que a sua metodologia permite:

- Caracterizar a procura e a oferta;
- Analisar as situações de escassez, no tempo e no espaço;
- Avaliar as externalidades;

Mas, também na **fase de regulação** dos mercados, o contributo da análise económica pode ser relevante, nomeadamente porque:

1. Dispõe de metodologias para a avaliação tanto dos **custos externos** como do **valor** atribuído a activos ambientais no sentido da sua real valorização e, por essa via, da sua conservação. Dentro das metodologias de avaliação pode referir-se como exemplo as seguintes: a análise de mercados hipotéticos (avaliação contingente), análise de mercados substitutos (custos de transporte, métodos hedónicos e bens de mercado como substitutos ambientais), análise de custos (despesas preventivas, custos de reposição, custos de realocação e custo de oportunidade) e a análise de mercado (alterações de produtividade, custo da doença e custo do capital humano) (Hanley e Spash, 1993; Dixon *et al.*, 1995; Edwards-Jones *et al.*, 2000);
2. Dispõe de **instrumentos de actuação** com vista à internalização das externalidades, nomeadamente taxas de uso de água, direitos transaccionáveis de consumo de água ou de emissão de águas residuais (Santos e Antunes, 1998; Antunes *et al.*, 2002)<sup>53</sup>;
3. Identifica os **sinais de preço** correctos que incentivem comportamentos compatíveis com os objectivos ambientais (PPP e PUP).

A fundamentação de uma abordagem económica da **política de ambiente** pode, assim, ser resumida nos seguintes pontos (Santos e Antunes, 1999<sup>b</sup>; Antunes *et al.*, 2002):

- i) O ambiente é cada vez mais um **recurso escasso**;
- ii) Determinados recursos ambientais (ar, biodiversidade ou determinados serviços prestados pelos ecossistemas aquáticos, por exemplo) não passando pelo mercado, ou passando verificam-se falhas de mercado, fazem com que determinados agentes passem custos privados para sociais criando na sociedade **externalidades negativas**;
- iii) A política de ambiente pode, através de instrumentos (taxas por exemplo), fazer com que os agentes **internalizem** as externalidades referidas no ponto anterior.

A ausência de análise económica, no passado, relativa aos usos da água é, para muitos autores e organizações internacionais, responsável pelo actual estado de degradação da água. De facto, várias Instituições como, por exemplo, o Banco Mundial (BM) ou a UE, têm vindo, de forma progressiva, a sugerir a aplicação de

---

<sup>53</sup> Estes instrumentos serão analisados com maior detalhe neste capítulo.

abordagens económicas para a resolução dos problemas dos recursos naturais (BM, 1997 ou CE, 2000; WATECO, 2003).

No entanto, a água, devido às suas características, nomeadamente de **bem público**, terá tendência para ser subestimada no seu valor e, portanto, sujeita a uma deficiente afectação por parte do mercado. De facto, entre as condições necessárias para uma afectação de recursos eficiente por parte do mercado, incluem-se as seguintes (Perman *et al.*, 1996):

1. Existência de mercados para todos os bens e serviços;
2. Todos os mercados são competitivos;
3. Ausência de externalidades;
4. Todos os bens e serviços são privados (não existência de bens públicos);
5. Direitos de propriedade atribuídos (Jeremy *et al.*, 2009; Bird *et al.*, 2009);
6. Informação perfeita;
7. Todos os produtores e consumidores têm por objectivo maximizar o lucro e a utilidade, respectivamente;
8. Os custos médios de longo prazo são não decrescentes;
9. Os custos de transacção são nulos;
10. Todas as funções relevantes satisfazem as condições de convexidade.

Muitas destas premissas não se verificam no caso do bem água e, portanto, a intervenção e regulação do mercado será uma condição para o seu bom funcionamento (Turner *et al.*, 1993).

A aplicação de **instrumentos económicos de política de ambiente** é assim um mecanismo que tem por objectivo alterar o comportamento dos agentes económicos na sua relação com o ambiente (Todaro, 1994; Schlegelmilch, 1998; Santos e Antunes, 1998).

## **5.2 – Falhas de Mercado nos Recursos Hídricos**

### **5.2.1- Externalidades**

Diz-se que se está perante uma externalidade quando (Schmid, 1967; Baumol e Oates, 1988; Cornes e Sandler, 1996; Cassidy, 2010):

- A actividade de um ou mais agentes gera uma perda de bem-estar noutro(s) agente(s); e
- Essa perda de bem-estar não é compensada.

Dito de outra forma, são efeitos externos exercidos pelos processos de consumo e de produção que estão fora do mercado e logo de um sistema de preços (Tietenberg, 1998). Na presença de externalidades os preços de mercado não reflectem a totalidade dos custos sociais (ou benefícios) e, por isso, taxas (ou subsídios) são necessários para restabelecer os mecanismos de mercado. É, em geral, aceite que a fonte das externalidades é tipicamente devida à ausência de direitos de propriedade bem definidos (Baumol e Oates, 1988; Jeremy *et al.*, 2009<sup>54</sup>). A qualidade ambiental e, por maioria de razão, a qualidade da água é um típico bem onde os direitos de propriedade não são bem definidos e daqui que exista dificuldade de existir um mercado eficiente (Ahuja, 2009).

---

<sup>54</sup> Este último relatório apresenta estudos concretos da atribuição correcta de direitos de propriedade e afectação de água.

A poluição da água tem sido considerada na literatura económica como um caso clássico de **externalidade tecnológica**. As externalidades tecnológicas são aquelas que surgem quando a acção de um agente económico produz “deseconomias” — custos, menor valor de produção, ou baixa de utilidade — e, assim, faz variar a eficiência dos factores produtivos noutra empresa ou afecta a função de utilidade de outro indivíduo (Meade, 1952).

Dentro das externalidades surgem, na literatura, vários subgrupos como sejam, por exemplo, as que resultam da exploração de águas subterrâneas (AS) (Rubio e Casino, 2003)<sup>55</sup>. Palma (2003), por exemplo, refere-se a este tipo de externalidade resultante da sobreexploração de aquíferos em Portugal (Distritos de Évora, Beja e Faro).

Howe (2002) analisando ainda as AS, distinguem três tipos de externalidade: por **extracção contemporânea, intertemporal e de qualidade**. No primeiro caso, a externalidade afecta os utilizadores do aquífero em termos do aumento do custo de bombagem e pode ainda afectar os utilizadores das águas superficiais (positiva ou negativamente). Na externalidade intertemporal é a modificação do *stock* de AS que afecta a disponibilidade de AS no futuro. Pode inclusive, em termos geológicos, fazer diminuir a capacidade de armazenamento desse aquífero. No terceiro caso — externalidade de qualidade — esta pode ser tanto contemporânea como intertemporal (Ostrom, 1992).

Outros Autores — como, Groom e Swanson 2003 ou Goodstein (2005) — falam do caso específico da **externalidade de perfil temporal** (*time profile externality*) quando o tempo de extracção de AS, por um conjunto de utilizadores, causa impacto no tempo a outros utilizadores. Uma implicação da existência de tal externalidade é que induz investimentos de armazenamento de água que seriam desnecessários na sua ausência.

Na literatura aparece também a distinção entre a externalidade tecnológica e a **externalidade pecuniária** (Buchaman e Stugglebine, 1962, citado por Baumol e Oates, 1988, ou Verhoef, 1999). O termo refere-se aos efeitos trazidos de mudanças nos preços causados por uma expansão ou declínio de uma determinada indústria. Pode dar-se, como exemplo, uma cidade em que, devido à expansão urbana e ao conseqüente aumento do consumo de água, o preço do recurso sobe. As indústrias e outros utilizadores de água passarão a fazer face a um preço superior, apesar de não terem contribuído directamente para tal. Esta externalidade não é considerada um benefício ou um custo social desde que os ganhos de um grupo sejam iguais às perdas de outro, assistindo-se apenas a uma transferência de rendimento entre factores não existindo, por isso, uma falha de mercado.

Numa outra perspectiva pode fazer-se a distinção entre as **externalidades económicas** que exprimem os custos impostos aos consumidores da água pelos utilizadores a montante e as **externalidades ambientais** que por sua vez exprimem os custos da degradação ambiental provocados pelas utilizações da água — incluindo a poluição e as alterações do regime hidrológico natural. Estas externalidades podem ser estimadas, por exemplo, pelos custos de recuperação da

---

<sup>55</sup> Estes autores, por exemplo, fazem a distinção entre externalidade custo e externalidade estratégica.



qualidade da água e dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos afectados (Easter e Feder, 1997; Easter *et al.*, 1998; Henriques e West, 2000<sup>a</sup>).

O sector da água é, portanto, um sector sujeito a fortes externalidades, quer positivas, quer negativas. De entre as negativas temos problemas de saúde pública e doenças provocadas pela água<sup>56</sup>. A ausência de saneamento básico, por exemplo traz associadas externalidades negativas em termos de saúde pública (Marques, *et al.*, 2009). No entanto, podem referir-se também **externalidades positivas**, como por exemplo: Melhoria da qualidade de vida e do bem-estar da população geradas pelo consumo de água potável ou a recuperação de praias devido a recolha e tratamento dos efluentes (Hanley *et al.*, 1997).

A existência destas externalidades faz com que o Estado deva procurar, da melhor maneira possível, fazer com que os agentes económicos internalizem (ou externalizem) essas externalidades. No entanto, como já antes se referiu, nem sempre esta intervenção é fácil pois, existem certos tipos de actividades, relacionadas com água, como sejam o **controlo de cheias**, ou a **prevenção da saúde pública**, que são localmente bens públicos e que, por todas estas razões, não podem ser taxados (caso fosse essa a forma escolhida para a internalização) numa base individual.

As experiências recentes determinaram que a água não pode ser tratada como um recurso perfeitamente renovável. Assiste-se assim a efeitos externos difíceis de quantificar monetariamente (*unpriced*) incluindo nestes a degradação dos solos e a depleção da qualidade da água. Torna-se portanto difícil, através dos mecanismos de preço, incluir estes efeitos (EPA, 2003). Como corolário disto resulta que a necessidade de conservação dos recursos hídricos aumenta substancialmente.

### **5.2.2- A Informação Assimétrica (*Moral Hazard*)**

A informação perfeita — uma das hipóteses do paradigma da concorrência perfeita — é algo que, no sector da água, está longe de ser conseguido. A informação tem custos que, em alguns casos, podem até inviabilizar o atingir de soluções de eficiência. Os custos de informação são vistos, na literatura, como inseridos nos chamados **custos de transacção** onde se incluem também os **custos de negociação** ou *bargaining costs* (Williamson, 1996; Carey *et al.*, 2002; Baietti e Raymond, 2005; Goodstein, 2005) e os custos de implementabilidade ou *policing and enforcement costs* (Williamson, 1981; Cheung, 1987).

Neste contexto, de informação imperfeita, as falhas de mercado são susceptíveis de ocorrer justificando-se que o Estado possa intervir através do fornecimento de informação variada sobre o sector de forma a torná-lo mais transparente (Mickwitz, 2003). Instituições como o Banco Mundial (WB, 1997), UN (2004) ou OECD (2004), por exemplo, têm defendido a disseminação de informação como uma das tarefas do Estado na gestão eficiente dos recursos naturais (Jacopo *et al.*, 2010).

---

<sup>56</sup> Alguns estudos - Motta *et al.*, 1994, por exemplo - referem-se às doenças mais comuns associadas ao consumo de água imprópria: cólera, infecções intestinais, febre tifóide, poliomielite, amebíase, esquistossomose e shigelose. Estimam ainda os custos da existência de tal externalidade em termos de produção sacrificada, dos gastos médicos, da perda de dias de trabalho (morbilidade) e de morte prematura.

Alguns autores afirmam mesmo que, quando a informação é imperfeita, os resultados das medidas de política são ineficientes, nomeadamente no que às normas e taxas diz respeito (Helfand, 1999 ou Cornes e Sandler, 1996). O uso, neste contexto, de **instrumentos de informação**<sup>57</sup> é defendido por muitos autores (Anwandter e Ozuna, 2002, por exemplo). Estes instrumentos podem subdividir-se em (Antunes *et al.*, 2002):

- Instrumentos de informação voluntária;
- Instrumentos de informação compulsória.

A **análise DEA**, que se analisará neste trabalho, é disto um bom exemplo. De facto, o uso da metodologia DEA por um regulador, assim como a publicação dos valores de eficiência das várias empresas, pode reduzir o problema da informação assimétrica, entre gestores públicos e os utilizadores, que, num sistema descentralizado, podem exercer uma pressão para aumentar a eficiência.

O Problema da informação assimétrica está presente no sector, nomeadamente quando se refere aos contratos de concessão entre uma determinada autarquia e uma entidade privada (Araújo, 2001<sup>58</sup>; Hall e Lobina, 2005).

De facto, desde a década de 80, do século XX, que a **Teoria dos Contratos** tem estudado o problema da informação assimétrica na relação entre um regulador público e um monopólio privado. É assumido que os gestores da empresa regulada podem colher vantagem do facto de a sua tecnologia representar um parâmetro de informação privada e, como tal, terem relativamente a ele um conhecimento privilegiado do qual tiram partido (Garcia e Thomas, 2003). Decorre daqui que a possibilidade de haver um comportamento oportunista da parte melhor informada (**moral hazard**) pode verificar-se (Garcia e Thomas, 2003) e, por isso, deve, à partida, ser evitado.

A implementação da EUROWATERNET<sup>59</sup>, por exemplo, deu origem a melhorias significativas na informação relativa à água na Europa (Eurowaternet, 1998 e 2003; AEA, 2003; Niemi e Raateland, 2007).

Os bens ambientais são um caso onde a intervenção do Estado pode fazer melhorar a eficiência. Teoricamente, o Estado taxaria de acordo com os danos causados pela poluição. No entanto, na prática, esta solução pode ser difícil pois existem dificuldades de medição, monitorização e *enforcement* (Helfand *et al.*, 2003). De facto, o regulador nem sempre conhece, quer os custos de abater poluição, quer os danos associados à mesma. Ou seja, a informação não é, também neste caso, perfeita. Os poluidores sabem (como é evidente) mais sobre o seu comportamento que os reguladores pelo que é razoável admitir que os poluidores possam infringir regras para baixar custos (desde que pensem que a probabilidade de serem apanhados é baixa). Esta assimetria de informação pode levar a que as soluções encontradas não sejam de eficiência, mas de *2<sup>nd</sup> best* (Dinar, 2000).

---

<sup>57</sup> Também chamados de 3.<sup>a</sup> geração.

<sup>58</sup> Este autor dá a explicação através da conhecida Teoria da Agência em que são descritas as discrepâncias de informação, e mesmo de objectivos, entre o “principal” e o “agente”.

<sup>59</sup> Trata-se da rede de informação da AEA (Agencia Europeia de Ambiente) para a água e baseia-se nos sistemas de monitorização existentes em vários países.

### 5.2.3- Eliminação de Externalidades

A eliminação de externalidades apresenta dificuldades uma vez que as mesmas não são, na maioria dos casos, captadas pelo sistema de preços. O Governo recebe assim a responsabilidade de fazer a correcção não pelas externalidades em si, mas pelo interesse público na sua correcção (Alfredo Filellini, 1994).

No entanto, a intervenção propriamente dita tem custos. Assim, só se justificará intervir quando os custos forem inferiores aos benefícios esperados dessa mesma intervenção (Pereira, 1996). Turner *et al.*, 1994 comentaram este facto dizendo ser difícil, em muitas situações, pôr em contacto poluidores e vítimas. Por exemplo: como é que os moradores de uma cidade poderiam negociar com as numerosas fontes de poluição aérea? Como se identificava a responsabilidade de cada poluidor? Como se reuniam para realizar as negociações? As negociações envolvem, portanto, custos de transacção diferenciados conforme as situações.

A existência de externalidades, e a conseqüente necessidade de intervir nos mercados, tem suscitado um intenso debate na literatura. As soluções económicas propostas têm variado entre esquemas mais intervencionistas, como o proposto por Pigou (1932), de um sistema de taxas aos poluidores e subsídios aos lesados, até aos que defendem a definição clara de direitos de propriedade, que propiciem acordos negociados entre as partes envolvidas (Coase, 1960; Demsetz, 1967).

O objectivo da aplicação de uma Taxa *Pigouviana* é fazer reflectir no preço final de um determinado recurso, os respectivos custos ambientais (Cornes e Sandler, 1985). No entanto, o mesmo estudo de Pigou observava que qualquer **intervenção tem custos** que devem ser tidos em devida conta antes da decisão de actuar. Trata-se pois de assegurar que, à partida, os benefícios esperados da actuação são superiores aos custos inerentes ao processo de intervenção: custos administrativos, de *enforcement* e de desemprego<sup>60</sup> (Hanley *et al.*, 1997).

- **Aplicação do Teorema de Coase**

Coase (1960) defendeu que a solução mais eficiente para o controlo dos danos de poluição seria, precisamente, através de um processo de negociação entre o poluidor e a vítima da poluição. Argumentava que uma simples atribuição de direitos de propriedade seria suficiente para corrigir **falhas de mercado** causadas pela poluição da água. O **teorema de Coase** estabelece que a livre negociação entre os agentes — poluidor(es) e vítima(s) — pode conduzir a uma solução eficiente de controlo de poluição, independentemente dos detentores dos direitos de propriedade à partida, desde que os custos de transacção sejam nulos.

O teorema assenta, no entanto, em determinados pressupostos, que nem sempre são verificáveis na prática (Kolstad, 2000)<sup>61</sup>:

- Informação perfeita;
- Consumidores e produtores não têm influência sobre os preços (*price takers*);

---

<sup>60</sup> Outros custos existem, embora mais difíceis de contabilizar, como custos políticos e sociais. Os processos de participação pública são, por isso, importantes para minorar este tipo de custos.

<sup>61</sup> Este autor faz neste trabalho uma abordagem matemática do teorema ilustrando também com um exemplo numérico.

- Não existem custos de negociação e de transacção;
- Não existem efeitos de rendimento ou de riqueza;
- O objectivo do consumidor é maximizar a sua utilidade e o do produtor maximizar o seu lucro.

Sendo, de facto, possível teoricamente atingir, uma solução eficiente do ponto de vista económico, sendo o mercado que resolve o problema sem necessidade de intervenção de uma autoridade, nem sempre é praticável. As principais críticas ao teorema baseiam-se na hipótese dos agentes poderem falsear informação, as negociações envolverem custos e muitas vezes ser difícil identificar as partes envolvidas. Como antes se viu, o problema da informação assimétrica entre regulador e o operador pode levar a comportamentos distorcidos do interesse público (Jamansb *et al.*, 2003 ou Helfand *et al.*, 2003; Goodstein, 2005).

- **Dificuldade de Atribuição dos Direitos de Propriedade**

Por outro lado, a atribuição de direitos de propriedade nem sempre é fácil. Por vezes existem limitações que decorrem da Lei ou dos próprios costumes e tradições das comunidades em questão (Callan e Thomas, 2007). Uma forma de solução proposta inicialmente por Dales (1968), reside na criação de mercados artificiais para as externalidades. Por exemplo, a poluição da água pode ser controlada através de Direitos Transaccionáveis de Emissão (DTE) permitindo cada direito uma determinada carga poluente<sup>62</sup>. Trata-se de uma solução de mercado — embora criada a partir de uma decisão de comando e controlo relativa ao nível aceitável das descargas — que promove a eficiência económica sem necessidade de uma intervenção directa das autoridades sendo o sinal de preço dado pelo próprio mercado (Mcgartland e Oates, 1985 ou Field, 2001).

No entanto, alguns autores chamam a atenção para a necessidade de evitar comportamentos especulativos por parte de alguns agentes que desvirtuem a natureza do próprio mercado (Edwards-Jones *et al.*, 2000).

- **Tipos de Taxas para Correção de Externalidades**

Para a AEA (1996, citada por Antunes *et al.*, 2002) existem, em relação ao objectivo, três tipos de taxas que podem corrigir as externalidades:

1. **Taxas ambientais com receitas afectas a fins específicos.** Estas começaram por ser aplicadas no início dos anos 70 e pertencem às chamadas primeira categoria de taxas ambientais. O seu objectivo é, essencialmente, o de criar receitas para construção de infra-estruturas ambientais (Merrett, 2007);
2. **Taxa de incentivo.** Este tipo de taxa apareceu nos anos 80, com o objectivo de incentivar a alteração de comportamentos nos agentes económicos, de forma a diminuir o dano ambiental;
3. **Taxas fiscais.** Estas correspondem à terceira geração de taxas ambientais e apareceram nos anos 90, do século XX, sobretudo no âmbito das chamadas reformas fiscais ecológicas.

---

<sup>62</sup> Coloca-se o problema de definir, previamente e administrativamente, qual o nível a que se pretende controlar a poluição (medida de comando e controlo). A distribuição das DTE pode ser feita gratuitamente, com um preço fixado, através de um leilão ou ainda através de uma combinação de várias destas opções. Nestes dois últimos casos, põe-se a questão da forma de aplicação das receitas obtidas (Santos e Antunes, 1999b).

De acordo com a Agência Europeia de Ambiente (AEA), a aplicação de taxas pode originar progressos em 4 áreas-chave (AEA, 1996):

- Ambiente;
- Inovação e competitividade;
- Emprego;
- Sistema fiscal.

O argumento do **duplo dividendo** é geralmente associado à implementação de **reformas fiscais ecológicas**. A ideia base é a de ao taxar os recursos naturais, os mesmos vão-se tornar mais caros e, por isso, menos usados enquanto o factor produtivo trabalho se torna relativamente mais barato. Por outro lado, as receitas fiscais retiradas das taxas sobre os recursos naturais, poderiam servir para desagravar os impostos sobre o trabalho e desta forma minorar o problema do desemprego (AEA, 1996; Santos e Antunes, 1999). No entanto, este argumento tem vindo a ser contestado, empiricamente, em vários estudos, como por exemplo Bovenberg e Goulder (1998) ou Parry e Oates (2000), este último citado por Parry e Bento (2000). O ponto básico reside no facto deste argumento ao ignorar o aumento nos preços dos factores de produção — e por esta via da inflação — negligencia os efeitos adversos de desencorajamento do investimento e do conseqüente declínio na Oferta de trabalho (Bovenberg e Ploeg, 1998).

#### 5.2.4- Regime de Quasi-monopólio

O mercado da água tem, como se referiu, características específicas que o afastam da situação de concorrência perfeita. Assim, na impossibilidade de vários produtores poderem, simultaneamente, oferecer água — o que implicaria a instalação de vários sistemas de distribuição de água —, a tendência é para haver um único fornecedor do serviço para um determinado período de tempo. Está-se, portanto, na presença de um monopólio natural o que, na ausência de regulação e, admitindo a maximização do lucro por parte do produtor, causará uma **ineficiência social** na afectação de recursos<sup>63,64</sup>.

Da **Figura 13** resulta que em situação de **concorrência perfeita** a solução óptima seria a quantidade de água  $W_0$  e o preço  $P_{W_0}$  (ponto **CP**, resultante da intercepção entre a oferta de água  $S_w$  e a procura  $D_w$ ). Com a instalação de um **monopólio**, e dado que a maximização do lucro já se faz pela igualdade entre custo e receita marginal, a quantidade de água será mais baixa ( $W_1$ ) e o preço mais alto  $P_{W_1}$  (ponto **M**, também conhecido por ponto de Cournot). Fazendo a respectiva análise de bem-estar, tem-se que a sociedade, como um todo, perde as **áreas D e E** com a instalação do regime de monopólio natural (**Quadro 2**).

Os resultados desta actuação são, portanto, os seguintes:

- Preço mais elevado ( $P_{W_1}$ , em vez de  $P_{W_0}$ );
- Quantidade de água mais baixa ( $w_1$ , em vez de  $w_0$ ).

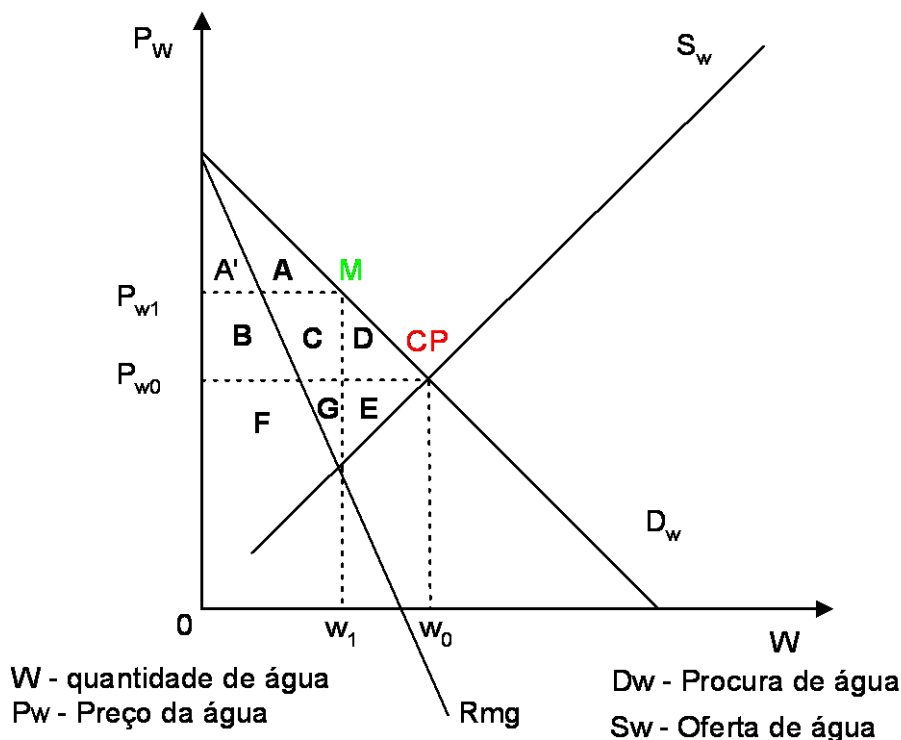
---

<sup>63</sup> Apesar de nos casos de concurso para a concessão dos serviços de água poder haver uma intensa competição entre as várias empresas concorrentes.

<sup>64</sup> Entende-se por Regulação a forma de intervenção da Autoridade referente ao controlo individual do preço da água e respectiva qualidade de modo a que, decisões privadas, não deixem de tomar em devida conta o interesse público. No capítulo 7 voltar-se-á a ao tema da regulação.

Figura 13

## Análise de Bem-Estar Monopólio versus Concorrência



Dada esta ineficiência, cujas vítimas são os consumidores, a Autoridade reguladora deve actuar. A **regulação** necessita, portanto, de ser desenvolvida para prevenir efeitos sociais adversos decorrentes do comportamento monopolístico do produtor.

### Quadro 2- Análise de Bem-Estar da passagem de Concorrência Perfeita para Monopólio

	Concorrência	Monopólio	Ganhos/perdas
Consumidor	+A+A'+B+C+D	+A+A'	-B-C-D
Produtor	+E+F+G	+B+C+F+G	+C+B-E
$\Sigma$ Sociedade			-D-E

As consequências do monopólio podem-se sentir de diversas formas, nomeadamente com os já referidos aumentos de preços e baixas de quantidade, mas também numa **baixa da qualidade do serviço**, numa elevada ineficiência e numa deterioração do ambiente (Littlechild, 1986, citado por Spulber e Sabbaghi, 1998).

Todavia, deve referir-se que outro objectivo da Autoridade deverá ser, também, a sustentabilidade financeira da entidade gestora. Neste sentido, poderá acontecer que o estabelecimento de preços que igualem o custo marginal gere prejuízos. Aqui a Autoridade deverá recorrer ao cálculo de um outro preço (por exemplo, a igualdade com o custo médio: preço de Ramsey) (Ramsey, 1927). No entanto, este cálculo exige bastante informação por parte do regulador pelo que é comum recorrer-se a outras formas de estimativa de preço. Existem na literatura formas variadas, como por exemplo, a proposta de Loeb-Magat (Loeb e Magat, 1979), o mecanismo de Vogelsang e Finsinger (Vogelsang and Finsinger, 1979) — corrigido pela proposta dos mesmos autores: Finsinger and Vogelsang (1981) — ou, ainda, a estipulação de um preço máximo. No capítulo 7, sobre a Regulação, voltar-se-á a abordar esta questão.

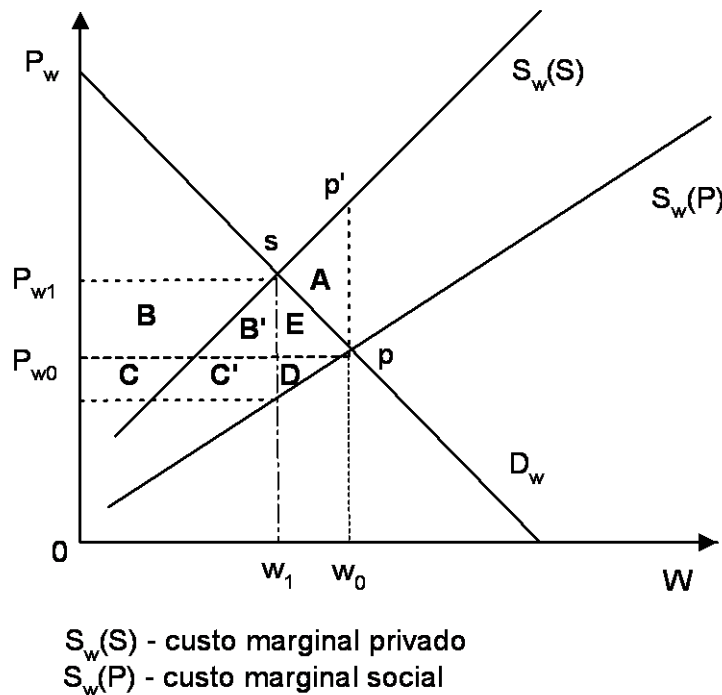
### 5.2.5 – A Necessidade de Internalização de Custos Externos

Uma outra situação prende-se com a falha de mercado proveniente da não internalização de custos ambientais. Na ausência de intervenção o mercado fará a sua afectação de recursos de acordo com os custos marginais privados, que não incluem poluição, e não pelos custos sociais (Hardin, 1968).

Assim, como se constata na **Figura 14**, o equilíbrio inicial é  $(W_0, P_{W0})$  pois, segue a referida lógica privada em que não existe internalização dos custos de poluição.

Figura 14

## Análise de Bem-Estar Custos Privados versus Sociais



Com a inclusão das vítimas da poluição e, portanto, com a internalização de custos adopta-se uma lógica social (S), que implicará um menor consumo de água a um preço superior. No **Quadro 3** são analisados os ganhos de bem-estar dos vários intervenientes, passando agora a incluir as vítimas da poluição.

A questão que se coloca é a seguinte: qual a melhor forma de intervenção? Uma possibilidade é a aplicação da, já referida, **Taxa Pigouviana** que faça reflectir no preço final os custos ambientais (na Figura corresponde ao segmento ss').

**Quadro 3 – Análise de Bem-Estar custos privados versus sociais**

	Variação de Bem-estar
Consumidor	-B-B'-E
Produtor	-D+B+B'
Vítimas da poluição	+A+E+D
$\Sigma$ Sociedade	+A

O **ganho líquido social** com a internalização da externalidade ambiental será a área **A**.

Os inconvenientes para a sociedade da não intervenção são os seguintes (Tietenberg, 1998; Tietenberg e Lewis, 2009):

- O preço da água será baixo demais (incentivo ao consumo);
- A utilização de água será excessiva;
- A poluição produzida é maior;
- Não existe incentivo ao progresso tecnológico no sentido da descoberta de tecnologias limpas, que façam a curva de oferta deslocar-se para a direita (eficiência dinâmica);
- Os processos de reutilização e reciclagem de água não são incentivados.

### 5.3 – A Escolha Social do Nível de Poluição

Uma questão prévia para qualquer sociedade reside na definição do nível a que pretende controlar a poluição<sup>65</sup>. Dado que existem custos e benefícios associados ao controlo adoptado, a solução óptima estará na escolha do nível onde os custos e benefícios marginais se igualam (Pearce e Turner, 1990; Verbruggen, 1994). Contudo, sendo difícil, do ponto de vista técnico, a definição do nível óptimo de controlo de poluição opta-se, geralmente, por um critério que tanto pode ser político como basear-se em parâmetros de qualidade ambiental compatíveis com a saúde pública ou com as melhores tecnologias disponíveis (BAT)<sup>66</sup>.

A questão seguinte é como é que essa acção de despoluição será distribuída pelos vários agentes, incluindo a própria Autoridade (Edwards-Jones *et al.*, 2000). A Teoria Económica sugere, neste caso, várias formas de intervenção baseadas em critérios, retomar-se-á este tema na parte seguinte deste trabalho. Importa referir

<sup>65</sup> A ideia de um controlo a 100% é, evidentemente, utópica e de custos muito elevados.

<sup>66</sup> BAT (“best available technology”) sendo um conceito já muito usual tem vindo a ser complementado com a ideia de, em simultâneo, ser economicamente viável BAT-NEEC (“not entailing excessive costs”). Na língua portuguesa pode-se utilizar a designação MTD-EV ou: melhor tecnologia disponível, economicamente viável.



que os benefícios económicos de reduzir poluição podem ser vistos em termos de: redução dos custos médios de tratamento de água, melhoria da qualidade de vida e no aumento da expectativa de vida (Andrews, 2001).

#### **5.4- Os Mercados de Água**

A progressiva escassez de água tem vindo a agudizar alguns conflitos de uso. O mais falado é o conflito entre o uso agrícola e os restantes usos. Neste sentido, vários autores têm proposto, como solução para este conflito, o estabelecimento de mercados de água (podem citar-se, de entre outros: Anderson e Hill, 1997; Dosi e Easter, 2003; Easter e Rosegrant, 1998 e Haddad, 2000).

Os mercados da água, em sentido formal, surgiram em 1983 na Austrália (Bjornlund e McKay, 2002). Chile e EUA (sobretudo nos Estados do Sudoeste) são também várias vezes citados, na literatura, como exemplos de mercados da água. No entanto, a activa experiência com estes mercados é ainda incipiente e as opiniões em relação aos reais impactes positivos e negativos divergem. Refira-se, contudo, que os mercados informais de água são bastante maiores, em número e volume de transacções, do que os formais (Easter *et al.*, 1998).

Em geral, a existência dos mercados da água depara-se com vários obstáculos, dos quais, os principais, são: os custos de transacção (Williamson, 1981; Carey *et al.*, 2002)<sup>67</sup>, a falta de direitos de propriedade atribuídos, as externalidades, a rigidez institucional e regulatória e a incerteza climática (Barbier e Chaudhry, 2004). Neste sentido, estes mercados têm maiores oportunidades após reformas estruturais do sector (Williamson, 1996).

No entanto, na prática, os mercados da água começam, em geral, quando o governo estabelece preços da água que reflectam a respectiva escassez (Anderson e Landry, 2003). De acordo com a OCDE muitos países têm feito progressos substanciais "para atingir preços de água de maior eficiência" (OECD 1999). Estas reformas de preço, por sua vez, encorajaram operadores privados a considerarem a sua entrada no mercado.

Os mercados da água providenciam também oportunidades para (Pigram, 1999):

- Novos utilizadores terem acesso ao recurso;
- Os utilizadores realizarem ganhos de eficiência no uso da água;
- A água transferir-se para maiores valores de uso;
- Utilizadores saírem da indústria da água através da venda da sua licença;
- O Governo entra no mercado para adquirir licenças de água e, subsequentemente, reafectá-las ou retirá-las.

De facto, são cada vez mais os autores a enaltecerem os méritos da existência dos mercados internacionais de água (McGuckin e Gonzalez, 2004). Só com um sistema de licenças transaccionáveis é possível estabelecer um mercado de água. A autoridade ao definir o volume que é possível extrair do rio, por exemplo, está a ter em conta as funções dos ecossistemas (caudais ecológicos, por exemplo). A

---

<sup>67</sup> Os custos de transacção incluem os custos de negociação, entre as partes, bem como os custos de informação.

existência de mercados de água nunca dispensa, antes pelo contrário, a supervisão das autoridades e do regulador (nomeadamente na monitorização)<sup>68</sup>.

### **5.5 – Dificuldades de Intervenção no Mercado da Água**

Por vezes não é possível identificar as fontes poluidoras e portanto obrigá-las a pagar pelos prejuízos causados. Neste caso, o princípio do poluidor-pagador (PPP) e o princípio da correcção na fonte, não são susceptíveis, em termos práticos, de serem aplicados.

A acumulação de poluentes nos solos superficiais em áreas urbanas e as consequentes escorrências, após a ocorrência de chuva são contributos para a degradação da água e são um exemplo da complexidade deste problema. A **poluição difusa** e a necessidade de uma intervenção correctiva para a controlar, ou mesmo eliminar, cria um problema adicional na gestão da água.

Algumas das dificuldades postas na abordagem económica do problema da água resultam das características próprias do recurso, inerentes ao já descrito ciclo hidrológico e que, em alguns casos, assumem as características de variável aleatória. A maior ou menor precipitação, a maior ou menor mobilidade da água — níveis de humidade no solo, de evaporação e de evapotranspiração — fazem com que, por exemplo, a definição de direitos de propriedade e a sua medição sejam difíceis. A maior complexidade posta, presentemente, na gestão da água pode ser vista na **Figura 15**.

Refiram-se ainda outros tipos de dificuldades existentes na avaliação económica no sector da água.

#### **A Análise de Custo-Benefício**

A Análise de Custo–Benefício (ACB) dos danos ambientais, por exemplo, depara-se com várias dificuldades (Hanley e Spash, 1993; Santos e Martinho, 1996; Boardman *et al.*, 2001 ou, ainda, Edwards-Jones *et al.*, 2000):

- **Irreversibilidade** — é difícil contabilizar os impactes irreversíveis no ambiente. O problema reside no facto dos benefícios da preservação ao perderem-se para sempre com a realização de um projecto, não podem, consequentemente, ser alvo de medição. Alguns dos efeitos irreversíveis — perda de solo, por exemplo — podem, a prazo, trazer outros efeitos também irreversíveis e não contabilizados na ACB — alterações micro climáticas por exemplo;
- **Complexidade dos ecossistemas** — o estabelecimento de relações de causa/efeito nem sempre é possível, dada a complexidade e a incerteza associada aos ecossistemas;
- **Avaliação Institucional** — os dados de análise são muitas vezes susceptíveis de serem manipulados pelos decisores, em função dos seus interesses;
- **Restrição de Sustentabilidade** — a noção de sustentabilidade, sendo subjectiva, implica que a formulação de restrições enferme do mesmo problema.

---

<sup>68</sup> No capítulo 8 analisar-se-á a eficiência, do ponto de vista de bem-estar, deste tipo de mercado.

Figura 15

## Gestão da Água (maior complexidade)



Todos estes entraves postos pela ACB reforçam a necessidade de, cada vez mais, ter sempre presente à *priori* o **princípio da precaução**.

### 5.6 - As Elasticidades

#### 5.6.1- Introdução

Como já antes se referiu (capítulo 2), para a definição de uma política da água é necessário estimar a procura de água, bem com os seus determinantes (Arbués *et al.*, 2003, OECD 1999). Os objectivos de conhecer a curva de procura de água são (Andrade *et al.*, 1995):

- Conhecer os determinantes da quantidade procurada de água;
- Estimar as elasticidades preço e rendimento da Procura de água;
- Estudar o efeito que diferentes estruturas de tarifas podem ter sobre a receita e a quantidade consumida de água;

- Fazer a projecção da quantidade procurada de água a fim de dimensionar as necessidades futuras e programar as infra-estruturas necessárias.

Um aspecto fundamental da definição de qualquer política da água reside, portanto, na determinação das elasticidades. De facto, sem se conhecer este conceito dificilmente se podem antever os efeitos de algumas variáveis face, por exemplo, ao previsível aumento do preço da água. Como salienta o PNA (2001): "A construção de uma tarifa não depende só dos custos que pretende cobrir mas, também, das características da procura, nomeadamente da elasticidade. De forma indirecta, depende também da elasticidade procura-rendimento que está ligada à restrição orçamental e ao peso da água nos custos totais."

A elasticidade é, por definição, uma medida de sensibilidade que nos indica como reage uma determinada variável (em percentagem) face à variação de outra variável (também em percentagem). Em relação à procura, de água neste caso, diz-nos a Teoria Económica que é possível explicitar três conceitos:

1. Elasticidade Procura de água preço directa;
2. Elasticidade Procura de água preço cruzada;
3. Elasticidade Rendimento da procura.

- **Elasticidade Procura de Água Preço-Directa**

Analise-se cada um deles. O primeiro diz-nos como reage a quantidade procurada de água, em percentagem, face a uma variação de preço, dessa mesma água (em percentagem). Pode-se definir da seguinte forma:

$$IJ = (\Delta Q^d/Q^d)/(\Delta P/P) \quad (1)$$

Nota:  $\Delta$  refere-se aos acréscimos de cada uma das variáveis.

Assim, em numerador tem-se a variação da quantidade procurada de água ( $\Delta Q^d$ ) sobre a quantidade procurada inicial ( $Q^d$ ) e, no denominador, a variação do preço da água ( $\Delta P$ ) sobre o preço inicial ( $P$ ). Este tipo de elasticidade é analisada em módulo, ou seja, apesar de se esperar um sinal negativo, proveniente do declive da curva de procura, a elasticidade variará entre zero e mais infinito.

Este conceito pode ser explicitado para cada uma dos três sectores de actividade: doméstico, industrial e agrícola. Em relação a cada um deles pode-se concluir se a água é um bem de procura rígida (valores entre zero e um), unitária (valor igual a um) ou procura elástica (valores superiores a um).

- **Elasticidade Procura de Água Preço-Cruzada**

O segundo conceito diz-nos como reage a quantidade procurada de água face a uma variação do preço de outro bem que não a água. Trata-se de um conceito que nos leva à caracterização da água como bem complementar (elasticidade negativa), substituto (positiva) ou independente (nula) em relação ao outro bem em questão.

- **Elasticidade Procura de Água Rendimento**

O terceiro conceito diz-nos como reage a quantidade procurada de água percentualmente face a um aumento unitário de rendimento. Este tipo de elasticidade dir-nos-á se a água é um bem normal ou superior (valores positivos) ou inferior (valores negativos). Trata-se de um conceito importante se estivermos a fazer extrapolações para longos períodos em que a aumento de rendimento real é,

porventura, uma das hipóteses do modelo. A fórmula pode ser definida da seguinte forma:

$$U = (\Delta Q^d/Q^d) / (\Delta M/M) \quad (2)$$

Em que M é o nível de rendimento.

### 5.6.2-Valores

Quando se refere a necessidade de alterar o preço da água, de forma a cumprir o PRC, torna-se também necessário estimar os valores das elasticidades. Nesta sub-secção faz-se, por isso, uma revisão da bibliografia.

Os estudos feitos para Portugal são diminutos e pouco actualizados. Pais e Santos (2000), citado no PNA (2001), ao estudarem as tarifas do regadio da Bacia do Sado chegaram a um valor de elasticidade procura directa entre 0,01 e 0,05 (rígida).

O facto de a elasticidade ser muito baixa encontra a explicação na Teoria Económica. De facto a elasticidade será tanto mais baixa quando se verificarem as seguintes condições (Cummings *et al.*, 2004):

- Se houver poucos substitutos para a mercadoria em questão (é o caso);
- Quanto menor for a despesa com esse bem no total do orçamento do consumidor (em média, à volta de 1% ou menos, muito baixa portanto);
- Quanto menor for o período em análise (no longo prazo o ajustamento poderá ocorrer com maior facilidade).

Em termos de elasticidade rendimento esta é também, em termos médios, muito baixa em virtude de o *share* das despesas em água representar um pequeno encargo no orçamento familiar. No entanto, um factor que influencia decisivamente a procura é a distribuição do rendimento sendo que, as famílias mais desfavorecidas, terão elasticidade rendimento mais baixas do que as com altos rendimentos (PNA, 2001).

De todos estes trabalhos é possível retirar algumas conclusões de ordem geral em termos da procura de água e respectivas elasticidades:

- A procura de água dentro da habitação é mais rígida do que a fora da habitação. De facto, é no interior da habitação que são feitos os consumos essenciais de água: para beber ou cozinhar, por exemplo. Fora da habitação os consumos são mais elásticos porquanto dizem respeito a rega do jardim, lavagem do automóvel ou enchimento de piscinas, por exemplo (Martins e Fortunato, 2005);
- A procura de água durante o período de verão é maior do que no inverno. No Verão, dadas as condições climatéricas, a água torna-se um bem mais usado, não só pela maior desidratação verificada, mas também pelo facto de, em termos de higiene, os banhos serem mais frequentes. É, também por isso, que a elasticidade obtida em vários estudos apresenta um maior valor no verão (Dziegielewski *et al.*, 1991; Dandy *et al.*, 1997, citado por Martinez-Espiñeira, 2002);
- A procura de água é mais elástica no longo prazo do que no curto prazo. A explicação prende-se com o facto de a longo prazo ser possível substituir aparelhos domésticos que sejam mais gastadores de água por outros que façam um uso mais eficiente da água (Burkey, 2002; argumento de Carver e Boland, 1980, citado por Matinez-Espiñeira e Nauges e Thomas, 2003);

- A procura de água, em termos agregados, é influenciada por outras variáveis que não apenas o preço: crescimento populacional, ciclo económico, crescimento económico e factores climáticos;
- A resposta da procura é mais difícil de prever quando as variações de preço são grandes;
- A elasticidade da procura de água é maior para famílias menos numerosas do que para as numerosas. A explicação é que para famílias mais numerosas a poupança de água consegue ser mais efectiva (Kemp, 2004);
- A elasticidade residencial é, em geral, menor do que a verificada no sector industrial ou de comércio (Dziegielewski *et al.*, 1991). A explicação reside no facto de, para o sector industrial, a água ser um bem intermédio. Assim, o sector industrial pode adoptar diversas medidas de conservação, reciclagem, reuso de efluentes assim como alterar o processo produtivo (em favor ou desfavor da água) (Ribeiro *et al.*, 1998);
- A procura de água na agricultura é rígida, embora maior que a residencial. No entanto, apesar da resposta da procura de água na agricultura, à variação do preço, ser relativamente pequena o total de água poupada é muito grande (Rosegrant *et al.*, 2002). Estes autores concluíram também que o aumento dos preços da água tem um impacto muito pequeno na produção de alimentação. Não se podendo, por isso, dizer que o aumento do preço da água possa agravar o problema da segurança alimentar e, como tal, fazer piorar o problema da fome no Mundo. Ainda em termos do sector agrícola alguns estudos concluem que as culturas de maior valor acrescentado tendem a ter uma elasticidade mais baixa (Ribeiro *et al.*, 1998).

## 5.7 - Principais Conclusões do Capítulo

Da análise feita neste capítulo resulta importante para este trabalho salientar os seguintes elementos:

- Começou por demonstrar-se que a Análise Económica possui instrumentos importantes, para a Política da Água, quer na fase de planeamento dos recursos hídricos, quer na fase de regulação;
- Os problemas da água, nomeadamente a sua degradação resultam de **falhas de mercado** (externalidades várias, informação assimétrica, por exemplo). A Economia possui abordagens e instrumentos que podem contribuir para identificar essas falhas e suportar a prossecução dos objectivos de sustentabilidade no sector;
- Foram inventariadas algumas dessas externalidades, bem como as formas que a Análise Económica tem de as minimizar (internalizar);
- O mercado da água, devido às suas características específicas, tem tendência para promover situações ineficientes do ponto de vista social. A intervenção da Autoridade Reguladora deverá, por isso, ser necessária;
- A intervenção no mercado da água não está, no entanto, isenta de dificuldades, quer devido à complexidade dos ecossistemas, quer devido aos **custos de transacção**, pelo que a aplicação do princípio da precaução afigura-se importante;
- Concluiu-se o capítulo com o estudo dos vários tipos de elasticidades (directa, cruzada e rendimento) diferenciadas para os vários sectores: doméstico, industrial e agrícola.

## 6 – A TARIFAÇÃO DA ÁGUA E OUTROS ASPECTOS DE FINANCIAMENTO

A chamada de atenção para a importância dos instrumentos económicos, enquanto meios de valorização e protecção dos recursos naturais e do ambiente, tendo a sua origem nas décadas de 60 e 70 do século passado, veio a ter um reconhecimento político acrescido em 1992, no Rio de Janeiro, com a Declaração do Rio da CNUAD. A partir dessa altura todos os grandes *fora* internacionais, sobre a problemática da água, têm acentuado a inevitabilidade da sua utilização, como ilustra, por exemplo, a Declaração Ministerial do 5.º Fórum Mundial da Água<sup>69</sup>.

No entanto, e apesar dos múltiplos esforços, até ao momento os progressos na aplicação efectiva de instrumentos económicos têm-se mantido limitados. A Comissão Europeia defende um papel crescente dos sistemas de tarifa com o objectivo de reforçar a utilização sustentável dos recursos hídricos no contexto da DQA (CEC, 2007). Ir-se-á começar por analisar, com algum detalhe, os aspectos da tarifação da água.

### 6.1-Objectivos da Política de Tarifação

A tarifação da água obedece a três objectivos principais (Ringskog, 2000):

- 1- **Promoção da eficiência** (incluindo nesta os necessários sinais sobre os custos e a escassez futuros);
- 2- **Promoção da recuperação de custos.** As receitas devem pagar pelo menos os custos de investimento, operação e manutenção (CIOM) e o serviço da dívida. Sendo mais ambiciosos podem cobrir também os custos de escassez e ambientais;
- 3- **Promoção da equidade.** As tarifas devem ser suportáveis e não excluírem ninguém do serviço. Para tal, o sistema deve conter mecanismos de compensação que possam corrigir situações de ruptura financeira.

De um modo geral, quase todos os tarifários usados nos vários países estão longe de cumprirem, em simultâneo, estes objectivos, nomeadamente no que se refere aos dois primeiros. Dinar e Subramanian, 1997 referem, num estudo para 22 países (incluindo Portugal), que os países têm objectivos diferentes quando definem a tarifação da água, incluindo nestes a recuperação de custos, a redistribuição de rendimento, a melhoria na afectação da água ou, ainda, a conservação da água.

A promoção de alguns destes objectivos mostra-se, em algumas circunstâncias, conflituosa existindo aquilo que por vezes é apelidado de conflitualidade (*trade-off*) entre objectivos. Ou seja, não se consegue aproximar de um objectivo sem, simultaneamente, perder de vista outro dos objectivos. Um exemplo desta situação ocorre, precisamente, com a recuperação de custos e a equidade (Scatista, M., 2009; EEA, 2009).

Os estudos sobre o impacto de medidas são, por isso, não só aconselháveis como mesmo desejáveis. Um exemplo destes estudos tem versado a quantificação dos ganhos (ou perdas) de bem-estar após a mudança para preços de eficiência. No

---

<sup>69</sup> Realizada em Istambul, em Março de 2009.

entanto, as conclusões destes trabalhos não têm sido unânimes. Swallow e Marin (1988), por exemplo, mostraram que a deslocação para preços de eficiência resulta num aumento de bem-estar de 2% (sobre o excedente do consumidor) em relação à situação anterior. Por sua vez, Renzetti (1992, citado por Garcia e Reynaud, 2004) chega a um valor de 4%.

Para além dos três objectivos principais citados, podem ainda referir-se os seguintes (OECD, 2003):

- Reduzir a pressão sobre os recursos hídricos e o ambiente;
- Assegurar que os recursos hídricos disponíveis são correctamente afectados pelos utilizadores;
- Fazer com que as infra-estruturas de abastecimento e tratamento de água possam ser dimensionadas de modo mais adequado reduzindo, consequentemente, os custos;
- Mobilizar os recursos financeiros que garantam a sustentabilidade financeira das infra-estruturas, bem como o financiamento de acções, quer de protecção directa do ambiente, quer de gestão da procura;
- Assegurar uma **repartição equitativa** dos custos entre os utentes, de modo que os preços, para as diferentes categorias de consumo, permitam que todos os consumidores satisfaçam as suas necessidades elementares. Em particular deve permitir aos consumidores de fracos recursos a satisfação de um mínimo vital (em França, considera-se que a despesa correspondente a esse escalão não deve ultrapassar 5% dos respectivos rendimentos, Roda, 1992);
- Ser sensível a variações da procura e da oferta, nomeadamente ao longo do ano;
- Reflectir previsões futuras antecipando, por exemplo, uma previsível escassez e ter agilidade suficiente para se adaptar a choques externos e imprevistos, quer da procura quer da oferta, nomeadamente condições climatéricas imprevistas (chuvas ou secas).

## 6.2 – Custos e Valor dos Recursos Hídricos

A aplicação do Princípio da Recuperação Custos (PRC) — consignado como se viu na DQA — diz que as tarifas da água devem incorporar três componentes indissociáveis dos respectivos custos (CE, 2000):

- **Custos de Investimento e de Operação e Manutenção** (CIOM) dos serviços de água. Incluem os custos administrativos, o serviço da dívida (amortização e juros) e, em alguns casos, a rendibilidade dos capitais próprios;
- **Custos Ambientais** (CA). Custos externos provocados pela utilização da água quer no sistema ambiental, quer noutros utilizadores que subsequentemente utilizarão esses meios. No primeiro caso, estaremos perante externalidades ambientais e no segundo externalidades económicas (Henriques e West, 2000<sup>b</sup>). Estas alterações ambientais podem ser de vária ordem, nomeadamente químicas, bacteriológicas ou morfológicas (Palma, 2003);
- **Custos de Escassez** (CE). Representam um **custo de oportunidade**, ou seja aquilo que se perde em utilizações alternativas de água ou aquilo que se perde por se explorar o recurso para além de níveis sustentáveis.



Estes custos têm naturezas distintas. Os CIOM são, em sistemas de abastecimento, geralmente decrescentes com a quantidade de água consumida, enquanto os CA e os CE são funções crescentes dessa mesma variável. Por outro lado, enquanto para os CIOM existem metodologias consagradas de cálculo já bastante testadas, o mesmo não sucede ainda em relação às outras duas componentes. Existem, pois, dificuldades na determinação dos custos totais e do seu reflexo nas tarifas. De facto, a compreensão do **funcionamento do ciclo hidrológico**, em cada bacia hidrográfica e a capacidade para avaliar o impacte de determinadas utilizações, é difícil (Henriques, 1999).

Os custos dos serviços — os CIOM — incorporam três elementos (WB e IBRD, 2006):

- **Despesas de operação e manutenção.** São despesas de manter o sistema em funcionamento. Incluem despesas com o factor trabalho, electricidade, químicos e reparação de equipamentos;
- **Depreciação.** É a redução no valor dos activos do sistema e é equivalente ao montante de dinheiro necessário para substituir os activos que se desgastam;
- **Taxa de remuneração do capital.** Ou seja, a remuneração para a entidade gestora (EG). O Custo total médio ponderado é considerado um bom indicador para medir a taxa de remuneração do capital. Outro elemento usado é o chamado ROI (*return on Investment*).

Podem ainda referir-se nestes custos, os seguintes elementos: custos financeiros, e encargos tributários (Pires, 2008).

Os **CA** relacionados com os impactes no sistema económico resultantes, por exemplo, da construção de uma barragem, ou a determinação do valor das zonas húmidas, são difíceis de quantificar, não estando por isso qualquer cálculo, nomeadamente no âmbito de uma análise de custo-benefício, isento de alguma incerteza (Perman *et al.*, 1996). Alguns autores, consideram a aplicação de metodologias de transferência de benefícios (*benefit transfer*<sup>70</sup>), ou a estimação de custos de **medidas de mitigação** destinadas a fazer face aos efeitos negativos provocados por determinados agentes, deverá ser prosseguido.

Existem outras metodologias para a **avaliação económica dos recursos ambientais** susceptíveis de serem aplicadas na estimação dos CA provocados nos recursos hídricos (Perman *et al.*, 1996; Martinho, 2000; Edwards-Jones *et al.*, 2000; ECO2, 2004):

- Alterações de produtividade;
- Custos de doença;
- Custo de oportunidade;
- Custos de reposição;
- Custos de realocização;
- Avaliação contingente.

---

<sup>70</sup> Boyle e Bergstrom (1992), citado por Santos *et al.*, 2001, definem transferência de benefícios (ou, no original: *benefit transfer*) como a transferência de estimativas disponíveis do valor económico de recursos que não possuem um mercado real, obtidas a partir de estudos efectuados num dado local de estudo distinto daquele para o qual os valores foram originalmente estimados. Trata-se portanto, de transferir para um caso de estudo concreto (*policy site*) os resultados de estudos anteriormente desenvolvidos para casos semelhantes (*study site*).

Apesar das dificuldades de avaliação, devem ser incentivados os esforços no sentido de evitar a não consideração dos CA pois isso acarretaria a continuação do sub-financiamento do sector com o consequente estado de degradação dos recursos hídricos. Uma forma de incorporação destes custos poderá estar numa abordagem de *learning by doing, i.e.*, começando por imputar custos (ambientais e de escassez) de forma gradual e aplicá-los em projectos concretos de reabilitação da rede hidrográfica<sup>71</sup>. A **gestão adaptativa** é uma forma de actuação política em situações de incerteza que, no entanto, deve ser usada com prudência, e de forma transparente, de modo a não causar perturbações nas decisões dos agentes económicos, nomeadamente, a nível de investimento (Costanza *et al.*, 1998; MEA, 2005; Bergkamp e Sadoff, 2008).

### 6.3- O Valor Económico da Água

A Teoria Económica tem vindo a dar contributos crescentes para a avaliação do valor da água, facultando métodos operacionais de cálculo (Pearce e Turner, 1990; Freeman, 1993; Dixon *et al.*, 1995; Perman *et al.*, 1996). A **Figura 16** apresenta de forma esquemática as componentes do valor económico da água. O valor da água não deve incluir apenas o **valor de uso directo** — distinguindo neste o comercializável e não comercializável (Edwards-Jones *et al.*, 2000) — mas também todos os benefícios decorrentes do **uso indirecto** — relacionado com os de benefícios funcionais dos ecossistemas — e ainda do **valor de não uso** uma vez que para valorizar um recurso não é necessário utilizá-lo no presente (Goodstein, 2005).

De entre os tipos de valor de não-uso destacam-se os seguintes (Pearce e Turner, 1990; ALELB, 1996; Martinho, 2000; Edwards-Jones *et al.*, 2000; Goodstein, 2005):

- Valor de opção;
- Valor de quasi-opção;
- Valor de preservação (ou legado);
- Valor de existência.

Se bem que não seja objectivo central deste trabalho aprofundar as diferenças quer entre estes conceitos, bem como os respectivos métodos de cálculo, realça-se, no entanto, que a não contabilização de algumas destas rubricas poderá levar a uma sub-valorização do valor do recurso água.

Assim, a determinação de um preço para a água que não contemple algumas das componentes, quer dos custos, quer do valor da água significará a criação de uma **distorção na afectação do recurso**, com os consequentes resultados negativos do ponto de vista da **eficiência económica**. (Biondi e Doria, 1999).

No entanto, a água, quer pelas suas características, quer pela forma como é distribuída, bem como pelos efeitos externos que provoca a sua utilização, não se enquadra num mercado de livre concorrência, e assim os preços não reflectiriam a valorização social do recurso. O sistema de tarifas, e consequentemente o **preço da água**, devem, portanto, ser enquadrados numa forma de regulação do mercado tendo em consideração aspectos tão diversos como:

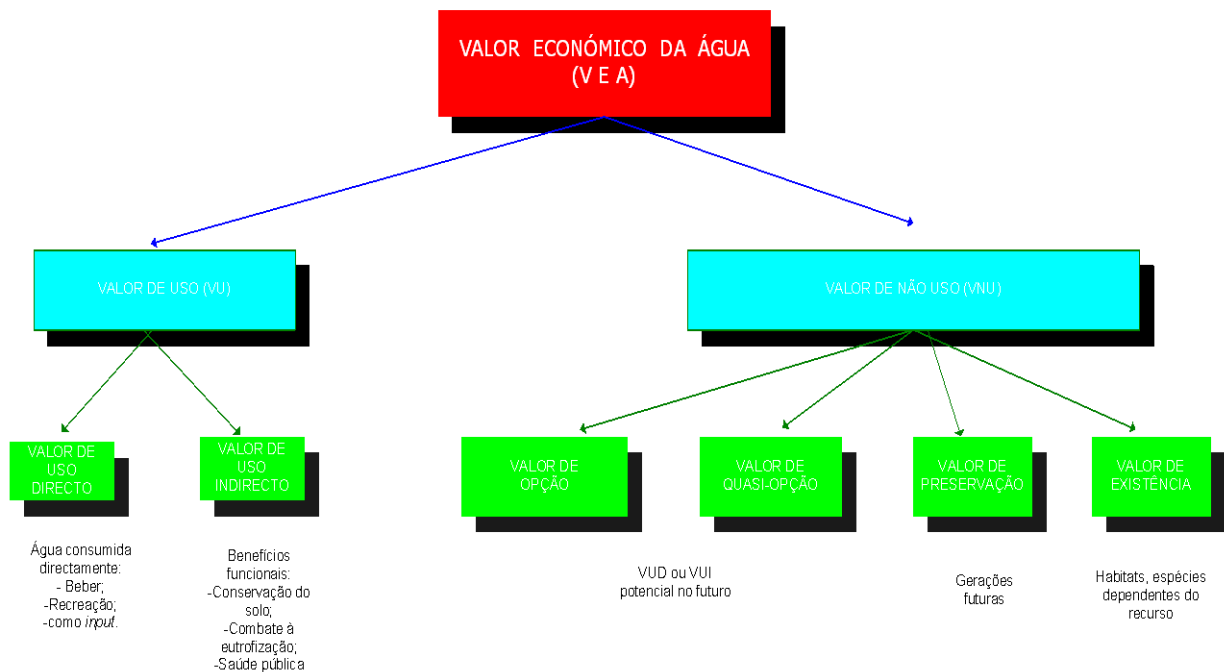
---

<sup>71</sup> Este tipo de financiamento para projectos concretos é conhecido como *Earmarking*.

