

## **CAPÍTULO IV – PARADIGMAS E DESAFIOS PARA UMA NOVA POLÍTICA**

### **1. INTRODUÇÃO**

O Plano Nacional da Água, pela sua natureza, centra a sua análise e define objectivos nos domínios que constituem as fundações e os pilares da política da água.

Esses objectivos devem produzir efeitos na resolução de problemas e conflitos e de potenciação das características mais positivas do sistema, devendo os mesmos ter como pano de fundo um conjunto de paradigmas cuja fixação resulte da análise empírica e científica das tendências mais recentes do conhecimento.

No essencial, em razão das suas afinidades, estes paradigmas podem agrupar-se em: (i) Fundamentais de Dimensão Nacional e Internacional; (ii) de Administração de Recursos Hídricos; e (iii) de Economia da Água.

No final do capítulo será incluído um resumo daqueles que se afiguram como os principais paradigmas para um nova política no sector da água

### **2. QUESTÕES NACIONAIS E INTERNACIONAIS FUNDAMENTAIS**

#### **2.1. Valores Ambientais**

Relativamente à Política de Gestão da Água em Portugal o paradigma que vigorou no século XX, desde os anos 30 até à década de 80, foi basicamente a noção de que o fomento de obras hidráulicas constituía por si só um motor do desenvolvimento e consequentemente a subordinação do ambiente ao aproveitamento dos recursos.

No final dos anos 80, início dos anos 90, um conjunto vasto de reformas anunciam o primado de um novo paradigma, centrado no reconhecimento de que o Homem é indissociável do ambiente que o rodeia e que a alteração desse ambiente pode trazer consequências de uma enorme gravidade para a sua própria saúde e bem-estar, e ainda que a sobrevivência do Homem está intrinsecamente ligada à sobrevivência das outras espécies.

Este paradigma é sustentado por um conjunto de princípios que a nível internacional se vinham já a impor como inevitáveis. A Adesão de Portugal à União Europeia viria a constituir-se como um factor determinante na assunção desse paradigma, suportado por importantes princípios de que se destacam:

- princípio do desenvolvimento sustentável, que traduz o compromisso entre os interesses de diferentes gerações;
- princípio da precaução, que se traduz na necessidade de agir do lado da segurança, em caso de dúvida.

A este conjunto de princípios juntam-se outros de carácter mais geral, que traduzem direitos fundamentais dos cidadãos, como sejam os princípios da solidariedade nacional, da subsidiariedade, da equidade, da transparência e da participação.

No fundo, é o princípio da subsidiariedade que justifica da gestão dos recursos hídricos à observância do disposto em planos de recursos hídricos e em planos de ordenamento do domínio hídrico, em cuja elaboração participam os representantes dos utilizadores, das populações em geral e dos grupos de interesses. Por seu turno, o princípio da prevenção encontra a sua expressão no condicionamento do início de qualquer actividade de utilização do domínio hídrico à obtenção de uma licença e à observância de condições e normas de utilização legisladas (as normas de rejeição, os objectivos de qualidade para o meio receptor) ou



regulamentadas nos planos de bacia e nos programas de medidas previstos na legislação. A exigência de avaliação de impactes ambientais para as actividades susceptíveis de afectarem mais severamente os ecossistemas e as espécies é, por sua vez, a expressão da aplicação dos princípios do desenvolvimento sustentável e da precaução.

Em matéria da conservação da natureza, a salvaguarda dos valores mais significativos do património natural e a correcção de desequilíbrios nas comunidades naturais das principais bacias hidrográficas nacionais é a forma de devolver à Natureza a sua capacidade de auto-regulação e regeneração. Mas a gestão dos recursos naturais só através do reconhecimento da Natureza como fonte da água doce e consequentemente da devida conservação e recuperação é que garante a quantidade e qualidade da água de modo sustentável. Estas são as vias para que os ecossistemas aquáticos e terrestres associados desempenhem as suas funções de renovação e de aferição do equilíbrio entre as actividades humanas.

A compatibilização entre o desenvolvimento sócio-económico e a conservação da natureza, assenta na gestão integrada das bacias hidrográficas por forma a garantir o respeito pelo princípio da utilização sustentável dos recursos biológicos, que no caso dos ecossistemas aquáticos obriga à conservação e recuperação da integridade biológica das redes hidrográficas, a qual não dispensa um aperfeiçoamento do conhecimento dos ecossistemas aquáticos e associados. A garantia da continuidade e conectividade nos ecossistemas aquáticos, conservação de habitats e comunidades vegetais e animais associadas, melhora a qualidade da água, incluindo o controlo da eutrofização dos meios lóticos e léticos e a gestão sustentável dos recursos naturais.

O sucesso das estratégias a implementar depende não só dos resultados dos projectos executados no âmbito dos domínios referidos anteriormente, mas também de um aturado plano de monitorização que deve ser prosseguido e assegurado a longo prazo.

## **2.2. Ordenamento do Território e Protecção dos Recursos**

A tradição do Planeamento e Ordenamento do Território tem vindo a ser suportada por uma visão baseada sobretudo na definição de restrições ao uso enunciadas na sequência de avaliação dos riscos de degradação.

A mudança para o novo conceito da sustentabilidade implicará a passagem da minimização dos impactes para a gestão dos ecossistemas, do controlo do desenvolvimento de cada projecto e local específico, para a manutenção ecológica dos recursos e do capital natural.

Sendo os sistemas naturais complexos, variáveis e de certa forma auto-reguláveis, que respondem por vezes de modo inesperado a perturbações naturais e tensões resultantes da sua utilização, na tomada de decisão sobre uma determinada acção que envolva alterações sobre os sistemas naturais, colocam-se frequentemente reservas relativamente ao caminho mais correcto a seguir.

Assim, uma acção tomada de uma forma imediata, mesmo com custos presentes incomparavelmente mais baixos, pode vir a empreender danos elevados mais tarde. Uma atitude preventiva pode também ser necessária quando o conhecimento científico não é conclusivo.

Será por essa razão que quando nos propomos planear utilizações sobre os sistemas naturais devemos ter presente que as nossas decisões podem assumir consequências não desejáveis e que, por isso, merecem uma atitude de precaução.

Da mesma forma, a consideração das políticas de ordenamento numa perspectiva trans-sectorial implica ter presente que a verdadeira natureza dos sistemas ecológicos, não se exprime apenas pelas suas características, mas pela consideração em simultâneo das características dos sistemas económicos e sociais presentes.

Para uma visão estratégica do planeamento é assim fundamental considerar os diferentes níveis de intervenção e aplicação das diversas políticas com repercussões nos recursos hídricos. Algumas políticas devem ser da competência da administração central, nomeadamente a tradução das orientações políticas comunitárias em políticas nacionais específicas com definição de objectivos e estratégias para a sua implementação. Existem no entanto outras que deverão ser definidas a nível regional e local.