- Os **custos associados ao serviço** e que são distintos no espaço e no tempo;
- Os **CA** decorrentes da acção dos utilizadores (quer os provocados no próprio ambiente, quer noutros utilizadores e que são também um factor dinâmico);
- Os **CE** (actuais e futuros);
- Os CA e os CE devem atender ao **valor total** atribuído pelos utilizadores à água (e que varia conforme os sectores de actividade — e mesmo dentro desses sectores);
- A **“acessibilidade de preço”**<sup>72</sup> por parte dos utilizadores com menos recursos e dos sectores que menos aplicam o PRC (CE, 2000).

Figura 16

## Valor Económico da Água



### 6.4- O Princípio da Recuperação dos Custos

Por tudo isto, a maioria das organizações internacionais tem recomendado a aplicação do PPP (ou do utilizador pagador) a que se aludiu no capítulo 3. Na prática, este princípio tem vindo, progressivamente, a ser adoptado nas várias reformas que, pelo mundo fora, têm tido lugar. As várias leis da água têm consubstanciado este princípio.

<sup>72</sup> Trata-se de um conceito enunciado pela CE (2000) e que se define como “o peso relativo dos custos do serviço de abastecimento de água no rendimento disponível dos utilizadores, quer em média quer apenas para os utilizadores de baixo rendimento.”.

A Directiva-Quadro da Água, que se analisou no capítulo 4, incorpora, como se viu, este princípio referindo-se a ele com o nome de "**Princípio da Recuperação de Custos**" (PRC).

#### 6.4.1- O PRC e a Acessibilidade

Ringskog (2000), especialista do Banco Mundial, apresentou uma estatística, para seis países, em que mostra a percentagem do rendimento gasto em água e a percentagem que teria de ser gasta se o PRC fosse aplicado (**Quadro 4**).

Pode concluir-se que apesar de todos os países estarem aquém da recuperação de custos esta é diferenciada. Ou seja, enquanto países como a Dinamarca, Reino Unido ou Alemanha estão perto desse desiderato (a cerca de 0,1/0,2%), outros existem, como a Grécia e a Espanha (cujas realidades são bem mais próximas à portuguesa), cuja aproximação está longe de ser conseguida. Curiosamente, são também estes dois países que têm a taxa de recuperação de custos mais baixa (Escartin e Santafé, 1999).

**Quadro 4- Percentagem do rendimento gasto em água (actual *versus* PRC)**

	Actual	PRC	$\Delta$
Dinamarca	0,8	0,9	-0,1
França	1,1	1,5	-0,4
Alemanha	1	1,2	-0,2
Grécia	0,4	1,6	-1,2
Espanha	0,4	1,2	-0,8
Reino Unido	1,2	1,3	-0,1

Fonte: Ringskog (2000)  
Unidade: percentagem

A OECD (2002) e o Banco Mundial recomendam que a recuperação de custos seja, **no máximo, de 3%** do rendimento disponível de um agregado familiar. A EPA, por seu lado, aponta o valor de 4% (repartido entre 2% para a abastecimento de água e os restantes 2% para o saneamento) como o limiar acima do qual o valor pago é incomportável<sup>73</sup> (CBO, 2002).

Cummings *et al.*, 2004 refere que os organismos mais relutantes em fazer subir os preços da água para níveis de acordo com a recuperação de custos são aqueles que são eleitos por voto e que, como tal, não querem ser menos populares. Trata-se de um aspecto que se analisará mais adiante, mas que mostra as interferências políticas no sector, mesmo quando as soluções económicas aconselham outras atitudes.

As contas da água e saneamento nos países da OCDE não ultrapassam os 1,4% do rendimento de uma família média. No entanto, isto pode representar, em alguns países, um *share* significativo para uma família de baixo rendimento. A acessibilidade

<sup>73</sup> A literatura anglo-saxónica usa o termo "unaffordable" (exorbitante) para caracterizar essa situação. No caso da economia americana 7% dos consumidores gastam percentagens do rendimento superiores a 4%. A restante população aparece distribuída da seguinte forma: 16% gastam entre 2 e 4% em água, 25% entre 1 e 2 % e 51 % menos de 1% (CBO, 2002).

que os cidadãos têm para pagar a conta deve ser avaliada localmente (OECD, 2009c)<sup>74</sup>. O critério de acessibilidade deve também ser visto localmente. O critério internacional aponta para valores de 3 a 5 % do rendimento do agregado familiar.

#### **6.4.2 – O Problema da Competitividade**

Entre os aspectos económicos de internalização de custos discutidos salientam-se os efeitos na competitividade das unidades económicas que usam a água como factor de produção. De facto, no curto prazo, o aumento de preço de um dos *inputs* traduzir-se-á num aumento de custos de produção com eventual reflexo no preço final do *output*.

O problema da competitividade põe-se sobretudo devido aos produtos nacionais poderem encarecer e, por essa via, perderem quotas de mercado — no caso dos produtos de exportação — ou serem substituídos no mercado interno por produtos estrangeiros — que neste caso se tornariam relativamente mais baratos.

Por essa razão a Comissão Europeia (2000) aconselha a existência de uma **metodologia harmonizada de tarifação da água** em toda a União Europeia de forma a não introduzir, por esta via, distorções relativas entre países. A Comissão reconhece que os custos de produção dos diversos sectores — agricultura ou indústria, por exemplo — são actualmente influenciados pela aplicação variável do PRC nos vários Estados-Membros. Tal pode influenciar a competitividade dos sectores em causa, quer na UE, quer a nível externo.

No entanto, alguns estudos, como o de Herrington (1999), referem que apesar das políticas tarifárias dos Países da OCDE serem, ainda, diferenciadas, os sinais de convergência têm sido claros no sentido da opção por sistemas que encorajam o uso eficiente da água.

O problema da competitividade parece ser sobretudo um problema de curto prazo. De facto, a prazo a condução de políticas empresariais pró-activas, de cumprimento da legislação, levam à criação de vantagens comparativas. Voltar-se-à a esta questão na sub-secção 5 deste capítulo.

#### **6.4.3- A Aplicação do PRC ao Sector Agrícola**

##### **• Argumentos a favor da aplicação parcial do PRC ao sector**

O problema da competitividade em Portugal parece ser mais grave no sector agrícola pois, para além de ser o maior consumidor de água, é também aquele onde o PRC tem sido menos aplicado (Henriques e West, 2000<sup>a</sup>; Malik, 2008; EEA, 2009).

De facto, as tarifas na agricultura (quando existem) têm-se baseado na maior parte dos casos na área irrigada e não na quantidade de água utilizada, o que tem sido um incentivo à sobreutilização do recurso (Serra, 1999). Com as recentes disposições, já antes referidas, da taxa de recursos hídricos, o panorama começa a alterar-se de forma gradual.

---

<sup>74</sup> A OECD 2009c cita mesmo um estudo realizado em Portugal em que 10,5% das famílias portuguesas não teriam meios de fazer face a contas que ultrapassariam o limite de acessibilidade nacional. No entanto, a maioria destas estaria concentrada em 60 dos 309 municípios. O resultado é que devem ser vistos desenhos de soluções tarifárias de forma flexível nos municípios com problemas de acessibilidade.

No entanto, algumas observações podem ser feitas em favor da aplicação do PRC na agricultura:

i)- O problema da competitividade não pode ser justificativo para o não cumprimento do PRC (e por essa via da continuação da degradação do estado dos recursos hídricos), pois tal, a verificar-se, colocaria Portugal em estado de incumprimento da DQA;

ii)- A aplicação do PRC, far-se-á gradualmente, como refere, a DQA e por isso haverá capacidade de ajustamento a esse choque;

iii)- A própria aplicação do PRC não sendo um fim em si mesmo fará, por via da aplicação das respectivas receitas, melhorar os recursos hídricos, indiciando a prazo melhorias de produtividade agrícola;

iv)- O uso intensivo de água, em virtude do seu baixo custo, tem levado à deterioração dos solos;

v)- A aplicação do PRC sendo, como se disse, gradual e devendo, ser previamente anunciada, poderá — e em alguns casos deverá — levar à alteração de culturas mais consumidoras de água para outras “menos” água-intensivas.

Tal facto levará a uma mais correcta afectação de recursos, na medida em que cria os incentivos para reduzir o consumo de água onde ela é, realmente, mais escassa e, conseqüentemente, mais cara (Johansson, 2000).

O BM (1995) num estudo sobre o Norte de África observa que se os utilizadores pagassem o custo real da água (portanto, sem subsídio), encorajar-se-ia o aumento de eficiência da água nas colheitas. Segundo este estudo, a agricultura consome 90% da água embora a sua contribuição para o PIB seja na ordem dos 16% a 20%;

vi) - Os produtos são cada vez menos vistos como produtos homogéneos mas antes diferenciados pela sua qualidade. Assim, os produtores agrícolas devem apostar em **políticas de diferenciação de produto**, com eventuais apoios das Autoridades respectivas, para que a variável-preço não seja, em exclusivo, o factor determinante. O papel da transformação industrial dos produtos agrícolas com o objectivo de lhes dar maior valor acrescentado e de os tornar menos substituíveis será, outro caminho a explorar.

Alguns autores como William Easter (2004) observam que a aplicação do PRC levará os agricultores a substituir colheitas de baixo valor, como cereais, por colheitas de alto valor, como frutas ou flores, para as quais os mercados locais podem ainda ser limitados e os mercados de exportação serem difíceis de aceder dada a inexperiência dos agricultores nesse campo.

Pensa-se que nesta área, a aplicação do PRC na medida em que implicará, em alguns casos, transformações do tipo de culturas, deverá ser acompanhada do apoio de entidades públicas, como o IFAP (Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas) e o próprio AICEP Portugal Global (Resultante da fusão, em 2007, do ICEP e da Agência Portuguesa para o Investimento, API);

vii) - A procura crescente de produtos da “**agricultura biológica**” poderá constituir uma oportunidade a explorar pelos agricultores (Edwards *et al.*, 2010);

viii) - A aplicação do PRC dará aos agricultores uma **visão** mais **empresarial** da sua actividade, podendo estes, por essa via, obterem ganhos de produtividade, nomeadamente através da racionalização de custos;

ix) - A aplicação do PRC, na medida em que leva à alteração de culturas consumidoras de água para outras mais poupadoras, levará a uma **menor dependência climática**, em termos de chuva, e logo baixará a incerteza e, provavelmente, o prémio dos seguros agrícolas;

x) - A aplicação do PRC fará aumentar o incentivo ao progresso tecnológico, nomeadamente em todos os mecanismos de poupança de água na agricultura (**eficiência dinâmica**) (Dinar e Letey, 1991);

xi) - A aplicação do PRC dará também os incentivos correctos para um uso mais regrado de pesticidas, fertilizantes e adubos, com o objectivo de baixar os custos ambientais enquanto componente da tarifa a pagar.

Autores como Garrido (1999) argumentam que se os preços pagos pelos agricultores incorporassem, pelo menos, as componentes de custo marginal de longo prazo, a sua procura de água baixaria para níveis sustentáveis. Para além disso permitiria à sociedade, como um todo, obter os ganhos de uma afectação de água mais eficiente. Neste mesmo estudo, o autor realça o facto de a política tarifária na agricultura poder, potencialmente, afastar do mercado os agricultores que usam a água de forma ineficiente.

Deve, no entanto, salientar-se que em certas zonas do interior do país, em que o processo de desertificação dos solos devido ao abandono do seu cultivo pode estar eminente, os agricultores desempenham um papel importante, podendo mesmo dizer-se que nesta situação criam à sociedade uma externalidade positiva que não deve deixar de ser tida em conta. Acresce a este argumento que, nestas comunidades do interior, os agricultores contribuem para a manutenção da paisagem — e desta forma da tradição — e são também, quase sempre, a base do dinamismo de uma economia local, contribuindo para os seus níveis de segurança alimentar e mesmo para a criação, quer de postos de trabalho, quer de pequenas indústrias de transformação de produtos de origem agrícola (PANCD, 1999; Easter, 2004; EEA, 2009).

De facto, as teorias que se debruçam sobre a problemática do desenvolvimento regional defendem que o desenvolvimento económico de um país só pode ser conseguido com um crescimento económico harmonioso das suas várias regiões e nunca à custa do abandono das regiões interiores ou menos favorecidas. Todos os processos de desenvolvimento que se baseiam no crescimento intensivo de apenas parte das regiões do todo nacional criam problemas — externalidades negativas —, devido a custos vários, nomeadamente de congestionamento, que importará minorar (Chohin-Kuper *et al.*, 2003; Arnold, 2005).

Assim, quando se pensa no sector agrícola como gerador de externalidades ambientais negativas devido ao mau uso da água, dos solos e de produtos químicos, não deve ser esquecido este importante papel do sector no equilíbrio inter-regiões

contrariando o êxodo rural. No entanto, nenhum destes argumentos obsta a que as Autoridades forneçam, através de instrumentos vários, — nomeadamente das tarifas de água — os incentivos necessários ao uso eficiente de água (EEA, 2009).

#### **6.4.4- Efeitos da Aplicação do PRC a Nível Macroeconómico**

Em termos gerais, a não aplicação do PRC, significa ter preços, nos sectores utilizadores de água, que não reflectem os custos e que, portanto, estão distorcidos em termos de afectação de recursos. Tal cenário entra em contradição clara com aquilo que tem sido considerado desejável na maioria dos sectores de actividade: maior eficiência e melhorias de produtividade. Alguns autores afirmam mesmo que “preços políticos” de determinados factores de produção, como a água, são uma clara **violação da regra de livre concorrência** e, portanto, do próprio Tratado da União (Serra, 1999).

Por outro lado, pensar em cumprir a DQA nos prazos previstos sem aplicar o PRC — ou seja: continuando na prática a subsidiar os preços da água para alguns sectores —, colocaria apenas como alternativa a taxação de outros factores, como o trabalho e o capital, com vista ao equilíbrio orçamental do sector. Cabe aqui dizer que Portugal por via da adesão ao Euro e pela assinatura do “Pacto de Estabilidade e Crescimento” está obrigado a manter o seu défice orçamental abaixo dos 3% do Produto Interno Bruto (PIB)<sup>75</sup>. O aumento dos impostos directos (IRS, IRC) ou indirectos (IVA) não parece crível dadas as condicionantes políticas. Assim para a não aplicação do PRC em determinado sector (agricultura, por exemplo) seria necessário tarifar outros sectores (doméstico, industrial ou comercial) acima dos custos totais, o que parece ineficiente para além de, porventura, injusto.

Numa análise global, deve contabilizar-se não só eventuais perdas de bem-estar dos sectores que aplicaram o PRC, mas também os efeitos positivos — decorrentes do referido controlo de poluição — em toda a sociedade.

Na Figura 17 sintetizam-se os Efeitos esperados da aplicação do PRC.

A **competitividade** deve, no entanto, ser vista numa perspectiva dinâmica de inovação, em que aumentos dos preços dos recursos naturais, ou mesmo regulamentações ambientais mais restritas, fornecem incentivos para acelerar o progresso tecnológico, a inovação e a descoberta de soluções “poupadoras”, e por esta via protectoras, dos respectivos recursos.

De facto, utilizando melhor os factores de produção, criando melhores produtos, ou melhorando os rendimentos do produto, é possível minimizar, eliminar, ou mesmo mais do que compensar, os custos que decorrem do cumprimento da regulamentação ambiental (Santos e Antunes, 1999)<sup>76</sup>. A defesa do ambiente e dos recursos naturais tem levado à inevitabilidade de regulamentações ambientais cada vez mais restritivas e valorizadoras do ambiente (Foster, 2005)<sup>77</sup>.

<sup>75</sup> Tal como já sucedia nos critérios de convergência nominal, também conhecidos por critérios de Maastricht. Por via do preceituado no Pacto, o país que ultrapasse o valor de 3% do PIB é penalizado sob a forma de depósito não remunerado no Banco Central Europeu e, se o problema persistir, o depósito passará a assumir a forma de multa. Com a crise económico-financeira de 2008-09 houve alguma “suavização” na aplicação destes critérios.

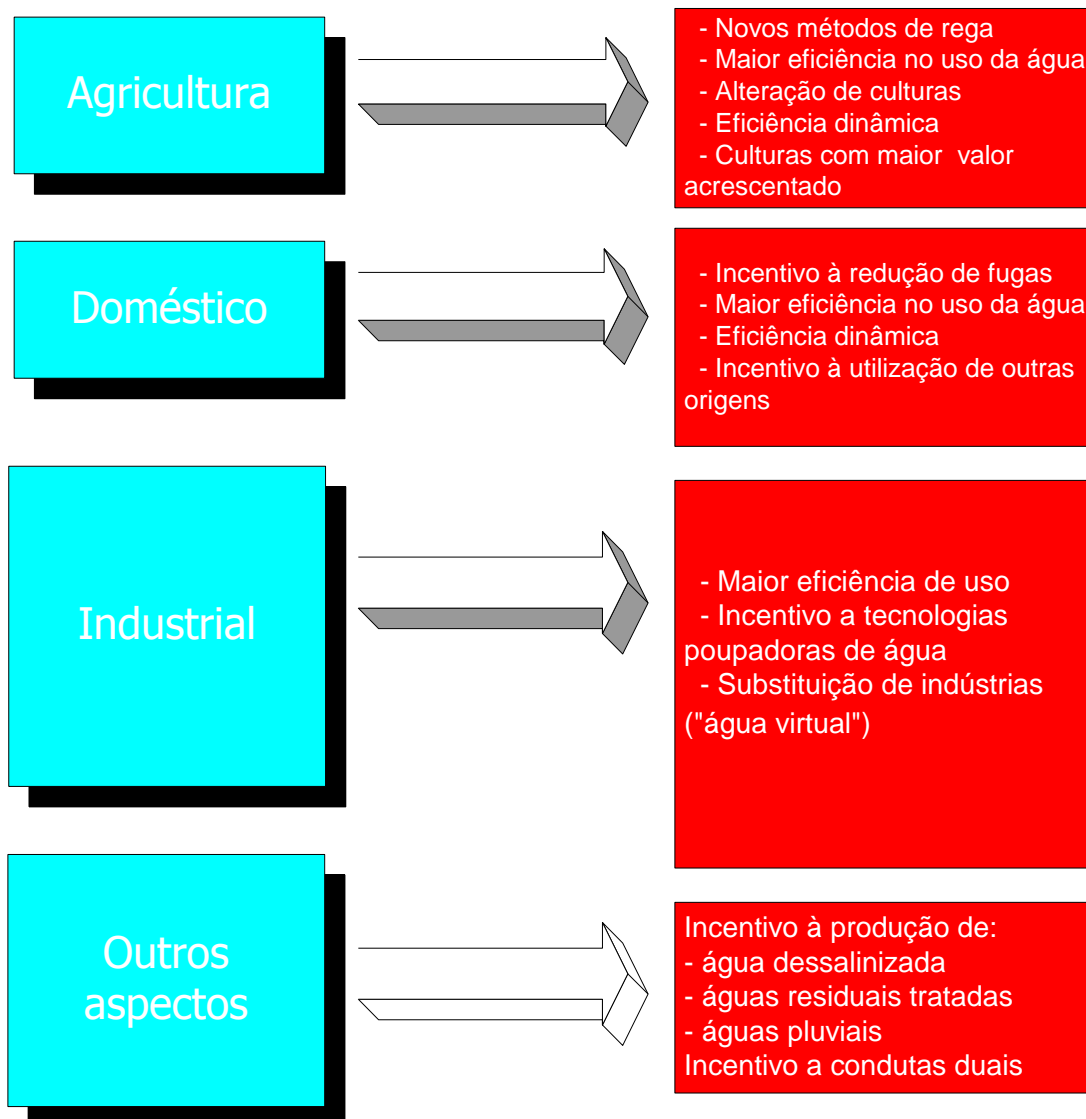
<sup>76</sup> Invocando o argumento de Porter e van der Linde (1995).

<sup>77</sup> Este autor refere especificamente a aplicação do PRC a países da América Latina.



Figura 17

## Efeitos Esperados da Aplicação do PRC



### 6.4.5 - O PRC e as Estratégias Empresariais

Uma parte do sector empresarial e algumas das suas associações têm visto as novas exigências ambientais não tanto como uma ameaça mas antes como uma oportunidade de vantagem competitiva, a prazo<sup>78</sup> (Bhargava e Welford, 1996 ou WBCSD, 2008).

O conceito de **eco-eficiência**, que tem vindo a ganhar apoiantes, é encarado como uma via para aumentar a competitividade, com benefícios ambientais. Consiste,

<sup>78</sup> O caso mais conhecido é o do "World Business Council for Sustainable Development" (WBCSD).

resumidamente, numa filosofia de gestão que encoraja as empresas a utilizarem os recursos com mais eficiência, serem inovadoras e ambientalmente responsáveis (Blumberg *et al.*, 1996; OECD, 1999; UN, 2009)<sup>79</sup>.

Assim, considera-se que a forma de actuação das empresas industriais perante o cumprimento do PRC deverá ser o de seguir uma **estratégia pró-activa** de procura da **Excelência Ambiental** (WBCSD, 2006; WBCSD, 2008). Existem várias motivações para que assim seja:

- As restrições futuras, para cumprimento da DQA (ou outra legislação que entretanto surja), serão cada vez mais exigentes;
- A certificação ambiental encoraja o tratamento de águas residuais e investimentos nesta área (programas de reutilização da água);
- Pressão da opinião pública;
- Pressão dos "pares", e dos clientes ou fornecedores que já cumprem a legislação;
- Obrigação de divulgar informação (aplicação pela Autoridade de instrumentos de informação).

De facto, como referem Porter e van der Linde (1995), uma política de ambiente mais restritiva, pode melhorar a competitividade porque os custos do cumprimento podem ser mais que compensados por inovações que produzem benefícios competitivos por elas próprias ou que permitem às empresas ganhar um primeiro impulso de vantagem em tecnologias que têm um potencial de mercado no futuro. Em alguns sectores de actividade a boa qualidade ambiental atrai empresas competitivas, podendo aumentar as oportunidades de negócio e de parceiros, o que contribui positivamente para a competitividade geral da economia (Santos e Antunes, 1999; Antunes *et al.*, 2002; EIV, 2008).

Apesar de existirem vantagens potenciais, do ponto de vista económico, da aplicação do PRC, julga-se que a cultura e tradições fortemente enraizadas, sobretudo em comunidades agrícolas do interior do País, colocam algumas dificuldades. Assim, a aplicação faseada, a participação dos interessados, uma campanha de informação sobre os resultados a atingir, bem como eventuais medidas de mitigação dos efeitos sociais indesejados são convenientes. A nível de modelo financeiro capaz de fornecer recursos para alterar este processo, onde os custos aparecem primeiro que os benefícios, e levar à melhor aceitação das necessárias alterações. Far-se-á, na última parte deste trabalho, propostas concretas.

#### **6.4.6- O Princípio da Recuperação Sustentável de Custos**

A OECD (2009c) veio refinar este PRC defendendo o conceito de "**Princípio de Recuperação Sustentável de Custos**" (PRSC). Para esta Organização este conceito apresenta vantagens em relação ao PRC. Este PRSC foi formulado pela primeira vez no denominado **Relatório Camdessus** onde se identificaram três características deste conceito (Winpenny, 2003)<sup>80</sup>:

---

<sup>79</sup> A eco-eficiência pode ser definida como uma filosofia de gestão que consiste na redução da intensidade de materiais e energia usados na produção de bens e serviços, na redução da utilização de substâncias tóxicas, no aumento da reciclabilidade dos materiais, no aumento da durabilidade dos produtos e na utilização sustentada dos recursos naturais.

<sup>80</sup> Apresentado na sessão final do 3.º Fórum Mundial da Água.

- Uma combinação adequada dos 3Ts para financiar tanto despesas correntes, como de capital, e para, simultaneamente, alavancar outras formas de financiamento;
- Previsibilidade dos subsídios públicos para facilitar o planeamento do investimento;
- Políticas tarifárias que sejam acessíveis a todos, incluindo os mais pobres, garantindo a sustentabilidade financeira dos prestadores de serviços.

### 6.5- A Política dos 3T's (ou SIT). Visão dos 4T's

Nesta questão das fontes de financiamento de todo o sistema é comum, na literatura, ver-se citada a denominada "**Política dos 3T's**", ou, numa versão em português, "Política do SIT", referindo-se cada um deles ao seguinte (OECD, 2009c):

T1: Tariffs (**T**arifas de água e saneamento pagas pelo utente);

T2: Taxes (**I**mpostos pagos pelos contribuintes, ou seja via Orçamento de Estado)<sup>81</sup>;

T3: Transfers (**S**ubsídios, doações, fundos comunitários).

No entanto, pensa-se que a política poder-se-ia designar pela política dos 4T's. Pois, também, existe a hipótese de haver uma gestão inter-geracional dos custos. Ou, adiando pagamentos (sobrecarregando a próxima geração) ou, pelo contrário, encontrando um *mix* tal, nos 3 primeiros T's, que pode determinada infra-estrutura ser paga antes do fim da sua vida útil. Poder-se-ia chamar a este novo T de **Time Management** (Scatasta, 2009; Santos, 2009).

Quando, num determinado sistema, os custos dos três primeiros T's não chegam para os **investimentos necessários** à prossecução de um sistema de boa qualidade ter-se-á, com alguma dose de certeza, problemas de qualidade de água, fugas de água e, logo, são os utentes actuais que estão a pagar esse custo.

Quando se fala aqui nos "investimentos necessários", considera-se, quer os que pretendem melhorar os níveis de atendimento mas, também, aqueles que são de substituição de redes cujas vidas úteis atingiram os seus limites. Dito de uma forma mais técnica: os investimentos no sector da água, quaisquer que eles sejam, terão que ter sempre em linha de conta as amortizações, ou seja, o capital de reposição dos equipamentos pois, só assim, se terá, de forma sustentável, infra-estruturas em bom estado de conservação.

Pensando agora a um nível agregado (de todo o país) estes investimentos necessários terão por base a internalização das externalidades provocadas pelos intervenientes no sistema — aplicando na íntegra os princípios presentes na DQA do PPP e PUP — mas também incluindo aqueles investimentos destinados a suprir algum passivo ambiental (linhas de água poluídas, por exemplo).

No entanto, deve referir-se que os "investimentos necessários" terão sempre por base o tipo de qualidade que uma sociedade quer para os seus sistemas. Melhor qualidade, implicará, naturalmente, um maior investimento.

Tem-se, portanto:

$$I = T1 + T2 + T3 \quad (3)$$

<sup>81</sup> Pode aqui fazer-se a distinção entre contribuintes nacionais e locais.

Em que I representa o “**investimento necessário**” para uma dada qualidade  $Q_0$ . Se a equação anterior se verificar na igualdade então o  $T_4=0$

$$\text{Se } I \geq T_1 + T_2 + T_3 \text{ (há sub-financiamento)} \quad (4)$$

Logo  $T_4$  é positivo e isso significa que as gerações actuais não estão a financiar suficientemente o sistema e, portanto, esse ónus, sob a forma de deficiência do sistema, passará para a próxima geração, quer sob a forma monetária, quer sobre deficiências várias.

Na realidade a equação:

$$I = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \quad (5)$$

Retratará melhor aquilo que realmente se passa em todos os sistemas de água. As políticas da água deverão pois ter como objectivo a minimização do  $T_4$ . As restrições, deste problema de optimização, serão várias, nomeadamente:

- A capacidade de pagar por parte de alguma da população (incluída em  $T_1$ );
- As restrições orçamentais por parte do Orçamento de Estado (incluída em  $T_2$ );  
ou
- Os subsídios insuficientes (incluídos em  $T_3$ ).

Três observações antes de se concluir esta secção:

- Não é indiferente a forma como cada um dos  $T$ 's contribui para o investimento. Enquanto o financiamento por tarifas contribui para o uso eficiente da água, já com os restantes “ $T$ 's” o mesmo não sucede;
- A forma de financiar o  $T_4$  será alvo de análise detalhada neste trabalho, pois considera-se a mesma fundamental para a real sustentabilidade financeira, ambiental e social de todo o sistema;
- A forma de atenuar o problema da chamada *Acessibilidade* (*unaffordable*) de algumas famílias portuguesas (servidas, sobretudo, por pequenos sistemas de abastecimento) será também alvo de análise e consequente proposta.

## **6.6- Os Subsídios e a Questão Social**

A existência de subsídios no sector da água é uma prática desincentivada por várias instituições até porque põe desde logo em causa o PRC. Um caso particular destes subsídios ocorre com os chamados subsídios cruzados em que um determinado sector é um contribuinte líquido em relação a outro sector<sup>82</sup>. Ou seja, num determinado país pode acontecer que o PRC esteja, em termos globais, a ser seguido muito embora existam, em termos sectoriais, sectores que não cumprem o referido princípio. Este tipo de prática é também desaconselhado por vários autores (Ringskog, 2000, Renzetti, 2000, Andrews, 2001, OECD, 2004; WB, 2004; Trémolet e Hunt, 2006).

---

<sup>82</sup> O caso mais usual é o da agricultura (fica aquém do PRC) em relação ao sector doméstico que acaba, como tal, por ser um contribuinte líquido (Andrews, 2001). Padwal, 2003 diz mesmo que o sector doméstico consome cerca de 25% da água, mas paga 60 a 70% das receitas totais do sector.

A OECD (2003) diz que o uso de subsídios só deverá acontecer em última instância e, nesse caso, estes deverão ser transparentes — para além de bastante bem justificados — e ter por objectivo servir os consumidores pobres (refira-se também, a este propósito, Asad *et al.*, 1999 e Chohin-Kuper *et al.*, 2003). Aconselha ainda que os subsídios visem mais as conexões à rede e não tanto o consumo em si mesmo.

A este propósito refira-se o relatório do 5.º Fórum Mundial da Água de 2009: "A subsidiação da água, bem como políticas em que a água é tratada como um bem social, produzem, ironicamente, maus resultados para os pobres". A água com o preço abaixo do de eficiência resulta, em geral, em serviços de má qualidade. O argumento para a subsidiação da água tem residido no facto de se tratar de um bem essencial e que deve, portanto, ser colocado ao serviço de todos, nomeadamente dos mais pobres. Na prática, contudo, são os ricos que beneficiam despropositadamente dos subsídios aos serviços de água (OECD, 2009).

Ringskog (2000) afirma que, em função da sua elasticidade rendimento, as famílias ricas têm um elevado consumo de água pelo que subsidiar água representa, na prática, dar largos subsídios aos consumidores ricos. Para além disso, o preço abaixo do de eficiência tem, também, como consequência, que as finanças públicas fiquem sub-financiadas e, como resultado, por um lado, a expansão da rede é feita lentamente e, por outro, a substituição da rede obsoleta adiada.

A própria Comissão Europeia (2000) considera que o fornecimento de água a **preços artificialmente baixos** com fins sociais e de acessibilidade é um instrumento considerado "grosseiro" para alcançar objectivos de equidade. Esta forma de subvenção encoraja não só uma utilização ineficiente como incentiva a poluição. Assim, em situações de utilização não sustentável da água, as preocupações de ordem social não devem ser o principal objectivo de tarifação da água, embora possam ser tidas em conta na definição das novas políticas de preço, nomeadamente através da utilização das receitas. As questões sociais encontram em geral melhor resposta em medidas de acompanhamento sociais.

A adopção de uma lógica económica não entra em contradição com o facto do serviço e o regime tarifário consubstanciarem, quase sempre — veja-se o caso português, (Martins, 1998) — os aspectos de natureza social, independentemente da acessibilidade económica dos utentes. De facto, as preocupações sociais estão presentes em dois aspectos (Martins, 1998):

- No objectivo de **melhoramento dos níveis de atendimento** no abastecimento e saneamento – independentemente do tipo de utilizador e do seu rendimento; e
- No **preço social** estabelecido na maioria dos tarifários para o 1º escalão (geralmente até 5 m<sup>3</sup>) que cobre as necessidades básicas apontadas pela OMS.

O aspecto social deve, no entanto, não ir muito para além dos aspectos referidos, nomeadamente, nos utilizadores para os quais a água é um bem intermédio, uma vez que se tratam de actividades de natureza económica e, como tal, devem ser tratadas. Majorar a vertente social equivalerá, na prática, a que dificilmente se

consiga a aplicação de um preço de eficiência (Humbecck, 1999; Baietti e Curiel, 2005). Existem vários tipos de tarifários susceptíveis de fazer cumprir os objectivos enunciados no início deste capítulo. Dada ser uma matéria não essencial aos objectivos deste trabalho, optou-se por as enunciar no **Anexo 1**.

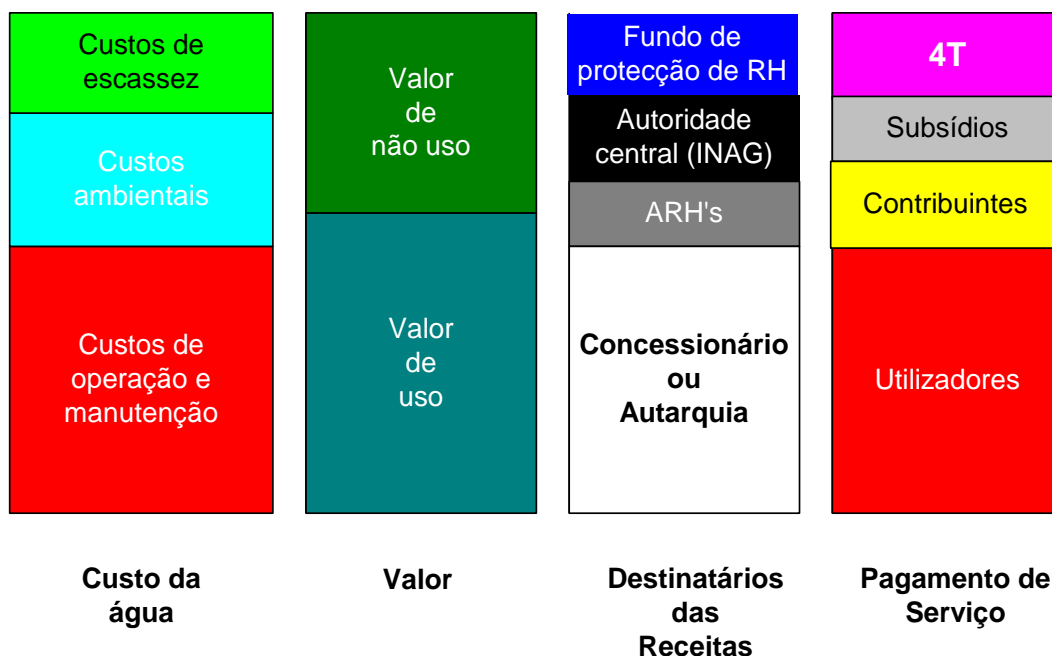
### 6.7 - As Receitas e o Financiamento do Sistema

A distribuição das receitas resultantes da aplicação de tarifas é um aspecto essencial a contemplar na concepção do sistema. É consensual que as receitas referentes à cobertura dos CIOM serão para as EG's. Contudo, o destino das receitas dos CA e CE resultará dos critérios privilegiados na política de recursos hídricos.

Em França ou Inglaterra a fatia principal das receitas é atribuída às autoridades dos Conselhos de Bacia que, por sua vez, aplicarão essas receitas em acções reabilitadoras, de cariz variado, dos recursos hídricos. Uma parte mais pequena destinar-se-á às autoridades centrais, responsáveis pela regulação (e planeamento) de todo o sistema. A **Figura 18** procura sintetizar quatro tipos de critérios, a considerar no cálculo dos sistemas de tarifação da água.

Figura 18

## Aspectos Enquadradores das Tarifas Segundo Vários Critérios



Os *shares* que surgem na figura — meramente a título exemplificativo — resultam de condições específicas do sistema em estudo. Destaca-se, pela sua importância, a insustentabilidade que representará, o sub-financiamento do sector por parte do

Estado/utilizadores com os consequentes reflexos nefastos no ambiente e, conseqüentemente, na sociedade. Esta questão é muito importante, pois dela resultará a forma de financiar todo o sistema sustentavelmente, em particular o chamado 4.º T que se referiu na secção 5.ª deste capítulo. Voltar-se-á a esta questão na última parte deste trabalho.

### **6.8-Justificações Económicas para a Diferenciação Tarifária entre Grupos de Utilizadores**

De facto, existem justificações económicas para que o tipo de tarifação seja distinto entre os vários utilizadores (Spulber e Sabbaghi, 1998; Howe, 2005):

1. Cada grupo de utilizadores carece de um determinado **tipo de qualidade** de água, devendo pagar de acordo com a qualidade por si requerida. A tarifação diferenciada, segundo as qualidades de água, traz à discussão os sistemas de distribuição de condutas múltiplas e a sua justificação económica;
2. Cada grupo provoca **efeitos externos diferentes** no sistema ambiental e noutros agentes, devendo, por isso, ser-lhe cobrado um valor em função do tipo de dano que causa.

De igual forma, existe fundamentação económica para a **tarifação sazonal**, de modo a desincentivar o consumo de água quando ela é mais escassa (períodos de estiagem) e incentivar quando a mesma é abundante (Steiner, 1957; Williamson, 1966; Mohring, 1970; Leitão *et al.*,1996). Esta lógica tem sido posta em prática em regiões turísticas e a majoração da estação alta pode ser de 30, 40 ou mesmo de 70% em relação ao período de menor consumo (Roda, 1992).

A **tarifação da Procura de ponta** embora sendo mais rara, tem sido aplicada a consumos industriais ou em situações de abastecimento em “alta” que excedem os valores contratados (Roda, 1992; Anderson e Landry, 2003).

A afectação óptima de recursos, nomeadamente no longo prazo, exige a aplicação de **sinais de preço**, no presente, para encorajar os consumidores a diminuírem a utilização de água no sentido de evitar, a prazo, investimentos complementares de redimensionamento dos sistemas (Zilberman, 2004).

### **6.9 – O Papel do Banco Europeu de Investimentos**

Neste capítulo sobre o financiamento é de referir o Banco Europeu de Investimentos (BEI) uma vez que tem sido uma importante fonte no financiamento de projectos. Portugal, no período entre 2003 e 2007, foi o 4.º país que mais empréstimos individuais recebeu (982 milhões de Euros)<sup>83</sup>. No capítulo 9 referir-se-á os montantes de investimentos concedidos pelo Banco ao sector da água.

O BEI é a instituição de financiamento a longo prazo da UE, que tem como missão contribuir para a realização dos objectivos de política geral da União, financiando projectos de investimento. Os seus accionistas são os próprios Estados-Membros. Desde a sua criação, em 1958, o Banco tem desempenhado um papel primordial no desenvolvimento no sector da água e do saneamento, tendo concedido mais de 30 mil milhões de Euros para financiamento de projectos neste domínio, tanto na UE,

---

<sup>83</sup> Fonte: BEI (2008).

como nos países parceiros. Nos últimos cinco anos, o BEI reforçou os financiamentos no sector da água os quais atingiram uma média anual de 2.100 milhões de Euros (BEI, 2008).

O BEI, em conformidade com as várias Directivas da UE e, muito em particular, a da Água, apoia a gestão sustentável dos recursos hídricos financiando projectos que promovam:

- A gestão da procura;
- O planeamento integrado das Bacias Hidrográficas;
- Gestão integrada da protecção contra inundações.

Em média o BEI financia cerca de 30% do custo total do projecto. O BEI possui, consoante as finalidades dos projectos e os seus montantes, vários instrumentos de financiamento. Refira-se, a título de exemplo, a iniciativa JASPERS (*Joint Assistance to Support Projects in European Regions*) que tem por finalidade reforçar a eficácia dos Fundos Estruturais e do Fundo de Coesão durante o período de 2007-2013.

Refira-se que o BEI financia projectos de investimentos, quer públicos, quer privados. Data de 2003 a sua primeira experiência no financiamento de um projecto cujo promotor era uma parceria público-privada. Tratava-se de uma estação de tratamento de águas residuais, na Holanda, no montante de 125 milhões de Euros.

#### **6.10- Principais conclusões do capítulo**

Deste capítulo resulta importante para o trabalho salientar os seguintes elementos:

- Um dos aspectos que pode contribuir para a poluição da água prende-se com o preço do recurso ser artificialmente baixo. Assim, uma política tarifária que contribua para a cobertura dos custos totais, não só privados mas sociais, é assim importante. O enquadramento do instrumento tarifário num conjunto mais vasto de instrumentos terá, como se defenderá na última parte deste trabalho, vantagens;
- A política de tarifação eficaz deve, no entanto, possuir várias características, nomeadamente as de promover a eficiência sem comprometer a equidade e a capacidade de funcionar como incentivo aos agentes económicos para redução da poluição;
- A percepção dos reais custos da água, bem como do seu valor económico, nas suas múltiplas vertentes, é um elemento central em qualquer política;
- Descreveu-se o princípio da recuperação de custos, bem como vários aspectos relacionados com o mesmo. Apesar de ser descrito, na literatura, que o financiamento dos investimentos deve ter em conta os chamdos 3T's, defendeu-se um 4.º T: *Time Management*. Este deve ser um objectivo a minimizar;
- Em termos de financiamento estudou-se o papel do BEI enquanto importante instituição de apoio ao sector.

No capítulo seguinte analisar-se-ão os aspectos relacionados com a Regulação no sector da água.



## 7- A REGULAÇÃO DO SECTOR DA ÁGUA

### 7.1- Introdução

Na primeira parte deste trabalho concluiu-se que, devido à presença de externalidades, o sector da água tem necessidade de intervenção reguladora por parte de uma Autoridade. No capítulo 5 discriminou-se o tipo de externalidades. Neste capítulo será objectivo analisar algumas das restrições que se colocam a essa intervenção, bem como as formas de minimizar eventuais impactos adversos.

A Regulação tanto pode ser genérica, aplicando-se neste caso à sociedade como um todo, ou sectorial. A Regulação, tendo por base as suas finalidades, pode ser vista a três níveis (Santos, 2003; Trémolet e Hunt, 2006):

- Regulação Económica;
- Regulação Social;
- Regulação Administrativa.

#### • A Regulação Económica

O objectivo da regulação económica, num mercado com alto grau de monopolização, é, por um lado, estabelecer os **níveis de preços** de um produto, ou serviço, de modo a que a empresa não aufera lucros extraordinários explorando os clientes e, por outro lado, estabelecer uma estrutura de preços que garanta o equilíbrio entre oferta e procura e, simultaneamente, assegure a viabilidade económica da entidade gestora (EG). Os serviços de utilidade pública essenciais a toda a população, e importantes na geração de qualidade de vida e bem-estar social, são geralmente monopólios naturais onde o bem ou serviço é uma necessidade com uma procura rígida. A combinação de monopólio e serviços essenciais conduz à necessidade de regulação de preços por parte do Estado para evitar preços monopolísticos sobre um bem sem substituto próximo (OECD, 2006; Rees, *et al.*, 2008; Aghion *et al.*, 2009).

#### • A Regulação Social

A Regulação Social intervém na provisão dos bens públicos e na protecção daquilo que o Estado entende ser o interesse público. Nesse sentido, define, por exemplo, padrões para a **qualidade de água, aspectos de segurança**, assim como os mecanismos de **oferta universal** desses bens (GTI, 2003; Santos, 2003).

#### • A Regulação Administrativa

A Regulação Administrativa diz respeito à intervenção nos procedimentos administrativos e burocráticos. Segundo Gonçalves (2002, citado por GIT, 2003) este tipo de regulação diz respeito às "normas jurídicas editadas pela Administração Pública no exercício da função administrativa". Nesta função cabe-lhe interpretar, explicitar e regulamentar as Leis.

A defesa do interesse público pelo Estado Regulador pode manifestar-se sob três formas ou regimes (Bilhim, 2008):

- Como **Autoridade** que define as regras e obrigações a observar no desempenho de uma dada actividade;
- Como **co-participante** no funcionamento das unidades empresariais que assumem tal actividade, enquanto accionista;

- Como **Poder Regulador** que acompanha, fiscaliza, controla e até pune os agentes prestadores do serviço público.

Todo o regime de Regulação implica, portanto, três vertentes essenciais: o estabelecimento de regras, a sua implementação concreta e a sanção às infracções cometidas.

Apesar de a literatura não ser unânime, alguns autores — como Anwandter e Ozuna, 2002 ou Chakravoroty *et al.*, 2002 — mostraram de que forma as reformas implementadas<sup>84</sup> ajudaram a reduzir a ineficiência. Baseados em amostras comparáveis concluíram que a ineficiência no sector da água não dependia apenas do tipo de titularidade (pública ou privada), mas principalmente do **grau de pressão competitiva** existente, nomeadamente entre os gestores, os titulares (públicos) e, do ponto de vista político, dos reguladores dessas mesmas empresas de água.

No entanto, existe a possibilidade técnica de introduzir concorrência em áreas caracterizadas por monopólios naturais através da simulação de um mercado competitivo em que a competição é feita por parâmetros de comparação (as denominadas **yardstick competition**) e a adopção do conceito de *empresa modelo* (Shleifer, 1985). De igual forma, a chamada **Data Envelopment Analysis** (DEA) torna possível a simulação de concorrência entre empresas e pode ser, deste ponto de vista, um bom instrumento ao serviço das autoridades para a redução de ineficiências (Cooper *et al.*, 2000; Marques, 2006).

No entanto, este tipo de *benchmarking* deve, à partida, ser precedido da definição do nível de qualidade de serviço desejado e só depois iniciar o processo propriamente dito (Bilhim, 2003; Bilhim, 2008; Folz, 2004).

A Regulação, que pretende criar um “mercado de competição virtual”, tem como objectivo último a protecção dos utilizadores, através da promoção da qualidade do serviço prestado pelas EG’s e da garantia do equilíbrio dos tarifários praticados, materializados nos seguintes princípios (Reis e Reis, 2005; IRAR, 2007):

- Essencialidade do serviço;
- Indispensabilidade do serviço;
- Universalidade do serviço;
- Equidade do serviço;
- Fiabilidade do serviço;
- Custo-eficácia associado à qualidade de serviço.

A **regulação económica** baseia-se em vários indicadores, nomeadamente (Day, 2003; Ehrhardt *et al.*, 2007):

- Preço médio;
- Volume da água não facturado;
- Capacidade de reuso da água tratada;
- Avarias nas condutas;
- Reabilitação de condutas.

---

<sup>84</sup> O primeiro destes autores refere-se, em concreto, às reformas realizadas no México (descentralização e nova Lei da Água). O Estudo foi feito para 110 empresas com *inputs-mix* semelhantes.

### A regulação a nível da qualidade do serviço:

- População residente servida;
- Adequação da pressão ao serviço;
- Interrupções de fornecimento;
- Eficiência na reparação de ligações;
- Eficiência na leitura de contadores;
- Reclamações de serviço (pressão, facturação, etc.);
- Continuidade do serviço.

### 7.2- Tipos de Regulação

Deixando de lado a auto-regulação, existem basicamente quatro modelos de regulamentação (OECD, 2009c)<sup>85</sup>:

1. Regulação pelo Governo;
2. Regulação independente em que a independência pode assumir três dimensões:
  - Independência da tomada de decisão,
  - Independência de gestão,
  - Independência de financiamento (normalmente referido como o modelo anglo-americano);
3. Regulação por contrato, que especifica a regulamentação e os regimes em instrumentos jurídicos (normalmente referido como o modelo francês);
4. Regulação *outsourcing*: as funções de regulação são atribuídas a terceiros, fazendo uso de prestadores de serviços externos que realizam determinadas actividades, tais como: revisões tarifárias ou aferição de resolução de litígios.

Pode haver combinações destes modelos. As principais actividades de regulação são sobre a qualidade da água, a regulamentação ambiental, a regulamentação económica para supervisionar mercados monopolistas, a monitorização do sector e dos consumidores.

A literatura sobre este assunto é vasta, mas podem-se citar ainda alguns dos instrumentos mais referidos (Day, 2003):

- **Regulação pelo preço máximo** (*price cap-regulation*)

O Regulador define preços máximos dos serviços, muitas vezes com ajustes automáticos por conta das variações de custos fora do controlo da EG (preço dos combustíveis, por exemplo). Os custos estimados são os de longo prazo tendo por base metas de expansão e uma determinada qualidade do serviço;

- **Regulação por taxa de rendibilidade** (*rate of return regulation*)

O Regulador atribui um valor a determinados bens necessários para executar os serviços regulados, fixa uma taxa de rendibilidade sobre os activos e define uma dada rendibilidade sobre o capital investido. Define também quais os custos que a EG poderá passar;

---

<sup>85</sup> As classificações não são únicas. Moreira, V. (1997, citado por Bilhim, 2008), por exemplo, refere a regulação estatal directa (regulada pelo Governo), indirecta (Instituto público), regulação pública independente, Co-Regulação (Organismo misto Estado/profissões), Auto-regulação pública (Organismo profissional público) e Auto-regulação privada (Organismo profissional privado).

- **Regulação por limite de receita** (*revenue cap*)

O regulador em vez de limitar a tarifa (*price cap*) limita a receita total da EG. Este tipo de regulação tem bastante aplicação em sectores que, como no caso da Água, se caracterizam por custos fixos elevados;

- **Regulação com divisão de lucros** (*profit sharing*)

Neste tipo de regulação os ganhos de eficiência são repartidos entre a EG e os utilizadores. Este tipo de modalidade pode ser estipulado juntamente com alguns dos instrumentos antes referidos;

- **Regulação com taxa fixa**

Aqui o regulador paga um valor fixo (*fixed-fee*) a uma EG para a prestação dos serviços em condições previamente definidas.

Algumas destas formas de regulação têm como requisito que o Regulador conheça muito bem os custos — por taxa de rendibilidade, por exemplo — e tenha um sistema de contabilidade e auditoria desenvolvidos. Caso contrário a EG poderá ter tendência a sobrestimar os custos. A Regulação por preço máximo necessita de menos informação e dá os incentivos correctos à redução de custos e à melhoria da eficiência.

Ehrhardt *et al.*, (2007) refere que existem três tipos de atributos que um sistema regulatório deve possuir:

- **Coerência** entre os vários segmentos da regulação (Davy e Strosser, 2003);
- **Previsibilidade e credibilidade** a vários níveis, nomeadamente no que se refere às tarifas, onde o cumprimento do PRC deve ser feito com regras claras, previsíveis e que não se alterem com frequência;
- **Legitimidade e responsabilização**. Neste sentido devem ser processos participados e aceites pelos consumidores.

Outro atributo, várias vezes referido, prende-se com a independência que a entidade reguladora deve possuir (GTI, 2003).

### **7.3- As Reformas no Sector da Água**

Face a todos os problemas descritos a maioria dos países tem vindo a adoptar reformas de fundo no sector da água. Algumas organizações internacionais (como o Banco Mundial, por exemplo) fazem até depender, como já anteriormente se referiu, os seus financiamentos a países carenciados da adopção de reformas<sup>86</sup>. Muitas destas reformas, tornam-se quase sempre inevitáveis em virtude da deterioração das infra-estruturas, do aumento da procura de água e da baixa recuperação de custos (Johanson, 2000).

As reformas têm passado pela alteração da chamada **Lei da Água**, na qual os aspectos financeiros ocupam uma parcela importante. As reformas de preço são, portanto, uma particularidade das reformas feitas no sector. Vários estudos têm abordado a problemática de tais reformas (Dinar e Subramanian, 1997; Jones 1998, OECD 1999 ou Dinar 2000) chamando a atenção para o facto de existirem condições específicas para o sucesso das mesmas. No entanto, essas condições não têm regras universais.

---

<sup>86</sup> Foi o caso, por exemplo, do Paquistão em 1996 (Wambia, 2000) e do México (Kemper e Olson, 2000).

Assim atender, por exemplo, às condições físicas, institucionais e formas de implementação podem determinar o sucesso. Um importante pilar nestas reformas é a existência de um mecanismo que minimize os impactos negativos nos vários sectores e que, por outro lado, permita uma distribuição justa dos resultados da reforma entre os grupos de interesse (Haggard e Webb, 1996, citado por Dinar, 2000). Postel (1999) refere que, de uma maneira geral, os agentes económicos estão dispostos a pagar um preço maior pelos serviços de água quando esse dinheiro se destina a fundos que irão ter como destino a melhoria do serviço e não o Orçamento de Estado.

Cordova (2000) diz que um programa de reforma será bem sucedido se houver racionalidade económica no seu desenho, sensibilidade política na sua implementação, e uma atenção próxima por parte das instituições políticas aos factores sociais e institucionais de forma a determinar, em cada caso, as dinâmicas a seguir. Williamson, 1994 (citado por Dinar, 2000) disse que a melhor altura para proceder às reformas será em duas circunstâncias: quando ocorre uma crise e, por isso, as pessoas aceitam melhor as mudanças (esta é a hipótese de crise) ou quando um governo é empossado (a chamada hipótese "Lua de mel").

O facto de o mundo real se caracterizar por pressupostos que o fazem afastar bastante das premissas dos modelos teóricos (informação imperfeita, poder negocial diferente dos vários agentes, custos de transacção elevados, por exemplo) leva alguns autores a dizerem que as chamadas soluções de *1<sup>st</sup> best* (solução eficiente de Pareto) são quase sempre difíceis de atingir pelo que o recurso a soluções de *2<sup>nd</sup> best* são, por vezes, preferíveis (Wambia, 2000; Kemper e Dison, 2000; Dinar, 2000).

Alguns estudos têm tido por objectivo quantificar os resultados em termos de bem-estar (BE) destas reformas. Estes resultados, apesar de apresentarem ganhos, não são, no entanto, unânimes em termos de valores. Renzetti, 2000, por exemplo, concluiu para Vancouver (Canadá) que após a reforma houve um ganho de BE de 4,5%. Russell e Shin, 1996 para Phoenix (USA) obtiveram um aumento do excedente do consumidor entre 7,1 e 11% (conforme a metodologia usada).

## **7.4- A Governação**

### **7.4.1 -Definição**

O problema da existência de uma boa "governação" (tradução de *governance*) tem vindo a ser apontado, quer por diversos autores, quer por quase todas as organizações internacionais, como um dado essencial para a resolução dos problemas associados à água (WVP, 2003; Karar, Eiman, 2003).

No entanto, o termo tem sido usado indiscriminadamente para significar coisas diferentes. Assim, entende-se governação segundo a definição usada pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (citado em UNESCO, 2003 "*Water for people, Water for Life*") como: *o exercício económico, político e administrativo de uma autoridade para gerir os negócios (neste caso de água) de um país a vários níveis*. Ele compreende os mecanismos, processos e instituições através das quais os cidadãos e grupos articulam os seus interesses exercendo os seus direitos legais.

Assim, a governação da água, em sentido lato, compreende todas as organizações e instituições sociais, políticas e económicas que interagem para desenvolver e gerir os recursos hídricos de forma a fornecer, a diferentes níveis, serviços de água de qualidade à sociedade (WVP, 2003)<sup>87</sup>.

A governação refere-se, portanto, a mais do que apenas ao governo, inclui todas as instituições, bem como os processos de decisão social, envolvendo, quer os negócios, quer a sociedade civil (Raadschelders, 1999; Brandes e Ferguson, 2004). Como seria de esperar a governação da água depende do funcionamento do sistema legal, judicial e do próprio processo eleitoral. Pode acontecer que, por exemplo, para a desejada descentralização, ou mesmo a participação pública, seja necessário proceder a reformas constitucionais, legais e administrativas de forma a legitimar as decisões da autoridade da água. A governação da água pode ser dita como efectiva quando há equidade, desenvolvimento sustentável e eficiência no uso dos recursos hídricos (Rees, *et al.*, 2008).

Veja-se agora quais os atributos que podem levar a uma **boa governação** dos recursos hídricos (UNESCO, 2003; UNESCO, 2009):

- 1- **Participação** de todos, quer directamente, quer através de organizações representativas dos seus interesses (Rosegrant *et al.*, 2002; Brocklehurst, 2003);
- 2- **Transparência**. A informação deve ser fluir na sociedade. Os vários processos de decisão devem ser transparentes e abertos ao escrutínio do público (OECD, 2009d);
- 3- **Equidade**. Todos os grupos na sociedade devem ter oportunidades para melhorar a seu bem-estar;
- 4- **Coerência**. Dado a aumento da complexidade em redor do tema água, as políticas e acções apropriadas devem ser tomadas tendo em conta que devem ser coerentes, consistentes e facilmente compreendidas por todos;
- 5- **Dar resposta**. As instituições em face de alterações, quer da procura, quer das preferências, ou mesmo de outras circunstâncias, devem dar uma resposta e servir todos os *stakeholders* (Brandes e Ferguson, 2004);
- 6- **Integração**. As abordagens, feitas pelas autoridades, devem ser integradas a vários níveis;
- 7- **Ético**. A autoridade deve ter por base os princípios éticos da sociedade onde se insere (respeitando, por exemplo, os direitos tradicionais de água) (Bird *et al.*, 2009).

Em termos financeiros, a governação tem por base a criação de um ambiente favorável de forma a **aumentar os investimentos** em água e assegurar que as infra-estruturas daí resultantes sejam usadas correctamente. A racionalidade económica, por trás da governação da água, pressupõe também baixar os custos de

---

<sup>87</sup> Refira-se também o texto da OECD (2004): "Os princípios da OCDE sobre o Governo das Sociedades". Este texto reformula e actualiza um documento de 1999 da mesma Organização.

transacção (prevenindo a corrupção) e aumentando a eficiência económica (Asis *et al.*, 2009).

#### **7.4.2- A Prevenção da Corrupção**

Os programas de combate, ou de mitigação à corrupção, fazem parte da boa governação (Martinez, 2007). Wood *et al.*, 1999 diz que, na maioria dos casos, novas formas de governação são necessárias e que estas, por sua vez, requerem novos mecanismos institucionais. Estes novos mecanismos dependem de cada realidade concreta, mas terão que ter sempre em conta os diversos sectores, nomeadamente o sector privado. Um combate feroz à **corrupção** pode, segundo muitas organizações internacionais, fazer baixar significativamente os custos do sector da água (Transparency Internacional, 2008; EIU, 2008; UNESCO, 2009; Asis *et al.*, 2009).

De facto, todas as organizações internacionais põem sempre como requisitos prévios, a uma determinada ajuda, a execução de programas de combate à corrupção. A corrupção traz problemas de ineficiência, a todo o sistema, dado que os recursos não são usados da melhor forma. Martinez (2007), por exemplo, estimou, para o sector da água, que pode haver poupanças entre 20 e 70 % se a corrupção for combatida. As áreas onde há maior possibilidade de corrupção são as seguintes: falsificação nas medições; favorecimento em concursos, nomeações de gestores, não multar poluidores, e nas aquisições ou *procurement* (UNESCO, 2009; Baptista, 2009). As melhores formas de combater a corrupção são: dar ao sistema maior transparência (informação clara e acessível), promover auditorias e incentivar a participação dos interessados ou *stakeholders* (UNESCO, 2009; Olken, 2007<sup>88</sup>; Baptista, 2009).

#### **7.4.3- Problemas postos à Governação**

Uma boa governação sendo, como se referiu, fundamental para uma boa gestão do sector, não está isenta de várias dificuldades que importa inventariar nesta secção (WWC, 2003):

1. Confusão de objectivos sociais, ambientais e económicos;
2. Interferência política;

O envolvimento do regulador público pode assumir a forma de interferência política. Esta pode manifestar-se, por exemplo, na incapacidade para ajustar as tarifas, mesmo quando justificado pela evolução dos custos, o que pode conduzir a uma deterioração da qualidade do serviço (Baietti e Raymond, 2005).

3. Má gestão das infra-estruturas a que não são alheios os objectivos, por vezes imprecisos e até conflituosos, que são propostos às EG's;
4. Quadro-legal e institucional inadequado;
5. Falta de transparência na adjudicação dos contratos (Asis *et al.*, 2009);
6. Reguladores inexistentes, fracos, ineficientes ou inexperientes (Williamson, 2005);
7. Resistência à recuperação de custos através das tarifas.

---

<sup>88</sup> Este autor fez um estudo concreto de aplicação para o caso da Indonésia.

#### 7.4.4- A Lei da Água

A principal tarefa de uma Lei da Água é dar ao Governo, ou aos seus organismos, poder para levar a cabo diversas tarefas relativas à investigação, uso, controlo, protecção, gestão e administração da água.

Ao mesmo tempo, os direitos do utilizador individual de receber e usar água devem ser definidos e protegidos. Dito de outra forma, uma Lei da Água deve ter duas funções básicas:

- Conferir determinados poderes para o controlo da água e da terra ao governo, ao mesmo tempo que preserva, ou garante, os direitos ao utilizador individual que sejam, por sua vez, consistentes com os objectivos sociais, políticos, económicos e de desenvolvimento do país;
- Estabelecer um enquadramento administrativo básico e as instituições necessárias para executar as várias funções enunciadas pela Lei.

Todos os requisitos já atrás referidos devem, por maioria de razão, estar consubstanciados nesta Lei. A importância desta Lei decorre ainda do facto de ser com base nela que se irá proceder à necessária regulamentação complementar. Assim, os aspectos de coerência, entre os vários textos legislativos, deverão ser tidos em linha de conta para que a mensagem aos destinatários da Lei seja a mais clara possível.

### 7.5 -A Participação do Sector Privado

#### 7.5.1- Formas de Participação

A participação do sector privado é, para a maioria dos autores, fundamental para a desejável sustentabilidade do sector da água. No entanto, as formas como esta participação pode ser exercida são variáveis (Marin, 2009; Apostolik *et al.*, 2009).