Assumindo que uma forma mais ou menos directa que todos os usos do território têm repercussões no Domínio Hídrico, e numa perspectiva mais abrangente, é pois fundamental que o planeamento e ordenamento do território assumam a implementação dos princípios de sustentabilidade e da precaução.



Neste cenário de desenvolvimento prospectivo, justifica-se a introdução de noção de compensação ambiental direccionada para o Domínio Hídrico, enquanto parâmetro a considerar no processo de decisão.

É neste contexto que assume particular ênfase o Conceito de Valorização destas áreas Dominiais.

De facto, assegurar a valorização do Domínio Hídrico para lá dos limites legalmente estabelecidos constitui um novo desafio a consagrar através dos instrumentos de Gestão e Ordenamento do Território.

Complementarmente a existência de áreas do Domínio Hídrico num dado território deverá ser entendida não como uma mera condicionante, mas sim como um elemento valorizador do território capaz de introduzir mais valias ambientais, culturais e sócio-económicas.

Tendo como incontornável que a generalidade das intervenções com incidência territorial influem, através dos processos naturais ou artificiais de escoamento, nas características dos recursos hídricos que residem ou se escoam pelos aquíferos e rede hidrográfica, não restarão dúvidas que a protecção mais eficaz e duradoura assenta em políticas de ordenamento do território onde a água deve ter um posicionamento nuclear.

### **2.3. Qualidade da Água no Meio Natural e Poluição**

A garantia de abastecimento de água com qualidade e a conservação e protecção dos recursos hídricos através de medidas e instrumentos adequados de gestão, são essenciais para dar suporte a todos os aspectos da vida humana e aos ecossistemas terrestres e aquáticos associados.

A utilização dos recursos hídricos varia nos países europeus em função das condições naturais e climáticas, culturais, económicas e dos hábitos das populações. Todos os países têm em comum a necessidade de satisfazer as necessidades de água para o abastecimento doméstico, para a indústria e a agricultura, e para a protecção dos ecossistemas e dos meios aquáticos. Um pouco por todo o lado se tem, em menor ou maior grau, de enfrentar situações de limitação de disponibilidade de recursos e de fazer face a problemas que se prendem com a quantidade ou a qualidade da água.

Em Portugal têm sido os problemas de qualidade da água que mais têm preocupado os agentes responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, pese embora existirem ainda algumas situações que justificam ainda a aposta num esforço para melhorar o serviço de abastecimento de água e fiabilidade da garantia dos serviços associados.

Em resultado das crescentes pressões sobre os recursos hídricos, tem-se adquirido uma maior consciencialização em relação ao uso da água, tanto do público em geral como de todos os agentes envolvidos. Para além disso, e em parte devido a uma menor intervenção dos sectores público e privado nas infra-estruturas tradicionais, a gestão dos recursos hídricos apresenta uma tendência natural para ser exercida pelo lado da procura, em vez do lado da oferta. Esta gestão do lado da procura significa, em termos mais latos, a conservação dos recursos hídricos, que não se prende somente com questões quantitativas, mas também com um uso ambientalmente mais amigo da água, por forma a evitar os aspectos negativos que a sua utilização pode ter nos recursos e no próprio ambiente.

Em Portugal utiliza-se uma quantidade significativa de águas subterrâneas tanto para o abastecimento doméstico, como para os sectores agrícola ou industrial. A contribuição directa de água proveniente de dessalinizadoras ou de águas residuais tratadas é praticamente nula. A qualidade das águas subterrâneas é em geral superior à das águas superficiais captadas em rios ou em albufeiras. A sobreexploração de águas subterrâneas ocorrida no passado conduziu a problemas pontuais de intrusão salina. Hoje verifica-se também que, pontualmente, ocorrem problemas de contaminação de certos aquíferos, com origem em práticas agrícolas incorrectas ou na rejeição de efluentes domésticos e industriais não tratados.

Várias são as pressões que se exercem sobre os recursos hídricos, incluindo as que provêm do sector doméstico, industrial, agrícola e turístico, a que se podem adicionar as condicionantes resultantes da sua variabilidade e irregularidade climática e em menor grau em cenários de mudança climática.

O crescimento populacional, a centrifugação demográfica na faixa litoral do país e os novos hábitos de consumo resultantes do desenvolvimento económico, contribuíram para que se tenha vindo a fazer um esforço grande no reforço e melhoria do abastecimento doméstico de água.



As características próprias da actividade turística, com os seus elevados padrões de consumo e uma grande concentração temporal, constituem pressões adicionais sobre os recursos hídricos, que se tem vindo a acentuar. As características dos efluentes associados a esta actividade causam pois problemas adicionais para a preservação da qualidade das águas, em particular das zonas costeiras.

A qualidade da água nas origens destinadas ao consumo humano também tem evoluído de forma negativa, sobretudo devido a um conjunto de factores que incluem o aumento das pressões resultantes do crescimento demográfico e económico.

O sector agrícola representa uma actividade de grande importância no território nacional, tanto no aspecto socio-económico, como nas relações estreitas que tem com o Ambiente. Em Portugal, tal como nos restantes países europeus mediterrânicos, este sector utiliza, no regadio, uma quantidade significativa da totalidade das necessidades consumptivas de água. O uso eficiente e racional da água no regadio tem melhorado nos últimos anos através de sistemas e tecnologias de rega mais modernas, mas a implementação das boas práticas agrícolas pode ainda crescer bastante caminhando-se desta forma para a minimização dos actuais impactes negativos resultantes desta actividade.

O uso da água no sector industrial tem uma expressão quantitativa da ordem de grandeza do sector doméstico. Em termos qualitativos este sector apresenta características específicas e uma distribuição geográfica que variam consoante o tipo de actividade industrial. Entre os sectores que maior carga poluente produzem incluem-se os da suinicultura, pasta de papel, indústria química, lagares de azeite e têxtil.

Um dos grandes problemas deste sector industrial no que respeita à qualidade da água prende-se com a falta de soluções eficazes do tratamento dos efluentes, integrados ou não em sistemas municipais. Para além disso, a utilização das melhores tecnologias disponíveis e a eliminação de substâncias perigosas são essenciais para uma sustentável conservação dos recursos hídricos.

Os cenários de mudança climática para a região em que Portugal se localiza apontam para a possibilidade de se virem a reduzir os recursos hídricos disponíveis e de acentuarem os riscos e as intensidades das secas e das cheias. A modificação do regime hidrológico, bem como as subidas da temperatura e do dióxido de carbono na atmosfera, poderão acarretar problemas adicionais na qualidade dos meios hídricos, tanto lóticos como léticos. Neste contexto, uma política de gestão e controle integrados da poluição e de precaução, torna-se ainda mais necessária.