A UNESCO (2003) ou, mais recentemente, a OECD (2009c) referem também as participações público-privadas dividindo-as em várias categorias:

- **Acordo de subcontratação.** É uma forma de contrato de serviços. Pode ser exercido para o serviço de facturação, manutenção de determinados activos ou instalação de contadores. Em geral recebem uma remuneração fixa, no entanto, a entidade privada não corre praticamente riscos. É também referido, na literatura, como “contrato de serviço”;
- **Contrato de gestão.** O Governo, após concurso, nomeia uma EG para gerir determinada infra-estrutura. Esta, tanto pode receber uma remuneração fixa — e aqui todo o risco é assumido pelo Estado —, ou receber em função do seu desempenho, havendo riscos comerciais por parte da EG. Esta forma de participação do capital privado tem a vantagem de se dar uma transferência de *know-how* (WB e IBRD, 2006);
- **Locação.** É um contrato escrito em que o Estado permite que a EG faça a gestão da infra-estrutura, por um determinado período de tempo, em troca de uma renda. A EG é responsável por fornecer o serviço, assumindo o risco incluindo a manutenção da infra-estrutura. A EG não é responsável pelo investimento de substituição ou alargamento da rede. Se as receitas pagas pelos utilizadores ultrapassarem o previsto, isso reverterá, em princípio, para o Estado;



- **Arrendamento** (*Affermage*). É quase idêntico ao anterior, com a diferença de que a remuneração em vez de ser fixa vai depender da água vendida ou do esgoto tratado;
- **Joint-venture**. Aqui há a formação de uma nova empresa entre duas ou mais partes em que os capitais são mistos;
- **Alienação de activos** (*Divestiture of assets*, modelo usado no Reino Unido e no Chile) em que o sector privado é detentor da infra-estrutura e responsável pelo seu planeamento e financiamento bem como pela operação e manutenção. Esta opção foi devida à necessidade de um forte investimento. Em qualquer caso trata-se de um esquema fortemente regulamentado por uma autoridade (a OFWAT, no caso do Reino Unido<sup>89</sup>);
- **Concessão**. É o caso Francês onde existe a garantia de gestão, operação e desenvolvimento dos sistemas por um período limitado de tempo (em regra 25 anos), mas o dono da infra-estrutura continua a ser o Estado;
- **BOT** (*Build-Operate-Transfer*) ou COT (Construção-Operação-Transferência) envolve o sector privado no financiamento, construção e operação. Estes contratos têm garantia de receita, no final do contrato os activos passam para o sector público. O mais comum é o caso de construção de ETAR's;
- **BOO** (*Build-Own-Operate*) ou CDO (Construção-Detenção-Operação) são semelhantes aos BOT's com a diferença que os activos não passam para o sector público. Os privados continuam na sua posse e continuam a ser responsáveis pela sua gestão;
- **BOOT** (*Build-Own-Operate-Transfer*), ou CDOT (Construção-Detenção-Operação-Transferência), o sector privado obtém o capital necessário para a construção, constrói e opera a infra-estrutura por um período de tempo acordado (em geral entre 15 e 30 anos) e, em seguida, transfere a propriedade para o Estado;
- **BOTT** (*Build-Operate-Train-Transfer*) ou COTT (Construção-Operação-Treino-Transferência) é outra variante do BOT em que a EG se compromete a dar formação a elementos do sector público de forma a tornar a transferência mais suave (SIWI, 2004).

A OECD (2009) diz que a manutenção dos sistemas vai exigir grandes investimentos. Inclusive, prevêem que metade dos países da OCDE tenha de aumentar o respectivo nível de despesa em infra-estruturas em percentagem do PIB (OECD, 2007<sup>a</sup>). Por outro lado, a escassez de água, fruto também das alterações climáticas, bem como a necessidade de melhoria da qualidade de água, exigirão também maiores somas de capital, às quais não podem ser satisfeitas apenas com capitais públicos. De resto, a OECD (2007), devido à importância deste tema, publicou um conjunto de princípios a que deve obedecer a participação do sector privado.

Alguns autores, como Grigg 1999, por exemplo, dizem que a gestão dos recursos hídricos é tão complexa que nem o sector público, nem o privado, isoladamente, podem resolver todos os problemas. Várias organizações internacionais têm, por isso, sugerido, entre outras recomendações, o **aumento da participação do**

---

<sup>89</sup> Water Services Regulation Authority.

**sector privado** na oferta de água. De entre estas organizações podem citar-se as seguintes: ONU, BM e OCDE (Doi, 2000). No entanto, não existe total unanimidade neste argumento (Budds e Mcgranahan, 2003; Hall e Lobina, 2005; Hall *et al.*, 2005; Matínez-Espiñeira *et al.*, 2009<sup>90</sup>).

Todavia, alguns autores (Christiansen, 2007, por exemplo) referem que existem alguns óbices à participação do sector privado, nomeadamente aquelas que decorrem do facto dos contratos serem complexos, de larga duração e haver riscos comerciais decorrentes de estarem expostos à opinião pública.

### 7.5.2- Gestão Pública *versus* Privada

Vários estudos têm sido feitos sobre a melhoria (ou não) da produtividade das empresas de água e saneamento após as privatizações (EECH, 2003; Silvestre, 2007; Marin, 2009).

Equacionando, no fundo, a velha querela se a gestão privada suplanta a pública ou o contrário. De um modo geral, os autores chegam à conclusão de que houve ganhos de bem-estar após a passagem para a gestão privada que, no entanto, são explicados não apenas por essa mudança de titularidade, mas, sobretudo por (Parker e Saal, 2001):

- Maior competição;
- Economias de escala e melhorias tecnológicas.

Pela literatura consultada parece resultar claro que a privatização não é em si uma panaceia para todos os males necessitando, para ter sucesso, de mercados competitivos bem como um esquema de regulação apropriado. Pollitt (1999), por exemplo, argumenta que não são as privatizações *per se* que trazem as melhorias, mas sim as **reestruturações** que são feitas após o processo de privatização. Assim, qualquer autoridade regulatória do sector deve ter por principal objectivo a introdução de **formas de competição** para que a desejável eficiência possa aumentar (regulação por comparação, por exemplo).

A evolução do sector, a nível Mundial, tem sido caracterizada por uma constante procura de aperfeiçoamento tecnológico, contando com a participação de empresas multinacionais<sup>91</sup>. As companhias privadas internacionais caracterizam-se e têm sido exemplos de sucesso de aplicação de exigentes **sistemas de gestão de qualidade total**. De facto tais empresas — quer pelo **know how** adquirido, quer pela eficiência postas na gestão, por via da sua experiência — trazem ganhos de eficiência assinaláveis (Marin, 2009).

---

<sup>90</sup> Neste último caso aplicado ao caso espanhol, onde os autores verificaram o aumento dos preços na gestão privada e a conseqüente necessidade de intervenção reguladora.

<sup>91</sup> Spulber e Sabbaghi (1998) citam um estudo da “*The Reason Foundation*”(1996) que comparava 10 empresas públicas na Baía de S. Francisco com uma amostra de companhias privadas. Nas empresas públicas 37% das receitas eram destinadas a salários (13,4% nas privadas) e o custo do capital por conexão era de 92 USD (67 USD no privado). Os processos de fusão e aquisição a nível das multinacionais internacionais têm sido uma constante. Um exemplo foi o *take over* por parte da *Lyonnaise des Eaux* (a 2ª maior companhia Francesa) sobre a *Northumbrian Water Group* (a maior companhia inglesa), que teve como conseqüência a baixa de 15% dos preços para os utilizadores.

O sector da água, estando no “cruzamento” de inúmeros sectores de actividade que se guiam por objectivos de eficiência e pelas regras de eficiência de mercado, pode beneficiar dessa mesma lógica. Mesmo sem a alteração da titularidade da propriedade (privatização) é possível atribuir a gestão a entidades privadas. Tais entidades, na medida em que se guiam por **critérios de mercado**, têm **incentivos económicos** para aumentarem a eficiência e induzirem alterações tecnológicas<sup>92</sup>.

As empresas públicas tendem muitas vezes para a ineficiência porque têm múltiplos objectivos, exigências e restrições, enquanto as empresas privadas são compelidas a responder em primeiro lugar aos sinais de mercado, única forma de terem sucesso. Ao responderem eficazmente a estes sinais estão, no fundo, a aproximarem-se das exigências postas pelos utilizadores. Na mesma linha, Pack (1991, citado por, Spulber e Sabbaghi, 1998) observa que as empresas privadas são mais capazes de implementarem com maior rapidez inovações, uma vez que estão menos restringidas pelos processos burocráticos e regras de trabalho associadas às empresas públicas.

A concessão da gestão a entidades privadas não significa que, quer as concessionárias, quer as próprias Autoridades, não imponham controlos de qualidade, restrições de preço ou outros elementos constantes do respectivo “caderno de encargos” ou da legislação.

Um estudo de Gassner *et al.*, (2009) conclui que nas empresas analisadas onde houve introdução de gestão privada deram-se várias melhorias: poupança a nível de custos, nomeadamente de trabalho (-22%), melhorias na qualidade do serviço, melhoria na produtividade do trabalho e do investimento. Contudo, refere que os maiores ganhos foram conseguidos durante o período de transição da gestão pública para privada.

### **7.5.3- Vantagens da Participação do Capital Privado**

Em resumo, as vantagens da participação do capital privado referidas na literatura são várias. De entre elas podem citar-se as seguintes:

1. Os contratos garantem um melhor *value for money* dos projectos;
2. Maior agilidade do financiamento (custos globais mais baixos);
3. Ganhos de eficiência e eficácia;
4. Melhor qualidade do serviço prestado;
5. Melhor *know how* do sector com tecnologias já testadas e em constante evolução;
6. Melhor gestão

Para além destes aspectos são também referidos alguns princípios normalmente conotados e indissociáveis da gestão privada (Bilhim, 2008):

- **Princípios da especialização** – As empresas especializam-se em actividades de elevado nível de technidade e *know-how* e subcontratam a outras entidades mais banalizadas;

---

<sup>92</sup>O próprio BM (2000) incentiva e recomenda a participação do sector privado na gestão dos sistemas públicos. Para tal, põe como requisitos a transparência de todo o processo, que os contratos de gestão delegada sejam bem elaborados e justos e os órgãos de supervisão sejam eficazes no seu controlo.

- **Princípio das economias de escala e custos decrescentes** – As empresas buscam a diminuição dos custos pelo aumento da escala de produção;
- **Princípio da rendibilidade do negócio** – As empresas procuram aumentar a rendibilidade do negócio através de sistemas de incentivos;
- **Princípio da livre concorrência** – Aproveitamento das vantagens concorrenciais, baseada em concursos públicos transparentes e nas diferenças de preço e de soluções apresentadas.

No entanto, tal como afirma Bilhim (2002), O Estado, pelo facto de delegar algumas das actividades no sector privado, não abandona o seu papel de financiador, de planeador, de regulador e mesmo de tutor do sector. Tal como antes se referiu, os custos desta intervenção têm que sempre ser considerados na análise.

#### 7.5.4- Formas de Concorrência

A competição que se estabelece entre entidades privadas pode ocorrer sob várias formas e deriva delas potenciais ganhos de eficiência. Veja-se algumas dessas formas (WB e IBRD, 2006):

1. **Competição pelo mercado.** Quando é atribuída uma determinada concessão, esta resulta de um concurso público. No entanto, determinados autores recomendam que haja limitação do número de concessões a atribuir à mesma empresa de modo a evitar, quer a formação de um monopólio, quer a dificuldade nas funções de regulação por comparação (***yardstick competition***). Uma forma de solução é limitar o número de contratos a que determinada empresa pode concorrer;
2. **Via mercado de capitais.** Uma vez que as empresas do sector podem, através de fusões e aquisições, mudar de proprietários. No entanto, poderá resultar daqui a instalação de um monopólio. No Reino Unido, a OFWAT, tem impedido fusões de empresas de forma a manter uma regulação por comparação eficaz;
3. **No mercado.** Uma vez que podem sempre surgir novos operadores a fornecer serviços no sector.

#### 7.6- Principais Conclusões do Capítulo

Neste capítulo ressaltam como principais conclusões relevantes para a análise as seguintes:

- Dadas as características do sector a Regulação é fundamental. Esta deve ter por base a introdução de formas de competição entre as EG's. Referiram-se a análise DEA e a *Yardstick competition*, bem como outros tipos de regulação;
- As reformas no sector da água, obedecendo a vários requisitos, devem sempre ter por base uma boa **governança**. Esta, por sua vez, tem determinados atributos que têm de ser respeitados: participação pública, integração, transparência, equidade, entre outras;
- Concluiu-se que uma melhor governação pode otimizar as necessidades de investimento, promover um uso mais eficiente dos recursos existentes, atrair financiamento ao sector da água e aproveitar os esforços dos *stakeholders* (incluindo o sector privado);

- Conclui-se que apesar da participação do capital privado não ser uma panaceia para todos os males, o seu incremento é desejável. Estudaram-se as formas como essa participação pode ocorrer. Procurou-se enaltecer as vantagens da participação do capital privado.

Na parte seguinte deste trabalho, tendo por objectivo detectar resultados relevantes para a política da água, analisar-se-ão determinados modelos. Neste sentido simular-se-ão o uso de alguns instrumentos económicos. Ainda na parte seguinte, far-se-á a análise da situação portuguesa.

### III PARTE – MODELOS ANALÍTICOS E ANÁLISE DA SITUAÇÃO PORTUGUESA

#### 8- MODELO TEÓRICO DE APOIO À ANÁLISE DA POLÍTICA DA ÁGUA

Neste capítulo é objectivo apresentar um modelo teórico<sup>93</sup> que permita justificar, por um lado alguns princípios de gestão eficiente que deverão enformar o mercado da Água e, por outro, analisar os efeitos, do ponto de vista económico, da aplicação da Directiva-Quadro da Água (DQA) designadamente do que resulta de dois dos seus princípios:

- Princípio da Protecção de Todas as Águas (PPTA);
- Princípio da Recuperação dos Custos (PRC).

Assim, começar-se-á por abordar os aspectos relacionados com a procura, sendo esta vista numa dupla perspectiva: como bem final, ou de consumo, e como bem intermédio, ou de produção. Em seguida, aborda-se a oferta e, por último, a interacção no mercado.

Na secção segunda analisar-se-ão alguns instrumentos económicos de Política da Água, no sentido de aquilatar quais os efeitos do seu uso sobre o bem-estar social. Nesse sentido, recorrer-se-á a um conceito teórico de “Mercado da Água”, consubstanciando o mesmo uma procura e uma oferta de água (Johansson, 2000)<sup>94</sup>. A parte final do capítulo será dedicada à exposição de modelos empíricos de realidades estrangeiras, bem como a formulação teórica de um modelo de equilíbrio geral para a economia portuguesa (o *Oikomatrix*).

##### 8.1- O Mercado da Água

O Mercado da Água, tal como qualquer outro mercado, pode ser descrito tendo em conta a sua procura e a sua oferta. A **curva de procura** de água pode ser definida como a quantidade máxima que todos os utilizadores desejam do bem para cada preço, para uma dada unidade de tempo. Haverá uma relação inversa entre preço e quantidade procurada (Palma, 2003).

A **curva da oferta** de água representa o custo marginal de oferta, ou seja, *grosso modo*, o custo de produção de uma unidade adicional de água para qualquer nível dado de produção e, em geral, representa o custo de oportunidade económico de uma unidade de água operada.

A **Figura 19** apresenta a procura e oferta de água para uma determinada qualidade  $j$ . A soma de excedente do consumidor e do produtor dá uma medida do bem-estar no mercado. A sua maximização dá-se no ponto de equilíbrio  $e$ , correspondente a um preço e quantidade de equilíbrio, respectivamente de  $P_{wj0}$  e  $W_{j0}$ .

O benefício líquido (BL) gerado é dado pela área (**A+B**), indicando a soma dos excedentes do consumidor (**A**) e produtor (**B**), representado pela seguinte expressão:

---

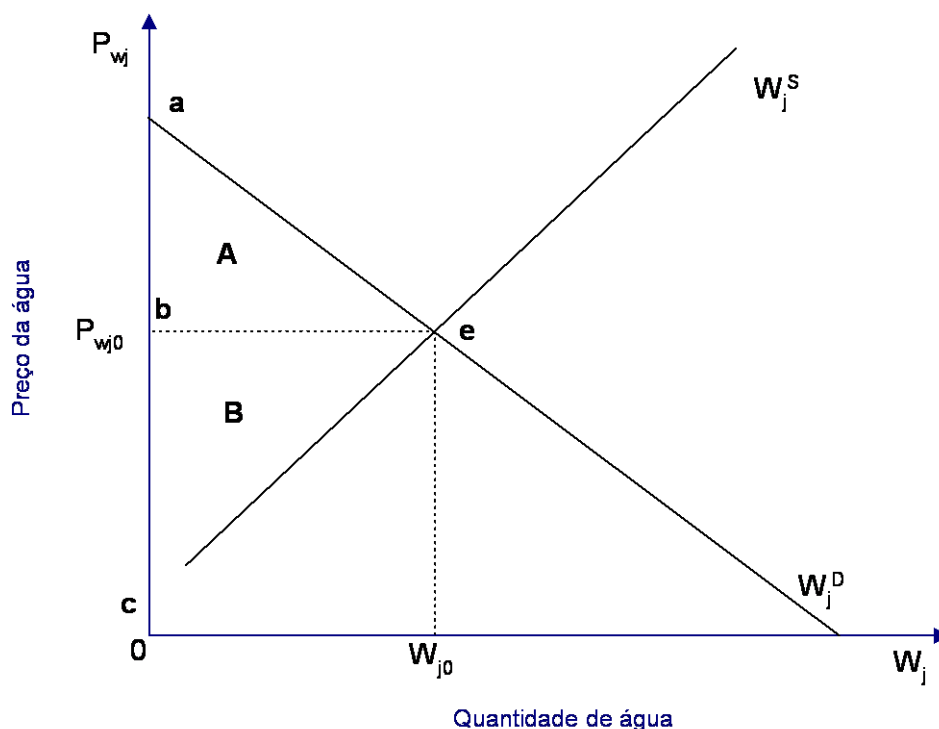
<sup>93</sup> O modelo baseia-se, com adaptações, em Spulber e Sabbaghi (1998). As adaptações decorrem da necessidade de analisar alguns efeitos, sobre os agentes económicos, decorrentes da DQA. Algumas hipóteses de base aparecem também consubstanciadas em Freeman (1993).

<sup>94</sup> Este Autor, baseando-se no caso da agricultura, discute as condições onde estes mercados são viáveis.

$$BL = \int_0^{w_{j0}} p_{wj}(w_j) \partial w_j - \int_0^{w_{j0}} \partial Cmgj \partial w_j \quad (6)$$

Figura 19

## O Mercado da Água



Na literatura, tal como se referiu no capítulo 5, é frequentemente referida a **rigidez da curva da procura de água** com base em estudos empíricos e sobretudo para uso doméstico — o que se percebe, dado, por um lado, o carácter essencial do bem e, por outro, a quase ausência de substitutos<sup>95</sup>.

Tal facto sugere que, na ausência de regulação, os preços seriam potencialmente ditados pela oferta, o que significaria uma transferência de rendimento de consumidores para os produtores. Assim, a intervenção da Autoridade reguladora justifica-se, de um ponto de vista económico, não só quando estão em causa externalidades — e a conseqüente necessidade de as internalizar — mas também na regulação do preço.

De notar que a não consideração, quer da **escassez do recurso** (CE), quer das **externalidades** (CA) associadas à poluição reflectiria um custo social subavaliado e logo um excedente do produtor maior. Tal situação representaria, na prática, uma sobreafecção do recurso, dado o preço de mercado não reflectir os custos sociais já referidos. Estar-se-ia pois, a assistir a uma **passagem de custos privados** para

<sup>95</sup> De resto, no capítulo 5, chegou-se a valores de elasticidade muito próximos de zero.

**custos sociais** ou de **custos actuais** para **custos para as gerações futuras** (Tietenberg, 1998).

Numa outra perspectiva, o aumento do preço da água acrescentará um custo adicional para as empresas que utilizam a água como factor de produção mas, por outro lado, criará um **incentivo** para que as mesmas reciclem a sua própria água. Este aumento dos custos da água resultará também num incentivo para o emprego de novas tecnologias poupadoras de água fazendo alterar o *input-mix* da empresa (eficiência dinâmica). No capítulo 10 será discutido, em maior detalhe, este aspecto, em termos das suas implicações na competitividade das empresas ou das unidades de produção agrícola.

### 8.1.1 – A Procura de Água

Uma hipótese central da análise reside no facto de a água ser considerada um produto diferenciado pela sua qualidade e não como um bem homogéneo. Assim, em vez de uma procura pelo produto-água, ter-se-á um conjunto de procuras, tantas quantos os tipos de qualidade de água<sup>96</sup>.

A procura total de água, para uma dada qualidade, pode ser dividida entre:

- i) Procura de uso doméstico ou de recreio (ou seja como bem final); e
- ii) Procura de uso industrial ou agrícola (ou seja como bem intermédio).

No primeiro caso, admite-se que as decisões dos agentes económicos são baseadas na maximização da respectiva função de utilidade, enquanto no segundo, se admite a maximização dos lucros ou minimização dos custos.

#### 8.1.1.1 - A Procura de Água como Bem Final

Considere-se um consumidor-tipo que consome **n** bens (que não água), definidos por:

$$y_i, \quad i = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

e **m** diferentes tipos de água, diferenciados pela qualidade (da pior 1 até à melhor **m**), representados por:

$$w_j, \quad j = 1, 2, \dots, m \quad (8)$$

os preços dos bens e dos diferentes tipos de água são **p<sub>yi</sub>** e **p<sub>wj</sub>**, respectivamente. Admite-se que o preço da água é uma função crescente da sua qualidade.

A **Função de Utilidade** do consumidor é representada por U :

$$U(Y, W, Q) \quad (9)$$

em que Y e W são vectores representativos, respectivamente, da quantidade de bens (7) e tipos de água consumidos (8). Por sua vez, Q é um vector representativo

---

<sup>96</sup> Na prática, tal facto acarretaria um sistema de distribuição multi-canal em que cada conduta seria diferenciada pelo tipo de qualidade de água transportada.



dos parâmetros de qualidade dessas águas e que inclui aspectos diversos como teor salino, de acidez, de nitratos, cor, odor ou sabor.

Esta função de utilidade obedece a alguns pressupostos, geralmente admitidos na Teoria Microeconómica do Consumidor (Varian, 1990):

- i) U é contínua e duplamente diferenciável;
- ii) As primeiras derivadas parciais da função utilidade são positivas;
- iii) A função U é separável;
- iv) A função é monótona e homogénea de qualquer grau.

Estas hipóteses são necessárias para se poder derivar as **funções de procura de água** para diferentes qualidades e avaliar os ganhos ou perdas de bem-estar do consumidor perante determinados cenários.

A hipótese de comportamento racional por parte do consumidor leva a assumir-se que o seu objectivo é a maximização da função de utilidade descrita em (9):

$$U(y_1, y_2, \dots, y_n, w_1, w_2, \dots, w_m, q_1, q_2, \dots, q_m) \quad (10)$$

A restrição do consumidor será imposta pelo seu orçamento (que se designa por **B**), admitindo-se que o mesmo é inteiramente afecto nos **n** bens e nos **m** tipos de água:

$$\sum_{i=1}^n p y_i \cdot y_i + \sum_{j=1}^m p w_j \cdot w_j = B \quad (11)$$

Este problema de optimização condicionada pode ser resolvido através do método dos multiplicadores de Lagrange. A função Lagrangeana será então a seguinte (Chiang, 1982; Henderson e Quandt, 1988):

$$L = U(y_1, y_2, \dots, y_n, w_1, w_2, \dots, w_m, q_1, q_2, \dots, q_m) + \lambda (B - \sum_{i=1}^n p y_i \cdot y_i - \sum_{j=1}^m p w_j \cdot w_j) \quad (12)$$

A variável  $\lambda$  é o preço-sombra (*shadow price*)<sup>97</sup> — ou multiplicador de Lagrange — que representa o acréscimo marginal da função objectivo (U), devido a um acréscimo marginal do orçamento B.

As derivadas de 1.ª ordem serão as seguintes:

$$\partial L / \partial y_i = \partial U / \partial y_i - \lambda \cdot p_{y_i} = 0 \quad \text{em que } i = 1, \dots, n \quad (13)$$

$$\partial L / \partial w_j = \partial U / \partial w_j - \lambda p_{w_j} = 0 \quad \text{em que } j = 1, \dots, m \quad (14)$$

$$\partial L / \partial \lambda = B - \sum_{i=1}^n p_{y_i} \cdot y_i - \sum_{j=1}^m p_{w_j} \cdot w_j = 0 \quad (15)$$

<sup>97</sup> Autores como Freeman (1993) referem que a valorização dos recursos ambientais pode ser mensurada através dos preços sombra.

As condições necessárias para a maximização levam então a <sup>98</sup>:

$$\lambda = \partial U / \partial y_i / p_{y_i} = \dots = \partial U / \partial y_n / p_{y_n} = \partial U / \partial w_1 / p_{w_1} = \dots = \partial U / \partial w_m / p_{w_m} \quad (16)$$

A utilidade marginal por unidade monetária deve pois, ser igual para todos os bens.

Para se chegar às **funções de procura**, resolver-se-á o sistema de **n+m+1** equações (13 a 15):

$$y_i^D = y_i(p_{y_1}, \dots, p_{y_n}, p_{w_1}, \dots, p_{w_m}, q_1, \dots, q_m, B) \quad \text{com } i=1, \dots, n \quad (17)$$

$$w_j^D = w_j(p_{y_1}, \dots, p_{y_n}, p_{w_1}, \dots, p_{w_m}, q_1, \dots, q_m, B) \quad \text{com } j=1, \dots, m \quad (18)$$

$$\lambda = \lambda(p_{y_1}, p_{y_n}, p_{w_1}, \dots, p_{w_m}, q_1, \dots, q_m, B) \quad (19)$$

As funções de procura são assim função dos **m** níveis de qualidade de água, do orçamento B, dos **m** preços dos bens-água e dos **n** preços dos bens não-água.

Considerando agora apenas as **funções procura de água** admitem-se as seguintes hipóteses:

- i) O orçamento B é conhecido;
- ii) Os conjuntos de parâmetros de qualidade de água são conhecidos;
- iii) Cada procura de água requer um nível de qualidade mínimo **k** (em que  $j=k$ ). Trata-se, portanto, de encontrar uma procura por um nível determinado de qualidade.

Identifica-se em concreto 3 tipos de procura:

- Procura de água para uso doméstico ( $W_j$ );
- Procura de água para recreio e lazer ( $W_r$ );
- Procura pelo bem "Uso Ecológico" ( $Y_n$ )<sup>99</sup>.

Com base nas hipóteses admitidas, pode-se passar das funções de procura às curvas de procura e representá-las graficamente. As suas expressões analíticas serão as seguintes:

$$Y_i^D = Y_i(\overline{p_{y_1}}, \dots, \overline{p_{y_n}}, \overline{p_{w_1}}, \dots, \overline{p_{w_j}}, \dots, \overline{p_{w_m}}, \overline{q_1}, \dots, \overline{q_m}, \overline{B}) \quad (20)$$

$$W_r^D = W_r(\overline{p_{y_1}}, \dots, \overline{p_{y_n}}, \overline{p_{w_1}}, \dots, \overline{p_{w_r}}, \dots, \overline{p_{w_m}}, \overline{q_1}, \dots, \overline{q_m}, \overline{B}) \quad (21)$$

<sup>98</sup> As condições suficientes de 2.<sup>a</sup> ordem para esta maximização condicionada implicam admitir que o determinante da matriz hessiana seja diferente de zero.

<sup>99</sup> Entende-se por "Uso ecológico" todos os aspectos relacionados com a natureza em que a água é um desses elementos, para além de outros: ar, vegetação ou *habitats* vários.

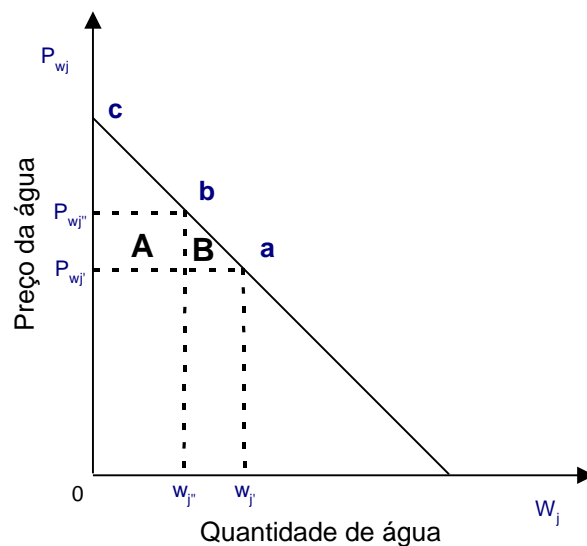
$$y_n^D = y_n(\overline{p_{y_1}}, \dots, \overline{p_{y_n}}, \overline{p_{w_1}}, \dots, \overline{p_{w_m}}, \overline{q_1}, \dots, \overline{q_m}, \overline{B}) \quad (22)$$

Onde os tracejados significam valores dados e, portanto, as funções têm como variáveis  $w_i$  e  $P_{w_j}$  em (20),  $w_r$  e  $P_{w_r}$  em (21) e  $y_n$  e  $P_{y_n}$  em (22). Se variarem exogenamente algum desses parâmetros, a curva de procura respectiva deslocar-se-á no seu conjunto.

A **Figura 20** mostra-nos que para um dado consumo de água ( $w_j$ , por exemplo) pode medir-se o benefício líquido do consumidor, através da avaliação do respectivo excedente (área **a, c, P<sub>wj</sub>'**).

Figura 20

## Efeitos no Bem-Estar de um aumento da tarifa



De igual modo, se poderia determinar os benefícios para um determinado nível de consumo de  $w_r$  ou  $y_n$ . O **Excedente do Consumidor** (EC) é definido como toda a área abaixo da curva de procura e acima do preço de equilíbrio (Frank,1998):

$$EC = \int_0^{w_j'} p_{w_j}(w_j^D) \partial w_j - p_{w_j}' \cdot w_j' \quad (23)$$

Veja-se agora, à luz do presente modelo e, ainda recorrendo à **Figura 20**, os **efeitos de um aumento da tarifa de água** para uso doméstico (ou seja  $P_{w_j}$ ) para um determinado consumidor. A perda de bem-estar é dada por:

$$A+B = \int_{P_{w_j}'}^{P_{w_j}''} w_j^D(p_{w_j}) \partial p_{w_j} \quad (24)$$

Assim, o aumento do preço da água representa para os respectivos consumidores uma perda de bem-estar, tanto maior quanto esse aumento seja de molde a cobrir não só os custos de operação e manutenção (CIOM), mas também, os custos de escassez (CE) e ambientais (CA), tal como sugere a DQA.

Pode-se agora analisar o efeito de uma **melhoria da qualidade da água** para um preço dado. Pelo que se observou, nas expressões (20 a 22), ao melhorar a qualidade exogenamente, as curvas de procura deslocar-se-ão, no seu conjunto, para a direita, como se pode ver na **Figura 21** onde estão assinalados os efeitos positivos sobre o bem-estar do consumidor para cada uma das procuras respectivas<sup>100</sup>.

Esses efeitos positivos podem, de resto, ser medidos através de expressões analíticas, que reflectem o cálculo das variações nos excedentes do consumidor respectivo. Os benefícios líquidos assinalados na **Figura 21** (A, B, C) podem ser medidos pelas seguintes expressões :

$$A = \int_0^{w_j''} p_{wj}(q_1) \partial w_j - \int_0^{w_j'} p_{wj}(q_0) \partial w_j - p_{wj'} \cdot (w_j'' - w_j') \quad (25)$$

$$B = \int_0^{w_r''} p_{wr}(q_1) \partial w_r - \int_0^{w_r'} p_{wr}(q_0) \partial w_r - p_{wr'} \cdot (w_r'' - w_r') \quad (26)$$

$$C = \int_0^{y_n''} p_{yn}(q_1) \partial y_n - \int_0^{y_n'} p_{yn}(q_0) \partial y_n - p_{yn'} \cdot (y_n'' - y_n') \quad (27)$$

Além dos **benefícios directos** da melhoria da qualidade da água reflectidos na procura de água para uso doméstico ( $w_j$ ), uso de recreio e lazer ( $w_r$ ) e procura para "Uso Ecológico" deve, ainda, quantificar-se os **benefícios indirectos para o consumidor**, decorrentes de três aspectos:

- Os custos de produção dos produtores de água são menores e, assim, ao aplicar-se uma regra de tarifação, de acordo com o respectivo custo marginal, por exemplo, os preços descem<sup>101</sup>;
- Determinadas indústrias, que usam a água como *input*, passam agora a dispor de um factor a carecer de menor tratamento — sobretudo em indústrias mais carenciadas de água de boa qualidade — e, por isso, com custos menores. Admitida a hipótese de empresas concorrenciais, tal facto indicará uma baixa do preço final para este consumidor;

<sup>100</sup> Está-se a admitir que os consumidores têm uma maior disposição para pagar (WTP) por água de melhor qualidade. Tal hipótese nem sempre se verifica sucedendo, em determinados casos e, sobretudo, a partir de determinados níveis de qualidade, que um aumento de qualidade, não corresponde a um aumento da WTP.

<sup>101</sup> A possibilidade de a Autoridade Reguladora agir através de um instrumento económico, de modo a condicionar o preço da água, é importante uma vez que se está na presença de monopólios naturais e, como tal, a empresa concessionária poderia ser tentada a fazer reverter para seu benefício exclusivo a respectiva baixa de custos de produção, em prejuízo claro dos consumidores. Esta baixa de preço poderá ser efectuada pelo Regulador, ao longo do tempo, através da permissão de aumentos aquém da taxa de inflação. No entanto, será preferível que as melhorias de qualidade estejam desde logo previstas nos contratos e, como tal, incorporadas nos preços programados, de modo a não serem um elemento de perturbação.

- Um último resultado — a que a teoria científica e a opinião pública têm vindo a dar um relevo crescente — prende-se com os efeitos positivos quer na dinâmica dos ecossistemas quer na saúde pública (a prazo) e os consequentes reflexos nas finanças públicas (Freeman, 1993; Daly, 1997).

### 8.1.1.2. - A Procura de Água como Bem Intermédio

Passando agora à óptica da empresa que utiliza água como um *input* ou factor de produção, esta aparece como variável na respectiva função de produção:

$$X = f(Z, W, Q) \quad (28)$$

Esta função representa uma relação de ordem tecnológica que indica o montante máximo de produção de água para um dado conjunto de factores de produção, sendo esta relação válida para um dado estado de conhecimentos técnicos (Varian, 1990)<sup>102</sup>. Na função,  $Z$  representa um vector que contém os  $h$  factores de produção não-água (capital, trabalho, terra, energia, por exemplo)<sup>103</sup>:

$$Z = [z_1, z_2, \dots, z_h] \quad (29)$$

por sua vez,  $W$  representa o vector das  $m$  qualidades de água :

$$W = [w_1, w_2, \dots, w_m]$$

O vector dos parâmetros de qualidade, associados a cada um dos  $m$  tipos de água, é dado por (Freeman, 1993):

$$Q = [q_1, q_2, \dots, q_m]$$

Os preços dos factores de produção água e "não-água" são respectivamente:

$$P_z = [p_{z1}, p_{z2}, \dots, p_{zh}]$$

$$P_w = [p_{w1}, p_{w2}, \dots, p_{wm}]$$

A função de custo do produtor será então a seguinte:

$$C = P_z \cdot Z + P_w \cdot W \quad (30)$$

O problema do produtor pode então ser formulado como a minimização da respectiva função de custos tendo como restrição um dado nível de produção. Admite-se que este produtor é um tomador de preço (*price taker*) quer no mercado do produto quer no dos factores de produção, nomeadamente no da água. Resolvendo este problema pelo método dos multiplicadores de Lagrange, tem-se:

$$\text{Min } C = P_z \cdot Z + P_w \cdot W \quad (31)$$

$$\text{s.a. } X = f(Z, W, Q)$$

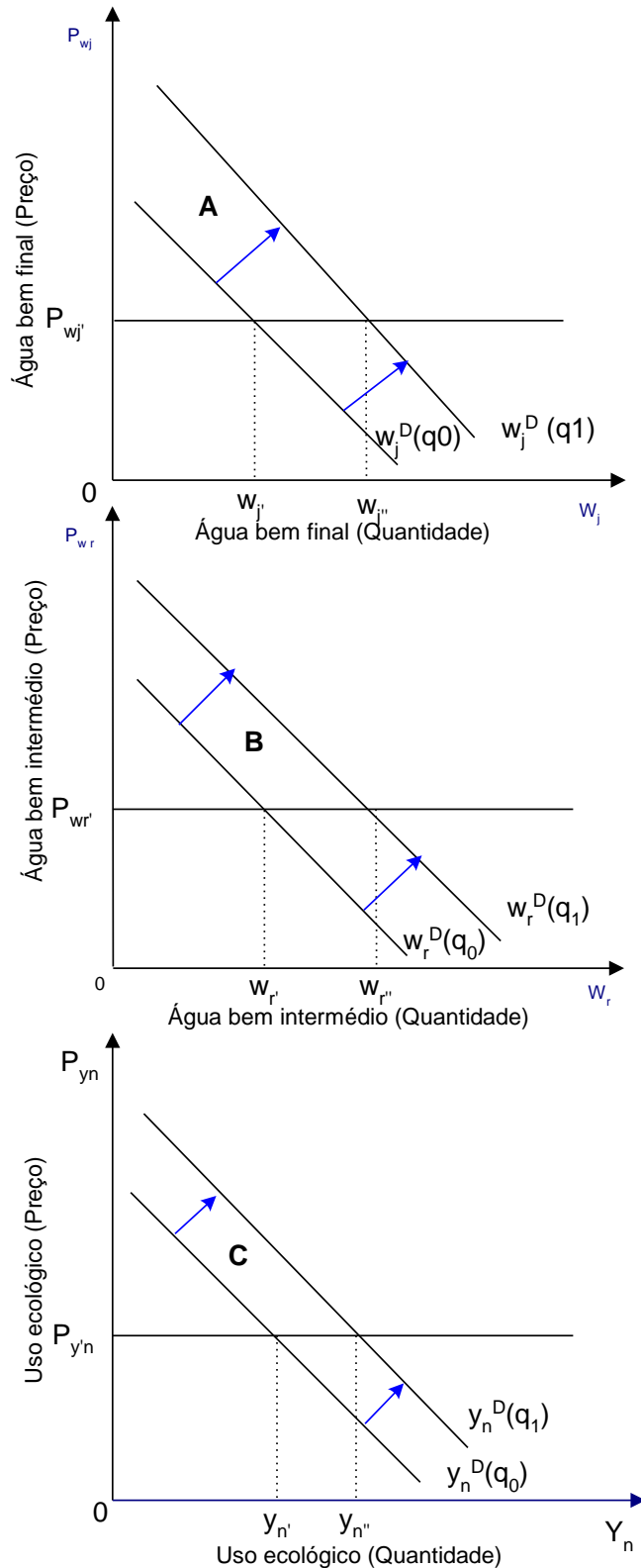
$$L = P_z \cdot Z + P_w \cdot W + \varepsilon [X - f(Z, W, Q)] \quad (32)$$

<sup>102</sup> A função de produção obedece a determinados pressupostos, geralmente admitidos na Teoria do Produtor: *i.e.* contínua e diferenciável; ii- produtos marginais não negativos; iii- maior qualidade de água requer mais recursos; iv- a matriz *hessiana* é negativa definida.

<sup>103</sup> Utiliza-se letras maiúsculas para significar que se trata de vectores.

Figura 21

## Efeitos no BE da melhoria da Qualidade da Água (Consumidor)



A variável  $\varepsilon$  representa o preço-sombra, ou seja, o acréscimo marginal de custo devido a um acréscimo, também marginal, de produção.

As condições de primeira ordem serão as seguintes:

$$\partial L / \partial Z_i = p_{z_i} - \varepsilon \cdot \partial f / \partial Z_i = 0 \quad , \quad i=1,2,\dots,h \quad (33)$$

$$\partial L / \partial w_j = p_{w_j} - \varepsilon \cdot \partial f / \partial w_j = 0 \quad , \quad j=1,2,\dots,m \quad (34)$$

$$\partial L / \partial \varepsilon = \mathbf{X} - f(Z, W, Q) = 0 \quad (35)$$

Resolvendo o sistema de  $\mathbf{h+m+1}$  equações, obtêm-se os níveis de afectação óptimos para os inputs água (W) e não-água (Z), bem como o valor da variável auxiliar  $\varepsilon$ .

Continuando a ter como objectivo a derivação das funções e curvas de procura, ter-se-á:

$$Z_i = Z_i(\mathbf{X}, P_z, P_w, Q) \quad , \quad i = 1, \dots, h \quad (36)$$

$$w_j = w_j(\mathbf{X}, P_z, P_w, Q) \quad , \quad j = 1, \dots, m \quad (37)$$

Admitindo ainda como dados o nível de produção ( $\mathbf{X}$ ), os preços dos *inputs* não-água ( $P_z$ ) e os parâmetros de qualidade da água ( $Q$ ), pode agora analisar-se as **funções de procura derivadas**, quer de água (37), quer dos *inputs* não-água (36) para diferentes preços de água.

Segundo alguns autores — Cummings *et al.*, (2004) por exemplo —, a **procura derivada de água é relativamente elástica** em algumas indústrias, no sentido de que aumentos do preço da água levam a:

- Variações tecnológicas que reduzem a quantidade de água usada (alteração do *input-mix*);
- Reciclagem da água que se torna agora um processo rendível.

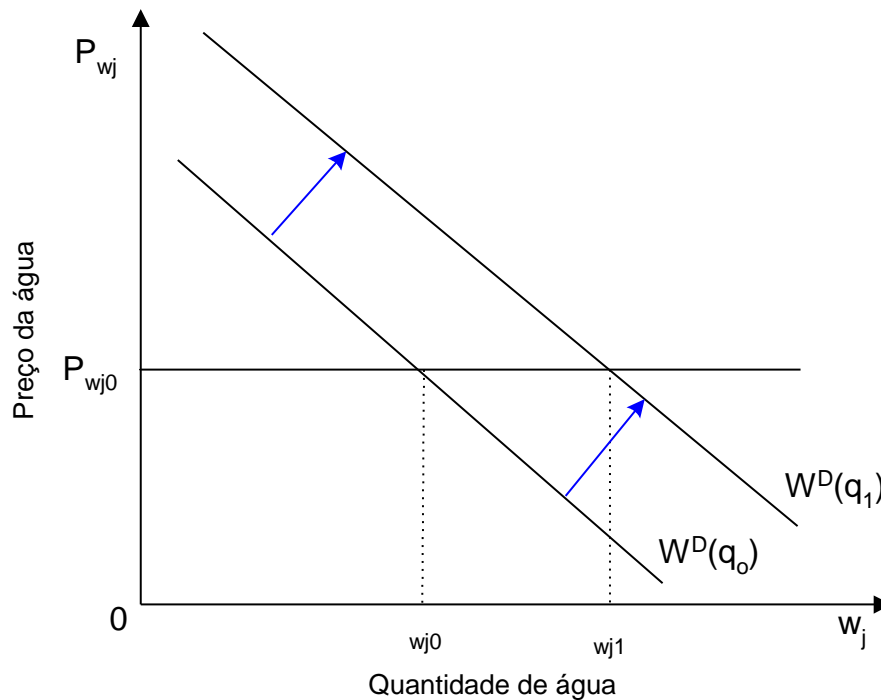
Uma melhoria na qualidade de água, *ceteris paribus*, fará deslocar, a curva da procura de água para a direita, o que representa um aumento de bem-estar para a empresa, enquanto consumidora destes bens, como é ilustrado na **Figura 22**. Quanto aos *inputs* não água, dependerá da elasticidade substituição em relação ao *input* água. Caso seja negativa (*inputs* complementares) a curva de procura dos *inputs* não água desloca-se também para a direita (melhoria de bem-estar) no caso contrário (substitutos) a deslocação será para a esquerda.

Rescrevendo a função de custo (30) por substituição das expressões obtidas em (36 e 37) obtém-se:

$$C(\mathbf{X}, P_z, P_w, Q) = \sum_{i=1}^h p_{z_i} \cdot z_i(\mathbf{X}, Z, P_w, Q) + \sum_{j=1}^m p_{w_j} \cdot w_j(\mathbf{X}, Z, P_w, Q) \quad (38)$$

Figura 22

## Efeitos no BE da melhoria da Qualidade da Água (Produtor utilizador de Água)



Dado que se admitiu que as empresas agiam em concorrência e igualavam os seus custos marginais ao preço de mercado e, por outro lado, conhecendo a procura de mercado pelo bem  $X$ , pode agora resolver-se o problema para as quantidade e preço de equilíbrio ( $X^*$ ,  $P_X^*$ ), tendo em atenção os parâmetros que as afectam:

$$P_X^* = P_X^*(P_X, P_W, Q) \quad (39)$$

$$X^* = X^*(P_X, P_W, Q) \quad (40)$$

Está-se agora em condições de analisar os **efeitos de uma melhoria na qualidade** dos parâmetros da água que, como se observa, pelas duas últimas expressões, influenciam o preço e *output* de equilíbrio. Os ganhos de bem-estar têm de ser analisados pela soma das variações dos excedentes do consumidor (EC) e produtor (EP):

$$EP = p_{x1} \cdot x_1 - p_{x0} \cdot x_0 - \int_{x_0}^{x_1} \partial C / \partial x(X, P_z, P_w, Q) \partial X \quad (41)$$



$$EC = \int_{p_{x1}}^{p_{x0}} p_x \cdot \partial p_x = \int_{x_0}^{x_1} p_x(x) \partial x - (p_{x1} \cdot x_1 - p_{x0} \cdot x_0) \quad (42)$$

A função  $PX(X)$  corresponde à função inversa da função procura de mercado. Somando agora as expressões (41 e 42) obtém-se o Ganho Social (GS):

$$GS = EP + EC = \int_{x_0}^{x_1} p_x(x) \partial x - \int_{x_0}^{x_1} \partial C / \partial x(X, Z, P_w, Q) \quad (43)$$

Deve referir-se que a análise acabada de descrever, apesar de ser de equilíbrio parcial (uma vez que não tem em conta efeitos noutros mercados), não contraria, substancialmente, as conclusões de análises de equilíbrio geral. Isto pelo facto das melhorias na qualidade — efeito que se pretendeu captar — se darem muito lentamente, ao contrário de outras variáveis como preços ou quantidades, por exemplo (Spulber e Sabbaghi, 1998).

### 8.1.2 - A Oferta de Água

Admita-se a existência de uma empresa produtora de água com  $u$  projectos de exploração, correspondentes a diferentes origens de água ( $t = 1, 2, \dots, u$ ). Após tratamento apropriado, são oferecidas no mercado aos preços  $p_{wj}$  (com  $j=1, \dots, m$ ).

Assim, a empresa escolherá o seu *input-mix*, baseada na procura projectada de água a satisfazer. Os *inputs* poderão ser: águas superficiais, águas subterrâneas, águas salgadas ou salobras, águas residuais, produtos químicos, trabalho ou capital.

$y_j^k$  representa a quantidade do *input*  $k$  usado pela empresa na produção de água da qualidade  $j$ , em que:

$$\begin{aligned} k &= 1, 2, \dots, s \\ j &= 1, 2, \dots, m \end{aligned}$$

A função de produção de água de qualidade  $j$  será:

$$W_j = f_j(y_{j1}, \dots, y_{js}, q_j) \quad , \quad j=1, 2, \dots, m \quad (44)$$

As receitas totais da oferta de água de determinada qualidade serão dadas pela expressão:

$$RT = \sum_{j=1}^m p_{wj} \cdot W_j \quad (45)$$

O custo total correspondente ao pagamento dos *inputs* é:

$$CT = \sum_{k=1}^s y_j^k \cdot p_{yk} \quad (46)$$

O problema do produtor será, portanto, o de maximizar a sua função de lucro. Admite-se que, como restrição, a regra de eficiência do preço igualar os custos marginais. Assim, está-se de novo perante uma optimização condicionada:

$$\text{MAX } \pi = \sum_{j=1}^m p_{wj} \cdot W_j - \sum_{k=1}^s y_j^k \cdot p_{yk} \quad (47)$$

$$\text{s.a. } \mathbf{p}_{wj} = \partial CT / \partial w_{ij} (w_{r1}, \dots, w_{rm}, q_1, \dots, q_m) \quad (48)$$

Em que  $\mathbf{p}_{wj}$  representa o preço de mercado ou um preço imposto no contrato de concessão a este produtor. Resolvendo este problema utilizando a função lagrangeana, de modo semelhante ao descrito nas secções anteriores, chega-se às seguintes funções-oferta de água:

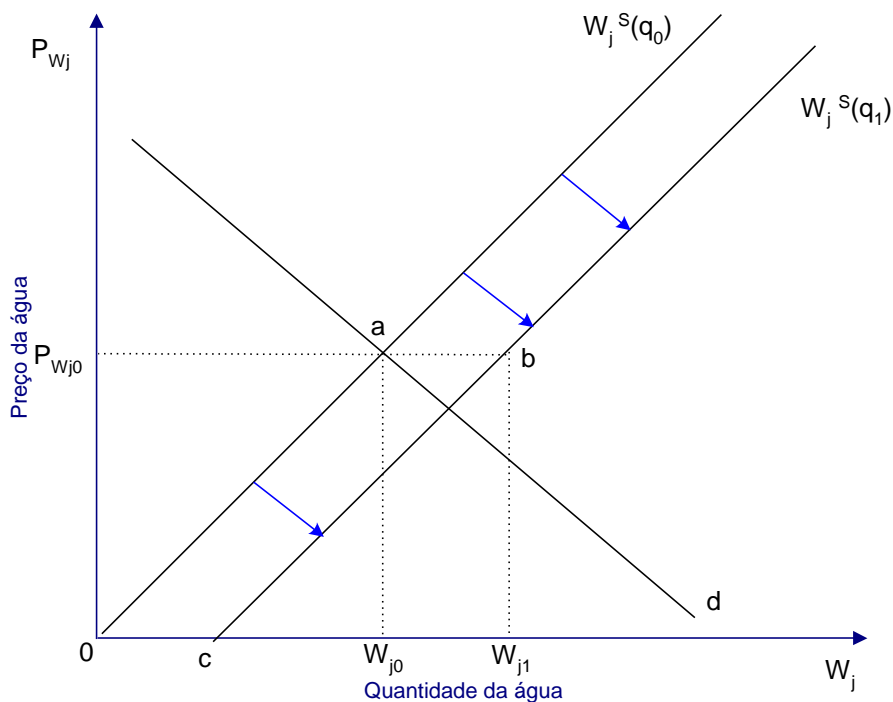
$$w_{ij}^S = w_{ij} (p_{w1}, \dots, p_{wm}, q_1, \dots, q_m) \quad , \quad t=1,2,\dots,u \quad (49)$$

O declive positivo da curva de oferta de água de qualidade  $j$  — que pode ser visto na **Figura 23** — reflecte o facto de que para oferecer água adicional haverá um aumento dos custos de exploração de determinadas origens de água ou o recurso a origens alternativas mais caras. Para qualquer nível de oferta de água, por exemplo  $w_{j0}$ , o custo marginal de oferecer a última unidade  $W_{j0}$  é  $P_{wj0}$  e o custo social total de oferecer será a área abaixo da curva de oferta. Uma vez que a receita é dada pelo produto do preço pela quantidade, chega-se ao benefício líquido ou **Excedente do Produtor** (Frank, 1997):

$$EP = p_{wj0} \cdot w_{j0} - \int_0^{w_{j0}} \partial CT_j / \partial w_j (w_j) \partial w_j \quad (50)$$

Figura 23

## Curva de Oferta de Água (melhoria da Qualidade)



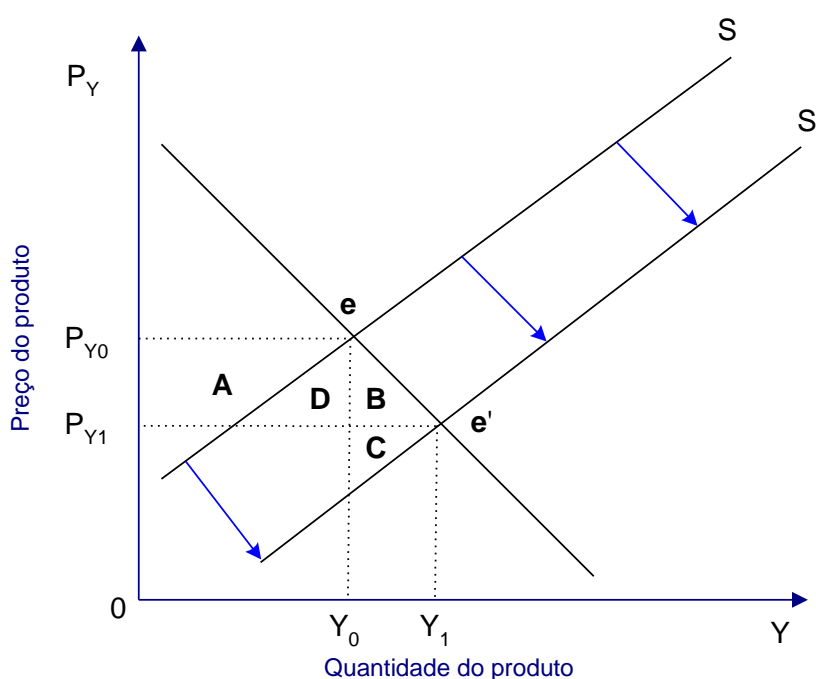
Na **curva de oferta de longo prazo** ou **curva de custo marginal social** deverão não só ser incluídos os custos dos factores de produção e matérias-primas mas, também, a natureza da **escassez** do recurso (e respectiva previsão) e **externalidades** na forma de poluição provocadas quer em outros utilizadores quer no sistema ecológico.

Na **Figura 23** podem ainda observar-se os efeitos (positivos) sobre o Excedente do Produtor de uma **melhoria da qualidade da água**. O ganho adicional (marginal) será a área que une os seguintes quatro caracteres: 0,a,b,c.

De igual forma, podem analisar-se os efeitos no mercado do produto devidos à melhoria na qualidade de água (**Figura 24**). O ganho líquido social é dado pela soma das áreas **B** e **C**.

Figura 24

## Melhoria da Qualidade da Água (mercado do produto)



### 8.2 – Análise de Formas de Intervenção Política

Nesta secção abordar-se-á diversas formas de a Autoridade Ambiental poder intervir no mercado de acordo com os objectivos de política. Seguidamente analisam-se quatro instrumentos, a saber:

- Taxa unitária sobre a oferta de água;
- Quota quantitativa de água;
- Fixação de preço mínimo;
- Emissão de Direitos Transaccionáveis de Captação (DTC).

Não são consideradas situações de incerteza *i.e.*, considera-se que as curvas de procura e de oferta de água, tal como na secção anterior, são conhecidas.

### 8.2.1- Taxa Unitária sobre a Oferta de Água

A **Figura 25** mostra o efeito sobre o bem-estar da imposição pelo Regulador de uma taxa unitária sobre a oferta de água, que poderá ser fundamentada num dos seguintes objectivos:

- Internalização de uma externalidade (incorporação dos CA);
- Contrariar uma situação de escassez de água (incorporação dos CE).

Está-se a admitir que o dano ambiental é constante para cada nível de oferta de água. Tal facto corresponde a uma taxa também constante (igual ao segmento  $\overline{e''e'}$ ). O ponto de equilíbrio deslocar-se de **e** para **e'**, com a conseqüente redução do consumo de água e aumento do preço para  $P_{wj1}$ .

A perda de bem-estar líquido para os agentes que participam no mercado (consumidores e produtores) é dado pelas áreas **A** e **B**. Portanto:

$$A + B = \int_{w_{j1}}^{w_{j0}} P_{wj}(w_j) \partial w_j - \int_{w_{j1}}^{w_{j0}} \partial Cmgj(w_j) \partial w_j \quad (51)$$

Esta perda não é equitativamente distribuída entre consumidor e produtor tudo levando a crer que, devido à já referida rigidez da curva de procura de água, a maior parte do custo será suportado pelo consumidor. Assim, pode, provavelmente, estar-se perante um caso em que a **eficiência económica** entra em conflito com a **equidade**, carecendo, por isso, de **medidas correctoras de intervenção** por parte do regulador, com vista a minimizar os efeitos redistributivos<sup>104</sup>.

Os resultados em termos de **bem-estar** serão os dados pelo **Quadro 5**:

#### Quadro 5 – Análise de Bem-Estar da Imposição de uma Taxa Unitária sobre a Oferta de Água

	Variação de Bem-estar
Consumidor	-A-C
Produtor	+C-B-D-C
Estado (Receita fiscal)	+C+D
Vítimas da poluição	+A+B+E
<b>Σ Sociedade</b>	<b>+E</b>

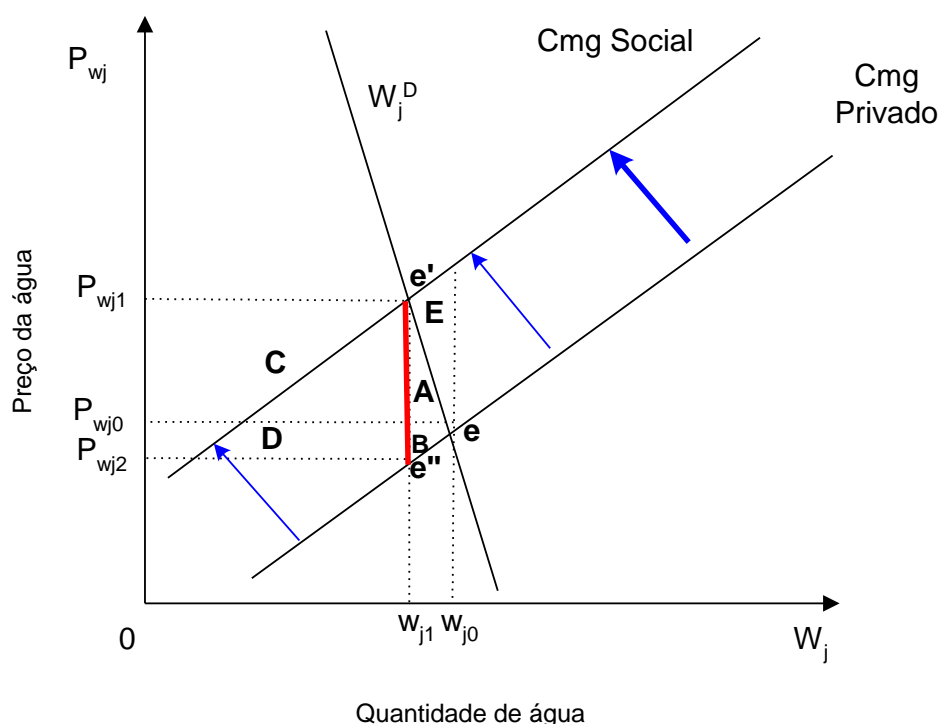
Os resultados da política são, potencialmente, **positivos para o ambiente** a dois níveis:

<sup>104</sup> A maior rigidez da curva de procura tem como consequência prática que a área **A** (suportada pelo consumidor) passe a ser maior e a área **B** (suportada pelo produtor), conseqüentemente menor.

- O consumo de água é agora menor (objectivo que se pretendia atingir) e, portanto, menor pressão sobre o recurso;
- O Estado ao criar receitas (**C+D**), terá condições para as aplicar em prol do ambiente, podendo mais que compensar as perdas líquidas experimentadas pelos intervenientes (em conjunto as áreas **A + B**).

Figura 25

## Efeitos de Taxa Unitária sobre a Oferta de Água



Um aspecto importante será, portanto, a forma como a Autoridade irá aplicar a receita obtida. Em termos ambientais seria desejável a sua aplicação no sector — em medidas de despoluição de origens de água, por exemplo — embora em termos de equidade a sua aplicação na correcção dos efeitos nefastos na distribuição do rendimento fosse preferível. Pode até admitir-se, em tese, que os investimentos feitos pelo Estado com a receita da taxa sejam de tal forma rendíveis que os benefícios sociais daí decorrentes suplantem a perda referida dos intervenientes.

De notar que apesar dos intervenientes no mercado experimentarem, em termos líquidos, uma perda, esta é mais que compensada pelo ganho das vítimas da poluição. Sem a inclusão das vítimas na análise a intervenção seria desaconselhável.

### 8.2.2- Quota Quantitativa de Água

A Quota quantitativa de água poderá ser usada pelo Regulador quando pretenda, por exemplo, contrariar uma situação de seca. Este caso é descrito na **Figura 26** onde o Regulador fixa o limite quantitativo assinalado por  $W_{j1}$ . A análise de bem-estar dos intervenientes pode ser analisada no **Quadro 6**:

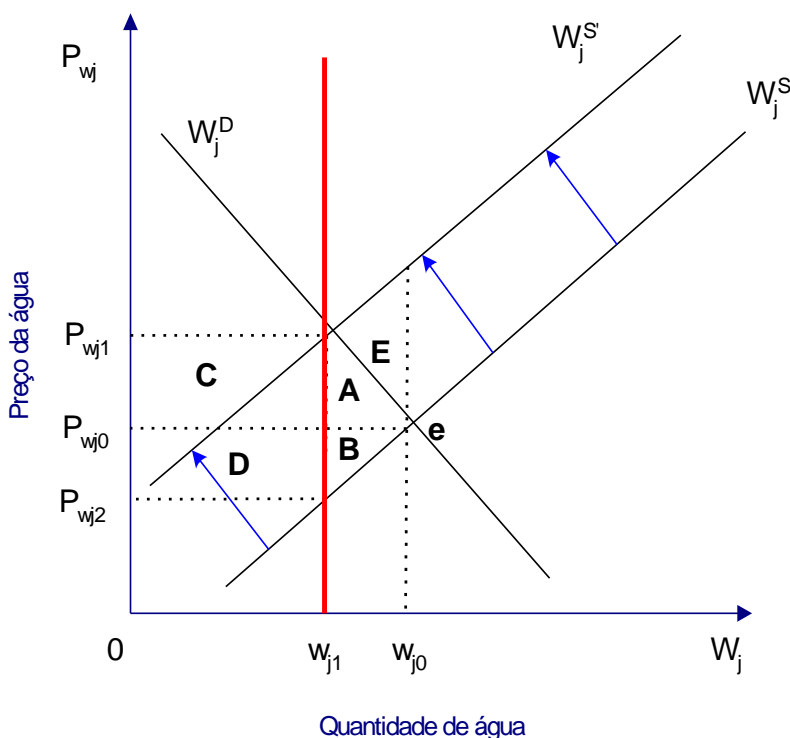
**QUADRO 6 – Análise de Bem-Estar da imposição de Quota Quantitativa**

	Varição de Bem-estar
Consumidor	-A-C
Produtor	+C-B
Vítimas da poluição	+A+B+E
$\Sigma$ Sociedade	+E

Os participantes no mercado perdem, em termos líquidos, as áreas **A** e **B**, como se pode constatar na **Figura 26**. Entrando em conta com o benefício experimentado pelas vítimas — áreas **A**, **B** e **E** —, o resultado para a sociedade passa a ser positivo (**E**). De notar que, nesta situação, o Estado não arrecadará qualquer receita.