Em termos do quadro legal ligado à qualidade da água, a legislação nacional cobre de forma suficiente as necessidades nesta matéria, mas o seu cumprimento e aplicação tem sido bastante insatisfatório nalguns casos. No plano das relações luso-espanholas destaca-se a importância da Convenção sobre Cooperação para a Protecção e o Aproveitamento Sustentável das Águas das Bacias Hidrográficas Luso-Espanholas. Em termos internacionais merece ainda destaque a Directiva-Quadro sobre a Actuação Comunitária no Domínio da Política da Água, que estabelece um quadro de acção para a promoção da utilização sustentável da água baseado numa protecção dos recursos hídricos a longo prazo, bem como a Directiva IPPC relativa à prevenção e controle integrados da poluição.

Para as actividades utilizadoras de água impõe-se ainda promover a construção de bastantes infra-estruturas, como por exemplo no caso de sistemas de drenagem, tratamento e destino final de efluentes domésticos e industriais. Neste particular, merece destaque o Plano Estratégico de Abastecimento de Águas e Saneamento de Águas Residuais, que estabelece um conjunto de soluções que passam pela criação de sistemas multimunicipais de abastecimento de água e de saneamento de águas residuais.

O uso eficiente da água é pois um assunto da maior importância, e deverá merecer a primazia nas políticas e programas de recursos hídricos, razão pela qual o INAG encomendou ao LNEC um estudo detalhado sobre este tema e que estará concluído a curto prazo.

Por último, afigura-se também da maior importância acentuar o esforço já iniciado de procurar obter mais e melhor informação. A escassez de informação, bem como a complexidade de alguns fenómenos, tem constituído uma das maiores dificuldades na gestão dos recursos hídricos, tornando difícil a identificação de indicadores significativos para as tomadas de decisão. Os programas de reestruturação das redes de monitorização em curso, deverão ser continuamente ajustados aos desafios que se colocam e deverão servir

também de apoio para os programas de investigação que a comunidade científica desenvolve no domínio dos recursos hídricos e da qualidade da água.

Reduzir consumos é reduzir efluentes e é promover a recuperação da qualidade da água. Reutilizar águas usadas é diminuir a procura de novos volumes e mobilizar a capacidade de renovação das plantas e do solo. Diminuir as perdas nas redes de transporte e distribuição é evitar excessos de extracções e assim manter nos sistemas naturais mais água e fomentar a sua capacidade renovadora.

#### **2.4. Ecossistemas Aquáticos e Ribeirinhos Associados e Caudais Ecológicos**

A boa gestão dos recursos hídricos aconselha uma atitude conciliadora das políticas sectoriais face à necessidade imperiosa de uma gestão sustentável que salogue a integridade estrutural e funcional dos ecossistemas dulçaquícolas, que se concretizam por medidas e acções.

No que respeita aos ecossistemas dulçaquícolas é vantajosa a consideração individualizada dos sub-sistemas fluviais, lacustres e paludosos, albufeiras (massas de água fortemente modificadas ou artificiais), sem, todavia, descuidar a sua continuidade estrutural e funcional.

O adequado planeamento e gestão integrados dos recursos hídricos requerem o conhecimento aprofundado dos ecossistemas dulçaquícolas.

Os múltiplos factores de ameaça e a particular incidência dos factores antrópicos nos ecossistemas aquáticos e dulçaquícolas justificam a selecção de zonas que ainda conservam elevado interesse ecológico e a implementação urgente de medidas para a sua salvaguarda, na óptica da recentemente estabelecida, pelo Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, “*Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e da Biodiversidade*”, em particular na da Opção 2 *Constituição da Rede Fundamental de Conservação da Natureza* (versão de Maio 2001).

Para a salvaguarda do património genético torna-se, em alguns casos, necessário garantir formas sustentáveis de utilização de espécies.

As alterações físicas pronunciadas, decorrentes de processos de artificialização, como actividades extractivas ou de degradação e ocupação indevida das margens e outros aspectos que provocam a erosão fluvial, com o alargamento do leito de cheia, e a própria erosão da bacia de drenagem, originando o carreamento de materiais sólidos instáveis para o leito, que propiciam um empobrecimento das comunidades aquáticas e ribeirinhas.

A compatibilização da utilização de água com as actividades extractivas, de pesca, recreio, etc, e o controlo da erosão e de efluentes, são essenciais para a reabilitação dos ecossistemas.

A melhoria da qualidade da água e do habitat são, complementarmente, aspectos fundamentais para a recuperação dos ecossistemas fluviais.

A prevenção daqueles problemas inclui não só uma monitorização, que poderá ser feita através da sensibilização dos utilizadores dos recursos hídricos, por forma a detectar atempadamente eventuais fenómenos invasivos, mas, também o planeamento cuidado/ponderado de intervenções antrópicas nos habitats, já que estas os favorecem.

A identificação e conservação dos raros ecossistemas lacustres e paludosos ainda bem conservados, justificam-se pelos elevados valores florísticos e faunísticos que, frequentemente, encerram e pela importância funcional que se lhes atribui.

O importante papel da vegetação da melhoria da qualidade da água pode, entre outros aspectos, ser apontada como justificativa da necessidade de recuperação das comunidades bióticas em alguns ecossistemas paludosos e lacustres degradados.

As intervenções antrópicas ao longo dos anos têm conduzido à destruição das ligações físicas naturais entre os sistemas fluviais, lacustres e paludosos, com os consequentes prejuízos em termos de comunidades bióticas.



Salienta-se, ainda, a necessidade de promover a gestão integrada dos ecossistemas fluviais, lacustres, paludosos e estuarinos, bem como a interligação com as águas subterrâneas.

### ***O Valor e Funções dos Estuários***

Os estuários são ecossistemas complexos e insuficientemente conhecidos que se tem vindo a compreender desempenharem um papel fundamental no equilíbrio global da Biosfera.

Na transição entre as águas interiores e o mar asseguram a reciclagem biogeoquímica de muitas substâncias e, também, equilíbrios mais delicados, como os relacionados com a produção de gases controladores do clima.

Além do mais, são importantes zonas de depuração, fornecendo os seus sapais "tratamento" alternativo e gratuito de muitas substâncias indesejáveis.

São também sistemas altamente produtivos que, em muitos casos, exportam essa produtividade (*outwelling*) e proporcionam condições óptimas de reprodução e viveiro a cerca de 70% dos stocks de espécies piscícolas marinhas, contribuindo decisivamente para o repovoamento das zonas costeiras.

A importância biológica dos estuários reflecte-se ainda nas imensas populações de aves de invernada ou nidificantes.

As excelentes condições que oferecem, levam no entanto à concentração de populações humanas e de actividades económicas nas suas margens, agravando as pressões que se exercem sobre os seus ecossistemas.

Para recuperar e manter essas funções transcendentais o planeamento e a gestão integrada dos estuários assumem uma natureza paradigmática na política de gestão dos recursos hídricos.

### ***Caudais Ecológicos***

Os aproveitamentos hidráulicos e a artificialização do regime natural das bacias hidrográficas alteram o regime hidrológico dos cursos de água a jusante, devido ao efeito de regularização de caudais, captação e derivação de água e às perdas por evaporação. A modificação do regime hidrológico é uma das mais importantes alterações antropogénicas no ambiente, com consequências importantes ao nível dos ecossistemas lóticos e ribeirinhos, dado que constitui um factor determinante da estrutura e diversidade das comunidades bióticas.

As alterações do regime hidrológico a jusante verificam-se ao nível da redução do caudal médio anual, da diminuição da variação sazonal do caudal, da alteração da época de ocorrência dos caudais extremos, reduzindo a magnitude das cheias e/ou impondo descargas não naturais. A modificação do regime hidrológico conduz à alteração da velocidade e da profundidade do escoamento, do transporte de sedimentos e da morfologia do leito, da temperatura e da qualidade da água. O habitat das espécies dulciaquícolas e ribeirinhas é consequentemente afectado, induzindo impactes nas comunidades bióticas, nomeadamente na composição específica, estrutura e relações inter e intraespecíficas.

Perante as grandes pressões que os aproveitamentos hidráulicos exercem sobre os ecossistemas aquáticos e ribeirinhos, só com a manutenção dos adequados regimes de caudal ecológico será possível manter as características geomorfológicas e hidráulicas do canal fluvial e, consequentemente, a heterogeneidade dos habitats aquáticos e ribeirinhos e as características bióticas daí decorrentes.

O estabelecimento de caudais ecológicos constitui a resposta necessária aos impactos dos aproveitamentos hidráulicos, minorando-os e permitindo manter um determinado grau de integridade ecológica, no conjunto de toda a bacia hidrográfica.

Os regimes de caudais ecológicos têm por objectivo satisfazer as necessidades dos ecossistemas aquáticos e ribeirinhos e constituem regimes de caudais mínimos a manter no curso de água, que permitam assegurar a conservação e manutenção dos ecossistemas aquáticos naturais, a produção das espécies com interesse desportivo ou comercial, assim como a conservação e manutenção dos ecossistemas ripícolas, dos aspectos estéticos da paisagem ou outros de interesse científico ou cultural. Este regime é constituído por valores de caudal que variam, em cada secção, ao longo do ano para atender às necessidades das espécies

(agrupamentos ou comunidades) e é flexível em função das condições hidrológicas naturais que se verificam em cada ano, em particular em anos secos.

O seu estabelecimento, apenas com base nas necessidades específicas das espécies aquáticas, nomeadamente das piscícolas, pode resultar na degradação do leito, alteração dos processos geomorfológicos, redução ou alteração da vegetação ripícola e alteração das funções da planície aluvial. Assim, a recomendação de um regime de caudal ecológico deve ser acompanhada pela definição de caudais de limpeza (*flushing flows*, na terminologia anglo-saxónica) para remoção de materiais finos depositados e prevenção da invasão do leito pela vegetação, caudais para a manutenção da estrutura do leito e da sua capacidade de transporte, caudais para manutenção da zona ripária, leito de cheia, características do vale e manutenção do nível freático, assim como caudais de manutenção dos ecossistemas associados aos cursos de água como, por exemplo, zonas húmidas.

O regime hidrológico modificado constituído pelo conjunto dos caudais acima referido é, por vezes, também denominado *regime de caudais ambientais*.

A necessidade de garantir determinados regimes de caudais face a objectivos de recuperação ou manutenção de estados de boa ou elevada qualidade ecológica é implicitamente reconhecida pela Directiva 2000/60/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 23 de Outubro de 2000, que estabelece um quadro de acção comunitária no domínio da política da água. Com efeito, esta Directiva considera, no respectivo Anexo V, o regime hidrológico, incluído nos elementos hidromorfológicos de suporte dos elementos biológicos, como um dos elementos de qualidade para a classificação do estado ecológico dos curso de água.

A consagração da definição e manutenção de caudais ecológicos representa, de forma inequívoca, a vontade de implementar uma nova política de recursos hídricos, coerente com as preocupações e atitudes das sociedades modernas e em sintonia com o paradigma de desenvolvimento que constitui o *desenvolvimento sustentável*. Traduz-se deste modo a necessidade de conciliar a utilização de recursos, o desenvolvimento económico e a crescente qualidade de vida das populações com a necessidade de políticas activas na área da conservação da natureza. Neste quadro, a natureza é ela própria reconhecida como um valor patrimonial e um recurso de inegável importância, não dissociável de uma concepção moderna de qualidade de vida, e numa óptica e num quadro de responsabilidades inter-geracional consubstanciado no conceito de sustentabilidade.

## **2.5. Contributo da Directiva-Quadro para o Desenvolvimento Sustentável**

As políticas de desenvolvimento sustentável devem ser elaboradas com base na integração de aspectos de carácter ambiental, económico, social e institucional. Pretende-se através da dimensão institucional promover a participação de todas as partes interessadas, por forma a garantir a integração e coerência das diferentes políticas sectoriais.

A Directiva Quadro da Água (DQA) surgiu pela necessidade de desenvolvimento de um novo instrumento legal que estabelecesse os princípios básicos comuns de uma política sustentável da água na União Europeia e uma abordagem de protecção da qualidade da água mais abrangente. A DQA preconiza que o cumprimento dos objectivos ambientais deverá passar pelo desenvolvimento e pela aplicação de medidas baseadas na diversidade de condições e necessidades verificadas no espaço Comunitário, tanto a nível regional como local, segundo o princípio da subsidiariedade.

A DQA estabelece uma estrutura para coordenar as iniciativas a aplicar pelos Estados-membros com vista a melhoria da protecção dos meios hídricos da Comunidade, de modo a promover o uso sustentável da água, proteger os ecossistemas aquáticos e os ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente associados e salvaguardar as futuras utilizações da água. De entre os principais aspectos introduzidos pela DQA devem-se destacar os seguintes:

- Avaliação do estado da água através de uma abordagem ecológica
- Planeamento integrado a nível da bacia hidrográfica
- Estratégia para a eliminação da poluição causada por substâncias perigosas
- Incremento da divulgação da informação e incentivo da participação do público



#### - Instrumentos financeiros

A DQA preconiza uma abordagem de protecção da água a nível dos ecossistemas, ou seja uma abordagem que pretende contribuir para o desenvolvimento sustentável. Esta abordagem salvaguarda as questões relativas à estrutura (biodiversidade) e ao funcionamento dos sistemas aquáticos bem como à integração com as águas subterrâneas. Com base nesta intenção, a DQA estabelece uma gestão ao nível da bacia hidrográfica fundamentada na análise das suas características, com base na monitorização do estado das águas de superfície e subterrâneas, na definição dos objectivos ambientais e no estabelecimento de programas de medidas para alcançar os objectivos propostos.