Figura 26

## Efeito da Imposição de Quota Quantitativa



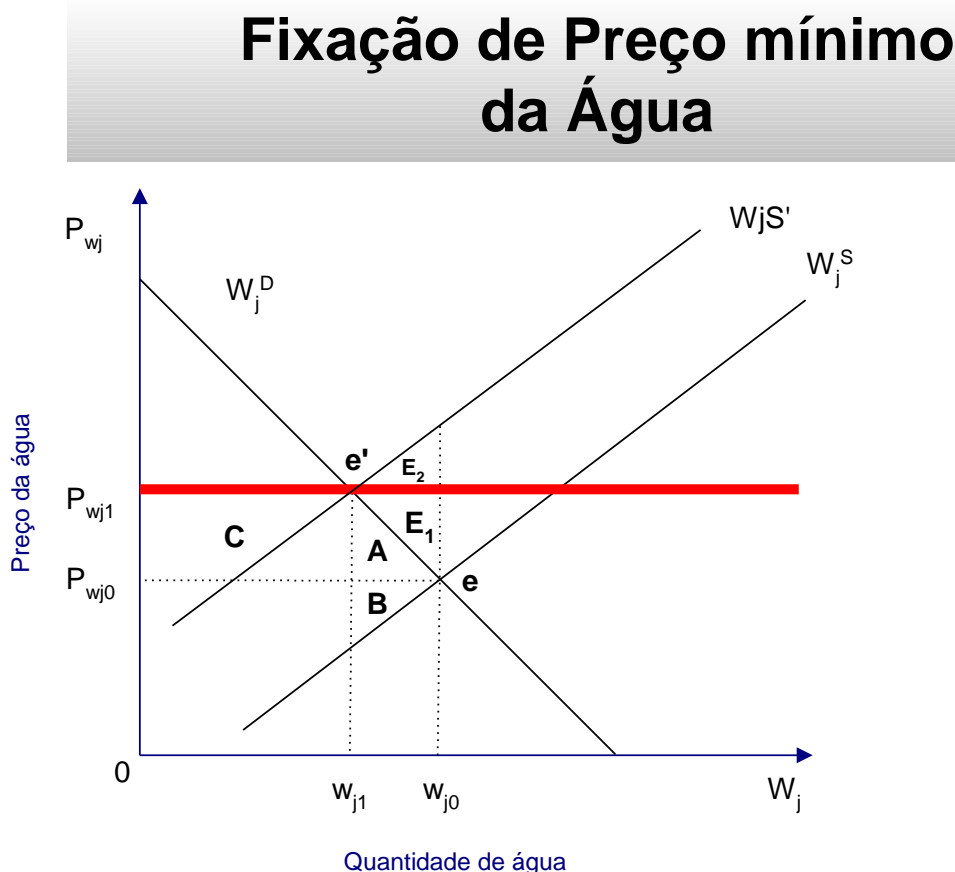
Trata-se, por isso, de uma situação potencialmente inferior à anterior em que, apesar de em termos globais o resultado ser idêntico, por um lado, as receitas do Estado não serão aplicadas na defesa do ambiente ou em medidas de mitigação de efeitos indesejados e, por outro lado, a pressão no produtor para a inovação tecnológica (eficiência dinâmica) é agora menor. No entanto, tal facto não significa que os agentes sejam igualmente afectados com este problema, uma vez que tudo dependerá do sistema de distribuição da quota global.

### 8.2.3- Fixação de Preço Mínimo

Imagine-se agora, uma situação em que a Autoridade, tendo também por objectivo a conservação do recurso, fixa administrativamente um preço abaixo do qual não haverá transacções ( $P_{w_{j1}}$  da **Figura 27**).

Tal situação pode ser aplicada em situações de previsão de escassez aguda do recurso — previsíveis secas prolongadas, por exemplo —, uma vez que se a situação de seca já estivesse a ser verificada, tal facto aparecia já reflectido na curva de oferta ( $W_j^S$ ).

Figura 27



Tem-se, de novo, um ganho (de  $E_1 + E_2$ , correspondente à área  $E$  dos dois casos anteriores) embora a situação continue a ser inferior, potencialmente, à da imposição da taxa pelos motivos já invocados. Neste caso, o consumidor perderá sempre e o produtor poderá ganhar ou perder, tudo dependendo da magnitude das áreas  $B$  e  $C$ .

Os resultados em termos de **bem-estar** serão dados pelo **Quadro 7**:

**QUADRO 7 – Análise de Bem-Estar da fixação de Preço Mínimo**

	Variação de Bem-estar
Consumidor	-A-C
Produtor	-B+C
Vítimas da poluição	+A+E1+E2+B
$\Sigma$ Sociedade	+E1+E2

#### 8.2.4- Emissão de Direitos Transaccionáveis de Emissão (DTE)

Nesta situação o Regulador fixa, numa primeira fase, a quantidade de água disponível (uma medida equivalente à abordagem de comando e controlo), emitindo os DTE correspondentes e distribuindo-os pelos agentes intervenientes<sup>105</sup>. Aos referidos agentes é dada a possibilidade de negociarem livremente entre si<sup>106</sup> (Mickwitz, 2003<sup>107</sup>).

Para simplificação da análise, admita-se apenas dois agentes económicos (**X** e **Y**), com benefícios marginais diferentes. A situação descrita na **Figura 28** mostra que o limite de captação imposto pela Autoridade é de  $W_{j1}$ . Se o sistema de quotas uniforme tivesse sido imposto haveria uma distribuição equitativa pelos dois intervenientes de metade dessa quantidade ( $0,5 W_{j1}$ ). O que se tenta demonstrar na Figura é que o incentivo existente para as transacções entre os intervenientes, por via dos seus diferentes benefícios marginais, fará que a solução final se desloque para o ponto **e**, onde os benefícios marginais se igualam. Na mesma figura os Bmg representam os benefícios marginais da utilização de água. O agente X terá então a quantidade de água  $W_{j2}$  enquanto o agente económico Y a quantidade  $W_{j3}$  (ou seja:  $W_{j1} - W_{j2}$ ). O **ganho de eficiência** desta alteração é dado pela área **A**.

De notar que esta situação demonstra, potencialmente, superioridade em relação às quotas, desde que o mercado seja competitivo e não existam comportamentos especulativos por parte dos intervenientes no mercado de DTE's. A razão para esta vantagem prende-se com o facto de nas situações anteriores o Regulador necessitar de maior informação para dar o sinal de preço (caso da taxa e do preço mínimo) ou de quantidade (quota). No presente caso, não é necessário o Regulador conhecer as curvas de Bmg mas apenas a água a ser afectada.

Refira-se que apesar de com a aplicação deste instrumento se conseguir a eficiência económica e a eficácia ambiental, no entanto, dificilmente a situação de equidade será conseguida por via dos custos suportados pelos agentes serem diferentes (Hellegers e Ierland, 2003<sup>108</sup>).

<sup>105</sup> A distribuição tanto pode ser gratuita, por preço fixado pela Autoridade ou, ainda, por sistema de leilão.

<sup>106</sup> Gómez-Lobo *et al.*, 2003, afirma que é preferível a atribuição de direitos sobre a água do que sobre a propriedade.

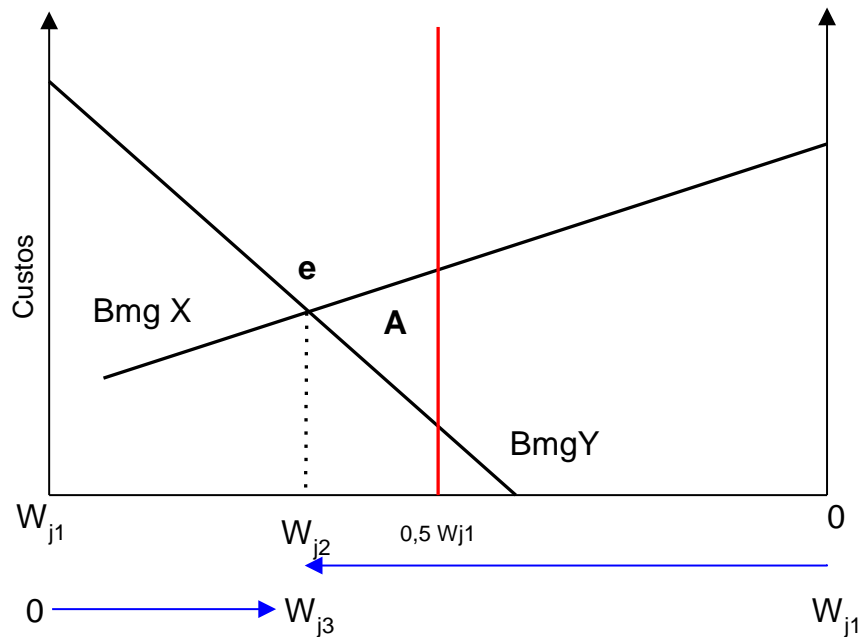
<sup>107</sup> Este autor descreve o exemplo finlandês de descargas de águas residuais que tem sido regulado por licenças.

<sup>108</sup> Estes autores concluíram, para o caso holandês, que acordos voluntários parecem ter vantagens em relação aos instrumentos económicos.



Figura 28

## Mercado de Direitos Transaccionáveis de Emissão



### 8.2.5 - Efeitos de Alterações em Componentes do Modelo

Descrito o mercado e as formas de intervenção da Autoridade interessará, agora analisar alguns efeitos dinâmicos do mesmo, com o objectivo de avaliar os ganhos (ou perdas) de bem-estar para a sociedade, a sua distribuição entre grupos (consumidor e produtor), possíveis problemas de equidade e, sobretudo, aquilatar sobre a necessidade da Autoridade Reguladora intervir.

Dentro dos aspectos dinâmicos, existem duas situações mais frequentes:

- Aumento da procura de água;
- Progresso tecnológico.

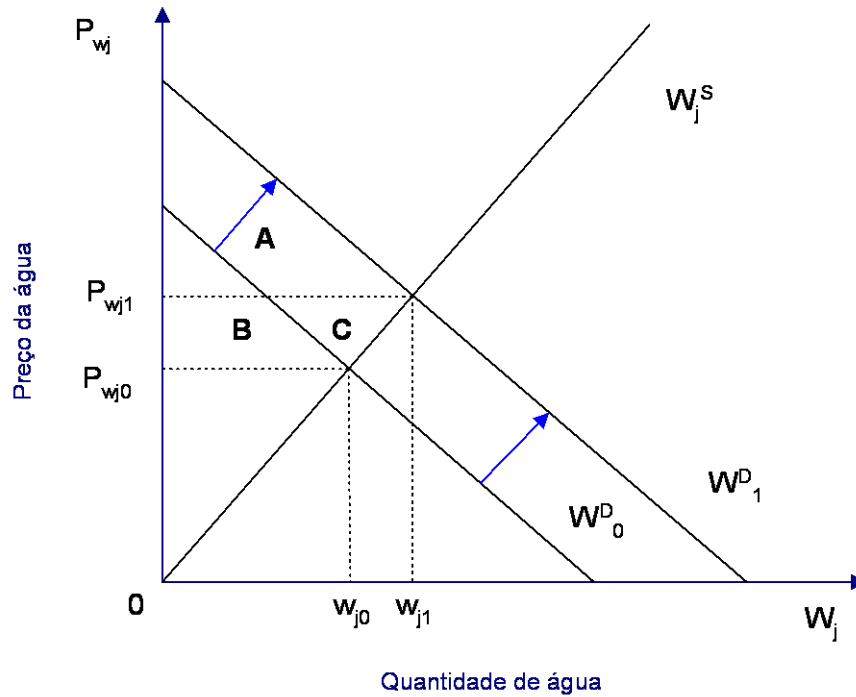
A primeira situação é vulgar acontecer e poderá decorrer, quer da alteração das preferências do consumidor em favor do bem água — e que empiricamente tem sido observado na maioria dos processos de Desenvolvimento — quer por força de uma maior concentração urbana (Just e Netanyahu, 1998). A segunda situação diz respeito às melhorias tecnológicas na produção de água que tenderão a ocorrer com maior frequência na medida em que o PRC seja aplicado.

#### 8.2.5.1- Aumento da Procura de Água

Na **Figura 29**, fruto do aumento da procura de água, pode observar-se o deslocamento paralelo e para a direita da curva de procura. O resultado desta alteração manifesta-se num aumento quer do preço quer da quantidade de água transaccionada. Em termos de bem-estar, os resultados são os do **Quadro 8**:

Figura 29

## Efeito de um Aumento da Procura de Água



**QUADRO 8 – Análise de Bem-Estar devido a aumento de Procura**

	Varição de Bem-estar
Consumidor	+A-B
Produtor	+B+C
$\Sigma$ Sociedade	+A+C

Em termos analíticos, o **ganho social** é dado pela seguinte expressão:

$$A + B = \int_0^{w_{j1}} p_{w_j}(w_{1j}^D) \partial w_j - \int_{w_{j0}}^{w_{j1}} \partial C m g_j(w_j) \partial w_j - \int_0^{w_{j0}} p_{w_j}(w_{0j}^D) \partial w_j \quad (52)$$

• **Conclusões** de um aumento da procura de água:

- O aumento no bem-estar social é positivo;
- O produtor ganhará sempre;
- Para o consumidor o ganho não é certo, podendo até perder no caso da área **B** ser superior à área **A**;

- Está-se perante um problema de alteração na distribuição do rendimento, agravado pelo facto do grupo que mais perde ser, provavelmente o que tem menor poder negocial;
- Existe fundamentação para uma **intervenção correctora** por parte da Autoridade Reguladora.

### 8.2.5.2- Efeitos do Progresso Tecnológico

Analise-se agora o efeito de uma **melhoria tecnológica** na produção de água. Como se observa na **Figura 30**, a curva da oferta deslocar-se-á para a direita, tendo como imediato uma baixa do preço e um aumento da quantidade transaccionada de água.

Os resultados em termos de **bem-estar** são analisados no **Quadro 9**:

#### QUADRO 9 – Análise de Bem-Estar devido a Progresso Tecnológico

	Variação de Bem-estar
Consumidor	+A+B
Produtor	-A+C
$\Sigma$ Sociedade	+B+C

Em termos analíticos, o **ganho social** é dado pela seguinte expressão:

$$B + C = \int_{w_{j0}}^{w_{j1}} p_{w_j}(w_j^D) \partial w_j - \int_{w_{j0}}^{w_{j1}} C m g_j(w_{j1}) \partial w \quad (53)$$

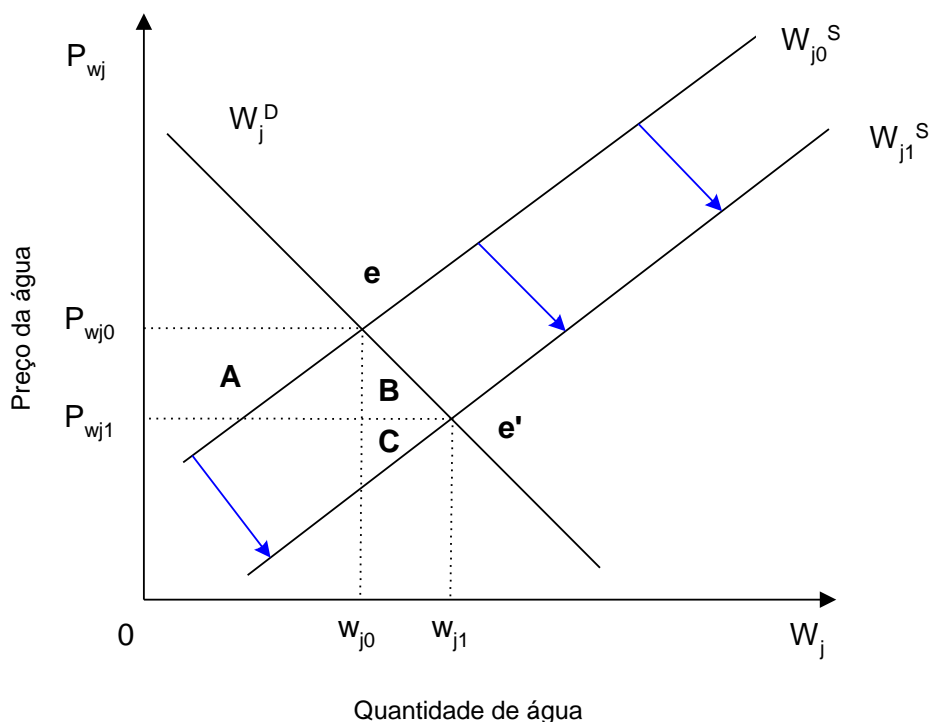
Conclusões dos **efeitos de uma melhoria tecnológica no mercado de água**:

- O bem-estar social aumenta;
- O consumidor ganha sempre;
- O produtor poderá ganhar ou perder, tudo dependendo do facto de a área **C** suplantarem (ou não) a área **A**;
- Se o produtor usar o seu poder de monopólio impondo o preço inicial  $P_{w_{j0}}$ , o consumidor verá a sua situação manter-se inalterada enquanto o produtor ganhará a área **C**;
- Neste último caso, a estratégia do produtor é ineficiente para a sociedade, traduzindo-se essa ineficiência pela perda social das áreas **B+C**;
- A **Autoridade Reguladora** deverá, nesta última situação, intervir de modo a deixar que o mercado possa funcionar, devendo, no entanto, assegurar que o produtor tenha um ganho líquido positivo, pois, de outra forma, isso poderia constituir um óbice ao incentivo para a eficiência dinâmica.

A **longo prazo**, uma vez que a maioria dos factores são variáveis, o ajustamento far-se-á relativamente às funções de Custo Total Médio e Custo Marginal de Longo Prazo, o que fará com que a curva de oferta seja mais elástica.

Figura 30

## Efeitos de uma Melhoria Tecnológica no Mercado da Água



O resultado prático desta alteração levará a que perante um aumento da procura, por exemplo, o aumento do preço seja menor e o bem-estar da sociedade maior. Assim, os preços após um aumento, por força do cumprimento do PRC, terão tendência, a prazo, para baixarem. Este resultado é importante, enquanto previsão dos efeitos da aplicação do princípio.

Numa situação de aumento da procura, o(s) produtor(es) responderá(ão) recorrendo à exploração de novas origens de água, provavelmente com menos qualidade (águas salobras ou residuais, por exemplo) ou de acesso mais difícil (subterrâneas), pelo que certos autores argumentam que os produtores que exploram origens de melhor qualidade (águas superficiais) terão lucros anormais, caso o preço praticado seja semelhante. As Autoridades deverão, por isso, intervir no sentido de taxar os produtores em situação de vantagem e usar essas receitas em prol do ambiente (Spulber e Sabbaghi, 1998).

### 8.3- O Modelo Americano

Nesta sessão pretende-se dar elementos sobre o modelo de financiamento americano. As necessidades de financiamento no sector da água têm sido uma constante no mundo. Mesmo em países como os EUA, esse facto, tem sido evidenciado por vários organismos e especialistas independentes (AWWA, 2009, EPA, 2002).

Um estudo da EPA, por exemplo, concluiu que a lacuna entre as necessidades de capital para investimento no abastecimento de água e os níveis de financiamento das infra-estruturas de abastecimento de água foi de 45 mil milhões de USD ao longo dos últimos 20 anos. Calculam ainda que para o sector das águas residuais a situação seja semelhante. Alguns investigadores consideram que o financiamento por via tarifária não será suficiente de forma a antecipar custos futuros (EPA, 2002).

- **Banco Nacional de Infra-estruturas (USA)**

É neste contexto que, nos EUA, tem vindo a tomar forma o chamado “Banco Nacional de Infra-estruturas”<sup>109</sup>. Esta Instituição financeira não servirá apenas para financiar o sector de saneamento, mas todas as infra-estruturas públicas existentes no país. No entanto, o sector é considerado um dos principais alvos desta intervenção.

A fundamentação para esta solução baseou-se nas restrições orçamentais a nível estatal, embora o colapso de algumas estruturas com efeitos mediáticos negativos na opinião pública americana fizessem com que este tema passasse a ser prioritário na agenda política<sup>110</sup> (CSIS, 2006).

Os senadores Chris Dodd<sup>111</sup> e Chuck Hagel deram forma à chamada **Legislação Dodd-Hagel** (NCA, 2007). Esta propõe a criação de um Banco independente do poder político capaz de avaliar e financiar projectos de infra-estruturas de grande significado regional e nacional que seriam sempre propriedade pública.

O Banco foi concebido apenas para grandes projectos uma vez que o montante mínimo de investimento a financiar será de 75 milhões de dólares (cerca de 53 milhões de euros). Para determinar, para cada projecto, o nível de investimento estatal, bem como a forma dos hierarquizar, o Banco utilizará um método onde incluirá vários elementos, tais como: o tipo de infra-estrutura a financiar, efeitos socioeconómicos esperados, custos, importância regional e nacional, benefícios ambientais esperados, efeitos no crescimento e desenvolvimento esperados (AWWA, 2009<sub>b</sub>).

O Banco poderá fazer emissões de obrigações, com o aval do Estado, até ao montante máximo de 60 mil milhões de USD e por um prazo até 50 anos. No entanto, alguns especialistas consideram a verba insuficiente face ao estado degradado de muitas das infra-estruturas existentes. Como obrigações expressas na Lei, o Banco terá de prestar informação ao Congresso sobre os projectos financiados (anualmente) e um relatório sobre a eficácia económica e transparência de todos os métodos de financiamento e seus efeitos (trienalmente).

Refira-se, no entanto, que existem outros exemplos de “bancos da água” como por exemplo o “Dutch Water Bank” (Van Dijk, Schwartz, 2002, citado por Rees, *et al.*,

---

<sup>109</sup> Trata-se da legislação H. R. 3401: “National Infrastructure Bank”, act of 2007.

<sup>110</sup> Ruptura do dique em Nova Orleães, na sequência do furacão Katrina, com o colapso da ponte que fazia a passagem sobre o lago Pontchartrain. Embora este, apesar de ter sido o mais mediático, não tenha sido o único caso: desabamento da ponte sobre o rio Schoharie (1987, Nova Iorque), ou da ponte sobre o rio Mississípi em Minneapolis (2007).

<sup>111</sup> Chris Dodd é Presidente da Comissão do Senado sobre Banca, Habitação e Cidades.

2008) ou determinados fundos ambientais, em especial na Europa central e de leste, cujo objectivo principal é o financiamento do sector.

De resto, os fundos associados aos recursos hídricos são, nos dias de hoje, uma constante nos países mais desenvolvidos. A título de exemplo refiram-se o "Drinking Water State Revolving Fund" ou o "Clean Water State Revolving Fund" ambos nos EUA (EPA, 2001; EPA, 2007).

#### **8.4- O Modelo Oikomatrix**

Nesta secção é objectivo enunciar a formulação do Modelo Oikomatrix com vista a, na última parte deste trabalho, retirar conclusões sobre os sectores de actividade mais vulneráveis a alterações no sector da água (Miller e Blair, 1985; Alonso, 2003).

- **Os Coeficientes Água**

O princípio básico desta análise é sistematizar de uma forma matricial a produção e os consumos de toda a estrutura produtiva do País. Estes quadros representam, segundo o **quadro de recursos**, os fluxos de bens e serviços produzidos ou servidos pelos diversos ramos de actividade, e num **quadro de empregos**, a utilização destes bens e serviços pelos vários ramos ou objecto de exportação. Sabendo destas inter-relações em todo o sistema produtivo é possível acrescentar os **coeficientes da água**, de forma a estabelecer-se a relação de custo ambiental e benefício em termos de contribuição para a riqueza do país.

Este parâmetro (coeficientes da água) mostra a intensidade do consumo de água associada à produção total do ramo, medindo o impacte das variações da procura final dirigida a esse ramo. Mas este impacte não é o efeito global, pois num sistema complexo de interdependências existem ainda os **efeitos indirectos e induzidos**, calculados a partir da análise *input-output*. Neste contexto, é possível explorar a forma como reage a economia, mais concretamente os seus ramos de actividade, à necessidade de redução de consumo de água (Cardoso *et al.*, 2004).

Na parte final deste trabalho — Capítulo 11 — apresentar-se-á o resultado desta análise, ilustrando as dependências de consumo de água dos diversos ramos de actividade. Será então objectivo apresentarem-se os coeficientes da água, isto é, a relação entre o consumo de água (milhares de m<sup>3</sup>) e o total de produção de cada ramo de actividade económica (milhares de euros). Para além deste **efeito directo**, fruto da variação da produção que esse ramo proporciona face a uma alteração directa no consumo de água, estimar-se-ão os **efeitos indirectos** provocados noutros ramos (ex: comprar um carro gera consumos de água na indústria automóvel mas também, indirectamente, em todos os seus fornecedores). Por último, calcular-se-ão os **multiplicadores**, ou seja, a relação entre os efeitos totais e os efeitos directos. Com base nesta análise poder-se-ão, como se referiu, retirar ilações sobre os sectores mais vulneráveis a alterações da Política da Água.

#### **8.5- Principais Conclusões do Capítulo**

Resultam como principais conclusões deste capítulo as seguintes:

- Através de um modelo teórico concluiu-se que a melhoria da qualidade da água para além dos óbvios benefícios directos tem, também, benefícios indirectos que provocam, a prazo, a descida de custos e, por esta via, dos preços ao consumidor, quer final (doméstico), quer intermédio (empresas).

Assim, a aposta na melhoria da qualidade de todas as águas — princípio presente na DQA — apesar de poder parecer que encarece o preço da água, isto apenas é constatável no curto prazo pois, no longo prazo, verifica-se o contrário;

- A utilização de instrumentos económicos é uma forma de fazer internalizar determinadas externalidades;
- Demonstrou-se, tomando por base um mercado da água, que a aplicação de uma taxa unitária sobre a oferta de água, a imposição de quotas quantitativas ou, ainda, a fixação de um preço mínimo trazem ineficiências sociais. Dito de outra forma: são soluções de *2<sup>nd</sup> best* (embora possam, como antes se referiu, ser melhores soluções do que não intervir);
- A existência de um mercado de direitos transaccionáveis de emissão onde os agentes negociam livremente entre si é, do ponto de vista da eficiência, preferível às soluções do ponto anterior;
- Procurou-se antever os efeitos esperados de um aumento de procura e de uma melhoria tecnológica, concluindo-se que a existência de uma intervenção reguladora é, neste contexto, fundamental;
- Analisou-se a realidade americana e a solução encontrada para o financiamento de infra-estruturas. Este caso empírico servirá para, na parte final deste trabalho, enunciar uma proposta de Modelo para o caso português;
- Finalmente concluiu-se o capítulo enunciando um modelo de *input-output* (Oikomatrix) com o objectivo de retirar ilações para a política da água em Portugal.

## 9 – O MODELO INSTITUCIONAL PORTUGUÊS

Neste capítulo é objectivo descrever o modelo institucional português para o sector da água. Começa-se por dar o devido enquadramento legislativo para, em seguida, se passar à descrição das instituições.

### 9.1 – Enquadramento Legislativo

#### 9.1.1 – O Direito do Ambiente em Portugal

A legislação nacional de protecção do ambiente (e por esta via da água) tem vindo nas últimas décadas a ser reforçada, por força da obrigatoriedade de transposição e aplicação de Regulamentos, Directivas e Decisões Comunitárias. De facto, o Direito Comunitário do Ambiente (DCA), goza de **aplicabilidade directa**, tem **prevalência hierárquica** sobre o Direito Nacional (DN) e tem ainda um papel de correcção em relação ao mesmo. Assim, vários autores têm sublinhado o importante **efeito impulsionador** e **acelerador** do DCA na protecção do ambiente em Portugal. De resto, em matéria de água, alguns diplomas do DN são transcrições de Directivas (Aragão, 1997<sup>a</sup>).

Igualmente, alguns dos instrumentos de protecção do ambiente, como sejam a obrigatoriedade de realização de **Avaliação de Impacte Ambiental** e de **Estudos de Impacte Ambiental**, são obrigatórios quando estejam em causa a utilização de Fundos Estruturais e de Coesão. Novas figuras jurídicas como o Dano Ambiental ou o Crime Ecológico vieram trazer ao cidadão a possibilidade de exigir a reposição da situação anterior à infracção<sup>112</sup>. Os princípios gerais do **Direito do Ambiente** resultam do próprio Tratado da UE, da Constituição da República Portuguesa, da Lei de Bases da Política de Ambiente (LBPA) e da Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (LBOTU)<sup>113</sup>.

A própria **Constituição** consagra o direito a um ambiente de vida humano, sadio e ecologicamente equilibrado, como um direito fundamental<sup>114</sup>. O mesmo artigo, mas no seu n.º 2, alínea a), acrescenta que incumbe ao Estado a prevenção e o controlo da poluição e dos seus efeitos.

São igualmente incumbências do Estado os seguintes objectivos: promover o aproveitamento racional dos recursos naturais, salvaguardando a sua capacidade de renovação e a estabilidade ecológica, com respeito pelo princípio da solidariedade entre gerações<sup>115</sup> e a promoção e integração de objectivos ambientais nas várias políticas de âmbito sectorial<sup>116</sup>.

---

<sup>112</sup> Estamos perante os chamados “interesses difusos” em que o cidadão pode ser queixoso quando esteja em causa um crime contra o Ambiente.

<sup>113</sup> A LBPA é a Lei n.º 11/87, de 7 de Abril, alterada pela Lei 13/2002 de 19 de Fevereiro e a LBOTU é a Lei n.º 48/98, de 11 de Agosto — complementada esta pelo Regime dos Instrumentos de Gestão Territorial: DL 380/99 de 22 de Setembro e da Lei 54/2007 de 31 de Agosto.

<sup>114</sup> Artigo 66.º - Ambiente e Qualidade de Vida.

<sup>115</sup> Artigo 66.º, n.º 2, alínea d.

<sup>116</sup> Artigo 66.º, n.º 2, alínea f.



### 9.1.2 – Lei de Bases de Política de Ambiente

Na LBPA, a água é definida como uma componente ambiental natural (art.º 6) e descrita no seus artigos 10.º a 12.º. As categorias de águas são divididas em: Águas interiores de superfície; Águas interiores subterrâneas; Águas marítimas interiores; Águas marítimas territoriais e Águas marítimas da Zona Económica Exclusiva (ZEE).

A Lei descreve várias medidas específicas relativas à água, das quais se destaca:

- Utilização racional da água, com a qualidade referida para cada fim, evitando-se todos os gastos desnecessários e aumentando-se o grau de reutilização;
- O desenvolvimento coordenado das acções necessárias para a conservação, incremento e optimização do aproveitamento das águas de superfície e subterrâneas, tendo por base projectos de conjunto;
- O desenvolvimento e aplicação das técnicas de prevenção; e
- Combate à poluição hídrica, de origem industrial, agrícola e doméstica ou proveniente de derrames de transportes e outros veículos motorizados, bem como dos respectivos meios de coordenação das acções.

### 9.1.3 – Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo

A Lei de Bases da Política de Ordenamento do Território e do Urbanismo (LBOTU) cita como objectivo que os recursos hídricos, as zonas ribeirinhas e a orla costeira, constituam objecto de protecção. No seu artigo 11.º contempla como medida especial a regulamentar, a exigência de autorização prévia para as utilizações da água. A Bacia Hidrográfica é definida como a unidade de gestão dos recursos hídricos (art.º 12.º), e o Artigo 26.º estabelece a “proibição de poluir” e propõe o licenciamento prévio de todas as actividades que sejam potencial ou efectivamente poluidoras. A Lei define, também, os princípios a que estão subordinados o uso das águas (art.º 14.º).

### 9.1.4- Lei da Água e os Princípios Económicos

O documento que veio consubstanciar muitos elementos até aí algo dispersos foi a Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro (a denominada Lei da Água). No seu Capítulo VII a Lei enuncia o **Regime Económico e Financeiro**, incluindo todos os aspectos já referidos no Capítulo 4, a propósito da DQA. Assim, delineia a política de preços da água, discriminando a **Taxa de Recursos Hídricos (TRH)**<sup>117</sup>, os objectivos da política de tarifação<sup>118</sup> e ainda os casos em que as análises económicas das utilizações das águas são exigidas<sup>119</sup>. No caso da política de preços, associada a estes dois últimos aspectos, a Lei vem consubstanciar o ano de 2010<sup>120</sup> como o prazo para a aplicação da política de preços baseada no PRC<sup>121</sup>.

---

<sup>117</sup> Artigo 78.º.

<sup>118</sup> Artigo 82.º.

<sup>119</sup> Artigo 83.º.

<sup>120</sup> Artigo 99.º, alínea f).

<sup>121</sup> Refira-se que outras Leis têm já presente o PRC. É o caso da Lei 2/2007 (Lei das Finanças Locais) que no seu artigo 16.º se refere aos preços dos serviços de água e saneamento.

Esta Lei veio a ser subsequentemente concretizada por vários outros Decretos-Lei que vieram aclarar alguns dos aspectos referidos:

- O DL 208/2007, de 29 de Maio determina a constituição das **Administrações de Região Hidrográfica (ARH)**, entidades desconcentradas e criadas como institutos públicos dotados de autonomia financeira e administrativa, bem como de património próprio (Brito *et al.*, 2008);
- O DL 97/2008 sobre o Regime Económico e Financeiro enunciou alguns dos princípios, nomeadamente a TRH e o PRC. Neste documento é feita a recomendação explícita do uso de "Instrumentos económicos e financeiros na racionalização do aproveitamento dos recursos hídricos".

Neste conjunto de peças legislativas convirá referir o princípio mais directamente relacionado com a Economia: O **Princípio do Valor Económico da Água**. Este princípio "consagra o reconhecimento da escassez actual ou potencial deste recurso e a necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente, com a recuperação dos custos dos serviços de água, mesmo em termos ambientais e de recursos, tendo por base os princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador."

Para além deste princípio refira-se ainda o **Princípio do Valor Social da Água** e o **Princípio da Dimensão Ambiental da Água**. No primeiro destes, reconhece-se que a água constitui um bem de consumo ao qual todos devem ter acesso universal para satisfação das suas necessidades, como é o caso do abastecimento de água. Adianta ainda que o custo deverá ser socialmente aceitável, sem constituir factor de discriminação ou exclusão. No segundo, é explicitado que a água constitui um activo ambiental que exige a protecção capaz de lhe garantir um uso sustentável.

#### **9.1.5- Objectivos do Sistema de Tarificação**

Os objectivos de tarificação estão definidos na Lei e derivam directamente da Lei da Água (artigo 78.º):

- a) Assegurar tendencialmente e em prazo razoável a recuperação do investimento inicial e de eventuais novos investimentos de expansão, modernização e substituição, deduzidos da percentagem das participações e subsídios a fundo perdido;
- b) Assegurar a manutenção, reparação e renovação de todos os bens e equipamentos afectos ao serviço e o pagamento de outros encargos obrigatórios, onde se inclui, nomeadamente, a taxa de recursos hídricos;
- c) Assegurar a eficácia dos serviços num quadro de eficiência da utilização dos recursos necessários e tendo em atenção a existência de receitas não provenientes de tarifas.

Outro objectivo prende-se com o equilíbrio económico-financeiro da concessão e uma adequada remuneração dos capitais próprios nos termos dos contratos de concessão<sup>122</sup>. O actual modelo institucional português, que decorre do

---

<sup>122</sup> Esta remuneração é definida nos contratos de concessão com base num indexante financeiro. O mais usado é a taxa Euribor a 6 meses ou as obrigações do Tesouro a 10 anos, acrescida de um prémio de risco de 3 % (AdP, 2008).

enquadramento dado pela já referida Lei da Água, tem os seguintes organismos com responsabilidades no Sector da Água:

- Instituto da Água (INAG);
- Administrações de Região Hidrográfica (ARH's);
- Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR's);
- Entidade Reguladora dos Serviços de Água e Resíduos (ERSAR) que sucede ao Instituto Regulador de Águas e Resíduos (IRAR).

### 9.1.6- As Taxas de Recursos Hídricos

As taxas são aplicadas quando há utilização de bens públicos relacionados com água. As taxas previstas, com base na sua incidência, são as seguintes:

- **Taxa de captação de água.** Calculada com base em três critérios: valor base fixado pelo Estado, quantidade extraída em m<sup>3</sup> e ponderada de acordo com a disponibilidade, intensidade de uso e sector económico do utilizador;
- **Taxa de rejeição de águas residuais.** Calculada com base na quantidade rejeitada, tipo de carga e custo do tratamento dessa rejeição;
- **Taxa de extracção de materiais inertes.** É calculada em função da quantidade extraída (em m<sup>3</sup>) e do valor mínimo fixado;
- **Taxa de ocupação de terrenos e planos de água;**
- **Taxa de regularização.** Incide sobre os caudais regularizados por obras hidráulicas construídas total ou parcialmente pelo Estado.

A base tributável da TRH é constituída por cinco componentes e expressa pela seguinte fórmula:

$$TRH = A + E + I + O + U \quad (54)$$

Onde, cada uma das componentes, se refere às cinco taxas descritas. Refira-se que, na componente A, são atribuídos coeficientes de escassez de acordo com as várias BH. Este coeficiente pode assumir três valores. O valor 1, para bacias com maiores caudais (Douro, Minho, Cávado), o valor 1.1, para bacias com caudais médios (Tejo, Mondego) e o valor 1.2 para as bacias com menores caudais (Sado, Guadiana).

Na agricultura estão previstas as taxas de beneficiação e as taxas de exploração e conservação.

## 9.2- Organismos do Sector

### 9.2.1- O Instituto da Água (INAG)

O INAG é a autoridade nacional da água competindo-lhe assegurar a nível nacional a gestão das águas e garantir a consecução dos objectivos da política da água. A nível internacional assegura a representação do Estado neste domínio.

Ao INAG compete, entre outras, as seguintes funções:

- Promover a protecção e o planeamento das águas, através da elaboração do **Plano Nacional da Água (PNA)** e da aprovação dos planos específicos de gestão de águas e dos **Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH)**;
- Promover o ordenamento do território através da elaboração dos **Planos de Ordenamento das Albufeiras de águas públicas**, dos **Planos de**

### **Ordenamento dos Estuários e dos Planos de Ordenamento da Orla Costeira (POOC's);**

- Garantir a monitorização a nível nacional, coordenando tecnicamente os procedimentos e as metodologias a observar;
- Promover e avaliar os projectos de infra-estruturas de âmbito nacional ou cuja área de implantação ultrapasse os limites de uma região hidrográfica;
- Definir a metodologia e garantir a realização de análise económica das utilizações da água, assegurar a sua revisão periódica e garantir a sua observância nos planos de gestão de bacia hidrográfica;
- Instituir e manter actualizado um sistema nacional sobre títulos de utilização de recursos hídricos, propondo o valor da taxa de recursos hídricos;
- Promover o uso eficiente da água através da implementação de um programa de medidas preventivas aplicáveis em situação normal e imperativas em situação de secas;
- Verificar o cumprimento dos prazos dos planos a serem elaborados pelas ARH's, assim como supervisionar e apoiar algumas das acções destas.

#### **9.2.2- As Administrações de Região Hidrográfica (ARH's)**

Existem cinco ARH's responsáveis, cada uma delas, por uma ou mais Regiões Hidrográficas (RH)<sup>123</sup>:

- Norte, abrangendo as RH 1 (Minho e Lima), RH 2 (Cávado, Ave e Leça) e a RH 3 (Douro);
- Centro, com a RH 4 (Vouga, Mondego, Lis e Ribeiras do Oeste);
- Tejo, com a RH 5 (Tejo);
- Alentejo, com a RH 6 (Sado e Mira) e a RH 7 (Guadiana);
- Algarve, com a RH 8 (Ribeiras do Algarve).

As ARH's, que são dotadas de autonomia administrativa e financeira, têm, entre outras, as seguintes competências:

- Elaborar e executar os PGBH e os planos específicos de gestão das águas;
- Decidir sobre a emissão e emitir os títulos de utilização dos recursos hídricos e fiscalizar essa utilização;
- Realizar a análise económica das utilizações das águas das respectivas regiões;
- Aplicar o Regime Económico e Financeiro nas bacias hidrográficas sob a sua jurisdição, fixar por estimativa o valor económico da utilização sem título, pronunciar-se sobre os montantes dos componentes da TRH, arrecadar as taxas e aplicar a parte que lhe cabe na gestão das águas das respectivas bacias e regiões;
- Estabelecer uma rede de monitorização da qualidade da água de acordo com o definido pelo INAG.

As ARH's acabam por ser quem, na respectiva RH, aplica as políticas, através do desenvolvimento de um conjunto de acções: de monitorização, de licenciamento, ou de fiscalização (Brito *et al.*, 2008).

---

<sup>123</sup> Estas áreas de abrangência foram, nalguns casos, alteradas por questões de racionalização dos serviços.

As ARH's podem delegar, total ou parcialmente, determinadas competências, mediante a celebração de protocolos ou contratos de parceria nas seguintes entidades (Baptista *et al.*, 2006):

- Nas autarquias poderes de licenciamento e fiscalização de utilização de águas e poderes para elaboração e execução de planos específicos de gestão das águas ou programas de medidas;
- Nas associações de utilizadores e em concessionários de utilização de recursos hídricos, poderes para elaboração e execução de planos específicos de águas ou para a elaboração e execução de programas de medidas.

### **9.2.3- As Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR's)**

As CCDR's são órgãos descentralizados do Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território (MAOT) a quem cabe, em termos regionais, a protecção e valorização das componentes ambientais das águas integradas através dos instrumentos de gestão territorial e ainda o exercício das competências coordenadoras que lhe são atribuídas por lei no domínio da prevenção e do controlo integrado da poluição.

Asseguram assim a articulação dos instrumentos de ordenamento do território com as regras e os princípios decorrentes da Lei da Água e dos planos de águas nelas previstos, e a integração da política da água nas políticas transversais de ambiente. Para estas acções as CCDR's contam com a colaboração técnica das ARH's.

### **9.2.4- O Instituto Regulador de Água e Resíduos (IRAR) e a Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR)**

O IRAR, que foi criado em 1997<sup>124</sup>, teve por objectivo a regulação do sector a nível de entidades gestoras multimunicipais e municipais de serviços de água. Complementarmente, foi atribuído ao IRAR o estatuto de autoridade competente para a qualidade de água para consumo humano<sup>125</sup>. No âmbito desta missão o IRAR teve que se relacionar com todas as entidades gestoras de sistemas de abastecimento de água para consumo humano. Esta missão foi aplicável a todas as entidades gestoras de serviços de abastecimento de água, que totalizam actualmente mais de três centenas.

Em 2009, com a universalização da intervenção regulatória, o IRAR foi transformado na Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR)<sup>126</sup>. Tratou-se de uma mudança importante, porquanto a nova entidade passou a regular 494 entidades (superando as 65 reguladas anteriormente).

---

<sup>124</sup> Embora só regulamentado em Novembro de 1998 e iniciado a sua actividade em Setembro de 1999. O seu estatuto foi aprovado pelo Decreto-Lei 362/98, de 18 de Novembro, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei 151/2002 de 23 de Maio. No Decreto-Lei de criação do IRAR extinguiu-se o "Observatório Nacional dos Sistemas Multimunicipais e Municipais" o qual, tendo sido uma espécie de "embrião" do IRAR nunca chegou a ser instalado.

<sup>125</sup> Ao abrigo do Decreto-Lei n.º 306/2007, de 27 de Agosto, que transpõe a Directiva n.º 98/83/CE, do Conselho, de 3 de Novembro.

<sup>126</sup> Decreto-Lei n.º 277/2009, de 2 de Outubro.

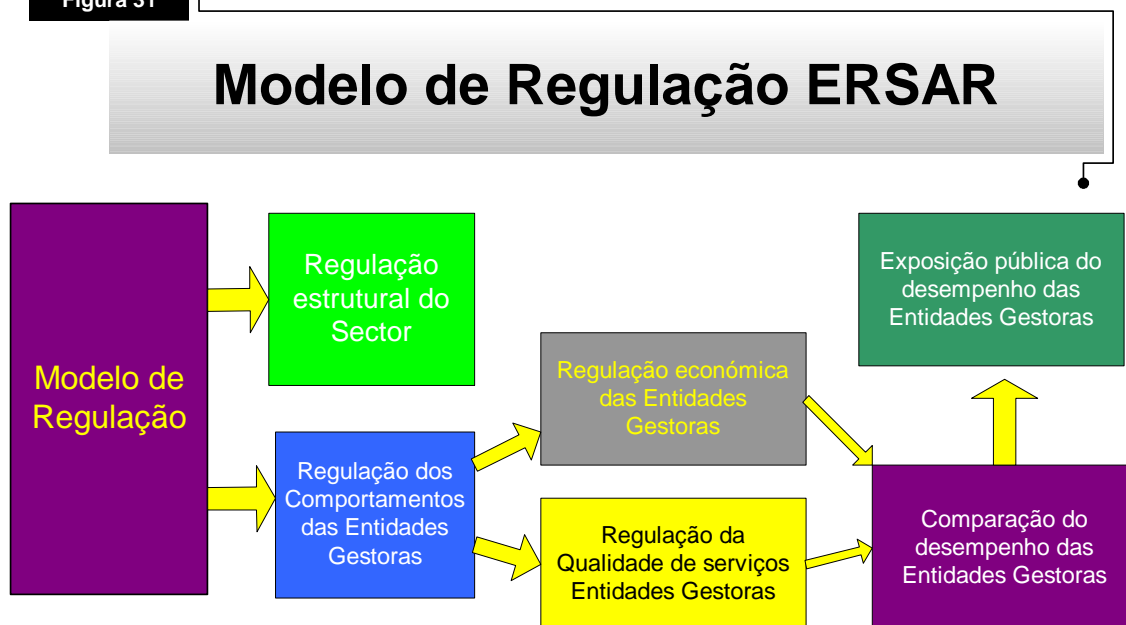
Como adiante se explicitará o ERSAR tem tido um papel de extrema relevância na aplicação de instrumentos de informação (também conhecidos por instrumentos de 3.ª geração). O modelo de regulação praticado pelo ERSAR pode ser visto na **Figura 31** (Baptista, 2009).

O ERSAR tem assim uma intervenção regulatória, quer na estrutura do sector, quer nos comportamentos das entidades gestoras. Esta última função pode sub-dividir-se na regulação económica, propriamente dita, e na regulação da qualidade dos serviços. Nos seus relatórios — RASARP, Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal, por exemplo — são referidos os desempenhos das várias Entidades Gestoras (EG's), segundo vários indicadores, e comparadas entre si.

De entre as várias incumbências do ERSAR conta-se também a de supervisionar a sustentabilidade económica dos sistemas. O ERSAR recebe também as reclamações dos utentes dos serviços ou, directamente, ou por via das EG's (estas têm a obrigatoriedade de fazerem o seu envio).

Em matéria de qualidade de água, cabe ao ERSAR apreciar os "Programas de Controlo de Qualidade da Água", enviados pelas EG's, bem como fazer supervisões aos laboratórios de análises associados.

Figura 31



Fonte: ERSAR (2010)

### 9.3- Os Conselhos

A Lei substancia dois Conselhos com funções importantes:

- **Conselho Nacional da Água** (CNA);
- **Conselhos da Região Hidrográfica** (CRH).

#### 9.3.1- O Conselho Nacional da Água

No CNA, que é o órgão de consulta do Governo no domínio da água, estão representados os organismos da Administração Pública e as organizações profissionais, científicas, sectoriais e não governamentais relacionadas com o sector (INAG, 2009a).

Ao CNA cabe apreciar e acompanhar a elaboração do Plano Nacional da Água, dos Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica ou outros relevantes em matéria de água. Cabe ainda ao CNA contribuir para o estabelecimento de opções estratégicas de gestão sobretudo no que concerne aos rios internacionais. As entidades gestoras, como utilizadores, poderão directamente ou através de entidades representativas, fazer parte deste conselho.

### **9.3.2- Os Conselhos da Região Hidrográfica (CRH)**

Os CRH, que vieram substituir os antigos Conselhos de Bacia, são órgãos consultivos das ARH's em que estão representados os ministérios, municípios, organizações representativas dos utilizadores da água, organizações técnicas, científicas e não governamentais. Aos CRH cabe apreciar e acompanhar a elaboração do PGBH devendo emitir parecer antes da respectiva aprovação. Formulam ou apreciam a proposta de objectivos de qualidade da água para a bacia hidrográfica. Para além destas funções dão pareceres, ou pronunciam-se, sobre várias outras matérias: TRH, repartição de águas, medidas contra a poluição, relatório de contas das ARH's ou o plano de investimentos públicos para as Regiões Hidrográficas.

### **9.4- Os Planos no Âmbito da Lei da Água**

A Lei prevê as seguintes figuras de planeamento e ordenamento:

- Planos Especiais de Ordenamento do Território (PEOT);
- Plano Nacional da Água (PNA);
- Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH);
- Programa de Medidas;
- Planos Específicos de Gestão de Águas.

#### **9.4.1- Os Planos Especiais de Ordenamento do Território**

Os instrumentos de gestão territorial devem incluir as medidas adequadas à protecção e valorização dos recursos hídricos na área a que se aplicam, de modo a assegurarem a sua utilização sustentável, vinculando a Administração Pública e os particulares. Assim, deverão ser elaborados planos especiais de ordenamento do território tendo por objectivo principal a protecção e a valorização dos recursos hídricos (Baptista *et al.*, 2006).

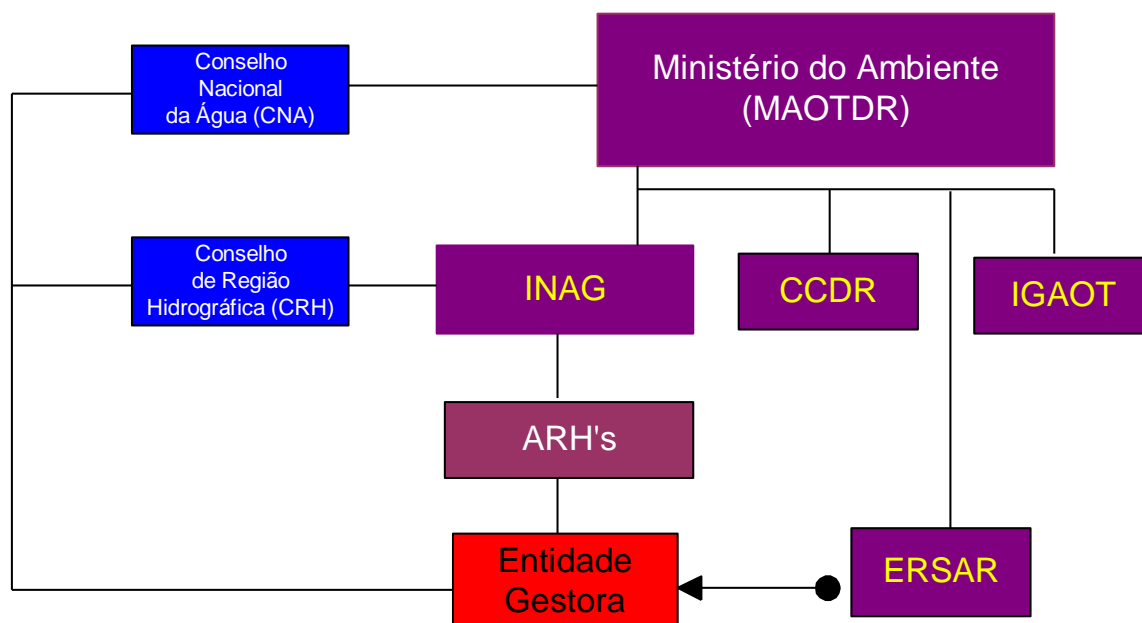
Podem assumir a forma de Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas, Planos de Ordenamento da Orla Costeira e Planos de Ordenamento dos Estuários.

- **Plano de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas**

De entre os planos especiais de ordenamento do território destacam-se os Planos de Ordenamento de Albufeiras de Águas Públicas, que estabelecem: a demarcação do plano de água, da zona reservada e da zona de protecção; a indicação do uso ou usos principais da água; a indicação das actividades secundárias permitidas, da intensidade dessas utilizações e da sua localização; a indicação das actividades proibidas e com restrições; e os valores naturais e paisagísticos a preservar (artigo 19.º e 20.º).

Figura 32

## Modelo Institucional



Fonte: Baptista *et al.*, 2006

### 9.4.2- O Plano Nacional da Água

O PNA<sup>127</sup> é o instrumento de gestão das águas, de natureza estratégica, que estabelece as grandes opções da política nacional da água e os princípios e as regras de orientação dessa política, a aplicar pelos PGBH e por outros instrumentos de planeamento das águas. Este plano é aprovado por Decreto-lei e é revisto periodicamente<sup>128</sup>.

O PNA é constituído por:

- Uma análise dos principais problemas do sector à escala nacional que fundamente as orientações estratégicas;
- Um diagnóstico da situação à escala nacional com a síntese, articulação e hierarquização dos problemas e das potencialidades identificadas;
- Uma definição de objectivos que visem formas de convergência entre os objectivos da política de gestão das águas nacionais e os objectivos globais e sectoriais de ordem económica, social e ambiental;
- Uma síntese de medidas e acções a realizar para atingir os objectivos estabelecidos e dos consequentes programas de investimento, devidamente calendarizados;

<sup>127</sup> Decreto-lei 112/2002, de 17 de Abril.

<sup>128</sup> A actual Lei da Água prevê que a sua revisão ocorra até ao final de 2010.



- Um modelo de promoção, de acompanhamento e de avaliação da sua aplicação.

#### **9.4.3- Planos de Gestão de Bacia Hidrográfica (PGBH)**

Os PGBH são instrumentos de planeamento das águas que visam a gestão, a protecção e a valorização ambiental, social e económica das águas a nível da respectiva bacia hidrográfica. A sua revisão ocorre de seis em seis anos.

Neles são estabelecidos vários aspectos — já antes referidos a propósito da DQA e que, por isso mesmo se resumem — , a saber: caracterização das águas superficiais e subterrâneas, identificação das pressões, designação das massas de água (artificiais ou fortemente modificadas), identificação das sub-bacias, identificação da rede de monitorização.

Saliente-se, pela importância para este trabalho, dois aspectos, de carácter económico, consubstanciados explicitamente nos PGBH:

- A análise económica das utilizações da água, incluindo nestas a avaliação da recuperação de custos dos serviços de águas e a identificação de critérios para a avaliação da combinação de medidas com melhor relação custo-eficácia;
- Informações sobre as acções e medidas programadas para a implementação do PRC. Em relação a este ponto, as informações devem referir o contributo dos diversos sectores para este objectivo com vista à concretização dos objectivos ambientais.

Os PGBH, que tinham como prazo, para consulta pública, Dezembro de 2008, encontram-se atrasados<sup>129</sup>. A DQA prevê que os países deveriam ter estes planos aprovados até ao fim de 2009. Como a consulta pública precede, naturalmente, a aprovação Portugal dificilmente conseguirá ter os PGBH prontos antes do final de 2010.

#### **9.4.4- Programa de Medidas**

Este programa de medidas está previsto nos PGBH e são elaborados para cada Região Hidrográfica. Compreendem **medidas de base** (estipulam os requisitos mínimos a cumprir) e **medidas suplementares**. No programa de medidas base estão contempladas medidas destinadas à prevenção e controlo de poluição (quer causada por fontes tóxicas, quer por difusas), controlo de captações de águas superficiais e controlo das massas de água destinada à produção de água para consumo humano. São ainda explicitadas medidas destinadas à protecção e melhoria de águas balneares, medidas contra a poluição causada por motivos agrícolas, medidas destinadas a promover a utilização eficaz e sustentável da água.

Em termos económicos o programa de medidas é também explícito no que ao PRC diz respeito. Nesse sentido, estipula a existência de medidas destinadas à concretização de tal princípio com o estabelecimento de uma política de preços da água, em consonância com a análise económica e com a correcta determinação dos custos dos serviços de água associados com as actividades utilizadoras de recursos

---

<sup>129</sup> Foi, de entre os 27 Estados-membros, dos quatro países que não cumpriu este prazo.

hídricos (IRAR, 2006). O programa de medidas está previsto estar operacional em 2012.

#### **9.4.5- Planos Específicos de Gestão de Águas**

Estes planos são complementares dos PGBH e constituem, por isso mesmo, planos de gestão mais pormenorizados a nível de sub-bacia, sector, problema, tipo de água ou sistemas aquíferos.

A revisão destes planos é feita após as revisões dos planos hierarquicamente superiores: PNA e respectivo PGBH.

#### **9.4.6- ENEPAI**

É importante referir a Estratégia Nacional para os Efluentes Agro-pecuários e Agro-Industriais (ENEPAI)<sup>130</sup>. Esta estratégia procura, para um sector de grande importância para a economia nacional — em algumas regiões do país é o principal sector de actividade —, minimizar os efeitos das elevadas cargas poluentes que se verificam em praticamente todas as bacias hidrográficas (POVT, 2006). Nalgumas regiões, estas cargas poluentes, chegam a ultrapassar a poluição gerada pelas populações residentes acrescida da poluição gerada por todas as outras actividades económicas.

A ENEPAI baseia-se no cumprimento de todos os princípios ambientais (nomeadamente o PUP), na sustentabilidade dos modelos de gestão e na aplicação eficiente dos fundos do QREN (Quadro de Referência Estratégico Nacional) e do FEADER (Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural). Prevê-se um investimento entre os 580 e os 850 milhões de euros, até ao ano 2013 (ENEPAI, 2007).

#### **9.5- Outros Planos**

Devem ainda referir-se outros planos importantes na problemática da água:

- Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água (PNUEA);
- Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico.

##### **9.5.1- Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água<sup>131</sup>**

O PNUEA constitui um instrumento de planeamento estratégico, no qual são definidas as orientações de âmbito nacional para promoção do uso eficiente da água em Portugal, nos sectores urbano, agrícola e industrial, contribuindo para minimizar os riscos de stress hídrico, quer em situação normal, quer durante períodos de escassez (Almeida *et al.*, 2006; MAOTDR, 2008).

Tem previsto um conjunto de 89 medidas a aplicar num prazo de 10 anos e com um investimento previsto de 526 milhões de Euros. De entre as medidas podem destacar-se as seguintes:

- Reconversão de métodos de rega (rega por aspersão e uma maior adequação dos volumes de rega às necessidades hídricas das culturas);
- Utilização de água reciclada;

---

<sup>130</sup> Aprovada por Despacho conjunto do MAOTDR e Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP).

<sup>131</sup> As bases e linhas orientadoras foram aprovadas pela Resolução do Conselho de Ministros n.º 113/2005, de 30 de Junho.

- Sistema de tarifação adequado;
- Redução de perdas;
- Utilização de águas pluviais em campos de golfe.

O objectivo do plano é o de atingir, no prazo já referido de 10 anos, uma eficiência na utilização de água de 80% (contra os actuais 60%).

### **9.5.2- Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico**

O PNBEPH tem como objectivo que em 2020 se possa explorar 70% do potencial hídrico nacional (face aos actuais 46%). Em simultâneo pretende-se cumprir o objectivo de aumentar as fontes de energia renováveis, reduzir a dependência energética nacional e reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>. O plano prevê um investimento global de 3.000 milhões de euros, incluindo financiamento comunitário via QREN (PNBEPH, 2007).

Na avaliação estratégica do Plano, foram considerados os seguintes factores críticos: alterações climáticas, biodiversidade, recursos naturais e culturais, riscos naturais e tecnológicos e desenvolvimento humano e competitividade.

### **9.6- O Plano Estrutural de Abastecimento de Água e Saneamento de Águas Residuais (PEAASAR)**

Pela sua relevância estrutural e, também, pela sua natureza mais empresarial, optou-se por os distinguir dos demais planos.

#### **9.6.1- PEAASAR I (2000-2006)**

O PEAASAR I foi aprovado pelo Ministério do Ambiente e teve a sua estratégia sobretudo direccionada para os sistemas em alta. O Plano surgiu como uma solução empresarial de capitais maioritariamente públicos, repartidos pela empresa Águas de Portugal, pelos Municípios com objectivos ambientais precisos e calendarizados e procurando potenciar a aplicação dos fundos comunitários disponíveis (Aires, 2001). O PEAASAR era constituído por um conjunto de orientações estratégicas no que respeita às intervenções indispensáveis para completar e melhorar a cobertura do país em abastecimento de água e saneamento de águas residuais.

As três prioridades deste plano eram, em resumo, as seguintes:

- Implementação de soluções integradas compatíveis com os planos de bacia hidrográfica;
- Adopção de soluções institucionais do tipo empresarial, baseadas na recuperação do investimento;
- Afectação do apoio do Fundo de Coesão a cada sistema de modo a garantir uma tarifa média equilibrada<sup>132</sup>.

No entanto, os seus resultados ficaram aquém dos objectivos traçados. Assim, no abastecimento de água o Plano atingiu os 90% (o objectivo era de 95%), embora tenha ficado aquém do objectivo no que diz respeito às águas residuais: chegou aos 70%, face aos 90% que era o objectivo. No total foram investidos cerca de 3.3 mil milhões de Euros, repartidos da seguinte forma (Serra, 2007):

- Capital Social (e autofinanciamento) 300

<sup>132</sup> Considerava-se um valor equilibrado aquele que se situasse no intervalo entre 0,4-0,5 € por m<sup>3</sup> de água fornecida ou de efluente tratado.

- Fundo de Coesão 1130
- BEI 1480
- Banca Comercial 390

Nas razões para este insucesso relativo estiveram sobretudo dois problemas (AdP, 2008):

- Insuficiente realização de investimentos nos sistemas municipais;
- Prática de tarifas abaixo do custo em muitos sistemas municipais.

### 9.6.2- PEAASAR II (2007-2013)

O PEAASAR II<sup>133</sup>, que foi aprovado no final de 2006 pelo MAOTDR, define três grandes objectivos estratégicos (Azevedo, 2009):

- Garantir a universalidade, a continuidade e a qualidade do serviço;
- Sustentabilidade do Sector;
- Protecção dos valores ambientais.

Em termos de objectivos operacionais são definidos os seguintes:

- Servir cerca de 95% da população total do país com sistemas públicos de abastecimento de água;
- Servir cerca de 90% da população com sistemas públicos de saneamento de águas residuais urbanas, sendo que em cada sistema integrado o nível de atendimento desejável deve ser pelo menos de 70% da população abrangida;
- Garantir a recuperação integral dos custos incorridos dos serviços;
- Contribuir para a dinamização do tecido empresarial privado nacional e local;
- Cumprir os objectivos decorrentes do normativo nacional e comunitário de protecção do ambiente e saúde pública.

O PEAASAR II estima que os investimentos em "alta" necessários serão de 1.600 milhões de euros (dos quais 700 milhões susceptíveis de serem candidatos ao QREN) e 2.200 milhões em "baixa" (dos quais 1.400 podendo receber financiamento via QREN). Ou seja, um total de **3.800 milhões** de Euros, com possibilidade de parte desta verba (2.100 milhões) terem financiamento comunitário (Azevedo, 2009).

Esta verba poderá ser obtida com a seguinte repartição:

- Capital social (e autofinanciamento) 1000
- Apoio a fundo perdido 1000
- BEI 1400
- Banca Comercial 400

Fonte: Serra (2007); Unidade: milhões de Euros

O plano contempla, quer novos investimentos — aposta sobretudo naqueles que façam a articulação entre sistemas em "alta" e "baixa" —, quer investimentos de substituição de forma a melhorarem a eficiência dos sistemas (menos fugas, por exemplo). Outro objectivo do plano é que as EG's ganhem a dimensão adequada de forma a conseguirem as almejadas economias de escala, de gama e de processo. O PEAASAR defende como uma das medidas necessárias a de "estimular o investimento privado e promover a concorrência, com especial destaque para um

<sup>133</sup> Despacho n.º 2339/2007, de 28 de Dezembro.

alargamento e dinamização muito significativa do mercado dos **contratos de exploração e de prestação de serviços**, promovendo assim o desenvolvimento do tecido empresarial nacional e local”.

### **9.7- Grupo Águas de Portugal**

Por último, interessa referir o papel do Grupo Águas de Portugal (AdP). Este nasceu em 1993 enquadrado no extinto “IPE, Investimentos e Participações Empresariais”, com o objectivo de assegurar a representação das participações do Estado nas concessionárias dos sistemas multimunicipais de águas e saneamento de águas residuais urbanas criadas no seguimento da aprovação do Decreto-Lei n.º 379/93. Refira-se que foi também neste ano que, com base na Lei-Quadro das Privatizações, passou a ser possível o acesso do capital privado às actividades de captação, tratamento e distribuição de água para consumo público (Silvestre, 2006)<sup>134</sup>.

A AdP participou na criação de muitas empresas multimunicipais, onde detinha capitais sempre superiores a 50 %. Estas empresas, ficaram concessionárias de vários sistemas. De resto, no PEAASAR I estava já previsto a realização pela AdP, na sua qualidade de instrumento operacional do Ministério, com a assistência dos municípios envolvidos, dos estudos de concepção geral e dos estudos de viabilidade económica e financeira dos diferentes sistemas integrados. Nas suas intervenções a AdP contou com a participação da sua sub-*holding* Aquapor<sup>135</sup>, que viria a ser alienada em 2009. Em todas as suas participações o Grupo serve mais de 70% da população, tanto a nível de abastecimento de água, como de saneamento.

### **9.8- Principais Conclusões do Capítulo**

Resultam como principais conclusões deste capítulo as seguintes:

- O Direito Comunitário do Ambiente, sendo de aplicabilidade directa, tem tido um efeito impulsionador e acelerador no que à protecção do ambiente diz respeito, em particular no caso da água;
- Descreveram-se os princípios económicos presentes na Lei da Água, nomeadamente o seu regime económico e financeiro;
- Todos os principais organismos com responsabilidades no sector foram descritos e referidas as suas atribuições;
- As formas de planeamento presentes na Lei da Água, nomeadamente os PEOT's, PNA, PGBH, foram estudadas;
- Finalmente referiu-se o PEAASAR I e II, enquanto planos estruturais para o sector da água, bem como o Grupo Águas de Portugal.

Analisado o quadro institucional português é objectivo, no capítulo seguinte, estudar a situação portuguesa em relação ao estado dos recursos hídricos e serviços de água.

---

<sup>134</sup> Modificado pelo Decreto-Lei 195/2009, de 20 de Agosto.

<sup>135</sup> Incluía-se nesta a empresa Luságua.

## 10. O ESTADO DOS RECURSOS HÍDRICOS E DOS SERVIÇOS DE ÁGUA EM PORTUGAL

### 10.1- Introdução

É objectivo neste capítulo dar uma panorâmica sobre o estado dos recursos hídricos em Portugal, quer a nível quantitativo, quer qualitativo. No final do capítulo procurar-se-á, com base em toda a análise feita ao longo deste trabalho, definir um **Novo Paradigma para a Gestão da Água em Portugal** — equacionado este com o modelo de gestão tradicional. Será à luz deste Novo Paradigma que, na parte final desta dissertação, serão extraídas conclusões e propostas de alteração.

### 10.2- Aspectos Quantitativos

A água, em termos quantitativos, tem-se caracterizado, em Portugal, por uma relativa abundância face à procura, muito embora a sua distribuição ao longo do território seja irregular. Esta distribuição de água caracteriza-se igualmente pela (Leitão *et al.*, 1996):

- Forte sazonalidade;
- Irregularidade interanual;
- Redução de caudais vindos de Espanha.

Uma análise da evolução quantitativa e qualitativa da água revela várias alterações, fruto, quer do desenvolvimento da actividade económica, sobretudo nos últimos 30 anos — por via da necessidade de recuperação do atraso estrutural face à maioria dos países da OCDE, não totalmente acompanhada pela devida atenção dos aspectos ambientais, quer das alterações climáticas consubstanciadas nos níveis de temperatura e precipitação. Assiste-se também ao avanço de salinização nos aquíferos das zonas costeiras devido ao abuso de extracções de água (Martins *et al.*, 1999).

A análise estatística das séries climatológicas longas da temperatura média do ar em Portugal Continental, no período 1931-97, mostra que a partir de 1972 há uma tendência crescente dos valores da temperatura média anual e uma diminuição significativa dos valores da quantidade de precipitação a partir de 1964 (com maior expressão na Beira Interior e no Alentejo com reduções de 27 e 23%, respectivamente) (Martins *et al.*, 1999).

Alterações nos padrões de chuva com redução dos valores de quantidade de precipitação na Primavera com uma ainda maior concentração da chuva no Inverno. Os reflexos desta **vulnerabilidade climática** em Portugal tem-se manifestado, quer em anos de seca frequentes, ou em “chuvadas” fortes e violentas, muito localizadas, e de curta duração, com reflexos negativos em pequenas bacias hidrográficas. A contribuir, em parte, para este fenómeno tem estado a desertificação<sup>136</sup> e ondas de calor, sobretudo no interior Leste e Sul, em resultado de práticas agrícolas inadequadas e de episódios de precipitação intensa (Sequeira, 1998; Martins *et al.*, 1999; PANCD, 1999; Gouveia *et al.*, 2009).

---

<sup>136</sup> O processo de desertificação merece maior atenção nas regiões do Alentejo, Algarve, região Leste de Trás-os-Montes e Beira interior.

Um estudo do CERENA<sup>137</sup>, que analisou as secas nos últimos 30 anos, concluiu que estas são cada vez mais extensas espacialmente e de maior intensidade. Uma vez que este fenómeno é mais preocupante no Sul do país e esta região é muito semelhante ao Sul de Espanha, justifica-se ainda mais a gestão partilhada, pelos dois países, das bacias hidrográficas (Durão *et al.*, 2009).

Alguns indicadores mostram a pressão crescente que tem sido exercida sobre o recurso água. O Índice de Exploração de Água (*Water Exploitation Index*)<sup>138</sup>, que representa a pressão a que o recurso está sujeito, mostra que Portugal já ultrapassou o designado “stress moderado”. No entanto, este resultado médio esconde algumas realidades preocupantes como sejam as bacias hidrográficas do Sado, Vouga e ribeiras do Algarve. O Tejo e Mondego ultrapassaram já o nível de stress médio. O registo, pela positiva, vai para o rio Douro (EEA 2007, citada por ESR, 2009).

Outro indicador usado nas comparações internacionais é a pegada hídrica (*water footprint*) de um país<sup>139</sup>. Esta representa o volume de água necessária para a produção dos bens e serviços nesse país (pegada interna) acrescida do volume de água consumido com base nos produtos importados (pegada externa) (Hoekstra *et al.*, 2009). O relatório da WWF posicionava Portugal como o 6.º país com maior pegada hídrica externa por habitante, num conjunto de 140 países. Esta situação não é típica de Portugal mas de todos os países situados na região mediterrânica. De facto, Grécia, Itália e Espanha têm pior prestação neste indicador (WWF, 2010).

Em 2005, o valor monetário da água distribuída e dos serviços relacionados atingiu 801,6 milhões de euros. Por sua vez, o total dos serviços de recolha e tratamento de águas residuais foi 357,3 milhões de euros (INE e EUROSTAT, 2008).

Em termos físicos a quantidade total de água captada, como se pode ver pela **Figura 33**, foi 7.365,8 milhões de metros cúbicos, dos quais 61,1% foi captado pela agricultura, 23,3% pela indústria e 15,1% no sector de abastecimento de água. Do total de água captada, 52,6% vieram de massas de águas superficiais e 47,4% dos corpos de água subterrânea.

Em relação à quantidade de água distribuída pelo sector de abastecimento de água, as famílias consumiram 73,6%. As fugas da rede de distribuição representam 51,5% do total de água captada.

Entre as actividades económicas, as maiores consumidoras de água da rede pública eram a Administração Pública, os hotéis e restaurantes, os serviços sociais, a fabricação de produtos alimentícios, as bebidas e o tabaco.

A devolução de água ao meio ambiente é de 2.938,7 milhões de metros cúbicos.

Destes:

- 37,8% foram devolvidos pela indústria,
- 30,6% pela agricultura,
- 19,5% pela indústria de abastecimento de água

---

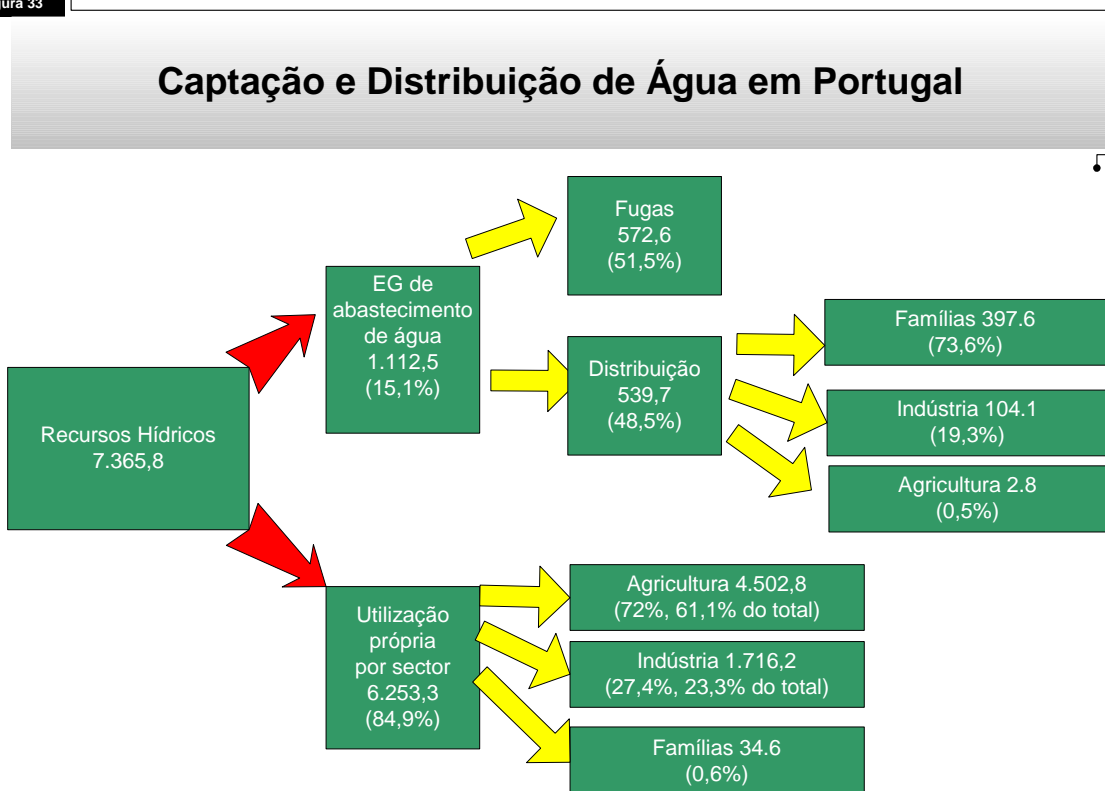
<sup>137</sup> Centro de Recursos Naturais e Ambiente do Instituto Superior Técnico. Este estudo faz parte do projecto europeu SADMO (Sistema para a Avaliação de Desertificação no Mediterrâneo Ocidental).

<sup>138</sup> Representa o quociente entre a água extraída sobre a totalidade de água disponível.

<sup>139</sup> O conceito tem sido extensível a regiões, ou mesmo a consumidores individuais.

- 11,3% pela indústria de recolha e tratamento de águas residuais.

Figura 33



Fonte: INE/Eurostat (2008)  
Unidades: milhões de m<sup>3</sup>

O peso significativo da indústria é explicado pelo uso da água nas centrais de arrefecimento.

A devolução de águas residuais por sistemas públicos de esgotos ascenderam a 331,6 milhões de metros cúbicos, dos quais (**Figura 34**):

- 35,2% retornaram sem tratamento;
- 4,9% com tratamento primário;
- 39,8% com tratamento secundário;
- 20,1% com tratamento terciário.

### 10.3- A Qualidade da Água

A qualidade de água para consumo humano, fruto do esforço financeiro realizado pelo país nos últimos anos, tem tido tendência para melhorias acentuadas. Segundo o RASARP<sup>140</sup> (2007) do IRAR (actual ERSAR) "perto de 97,5% das amostras cumpriam os valores paramétricos impostos pela legislação". Os restantes 2,5% de incumprimentos referiam-se, maioritariamente, a parâmetros indicadores, sem impacte negativo na saúde humana.

De facto, nos últimos 15 anos a percentagem de água controlada que é de boa qualidade cresceu de forma contínua. Se em 1993 apenas cerca de 50% da água era controlada e tinha boa qualidade, em 2007 este indicador ascende a mais de

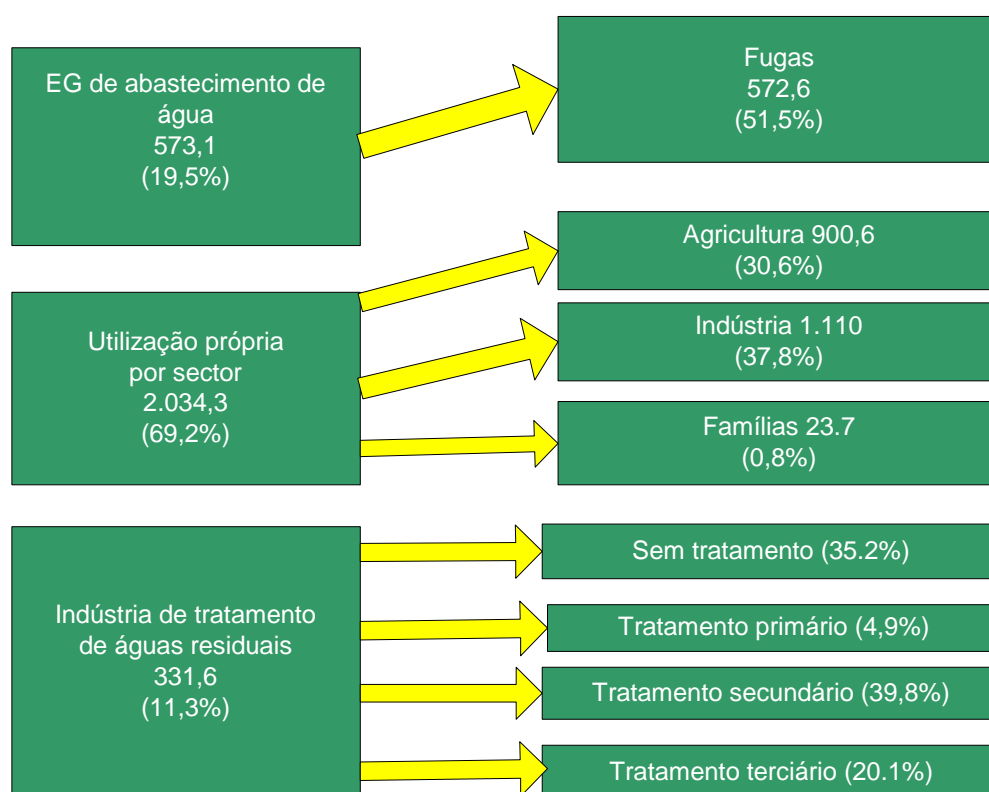
<sup>140</sup> Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal.



96%. Em relatórios anteriores (RASARP, 2005, por exemplo) eram notórias algumas assimetrias regionais nos resultados, evidenciando que no interior do país — onde, segundo o relatório, mais carências existem em termos de recursos humanos, técnicos e financeiros — era onde se verificavam a maioria dos incumprimentos (Simas *et al.*, 2005; Simas *et al.*, 2006).

Figura 34

## Restituição de Água ao Meio Ambiente em Portugal

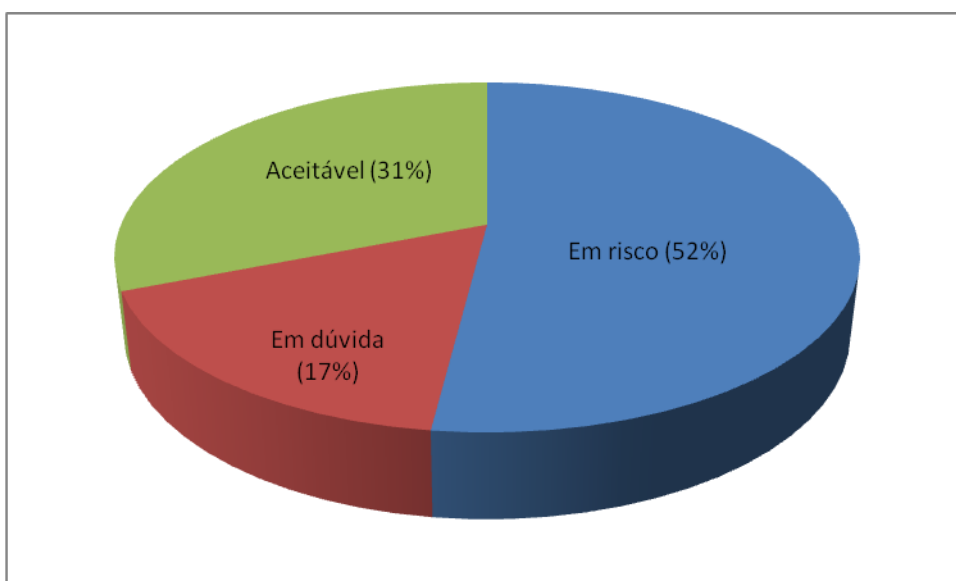


Fonte: INE/Eurostat (2008)  
Unidades: milhões de m<sup>3</sup>

Todavia, no seu relatório "questões significativas da gestão da água" o INAG, em conjunto com cada uma das ARH's, chegou a algumas conclusões importantes sobre a qualidade da água em Portugal e, conseqüentemente, sobre a dificuldade em cumprir o "bom estado ecológico das águas superficiais" até 2015, tal como prevê a DQA. As principais conclusões foram as seguintes (INAG, 2009):

- Das massas de água de superfície (1782, no total), 52% estão em risco de não cumprimento e 17% (297) estão "em dúvida" (**Figura 35**);
- A situação, como seria de esperar, não é uniforme ao longo do país. Na ARH Tejo, por exemplo, das 425 massas de água 48,7% estão em risco e 17,4% em dúvida. Na ARH Algarve das 80 massas de água 51,3% estão em risco e 32,5% em dúvida.

**Figura 35 - Estado dos Recursos Hídricos em Portugal**



Fonte: INAG (2009)

## **10.4 – O Estado dos Serviços de Água**

### **10.4.1- Introdução**

O estado dos serviços de água pode ser avaliado por um conjunto, mais ou menos vasto, de **indicadores de desempenho**. Estes têm uma natureza diversa, podendo dizer respeito às seguintes áreas: recursos hídricos, recursos humanos, infra-estruturas, operacional, qualidade do serviço e económico-financeira (Alegre *et al.*, 2004<sup>141</sup>; Alegre *et al.*, 2004b).

A maioria dos indicadores disponíveis, sobre a qualidade dos serviços de abastecimento de água e saneamento, apontam ainda para uma baixa qualidade dos mesmos. No entanto, deve referir-se que, apesar de a qualidade não ser a melhor, a mesma tem vindo a registar melhorias (Baptista *et al.*, 2003d).

Alguns autores caracterizaram os sistemas identificando as suas principais carências (Martins, 1998; Serra, 2004; Baptista *et al.*, 2003b; Baptista *et al.*, 2003c):

- Baixa qualidade dos materiais e dos equipamentos;
- Excessiva desagregação dos sistemas;
- Política tarifária inadequada, com a prática de tarifas abaixo dos custos reais (sobretudo a nível de saneamento);
- Informação de base com fiabilidade variável, formatação diferente e dificilmente comparável;
- Sistemas não otimizados, não aproveitando efeitos de escala, frequentemente desarticulados entre municípios vizinhos, colocando problemas de agravamento de custos de construção e de exploração;
- Dificuldades de integração aos níveis central e regional.

Um estudo do IRAR (2005) apontava para que entre 75.000 e 90.000 pessoas ainda tivessem como única origem de água para consumo o fontanário, ou seja, sem ligação à rede pública de distribuição.

<sup>141</sup> Neste estudo são referidos 158 indicadores de desempenho.

#### 10.4.2- Relatórios Oficiais

Um relatório do IGAOT<sup>142</sup> (2004) refere, a nível das ETAR's, que muitos sistemas mostram necessidade de intervenção ao nível da reabilitação de alguns órgãos de tratamento o que, naturalmente, se reflecte na sua eficiência. Para além disso, estão na maioria dos casos mal dimensionadas (57% estão sobredimensionados, embora também se verifique o caso inverso de subdimensionamento devido ao crescimento da população servida). Foi ainda constatado que 30% das ETAR's inspeccionadas tinham tratamento terciário.

O mesmo relatório refere que as "formas de gestão continuam, em muitos casos, a evidenciar grande fragilidade organizativa e operacional e a não se pautarem por sólidos critérios de sustentabilidade económica, financeira e ambiental". Outro facto apontado prendia-se com "a inexistência de sistemas de taxas e tarifas em muitos municípios, ou o emprego de métodos de cálculo inadequados, conduzindo, muitas vezes, à insustentabilidade económica dos sistemas e à descapitalização das autarquias".

Dados oficiais, INSAAR (2009)<sup>143</sup> — **Quadro 10** — referem que os **níveis de atendimento** no abastecimento de água são de 92%, a drenagem de águas residuais 77,5% (ou 80% se considerarmos apenas Portugal Continental) e o tratamento de águas residuais de 69% (70%). Todavia este valor de 92% esconde realidades diferentes em termos de Bacias Hidrográficas. Pela positiva tem-se: Região Hidrográfica (RH) Guadiana (99%), RH do Tejo (96%). Como piores exemplos tem-se RH do Cávado, Ave e Leça (86%), RH do Douro e Minho e Lima (88%).

Em termos de drenagem de águas residuais o nível de atendimento é de 77,5% (80% se considerarmos apenas Portugal Continental). Apresentam valores acima destas médias a RH do Tejo e Guadiana (92%) e do Sado e Mira (89%). Abaixo da média tem-se a RH do Minho e Lima (56%), Cávado, Ave e Leça (70%).

No tratamento de águas residuais a média nacional é de 69% (70% para o território do Continente). Os valores mais elevados são da RH do Sado 82% e do Tejo (80%). Os mais baixos são, de novo, verificados nas RH do Minho e Lima (44%) e Cávado, Ave e Leça (54%). Refira-se, contudo, que algumas destas baixas percentagens derivam do facto das regiões terem uma população mais dispersa e daí as soluções individuais serem nalguns casos preferíveis aos sistemas públicos.

#### 10.4.3- Ineficiências do Sistema: as Perdas de Água

Os actuais sistemas apresentam elevadas **perdas** que, em geral, ultrapassam os 40 % mesmo em sistemas que são considerados bem geridos. As razões para estas perdas estão identificadas e resultam de (RASARP, 2007; Martins, 1998):

- Falta de manutenção como forma de prevenção;
- Redes antiquadas, obsoletas ou mal executadas;
- Insuficiência ou inexistência de sistemas de detecção de fugas, com as consequentes demoras na reparação das rupturas;
- Utilização indevida de bocas-de-incêndio;
- Consumos não contabilizados (lavagem de ruas e rega de espaços públicos);

<sup>142</sup> Inspeção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território.

<sup>143</sup> Embora os dados se refiram ao ano de 2007.

- Contadores parados ou a funcionarem deficientemente;
- Sistemas de leitura e cobrança pouco eficazes.

### Quadro 10 - Índices de Atendimento em Portugal

		Abastecimento de Água	Drenagem AR	Tratamento AR
Continente		92	80	70
Nacional		92	77,5	69
RH 1	Minho	88	56	44
RH 2	Cávado	86	70	54
RH 3	Douro	88	74	70
RH 4	Vouga	93	74	68
RH 5	Tejo	96	92	80
RH 6	Sado	95	89	82
RH 7	Guadiana	99	92	75
RH 8	R. Algarve	93	80	79

Fonte: INSAAR (2009)

Unidade: percentagem

Citando um relatório do RASARP (2006) o mesmo apontava para uma média de 67 avarias por cada 100 km por ano em Portugal, quando, a média europeia, situa-se num intervalo de referência entre 10 e 30 avarias. Segundo este estudo uma das razões para este valor prende-se com o **envelhecimento das redes**. Tem-se pois, em Portugal, um claro **défi ce de investimento em reabilitação**. O IRAR (2009) considera que este tipo de investimento deveria ser entre 1 e 2% (em função da idade média das infra-estruturas). De resto, este tipo de problema é comum à maioria dos países (WEF, 2008). A taxa de reabilitação das infra-estruturas deverá ser superior à taxa a que as mesmas ficam depreciadas ou mesmo obsoletas (Ehrlich e Rohatyn, 2008; NRC, 2009).

Por via de todos estes problemas a concessão da gestão dos serviços a entidades privadas tem sido bastante discutida. Existem duas situações em que a concessão se justifica (Martins, 1998):

- Quando os sistemas estão a ser mal geridos e o responsável autárquico não tem condições para liderar o processo de mudança, que envolverá alterações profundas de procedimentos técnicos e administrativos e de gestão do pessoal;
- Ou quando estando a ser bem geridos se pretende, através de uma retribuição ou renda, obter financiamento para a realização de novas infra-estruturas, nomeadamente as de saneamento.

#### 10.4.4- Os Problemas Estruturais do Sector

Um grupo de peritos, nomeado por Despacho conjunto<sup>144</sup> dos Ministérios das Finanças e Ambiente (MAOTDR), analisou o sector e produziu um conjunto de conclusões, a saber<sup>145</sup>:

<sup>144</sup> Despacho n.º 1031/2003, de 9 de Outubro.

- Existência de muitos operadores públicos, com uma grande parcela de operadores municipais, frequentemente sem uma lógica empresarial;
- Sistemas muito desagregados e de pequena dimensão, sem obtenção de economias de escala. De facto, existe grande número de sistemas de média dimensão (menos de 37.000 habitantes) — sobretudo no interior do país — o que dificulta a exploração de economias de escala e leva a custos elevados. Este facto, leva a que os operadores privados tenham pouco interesse na sua exploração (IRAR, 2008);
- Gradual desintegração vertical do processo produtivo, com a criação dos sistemas multimunicipais, perdendo-se algumas economias de processo, embora estas possam ser compensadas pelas economias na componente em alta dos sistemas;
- Gestão frequentemente separada do abastecimento de água e do saneamento de águas residuais, com ausência de integração na perspectiva do ciclo urbano da água e sem práticas de reutilização e de gestão integrada das lamas resultantes do tratamento de águas e de águas residuais;
- Falta de capacidade de gestão e de operação em muitos sistemas, pela inexistência de uma lógica empresarial e pela carência de recursos humanos qualificados;
- Deficiente planeamento dos investimentos e da sua execução, que se traduz em situações de inoperacionalidade de algumas infra-estruturas devido à falta de outras que as deveriam completar;
- Tarifários muito distintos, quer a nível do país, quer na própria região longe da lógica do Princípio da Recuperação de Custos (PRC);
- Elevadas necessidades financeiras.

Refira-se que a maioria das EG's no sector da água é pública. Segundo os dados no INSAAR (2009) o panorama era o seguinte: Os Municípios (70%), Serviços Municipalizados (8%), Empresas Públicas ou de capitais públicos (8%), Empresas Municipais (6%).

#### **10.4.5- Complexidade de Gestão. Os Desafios**

A **complexidade da gestão** dos sistemas de abastecimento de água e de saneamento têm vindo a aumentar nos últimos anos devido a Directivas Comunitárias cada vez mais exigentes, a consumidores mais conscientes dos seus direitos e, ainda, à necessidade de atingir níveis de eficiência sempre mais elevados (Martins, 1998). A nível dos desafios que se colocam ao sector podem citar-se os seguintes:

- **Planos de Segurança de Água (PSA's)**

Estes destinam-se a proteger, preventivamente, a segurança dos utentes. A OMS recomenda-os desde 2004 (OMS, 2004; OMS, 2009). De resto, os PSA's estão presentes na Directiva que regula a qualidade de água para consumo humano (Vieira e Morais, 2005).

---

<sup>145</sup> O documento intitulava-se: “Reordenamento empresarial do Sector das Águas em Portugal”, complementado por dois outros documentos: “Portuguese water industry: review of restructuring options” e “Reordenamento empresarial do sector das águas em Portugal: enquadramento jurídico dos modelos a analisar”.

Nos PSA's são assegurados a qualidade em todo o processo, desde a captação, até ao ponto de consumo, passando pelo sistema de tratamento e pela rede de distribuição (IRAR, 2005a). A ideia de recolher amostras e analisar mostra-se, nos dias de hoje, desajustada pois, no caso de serem detectadas anomalias, os efeitos nefastos na saúde pública já se fizeram sentir. Portanto, a ideia chave dos PSA's é prevenção e não pós-avaliação. O conceito de PSA pode ajudar a prever uma ruptura de abastecimento (Vieira, J., 2006).

- **Telegestão**

A telegestão tem vindo a ser usada nos sistemas de saneamento de água com vista à boa exploração das respectivas redes. O recurso a esta ferramenta faz parte dos processos de gestão operacional dos sistemas. Esta tecnologia permite que haja controlos automáticos de pressão (menor pressão à noite, quando há menos utilização), ou mesmo a instalação de um sistema automático de detecção de fugas (OECD, 2006).

A telegestão tem vantagens significativas:

- Permite uma visão global de todo o sistema (procedendo, de forma atempada, a intervenções quando são detectadas anomalias);
- Poupa mão-de-obra a vários níveis. As visitas de técnicos às várias instalações podem assim ser mais espaçadas, logo há menos deslocações, poupança de combustíveis e menos desgaste de viaturas;
- A recolha de dados, em vez de manual, é feita informaticamente e, por isso mesmo, em tempo real e com maior fiabilidade;
- Maior segurança das instalações contra vários riscos, nomeadamente, roubos, incêndios, vandalismo.

As inspecções vídeo dos colectores, por exemplo, também são importantes para detectar precocemente fissuras, roturas, ovalizações, infiltrações e ligações clandestinas.

- **Gestão Patrimonial de Infra-estruturas**

Deve haver uma aposta clara neste tipo de gestão. Segundo Helena Alegre (2009), trata-se de uma estratégia empresarial que procura equilibrar ao longo da vida das infra-estruturas: desempenho, custo e risco (sobre esta temática refira-se também, pela sua actualidade: NRC, 2009)<sup>146</sup>. Neste contexto tem particular relevância o Decreto-Lei n.º 194/2009 que exige um plano de gestão patrimonial de infra-estruturas para entidades gestoras que sirvam mais de 30 mil habitantes.

## **10.5- O Princípio da Recuperação de Custos**

### **10.5.1- Introdução**

O princípio de recuperação de custos (PRC), embora tenha registado progressos, está ainda aquém de ser cumprido (**Quadro 11**). Segundo o PEAASAR II (2007) a tarifa de água e saneamento situava-se nos 1,06 €/m<sup>3</sup> (0,77 € água e 0,29 € saneamento), quando se considera que os valores reais rondaram os 2 €/m<sup>3</sup> (1 € água e 1 € o saneamento) (PEAASAR, 2007).

---

<sup>146</sup> De resto, esta mesma investigadora do LNEC, tem coordenado o projecto AWARE (Advanced Water Asset Rehabilitation). Este tem previsto a criação de dois manuais técnicos de reabilitação de sistemas — o primeiro para sistemas de abastecimento de água e o segundo para sistemas de tratamento de águas residuais — a editar pela ERSAR.

No mesmo relatório, constatava-se que no caso do abastecimento de água apenas 23 municípios, correspondendo a 1.700.000 habitantes, pagavam valores superiores a 1 €/m<sup>3</sup>. No saneamento eram dois os municípios que estavam nessa situação. Refira-se que mais de 90% dos municípios pagavam valores inferiores a 0,71 €, quer no caso da água, quer no saneamento. Existiam 63 autarquias que não cobravam qualquer verba pelo saneamento.

**Quadro 11 - Níveis de Cumprimento do Princípio da Recuperação de Custos Segundo a Tipologia das Entidades Gestoras.**

Tipo de Entidade Gestora	AA	AR	TOTAL
Serviços Municipais	0,65	0,24	0,89
Serviços Municipalizados	0,92	0,33	1,25
Empresas Municipais	0,75	0,36	1,11
Concessões	0,78	0,32	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>0,77</b>	<b>0,29</b>	<b>1,06</b>

Unidade: Euros por m<sup>3</sup> de água  
 Fonte: PEAASAR II

Relatórios mais recentes (INSAAR, 2008 e 2009)<sup>147</sup> mostram que o PRC tem melhorado, sobretudo no abastecimento de água no sector doméstico: 84%, embora, a nível de saneamento de águas residuais, esse valor seja bastante inferior: 50%. O facto do cumprimento do PRC estar mais afastado no caso das águas residuais é grave pois os custos dos serviços destas são superiores aos de abastecimento de água. Da ponderação destes dois elementos chega-se ao valor de 67%.

**Quadro 12 – Percentagem de Cumprimento do Princípio da Recuperação de Custos Segundo a Tipologia das Entidades Gestoras.**

Tipo de Entidade Gestora	AA	AR	TOTAL
Serviços Municipais	65	24	44,5
Serviços Municipalizados	92	33	62,5
Empresas Municipais	75	36	55,5
Concessões	78	32	55
<b>TOTAL</b>	<b>77</b>	<b>29</b>	<b>53</b>

Unidade: percentagem  
 Fonte: PEAASAR II com adaptações

O incumprimento deste princípio tem várias consequências:

- Dificuldade de sustentabilidade das EG's;
- Fomenta o desperdício de água;
- Não cumpre os princípios do poluidor pagador e utilizador pagador;
- Prejudica o ambiente;
- Fará degradar as infra-estruturas, por falta de investimento de substituição;
- Na regra proposta no capítulo 6 (4T's), o último dos T's, aquele que era suposto minimizar em benefício do bem-estar social, acaba por apresentar valores significativos.

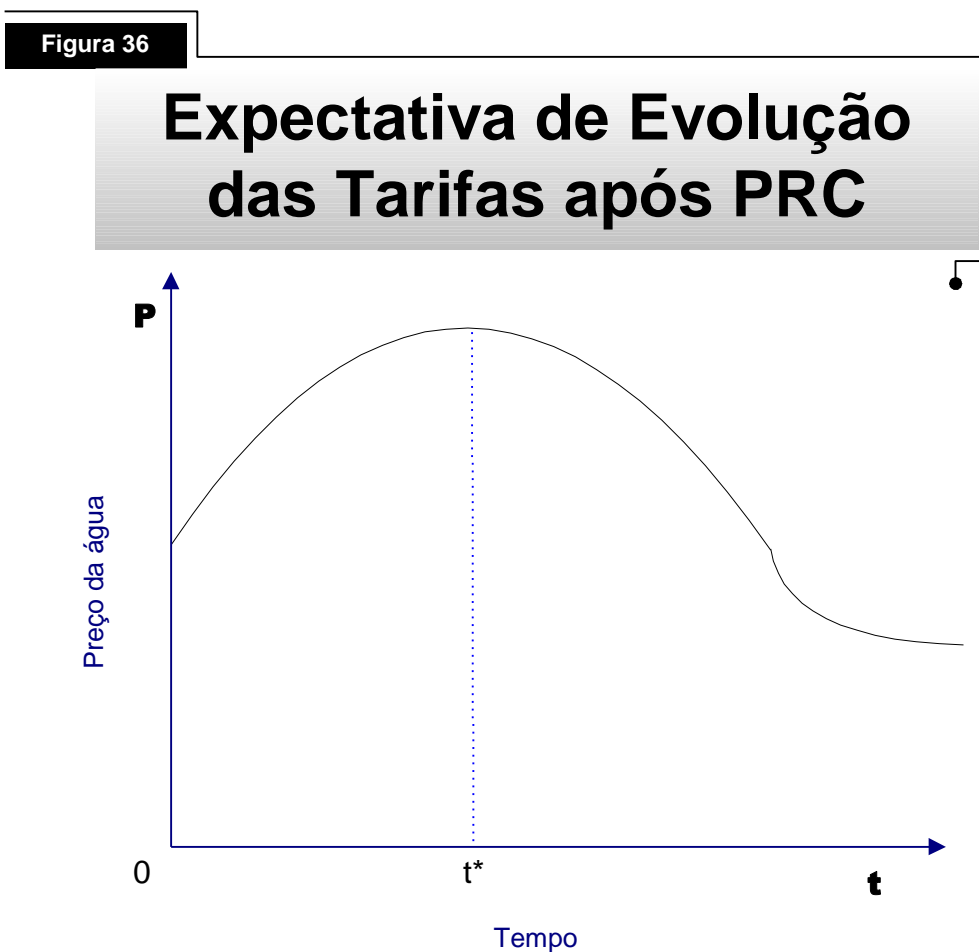
<sup>147</sup> Dados de 2007 e 2008, respectivamente, e referidos apenas a Portugal Continental.

### 10.5.2- A Expectativa de Evolução dos Preços da Água

Em termos dinâmicos, a expectativa aponta para que, no decorrer da aplicação do PRC, o ajustamento dos preços da água conduza ao seu aumento progressivo, por via da desejável gradualidade, que, no entanto, se poderá inverter por dois motivos.

Por um lado, se as receitas forem aplicadas eficazmente em projectos vários de melhoria dos serviços, nomeadamente de tratamento, melhorando a qualidade da água nas origens, tornando menos oneroso o seu tratamento posterior. Ou seja, haverá uma melhoria naquilo a que se poderá denominar “passivo ambiental”. Por outro lado, a Teoria Económica diz que, a longo prazo, os ajustamentos ao fazerem-se em relação aos custos totais médios de longo prazo, permitem um ajustamento de todos os factores (nomeadamente os fixos, no curto prazo) e logo a uma baixa de preço (Martinez-Espiñeira *et al.*, 2007).

De notar, que o primeiro destes efeitos só será possível se houver sucesso nas medidas de despoluição e de monitorização, se a implementabilidade (*enforcement*) for eficaz, ou se as medidas de gestão da procura, forem bem sucedidas. Esta expectativa de evolução dos preços é ilustrada na **Figura 36**.



Assim, numa primeira fase — até  $t^*$  — as tarifas aumentarão, em termos reais, por força do cumprimento do PRC que, no entanto, terá como benefícios a melhoria da



qualidade das origens de água e uma expectativa que este efeito possa provocar uma poupança nos CIOM futuros, bem como, nos CA. Ao verificar-se esta situação, de baixa dos CIOM e CA, as tarifas terão condições de baixar ( $t > t^*$ ).

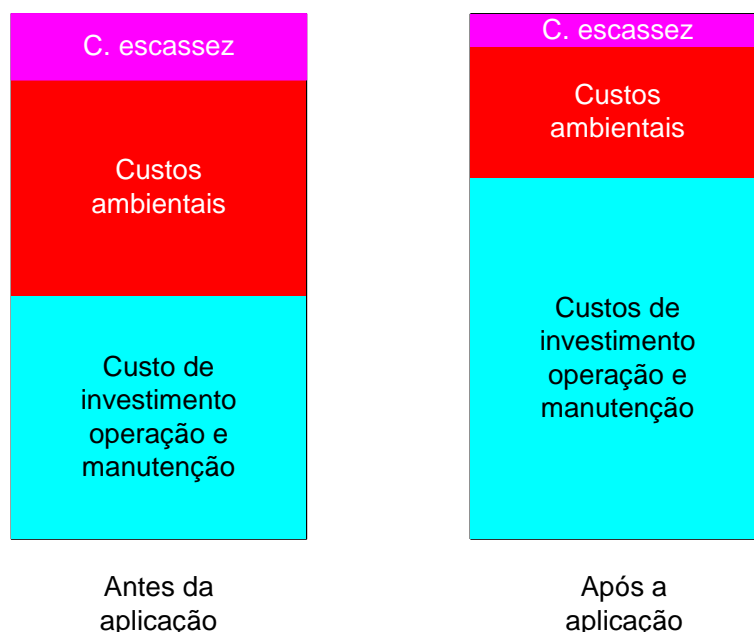
Este cenário, plausível em termos teóricos, a verificar-se, fará com que se cumpra outro dos objectivos da Directiva: o de evitar ou pelo menos reduzir, de preferência, o tratamento químico da água dada a melhoria da qualidade das suas origens (Porta e Loosdregt, 1999).

Refira-se, por outro lado, que potencialmente a relação entre as três componentes dos custos referidas na DQA (CIOM, CA e CE) evoluirá no tempo, devido à aplicação do PRC (**Figura 37**).

De facto, pode dar lugar a um desejável **ciclo virtuoso** na gestão dos recursos hídricos, em que as receitas provenientes da aplicação do PRC farão aumentar os *shares* dos CIOM, uma vez que estes, ao melhorarem a qualidade do serviço tanto no fornecimento de água como no seu tratamento após utilização, fazem com que a necessidade de imputar "custos ambientais" seja menor. Por sua vez, os CE, estando dependentes de factores climáticos e da própria procura, terão, em termos absolutos, uma evolução menos previsível. No entanto, em termos de *share* pensa-se que a aplicação do PRC, ao racionalizar o consumo, evitará a necessidade de imputar CE e logo o *share* poderá baixar.

Figura 37

## Expectativa de Evolução dos *Shares* após a Aplicação do PRC



Esta evolução reflecte o cumprimento da Directiva em relação ao princípio da melhoria do estado dos recursos hídricos num período de 15 anos. Cria-se, assim, um círculo virtuoso ou, dito de outra forma, corta-se com a “Espiral de Degradação dos Recursos Hídricos”, ou com o “Ciclo Económico Vicioso” referidos no capítulo 2 (**Figura 6 e 7**).

### **10.6 – Princípios da Política de Planeamento. O Planeamento pela Oferta**

O planeamento dos recursos hídricos tem, tradicionalmente, sido baseado na previsão de necessidades de consumo futuras para os vários sectores de actividade projectando-se a partir daí, no tempo e no espaço, as infra-estruturas necessárias para as satisfazer. No entanto, as necessidades de consumo projectadas quando são baseadas nos consumos observados e nas projecções de crescimento populacional, aumento de concentrações urbanas e produção agrícola, incluem o efeito que decorre de preços abaixo do custo, longe, portanto, de cumprir o PRC (Easter, 2009).

Por outro lado, a subsidiação a fundo perdido de muitas infra-estruturas, nomeadamente ETAR's, tem feito com que haja a tendência para prover soluções sobredimensionadas e para as quais não há, na maioria das vezes, capacidade financeira e técnica para operacionalizar e rendibilizar os equipamentos. Tal constatação é observada na literatura em muitas realidades diferentes como, por exemplo, nos EUA (Hirsleifer, 1967; Spulber e Sabbaghi, 1998; Easter, 2009).

Assim, um processo de planeamento que adopte a perspectiva tradicional é enviesado por dois motivos:

- Só entra em conta com considerações exclusivamente centradas na oferta; e
- Por outro lado, as decisões baseiam-se na observação de dados sobre a procura que estão na sua génese distorcidos por via de não reflectirem uma eficiente afectação da água.

De facto, os preços da água não reflectindo os custos, embora de forma diferenciada por sectores, dão aos utilizadores um “sinal” de abundância e logo um “convite” ao consumo excessivo do recurso. Se os preços da água reflectissem os seus custos, a procura de água seria menor, o que aliviaria a pressão nos actuais sistemas de abastecimento público e, por esta via, nos próprios recursos hídricos. Por outro lado, as previsões para a procura passariam a traduzir, com mais rigor, a real necessidade (ou não) de ampliação dos sistemas.

Em caso de não aplicação de preços “reais”, mas antes subsidiados, haverá tendência para ter **sistemas sobredimensionados**. As medidas de gestão da procura têm estado quase sempre arredadas dos processos de planeamento, o que sendo explicável no passado, não é hoje, compatível com uma gestão sustentável da água. De resto, praticamente todas as Organizações Internacionais — refira-se o BEI e o BM — põem como condição prévia à concessão de financiamentos a execução de políticas de gestão de procura.

### **10.7- As Insuficiências do Actual Modelo de Gestão**

Da análise feita nas secções precedentes, bem como, da literatura e relatórios oficiais ressaltam algumas conclusões sobre o actual modelo de gestão português, que em seguida se sintetizam:

- Promove uma **deficiente afectação de recursos** em que as soluções ainda estão longe do objectivo de eficiência económica. Esta situação resulta, em muitos casos, da aplicação de **preços da água sub-avaliados**, não internalizando os custos externos e de escassez provocados pela utilização do recurso. Esta situação é diferenciada consoante os sectores, sendo mais grave no sector agrícola. No entanto, tem-se verificado uma melhoria progressiva neste aspecto;
- Os recursos hídricos apresentam uma **qualidade deficiente**. Os serviços de água, em particular as ETAR's, têm deficiências de funcionamento. Este mau estado dos recursos hídricos, é diferenciado ao longo do País, assumindo em alguns casos perigosidade para a saúde pública e dos ecossistemas;
- Ainda se afasta em alguns casos do "**sentimento de mercado**" seguindo, algumas vezes, uma **lógica social** em contrária oposição à liberalização que se assistiu na maioria dos outros mercados e sectores nacionais;
- Faz um aproveitamento insuficiente, quer do **capital**, quer da **capacidade de gestão** e *know how* de empresas privadas nacionais e estrangeiras;
- Baseia-se numa **tímida abertura ao capital privado**, uma vez que o peso do Estado, quando comparado com o sector privado, é claramente prevacente;
- O modelo de gestão municipal mostra várias insuficiências, quer por via da incapacidade de muitas das autarquias em recrutar e motivar meios humanos adequados, quer nas limitações ao endividamento e portanto ao necessário investimento em modernização e melhoria da qualidade do serviço;
- O modelo de gestão municipal não aproveita, por falta de dimensão em boa parte dos casos, as várias economias de que se referiu na Parte I deste trabalho: economias de escala, de gama e de processo;
- Em contraste com o referido no ponto anterior, algumas infra-estruturas, em particular ETAR's, apresentam-se **sobredimensionadas**;
- Incipiente **aplicação de instrumentos** de natureza económica, nomeadamente de regimes tarifários, para prossecução dos objectivos ambientais, muito embora tenham sido conseguidos progressos nos últimos anos;
- Fraca capacidade de implementabilidade (*enforcement*) dos objectivos ambientais consignados na legislação;
- **Insuficiente integração** dos objectivos ambientais, nomeadamente de qualidade de água, noutras políticas;
- **Insuficiente participação pública**;
- Promove **soluções pouco flexíveis**, tendo dificuldade em fomentar determinados tipos de sistemas, nomeadamente, sistemas duais, sistemas de dessalinização, sistemas de reciclagem ou de reutilização de água;
- Apresenta **insuficiências orçamentais** da Administração Central e Local — por força do cumprimento do Pacto de Estabilidade e Crescimento — para responder através de uma lógica de "obra pública" aos objectivos da DQA.

Por todos estes argumentos, o actual Modelo de gestão tem dificuldade em promover **soluções flexíveis e atempadas** às necessidades do sistema e logo ao cumprimento dos objectivos da DQA nos prazos previstos. Na parte seguinte deste trabalho, propõem-se medidas que possam contribuir para o melhoramento do sector da água em Portugal.

### **10.8- Principais Conclusões do Capítulo**

Resultam como principais conclusões deste capítulo as seguintes:

- A água em Portugal apesar de se caracterizar por uma relativa abundância face à procura é, no entanto, caracterizada, por forte sazonalidade e irregularidade interanual;
- A qualidade da água para consumo humano tem vindo a melhorar os seus resultados fruto dos investimentos realizados. No entanto, o estado ecológico das águas superficiais está ainda longe de cumprir os requisitos da DQA (só 31% das massas de água têm um resultado aceitável);
- Em relação aos serviços de água, estes apresentam grandes deficiências, em particular, no envelhecimento das redes. Os índices de fuga de água são preocupantes e colocam Portugal longe dos valores da maioria dos países da OCDE;
- Dada a complexidade crescente de gestão, a necessidade de investimento previsível será significativa;
- Finalmente descreveram-se as insuficiências do actual modelo de gestão em Portugal. Na **Figura 38** confronta-se o Modelo Tradicional de Gestão dos Recursos Hídricos com aquilo a que se qualificou, na Parte I deste trabalho, de **Novo Paradigma da Água**. Será com base nesta **Nova Visão da Água** que se estabelecerá na Parte seguinte as conclusões e propostas de actuação.

Figura 38

## Modelo Tradicional versus Novo Paradigma

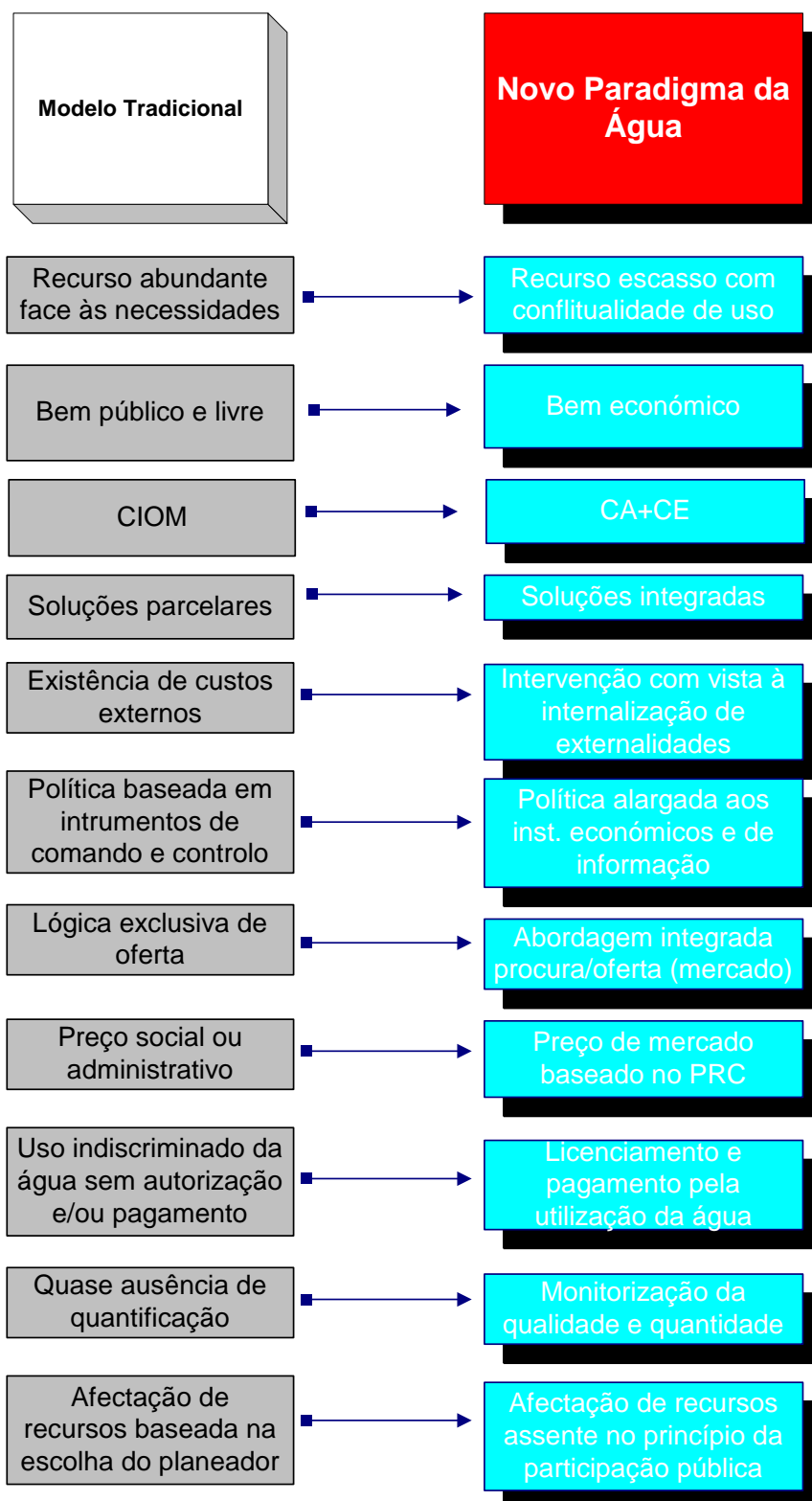
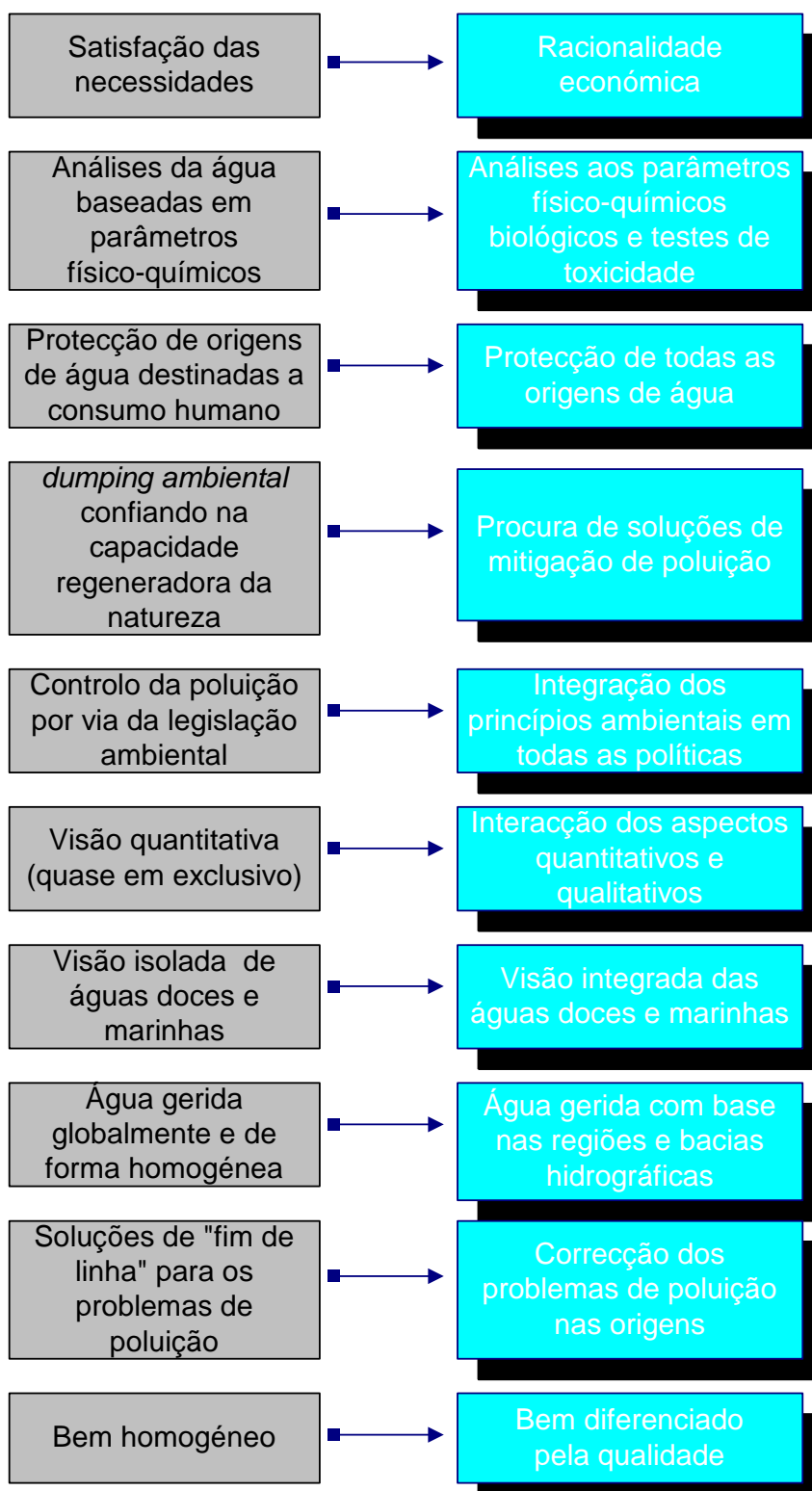


Figura 38

## Modelo Tradicional versus Novo Paradigma (cont.)



## IV PARTE – PROPOSTAS CONCLUSIVAS

### 11 – CONDIÇÕES PARA O SUCESSO NA DEFINIÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DE UMA POLÍTICA DA ÁGUA

Analisados os aspectos teóricos de enquadramento da problemática da água (Parte I), bem como as condicionantes postas, quer pelos objectivos da DQA e os aspectos económicos dela resultantes (Parte II), quer pelos modelos e pela realidade portuguesa (Parte III), é objectivo definir um conjunto de propostas para a desejável sustentabilidade do sector.

Em resumo as propostas são as seguintes:

- Definição de uma **Estratégia Global de Política** ( secção 11.1);
- Definição de um novo **Modelo Financeiro Institucional** — Banco da Água (secção 11.2);
- Propostas sobre os Regimes Tarifários (nomeadamente a criação de um **Fundo de Regularização Tarifária (FET)**, Secção 11.3);
- Incremento do papel do sector privado (aumento da Regulação, Secção 11.4)
- Protecção acrescida para o Consumidor (secção 11.5);
- Definição de uma estratégia geral de informação (Secção 11.6);
- Procura da fase de Excelência e Planeamento pela procura (Secção 11.7);
- Outros aspectos relevantes de política (Secção 11.8);
- Utilização da **metodologia Oikomatrix** (Secção 11.9);

#### 11.1 – Definição da Estratégia Global da Política da Água

A política da água, como qualquer política, deverá ter como pontos prévios à sua implementação, a definição dos seguintes elementos:

- Objectivo principal da política;
- Objectivo intermédio da política;
- Programas, instrumentos e medidas de actuação;
- Avaliação dos resultados.

##### 11.1.1- Definição do Objectivo Principal

O objectivo principal deverá, no espírito da DQA, ser a **Qualidade da Água**. De facto, a DQA exige a melhoria de todas as águas, independentemente das suas utilizações.

As razões para esta escolha baseiam-se nos argumentos que se apresentaram ao longo deste trabalho e que, em síntese, são os seguintes:

- A melhoria da qualidade de água faz melhorar a produtividade de vários sectores de actividade que a utilizam como *input* (indústria ou agricultura, por exemplo). Estudos científicos mostram mesmo uma relação directa entre a melhoria da qualidade de água e os valores de propriedade (Leggett e Bockstael, 2000);
- A qualidade da água afecta directamente a saúde pública e dos ecossistemas;
- A qualidade da água dita a capacidade dos corpos de água em assimilarem, ou não, determinados fluxos de poluição;

- Esse objectivo contribui para a procura, por parte dos agentes económicos, de melhorias tecnológicas (eficiência dinâmica).

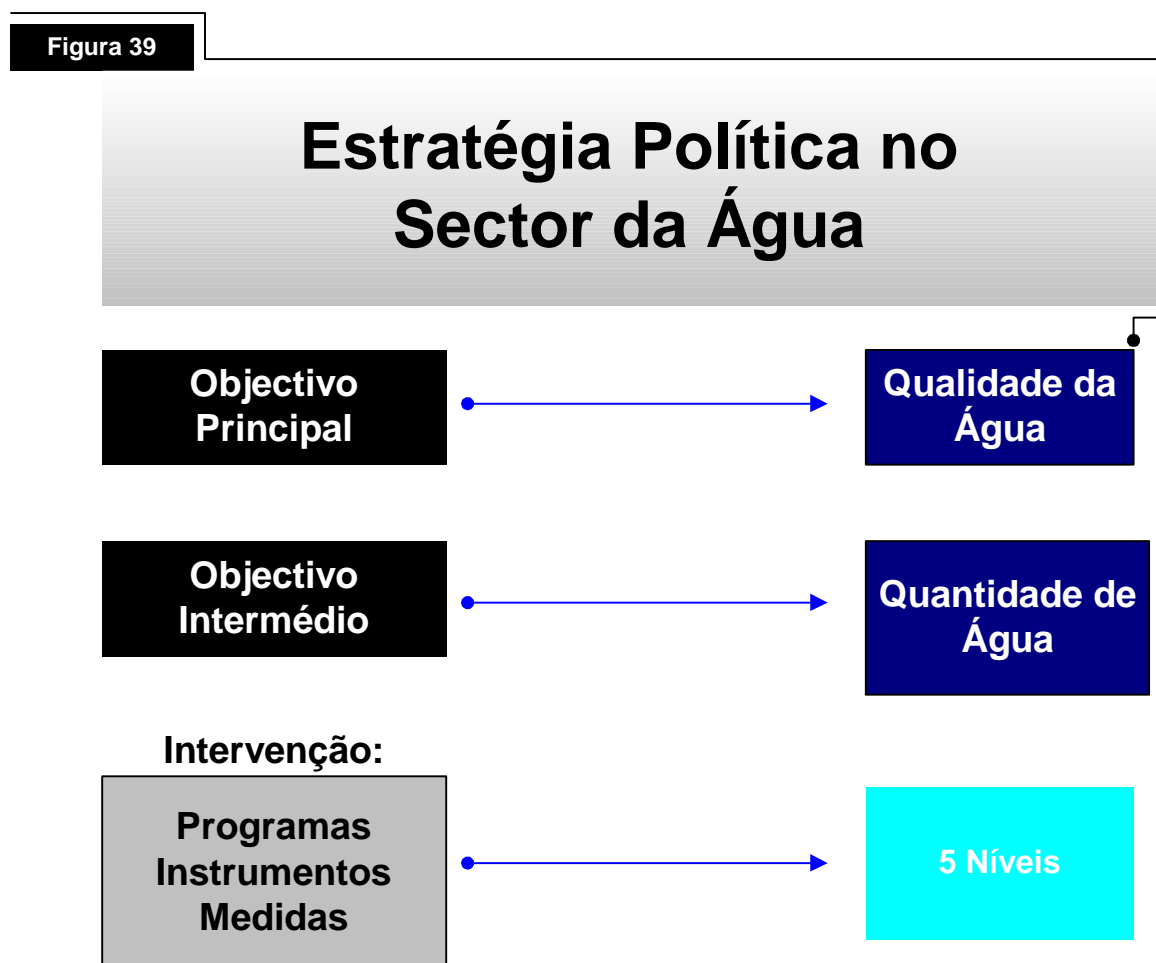
### 11.1.2- Definição do Objectivo Intermédio

O **objectivo intermédio** será aquele que contribuirá para que melhor se atinja o objectivo principal. Este objectivo será o de assegurar a disponibilidade de água em **quantidade**. Não podendo ser considerado em si mesmo um objectivo — ressalve-se as situações críticas de seca —, contribui de modo directo para a qualidade da água e de todos os ecossistemas que dela dependem.