No contexto da protecção dos recursos hídricos, a DQA inclui alguns dos elementos usualmente considerados na definição de políticas de desenvolvimento sustentável, como por exemplo a integração das questões sócio-económicas no desenvolvimento de soluções, a análise sistemática das pressões e impactes das actividades humanas sobre o meio ambiente e a avaliação dos efeitos das medidas aplicadas. Desta forma, a DQA pretende estabelecer o seu contributo para o aprovisionamento em quantidade suficiente de água de boa qualidade, através de uma utilização sustentável, equilibrada e equitativa do recurso.

A aplicação de derrogações ao cumprimento dos objectivos ambientais estipulados na DQA, em termos do grau de exigência e do prazo de cumprimento, pode ser justificada nas situações em que esteja em causa a saúde humana, a manutenção da segurança humana e o desenvolvimento sustentável.

O 6º Programa de Acção para o Ambiente "Ambiente 2010: o nosso futuro, a nossa escolha, que constitui o pilar ambiental da "Estratégia Comunitária para o Desenvolvimento Sustentável", estabelece as prioridades e os objectivos da política ambiental da União Europeia para os próximos cinco a dez anos, sendo mesmo especificadas algumas das medidas prioritárias a serem estabelecidas. Assim, quanto ao uso sustentável e qualidade da água é destacada como medida prioritária a implementação da DQA e, em particular o desenvolvimento e aplicação das medidas de cessação das descargas, emissões e perdas de substâncias prioritárias perigosas.

A DQA estabelece um sistema integrado de medidas com vista à protecção das águas, de modo a prevenir a deterioração do seu "estado", proteger e melhorar o estado dos ecossistemas aquáticos e dos ecossistemas terrestres e zonas húmidas directamente dependentes, no que respeita às necessidades de água. Os programas de medidas estabelecidos no Artigo 11º constituem instrumentos de integração importantes no contexto da aplicação do normativo Comunitário relativo à protecção das águas.

A própria DQA destaca o seu papel como plataforma para o desenvolvimento de estratégias destinadas a uma maior integração das diferentes políticas comunitárias (*e.g.* energia, transportes, agricultura, pescas, regional e turismo) e mesmo da política ambiental (*e.g.* conservação da natureza). Para o devido cumprimento de algumas das disposições da DQA será fundamental identificar, por exemplo, os elementos de intersecção e conflito com a Política Agrícola Comum (PAC), política dos químicos e a questão das alterações climáticas e da produção de energia hidroeléctrica.

A DQA promove a integração de abordagens técnicas e científicas para a gestão dos recursos hídricos com abordagens de cariz económico por forma a assegurar uma gestão eficaz da água e o desenvolvimento dos instrumentos de incentivo para um uso mais sustentável do recurso.

A redução da poluição das águas e a utilização eficiente do recurso podem ser incentivados pela atribuição de um valor económico ao volume de água utilizado ou à carga de poluição produzida.

A DQA estabelece no Artigo 9º que os Estados-membros devem considerar o princípio da recuperação dos custos dos serviços da água, incluindo os custos ambientais e os custos de escassez de recurso. Para além da aplicação do princípio, também deve ser assegurado o desenvolvimento de políticas de preços da água que proporcionem incentivos para o uso eficaz da água e contribuam para o cumprimento dos objectivos ambientais da DQA e o contributo adequado dos diversos sectores económicos, nomeadamente industrial, doméstico e agrícola, para a recuperação dos custos.

Na DQA também está prevista a integração de aspectos sócio-económicos na altura de definição do grau de exigência dos objectivos a estabelecer para determinados meios hídricos, bem como de desenvolvimento das

medidas que deverão ser estabelecidas, tendo vista o controlo da poluição por substâncias prioritárias e prioritárias perigosas.

Para os meios hídricos transfronteiriços, a DQA estipula a sua afectação a uma região de bacia hidrográfica internacional. Nesta situação, os Estados-membros que partilham a região de bacia hidrográfica deverão envidar esforços de cooperação e coordenação tendo em vista a elaboração de um único plano de gestão coordenada da bacia hidrográfica. Se tal não for possível, os Estados-membros ficam responsáveis pela elaboração de um plano de gestão de bacia hidrográfica para parte da bacia incluída nos respectivos territórios. A gestão conjunta proposta pela DQA visa proporcionar uma integração espacial e temporal dos programas de medidas a aplicar na área em questão. Este aspecto reforça o facto da implementação da DQA constituir-se como um contributo para uma estratégia mais alargada de desenvolvimento sustentável.

## 2.6. Cooperação Luso-Espanhola Sobre Recursos Hídricos

São as bacias hidrográficas de maiores dimensões que maiores potencialidades de utilização sustentável dos seus recursos hídricos apresentam, mas também nelas se situam os maiores problemas e desafios. Estas bacias hidrográficas coincidem com bacias hidrográficas internacionais ocupando Portugal, em predominância, a posição de jusante.

Apesar da cordialidade e disponibilidade da parte espanhola para o tratamento aprofundado dos aspectos técnicos das matérias que tem estado presentes no diálogo luso-espanhol, é facto que a natureza dos recursos hídricos aconselha avaliações independentes de ambos os países, que não anulam as necessárias avaliações e aferições conjuntas.

As bacias hidrográficas luso-espanholas ocupam no seu conjunto 264.560 km<sup>2</sup> dos 581.000 km<sup>2</sup> da Península Ibérica, ou seja, cerca de 45% deste território. Desta área total das bacias hidrográficas, 56.930 km<sup>2</sup> localizam-se em Portugal e 207.630 km<sup>2</sup> em Espanha, que representam 22% e 78%, respectivamente, do espaço ibérico continental.

Em termos relativos, as superfícies das bacias hidrográficas luso-espanholas representam 64% e 42% dos territórios peninsulares de cada um dos países, considerando para estes as áreas de 89.000 km<sup>2</sup> e 492.000 km<sup>2</sup>. Se tivermos em conta que muitas das actuações no território destas bacias hidrográficas tem implicações nos recursos hídricos e que estes pertencem a bacias hidrográficas internacionais cuja disciplina de gestão não se confina apenas às políticas de recursos hídricos internas de cada país, estando, por isso, disciplinadas por Convenções internacionais, europeias e bilaterais.