Os níveis de quantidade de água — compatíveis com os níveis de qualidade pré-definidos — e a eventual necessidade de regularização inter e intra-anual dos caudais poderão fundamentar a construção de novas infra-estruturas ou melhor gestão das existentes, bem como servir de base de argumentação às negociações com Espanha no que concerne aos rios internacionais.

### 11.1.3- Formas de Intervenção

Os **programas, instrumentos e medidas** são meios à disposição das Autoridades para que em todo o território — perante realidades específicas e diferenciadas — possam atingir os objectivos com a melhor relação custo-eficácia. Em síntese, as componentes referidas da **Estratégia Política para o sector da Água** estão representadas na **Figura 39**.





Dadas as diferenças ao nível das regiões e bacias hidrográficas, por um lado, em termos de qualidade e quantidade de recursos hídricos e, por outro, das preferências dos seus habitantes, os instrumentos e medidas poderão, conforme as circunstâncias, ser usados de forma distinta. As especificidades das regiões, bacias e sub-bacias hidrográficas exigirão a fixação de objectivos de qualidade diferenciados.

Em cada uma das unidades espaciais deverá ser feita uma **análise económica** dos meios financeiros necessários para atingir os objectivos. De acordo com as estimativas de custos para a recuperação de um “bom estado das águas”, as Autoridades definirão o tempo de recuperação, bem como os programas, instrumentos e medidas mais consentâneos com os fins a atingir. A DQA salienta que, por exemplo, “custos proibitivos”, podem levar a que o prazo seja alongado de modo a diluir os referidos custos desde que, a melhoria da qualidade dos corpos de água não possa ser questionada.

Refira-se que o objectivo de qualidade de água é um **objectivo multidimensional**, uma vez que dizendo, de preferência, respeito às origens de água acaba, no entanto, por ter uma influência directa quer nos ecossistemas, quer nos vários tipos de uso antropogénico. De facto, o objectivo de qualidade de água pode ser definido a vários níveis, quer para um determinado corpo de água ou para uma determinada utilização, por exemplo, consumo doméstico, medido este nas próprias torneiras dos consumidores.

#### **11.1.4 – Tipos de Instrumentos. Níveis de Intervenção**

A Autoridade Ambiental tem à sua disposição um conjunto de **instrumentos** para transmitir aos agentes económicos os sinais correctos para a prossecução de uma afectação de recursos compatível com os objectivos ambientais. Considera-se que a intervenção no mercado pode ser realizada a diversos níveis privilegiando-se, no entanto, os níveis onde a intervenção a realizar deixa maior flexibilidade de ajustamento aos agentes económicos envolvidos (níveis mais baixos). Os vários níveis, que se encontram sintetizados na **Figura 40**, são os seguintes:

Num **Nível 5 de intervenção** estão os **instrumentos de comando e controlo**, no qual o Regulador fixa administrativamente os valores para determinadas variáveis. Caracterizam-se por efectuarem o controlo pela quantidade e por terem carácter de obrigatoriedade, *i.e.*: obrigam os agentes a cumprir o estabelecido. Estes instrumentos estão, por isso, associados a regimes de contra-ordenação e coimas, para enquadrar os casos de não cumprimento.

Refira-se alguns exemplos:

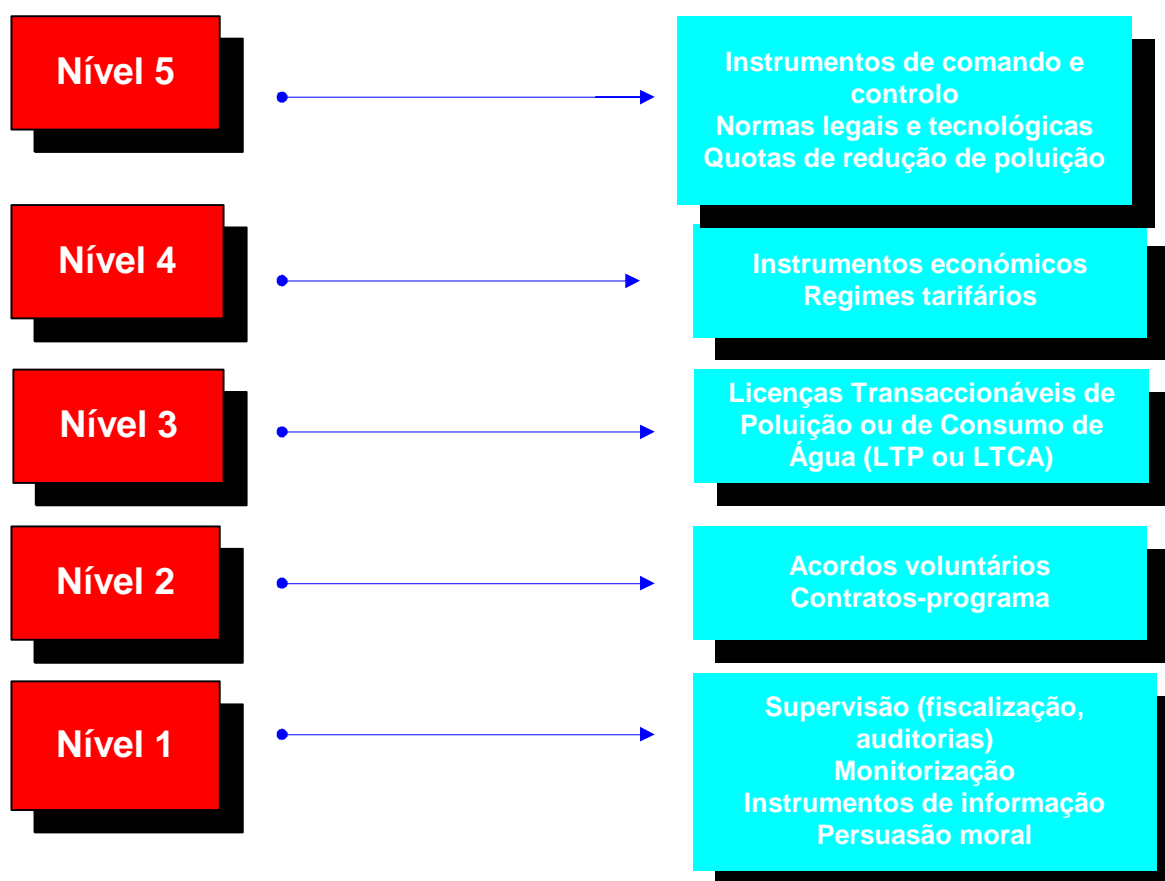
- Normas ambientais sobre a qualidade da água;
- Normas sobre a qualidade dos efluentes;
- Normas tecnológicas (BAT, BPT ou BAT-NEEC, por exemplo);
- Normas que limitam administrativamente a possibilidade de rega;
- Normas de utilização de determinados produtos (exemplo de lamas de ETAR's ou de composto no solo);
- Quotas à utilização de água (Yaron, 1997, citando o caso de Israel);
- Instrumentos de informação compulsória (exemplo de informação obrigatória na rotulagem).

Este tipo de instrumento é importante, em alguns casos, no estabelecimento dos **níveis mínimos de qualidade** de água, não entrando, por isso, em contradição com o uso dos instrumentos referidos nos níveis seguintes. As soluções de afectação de água (ou poluição) encontradas, acabam por ter como única restrição o não poderem situar-se abaixo do nível da norma.

Pode dar-se como exemplo alguns dos anexos do DL 236/98: valor máximo recomendável em alumínio na água para consumo humano (0,05 mg/l) ou o valor máximo admissível de alumínio nas águas destinadas à rega (20mg/l).

Figura 40

## Níveis de Intervenção Política



No **Nível 4 de intervenção**, estão os **Instrumentos Económicos** através dos quais a Autoridade fixa o sinal de preço mediante a aplicação de uma taxa. Os instrumentos económicos para serem eficazes implicam que a Autoridade conheça as funções de custos dos intervenientes.

A taxa destina-se a fazer internalizar, pelos agentes económicos, externalidades negativas ausentes do cálculo económico privado. A taxa deverá, por isso, ser igual,

no ponto de equilíbrio, à diferença entre o custo marginal social e privado de modo a induzir os agentes a fixarem um nível de produção eficiente.

Pode dar-se como exemplo: a aplicação de uma taxa sobre a CBO<sup>148</sup> incentivando a sua redução.

Num **Nível 3** de intervenção, embora sejam ainda os agentes económicos a determinar os sinais de preço, são as Autoridades que definem os referenciais ambientais. Tratam-se, portanto, de instrumentos de natureza económica com a particularidade de as Autoridades estarem a **criar um mercado**. Estão neste caso os:

- **Direitos Transaccionáveis de Emissão (DTE)** para determinada secção do rio, referente a determinado(s) tipo(s) de poluente(s) e para utilização em determinada altura do ano (Perman *et al.*, 1996)<sup>149</sup>.

Aqui a Autoridade Reguladora pode colocar os DTE's através de 3 formas:

- Distribuição gratuita (seguindo um determinado critério);
- Venda a um determinado preço fixado previamente; ou
- Leilão.

Numa fase inicial de introdução deste instrumento pensa-se que a forma preferível seria a venda a um preço fixado embora, não demasiado elevado, por via de conseguir a necessária gradualidade;

- **Direitos Transaccionáveis de Consumo de Água (DTCA)**

Os DTCA's podem referir-se a determinado corpo de água — por exemplo, aquíferos — em que a sobre-exploração pode levar à contaminação do mesmo. Podem também ser usados em situação de escassez de água. O processo de colocação DTCA's, bem como, o funcionamento do respectivo mercado, é semelhante ao dos DTE's.

No **Nível 2 de intervenção**, procura-se dar a liberdade aos agentes para encontrarem as melhores soluções, sem uma intervenção directa das Autoridades. Podem, entre outros, considerar-se os seguintes instrumentos:

- **Acordos voluntários entre utilizadores de um corpo de água**

As condições básicas para tais acordos residem numa correcta atribuição de **direitos de propriedade**, deixando às partes envolvidas a liberdade negocial. Estes acordos seguem a lógica de Coase (1960). As vantagens deste tipo de solução baseiam-se na flexibilidade dada aos agentes para encontrarem uma resposta ao problema (posto pelas normas definidas pelas Autoridades), uma vez que são os próprios a determinarem o **sinal de preço** de modo a atingirem uma solução eficiente (OECD, 1999; UNESCO, 2009).

As Autoridades ao não intervirem directamente, evitam os custos de intervenção, limitando o seu papel à referida monitorização, supervisão e facilitação de informação aos agentes, de modo a tornar o processo mais transparente.

Este tipo de solução é eficaz, do ponto de vista ambiental, podendo não ser justa, na perspectiva da equidade, uma vez que levará, com bastante probabilidade a

---

<sup>148</sup> Carência Bioquímica de Oxigénio.

<sup>149</sup> Tal como já se referiu no capítulo 5, este instrumento conjuga uma medida de comando e controlo (nível a que se pretende a poluição) com um mercado de direitos criado para o efeito.

alterações na distribuição do rendimento<sup>150</sup>. A tendência para este tipo de acordos será tanto maior, quanto maiores forem as diferenças entre as funções de custos dos agentes em presença. Nesses casos, os ganhos de transacção serão maiores.

- **Contratos-programa**<sup>151</sup>

Os contratos-programa são um instrumento de “regulação-intervenção” da Administração Central. Podem ter por base acordos entre a Administração Central e as Autarquias, por exemplo, com vista a disponibilizar financiamentos para determinadas infra-estruturas, com base no cumprimento de certas condições. Tenta-se que à visão parcelar dos problemas se sobreponham a visão nacional e integrada dos mesmos. Assim, os projectos a realizar estarão em consonância com a política ambiental do executivo e os seus critérios de sustentabilidade (Rangel, 1994).

- **Acordos de colaboração**

São também acordos entre a Administração Central e os Municípios, embora tenham uma natureza mais casuística e, por isso mesmo, não justificam a celebração de um contrato-programa.

• **Nível 1 de intervenção**

Assim, num **Nível 1**, tem-se a intervenção da Autoridade enquanto reguladora, supervisora e facilitadora de informação. As Autoridades, independentemente dos instrumentos de política que venham a utilizar, terão um papel insubstituível na:

- **Monitorização** eficaz;
- **Regulação, Supervisão e *enforcement*** do sistema.

A aplicação de diversos tipos de **Instrumentos de Informação** onde as Autoridades facilitem informação a todos os intervenientes, é importante para uma **maior transparência** de todo o sistema<sup>152</sup>(IRAR, 2008b).

A **responsabilização** dos vários intervenientes, em todas as actividades do processo é importante de modo a sancionar comportamentos incorrectos e a premiar boas práticas no sector. Inclui-se neste nível os instrumentos de persuasão moral (*moral suasion*) (Verhuggen, 1994)<sup>153</sup>. As Autoridades tentam persuadir, através dos meios ao seu dispor, os agentes económicos (grandes empresas, por exemplo) a cumprirem, em antecipação, com a legislação Ambiental.

São exemplos de intervenção neste **Nível 1** as seguintes:

- Emissão de recomendações dentro das várias áreas de actuação (IRAR, 2008b);
- Divulgação de tecnologias poupadoras de água;

---

<sup>150</sup> Perman *et al.*, 1996 referem que se o peso negocial das partes for muito diferente os problemas na distribuição serão, muito provavelmente, mais graves.

<sup>151</sup> Estão legislados ao abrigo do D.L. n.º 384/87, de 24 de Dezembro, com a nova redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 157/90, de 17 de Maio.

<sup>152</sup> A informação que tem características de “bem público”, deve ser fiável, acessível a todos os intervenientes e transparente. Os pressupostos destes instrumentos são basicamente dois: não se consegue participar sem se conhecer e para os mercados funcionarem “perfeitamente” devem ter a melhor informação possível. Dois aspectos importantes residem, por um lado, na elevada eficácia destes instrumentos e, por outro, no facto dos mesmos potenciarem o alcance e os resultados de outros instrumentos.

<sup>153</sup> Trata-se de um forma de persuadir, sem obrigar, os agentes a seguirem a política traçada. O Banco Central americano (Federal Reserve Board) usa, com sucesso assinalável, este tipo de intervenção.

- Divulgação de informação sobre o correcto uso de água na agricultura. A Autoridade fornece informação sobre as necessidades de água, de acordo com as condições meteorológicas em presença (humidade no solo, radiação solar, etc.) (Segerson, 1990);
- Auditorias ao estado das ETA's e ETAR's, redes de distribuição ou infra-estruturas hidráulicas, com divulgação pública da respectiva informação (TC, 2007);
- Inquéritos públicos periódicos (seguidos da respectiva divulgação) à qualidade dos serviços de oferta de água<sup>154,155</sup>;
- Obrigatoriedade, por parte das EG's, de implementarem um programa de **gestão patrimonial de infra-estruturas**;
- Obrigatoriedade por parte das empresas que importem, produzam ou processem determinadas quantidades de certos produtos tóxicos de elaborarem relatórios anuais onde descrevam de forma consistente as quantidades descarregadas, nomeadamente no meio hídrico. Os relatórios deveriam obrigatoriamente referir se procederam à respectiva reciclagem e elaborar séries temporais em que se comparem os resultados com os verificados nos anos precedentes<sup>156</sup>;
- Divulgação de informação sobre casos de experiências de sucesso na aplicação de medidas protectoras do meio hídrico<sup>157</sup>;
- Implementação de **Programas de Certificação de Produtos**, nomeadamente os provenientes de agricultura biológica que não tenham, por isso, origem em unidades agrícolas que utilizam pesticidas e fertilizantes;
- Implementação de **Programas de Certificação** de ETA's e ETAR's ou outras unidades industriais, bem como a aplicação no estabelecido no esquema europeu EMAS e nas normas da série ISO 14 000<sup>158</sup> (sistema de gestão ambiental);
- Protecção das origens de água sobretudo aquelas que se destinam a consumo humano, impondo a necessidade de licenciamento<sup>159</sup>;
- Promoção de cursos de técnicos na área da água a vários níveis, nomeadamente de gestão de infra-estruturas<sup>160</sup>.

### 11.1.5- Elementos Prévios à Intervenção

Antes, no entanto, da aplicação dos instrumentos, dever-se-á reflectir sobre se outros instrumentos em aplicação, nomeadamente determinados subsídios ou taxas, por exemplo, têm a sua existência justificada e estão em consonância com os

<sup>154</sup> A Office of Water Services (OFWAT) no Reino Unido tem desenvolvido sistemas de medidas de desempenho sumariados em oito níveis de indicadores de qualidade do serviço. Estes indicadores promovem assim uma informação comparativa sobre as várias companhias de Água e qualidade do seu serviço. As companhias de Água são, de resto, obrigadas, anualmente, a submeter um relatório à OFWAT.

<sup>155</sup> O ERSAR (ex-IRAR) tem vindo a desenvolver este tipo de política com grande sucesso (RASARP, 2007).

<sup>156</sup> Tal tipo de instrumento foi aplicado (com sucesso) nos EUA, *Toxics Release Inventory*, tendo o total de descargas baixado em 44% segundo dados de 1990 (Tietenberg, 1992).

<sup>157</sup> O IRAR (2008) tem publicado uma série de recomendações sobre boas práticas em vários domínios: água para consumo humano, gestão de fossas sépticas, utilização de águas residuais tratadas.

<sup>158</sup> No entanto, a certificação pode ir mais longe e abarcar as normas NP EN ISO 9001 (sistema de gestão da qualidade), OHSAS (Gestão da Higiene, Segurança e Saúde no trabalho) ou SA 8000 (Responsabilidade Social).

<sup>159</sup> Só 3% dos sistemas em baixa e 64% dos sistemas em alta estão licenciados (INSAAR, 2005).

<sup>160</sup> Vários sectores, dada a especificidade crescente dos mesmos, optaram por uma gestão profissional a nível das respectivas infra-estruturas. É o caso da saúde e dos gestores hospitalares.

objectivos ambientais que se pretendem atingir. Tal como se teve ocasião de referir ao longo deste texto, segundo vários autores (Zilberman *et al.*, 1997 ou BEI, 2008), a eliminação de subsídios à utilização de água ou energia na agricultura, por exemplo, são importantes de modo a fomentar o incremento de modernas tecnologias de rega.

A política de ambiente<sup>161</sup> deve assim recorrer ao uso dos instrumentos com as devidas cautelas, aproveitando as vantagens e as especificidades de cada um e, por vezes, a sua complementaridade (Daly, 1992).

A selecção de alguns dos instrumentos — taxas por hipótese — implica que em seguida e com base em estudos detalhados, o Regulador proceda à “afinação” ou “calibração” desse instrumento fazendo por isso a algumas escolhas, nomeadamente sobre:

- O nível a que irá utilizar esse instrumento;
- Quando irá actuar;
- Por quanto tempo manterá essa intervenção;
- Se uma vez atingido o objectivo ambiental, essa intervenção cessará ou não;
- Onde se localizará essa intervenção (em que bacia(s) hidrográfica(s));
- Com que gradualidade fará a intervenção;
- Quais os indicadores de que se servirá para aquilatar sobre resultados da intervenção;
- Em caso de efeitos negativos noutros objectivos (*trade-offs*) quais as medidas previstas de mitigação.

## **11.2- Definição de um Modelo Financeiro Institucional**

### **11.2.1- As Limitações Financeiras do Sector em Portugal**

As necessidades financeiras do sector da água em Portugal são, como já antes se referiu, elevadas. O IRAR calculava em 2006, ao “nível da infra-estruturação”, sobretudo na componente em “baixa”, necessidades na ordem dos 3000 milhões de euros (IRAR, 2006). Crê-se que esta verba possa estar subestimada pois refere-se, sobretudo, a novos investimentos susceptíveis de fazer cumprir as metas de atendimento e, não tanto, a todos os investimentos necessários à reparação e reabilitação de infra-estruturas já existentes, para além da recuperação de muitos ecossistemas (Rees, *et al.*, 2008).

A contribuir, negativamente, para esta falta de verbas estão outros factores limitativos:

- Restrições orçamentais do Estado por via do cumprimento do Pacto de Estabilidade e Crescimento (défice inferior a 3% do PIB)<sup>162</sup>;
- Aumento de competição pelo financiamento público entre várias áreas;
- O financiamento dos contribuintes é muito elevado, não sendo crível que possa aumentar;
- Descapitalização e restrições de endividamento de muitas Autarquias;

---

<sup>161</sup> Em qualquer política e no respectivo uso de instrumentos é comum invocar a regra de Tinbergen (v., por exemplo, Daly, 1992), que nos diz o seguinte: “o número de instrumentos independentes deve ser igual, ou superior, ao número de objectivos independentes de política que se pretendem atingir”.

<sup>162</sup> Embora esta meta se encontre de alguma forma “flexibilizada” devido à crise económica, ela será, ao que se julga, uma restrição que no futuro não deixará, certamente, de se colocar.

- Os Fundos Comunitários, nomeadamente o QREN, têm o seu fim previsto para 2013, não sendo seguro que se sucedam novos programas ou, sucedendo, que os mesmos venham a contemplar Portugal. Acresce que nestes fundos comunitários, ao contrário dos QCA's, os projectos de ambiente concorrem com outros de diferente índole<sup>163</sup>. Resulta daqui que os valores eventualmente expectáveis podem não se vir a materializar.

A necessidade de capitais, e a consequente necessidade de uma fonte de financiamento, colocar-se-á com maior premência devido aos seguintes factores:

- A aplicação da DQA, em toda a sua plenitude, tendo benefícios líquidos, será, no entanto, precedida por alguns custos de ajustamento, nomeadamente os inerentes à aplicação do princípio da recuperação de custos (PRC);
- As alterações climáticas levarão, previsivelmente, a um aumento da frequência de episódios extremos de secas e cheias, com a consequente necessidade de maior investimento;
- Maiores exigências a nível de projectos, que passarão a incluir aspectos como a telegestão, gestão patrimonial implicarão mais investimento;
- A actual configuração da política dos 3T's não é sustentável a médio e longo prazo (Santos, 2009). Isto implicará que o quarto "T" seja positivo e implique uma degradação dos recursos hídricos, caso não haja o necessário investimento;
- O capital privado, através dos chamados *project finance*, não tem grande apetência por este tipo de investimentos devido às características específicas do sector (investimentos com vidas úteis por vezes superiores a cinquenta anos e tarifas que ou cobrem os custos de operação e manutenção, ou ficam aquém destes), pois há dificuldade em refinanciar-se no mercado de capitais. Em geral, ao fazerem-no, reflectem na taxa de juro a incerteza em relação ao futuro. Ou seja, a taxa de juro (acrescido do *spread*) acaba por ter um prémio de risco que a agrava de sobremaneira.

Acresce a tudo isto que é hoje consensual, a nível das principais Organizações Internacionais, que qualquer Administração deve possuir como instrumento um **Planeamento Financeiro Estratégico**.

### **11.2.2 - Os Inconvenientes do Financiamento através dos *Project Finance***

Os *project finance* (PF) para investimentos em infra-estruturas públicas são, em geral, estabelecidos por três partes: O Estado, a Entidade Gestora (EG) e um consórcio bancário. Com recurso à chamada "engenharia financeira" estabelecem-se os fluxos financeiros (*cash flows*) necessários, ou possíveis, para o financiamento do investimento no pressuposto, em geral, de que serão os utentes a pagar o projecto. Todos estes fluxos financeiros são actualizados ao longo da vida do financiamento.

O tempo de recuperação do investimento ficará também, *a priori*, definido. No decorrer da exploração do investimento poder-se-á verificar que os fluxos ficam

---

<sup>163</sup> O QREN está organizado em três grandes áreas: potencial humano, competitividade e valorização do território. Todos os sectores, nomeadamente o do ambiente, concorrem entre si. Os Programas operacionais, nomeadamente o Programa Operacional de Valorização do Território (POVT), tendo o mesmo tipo de filosofia, são importantes no sector do ambiente.

aquém dos previstos inicialmente. Nesse caso, as três entidades terão que estabelecer uma de três soluções:

- Aumento das tarifas;
- Aumento do prazo de amortização do investimento;
- Solução de compromisso entre as duas anteriores.

No entanto, os bancos que fazem parte do consórcio bancário terão de, em conjunto, ou isoladamente, obter fundos para esse investimento e é comum recorrerem aos mercados internacionais de capitais<sup>164</sup>. Uma das hipóteses é a emissão de um empréstimo obrigacionista, dando como garantia activos reais (que não o investimento realizado). No entanto, o referido empréstimo nunca terá uma duração tão longa, quanto a vida do contrato. Ou seja, se o contrato é por trinta anos e os empréstimos por cinco, por hipótese, o consórcio terá que ir ao mercado financiar-se daqui a cinco anos, havendo a natural incerteza sobre as condições que irá encontrar, nomeadamente em termos de taxa de juro.

### **O Risco de taxa de Juro**

Existe, entre outros, um problema de **risco de taxa de juro**, pois ao longo da vida projecto de financiamento muitas alterações ocorrerão. Poder-se-ia pensar numa cobertura de taxa de juro (produto oferecido no mercado financeiro), mas mesmo admitindo que existia alguma entidade disposta a fazê-lo, certamente levaria um custo bastante oneroso, em fase dos riscos.

As taxas de juro apresentam vários riscos. Os quatro principais são os seguintes:

- **Risco de base** (*basis risk*), os activos estarem indexados à LISBOR<sup>165</sup> e os passivos à Euribor, por exemplo;
- Um segundo é o **risco de curva de taxas de juro** (*yield curve risk*). O risco que advém de movimentos desfavoráveis em vários segmentos da curva de taxas de juro, o qual pode provocar problemas a uma entidade em que os activos e passivos estejam em diferentes segmentos da curva com proporções diferentes;
- Aqui o risco denomina-se **risco de portfólios** (*repricing risk*). O risco que advém de os diversos activos e passivos reindexarem em alturas e taxas diferentes;
- O último risco designa-se por **risco de opção** (*option risk*). É o risco que advém da opcionalidade inerente a alguns passivos e activos, que pode levar, por exemplo, os detentores de hipotecas a taxa fixa a refinanciar-nas perante uma baixa de taxas de juro.

Serve tudo isto para dizer que os *project finance* são onerosos. De uma forma simples um financiamento deste tipo teria de ser pago com tarifas elevadas e/ou com prazos de pagamento muito longos.

---

<sup>164</sup> Se o financiamento for obtido em moeda estrangeira: dólar, libras, francos suíços ou ienes, por exemplo, ter-se-á também o **risco de câmbio**.

<sup>165</sup> Lisbon Interbank Offered Rate.



De tudo o que foi dito resulta que existe um problema de financiamento no sector da água. Tal facto, compromete a realização de investimentos e o consequente cumprir dos objectivos propostos na DQA em tempo útil. Na **Figura 41** são enunciadas algumas limitações das várias alternativas de financiamento dos projectos de investimento e referida a proposta de criação do chamado **Banco da Água**<sup>166</sup>.

### 11.2.3 - O Banco da Água

O BA seria uma Instituição financeira que, de modo ágil, responderia, em tempo útil, às necessidades de financiamento do Sector. Esta entidade seguiria, os princípios de mercado sendo os seus accionistas entidades públicas ou privadas, por exemplo, Caixa Geral de Depósitos, Grupo Águas de Portugal, ou outros agentes do sector. Em qualquer caso seria sempre uma entidade independente do poder político podendo, no entanto, receber indicações do accionista Estado.

As Autarquias, sendo parte interessada nas actividades do Banco e nos consequentes financiamentos, não deveriam fazer parte do capital, de modo a obviar as inevitáveis pressões que certamente surgiriam.



<sup>166</sup> Em rigor, este Banco, que em seguida se descreve, poderia ser ampliado a outras áreas públicas a necessitar de financiamento infra-estrutural: resíduos sólidos, redes de transportes, por exemplo.

A atribuição de financiamentos no sector da água em Portugal seguiu durante várias décadas uma lógica eminentemente política, em que a quase ausência de considerações de natureza económica levou à implementação de **infra-estruturas sobredimensionadas** face às necessidades e, em alguns casos, à capacidade de gestão existente. O resultado tem sido, em muitos casos, infra-estruturas inoperantes ou a funcionarem com deficiências, sobretudo a nível de ETAR's (RASARP, 2008).

A lógica da criação de um BA procura contrariar este ciclo, introduzindo no sector uma **vertente económica** de análise de projectos, e de retorno dos investimentos, baseada aquela nos *cash flows* actualizados dos projectos. Tais considerações económicas levariam a que, a jusante dos projectos, algumas alterações fossem conseguidas, nomeadamente tarifários consentâneos com as responsabilidades de endividamento produzidas.

Aproveitando o actual enquadramento legislativo, nomeadamente a Lei da Água e o Decreto-lei sobre o Regime Económico-Financeiro (DL 97/2008), poder-se-ia canalizar as verbas provenientes das utilizações, quer do domínio hídrico público, quer do privado — Taxa de Recursos Hídricos — para o já existente **Fundo de Protecção de Recursos Hídricos** (FPRH)<sup>167</sup> que seria gerido, e rendibilizado, pelo BA em nome do Estado. De igual forma, o mesmo se aplicaria às verbas destinadas ao INAG e ARH's.

De resto, no Decreto-Lei que institui o FPRH tem previstos financiamentos de projectos tendentes a melhorar a eficiência na captação, aproveitamento e distribuição das águas, minorar a carga poluente objecto de rejeição nos meios hídricos, minorar o impacto ambiental da ocupação do domínio público hídrico do Estado, melhorar os ecossistemas hídricos e ainda o controlo de cheias e outras intervenções de sistematização fluvial<sup>168</sup>.

Sempre que o BA concedesse, por indicação expressa do Ministério do Ambiente, condições vantajosas de financiamento (ou outras) para além das de mercado, o referido diferencial seria suportado (debitado) na conta do FPRH. Os financiamentos abarcariam investimentos em que a EG proponente fosse uma entidade pública ou privada.

#### **11.2.4- Enquadramento Institucional do BA**

Em termos de legislação — Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras<sup>169</sup> (BdP, 2009) — o tipo de Instituição, mais adequado à prossecução dos objectivos e actividades, que adiante se discriminará, são as **Instituições Financeiras de Crédito** (IFIC)<sup>170, 171</sup>. O **capital mínimo** para a constituição de uma IFIC é de **10 milhões de euros**<sup>172</sup>. Pensa-se que, por uma questão de credibilidade financeira, o capital do BA deveria ser bastante superior a este valor

<sup>167</sup> Criado pelo Decreto-Lei n.º 172/2009, de 3 de Agosto, entrará em vigor em 2010.

<sup>168</sup> Artigo 3.º do mesmo Decreto-Lei.

<sup>169</sup> Aprovado pelo Decreto-Lei n.º 298/1992 de 31 de Dezembro, embora com muitas alterações trazidas por legislação complementar.

<sup>170</sup> Reguladas pelo Decreto-Lei n.º 186/2002 de 21 de Agosto.

<sup>171</sup> Está-se a pressupor que esta Instituição não receberia depósitos por parte do público. Caso essa viesse a ser a opção, estar-se-ia na presença de um Banco na verdadeira acepção do termo.

<sup>172</sup> Regulado pela Portaria 1403/2002 de 17 de Setembro (2.ª série).

mínimo. Apesar de se tratar de uma questão política a definir em função, quer das características, quer do tipo e montantes de financiamento em que o BA venha a estar envolvido, o capital social deveria exceder, numa fase inicial, os 50 milhões de euros.

Na legislação, já referida, das IFIC, o seu Artigo 3.º enuncia as **operações e os serviços** que estas Sociedades podem efectuar<sup>173</sup>:

- Transacções, por conta própria ou da clientela, sobre instrumentos do mercado monetário e cambial, instrumentos financeiros a prazo, opções e operações sobre divisas, taxas de juro, mercadorias e valores mobiliários;
- Operações de pagamento;
- Participações em emissões e colocações de valores mobiliários e prestação de serviços correlativos;
- Actuação nos mercados interbancários;
- Emissão e gestão de meios de pagamento;
- Tomada de participações no capital de sociedades;
- Consultoria de empresas em matéria de estruturas de capital, de estratégia empresarial e de questões conexas, bem como consultoria e serviços no domínio da fusão e compra de empresas;
- Administração de fundos de investimento fechados;
- Serviços de depositário de fundos de investimento;
- Subscrição e aquisição de valores mobiliários, assim como participação na tomada firme e em qualquer outra forma de colocação de emissões de valores mobiliários e prestação de serviços correlativos;
- Consultoria, guarda, administração e gestão de carteiras de valores mobiliários.

Em matéria de **recursos** — Artigo 4.º — as SI podem financiar a sua actividade com fundos próprios e através dos seguintes recursos:

- Emissão de obrigações de qualquer espécie;
- Emissão de títulos de dívida de curto prazo;
- Financiamentos concedidos por outras instituições de crédito, nomeadamente no âmbito do mercado interbancário, bem como por instituições financeiras internacionais.

As suas receitas corresponderiam, *grosso modo*, à já referida gestão de verbas provenientes de utilizações do domínio hídrico.

O BA teria uma estrutura administrativa leve, mas muito qualificada e especializada. A gestão dos seus activos seguiria, também, uma lógica privada, embora caracterizada por critérios de prudência, podendo as suas aplicações serem feitas em alguns fundos ambientais internacionais, para além de títulos da dívida pública<sup>174,175</sup>.

---

<sup>173</sup> Enunciam-se apenas aquelas que mais directamente se relacionam com os problemas colocados ao longo deste trabalho.

<sup>174</sup> São conhecidos os casos de fundos internacionais especializados em activos de empresas promotoras de estratégias de Excelência Ambiental. Tais fundos têm tido desempenhos acima da média. Exemplo: *Storebrand and Scudder Environmental Value Fund*, ou o *Dow Jones Sustainability Group Index*.

<sup>175</sup> Alguns destes Fundos foram criados na perspectiva do Protocolo de Quioto e associados aos Projectos de Implementação conjunta (PIC, ou, no original: AIJ, *Activities Implemented Jointly*) e Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL ou, no original, CDM, *Clean Development Mechanism*). São exemplos o

### 11.2.5- Actividades do BA

A natureza das suas actividades, estritamente de natureza financeira, corresponderiam a:

- i) **Financiamento de infra-estruturas** várias como:
  - Projectos de aperfeiçoamento de **redes de monitorização** *on-line*;
  - Projectos de ampliação de **redes de distribuição** de água e/ou de recolha de águas residuais;
  - Projectos de **duplicação de redes de distribuição**, desde que economicamente justificados;
  - Investimentos ligados a **telegestão**: detecção de fugas, controlo de todo o processo;
  - Projectos de **reabilitação de infra-estruturas** hidráulicas;
  - Projectos de **modernização tecnológica** de ETA's e ETAR's;
  - Projectos de **substituição de redes de distribuição** em baixa, sobretudo aquelas cujos materiais de construção (chumbo, por exemplo) têm implicações graves a nível de saúde pública;
  - Projectos de **regularização fluvial** e de **controlo de cheias**.
- ii) Gestão de linhas de financiamento associadas à água atribuídas pela UE ou outras instituições internacionais (BEI ou BM, por exemplo);
- iii) Financiamento de **projectos de despoluição** aprovados previamente pelas autoridades;
- iv) Gestão, por conta do Estado, do **Fundo de Equilíbrio Tarifário**<sup>176</sup>;
- v) Financiamento de projectos de educação e sensibilização ambiental;
- vi) Participação temporária no capital de empresas do sector, em fase de instalação;
- vii) Financiamento de projectos de reabilitação da orla costeira, sobretudo os provocados pela construção de infra-estruturas fluviais;
- viii) Financiamento de **projectos de reutilização e reciclagem** de água;
- ix) Financiamento de **projectos-piloto**, nomeadamente de agricultura responsável ou da agricultura biológica;
- x) Participação financeira em **projectos PIC** ou **MDL** que tenham efeitos positivos a nível do sector<sup>177</sup>;
- xi) Financiamento de **tecnologias poupadoras de água** ou que objectivamente tenham efeitos positivos no ambiente em relação à situação anterior;
- xii) Financiamento de **projectos agrícolas que alterem culturas** de regadio para culturas de sequeiro em regiões carenciadas de água;
- xiii) Candidaturas a várias linhas de financiamento, nomeadamente Comunitárias;
- xiv) **Refinanciamento de projectos** regionais específicos associados à água com vista a tornar o perfil da dívida menos penalizador para os intervenientes;

---

*prototype carbon fund* criado pelo Banco Mundial ou, com um critério mais privado, o *carbon fund* da União de Bancos Suíços (UBS).

<sup>176</sup> Já referenciado no capítulo anterior.

<sup>177</sup> Tratam-se dos referidos AIJ, criadores de carbono e tendentes a obterem direitos de emissão. São obrigatoriamente realizados entre países do chamado Anexo 1 (basicamente países desenvolvidos). Por sua vez, os CDM, tendo características semelhantes, são realizados em países subdesenvolvidos através da transferência de tecnologias limpas.

- xv) Financiamento de **projectos de I & D** no sector da água;
- xvi) Financiamento de **recarregamento de aquíferos**.

### **11.2.6- Formas de Aprovação de Projectos**

Todos os projectos a financiar pelo BA teriam o parecer técnico vinculativo de uma ou mais Autoridades, nomeadamente o IRAR, INAG e ARH's<sup>178</sup>.

As Autoridades poderiam impor requisitos prévios à aprovação de linhas de financiamento como, por exemplo, a alteração de tarifários, ou dos próprios projectos de investimento, no sentido de os dimensionar adequadamente de acordo com uma análise económica prévia<sup>179</sup>. Em todos os projectos estariam salvaguardados os eventuais impactes negativos no ambiente por força da respectiva AIA prevista na legislação.

As condições de financiamento dos empréstimos, nomeadamente bonificações de juro, períodos de carência, maturidade ou percentagem de capital a fundo perdido seriam dadas em função de vários critérios, nomeadamente as ameaças para a saúde pública, a consonância com o PNA ou o respectivo PGBH, ou o **interesse regional** ou **nacional** do projecto.

O BA funcionaria como um **instrumento**, ao dispor das Autoridades no sentido da realização da sua **política ambiental** para o sector. A lógica processual dos projectos de investimento seria a constante da **Figura 42**.

### **Critérios base na aprovação dos projectos**

Vejam-se alguns critérios que, necessariamente teriam de ser levados em linha de conta na aprovação de projectos:

1. **Conceito de região e bacia hidrográfica.** Os projectos estariam em consonância com as figuras de planeamento, nomeadamente: PNA, PGBH e PEAASAR II. Ou seja as ARH's, bem como o INAG, seriam necessariamente envolvidos na aprovação dos projectos. O BA teria, no financiamento de projectos, em atenção, aspectos de equidade entre as várias Bacias Hidrográficas. Procurar-se-ia que em cada BH houvesse, alguma equiparação entre as verbas recebidas de utilizações do domínio hídrico e os financiamentos concedidos pelo BA. Assim, numa determinada BH os financiamentos totais concedidos pelo BA seriam, *grosso modo*, equivalentes, em termos de verbas, às receitas provenientes das utilizações do domínio hídrico nessa mesma bacia.
2. **Desenvolvimento do Sector.** O BA tentaria contribuir para a consolidação do sector no sentido dos projectos serem apresentados por várias EG's de molde a que os mesmos pudessem ter as necessárias economias de escala, de gama e de género. Indo mais longe, poderia até contribuir para diminuir o número de actores no sector, através de fusões entre sistemas. Estes desenvolvimentos no sector estariam em sintonia com as directrizes de política definidas superiormente, nomeadamente no PEAASAR II;

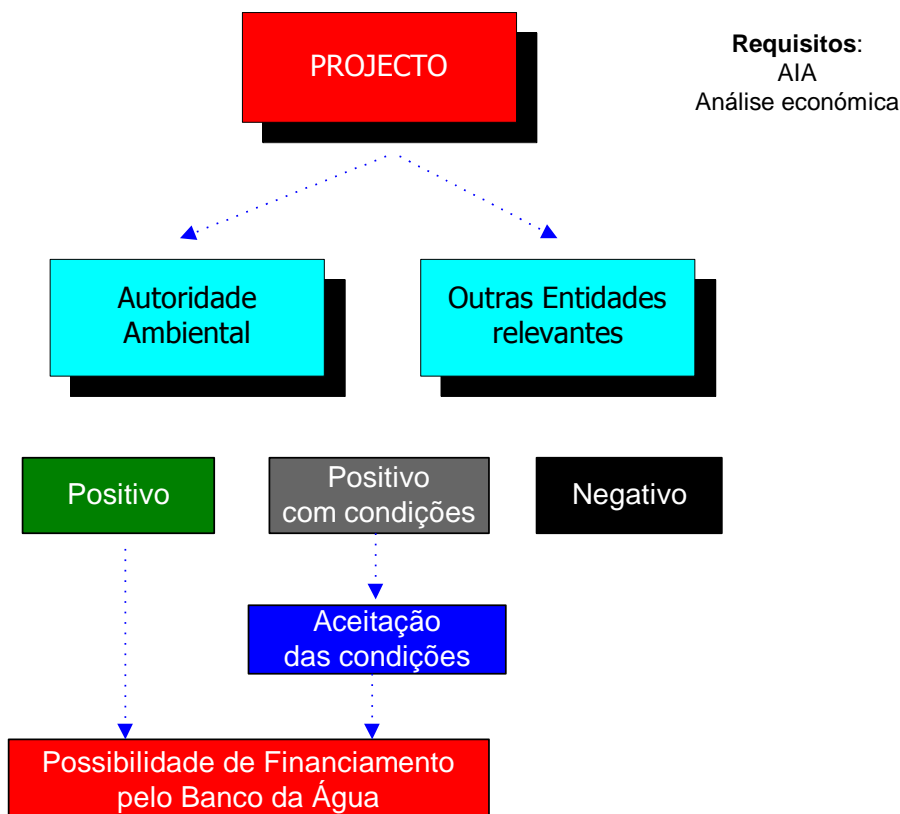
---

<sup>178</sup> No caso de projectos de natureza agrícola estes teriam, evidentemente, o parecer das entidades competentes do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas.

<sup>179</sup> As análises económicas são, de resto, e como se referiu no capítulo 6, obrigatórias por força da DQA.

Figura 42

## Lógica Processual dos Projectos de Investimento



3. **Alterações climáticas.** Com antes se referiu com as alterações climáticas os fenómenos extremos (secas e cheias) tornar-se-ão, previsivelmente, mais frequentes. Assim, os projectos assentariam em critérios de prudência e no princípio da precaução em relação à possibilidade de ocorrência de tais fenómenos. Aqui poder-se-ia aproveitar linhas de financiamento do BEI (até 75% dos projectos) que impõe como requisito que os projectos melhorem a eficiência no uso da água e que se liguem claramente ao fenómeno das alterações climáticas<sup>180</sup> (EIB, 2008<sub>b</sub>);
4. **Promoção da eficiência no uso da água.** De facto, para muitas organizações (OECD, 2009c) e investigadores a eficiência da água tem um papel fundamental na gestão da mesma pois poderá fazer com que as infra-estruturas a construir sejam de dimensão mais adequada. De facto, esta eficiência pode ser vista a quatro níveis:
  - Eficiência no uso da água pelo consumidor;
  - Eficiência na afectação da água entre diferentes utilizadores;
  - Eficiência na gestão do sistema por parte das EG's;
  - Eficiência do sistema em si mesmo;

<sup>180</sup> Documento BEI: CA/414/08 de 11 de Março.

## 5. **Optimização dos investimentos na perspectiva do interesse público.**

Estas estariam consubstanciadas em soluções integradas que permitissem a geração de economias de escala (integração territorial, nomeadamente no interior do país), de gama (integração do abastecimento com o saneamento) e de processo (integração da alta com a baixa) no investimento e na exploração.

Por outro lado, para determinar, para cada projecto, o nível de investimento participado e quais as condições do empréstimo o BA utilizaria um método onde incluiria vários elementos, tais como:

- Tipo de infra-estrutura;
- Localização e tamanho do projecto;
- Custo do projecto;
- Distritos, autarquias ou populações cobertas pelo projecto;
- Uso actual e projectado;
- Importância nacional e/ou regional;
- Receitas a cobrar (capacidade de pagamento do custo total);
- Existência de um plano de gestão patrimonial ou de melhoria do capital;
- Capacidade do projecto obter financiamento noutra entidade;
- *Rating* do devedor;
- Contributo para a promoção do crescimento económico;
- Contributo para a promoção do desenvolvimento comunitário;
- Benefícios ambientais;
- Benefícios para a saúde pública;
- Políticas de uso do solo;
- Uso de tecnologias inovadoras e amigas do ambiente;
- Redução do congestionamento.

A partir daqui os projectos seriam hierarquizados com base na ponderação de alguns destes critérios. Os projectos que melhor colocados estivessem, em termos de *ranking*, teriam, naturalmente, a primazia no financiamento.

### **11.2.7- Desafios do BA**

Uma decisão a tomar, necessariamente de natureza política, seria o montante máximo de endividamento do Banco. No entanto, o Banco poderia, após o financiamento dos projectos, revender esses mesmos empréstimos no mercado de capitais e, como isso, conseguir mais dinheiro para financiar outros projectos. Ou seja, o BA poderia conseguir um impacte muito superior à sua capitalização inicial (Ehrlich e Rohatyn, 2008).

Em resumo, o BA seria uma Instituição sobretudo especializada nas seguintes actividades:

- Captação e aplicação de fundos;
- Análise de projectos de investimento no sector da água;
- Gestão do endividamento por sua conta ou por conta do FGRH ou Fundo de Equilíbrio Tarifário (FET)<sup>181</sup>;
- Gestão dos financiamentos por si concedidos ou por conta do FGRH.

---

<sup>181</sup> Mais adiante, na secção 3, deste capítulo, abordar-se-á as características deste fundo.

O BA, a partir do momento que o projecto apresentasse viabilidade a vários níveis, ficaria responsável por toda a “engenharia financeira” de forma a conseguir um financiamento (*funding*) mais atractivo e, com isso, tarifas mais acessíveis.

### **11.2.9- Vantagens Esperadas do BA**

Com se procurou explicar ao longo do capítulo, são várias as vantagens da existência de uma entidade deste género. Resumem-se as principais:

#### **1. Maior volume de capitais para investimento, com baixas taxas**

Espera-se que o Banco, com a credibilidade financeira transmitida por tudo o que antes se disse, tenha facilidade em financiar-se no mercado de capitais, quer interna, quer externamente. Dessa forma, conseguirá reunir grandes somas de capitais a taxas atractivas — estas taxas baixas serão devidas ao baixo risco, conferido por um previsível baixo *rating*. Pensa-se na emissão de empréstimos obrigacionistas, ou emissão de papel comercial<sup>182</sup>.

#### **2. Ultrapassagem da restrição financeira**

Como se disse: as restrições orçamentais, os quadros comunitários mais restritivos e o facto do sector, devido às suas características específicas, não ser muito atractivo para o capital privado, faz com que haja o espectro de falta de capital para os necessários investimentos. O Banco seria uma forma de ultrapassar estes condicionalismos.

Muitos dos investimentos públicos, nomeadamente de modernização, estão dependentes anualmente da inscrição de verbas no Orçamento de Estado. Esta inscrição nem sempre acontece, ou seja, há sempre grande incerteza em relação à altura em que de facto serão realizados determinados projectos. O BA seria uma forma de introduzir alguma “certeza” na programação e calendarização dos investimentos.

#### **3. Redução de tarifas.**

O facto de os projectos serem programados, financeiramente, de acordo com a sua vida útil, faz com que os mesmos tenham necessidade de fluxos financeiros anuais (cash flows) menores do que aqueles que aconteceriam se o prazo fosse mais curto:

$$PP = I/FF's \quad (55)$$

Em que: I= Montante do investimento  
PP= Período de pagamento (*payback*)  
FF's= Fluxos financeiros gerados anualmente pelo projecto (tarifa)

Pondo (11) em ordem a FF's, ter-se-á:

$$FF's = I/PP \quad (56)$$

Ou seja, os fluxos financeiros (ou *cash flows*) anuais para financiamento do projecto acabam por ser menores quando se considera períodos de pagamento maiores.

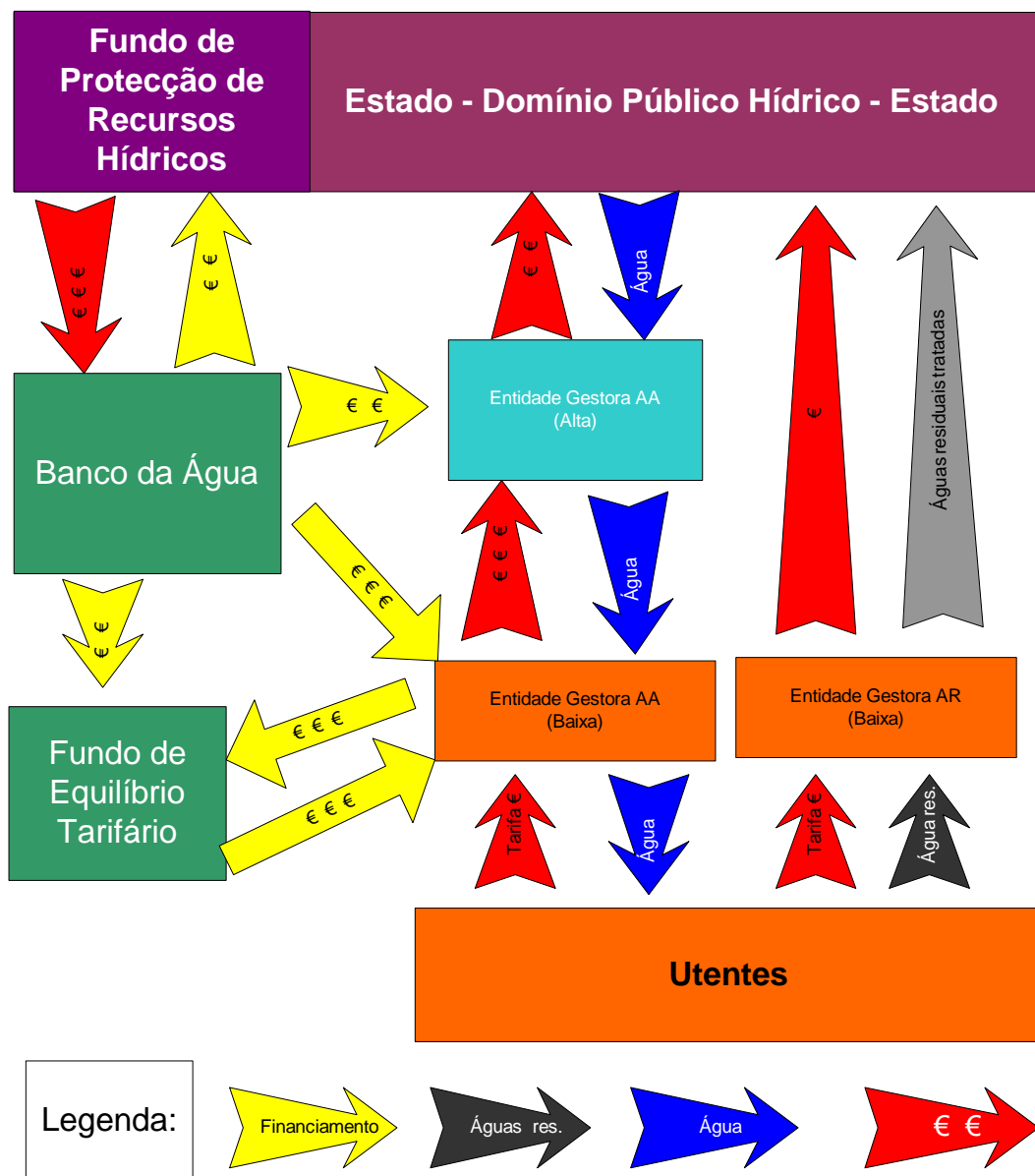
---

<sup>182</sup> Regulado pelo D.L. 69/2004, de 25 de Março.



Figura 43

## Banco da Água - Modelo Financeiro



Explicando melhor: no cálculo da tarifa os custos operacionais são desde logo imputados, em relação aos custos de investimento (que aqui se referem) é que devem ser pagos a prazo mais ou menos dilatado. Com o financiamento, via BA, haveria a hipótese de um alargamento maior desse prazo.

#### **4. Redução de vários riscos**

Como se referiu, seguindo uma lógica privada de minimização do risco (e de rendibilidade do capital) o financiamento de projectos desta natureza ficaria extremamente oneroso para as EG's.

O Banco poderia assegurar, por conta do Estado, o **refinanciamento** no prazo de existência do projecto. Seria uma forma de redução do referido risco de taxa de juro. Esta minimização do risco seria uma forma de se conseguir taxas mais atractivas e, em última instância, uma forma menos pesada de tarifar os utentes.

Outros tipos de riscos que o Banco ajudaria a minimizar seriam:

- **Risco de exposição;**
- **Risco de câmbio**, na medida em que os financiamentos seriam feitos em euros, sem necessidade de recurso a outras divisas.

Alguns especialistas e organizações internacionais recomendam que a gestão do risco, sendo um assunto cada vez mais técnico, deverá ser feita por entidades especializadas (OECD, 2009c).

#### **5. Aceitação pública**

Como se referiu na I Parte tarifas baixas são uma ilusão para os utentes, pois correspondem, em geral, a uma má qualidade de serviço, com os consequentes problemas de saúde pública que levam a comportamentos preventivos: ferver água, ou comprar água engarrafada. As políticas de preço deviam ser combinadas com melhorias concretas nas condições de acesso, qualidade do serviço (menos interrupções, melhor pressão, por exemplo), para que possam ter o apoio público.

No entanto, não se pode esquecer que se está a falar de processos em que os custos, sob a forma de tarifas mais elevadas, precedem os benefícios: melhorias na qualidade após os investimentos.

Processos desta natureza são, de um modo geral, difíceis de gerir politicamente, pois o descontentamento dos utentes faz-se sentir.

É neste contexto que o BA poderia ajudar a inverter esta situação ao arcar, numa fase inicial de investimento, com os custos, sem que os utentes fossem desde logo chamados a pagar. Todavia, um processo desta natureza deve pautar-se por um amplo e prévio debate público, por forma a introduzir transparência para que os utentes tenham conhecimento do que, no futuro, irão pagar.

A lógica seria, através do tipo de financiamento concedido pelo BA, haver um período de carência entre o início das obras e a entrada em funcionamento do sistema já reabilitado. Ou seja, os utentes só passariam a pagar após os benefícios do projecto serem constatáveis.

#### **6. Melhor Interlocutor junto de Organizações Financeiras Internacionais**

Nos dias de hoje os agentes nos mercados financeiros, bem como os tipos de operações, são extremamente especializados e técnicos, exigindo interlocutores que estejam habilitados a conseguirem as melhores condições.

A não existência de instituições habilitadas a responderem aos desafios colocados pelos mercados, corresponderá à perda potencial de grandes oportunidades de

negócio e, também, de uma menor rendibilização dos capitais e aumento de vários tipos de risco (Pitman, 2002).

Os diálogos com instituições como o Banco Mundial, BEI, por exemplo, devem ser feitos por instituições bancárias especializadas. O Banco da Água cumpriria este tipo de exigência.

De resto, o WWC (2003) ou, mais recentemente (Rees, *et al.*, 2008), recomendam mesmo que os governos considerem os Bancos especializados<sup>183</sup> como intermediários na canalização quer interna de fundos (via Orçamento de Estado, por exemplo), quer externos.

O **sector financeiro** é um importante impulsionador do desenvolvimento sustentável, em geral, e para a gestão responsável da água, em particular. Consegue, em simultâneo, desenvolver práticas que minimizam o seu risco de crédito e atraem novos investidores, e induz os vários agentes económicos em comportamentos ambiental e socialmente responsáveis. Estas práticas são valorizadas pelos investidores, consumidores, trabalhadores e instituições.

### **7. Maior envolvimento em áreas estratégicas**

O Banco teria o seu desenvolvimento estratégico em áreas conhecidas (e reconhecidas) pelas seguintes expressões:

- **Finanças sustentáveis:** Utilização de critérios sociais e ambientais nas análises de concessão de crédito e a oferta de uma diversificada gama de produtos na área sócio-ambiental, abrangendo linhas de crédito, investimentos, seguros, produtos de capitalização e poupança;
- **Gestão Responsável:** compromisso com o Pacto Global, com os Objectivos do Milénio e os Princípios do Equador<sup>184</sup>, materializando-se na presença em índices de sustentabilidade (FTSE4 *good*, DJSI, *Dow Jones Sustainability Index*) e em numerosas certificações e reconhecimentos;
- **Investimentos Sócio-ambientais:** Diversas acções focalizadas na educação, na cultura, na conservação, na preservação e na recuperação do meio ambiente.

### **8. Aproveitamento do conceito de Responsabilidade Social**

Estrategicamente o BA poderia aproveitar o emergir da chamada responsabilidade social das empresas tentando cativá-las para o financiamento de determinados projectos ambientáveis e socialmente sustentáveis. A CEO *Water Mandate* das Nações Unidas, por exemplo, apurou um conjunto de elementos caracterizadores do modo como a gestão da água é incorporada nas práticas de gestão dos Bancos (ONU, 2009). Seria, por isso, uma área onde BA poderia colher vantagens.

### **9. Financiamento para além do horizonte de 2013**

O BA teria a vantagem de poder financiar projectos não elegíveis (ou mesmo que não tivessem conseguido aprovação por questões de dotação) via QREN ou outros fundos comunitários.

Para além disso, o BA serviria também como uma fonte de financiamento para quando os quadros comunitários de apoio acabem. O BA teria a vantagem de,

---

<sup>183</sup> No original *specialized financial institutions*.

<sup>184</sup> Trata-se de um referencial do sector financeiro para identificação, avaliação e gestão de risco socioambiental no financiamento de projectos.

nessa altura, ser já uma instituição consolidada e treinada nos investimentos feitos no sector.

### **10. Fonte de Modernização e Desenvolvimento Tecnológico**

O BA, em virtude dos seus propósitos estatutários, poderia apostar no desenvolvimento tecnológico de alguns projectos, podendo, dessa forma potenciá-los. Pensa-se aqui em empreender tecnologias de detecção de fugas (aplicando a telegestão nos sistemas), modelos de contingência (que possam substituir o sistema principal em caso de necessidade), modelos de gestão patrimonial, entre outros.

Tal como se referiu, no capítulo 6, a política proposta dos **4T's**, em vez da conhecida fórmula dos 3T's, seria uma melhor forma explicativa quando se quer pôr em relevo as formas de financiamento (ou a sua ausência). O 4.º T (*time management*) é, como se realçou, um objectivo de política que se pretende minimizar. Neste sentido, o BA, enquanto entidade financiadora, poderá contribuir para este propósito.

### **11.3- Regimes Tarifários**

Os **regimes tarifários** são geralmente referidos como um instrumento importante para conseguir assegurar as receitas necessárias à prossecução do objectivo de melhoria da qualidade da água. No entanto, não questionando a aplicação de tal princípio, pensa-se que o modo de o conseguir poderá ser realizado com menores custos, nomeadamente sociais, se for complementado com um conjunto mais vasto de instrumentos (referidos na secção anterior).

De facto, o regime tarifário não constitui um objectivo por si, mas antes um instrumento, importante, para atingir o objectivo de melhoria da qualidade da água. O regime tarifário deverá pois, estar preferencialmente vocacionado para a cobertura dos CIOM, aparecendo, suplementarmente, a cobrir os CA e CE, quando esgotada a hipótese de aplicação de outros instrumentos.

Considera-se que os regimes tarifários deverão consubstanciar duas componentes, uma fixa e outra variável. Os custos ambientais, a serem introduzidos, deverão fazer parte da componente fixa, enquanto os custos de escassez estarão mais vocacionados para serem incorporados na componente variável, sobretudo nos maiores escalões. Portugal sendo um país Meridional — onde por força da menor precipitação, em certas alturas do ano a capacidade regeneradora dos ecossistemas aquáticos é também menor — tem associados CA e CE maiores. A aplicação plena do PRC, num curto espaço de tempo, traria um problema de competitividade acrescido.

Assim, a determinação do valor das tarifas a aplicar para cumprimento do PRC (e consequentemente da DQA) não está isenta de alguma subjectividade, sobretudo associada às dificuldades, já descritas, na avaliação dos CA e CE. O reconhecimento deste condicionalismo reforça as vantagens de proceder à elevação das tarifas de forma gradual, privilegiando a aplicação de outros instrumentos, nomeadamente económicos e de informação.