Os recursos hídricos superficiais, em valor médio anual, gerados nas bacias hidrográficas luso-espanholas ascendem a 63.100 hm<sup>3</sup>, representando cerca de 45% dos recursos hídricos superficiais gerados na Península Ibérica, e a parte espanhola produz cerca de 68% dos recursos médios anuais superficiais das bacias hidrográficas luso-espanholas.

Tendo presente que, no essencial, estão em causa os aspectos associados às vertentes quantitativa e qualitativa das águas transfronteiriças, isto é, volumes, caudais e qualidade da água e as respectivas variações temporais, é inquestionável que só uma troca mútua e permanente de dados e informações sobre as variáveis que caracterizam os recursos hídricos permite as avaliações técnicas e científicas necessárias à sustentação do diálogo para a protecção e o aproveitamento sustentável das águas das bacias hidrográficas luso-espanholas.

As afluências de águas superficiais provenientes de Espanha sempre tiveram um peso significativo no balanço dos recursos hídricos nacionais. Nos últimos anos, a par de uma redução dos caudais afluentes, assistiu-se também ao aumento das cargas poluentes transportadas pelos rios transfronteiriços. A monitorização e o permanente diálogo com as autoridades espanholas são fundamentais para a concertação de medidas de gestão conjuntas que visem a melhoria da qualidade da água nas bacias dos rios internacionais.

A conjugação de dois importantes documentos – Convenção de Albufeira e Directiva Quadro da Água – vieram recolocar a necessidade de uma estrita cooperação entre os dois países para que sejam alcançados os objectivos abraçados e assim reforçar a natureza paradigmática da cooperação luso-espanhola no seio da



política de recursos hídricos de ambos os países, sendo ainda de referir a importância da Directiva IPPC (Directiva 96/61/CE).

## 2.7. Efeitos das Alterações Climáticas

As características climáticas do nosso país, com acentuadas assimetrias espaciais e temporais, conduzem a que Portugal enfrente um desafio permanente de planeamento e gestão dos seus recursos hídricos que exige uma actuação pró-activa e continuada por parte dos vários intervenientes neste sector fundamental.

A elevada variabilidade espacial e temporal das disponibilidades de água exige políticas de gestão que atenuem os efeitos desta variabilidade nos vários usos da água e promovam o desenvolvimento sustentado de todas as regiões do país. Uma gestão cuidada da procura de água, que promova a racionalização do uso da água, e uma utilização planeada da capacidade de armazenamento disponível, que permita armazenar em períodos húmidos para fazer face a períodos mais secos, são os elementos de base dessas políticas.

A irregularidade climática do nosso país é também responsável pela ocorrência de fenómenos de precipitação intensa ou prolongada que dão origem a situações de cheia, responsáveis por danos avultados em várias zonas do país. A redução das consequências destes fenómenos exige um conjunto vasto de medidas que inclui em primeiro lugar uma política activa de ordenamento do território que reduza e evite a ocupação permanente das áreas sujeitas a inundações por populações ou por actividades económicas de elevado valor.

A estes desafios vem juntar-se uma outra pressão que poderá vir a constituir-se como um dos maiores desafios da humanidade do próximo século: o aquecimento global, em resultado do efeito de estufa, com prováveis efeitos hidrológicos muito significativos. As previsões disponíveis sobre os efeitos de alterações climáticas no nosso país sugerem um aumento da temperatura média anual entre 3 a 4 °C e uma diminuição da precipitação média anual entre 10 a 20%.

As alterações climáticas podem afectar, quer o lado da oferta da água quer o lado da procura, podendo ainda ter consequências na qualidade de água. O cenário de diminuição da precipitação e de aumento da evapotranspiração provocará, necessariamente, uma diminuição do escoamento e da recarga de aquíferos e, consequentemente, das disponibilidades de água. Acresce que se prevê um aumento da variabilidade climática com uma intensificação dos fenómenos extremos, o que aumentará a pressão sobre os sistemas de abastecimento de água e poderá aumentar a probabilidade de ocorrência de cheias.

Do lado da procura os efeitos são mais difíceis de prever. Embora o aumento da evapotranspiração sugira um aumento das necessidades de água do sector agrícola, responsável pela utilização superior a 80% dos nossos recursos hídricos, as alterações climáticas poderão induzir uma modificação das práticas agrícolas e florestais e a promoção de culturas menos exigentes em água. O sentido desta evolução depende, no entanto, de vários outros factores como a revisão da política agrícola comum ou alterações na estrutura económico-social do nosso país.

Este é pois um domínio que maiores desafios colocam ao planeamento de recursos se se pretende respeitar o princípio da precaução na gestão dos recursos hídricos nacionais e partilhados com Espanha, e onde interessa centrar a maior atenção no que se refere à evolução da situação.

## 2.8. Reabilitação de Sistemas e Reutilização de Recursos

Sendo a água um factor limitante para o desenvolvimento sócio-económico, deve ser considerada recurso estratégico e estruturante, fazendo necessariamente parte das políticas sectoriais dos países da União Europeia.

É assim insustentável a prática corrente de contínua ampliação e expansão dos sistemas de captação de água para abastecimento e de transporte e tratamento de águas residuais para acompanharem o desenvolvimento urbano, agrícola e industrial, com a única preocupação de se garantirem os caudais pedidos ou o tratamento dos caudais rejeitados pelos utilizadores, sem um esforço significativo no sentido de reduzir os consumos dentro de limites aceitáveis, o que se traduziria evidentemente numa redução de caudais captados e rejeitados.

É fundamental que se verifique uma consciencialização progressiva de que os recursos hídricos não são ilimitados e que portanto é necessário protegê-los e conservá-los. Se a este aspecto se associar o facto de que os sistemas de abastecimento de água e drenagem e tratamento de águas residuais atingem custos de primeiro investimento, de exploração e de reabilitação cada vez mais elevados, reforça-se a necessidade de rever a prática corrente anteriormente expressa.

Como ficou bem expresso na caracterização e diagnóstico da situação actual dos recursos hídricos as perdas e as ineficiências de utilização destes recursos não se pautam pelos melhores indicadores, colocando nos 33% as perdas nos sistemas públicos urbanos de abastecimento domiciliário e nos 42% as ineficiências dos sistemas de abastecimento de regadio.

Em termos de consumos desagregados pelos sectores, verifica-se que a agricultura é sem dúvida o maior consumidor de água em Portugal (cerca de 87%), seguindo-se o abastecimento de água às populações (7,5%) e a indústria (5,5%), indiciando aparentemente um maior potencial de poupança nessa primeira parcela.