Como se referiu, Portugal, sendo um país em que a população se situa predominantemente junto ao litoral, é nessa zona que os sistemas de água mais e melhores economias produzem (escala, gama e processo). Pensa-se que, em nome

da solidariedade nacional, estes ganhos, deverão ser distribuídos por toda a população de forma a não penalizar aqueles que, no interior do país, contribuem para a sua não desertificação. No entanto, não se pode ignorar que é também nestas regiões, mais densamente povoadas, que os custos ambientais e de escassez são maiores.

Neste sentido, propõe-se a criação de um "**Fundo de Equilíbrio Tarifário (FET)**"<sup>185</sup> (gerido no âmbito do Banco da Água, como se expressou na **Figura 43**) que possa canalizar ganhos líquidos provenientes das referidas economias (mas apenas destas) dos utilizadores dos sistemas de maior dimensão para os utentes de sistemas de menor dimensão.

O FET poderia ainda ter outras funções, a definir pelo Estado, nomeadamente de minimização de impactes negativos da aplicação do PRC a utilizadores cuja percentagem de rendimento gasto em água ultrapassasse determinada percentagem (acima de 3 %, por exemplo) ou para famílias numerosas. No entanto, segundo o IRAR (2008), em Portugal, 90% da população possui acessibilidade a estes serviços. Este tipo de sugestão, envolvendo juízos de valor e aspectos de justiça social, ultrapassa o âmbito da análise económica.

#### **11.4- Maior Envolvimento do Sector Privado**

Como se referiu ao longo do trabalho, Portugal passou por uma fase de grande investimento em infra-estruturas e irá agora alcançar uma fase de estabilização desses investimentos, em que a promoção da qualidade do serviço ou a gestão patrimonial, por exemplo, será prioritária. Se nesta primeira fase se poderia justificar um maior intervencionismo estatal, numa segunda fase o papel do Estado deve ser, sobretudo, de Regulador.

De facto, o sistema caracteriza-se por uma fraca participação do sector privado. Assim, o aproveitamento do capital privado em vários domínios é desejável. As formas de participação do sector privado são várias como se referiu (capítulo 7). No entanto, esta maior participação do sector privado exigirá do Estado um reforço da componente de regulação.

De resto, o IRAR (2009), referindo-se aos sistemas em baixa, diz mesmo que é desejável aproveitar os capitais privados, pelo que aconselha:

- A remoção de eventuais barreiras à entrada de novos agentes;
- Condições de acesso transparentes;
- Condições não discriminatórias e devidamente reguladas.

Portanto, a definição clara e a estabilidade temporal de ordenamento empresarial do sector das águas, por parte do Estado, é um aspecto vital para atrair o capital privado.

#### **11.5- Protecção do Consumidor**

A nível legislativo será desejável a criação de **legislação protectora do consumidor final** em relação ao serviço de abastecimento público. De facto, a legislação portuguesa não é suficientemente clara na possibilidade de um determinado utente poder processar o concessionário dos serviços de água sempre que o serviço é interrompido, ou mal prestado, sem justificação.

---

<sup>185</sup> Propõe-se o mesmo nome que é mencionado no PEAASAR II, embora com funções distintas das referidas neste documento.

Os prejuízos causados ao cidadão, ou a determinadas actividades económicas (restaurantes, centros comerciais ou escolas, por exemplo), pela ruptura de condutas, cuja vida útil há muito foi ultrapassada, devem ser imputados à gestão feita pelas concessionárias dos serviços. Pensa-se que a aplicação do PRC, fazendo subir os preços para o consumidor, deve ser acompanhada de direitos e garantias consignadas na Lei, de qualidade de serviço.

A legislação deverá clarificar tais situações com o intuito de **responsabilizar** todos os intervenientes no processo. A “pressão” no sentido de induzir comportamentos tendentes à melhoria dos serviços é, por isso, essencial<sup>186</sup>.

Os interesses dos consumidores devem ser defendidos por organizações próprias e independentes como sucede, com sucesso, no Reino Unido (Reiter, 1999)<sup>187</sup>. Propõe-se, por isso, (para além da referida legislação protectora do consumidor) a criação de uma **entidade independente** protectora dos utilizadores dos sistemas públicos de água.

### **11.6 – Estratégia de Gestão da Informação**

Para os mercados funcionarem no interesse público, consumidores e produtores devem estar informados sobre as principais variáveis ambientais. Sem uma informação adequada, dificilmente a protecção do ambiente poderá ser bem sucedida. De facto, todas as partes necessitam desta informação, quer as Autoridades, para poderem intervir e sancionarem comportamentos não consentâneos com os objectivos ambientais, quer os agentes poluidores, para melhor se aperceberem dos efeitos sobre o ambiente de medidas por si tomadas.

Igualmente, o público em geral — especialmente o que vive em zonas problemáticas do ponto de vista ambiental —, tem interesse em dispor de informação sobre o estado das principais variáveis ambientais.

Um conhecimento claro da realidade exigirá uma monitorização eficaz das condições ambientais, bem como, uma boa informação sobre os utilizadores e suas interacções, nomeadamente, enquanto agentes poluidores. A utilização de dispositivos de medição, de utilizações e rejeições de água deve, quando economicamente justificável, ser promovida.

Assim, são necessárias **avaliações técnicas** sobre:

- Estudos económicos ou abordagens econométricas que estimem relações de comportamento dos utilizadores nomeadamente, o cálculo de:
  - Elasticidade Procura – preço directa;
  - Elasticidade Procura – preço cruzada;
  - Elasticidade Procura – rendimento;
  - Elasticidade dos custos dos danos causados pela poluição;
  - Funções de dano;
  - Cálculos dos WTP (excedente do consumidor) e WTA (excedente do produtor), ambos baseados em inquéritos aos utilizadores.

Todos estes estudos são importantes para se aquilatar dos efeitos esperados da aplicação de medidas de política, nomeadamente o impacte diferenciado, quer por

---

<sup>186</sup> Legislações como a inglesa, francesa ou alemã prevêm, precisamente, situações deste género.

<sup>187</sup> No Reino Unido a ONCC ou *OFWAT National Customer Council* é a representante dos interesses dos consumidores.

sectores, quer dentro dos próprios sectores, da aplicação de determinados instrumentos de política.

- Avaliação dos efeitos *ex-ante* e *ex-post* das políticas sobre o bem-estar social, assim como, o dos impactes a nível da procura, são importantes para as Autoridades poderem intervir, minimizando os impactes adversos e prevendo medidas de mitigação. Neste contexto, a aplicação, já referida, por parte das Autoridades, de instrumentos de informação afigura-se importante. Análises com a **análise DEA**, abordada no capítulo 7, têm o potencial de melhorar comportamentos por parte das entidades gestoras.

Um outro aspecto importante, tal como se referiu também no capítulo 7, prende-se com a contabilização dos chamados **custos de transacção**, nomeadamente aqueles que se referem aos custos da implementação das políticas. Ou seja, haverá que equacionar os benefícios, inerentes às alterações políticas, com os custos das mesmas, quer sejam administrativos, quer de outra índole (Williamson, 2005).

- **Avaliação dos custos administrativos** da aplicação dos vários instrumentos de política, é importante, de modo a garantir que esses custos sejam inferiores aos ganhos de eficiência previstos pela política. Os custos de implementação de uma política são em geral elevados — e dentro destes os **custos de informação** são a sua principal componente — pelo que, alguns autores, defendem soluções, mais flexíveis de mercado (Parker e Tsur, 1997). Para esta corrente da literatura, os requisitos para essa solução baseiam-se na definição, sem ambiguidades, por parte da Autoridade, de direitos de propriedade, dotações de água dos participantes, regras de transacção (*trading*) e ainda na resolução de conflitos e disputas que surjam.

Uma **estratégia de informação ambiental** é, pois, crucial de forma a não só tornar o sector mais transparente, como potenciar os efeitos esperados de outros instrumentos de política. Tietenberg (2009) identifica os seguintes elementos numa estratégia de informação:

- Identificação dos vários riscos ambientais (quantidade de emissões, grau de exposição e sensibilidade à exposição);
- Assegurar informação ambiental fidedigna com penalizações para os agentes que a falseiem ou a distorçam;
- Disseminação de informação ambiental acessível e útil;
- A finalidade da informação e a sua utilização devem estar definidos previamente.

A **política de comunicação e informação** deve, por isso, ser usada para explicar aos cidadãos os objectivos, bem como, os benefícios esperados. Os programas de educação e sensibilização são, deste ponto de vista, bastante apropriados.

### **11.7 – Procura da Fase de Excelência. Planeamento pela Procura**

Portugal fez múltiplos investimentos em infra-estruturas, em especial nas últimas duas décadas, tendo assistido a uma melhoria da qualidade dos seus recursos hídricos, embora ainda aquém dos objectivos. Para além das infra-estruturas, Portugal necessita de um planeamento pelo lado da procura que leve todo o sistema a uma fase de **Excelência Ambiental**.

Assim, outra das recomendações importantes para a política de recursos hídricos, fundamentada ao longo do texto, passa por uma maior ênfase em aspectos relacionados com a procura em detrimento da visão tradicional de intervir, quase em exclusivo, através da oferta. Esta conclusão de orientação da política da água resulta, em síntese, de quatro aspectos:

- Das exigências da DQA (analisadas no capítulo 4);
- Da análise da situação portuguesa decorrente do capítulo 9 e 10;
- Do novo paradigma da política da água, que se concluiu no capítulo 10, secção 10;
- Das previsões para o sector da água em face das alterações climáticas.

A intervenção política, via procura, deverá ter como objectivos principais:

1. Contribuir para a **redução de fugas** nos sistemas de abastecimento;
2. **Melhorar a racionalização** e aproveitamento da água para a satisfação das necessidades dos vários agentes;
3. Melhorar as práticas agrícolas com alterações nos sistemas de rega e nos tipos de cultura, assim como uma utilização mais racional de adubos e pesticidas;
4. Promover a **eficiência dinâmica**, *i.e.*, incentivar a descoberta de tecnologias mais limpas e poupadoras de água, bem como a reutilização e reciclagem da água;
5. Assegurar que os financiamentos, comunitários ou não, sejam acompanhados de mecanismos de **garantia de qualidade** na concepção, no projecto, na construção e na exploração dos sistemas;
6. Assegurar que as infra-estruturas sejam geridas com maior eficiência. As ETAR's, por exemplo, a aproveitarem a biomassa para produzir energia ou as lamas para a agricultura (cerca de 40% dos solos portugueses tem condições para receberem este composto);
7. Promover a **consciencialização ambiental** dos vários intervenientes com vista a alterar comportamentos. De facto, os programas de informação, educação e sensibilização pública são, como se referiu, muito importantes. A existência de cidadãos colaborantes, agricultores responsáveis e industriais conscientes é essencial para atingir o objectivo último de melhoria da qualidade dos recursos hídricos.

Para esta fase, terá importância a **qualidade de gestão das infra-estruturas** existentes, nomeadamente: ETA's, ETAR's, sistemas em "alta" ou sistemas em "baixa". De facto, sendo, como se explicitou, um sector de grande especificidade, carecerá de especialistas na sua gestão. Tal como, hoje em dia, a gestão hospitalar, ou a gestão hoteleira, por exemplo, passaram a ser funções especializadas e, por isso mesmo, alvo de cursos aprofundados sobre a matéria, também o sector da água carecerá do mesmo tipo de desiderato.

No lado da oferta, a fase de Excelência deverá ser procurada no sentido de **flexibilizar a oferta** de modo a que a mesma promova **soluções que racionalizem o uso da água** e respondam às reais necessidades dos utilizadores. Pensa-se aqui, por exemplo, em redes de distribuição diferenciadas pela qualidade (**sistemas duais**) ou em regimes tarifários que penalizem o uso da água em alturas do ano em que a mesma é mais escassa (tarifação sazonal).



### **11.8 – Outros Aspectos Relevantes.**

O **princípio da integração** dos objectivos ambientais da política da água em todas as outras políticas — agrícola ou industrial, por exemplo — deve, também, ser promovido. A Comissão Europeia, tal como se referiu, aconselha mesmo que sejam eliminados todos os financiamentos comunitários, a infra-estruturas do sector da água, que não sejam acompanhados por políticas de tarifação incentivadoras de uma utilização eficiente da água.

Adiantam-se em seguida outros elementos particularmente importantes para o sucesso da política da água, em Portugal:

- **Garantir a capacidade de fazer cumprir**

A introdução de inovações de política no sector da água — tendo por base o princípio de uma maior responsabilização — deverá também ser acompanhada da capacidade, por parte do Estado, de garantir o cumprimento da legislação por parte de todos os agentes económicos. Se o Estado tiver uma baixa capacidade de *enforcement* pode inclusive estar a desvirtuar a desejável concorrência, uma vez que os cumpridores da legislação serão os mais penalizados;

- **Proximidade com os problemas**

A aplicação das medidas de política deve procurar uma maior proximidade geográfica com os problemas ambientais, de modo a ajustar a solução mais flexível e adequada, à resolução dos mesmos. Neste sentido, a diferenciação e adaptação das medidas de política às diferentes bacias hidrográficas deve ser tida em linha de conta. As Autoridades devem assim, escolher a melhor escala para a resolução dos problemas;

- **Agir preventivamente**

As actuações políticas devem ser consideradas, prioritariamente, de forma antecipativa de modo a reduzir, ou eliminar, as causas dos problemas e evitar a correcção dos efeitos indesejáveis das acções a posteriori. Neste sentido, uma política pró-activa é aconselhável;

- **Desafios à Regulação**

Algumas das medidas propostas, na medida em que implicam alguma delegação de funções, nomeadamente no sector privado, deverão pôr uma tónica maior na regulação do sistema. A mesma deverá ter por características: a transparência, a independência e a articulação com outros sectores.

### **11.9- Utilização da Metodologia Oikomatrix**

Para conclusão deste trabalho deixa-se como sugestão a aplicação da **metodologia Oikomatrix à Política da Água**. Esta metodologia, tal com se referiu no capítulo 8, tem o potencial de alertar os decisores para os sectores mais vulneráveis a alterações de política, nomeadamente, as que foram referidas em relação ao PRC.

No **Quadro 12** são ilustrados, a título exemplificativo, os valores calculados para os vários sectores da Economia Portuguesa. Nele foram obtidos, para cada sector, os coeficientes técnicos, efeitos totais (soma do efeito directo, indirecto e induzido) e multiplicadores (Cardoso *et al.*, 2004).

Na **Figura 44** são elencados os vários sectores de acordo com os respectivos multiplicadores e consumos de água.

Alguns sectores de actividade têm elevados multiplicadores e, por isso mesmo, são de grande sensibilidade à qualquer alteração na política da água. De referir que os elevados multiplicadores combinam não são só os efeitos directos (grande utilização de água), mas também um consumo indirecto, e também induzido, na medida em que utilizam *inputs* de sectores que, por sua vez, têm elevados consumos de água.

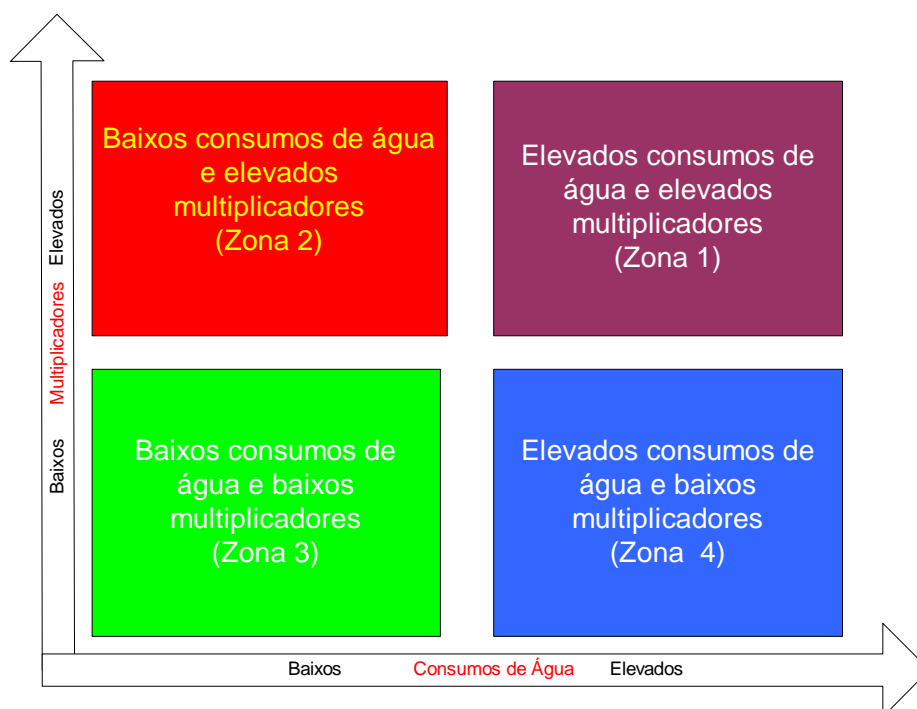
Como se pode constatar, alguns sectores apesar do seu elevado consumo de água e, como tal, um efeito directo elevado, acabam por ter um efeito de multiplicador relativamente baixo. Ou seja, qualquer medida de política da água para estes sectores acaba por não ter grande impacte noutros ramos da economia. Apesar do exemplo maior deste quadro ser o ramo das "Famílias", tem-se outros casos ilustrativos desta situação (**Figura 44, Zona 4**):

- Captação, tratamento e distribuição de água, ramo 41;
- Administração Pública, defesa e segurança social obrigatória, ramo 75;
- Comércio por grosso e a retalho, ramo 51 e 52;
- Alojamento e restauração (restaurantes e similares), ramo 55.

Se atendermos ao **ramo 41** este tem um consumo directo de água muito elevado 73.034 mil m<sup>3</sup>. Consome 155,28 m<sup>3</sup> por cada unidade de € produzida. No entanto, o efeito no resto da economia é relativamente modesto 0,03. Este valor quer significar que por cada m<sup>3</sup> a mais que este sector consuma, isso acarretará um aumento de 0,03 m<sup>3</sup> no resto da economia.

Figura 44

## Os Ramos de Actividade e a Metodologia Oikomatrix



Outros ramos de actividade embora apresentem um baixo consumo de água acabam por ter efeitos de multiplicador elevados. Nestes casos as medidas de política da água nesse sector não têm efeito significativo. No entanto, os efeitos nos restantes sectores acabam por serem de monta. Como tal, as Autoridades devem ter particular atenção a qualquer medida tomada em relação a esse sector pois, apesar dos efeitos nesse sector não serem de relevo, os efeitos no resto da economia são significativos. Os ramos que melhor exemplificam este caso são os seguintes (**Figura 44, Zona 2**):

- Silvicultura, exploração florestal e actividades dos serviços relacionados, ramo 2;
- Fabricação de pasta de papel e cartão e seus artigos, ramo 21;
- Curtimenta e acabamento de peles, fabricação de artigos de viagem, ramo 19;
- Actividades informáticas e conexas, ramo 72;
- Produção e distribuição de electricidade, de gás, de vapor, ramo 40.

Tomando como exemplo desta zona, o **ramo 2** pode fazer-se a seguinte leitura dos dados: o consumo de água é baixo (11.000 m<sup>3</sup>), no entanto, por cada m<sup>3</sup> gasto a mais neste sector isso irá implicar um aumento de 397,787 m<sup>3</sup> de água no resto da economia. Consome 6.99 m<sup>3</sup> por cada euro gasto a mais neste sector.

Por último, podem também identificar-se ramos com baixos, ou mesmo nulos, consumos de água e, em simultâneo, baixos multiplicadores, *i.e.*: com poucas implicações, quer no seu ramo, quer no resto do sistema. Portanto, em relação a estes sectores de actividade qualquer medida de política da água acaba por não ter consequências relevantes. Podem citar-se os seguintes exemplos desta situação (**Figura 44, Zona 3**):

- Fábrica de máquinas de escritório e equipamento para tratamento de informação, ramo 30;
- Actividades auxiliares de intermediação financeira, ramo 67;
- Extracção de hulha, lenhite e turfa, ramo 10.

Este tipo de análise aqui descrita, do qual o **Quadro 12** é um exemplo e a **Figura 44** uma ilustração, pode constituir um auxiliar na avaliação, a priori, dos efeitos esperados das medidas a tomar na política da água, nomeadamente as que se referem ao eventual aumento dos preços da água em determinados sectores.

Esta metodologia Oikomatrix pode, em resumo, ter essencialmente dois tipos de méritos:

1. Aconselhamento dos decisores políticos em termos de alterações que pensem fazer num dado sector e respectivas implicações, quer no próprio ramo, quer no resto do sistema;
2. Vislumbrar, de forma dinâmica, as alterações em todos as variáveis representadas. Com esta análise percebem-se os sectores que melhor se adoptaram ao longo do tempo, e quais os ganhos de eficiência, quer absoluta, quer relativa que conseguiram. Medidas minimizadoras de impactes adversos podem ser descortinados com esta análise.

## Quadro 13 – Cálculos dos Multiplicadores para a Economia Portuguesa

	Ramos	Consumo de água potável e não potável	Coefficientes técnicos (efeitos directos)	Efeitos totais (directos+indirectos +induzidos)	Multiplicadores
		10 <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> /keuros	m <sup>3</sup> /keuros	
01	Agricultura, pro. animal, caça e activi. dos ser. relacio.	0	0,00	7,40	-
02	Silvicultura, exploração florest. e activi. dos ser. relacio.	11	0,02	6,99	398,787
05	Pesca, aquacultura e actividades dos ser. relaciona.	125	0,26	8,23	31,076
10	Extracção de hulha, linhite e turfa	0	0,00	1,04	---
11	Ext. de petróleo bruto, gás natur. e act. ser. rel.	0	0,00	0,00	---
12	Extracção de minérios de urânio e de tório	80	37,21	57,50	1,545
13	Extracção e preparação de minérios metálicos	112	0,72	4,16	5,799
14	Outras indústrias extractivas	246	0,50	5,97	11,984
15	Indústrias alimentares e das bebidas	19211	1,76	7,72	4,396
16	Indústria do tabaco	33	0,24	1,60	6,785
17	Fabricação de têxteis	1776	0,35	5,88	16,607
18	Ind. do vestu.; pre., ting. e fab. de arti. e peles comp.pêlo	1554	0,35	7,27	20,659
19	Cur.acab. peles s. pêlo; fabr. art. viag.,marro.,art. corr.	511	0,19	6,03	31,189
20	Ind. mad. e cort. e suas obr., exc. mobili.;fab. obr. de cest.	641	0,28	6,94	24,456
21	Fabricação de pasta, de papel e cartão e seus artigos	311	0,13	4,91	37,695
22	Edi., impres. e repro. de supor. de informação gravados	1192	0,64	7,52	11,741
23	Fabri. de coque, produ. petrolifé. refina. e trat. de combus	1254	0,60	2,33	3,888
24	Fabricação de produtos químicos	3427	0,91	4,84	5,324
25	Fabri. de artigos de borracha e de matérias plásticas	448	0,29	4,82	16,404
26	Fabricação de outros produtos minerais não metálicos	2746	0,80	6,14	7,694
27	Indústrias metalúrgicas de base	261	0,21	2,80	13,304
28	Fabri. de prod. metálicos, exc. máquinas e equipamento	3381	1,92	6,13	3,194
29	Fabricação de máquinas e de equipamentos, n.e.	1384	0,66	3,82	5,808
30	Fabri. de máqui. de escri. e equi. para trata. informação	0	0,00	2,75	---
31	Fabricação de máquinas e aparelhos eléctricos, n.e.	915	0,47	4,73	10,114
32	Fab. de equi. e apare. de rádio, televisão e comunicação	454	0,36	3,62	10,083
33	Fab. de apare. e inst.méd.-cirúr., orto., de prec., ópt.	327	0,87	3,69	4,239
34	Fab. de veículos automóveis, reboques e semi-reboques	853	0,21	2,38	11,308
35	Fabricação de outro material de transporte	1241	1,37	5,00	3,660
36	Fabricação de mobiliário; outras indústrias transforma.	1193	0,60	6,74	11,202
37	Reciclagem	33	0,35	4,74	13,704
40	Prod. e distrib. de electricidade, de gás, de vapor	596	0,13	3,22	25,072
41	Captção, tratamento e distribuição de água	73034	150,69	155,28	1,030
45	Construção	13724	0,74	8,69	11,802
50	Comércio, manu. e repar. de veículos automóveis e moto;	4245	0,78	8,45	10,891
5152	Compor grosso e comércio a retalho	34184	2,07	7,19	3,477
55	Alojamento e restauração (restaurantes e similares)	41394	6,45	14,77	2,291
60	Trans.terrestres; transportes por oleodutos ou gasodutos	2344	0,89	8,03	8,986
61	Transportes por água	127	0,27	5,21	19,528
62	Transportes aéreos	449	0,38	4,37	11,529
63	Acti. ane. e aux. dos transportes; agên. de viagem	4666	2,76	9,71	3,522
64	Correios e telecomunicações	892	0,23	5,05	21,878
65	Intermediação financeira, exc. seguros e fund. de pensões	3580	0,00	6,38	---
66	Seguros, fundos de pensões e de out. acti.de segur. social	604	0,52	6,25	12,048
67	Actividades auxiliares de intermediação financeira	44	0,08	6,59	81,770
70	Actividades imobiliárias	6263	0,91	10,16	11,212
71	Alu. de máqui. e equipa. sem pessoal e de bens pes.	338	0,31	3,57	11,476
72	Actividades informáticas e conexas	222	0,28	7,00	25,278
73	Investigação e desenvolvimen-to	992	5,71	11,65	2,038
74	Out. activi. de ser. prestados principalmente às empresas	6501	0,76	7,81	10,242
75	Admi. pública, defesa e segurança social "obrigatória"	53823	5,83	14,80	2,539
80	Educação	24019	3,59	14,15	3,945
85	Saúde e acção social	22046	2,93	11,41	3,895
90	Saneamento, higiene pública e actividades similares	1191	6,01	54,12	9,012
91	Actividades associativas diversas, n.e.	13927	17,26	26,65	1,544
92	Actividades recreativas, culturais e desportivas	7726	2,69	9,66	3,587
93	Outras actividades de serviços	8679	8,68	18,54	2,137
95	Famílias com empregados domésticos	0	0,00	11,29	---
	<b>Famílias</b>	<b>214738</b>	<b>3,50</b>	<b>11,31</b>	<b>3,233</b>

Fonte: Cardoso *et al.*, 2004

Conclui-se, portanto, que este tipo de metodologia pode, em cada momento, ser um auxiliar para todas as decisões a tomar no que concerne à política da água para cada sector ou, dito de outra forma: as políticas para o sector devem ser avaliadas de forma diferenciada tomando por base, entre outras, esta metodologia.

Todas as propostas apresentadas pretendem contribuir para a melhoria do estado dos recursos hídricos em Portugal, quer quantitativamente, quer qualitativamente. Esta melhoria levará à desejável sustentabilidade do sector. No capítulo seguinte, último desta Dissertação, pretende sumarizar-se, de forma sintética e articulada, todas estas propostas.

## CAPÍTULO 12 – CONCLUSÕES FINAIS. SÍNTESE DE PROPOSTAS

A água, sendo um recurso essencial à vida e fundamental para a maior parte das actividades humanas, tem assistido tanto a uma escassez progressiva como, também, a uma degradação da sua qualidade. A definição de políticas que possam alterar esta situação e promover a almejada sustentabilidade dos recursos hídricos é, por isso, crucial para o bem-estar das sociedades.

Este desafio exige, deste modo, a adopção de um **Novo Modelo de Gestão da Água** por oposição ao modelo tradicional. As principais características deste modelo, detectadas ao longo deste trabalho e elencadas no final do capítulo 10, foram as seguintes:

- Considera a água como bem económico e diferenciado;
- Admite a intervenção do Estado no mercado, nomeadamente para internalização de custos externos mas, também, para assumir o seu papel de Regulador;
- Realça o papel dos instrumentos económicos e de informação na Política da Água;
- Estabelece que a política de preços da água deve ser baseada no Princípio da Recuperação de Custos (PRC);
- Incorpora, como elemento essencial para conduzir a uma gestão eficiente e sustentável da água, o planeamento pelo lado da Procura;
- Defende a protecção de todas as origens de água como elemento orientador na definição dos objectivos;
- Exige a integração da política de recursos hídricos com outras políticas sectoriais;
- Requer uma forte capitalização de forma a melhorar, quer os níveis de atendimento, quer o estado dos recursos hídricos. Esta capitalização do sector, para que seja sustentável, deverá ser feita sem considerar o financiamento comunitário.

Da análise da **Directiva-Quadro da Água** (DQA) foi possível encontrar vários pontos de contacto com este modelo de gestão. Por outro lado, a análise dos efeitos esperados de alguns dos pressupostos da DQA permitiu também retirar algumas ilações na condução da Política da Água.

Considerou-se muito importante, como passo prévio a qualquer outra medida, o **cumprimento do PRC** — previsto na DQA para 2010 — por todos os sectores pois, tal facto, contribuirá para melhorar alguns elementos chave do sistema: maior eficiência no uso da água, melhor afectação de recursos, incentivo ao uso de tecnologias poupadoras de água e maiores receitas no sector.

Da análise feita ao longo do trabalho adiantaram-se algumas propostas para a Política da Água em Portugal:

- 1- **Definição de uma estratégia global** que distinga entre o objectivo principal (a qualidade da água), o objectivo intermédio (a quantidade de água), bem como as formas de intervenção através de programas, instrumentos e medidas.

Determinaram-se formas de intervenção — agrupadas de acordo com o grau de intervencionismo do Estado em **cinco níveis** — tendo-se proposto a sua execução, preferencialmente, nos níveis mais baixos, com o objectivo de minimizar os custos de intervenção;

- 2- **Criação de legislação específica para protecção do consumidor final**, nomeadamente quando se verificam quebras no serviço. Esta legislação, para além do interesse óbvio de proteger o consumidor, fará com que as EG's estejam pressionadas a fazerem os necessários investimentos de substituição e manutenção da rede de modo a evitarem o pagamento de compensações;
- 3- Criação de uma **instituição independente** que defenda os interesses dos consumidores;
- 4- Conselhos sobre os regimes tarifários enquadrando-os enquanto instrumento de política. Em relação ao objectivo de maior harmonização tarifária, propôs-se a criação de um **Fundo de Equilíbrio Tarifário (FET)**, tal como é referido no PEAASAR II, dando-lhe, no entanto, funções diferentes. Uma primeira com o objectivo de distribuição dos ganhos provenientes das economias de escala, de gama e de processo, de forma a não penalizar os municípios do interior do país, menos densamente povoados. E, uma segunda, como instrumento, ao serviço das autoridades, para minimizar impactes negativos, provenientes da aplicação do PRC, em famílias de baixo rendimento ou famílias numerosas. Outra proposta residiu no enquadramento deste FET no âmbito do Banco da Água;
- 5- Defenderam-se, e aconselharam-se, formas de atrair mais **capital privado** ao sector que passariam por uma estrutura mais clara, mais simplificada e mais transparente. Entendeu-se que um incremento do papel da iniciativa privada — para além do financiamento propriamente dito — seria desejável, aproveitando o respectivo *know-how*, a experiência e a eficiência na gestão no sector por parte dessas empresas privadas;
- 6- Propôs-se uma aposta numa **Estratégia Geral de Informação** como forma de tornar o sector mais transparente. Enunciaram-se as áreas onde essa informação é mais escassa (elasticidades, WTP's, WTA's);
- 7- Propuseram-se formas de "**Planeamento pela Procura**". Este planeamento contribuirá para, entre outros objectivos: a redução de fugas nos sistemas de abastecimento, a melhoria da racionalização e do aproveitamento da água (nomeadamente na agricultura, com alterações nos sistemas de rega e nos tipos de cultura);
- 8- Propuseram-se várias medidas no âmbito daquilo que se designou "**procura da fase de excelência**", nomeadamente: melhor qualidade da gestão das infra-estruturas, melhor capacidade, por parte das autoridades, de fazerem cumprir os objectivos propostos (*enforcement*), de actuarem com proximidade geográfica dos problemas e de fomentarem, nos agentes económicos, os incentivos à inovação (eficiência dinâmica);

- 9- Defendeu-se a existência de uma regulação forte por parte do Estado, através de vários instrumentos mas, preferencialmente, usando os **instrumentos de informação** (de 3.ª geração). Nesse sentido, reforçou-se a importância de uma estratégia de gestão da informação que contemple aspectos como: monitorização eficaz, fiscalização e auditorias ao desempenho, à eficiência e à qualidade dos serviços de água. Trata-se, como se referiu, de introduzir uma concorrência virtual através de parâmetros de comparação (*yardstick competition* ou DEA);
- 10- Propôs-se a **Metodologia Oikomatrix**, aplicada ao sector da água, como forma de avaliar, *a priori*, os efeitos sectoriais das medidas de Política da Água. Com base nos cálculos feitos para a Economia portuguesa exemplificou-se a proposta e dividiram-se os vários ramos de actividade em três categorias. Defendeu-se, então, que cada uma dessas classes tenha uma abordagem diferenciada em termos de política;
- 11- Finalmente, propôs-se a criação de uma instituição financeira (o **Banco da Água**, BA) para gerir as disponibilidades financeiras resultantes das utilizações dos domínios hídricos, público e privado, por conta do Fundo de Protecção de Recursos Hídricos.

Esta última proposta teve por base a conclusão de que a principal restrição do actual quadro institucional se prende com o **modelo de financiamento** do sector, sobretudo para além do horizonte de 2013 (altura em que termina o QREN), não havendo a certeza se outros programas comunitários serão implementados. De facto, foram identificadas necessidades vultuosas de investimento, quer no que faltará para cumprir os níveis de atendimento mas, sobretudo, nos investimentos de recuperação e modernização dos sistemas. As restrições orçamentais do sector são ainda agravadas devido aos condicionalismos financeiros do Estado e à pouca apetência que o sector privado demonstra para financiar o sector a custo razoável.

Descreveram-se, com algum pormenor, alguns aspectos desta Instituição, nomeadamente: tipo de instituição (IFIC, Instituição Financeira de Crédito), capital mínimo (10 milhões de euros), tipos de operações a realizar, recursos, actividades, critérios e forma de aprovação dos projectos. Enunciaram-se as vantagens esperadas da existência de uma Instituição deste tipo: menores restrições financeiras, menores taxas de juro, menor risco, tarifários mais acessíveis para os utentes dos serviços, melhor aceitabilidade pública.

Em síntese, Portugal teria vantagens em integrar-se no grupo de países que seguirão **estratégias activas** de cumprimento dos objectivos da DQA no prazo previsto (2015). Além da necessária vontade política para o fazer, deverá proceder aos **rearranjos institucionais** referidos, com particular realce no sector financeiro, de modo a flexibilizar o seu modelo, para que este responda aos múltiplos desafios.

A desejável melhoria da qualidade de todas as origens de água, bem como, o fornecimento de um serviço de excelência, deve, pois, ser assumida e prosseguida pela Autoridade Ambiental, socorrendo-se, para isso, dos necessários mecanismos



(nomeadamente económicos), como forma de atingir o principal objectivo do sector da água: a sua **sustentabilidade**.

Para conclusão desta dissertação, deixam-se as propostas de investigação futuras.

### **Propostas de Investigação Futuras**

O que se definiu como a Política da Água em Portugal ocupa um vasto leque de propostas e opções. De igual forma, as propostas de investigação apontam várias direcções.

Em resumo, as propostas passam pelos seguintes tópicos:

#### **1- Banco da Água**

Estudo do capital social ideal para a formação desta instituição financeira. Análise das formas (e valores) de participação do capital privado. Avaliação dos valores a cobrar pelo Estado para utilização do domínio público hídrico e sua evolução temporal.

Neste contexto analisou-se, também, a ligação àquilo a que se chamou “Fundo de Equilíbrio Tarifário (FET)”. Um passo seguinte será aquele que permitirá criar metodologias objectivas que façam perceber as dimensões das economias de escala, de processo e de gama conseguidas pelos maiores sistemas. O FET poderá, nesse contexto, ser um instrumento para que os tarifários consigam um duplo objectivo: incentivem um uso eficiente da água e minimizem, neste caso em nome da solidariedade nacional, a actual disparidade existente.

#### **2- Metodologia Oikomatrix**

Nesta metodologia, interessará explorar outras potencialidades do modelo, nomeadamente aquelas que resultam da introdução de efeitos dinâmicos: variações da procura final ou alterações tecnológicas.

#### **3- Defesa dos interesses do Consumidor**

Neste tópico interessará explicitar os textos legislativos concretos que possam dar a protecção referida no texto. Os contornos que levem à criação de uma Instituição independente são também algo que deve ser alvo de uma análise pormenorizada.

Dado que se falou em várias medidas de Política, interessará uma boa articulação entre todas elas, não esquecendo que mais do que uma “Política da Água” dever-se-á ter em consideração o princípio comunitário da Integração, *i.e.*: toda e qualquer política sectorial deve ter, invariavelmente, em consideração a água.

## Referências

- AEA, Agência Europeia de Ambiente (1996): "Taxas Ambientais: Implementação e Eficácia". Série Problemas Ambientais n.º1, pp. 1-11;
- AEA (2003): "Os Recursos Hídricos da Europa: Uma Avaliação baseada em Indicadores Síntese". Copenhaga. Dinamarca;
- Aghion, P.; Algan, Yann; Cahuc, Pierre; Shleifer, Andrei (2009): "Regulation and Distrust". National Bureau of Economic Research. NBER Working Paper Series. USA;
- Águas de Portugal (2008): "O Grupo ADP: Protagonista da Mudança". Edição AdP. Lisboa. Portugal;
- Ahuja, S. (2009): "HandBook of Water Purity and Quality". Editor Ahuja. USA;
- Aires, C. (2001): "Gestão de Recursos Hídricos em Portugal: A Necessidade da Reforma do Actual Sistema". Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação de Águas. Pp.151-160. Espanha;
- Alegre, H.; Almeida, M.; Coelho, S.; Vieira, P. (2005): "Controlo de Perdas de Água em Sistemas Públicos de Adução e Distribuição". Série Guias Técnicos. Edição IRAR, INAG e LNEC. Lisboa;
- Alegre, Helena; Coelho, Sérgio; Almeida, Maria do Céu; Vieira, Paula (2004): "Indicadores de Desempenho para Serviços de Abastecimento de Água". Série Guias Técnicos. Edição IRAR, INAG e LNEC. Lisboa;
- Alegre, Helena; Hirner, Wolfram; Baptista, Jaime Melo; Parena, Renato (2004b): "Indicadores de Desempenho para serviços de abastecimento de água". Série Guias Técnicos. Edição IRAR, INAG e LNEC. Lisboa;
- ALELB - Agence de Léau Loire Bretagne (1996): Revue De L'Agence de L'Eau Loire-Bretagne: Milieux Aquatiques et Economie, n.º 57, pp. 1-40, Juillet 1996;
- Almeida, A. Betâmio (2001): "Planeamento de Recursos Hídricos", Revista Tecnologia da Água, Ed: Elsevier Información Profesional, S. A., Vol. 4, n. 2;
- Almeida, A. Betâmio (2009): "Tema 6: Educação, Conhecimento e Capacitação. Portugal no 5.º Fórum Mundial da Água: superando a escassez de água, rumo à sustentabilidade. Lisboa. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://portugalnoforum.files.wordpress.com/2009/05/abalmeida.pdf>;
- Almeida, Maria do Céu; Vieira, Paula; Ribeiro, Rita (2006): "Uso Eficiente da Água no Sector Urbano". LNEC. Lisboa. Portugal;
- Alonso, E. (2003): "Modelo Input-Output de Agua. Análisis de las Reacciones Intersectoriales de Agua en Andalucía". Universidade Pablo de Olavide. Sevilha. Espanha;
- Alves, M.; Bernardo, J. (2003): "Caudais Ecológicos em Portugal". Tema tratado no âmbito do Plano Nacional da Água. INAG. Lisboa;

- Alves, M.H.; J. M. Bernardo; H. D. Figueiredo; J. P. Martins; J. Pádua; P. Pinto & M. T. Rafael (2002) "Directiva-Quadro da Água: Tipologias de Rios segundo o Sistema A e o Sistema B em Portugal". Actas del III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. La Directiva Marco da Água: realidades y futuros. Sevilha, 13 a 17 de Novembro. pp.347-354 Espanha;
- Amaral, A.M.; Shiota, R. (2002): "Consumo residencial médio de água tratada: uma aplicação de modelos de séries temporais em Piracicaba". Revista Agrícola, v. 49, n. 1, p. 55-72. Brasília;
- American Water Works Association (2009): "Financing Water Infrastructure: A Water Infrastructure Bank and Other Innovations". American Water Works Association. USA;
- American Water Works Association (2009<sup>b</sup>): "Financing Water Infrastructure". American Water Works Association. USA;
- André, Manuel (2002): "Intervenção Financeira do Estado: Reguladora ou Perturbadora?". Forum 2002. ISCSP. Lisboa;
- Andrews, K. (2001): "Study on Impact of Community Environment – Water Policies on Economic and Social Cohesion". European Commission. Bruxelas;
- Antunes, Paula; Santos, Rui; Martinho, Sandra; Lobo, Gonçalo (2002): "Estudo sobre Sector Eléctrico e Ambiente". 3.º Relatório. Política de Ambiente e o Sector Eléctrico. Centro de Economia Ecológica e Gestão do Ambiente. Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente. Faculdade de Ciências e Tecnologia. Universidade Nova de Lisboa. Lisboa;
- Anwandter, Lars; Ozuna, Teofilo (2002): "Can public sector reforms improve the efficiency of public water utilities?". Vol. 7, pp. 687-700. Environmental & Resource Economics. United Kingdom;
- Apostolik, R.; Donohue, C.; Went, P. (2009): "Foundations of banking risk: an overview of banking, banking risks, and risk-based banking regulation". Hoboken: John Wiley & Sons;
- Aragão, Maria Alexandra (1997a): "Princípio do Poluidor Pagador: Pedra Angular da Política Comunitária do Ambiente". Coleção Studia Juridica n.º24 Coimbra;
- Aragão, Maria Alexandra (1997<sup>b</sup>): "Objectivos, Princípios e Pressupostos da Política Comunitária do Ambiente: algumas propostas de revisão". Temas de Integração, n.º2, Coimbra;
- Araújo, João Lizardo (2001): "Fundamentos Económicos da Regulação". Universidade Federal do Rio de Janeiro. Brasil;
- Arbués, Fernando; García-Valiñas; Martínez-Espiñeira (2003): "Estimation of Residential Water Demand: a State-of-the-art-review". Journal of Socio-Economics, Vol. 32, pp. 81-102. Elsevier. Holland;
- Arnold, Peri, (2005): "Managing Scarcity: water policy administration in the American West" in Raadschelders, Jos (eds.), *The Institutional Arrangements for Water Management in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries*, Amsterdam, IOS Press, pp. 159 – 178;

Asian Development Bank (2008): "In the Pipeline Water for the poor: investing in small piped water networks". Manila, Philippines;

Asian Development Bank (2009): "Water Rights and Water Allocation: Issues and Challenges for Asia". Manila. Philippines.

Asis, Maria; Ljung, Per; O'Leary, Donal (2009): "Improving Transparency, Integrity, and Accountability in Water Supply and Sanitation: Learning, Experiences". World Bank. USA.

AWE (2004): Northern Economics. Denali Commission. USA;

Azevedo, Helena (2009): "Instrumentos para o Desenvolvimento Nacional do Abastecimento de Água e do Saneamento em Portugal: Perspectivas e Oportunidades". Programa Operacional Temático, Valorização do Território, 2007-2013. QREN. Lisboa.

Baietti, A. e Curiel, P. (2005): "Financing Water Supply and Sanitation Investments". Water Supply & Sanitation Working Notes. World Bank. USA;

Baietti, A.; Raymond, P. (2005): "Financing Water Supply and Sanitation Investments: Utilizing Risk Mitigation Instruments to Bridge the Financing Gap". Water Supply & Sanitation Sector Board Discussion Paper Series. World Bank. USA;

Banco de Portugal (2009): "Regime Geral das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras". Banco de Portugal. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D. ; Santos R. (2003): "As Linhas Estratégicas do Modelo de Regulação a Implementar pelo IRAR". Série textos sobre Regulação. Volume 1. Pp. 1-16. Edição IRAR. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2003a): "Contribuições para o Desenvolvimento dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal". Série textos sobre Regulação. Volume 1. Pp. 17-24. Edição IRAR. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2003b): "Evolução recente e perspectivas para os serviços de águas e resíduos em Portugal". Série textos sobre Regulação. Volume 1. Pp. 25-40. Edição IRAR. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2003c): "A qualidade da água para consumo humano em Portugal: O balanço da intervenção do IRAR como autoridade competente". Série textos sobre Regulação. Volume 1. Pp. 41-62. Edição IRAR. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2003d): "A necessidade de investir na melhoria da qualidade da água para consumo humano em Portugal: Reflexões sobre o contencioso com a Comissão Europeia". Série textos sobre Regulação. Volume 1. Pp. 63-72. Edição IRAR. Lisboa;

Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2006): "A Nova Lei da Água e os Serviços de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais Urbanas". Edição IRAR. Lisboa;

- Baptista, J. M.; Pássaro, D.; Santos R. (2006a): "Critérios de Acesso ao QREN 2007-2013 no Sector de Serviços de Águas e Resíduos". Administração do IRAR. Lisboa;
- Baptista, Jaime Melo (2009): "Tema 4: Governação e Gestão dos Serviços de Água e Saneamento. Portugal no 5.º Fórum Mundial da Água: superando a escassez de água, rumo à sustentabilidade. Lisboa. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://portugalnoforum.files.wordpress.com/2009/05/jbaptista.pdf>;
- Barbier, E. ; Chaudhry, A. (2004): "Water and Growth in an Agricultural Economy". University of Wyoming, USA.
- Barbosa, António Pinto (1997): "Economia Pública". McGraw-Hill. Lisboa;
- Barros, M., C. Boia, M. Cerejeira, A. Duarte, E. Mendonça, A. Picado; A. M. V. Soares (1993): "A Ecotoxicologia na Avaliação da Qualidade do Ambiente". Actas do 2.º Congresso Nacional de Engenharia do Ambiente. Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente. Maia, pp. 1-16;
- Baumol, William J.; Oates, Wallace E. (1988): "The Theory of Environmental Policy". Cambridge: Cambridge University Press;
- Bergkamp, Ger; Sadoff, Claudia (2008): "Water in a Sustainable Economy". International Water Management Institute. Colombo, Sri Lanka;
- Bhargava, Sangeeta; Welford, Richard (1996): "Corporate Strategy and the Environmental: the Theory". In Welford, R.: Corporate Environmental Management: Systems and Strategies. London: Earthscan Publications, pp. 13-32. London;
- Bilhim, João (2004): "Autoridades Reguladoras Independentes – Um Modelo de Evolução das Políticas Públicas". In *Observatório*, Reflexões sobre a Regulação do Sector da Comunicação em Portugal, No. 8, pp. 21 – 28. Lisboa;
- Bilhim, João (2008): "Ciências da Administração". Universidade Aberta. Lisboa;
- Bilhim, João, (2002): "Políticas Públicas e a Qualidade de Serviço: Papel Central do Cidadão". In Vários, *Fórum 2002: Melhor Gestão para uma Melhor Administração*, Lisboa, ISCSP/UTL, pp. 63 –84. Lisboa;
- Biondi, Vittorio; Doria, Luigi (1999): "Economic Instruments for Sustainable Development: Improving the External and Environments Part 2". Dublin: European Foundation for the improvement of living and working conditions. Bruxelas;
- Bird, Jeremy; Arriens, Wouter; Custodio, Dennis (2009): "Water Rights and Water Allocation: issues and Challenges for Asia". Asian Development Bank. Séries 17. Manila, Philippines;
- Bjornlund, Henning; McKay, Jennifer (2002): "Aspects of water markets for developing countries: experiences from Australia, Chile, and US". Vol. 7, pp. 769-795. Environmental & Resource Economics. United Kingdom;

- Blöch, H. (1999): "The EU Water Framework Directive: Taking European Water Policy into the next Millennium". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de setembro de 1999;
- Blumberg, J., A. Korsvold; G. Blum (1996): "Environmental Performance and Shareholder Value". World Business Council for Sustainable Development, Geneva;
- Boardman, A.; Greenberg, D.; Vining, A.; Weimer, D. (2001): "Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice". 2nd Edition. NJ: Prentice Hall. USA;
- Bockstael, Nancy; Bell, Kathleen (1998): "Land-Use Patterns and Water Quality: The Effect of Differential Land Management Controls". *In* Just e Netanyahu (1998), pp. 169-192. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Bogges, William G. (1997): "Decentralized Water Allocation in Florida". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 55-66. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Boia, Cristina M. M. L. (1996a): "Contribuição para a Avaliação de Risco devido à Acumulação de Mercúrio em Artemia". Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para a obtenção do grau de Doutor em Ciências Aplicadas em Ambiente. Departamento de Ambiente e Ordenamento. Universidade de Aveiro;
- Boia, Cristina M. M. L. (1996b): "Ecotoxicologia, Avaliação de Risco e Gestão Ambiental". Universidade de Aveiro: Departamento de Ambiente e Ordenamento;
- Bolin, Bert (2003): "Geophysical and Geochemical Aspects of Environmental Degradation". *In* Handbook of Environmental Economics, Maler & J. Vicent (Ed.), Vol. 1, pp. 7-59.
- Bontemps, Christophe; Couture, Stéphane (2002): "Irrigation water demand for the decision maker". Vol. 7, pp. 643-657. Environmental & Resource Economics. United Kingdom;
- Bovenberg, A. Lans e Frederick van der Ploeg (1998): "Consequences of Environmental Tax Reform for Unemployment and Welfare". Environmental & Resource Economics, Vol. 12, n.º2, Setembro 1998, pp. 137-150;
- Braden, J.B.; Van Ierland, E.C. (1999): "Balancing: The Economic Approach to Sustainable Water Management". Water Science and Technology, Res., 39, No.5, 17-23.
- Brandes, O.; Ferguson, K. (2004): "Flushing the Future? Examining Urban Water Use in Canada". University of Victoria. Canada;
- Brandes, Oliver; Ferguson, Keith (2004a): "The Future in Every Drop: the benefits, barriers, and practice of urban water demand management in Canada". University of Victoria. Canada;
- Brill, Eyal; Chakravorty, Ujjayant; Hochman, Eithan (1998): "Trans-Boundary Water Allocation Between Israel and the Gaza Strip: Desalination, Recycling and Fresh Water". Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), pp. 381-403. USA: Kluwer Academic Publishers;

Brito, A.; Costa, S.; Almeida, J. Nogueira, R.; Ramos, L. (2008): "A Reforma para a Gestão da Água em Portugal: As Administrações de Região Hidrográfica". VI Congresso Ibérico sobre Gestão e Planeamento da Água. Gasteiz. Espanha;

Brocklehurst, Clarissa (2003): "Reaching out to consumers: making sure we really know what people think and want, and acting upon it". Washington, DC: The World Bank;

Budds, Jessica; Mcgranahan, Gordon (2003): "Privatization and The Provision of Urban Water and Sanitation in Africa, Asia and Latina America". Human Settlements Paper Series. Theme: Water-1. United Kingdom;

Callan, Scott J.; Thomas, Janet M. (2007): "Environmental Economics and Management: Theory, Policy, and Applications". 4. th edition. U.S.A.: The Dryden Press, Harcourt College Publishers. USA;

Campos, José María Pinero (2003): "Gestión del Agua en Espana". III congresso Ibérico sobre Gestão da Água. Fundação Nova Cultura da Água. Espanha;

Canotilho, José Joaquim Gomes (coordenador) (1998): "Introdução ao Direito do Ambiente". Lisboa: Universidade Aberta, n.º148;

Cardoso, Jorge Rio (2001): "Contribuição da Análise Económica para uma Política de Recursos Hídricos Sustentável tendo por enquadramento a Directiva-quadro da Água". Tese de Mestrado. Universidade Nova de Lisboa, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Monte Caparica;

Cardoso, Jorge Rio; Marques, João Lourenço; Martins, José Manuel (2004): "Impacte Económico da Nova Directiva Quadro da Água". Conferência Nacional de Ambiente. Centro Cultural de Belém. Lisboa. Portugal;

Carey, Janis; Sunding, Davic; Zilberman, David (2002): "Transaction costs and trading behavior in an immature water market". Vol. 7, pp. 733-750. Environmental & Resource Economics. United Kingdom;

Cassidy, John (2010): "How markets fail: the logic of economic calamities". London: Penguin Books;

Castro E. A., Jensen-Butler C. (1999): "Malthus Revisited. The Economics and Politics of Sustainable Development". In Benhayoun G, Gaussier N, Planque B (eds) L'Ancre Territorial du Développement Durable: de Nouvelles Perspectives. L'Harmattan, Paris: 27-58.

CBO, Congressional Budget Office (2002): "Future Investment in Drinking Water and Wastewater Infrastructure". The Congress of the United States. Congressional Budget Office. USA;

CCE, Comissão das Comunidades Europeias (2001): "6.º Programa Comunitário de Acção em Matéria de Ambiente 2001-2010"- Bruxelas: Comissão das Comunidades Europeias. Com (2001) 31 final;

- CDB, Convenção sobre Diversidade Biológica (1997): "Convenção Sobre a Diversidade Biológica: Texto e Anexos". Lisboa: Edição do Instituto de Conservação da Natureza (ICN);
- CE (2000) Comissão das Comunidades Europeias - Comunicação da Comissão ao Conselho, ao Parlamento Europeu e ao Comité Económico e Social: A tarifação como modo de reforçar a utilização sustentável dos recursos hídricos. Bruxelas, 26.07.2000 COM(2000) 477 final;
- CEC (2007): "Towards Sustainable Water Management in European Union". Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu e ao Conselho. COM (2007) 128 Final. Bruxelas;
- Cech, Thomas (2009): "Principles of Water Resources: History, Development, Management, and Policy". 3<sup>rd</sup> Edition. USA;
- Cesano, Daniele; Gustafsson, Jan-Erik (2000): "Impact of economic Globalisation on water resources: A source of technical, social and environmental challenges for the next decade". *In Water Policy*, Vol. 2, pp. 213 – 227. Elsevier Science. USA;
- Chiang, Alpha (1982): "Matemática Para Economistas". S.Paulo, McGraw-Hill,inc.;
- Chohin-Kuper, A.; Rieu, T.; Montginoul, M. (2003): "Water Policy Reforms: Pricing Water, Cost Recovery, Water Demand and Impact on Agriculture. Lessons from the Mediterranean Experience". Water Pricing Seminar. Agencia Catalana del Agua and World Bank Institute Barcelona, Espanha;
- Christiansen, Hans (2007): "The OECD Principles for Private Sector Participation in Infrastructure". International Seminar on Public Investment and Managing Fiscal Risks from Public-Private Partnerships. Budapest, Hungary;
- Clinch, J. Peter, Frank Convery, Eithne Fitzgerald e Sheenagh Rooney (1999): "Economic Instruments for Sustainable Development: Improving the external and environments Part 1". Dublin: European Foundation for the improvement of living and working conditions;
- CMIO, Comissão Mundial Independente para os Oceanos (1998) "O Oceano- Nosso Futuro". Cambridge: The Press Syndicate of University of Cambridge. 1998;
- CNUCD (1995) - Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação: Nos Países afectados por seca grave e/ou Desertificação, particularmente em África (1995), Portugal: Instituto de Promoção Ambiental. Lisboa;
- CNUDM (1984) - Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar: Versão em Língua Portuguesa. Portugal: Ministério dos Negócios Estrangeiros. Lisboa;
- Coase, R. H. (1937): "The Nature of the Firm". *Economica* 4 (16): 386-405;
- Coase, R. H. (1960): "The Problem of Social Costs". *Journal of Law and Economics*, Vol. 3, pp. 1- 30, October;
- Collins, R.; Kristensen, P.; Thyssen, N. (2009): "Water Resources Across Europe – Confronting Water scarcity and drought". EEA report, n.º 2/2009. Denmark;



- Comissão Europeia (1999): "O Fundo de Coesão e o Ambiente: Portugal". Luxemburgo: Serviço das Publicações Oficiais das Comunidades Europeias;
- Common, Michael; Stagl, Sigrid (2005): "Ecological Economics: an introduction". Cambridge University Press;
- Cooper, W.W.; Seiford, L.M.; Tone, K. (2000): "Data Envelopment Analysis: A comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA – Solver Software". Kluwer Academic Publishers, Boston;
- Cornes, Richard; Sandler, Todd (1985): "Externalities, Expectations, and Pigouvian Taxes". *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 12, n.º1, pp. 1-13 Março 1985;
- Cornes, Richard; Sandler, Todd (1996): "The Theory of Externalities, Public Goods, and Club Goods". Cambridge University Press, Capítulo 3;
- Cortes, R.; Pinto, P.; Ferreira, M. T.; Moreira, I. (2002): "Qualidade biológica dos ecossistemas fluviais". Capítulo 9 da obra: "Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos: Ecologia, Gestão e Conservação". INAG, Direcção de Serviços de Planeamento. Lisboa;
- Costa, José Silva; Silva, M. M. Castro (1994): "A Gestão Dos Recursos Hídricos em Portugal". Lisboa: Estudos de Economia, Volume XIV, n.º3, Abr.- Jun. 1994, pp. 251-273. Instituto Superior de Economia e Gestão;
- Costanza, Robert (2009): "Toward a new sustainable Economy". *Real-World Economics Review*, Vol. 49, 12, March, pp. 20-21;
- Costanza, Robert; Daly, Herman E. (1992): "Natural Capital and Sustainable Development". *Conservation Biology*, Volume 6, n.º1, pp. 37-46, Março 1992;
- Costanza, Robert, Francisco Andrade, Paula Antunes, Marjan van den Belt, Dee Boersma, Donald F. Boesch, Fernando Catarino, Susan Hanna, Karin Limburg, Bobbi Low, Michael Molitor, João Gil Pereira, Steve Rayner, Rui Santos, James Wilson, Michael Young (1998): "Principles for Sustainable Governance of the Oceans". *Science*, Vol. 281, 10 de Julho 1998, pp. 198-199;
- CQNUAC (1997): "Convenção Quadro das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas". Edição Portuguesa do Ministério do Ambiente;
- CSD, Commission on Sustainable Development (2009): "Economic and Social Council". 17<sup>th</sup> Session. Department of Public Information, New York, USA.
- CSIS, Center for Strategic and International Studies (2006): "Guiding Principles for Strengthening America's Infrastructure". Center for Strategic and International Studies. Washington. USA;
- Cummings, Ronald; Norton, Nancy; Norton, Virgil; Walker, Mary; Wilson, Douglas (2004): "Conservation Pricing of Household Water Use in Georgia Communities: A Preliminary Exploration". Water Policy Working Paper 2001-011. University Northern Georgia. USA;

- Cunha, Luís Veiga (2001): "A Gestão de Bacias Hidrográficas Partilhadas numa Perspectiva de Segurança Ambiental". Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação de Águas. Pp. 183-198. Espanha;
- Custodio, Emílio; Llamas, M. Ramon (1983) – Hidrologia Subterrânea. Editora Omega, Barcelona;
- Daily, Gretchen C. (1997): "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems". Washington;
- Dales, J.H. (1968): "Pollution, Property and Prices". Toronto, Canada: Toronto University Press;
- Davy, Thierry; Strosser, Pierre (2003): "Le Prix de L'eau en Europe: état des lieux et mise en perspective au travers de la directive cadre sur l'eau". III congresso Ibérico sobre Gestão da Água. Fundação Nova Cultura da Água. Portugal;
- Day, George (2003): "Water Industry Price Regulation in England and Wales". III Congresso Ibérico sobre Gestão da Água. Fundação Nova Cultura da Água;
- Demsetz, Harold (1967): "Toward a Theory of Property". American Economic Review, Vol.57, pag. 347-359, Maio1967;
- Dinar, A.; Subramanian, A. (1997): "Water pricing experiences: an international perspective". World Bank Technical Paper No. 386. Washington, DC, World Bank;
- Dinar, Ariel (2000): "The Political Economy of Water Pricing Policies". In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999. Oxford : World Bank;
- Dinar, Ariel; Letey, J. (1991): "Agricultural Water Marketing, Allocative Efficiency, and Drainage Reduction". Journal of Environmental Economics and Management, Vol. 20, n.º3, pp. 210-223, Maio 1991;
- DQA, Directiva Quadro da Qualidade da Água (2000), Directiva 2000/60/CE de 23 de Outubro de 2000 e publicada no Jornal Oficial das Comunidades Europeias em 22 de Dezembro de 2000;
- Doi, Andrew (2000): "Planning for Water Conservation". University of Ottawa, report, n.º 272. Canada;
- Dolnicar, S.; Schafer, A. (2009): "Desalinated versus Recycled Water – Public perceptions and profiles of the accepters". Faculty of Commerce Papers. University of Wollongong. Austrália;
- Drewry, G. (2005): "Water Management in the UK: Public utility, private ownership and state regulation". Editado por Jos C.N. Raadschelders no livro "The Institutional Arrangements for Water Management in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. Holland;
- Durão, R.; Pereira, M. J.; Costa, A. C.; Côrte-Real, J. M.; Soares, A. (2009): "Indices of precipitation extremes in southern Portugal – A geostatistical approach". Natural Hazards and Earth System Sciences. Vol 9, pp. 241-250;

Easter, K. William; Feder, Gershon (1997): "Water Institutions, Incentives, and Markets". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 261-282. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;

Easter, K. William; Dinar, Ariel; Rosegrant, Mark (1998): "The Performance of Water Markets: Transaction Costs, Interjurisdictional Barriers and Institutional Options". *In* Just e Netanyahu (1998), pp. 299-314. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;

Easter, William K. (2004): "Water Pricing for Irrigation and Drainage: Can We Get Farmers to Pay?".

[http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1213366294492/5106220-1213389414833/18.0Cost\\_Recovery\\_WaterPricing\\_Irr&Drain.pdf](http://siteresources.worldbank.org/EXTWAT/Resources/4602122-1213366294492/5106220-1213389414833/18.0Cost_Recovery_WaterPricing_Irr&Drain.pdf), Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010;

Easter, William K. (2009): "Demand Management, Privatization, Water Markets, and Efficient Water allocation in our cities". Do livro "The Water environment of cities", Editado por Lawrence A. Baker, Springer, New York, pp. 259-274. USA;

Ebeling, Richard (2010): "Political economy, public policy and monetary economics: Ludwig von Mises and the Austrian tradition". London: Routledge;

ECO2 (2004): "Assessment of Environmental and Resource Costs in the Water Framework Directive". Information sheet prepared by Drafting Group ECO2. Common Implementation Strategy, Working Group 2B. Netherland;

EIU, Economist Intelligence Unit (2008): "Doing Good: Business and the Sustainability Challenge". The Economist. London;

Edwards, S.; Egziabher, T.; Araya, H. (2010): "Successes and Challenges in Ecological Agriculture: Experiences from Tigray, Ethiopia". Food and Agriculture Organization of the United Nations;

Edwards-Jones, Gareth; Davies, Ben; Hussain, Salman (2000): "Ecological Economics: An Introduction". Oxford: Blackwell Science Ltd;

Ehrhardt, D.; Groom, Eric; Halpern, Jonathan; O'Connor, Seini (2007): "Economic Regulation of Urban Water and Sanitation Services: Some Practical Lessons". Water Board Discussion Paper Series. World Bank. USA;

Ehrlich, Everett; Rohatyn, Felix (2008): "A New Bank to Save Our Infrastructure". The New York Review of Books. New York. USA;

EIB, European Investment Bank (2007): "Guide for preparation of flood risk management schemes". European Investment Bank. Luxemburgo;

EIB (2008): "O BEI no Sector da Água: Financiar o Abastecimento da Água e o Saneamento". Banco Europeu de Investimentos. Luxemburgo;

- EIB (2008): "The EIB's Water Sector Lending Policy". EIB. Luxemburgo;
- ENEPAI (2007): "Estratégia Nacional para os Efluentes agro-pecuários e Agro-Industriais". 1.<sup>a</sup> Edição. MAOTDR, Lisboa;
- EPA, Environmental Protection Agency (2001): "SRF Fund Management Handbook", Office of Water. USA;
- EPA (2002): "The Clean Water and Drinking Water Infrastructure Gap Analysis". Office of Water. USA;
- EPA (2003): "Water and Waster pricing: an informational overview". U.S. Environmental Protection Agency . USA;
- EPA (2007): "Investing in a sustainable Future", Drinking Water State Revolving Fund". Office of Water. USA;
- EPA (2008): "Managing Wet Weather with Green Infrastructure", Office of Water. USA;
- EPA (2009): "EPA Rainwater harvesting handbook: guide to policy implementation". USA;
- EC, European Commission (2002): "Economics and Environment: The implementation Challenge of the Water Framework Directive: Policy Summary to the Guidance Document". Water Group, European Commission. Bruxelas;
- Escartin, Carlos M.; Santafé, José María (1999): "Application of The Cost Recovery Principle in Spain: Policies and Impacts". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;
- ESR, Espírito Santo Research (2009): "A Gestão da Água: O Pilar Azul". Conferência da Água, Espírito Santo Research, Recheach Sectorial. Documento consultado da internet em 6 de Abril de 2010. <http://www.bes.pt/sitebes/cms.aspx?plg=e1f95786-01f0-4ebb-9594-26629f63bec6>. Lisboa;
- Eurowaternet (1998): "The European Environmental Agency's Monitoring and information Network for Inland Water Resources". S. Nixon, J. Grath e J. Bogestrand. European Environmental Agency. Dinamarca;
- Eurowaternet (2003): "Technical guidelines for implementation in transitional, coastal and marine Waters". Ruth Cullingford, Steve Nixon e Birger Bjerkeng. European Environmental Agency. Dinamarca;
- Ewel, Katherine C. (1997): "Water Quality Improvement by Wetlands". Washington: Editado por Gretchen C. Daily, "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems", pp. 329-344;
- FAO, Food and Agriculture Organization (1995): "Water Sector Policy review and strategy formulation: a General Formulation". FAO Land and Water Bulletin 3. Genève.

- Farber, S.; Costanza, R.; Wilson, M. (2002): "Economic and Ecological Concepts for Valuing Ecosystem Services". *Ecological Economics*, Vol. 41, pp. 375-392. Elsevier Science. USA;
- Field, B. (1994): "Environmental Economics: An Introduction". McGraw-Hill,inc.;
- Field, B. (2001): "Natural Resource Economics: an Introduction". 1<sup>st</sup> edition. McGraw-Hill,inc.;
- Filellini, A. (1988): "Contabilidade Social: Resumo da Teoria". 3.<sup>a</sup> Edição. Atlas. S. Paulo;
- Finsinger, J.; Vogelsang, I. (1971): "Alternative Institutional Frameworks for Price Incentive Mechanisms". *Kyklos*, Vol. 34, pp. 388-404;
- Fisher, Anthony; Santiago, Rubio (1997): "Adjusting to Climate Change: Implications of Increased Variability and Asymmetric Adjustment Costs for Investment in Water Reserves". *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 33, n.º3, pp. 207-227, Novembro 1997;
- Folz, David (2004): "Service Quality and Benchmarking the Performance of Municipal Services", *in Public Administration Review*, Vol. 64, No. 2, pp. 209 – 220. USA;
- Foster, Vivien (2005): "Ten Years of Water Service Reform in Latin America: Toward an Anglo-French Model". *Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series*, No. 3. World Bank. Washington, D. C.;
- Frederick, Kenneth D. (1996): "Water as a Source of International Conflict". REF resources: 123:1-6, Spring 1996;
- Fredriksson, Per G. (1997) – The Political Economy of Pollution Taxes in a Small Open Economy. *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 33, n.º1, pp. 44-58, Maio 1997;
- Freeman, A. Myrick (1993): "The Measurement Of Environmental And Resource Values: Theory and Methods". *Resources for the Future*, Washington, D. C.;
- Friedman, Thomas (2008): "Hot, flat and crowded: why we need a green revolution – and how it can renew our global future". London: Penguin Books;
- Frisvold, George; Schimmelpfennig, David (1998): "Potential for Sustainability and Self Enforcement of Trans-Boundary Water Agreements". *In Just e Netanyahu (1998)*, pp. 27-40. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Frydman, Roman, Cheryl Grey, Marek Hessel; Rapaczynski, Andrzej (1999): "When Does Privatization Work? The Impact of Private Ownership on Corporate Performance in the Transition Economies." *Quarterly Journal of economics* 114 (4): 1153–91;
- Ganoulis, Jacques (2009): "Risk Analysis of Water Pollution". 2<sup>nd</sup> Edition. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. USA;
- Garcia, Serge; Reynaud, Arnaud (2004): "Estimating the benefits of efficient water pricing in France". *Resource and Energy Economics*, Vol. 26, pp. 1-25. Elsevier Science. USA;

- Garcia, Serge; Thomas, Alban (2003): "Regulation of Public Utilities under Asymmetric Information". Vol. 26, pp. 145-162. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- Garrido, Alberto (1999): "Pricing for Water use in agricultural sector". *In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;*
- Garrido, Alberto (2002): "Transition to full-cost pricing of irrigation water for agriculture in OECD Countries". OECE, COM/ENV/EPOC/AGR/CA(2001)62/FINAL. Paris;
- Gassner, Katharina; Popov, Alexander; Pushak, Nataliya (2009): "Does Private Sector Participation Improve Performance in Electricity and Water". Trends and Policy options, n.º 6. World Bank. Washington. USA;
- Genovés, J. (2000): "La Administración Pública ante las Nuevas Políticas de aguas de la Directiva Marco". Actas del III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua. Espanha.
- Gleick, Peter H. (1997): "Water and Conflict in the Twenty-first Century: The Middle East and California". *In Parker e Tsur (1997)*, pp. 411-428. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Gleick, Peter H. (2000): "The Changing Water Paradigm: A Look at Twenty-first Century Water Resources Development". *Internacional Water Resources Association*, Vol. 25, n.º 1, pp. 127-138, Março 2000;
- Gómez-Lobo, Andrés (2003): "El verdadero costo del agua: su determinación en las tarifas de agua en Chile". III congreso Ibérico sobre Gestão da Água. Fundação Nova Cultura da Água. Portugal;
- Goodstein, E. S., (2005): "Economics and the Environment". 4.<sup>a</sup> Edição. New York: Prentice Hall;
- Gouveia, C.; Trigo, R. M.; Camara, C.C. (2009): "Drought and Vegetation Stress Monitoring in Portugal using Satellite Data". *Natural Hazards and Earth System Sciences*. Vol 9, pp. 185-195;
- Grey, D.; Sadoff, C. (2006): "Water for Growth and Development". A theme Document of the 4<sup>th</sup> World Water Forum. Comision Nacional del Agua: Mexico City;
- Groom, Ben; Swanson, Tim (2003): "Missing Markets and Redundant Reservoirs". Vol. 26, pp. 125-144. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- GTI, Grupo de Trabalho Interministerial (2003): "Análise e Avaliação do Papel das Agências Reguladoras no Atual Arranjo Institucional Brasileiro". República do Brasil, Casa Civil. Brasília;
- Gutrich, John; Hitzhusen, Fred (2004): "Assessing the substitutability of mitigation wetlands for natural sites: estimating restoration lag costs of wetland mitigation". *Ecological Economics*, Vol. 48, pp. 409-424. Elsevier Science. USA;

- Hall, David; Lobina, Emanuele (2004): "Private and public interests in water and energy" *in* *Vários, United Nations Natural Resources Forum 28*, Oxford, Blackwell Publishing, pp. 268-277. Routledge. USA;
- Hall, David; Lobina, Emanuele; Motte, Robin (2005): "Public resistance to privatisation in water and energy" *in* *Development in Practice*, Vol. 15, No. 3 & 4, pp. 286 – 301. Routledge. USA;
- Hanley, N.; Shogren, J.; White, B. (1997): "Environmental Economics in Theory and Practice". 1<sup>st</sup> edition. Basingstoke: Macmillan;
- Hanley, Nick e Clive L. Spash (1993): "Cost-Benefit Analysis and the Environment". England Edward Elgar Publishing limited;
- Hardin, Garrett (1968): "The Tragedy of the Commons". *Science*, 168, Dec.13. USA;
- Hellegers, P.; Ierland, E. van (2003): "Policy Instruments for Groundwater Management in the Netherlands". *Environmental & Resource Economics*. Vol. 26, pp. 163-172. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.
- Henriques, António Gonçalves (1999): "River Basin Management Plans Pricing as tool for Water Planning and Management for Sustainable Development". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de setembro de 1999;
- Henriques, António Gonçalves; West, Cristina (2000<sup>a</sup>): "Instrumentos Económicos e Financeiros para a Gestão Sustentável da Água". Apresentado no 5.º Congresso da Água promovido pela APRH em Lisboa;
- Henriques, António Gonçalves; West, Cristina (2000<sup>b</sup>): "Instrumentos Económicos e Financeiros para a Gestão Sustentável da Água: Aspectos Conceptuais e Obrigações Estabelecidas pela Directiva-Quadro da Água". Apresentado no 5.º Congresso da Água promovido pela APRH em Lisboa;
- Henriques, António Gonçalves; West, Cristina; Pio, Simone (2000): "Directiva-Quadro da Água: Um Instrumento Integrador da Política da Água da União Europeia". Apresentado no 5.º Congresso da Água promovido pela APRH em Lisboa;
- Herrington, Paul (1999): "Pricing and Efficiency in the Domestic Water Supply Sector". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;
- Hirshleifer, Jack (1967): "Urban Water Supply: A Second Look". *American Economic Review*, Vol.57, pag. 169-178, Maio 1967. USA;
- Hoekstra, A.Y., Chapagain, A.K., Aldaya, M.M.; Mekonnen, M.M. (2009): "Water footprint manual: State of the art 2009", Water Footprint Network, Enschede, the Netherlands.
- Hoffmann, S. (2009): "Planet Water: Investing in the World's Most Valuable Resource". John Wiley e Sons, Inc. Hoboken, New Jersey. USA;

- Hope, R.A.; Porras, I.; Borgoyary, M.; Agarwal, C.; Tiwari, S.; Amezaga, J.M. (2007): "Negotiating Watershed Services". Markets for Environmental Services, Number 11. IIED. United Kingdom;
- Hoven, T.; Kazner, C. (2009): "Techneau: Safe Drinking Water from Source to Tap State-of Art & Perspectives". USA;
- Howe, Charles W. (2002): "Policy issues and institutional impediments in the management of groundwater: lessons from case studies". Vol. 7, pp. 625-641. Environmental & Resource Economics. United Kingdom;
- Howe, Charles W. (2005): "The Functions, Impacts and Effectiveness of Water Pricing: Evidence form the United States and Canada". Journal of Water Resources Development, Vol. 21, N.º 1, pp. 43-53. Carfax Publishing Company. United Kingdom;
- Howe, Charles W.; Smith, Mark G. (1994): "The Value of Water Supply Reliability in Urban Water Systems". Journal of Environmental Economics and Management, Volume 26, n.º1, pp. 19-30, Janeiro 1994. Holanda;
- Humbecck, Peter Van (1999): "Water pricing in Flanders region: the 1997 reform in the domestic water supply sector". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de setembro de 1999;
- IGAOT, Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território (2004): "Avaliação do Desempenho Ambiental das Estações de Tratamento de Águas Residuais Urbanas em Portugal Continental". Inspecção-Geral do Ambiente e do Ordenamento do Território. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa;
- IISD, International Institute for Sustainable Development (1992): "Business strategies for sustainable development: Leadership and Accountability for the 90s". Deloitte & Touche, World Business Council for Sustainable Development Oxford: Oxford University Press;
- INAG, Instituto da Água (2001): "Plano Nacional para o Uso Eficiente da Água: versão preliminar" INAG, MAOTDR. Lisboa;
- INAG (2002): "Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos: Ecologia, Gestão e Conservação". INAG, Direcção de Serviços de Planeamento. Lisboa;
- INAG (2002a): "Poluição e Qualidade da Água". Editores Noémia Guerreiro e Paula de Brito Pereira. INAG. Lisboa;
- INAG (2003): "Caudais Ecológicos em Portugal". Maria Helena Alves, João Manuel Bernardo. Direcção de Serviços de Planeamento. Lisboa;
- INAG (2005): "Relatório Síntese sobre a caracterização das Regiões Hidrográficas Prevista na Directiva-Quadro da Água". MAOTDR. Lisboa;
- INAG (2006). "Implementação da Directiva-Quadro da Água. 2000 - 2005" - Instituto da Água (INAG). Lisboa;



INAG (2009): "Manual para a Avaliação da Qualidade Biológica da Água em Lagos e Albufeiras segundo a Directiva Quadro da Água - Protocolo de Amostragem e análise para o Fitoplâncton". Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Instituto da Água, I. P.. Lisboa;

INAG (2009a): "Questões Significativas da Gestão da Água". INAG. Lisboa;

INE e Eurostat (2008): "Environmental Statistics and Accounts". Environmental Accounts (Modulo 71 401). Action B: Pilot Study on Water flow accounts. Final Report.INE: Lisboa;

INSAAR, Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais (2005): "Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais". INAG. Lisboa;

INSAAR (2006): "Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais". INAG. Lisboa;

INSAAR (2008): "Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais". INAG. Lisboa;

INSAAR (2009): "Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento de Água e Águas Residuais". INAG. Lisboa;

IADB, Inter-American Development Bank (1998): "Integrated Water Resources Management in Latin America and the Caribbean". (No. ENV-123). New York. USA;

IABD (1998a): "Strategy for integrated Water Resources Management". New York. USA.

IPCC, Intergovernmental Panel on Climate Change (2009): "IPCC Expert Meeting on Science of Alternative Metrics". Intergovernmental Panel on Climate Change. Bern, Switzerland;

IRAR, Instituto Regulador de Águas e Resíduos (2005): "A Qualidade da Água dos Fontanários não ligados à Rede de Distribuição Pública". Relatório IRAR n.º 3/2005. IRAR. Lisboa;

IRAR (2005a): "A Carta de Bona para o Abastecimento Seguro de Água para Consumo Humano". IRAR. Lisboa;

IRAR (2006): "Delegação de Competências dos Municípios em Juntas de Freguesia e Similares no âmbito do Abastecimento de Água para Consumo Humano". Relatório IRAR n.º 1/2006. IRAR. Lisboa.

IRAR (2007): "Textos sobre Regulação". Volume 1. IRAR. Lisboa.

IRAR (2007a): "Percepção Pública e Disponibilidade para pagar por Melhorias na Qualidade dos Serviços de Águas e Resíduos em Portugal Continental ". Relatório IRAR n.º 1/2007. IRAR. Lisboa.

IRAR (2008): "Textos sobre Regulação". Volume 2. IRAR. Lisboa.

IRAR (2008a): "IRAR: Recomendações de 2005 a 2007". Edição IRAR. Lisboa.

IRAR (2009): "Guia de Avaliação da Qualidade dos Serviços de Águas e Resíduos Prestados aos Utilizadores". Edição do IRAR e LNEC. Lisboa.

IWA (2009): "Water and Energy 2009". International Water Association. London.

Jackson, R.; Carpenter, Stephen; Dahm, Clifford; Mcknight, Diane; Naiman, Robert; Postel, Sandra; Running, Steven (2001): "Water in a Changing World". Issues in Ecology. N.º 9. Publicado por Ecological Society of America.USA.

Jacopo, C.; Luchetti; Elisabetta; Micossi (2010): "Overcoming too-big-to-fail: a regulatory framework to limit moral hazard and free riding in the financial sector: report of the CEPS-assoim task force on bank crisis resolution". Brussels: Centre for European Policy Studies;

Jin, D.; Hoagland, P. ; Dalton, T. (2003): "Linking economic and ecological models for a marine ecosystem". Ecological Economics, Vol. 46, pp. 367-385. Elsevier Science. USA;

Johansson, R. (2000): "Pricing Irrigation Water: A Literature Survey". Policy Research Working Paper. World Bank. Washington;

Just, Richard; Netanyahu, Sinaia (1998): "Conflict and Cooperation on Trans-Boundary Water Resources". Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), pp. 1-26. USA: Kluwer Academic Publishers;

Karagiannis, G.; Tzouvelekas, V.; Xepapadeas, A. (2003): "Measuring Irrigation Water Efficiency with a Stochastic Production Frontier". Vol. 26, pp. 57-72. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;

Karar, Eiman (2003): "Governance in Water Resources Management: Progress in South Africa". Presentation at the 3<sup>rd</sup> World Water Forum. Japan;

Kaul, Inge; Conceição, Pedro (2006): "The New Public Finance: Responding to Global Challenges". Oxford;

Kessler, Peter (1999): "Full Cost Recovery in Germany". *In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society"* Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;

Kindler, Janusz (1997): "The Jordan River Basin: Beyond National Concerns". *In Parker e Tsur (1997)*, pp. 23-32. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;

Kindler, Janusz (1999): "Managing Water Resources: The Challenges". *In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society"* Sintra: em 6 e 7 de setembro de 1999;

Kingdom, Bill; Liemberger, Roland; Marin, Philippe (2006): "The Challenge of Reducing Non Revenue (NRW) in Developing Countries". How the Private Sector Can Help: A Look at Performance-Based Service Contracting". Water Supply and Sanitation Sector Board Discussion Paper Series. Paper n.º 8. World Bank. USA;

- Kolstad, Charles D. (2000): "Environmental Economics". Oxford New York: Oxford University Press. USA.
- Konarska, K. ; Sutton, P. ; Castellon, M. (2002): "Evaluating scale dependence of Ecosystem service valuation: a Comparison of NOAA-AVHRR and Landstat TM datasets". Ecological Economics, Vol. 41, pp. 491-507. Elsevier Science. USA;
- Koundouri, P.; Pashardes, P. (2003): "Hedonic Price Analysis and Selectivity Bias". Environmental & Resource Economics. Vol. 26, pp. 45-56. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- Kraemer, R. Andreas; Choudhury, Keya; Kampa, Eleftheria (2001): "Protecting Water Resources: Pollution Prevention". International Conference on Freshwater, Thematic background paper. Bonn 2001. Bonn. Alemanha;
- Lacasta, Nuno Sanchez; Neves, M. A. (1999): "Ambiente e Desenvolvimento Sustentado: Princípios de Direito Internacional". In Comércio e Meio Ambiente. Direito, Economia e Política. Op. Cit. Pp. 101-173. Lisboa;
- Lacroix, Georges (1999) : "Prix de L'Eau Et Politiques Environnementales Dans La Region Mediterranee". In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de setembro de 1999;
- Leggett, Christopher G.; Nancy E. Bockstael (2000): "Evidence of the Effects of Water Quality on residential Land Prices". Journal of Environmental Economics and Management, Volume 39, n.º1, pp. 121-144, Março 2000;
- Leitão, António Eira; Rodrigues, António Carmona; Henriques, António Gonçalves (1996): "O Planeamento para a Gestão dos Recursos Hídricos Portugueses no início do Século XXI". 3º Congresso da Água da APRH;
- Levin, S.; Pacala, S. (2003): "Ecosystem Dynamics in Handbook of environmental Economics". Vol 1, edited by K. G. Maler and J.R. Vicent. Elsevier Science. North- Holland;
- Limburg, K. ; O'Neill, R. ; Costanza, R. ; Farber, S. (2002): " Complex Systems and Valuation". Ecological Economics, Vol. 41, pp. 409-420. Elsevier Science. USA;
- Loeb, Martin; Magat, Wesley (1979): "A Decentralized Method for Utility Regulation". Journal of Law & Economics Vol. 22, n.º 2, pp. 309-404;
- Loomis, J. (2000): "Can Environmental Economic Valuation Techniques Aid Ecological Economics and Wildlife Conservation?". Wildlife Society Bulletin. Vol. 28, pp. 52-60. Bethesda, MD. USA;
- Malik, Ravinder (2008): "Towards a Common Methodology for Measuring Irrigation subsidies". Discussion Paper. International Institute for Sustainable Development. Geneva, Switzerland.

Manda, Mtafu (2009): "Water and Sanitation in Urban Malawi: Can the Millennium Development Goals be met? A study of informal Settlements in three cities". Human Settlements Paper Series. Theme: Water-7. United Kingdom;

Manzungu, E. (2004): "Water for all: improving water resource governance in Southern Africa". *Gatekeeper series*, no. 113. Joanesburgo.

MAOTDR, Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional (2008): "Uso e Gestão Eficiente da Água". Intervenção do Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Mara, D. (2006): "Low-cost Water Supply and Sanitation Technologies: Too Low-cost for Adoption?". BCID Seminar on Water Governance for Africa: Bradford Centre for International Development. University of Bradford. United Kingdom;

Marin, Philippe (2009): "Public-Private Partnerships for Urban Water Utilities: A Review of Experiences in Developing Countries". World Bank. USA;

MARN, Ministério do Ambiente e do Recursos Naturais (1993) - Análise Temática: Propostas de Seguimento em Portugal das Conclusões da CNUAD. Lisboa;

Marques, R. (2005): "A Regulação dos Serviços Públicos". Edições Sílabo, Lisboa;

Marques, R. (2006): "Yardstick competition on the spot: a panacea for the Portuguese water industry?". Texto retirado da internet em 6 de Abril de 2010: [http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/PO06247\\_Cunha\\_Marques.pdf](http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/PO06247_Cunha_Marques.pdf);

Marques, Rui Cunha; Simões, Pedro; Pires, João (2009): "A Regulação dos Serviços de Água e de Águas Residuais – Casos de Estudo Internacionais". CESUR/IRAR, Lisboa;

Marques, V. Soromenho (1999): "O Estado do Ambiente em Portugal uma Perspectiva Crítica sobre a Política de Ambiente em Portugal". Artigo publicado nas actas do colóquio Ambiente, Economia e Sociedade, organizado pelo Conselho Económico e Social (CES), pp. 83- 96. 15 de Março de 1999, Fundação Calouste Gulbenkian. Edição do CES; Lisboa;

Martinez, Grit (2007): "The Role of Donors in Tackling Sector Development Corruption". Power Point presentation 26 September 2007, Water Integrity Network, Accra. [www.waterintegritynetwork.net/content/download/2038/34265/file/3\\_The%20Role%20of%20donors.pdf](http://www.waterintegritynetwork.net/content/download/2038/34265/file/3_The%20Role%20of%20donors.pdf). (data de consulta: 6 de Abril de 2010);

Martinez-Espiñeira, R. (2002); "Residential water demand in the Northwest of Spain". *Environmental & Resource Economics*. Vol. 21, pp. 161-187. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;

Martinez-Espiñeira, R. (2003); "Estimating Water Demand under Increasing-block tariffs Using Aggregate Data and Proportions of Users per Block". *Environmental & Resource Economics*. Vol. 21, pp. 161-187. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;

- Martinez-Espiñeira, R.; García-Valiñas, M.; González-Gómez, F. (2007): "Does Private Management of Water Supply services Really Increase Prices? An Empirical Analysis in Spain. Working paper series. Universidad de Granada. Espanha;
- Martinho, Sandra (2000): "Avaliação Ambiental: Um Contributo para a Distribuição Espacial do Valor Económico". Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para a obtenção do grau de Mestre em Ordenamento do Território e Planeamento Ambiental;
- Martins, Joaquim Poças (1998): "Serviços públicos de abastecimento de água e de saneamento: opções de financiamento e gestão nos municípios Portugueses". Lisboa: AEPSA;
- Martins, Joaquim Poças (2009): "Water Loss Reduction and Change Management". Water Practice and Technology. Vol. 4, n.º 3. London. United Kingdom;
- Martins, Rita; Fortunato, Adelino, (2005). "Residential water demand under block rates – a Portuguese case study" *in Estudos do GEMF*, No. 9, pp. 1 – 19. Coimbra;
- Martins, Víctor; Figueira, Diana; Videira, Nuno (1999): "O Estado do Ambiente em Portugal: Balanço e Perspectivas". Artigo publicado nas actas do colóquio Ambiente, Economia e Sociedade, organizado pelo Conselho Económico e Social (CES), pp. 29-82. 15 de Março de 1999, Fundação Calouste Gulbenkian. Edição do CES;
- Massarutto, António (1999): "Comparing Water Pricing Policies in the EU". *In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society"* Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;
- Matos, José Saldanha (2009): "Tema 2: Desenvolvimento Humano e Objectivos do Milénio". Portugal no 5.º Fórum Mundial da Água: superando a escassez de água, rumo à sustentabilidade. Lisboa. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://portugalnoforum.files.wordpress.com/2009/05/jsmatos.pdf>;
- Mcgartland, Albert M.; Oates, Wallace E. (1985): "Marketable Permits for the Prevention of Environmental Deterioration". *Journal of Environmental Economics and Management*, Volume 12, n.º3, pp. 207-228 Setembro 1985;
- Meade, J. E. (1952): "External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation". London: *The Economic Journal*, n.º 245, pp. 54-67, Março de 1952, Vol. LXII;
- Meadows, Donella; Meadows, Denis; Randers, Jorgen (1972): "The limits to growth". Universe Books, New York;
- Meadows, Donella; Meadows, Denis; Randers, Jorgen (1992): "Além dos limites – Da catástrofe total ao futuro sustentável". Difusão Cultural. Lisboa;
- Mendes, J. J. Amaral (1989) : "Saúde e Toxicologia Ambientais. Arquivo do Instituto Nacional de Saúde". N.º 14, pp. 188-195, 1989. Lisboa;
- Mendes, J. J. Amaral (1994): "Saúde Ambiental e Saúde Ocupacional". *Coimbra Médica*, Nº15, pp. 103-125, 1994. Coimbra;

- Mendes, J. J. Amaral (1998): "A Saúde Ambiental. Uma Tentativa de Definição". Revista da Ordem dos Médicos, Junho de 1998, Ano 14, – n.º6, pp. 1-10. Lisboa;
- Mendes, J. J. Amaral, Pluygers, Eric; Fariña, Juliana (1995): "Environmental Health and Ecotoxicology: An Indispensable Link". NATO ASI Series, Vol. I 28, pp. 79-93. Editado por David Rapport, Connie Gaudet e Peter Calow;
- Merrett, S. (2007): "The Price of Water". Studies in Water Resource Economics and management. Second Edition. IWA Publishing. USA;
- Mickwitz, Per (2003): "Is it as bad as it sounds or as good as it looks? Experiences of Finnish water discharge limits". Ecological Economics, Vol. 45, pp. 237-254. Elsevier Science. USA;
- MEA, Millennium Ecosystem Assessment (2005): "Ecosystems and Human Well-being: Synthesis, Island Press, Washington, DC. USA;
- Miller, R.E.; Blair, P. (1985): "Input-Output Analysis: Foundations and Extensions. Prentice Hall, Inc.;
- Mohring, Herbert (1970): "The Peak Load Problem with Increasing Returns and Pricing Constraints". *In* The American Economic Review, pp. 693-705, Setembro 1970;
- Moncur, James; Roumasset, James; Smith, Rodney (1998): "Optimal Allocation of Ground and Surface Water in Oahu : Water Wars in Paradise". *In* Just e Netanyahu (1998): "Conflict and Cooperation on Trans-Boundary Water Resources", pp. 333-348. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Motta, R. S. da; Mendes, A. P. F.; Mendes, F. E.; Young, C. E. F. (1994): "Perdas e serviços ambientais do recurso água para uso doméstico". Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, v.24, n.1, pp.35-72.
- Musgrave, Richard A. e Musgrave, Peggy B. (1980): "Public Finance In Theory and Practice". U.S.A.: McGraw-Hill,inc.;
- NCA, National Construction Alliance (2007): "National Infrastructure Bank Act of 2007". Senator Christopher Dodd e Chuck Hagel. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: [http://dodd.senate.gov/multimedia/2007/080107\\_InfrastructurePacket.pdf](http://dodd.senate.gov/multimedia/2007/080107_InfrastructurePacket.pdf);
- NRC (1997): "Valuing Ground Water: Economic Concepts and Approaches". Washington, D. C: National Academy Press;
- NRC, National Research Council (2009): "Sustainable Critical Infrastructure Systems: A Framework for Meeting 21 st Century Imperatives". National Academy of Sciences. Washington. USA.
- Nauges, C.; Thomas, A. (2003): "Long-run Study of Residential Water Consumption". Environmental & Resource Economics. Vol. 26, pp. 25-43. Kluwer Academic Publishers. Netherlands.

Netanyahu, Sinaia (1998): "Bilateral Water Policy Coordination Under Uncertainty". *In* Just e Netanyahu (1998): "Conflict and Cooperation on Trans-Boundary Water Resources". Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), pp. 363-380, USA: Kluwer Academic Publishers;

Niemi, J.; Raateland, A. (2007): "River Water Quality in the Finnish Eurowaternet". *Boreal Environment Research*, Vol. 12, pp. 571-584;

Nojiyeza, Simphiwe (2009): "African Development Bank Water and Sanitation Funding in Africa". Seminar: African Development Bank Water projects and civil society reactions: 1-21. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010, pode ser visto em: <http://www.udw.ac.za/ccs/files/Microsoft%20PowerPoint%20-%20Nojiyeza%20African%20Development%20Bank%20Water%20and%20sanitation%20Funding%20in.ppt.pdf>;

Nunez, G. (2005): "Water Management in Spain: Ecological and Economic Foundations of Institutional Change". Editado por Jos C.N. Raadschelders no livro "The Institutional Arrangements for Water Management in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries. Holland.

OECD (1987): "Pricing of Water Services". Paris: P. Herrington, OECD Environment Programme;

OECD (1992): "The Polluter-Pays Principle : OECD Analysis and Recommendation". OECD Environment Directorate. Documento OECD/GD(92) 81. Paris;

OECD (1996): "Implementation Strategies for Environmental Taxes". Paris;

OECD (1999): "Voluntary Approaches for Environmental Policy: An Assessment". *In* OECD Online Bookshop. Paris;

OECD (2003): "Social Issues in the Provision and pricing of Water Services". OECD. Paris.

OECD (2006): "Infrastructure to 2030: Telecom, Land Transport, Water and Electricity". OECD. Paris.

OECD (2007): "OECD Principles for Private Sector Participation in Infrastructure". OECD. Paris.

OECD (2008): "Sustainable Management of Water in Agriculture". OECD. Paris;

OECD (2009): "Private Sector Participation in Water Infrastructure: OECD Checklist for Public Action". OECD. Paris;

OECD (2009b): "Alternative Ways of Providing Water: emerging options and their policy implications". Advance Copy for 5<sup>th</sup> World Water Forum. OECD. Paris;

OECD (2009c): "Managing Water for All: An OECD Perspective on Pricing and Financing – Key Messages for Policy Makers". OECD. Paris;

Olken, Benjamin (2007): "Monitoring Corruption: Evidence from a Field experiment in Indonesia". NBER Working Paper 11753. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research;

- Ostrom, Elinor (1992): "Crafting Institutions for Self-Governing Irrigation Systems". San Francisco: Institute for Contemporary Studies;
- Paiva, J., (2008): "Avaliação Técnica e Económica de Sistemas Duais de Abastecimento de Água". Dissertação para obtenção do Grau de Mestre. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa;
- Palma, Catarina Roseta (2003): "Análise Económica da Água em Portugal: Os Desafios da Directiva Quadro". III congresso Ibérico sobre Gestão da Água. Fundação Nova Cultura da Água. Portugal;
- Palma, Catarina Roseta (2003a): "Joint Quantity/quality Management of Groundwater". Vol. 26, pp. 89-106. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- Pan, X.; Kraines, S. (2001): "Environmental Input-Output Models for Life-Cycle Analysis". Environmental & Resource Economics. Vol. 20, pp. 61-72. September, 2001. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- PANCD (1999): "Programa de Acção Nacional de Combate à Desertificação". Portugal: Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, Direcção-Geral das Florestas;
- Parker, Douglas D. (1997): "California's Water Resources and Institutions". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 45-54. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Parker, Douglas D.; Tsur, Yacov (1997): "Decentralization and Coordination of Water Resource Management". Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997). USA: Kluwer Academic Publishers;
- Parry, Ian; Bento, Antonio (2000): "Tax Deductions, Environmental Policy, and the "Double Dividend" Hypothesis". Journal of Environmental Economics and Management, Volume 39, n.º1, pp. 67-96, Janeiro 2000;
- Pearce, D.; D. Turner (1990): "Economics of Natural Resources and the Environment". Harvester Wheatsheaf;
- Pereira H.M.; Domingos T; Vicente, L.; Proença, V. (2009): "Ecosistemas e Bem-Estar Humano - Avaliação para Portugal do Millenium Ecosystem Assessment". Lisboa: Escolar Editora;
- Perman, Roger, Yue, Ma; Mcgilvray, James (1996): "Natural Resource and Environmental Economics". U.S.A. : Addison Wesley Longman Limited;
- Pigram, John J. (1997): "Australia's Water Situation: Resource Allocation and Management in a Maturing System". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 67-86. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Pigram, John J. (1999): "Tradable Water Rights: the Australian Experience". University of New England. Austrália.



Pinto, Paulo; Fernandes, Jorge (1994): "Comunidades de Macroinvertebrados bentónicos do Rio Guadiana: influência do regime hidrológico e das fontes de poluição pontuais sobre a qualidade da água". *In* Actas do debate "Rio Guadiana: passado, presente e futuro", APRH, núcleo do Sul;

Pires, J. S. (2008): "A política ambiental na fiscalidade sobre os recursos hídricos: o papel do regulador". IRAR. Lisboa;

Pitman, G. (2002): "Bridging Troubled Waters: Assessing the World Bank Water Resources Strategy". World Bank Operations Evaluation Department. World Bank. USA;

PNBEPH (2007): "Plano Nacional de Barragens com elevado potencial hidroeléctrico – Sessão de apresentação". Outubro de 2007. Lisboa. Documento retirado da internet em 6 Abril de 2010: [http://74.125.77.132/search?q=cache:XoznItbLso8J:www.maotdr.gov.pt/admin/files/document/s/pnbepn\\_notaimpresa.pdf+pnbepn+sess%C3%A3o+de+apresenta%C3%A7%C3%A3o&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt](http://74.125.77.132/search?q=cache:XoznItbLso8J:www.maotdr.gov.pt/admin/files/document/s/pnbepn_notaimpresa.pdf+pnbepn+sess%C3%A3o+de+apresenta%C3%A7%C3%A3o&cd=1&hl=pt-PT&ct=clnk&gl=pt);

PNUEA (2009): "O Plano Nacional para o Uso eficiente da Água". Sessão técnica de debate: Os desafios da Gestão da Água. Feira Nacional de Agricultura, Santarém. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://www.aprh.pt/pdf/AderitoMendes.pdf>;

Porta, Fernando; Loosdregt, Henry-Benoit (1999): "The Integral Recovery of Costs in Water Cycle Pricing". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;

Porter, M., C. van der Linde (1995): "Verde e Competitivo: Acabar com o Impasse". Tradução autorizada da AESE, de 1996, do artigo publicado na Harvard Business Review, Set.-Out. 1995;

Postel, Sandra; Carpenter, Stephen (1997): "Freshwater Ecosystem Services". Washington: Editado por Gretchen C. Daily, "Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems", pp. 195-214;

Raadschelders, Jos (eds.) (1999): "A Coherent Framework for the Study of Public Administration". *In* Public Administration Review, Vol. 9, No. 2, pp.: 281 – 303. USA;

Raadschelders, Jos (eds.) (2005): "The Institutional Arrangements for Water Management in the 19<sup>th</sup> and 20<sup>th</sup> Centuries". Amsterdam: IOS Press;

Ramos, L.; Núncio, T.; Borralho, M. E.; Pais, J. R.; Vlachos, Evan (1988): "Os Recursos Hídricos No Sul de Portugal: Proposta de um Modelo de Planeamento e Gestão". Volume I, II e III, Ministério do Planeamento e da Administração do Território. Lisboa;

Ramsey (1927): "A Contribution to the Theory of Taxation". Economic Journal, Vol. 37, n.º 1, pp. 47-61. USA;

Rangel, Paulo Castro (1994): "Concentração, Programação e Direito do Ambiente: A propósito do sentido e da causa função do Contrato-programa de redução da carga poluente". Coimbra Editora. Coimbra;

- RASARP, Relatório Anual de Sector da Águas e Resíduos em Portugal (2006): "Relatório Anual do Sector da Água e Resíduos em Portugal". IRAR. Lisboa;
- RASARP (2007): "Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal". IRAR. Lisboa;
- RASARP (2008): "Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal". IRAR. Lisboa;
- RASARP (2009): "Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal". IRAR. Lisboa;
- Rees, Judith; Winpenny, James; Hall, Alan (2008): "Water Financing and Governance". TEC Background papers, n.º 12. Global Water Partnership;
- Reis, Rui; Reis, Henrique, (2006): "*Benchmarking* e Reforma da Administração Pública: Ao encontro das boas práticas". Lisboa: Universidade Lusíada Editora;
- Reiter, Sheila (1999): "Transparency and customer's participation in water pricing policies". *In* Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;
- Renn, Ortwin, Webler, Thomas; Wiedemann, Peter (1995): "Fairness and Competence in Citizen Participation: Evaluating Models for Environmental Discourse". Netherlands : Kluwer Academic Publishers;
- Renwick, Mary E.; Archibald, Sandra O. (1998): "Demand Side Management Policies for Residential Water Use". *Land Economics* Vol. 74, n.º 3, Agosto 1998, pp. 343-359;
- Renzetti, Steven (2000): "An empirical Perspective on Water Pricing Reforms". *In* Dinar, A. (ed.), *The Political Economy of Water Pricing Reforms*. Oxford University Press;
- Resende, M. (1997): "Regimes Regulatórios: Possibilidade e Limites". *Revista de Planeamento Económico*. Volume 27, n.º 3. Rio de Janeiro;
- Resh, Vincent, Arthur Brown, Alan Covich, Martin Gurtz, Hiram Li, G. Minshall, Seth Reice, Andrew Sheldon, J. Wallace e Robert Wissmar (1988): "The Role of Disturbance in Stream Ecology". *The North American Benthological Society*, Vol. 7, pp. 433-455. USA;
- Reynaud, Arnaud (2003): "An Econometric Estimation of Industrial Water Demand in France". Vol. 25, pp. 213-232. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- Ribeiro, Ana; Serra, Pedro; Cunha, Maria (2006): "Os Antecedentes do Princípio da Recuperação de Custos na DQA". 5º Congresso Ibérico, CD edition, 16 p., Dezembro, Faro: Universidade do Algarve;
- Ringskog, Klas (2000): "International Trends in Water Pricing and Use". World Bank presentation. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010. Riyadh, Arábia Saudita;
- Roda, Rui R. (1992): "Taxas, Tarifas e Privatizações de Serviços: Os Municípios e os Serviços de Águas". Lisboa: Mesa redonda sobre Taxas, Tarifas e Privatizações de Serviços em 29 e 30 de Junho 1992, pp. 1-29;

- Rodrigues, J. Delgado (1984): "Noções de Hidrogeologia". Geonovas- Revista da Associação Portuguesa de Geólogos, Vol.7: pp. 11-30. Lisboa;
- Roe, Terry; Diao, Xinshen (1997): "The strategic Interdependence of a shared Water Aquifer: A General Equilibrium Analysis". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 155-178. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Rosegrant, M. (1997): "Water Resources in the Twenty-First Century: Challenges and Implications for Action". Food, Agriculture, and the Environment Discussion Paper 20. Washington, USA;
- Rosegrant, M.; Cai, X.; Cline, S. (2002): "World Water and Food to 2025: dealing with Scarcity". International Water Management Institute (IWMI). Colombo, Sri Lanka;
- Rosegrant, M.; Painer, M.S.; Meijer, S. (2003): "The future of cereal yields and prices: implications for research and policy". *Journal of Crop Production* 9, pp. 661-690. USA;
- Roth, Eva (2001): "Water Pricing in the EU". European Environmental Bureau Publication. European Environmental Bureau (EEB), Brussels, Belgium;
- Roumasset, James (1997): "Designing Institutions for Water Management". *In* Parker e Tsur (1997). Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Rubio, Santiago; Casino, Begoña (2003): "Strategic Behavior and Efficiency in the Common Property Extraction of Groundwater". Vol. 26, pp. 73-87. Kluwer Academic Publishers. Netherlands;
- Salman; Bradlow, (2006): "Regulatory Frameworks for Water Resources Management: A Comparative Study". World Bank. USA;
- Santos, Luiz Alberto (2003): "Políticas e Experiências de Gestão Fortalecimento da Função Pública: A Experiência Brasileira com a Regulação e as Transformações na Função Regulatória do Estado". VIII Congresso Internacional del CLAD sobre Reforma del Estado y de la Administración Pública. Panamá;
- Santos, Rui Ferreira; Antunes, Paula (1998): "Making Markets Work for the Environment – Portugal". Dublin: Environmental Institute, University College Dublin, pp. 45-62, editado por Frank J. Convery e Sheenagh Rooney;
- Santos, Rui Ferreira; Antunes, Paula (1999): "Instrumentos Económicos de Política de Ambiente". Artigo publicado nas actas do colóquio Ambiente, Economia e Sociedade, organizado pelo Conselho Económico e Social (CES). 15 de Março de 1999, Fundação Calouste Gulbenkian. Edição do CES. Lisboa;
- Santos, Rui Ferreira, Antunes, Paula; Martinho, Sandra (1999): "Environmental and Economic implications of Market-Based Instruments in Portugal – discussion and Examples". *In* Thomas Sterner (Ed.), *The Market and the Environment – The Effectiveness of Market Based Policy Instruments for Environmental reform*, Edward Elgar Pub.;

Santos, Rui Ferreira (2001): "Repercussões do Custo de Escassez e dos Custos Externos Ambientais no Preço da Água: Algumas reflexões". Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação da Água. Pp.349-356. Espanha;

Santos, Rui Ferreira (2009): "Tema 5: Aspectos Económicos e Financeiros". Portugal no 5.º Fórum Mundial da Água: superando a escassez de água, rumo à sustentabilidade. Lisboa. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://portugalnoforum.files.wordpress.com/2009/05/rfsantos.pdf>;

Scatista, Monica (2009): "Pricing Strategies". 5<sup>th</sup> World Water Forum, Istanbul, Turquia;

Schlegelmilch, Kai (1998): "Green Tax Commissions". Environmental Policy Research Briefs n.º4, The European Union Research Network on Market-based Instruments for Sustainable Development;

Schmid, Allan (1967): "Economic Analysis of Water Resource Problems: Nonmarket values and Efficiency of Public Investments in Water Resources". American Economic Review, Vol.57, pp. 158-168, Maio 1967. USA;

Segerson, Kathleen (1990): "Liability for Groundwater Contamination from Pesticides". Journal of Environmental Economics and Management, Volume 33, n.º19, pp. 227-243 Novembro 1990. USA;

Sequeira, Eugénio Menezes de (2001): "O Empreendimento do Alqueva e a Gestão Sustentada da Água na Bacia do Guadiana face à Directiva Quadro da Água". Congresso Ibérico sobre Gestão e Planificação da Água. Pp. 255-270. Espanha;

Sequeira, Eugénio Menezes de (1998): "A Desertificação e o Desenvolvimento Sustentável em Portugal". Liberne, 62;

Serra, Pedro (1999): "Políticas Tarifárias da Água em Portugal". In Conferência "Pricing water – Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;

Serra, Pedro (2007): "Prioridades e Desafios no Sector da Água". Apresentação na conferência: "EIB 20 years in Portugal perspectives for the Future". Lisboa. Portugal;

Shaw, R. Paul (1992): "The Impact Of Population Growth On Environment". The Debate Heats Up. Environmental Impact Assessment Review, Vol. 12, números 1/2, pp. 11-36, Março/Junho 1992;

Shleifer, Andrei (1985): "A Theory of Yardstick Competition". The Rand Journal of Economics, vol. 16, N.º 3. USA;

Silvestre, H. (2006): "A Decisão Autárquica para a Privatização no sector das Águas: Comparação de Dois Estudos de Caso". Eixo Atlântico. Revista Eurorexión Galicia;

Silvestre, H. (2007): "A Reforma da Administração sob Influência do Modelo Gestioniário: Avaliação dos Resultados no Sector das Águas em Portugal". Tese de Doutoramento. Escola de Economia e Gestão. Universidade do Minho. Braga;

- Simas, L.; Gonçalves, R.; Lopes, J.; Alexandre, C. (2005): "Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano em Sistemas Públicos de Abastecimento". Edição IRAR. Lisboa;
- Simas, Luís; Gonçalves, Pedro; Lopes, José; Alexandra, Cecília (2006): "Controlo da Qualidade da Água para Consumo Humano em sistemas Públicos de Abastecimento". Edição IRAR. Lisboa. Portugal;
- Sitarz, D. (1993): "AGENDA 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet". Boulder, Earth Press;
- Spulber, Nicolas; Sabbaghi, Asghar (1998): "Economics of Water Resources: From Regulation to Privatization". 2.<sup>a</sup> edição, Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Statzner, Bernhard; Higler, Bert (1985): "Questions and Comments on the River Continuum Concept". Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences Vol.42, n.º5, pp. 1038-1044;
- Steiner, Peter O. (1957): "Peak Loads And Efficient Pricing". The Quarterly Journal of Economics, Vol. LXXI, November, 1957, n.º4, pp. 585-610, Harvard University Cambridge, Massachusetts;
- Stiglitz, Joseph (1988): "Economics of the Public Sector". United States of America: W. W. Norton & Company;
- Stiglitz, Joseph (2010): "Freefall: free markets and the sinking of the global economy". London Penguin Books;
- Stockholm International Water Institute, SIWI (2004): "Report on Seminar on Financing Water Infrastructure". Stockholm International Water Institute. Stockholm;
- Swackhamer, D.; Paerl, H.; Eisenreich, Steven; Hurley, J.; Hornbuckle, Keri; Mclachlan, M.; Mount, D.; M. Derek; Schindler, D. (2004): "Impacts of Atmospheric Pollutants on Aquatic Ecosystems". Issues in Ecology. N.º 12. Publicado por Ecological society of America;
- Tekelioglu, Murat (2009): "Seawater Desalination in a direct Contact Heat Exchanger: Global and Local Model Results". Journal of Thermal Science and Technology. Documento retirado da internet em 6 de Abril de 2010: <http://www.tibt.org.tr/2009-2/1-9.pdf>;
- Tietenberg, T. H. (1998): "Environmental and Natural Resource Economics". 5<sup>a</sup> edição HaperCollins Publishers, Inc.. USA;
- Tietenberg, T. H.; Lewis, B. (2009): "Environmental and Natural Resource Economics", 8<sup>a</sup> edição Pretencie Hall;
- Todaro, Michael P. (1994): "Economic Development". 5th ed, Longman, New York, 1994;
- Trémolet, S.; Hunt, C. (2006): "Taking Account of The Poor in Water Sector Regulation". Water Supply & Sanitation Working notes. World Bank. USA;

- TC, Tribunal de Contas (2007): "Auditoria à Regulação no Sector das Águas: Águas de Abastecimento Público, Águas Residuais e Resíduos Sólidos Urbanos". Lisboa;
- Tsur, Yacov; Zemel, Amos (1997): "On Event Uncertainty and Renewable Resource Management". *In* Parker e Tsur (1997). Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Tsur, Yacov; Zemel, Amos (1998): "Trans-Boundary Water Projects and Potential Uncertainty". *In* Just e Netanyahu (1998), pp. 279-298. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Turner, R. Kerry; Pearce, David; Bateman, Ian (1993): "Environmental Economics - an Elementary Introduction". The John Hopkins University Press, Baltimore;
- Tydeman (1999): "Putting A Value On Ecosystems". *In* Conferência "Pricing water - Economics, Environment and Society" Sintra: em 6 e 7 de Setembro de 1999;
- UNESCO, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization (2003): "The UN World Water Development Report: Water for People, Water for Life". London, United Kingdom;
- UNESCO (2009): "Water in a Changing World". London, United Kingdom;
- UN, United Nations (1995): "Earth Summit : Agreement on High Seas Fishing". Washington: United Nations Conference on Straddling Fish Stocks and Highly Migratory Fish Stocks;
- UN (2009): "The CEO Water Mandate". Jason Morrison e Peter Schulte. Pacific Institute, Oakland, California, USA;
- UN (2009a): "The Millennium Goals Report 2009". New York: United Nations;
- UN (2009b): "Climate Change and the Global Water Crisis - What Businesses Need to Know and Do". Pacific Institute. Seattle. USA;
- Vannote, Robin; Minshall, G.; Cummins, Kenneth; Sedell, James ; Cushing, Colbert (1980): "The River Continuum Concept". *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* Vol.37: pp. 130-137;
- Vasconcelos, Lia (coord.); Oliveira, Rosário; Caser, Úrsula (2009): "Governança e Participação na Gestão Territorial", série Política de Cidades, DGOTDU Política de Cidades Polis XXI, Lisboa;
- Vasconcelos, Lia T. (1997): " O Envolvimento do Cidadão nas Decisões Públicas Complexas – Instrumentos para a Democracia Participativa". Workshop sobre Participação pública, Lisboa: Associação Portuguesa de Engenheiros do Ambiente, 19-20 de Novembro de 1997, pp. 1-8. Lisboa;
- Verbruggen, Harmen (1994): "Environmental Policy Failures and Environmental Policy Levels". *In* Economic Incentives And Environmental Policies: Principles And Practice, editado por J. B. Opschoor e R. K. Turner. Netherlands : Kluwer Academic Publishers;

Vieira, J.; Morais, C. . (2005): "Controlo de Perdas de Água em Sistemas Públicos de Adução e Distribuição". Série Guias Técnicos. Edição IRAR, INAG e LNEC. Lisboa;

Vieira, J.; Morais, C. (2005a): "Planos de Segurança em Sistemas Públicos de Abastecimento de Água para Consumo Humano". Universidade do Minho e IRAR. IRAR, Série Guias Técnicos. Lisboa. Portugal;

Vogelsang; Finsinger (1979): "A Regulatory Adjustment Process for Optimal Pricing by Multiproduct Monopoly Firms". Bell Journal of Economics, Vol. 10, No. 1, pp. 157-71. USA;

Ward, J. V. (1989): "The four-dimensional nature of lotic ecosystems". The North American Benthological Society, Vol 8, pp. 2-8;

WATECO, Water Framework Directive Economics Working Group (2003): "Economia e Ambiente. Metodologia de aplicação da Directiva Quadro da Água: Documento de Orientação". Grupo de Economia da Água (GEA) – Direcção de Serviços de Planeamento (DSP) do Instituto da Água (INAG), Lisboa and IBRD (2006): "Approaches to Private Participation in Water Services: a Toolkit. World Bank. USA;

WBCSD, World Business Council for Sustainable Development (1998) – World Business Council for Sustainable Development: annual review. Switzerland;

WBCSD (1999): World Business Council for Sustainable Development: annual review. Switzerland;

WBCSD (2008): "Water, Energy and Climate Change". World Business Council for Sustainable Business in the World of Water". World Business Council for Sustainable Development. Geneva. Switzerland;

WCED, World Commission on Environment and Development (1987): World Commission on Environmental and Development – Our Common Future. Oxford University Press, Oxford;

WHO & UNICEF (2004): "*Meeting* the MDG Drinking Water and Sanitation Target: A Mid-term Assessment of Progress". Geneva: World Health Organization;

WHO (2008): "Guidelines for Drinking-Water Quality". Third Edition. World Health Organization, Geneva;

Williamson, Oliver E. (1966): "Peak-Load Pricing and Optimal Capacity Under Indivisibility Constraints". *In* The American Economic Review, pp. 810-827, September 1966. USA;

Williamson, Oliver E. (1981): "The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach". The American Journal of Sociology, 87(3), pp. 548-577. USA.

Williamson, Oliver E. (1996): "The Mechanisms of Governance". Oxford University Press. United Kingdom.

Williamson, Oliver E. (2005): "The Economics of Governance". American Economic Review, 95 (2), May 2005, pp. 1-18. USA;

- Winpenny, J. (2003): "Financing water for All : Report of the World Panel on Financing Water Infrastructure". Marseille, France : World Water Council;
- WB, World Bank (1993): "Water Resources Management". A World Bank Policy Paper, Washington.
- WB (1995): "Monitoring Environmental Progress". Washington, D.C.;
- WB (1997): "Expanding the Measure of Wealth: Indicators of Environmentally Sustainable Development". Washington, D.C. 1997;
- WB (2004): "Water Resources Sector Strategy: Strategic Directions for World Bank Engagement.". World Bank. Washington. USA;
- WB (2004a): "Water, Electricity, and the Poor: Who Benefits From Utility Subsidies?". World Bank. USA;
- WEF, World Economic Forum (2008): "A Report of the Global Risk Network". In collaboration with Pricewatercoopers. Geneva. Switzerland;
- WEF (2008b): "A World Economic Forum Report". In collaboration with Pricewatercoopers. Geneva. Switzerland;
- WWC, World Water Council (2003): "Financing Water For All", report of the World Panel on Financing Water Infrastructure. 3<sup>rd</sup> World Water Forum. France;
- WSSD, World Summit on Sustainable Development (2002): "A Framework for Action on Water and Sanitation".. Johannesburg;
- WWF, World Wildlife Fund (2010): "Pegada Hídrica em Portugal". Resumo do relatório: "Water Footprint in Portugal". WWF Mediterranean Programme, Roma, Itália;
- Yaron, Dan (1997): "The Israel Water Economy: An Overview". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 9-22. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Yepes, Guillermo (1999): "Do Cross-subsidies help the poor to benefit from Water and Water services?". Water and Sanitation Program Working Papers Series do Banco Mundial;
- Zilberman, David (2004): "The Use of Pricing and Markets for Water Allocation". University of California Berkeley. USA.
- Zilberman, David; Parker, Douglas (1998): "Internal Water Disputes: Causes and Solutions". *In* Just e Netanyahu (1998), pp. 89-108. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers;
- Zilberman, David, Ujjayant Chakravorty; Shah, Farhed (1997): "Efficient Management of Water in Agriculture". *In* Parker e Tsur (1997), pp. 221-246. Editado por Ariel Dinar e David Zilberman (1997), USA: Kluwer Academic Publishers.





## ANEXO 1

### Os vários tipos de tarifários

No capítulo 6 enunciaram-se os vários objectivos dos sistemas tarifários, neste anexo descrevem-se, os tipos de tarifários de água que poderão ser aplicados, mostrando-se, para cada um deles, e de forma sucinta, algumas das vantagens e dos inconvenientes. São, nomeadamente, analisadas as capacidades de cada sistema para enquadrar os aspectos discutidos anteriormente.

As tarifas podem ser lineares, não lineares ou mistas. Entre as tarifas não-lineares figuram as tarifas por partes (as mais usuais). Existe uma parte fixa que permite o acesso ao serviço e uma parte variável função da intensidade da utilização. A parte variável é normalmente função linear das quantidades embora por troços (escalões) (PNA, 2001).

#### **1 - Tarifa Uniforme (“flat-rate tariffs”)**

Estes sistemas, que não são baseados na utilização de contador, podem ser de taxas fixas, calculadas a partir de indicadores como seja a área ou o número de dispositivos de consumo, ou então sistemas de tarifas tendo por base o valor locativo dos imóveis. A tarifa uniforme é de aplicação simples. As taxas cobradas não são directamente relacionadas com as quantidades de água usada ou de poluição produzida. Trata-se pois de uma tarifa que não cria incentivos à utilização mais eficiente da água ou à menor geração de poluição.

Quase todas as organizações internacionais, bem como muitos autores, têm criticado com veemência este tipo de prática que é propícia ao desperdício (Ziberman, 2004; Doi, 2000). A contabilização do consumo é o princípio para um uso mais responsável do recurso. A NRA (National Rivers Authority) inglesa, responsável pelos recursos hídricos, estimou que, após a instalação de sistemas de medição, a redução do consumo foi de 8% (NCC, 2002).

#### **2 - Tarifa Regressiva por Escalões (“declining-block tariffs”)**

Na tarifa regressiva são definidos vários escalões. À medida que sobe o escalão de consumo, o valor pago por unidade decresce. Este tipo de tarifação indicia que os sistemas de água têm custos decrescentes (ou economias de escala) à medida que os consumos aumentam. A tarifa regressiva para além de conduzir a que sejam os pequenos utilizadores a subsidiarem os grandes, incentiva ainda a utilização da água. Este sistema contraria o “sinal” de escassez que se pretende dar, na grande maioria dos casos, aos agentes económicos.

#### **3 - Tarifa Progressiva por Escalões (“progressive-block tariffs”)**

A tarifa progressiva fundamenta-se no princípio de que o consumo adicional de água implicará o recurso a origens de água menos acessíveis e, portanto, com custo mais elevado. A estrutura permite acomodar uma estratégia de conservação do recurso dando, portanto, os incentivos pretendidos. Neste esquema, os grandes utilizadores financiam, de certa forma, os pequenos (Herrington, 1999)<sup>188</sup>.

---

<sup>188</sup> É o caso da maioria dos sistemas em Espanha (90%), México (74%) ou Itália, Grécia e Turquia (100%).

#### 4 - Tarifa de Duas Partes (“two –part tariffs”)

Apresentada pela OCDE em 1987, baseia-se em duas componentes: uma fixa, de acordo com algumas características do utilizador e outra variável, baseada no custo total médio, sob a forma de uma tarifa volumétrica única.

Este tipo de tarifa é de fácil aplicação embora nem sempre seja possível a discriminação dos utilizadores segundo características comuns. Sempre que não seja possível a tarifação de acordo com o custo marginal, este esquema, surge como um substituto operacional, do ponto de vista económico, relativamente aos esquemas anteriores.

#### 5 - Tarifação em Três Componentes

Este esquema é sugerido pela Comissão Europeia a título exemplificativo. Neste tipo de tarifação, os preços da água estão directamente associados ao volume de água utilizada ou à poluição produzida. A CE apresenta a seguinte fórmula de cálculo:

$$P = F + a.Q + b.Y \quad (57)$$

Em que:

- P** – Representa o preço pago por um determinado utilizador;
- F** – Elemento relacionado com os custos fixos;
- a** – Taxa por unidade de água utilizada;
- b** – Taxa por unidade de poluição produzida;
- Q** – Quantidade de água total utilizada;
- Y** – Poluição total produzida.

Assim, o utilizador verá o preço pago (**P**) diminuir, se reduzir **Q** (quantidade de água utilizada) ou **Y** (poluição produzida). Existe portanto, um incentivo para o aumento da eficiência na utilização de água e a redução da poluição.

A Comissão considera que o efeito da aplicação deste tipo de tarifação nos consumidores domésticos não será tão significativa quanto a aplicação aos sectores de produção que utilizam a água como *input* — casos da agricultura e da indústria, — onde poderá influenciar a **competitividade** dos sectores em causa, quer na UE, quer a nível externo.

#### 6 - Tarifação pelos Custos Marginais

Este tipo de tarifação é considerado, na literatura económica, a mais adequada do ponto de vista da eficiência económica (Spulber e Sabbaghi, 1998).

Sendo possível a distribuição de água através de um sistema diferenciado de condutas (sistema dual), com qualidades de água distintas, os preços reflectirão essas diferenças de qualidade da água, dependendo estas dos respectivos custos de tratamento.

Se, em termos teóricos, esta tarifação é atractiva, na prática ela torna-se difícil de operacionalizar dado que o conceito de custo marginal é multidimensional (Spulber e Sabbaghi, 1998):

- Varia com o período de tempo sobre o qual é medido (curto ou longo prazo);
- Varia com o carácter temporário, ou permanente, do aumento da procura e a interpretação que for considerada em termos de programa de investimentos por parte das autoridades competentes;

- Varia com as alterações tecnológicas;
- Varia, ainda, com as alterações climáticas (cheias, secas) e suas implicações na procura (sobretudo doméstica e agrícola) e oferta.

Por outro lado, dados os enormes custos fixos em comparação com os custos variáveis, a regra do preço igualar o custo marginal variável poderá implicar que as receitas não cheguem para cobrir os custos, o que não seria suportável por uma lógica privada (Leite e Seabra, 1993)<sup>189</sup>.

---

<sup>189</sup> Tal observação é constatada para o sector das telecomunicações por Leite, A.N. e Seabra, M.C. (1993) em “Tarifação das telecomunicações”. Os autores afirmam que “uma empresa com custos decrescentes, para ter lucros não negativos, tem que praticar preços superiores ao custo marginal”.