Neste contexto, um dos aspectos que merecem crescente atenção da sociedade é a necessidade de proceder a um uso cada vez mais eficiente da água disponível, ou seja, otimizar a utilização desse recurso (eficiência de utilização), sem pôr em causa os objectivos pretendidos (eficácia de utilização) ao nível das necessidades vitais, da qualidade de vida e do desenvolvimento sócio-económico.

Assim, utilizar menos água para conseguir os mesmos objectivos (aumento da produtividade da água), o que conduz naturalmente à redução global dos consumos e adicionalmente, como benefícios indirectos, uma redução da poluição dos meios hídricos e do consumo de energia, aspectos fortemente dependentes do consumo de água, constitui um desafio que os estudos em curso parecem demonstrar não ser difícil de aceitar nem de implementar e por isso constituir um dos vectores importantes da política nacional de gestão dos recursos hídricos.

Numa perspectiva exclusivamente volumétrica, o maior potencial de poupança de água recai sobre o consumo agrícola no regadio individual que utiliza rega por gravidade, seguindo-se o consumo urbano nas parcelas de perdas e doméstica (duches e banhos e descargas de autoclismos) e finalmente o consumo na indústria transformadora relativa aos têxteis, vestuário e couro e à produção de papel.

É, no entanto, necessário ter em conta que a importância do uso da água não pode ser apenas traduzida pelos volumes, na medida em que o custo da água para a sociedade é diferente de sector para sector e mesmo dentro de cada sector, função do tipo de uso.

Considerando os custos efectivos de utilização da água para os diversos tipos de utilização verifica-se que, o sector urbano é o mais relevante com  $159 \times 10^9$  PTE/ano (45%), seguido da agricultura com  $107 \times 10^9$  PTE/ano (30%), e da indústria com  $87 \times 10^6$  PTE/ano (25%), indiciando aparentemente um maior potencial de poupança nessa primeira parcela, independentemente de, em qualquer dos três sectores, haver grande vantagem em implementar medidas de uso eficiente da água.

Conclui-se portanto que, numa perspectiva não volumétrica mas económica, as maiores atenções devem recair sobre o consumo urbano seguindo-se o consumo agrícola no regadio individual com rega por gravidade, e finalmente o consumo na indústria transformadora.

Em termos de consumos desagregados pelos sectores, o uso urbano apresenta uma poupança potencial de 20% ( $137 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano) e o uso agrícola de 18,6% ( $1227 \times 10^6$  m<sup>3</sup>/ano), indiciando aparentemente um maior potencial de poupança na parcela agrícola.

Contudo, na perspectiva do valor económico das poupanças teóricas potenciais, é o consumo urbano que adquire maior significado seguindo o consumo agrícola no regadio individual com rega por gravidade, e, possivelmente, o consumo na indústria transformadora, embora sem informação suficiente neste momento.

O Plano Estratégico de Abastecimento de Água e de Saneamento de Águas Residuais 2000-2006, explicita nas suas linhas de acção estratégicas a promoção de poupança/uso eficiente da água, para além de aspectos específicos associados como a reutilização de efluentes tratados e a redução de perdas de água e substituição de redes.



Este vector de política pode também contribuir para a construção de uma nova cultura da água pela qual este recurso seja crescentemente valorizado não só pela sua importância para o desenvolvimento humano e económico mas também para a preservação do meio natural, no espírito da Directiva Quadro da Água e do conceito de desenvolvimento sustentável.

A utilização mais eficiente da água, quer através da diminuição de perdas quer pela reutilização de águas usadas, requer investimentos tanto na reabilitação e modernização de sistemas e processos como no tratamento adicional dos efluentes e respectivo controlo de aplicação, que não são de modo algum despiciendos.

Não se trata de reduzir custos, embora por via indirecta isso venha a acontecer, mas de aliviar a pressão sobre os recursos hídricos, ou seja, com a mesma quantidade de água subtraída aos sistemas naturais servir novas necessidades e reduzir a afluência directa de águas usadas aos meios hídricos.

*O princípio da Integração*, significando que o planeamento de recursos hídricos não se deve alhear das outras políticas de racionalização e optimização de recursos, designadamente do planeamento económico sectorial e regional, do planeamento territorial e das políticas de conservação e protecção do ambiente; impele a que a racionalidade das diversas utilizações da água congregue em torno deste paradigma os esforços necessários dentro das políticas sectoriais

## 2.9. Utilização Conjunta dos Recursos Superficiais e Subterrâneos

Uma gestão qualitativa sustentável protege e preserva todas as águas subterrâneas e melhora a qualidade actual. A protecção da qualidade tem em vista eliminar as fontes de poluição directas e indirectas, restabelecendo a qualidade das águas subterrâneas poluídas.

Uma gestão quantitativa sustentável garante a disponibilidade a longo prazo das águas subterrâneas e garante que estas não são sobre-exploradas evitando alterações irreversíveis e a deterioração dos ecossistemas que dela dependem ou ainda fenómenos como os de intrusão marinha em aquíferos costeiros e inclui um nível sustentável de recarga.

Tendo em conta a complementaridade hidrológica entre as águas superficiais e subterrâneas, a sua gestão sustentada e integrada contempla a utilização da água subterrânea numa perspectiva da regulação dos recursos hídricos optimizando no espaço e no tempo as potencialidades hídricas de cada sistema aquífero, de acordo com a procura prevista. É, por isso, necessário reduzir as incertezas de conhecimento no que respeita a algumas componentes dos balanços hídricos subterrâneos.

O uso conjunto de ambos os recursos privilegia o uso das águas subterrâneas em períodos secos numa altura que a disponibilidade das águas superficiais é reduzida e o uso das águas superficiais em períodos húmidos permitindo que durante esses períodos se recarreguem os aquíferos. O uso conjunto passa pelo envolvimento escalonado no tempo de ambos os recursos, não privilegiando sazonalmente qualquer deles, em que a gestão de cada unidade hidrológica é comandada por regras operatórias assentes na política de disponibilizar os recursos, garantindo as necessidades, minimizando os custos.

A robustez e fiabilidade do funcionamento dos sistemas de abastecimento de água alicerçam-se numa política comum é de não fazer depender nenhum sistema multimunicipal de abastecimento de água numa única origem de água (albufeira ou aquífero), diversificando tanto quanto possível essas origens com base nos recursos hídricos superficiais e subterrâneos disponíveis.

Assim, os usos das águas subterrâneas e de superfície não são concorrenciais, antes pelo contrário, complementam-se e valorizam-se com essa complementaridade, pelo que as avaliações de viabilidade dos novos sistemas de abastecimentos e até mesmo os existentes devem apostar nesse facto e nos menores riscos das águas subterrâneas em relação aos episódios de poluição.

A concretização do princípio da **Racionalidade**, no processo de planeamento e da acção passa pela optimização das várias origens da água e a satisfação das várias necessidades, articulando a procura e a oferta e salvaguardando a preservação quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos, bem como uma aplicação económica dos recursos financeiros. O estudo e a opção por soluções de integração da utilização

conjunta das águas subterrâneas e de superfície, constituindo um dos vectores de política de recursos hídricos, contribui decididamente para a afirmação deste paradigma.

### **2.10. Conhecimento dos Recursos hídricos, Desenvolvimento Tecnológico e Investigação**

É reconhecido pela generalidade dos especialistas que os métodos e modelos de avaliação do estado dos recursos hídricos impõem a existência de dados e informações sobre as variáveis dos eventos cujos valores carecem de desagregações temporais e espaciais adequadas para tornarem possíveis a sua calibração e aferição e o estabelecimento donexo de causalidade entre esse estado e as suas causas. Isto é, não é adequado ter medições de caudais num local, parâmetros da qualidade da água noutro, indicadores de ecossistemas aquáticos num terceiro ponto, valores dos usos incompletos, todos com frequências de amostragens distintas e períodos de medição não coincidentes.

Como o rigor de avaliação deve imperar na formulação de soluções para a protecção dos recursos hídricos, é inquestionável que a aplicação do *princípio da Globalidade*, significando que o planeamento de recursos hídricos deve apostar numa apreciação integrada de vários aspectos relacionados com os recursos em causa, designadamente nas vertentes técnica, económica, ambiental e institucional, exige a assunção de mecanismos que garantam que os dados e as informações cuja obtenção compete a outros agentes sejam comparáveis e compatíveis com os obtidos pelos organismos da Administração dos recursos hídricos.

Também para os caudais ecológicos o desenvolvimento de programas de monitorização é uma necessidade imperiosa. As metodologias para o estabelecimento de caudais ecológicos são numerosas o que traduz, por um lado a incerteza a que estão associadas, e por outro a necessidade de dar resposta a problemas diferenciados dependentes das características particulares de cada curso ou tipo de curso. Acresce que o grande esforço nesta área tem sido desenvolvido para cursos de latitudes elevadas da Europa e da América do Norte.

O desenvolvimento de métodos para cursos da região mediterrânica é uma realidade recente e apresentam, na generalidade, um carácter exploratório, não existindo ainda a necessária informação indicativa da respectiva adequação e eficácia.

Sendo certo que é desejável dispor e aplicar soluções óptimas, não é menos certo que o que importa desde já é avançar na resolução dos problemas com as soluções que se afiguram de momento como as mais correctas face ao conhecimento técnico e científico existente. A necessidade de uma pronta intervenção após a identificação dos problemas, e face ao grau de incerteza quanto à eficácia das medidas aplicadas, justifica plenamente a adopção de uma estratégia de *ajustamento progressivo*, baseado na monitorização, tanto mais que é complexa a resposta dos ecossistemas aquáticos às pressões impostas pelo homem e às medidas correctivas aplicadas.

A integridade e continuidade territoriais dos fenómenos inerentes aos recursos hídricos implicaram a aprovação da Directiva IPPC que impõe a abordagem integrada no combate à poluição e que a monitorização obedeça à integração temporal e espacial.

Por outro lado, a coordenação das acções que é necessária para alcançar os objectivos luso-espanhóis colhidos na Convenção de Albufeira e que coincidem, em grande parte, com os da Directiva Quadro, exige também que a monitorização das variáveis de referência e controlo, para além de integrada, seja realizada por meio de redes homogéneas entre os dois países.

As alterações climáticas vêm reforçar a importância de uma cultura de investigação, conhecimento e de gestão que permita antecipar os desafios e desencadear as respostas adequadas. Esta cultura exige um conhecimento profundo e actualizado sobre todas as vertentes do domínio de recursos hídricos baseado num sistema integrado de monitorização e em programas de investigação e de desenvolvimento tecnológico no domínio do ambiente. O sistema de monitorização deve garantir a aquisição, tratamento, análise e divulgação de todos os dados necessários às tarefas de investigação, planeamento e gestão, nomeadamente dados sobre disponibilidades, licenciamento, necessidades e utilizações da água e do domínio hídrico, qualidade da água, comunidades biológicas, actividades potenciais de risco, etc, é deste modo uma peça fundamental de toda a arquitectura do planeamento e gestão da água. Este sistema deve integrar e articular os esforços de todas as



instituições responsáveis pela recolha de dados com interesse para os recursos hídricos, de modo a evitar desperdícios e a promover um corpo consistente de conhecimentos.

A ecologia lótica é uma área de desenvolvimento relativamente recente dentro da ecologia aquática. No caso concreto dos sistemas lóticos mediterrânicos, de características particulares, o conhecimento é ainda mais recente. Tal justifica que, apesar do grande esforço realizado pela comunidade científica ibérica, e do nível de conhecimento já atingido, são ainda muitas as questões que subsistem.

A elaboração do PNA evidenciou, aliás, as múltiplas lacunas de conhecimento.

Importa agora esclarecer diversas questões, particularmente as associadas às relações entre caudal e vegetação ripária, e caudal e dinâmica sedimentar. O avanço do conhecimento nesta área tornará possível o melhoramento dos métodos de determinação do caudal ecológico direccionados para esses componentes, permitindo uma superior eficácia no âmbito da conservação da natureza.

Por outro lado, a necessidade de implementar caudais ecológicos em aproveitamentos hidráulicos já existentes torna necessário o desenvolvimento de soluções técnicas que permitam essa descarga.

A avaliação da eficácia dos regimes de caudal ecológico em cada tipo de situação implica necessariamente que seja caracterizada a resposta dos sistemas aquáticos e ribeirinhos. No caso de se observar que os objectivos estabelecidos não estão a ser atingidos, i.e. que o regime de caudal ecológico não se afigura adequado ao contexto, proceder-se-á, então, aos necessários ajustamentos. A caracterização da resposta dos sistemas naturais ao regime de caudais mantido só é possível através do estabelecimento de programas de monitorização abrangendo um conjunto de parâmetros. Sem monitorização não será possível avançar no conhecimento da relação caudal – habitats – comunidades biológicas e progredir na área dos caudais ecológicos, melhorando as metodologias e tornando-os instrumentos mais eficazes numa perspectiva de conservação ou recuperação da natureza.

Onde os especialistas mais relutância demonstram é na aplicação aos nossos recursos hídricos de métodos e modelos de avaliação e análise desenvolvidos e ajustados noutros espaços de características totalmente díspares em relação às nossas, por falta de idênticos instrumentos criados pelas nossas próprias capacidades para a nossa realidade. A insegurança nos resultados obtidos com a aplicação dos métodos e modelos estrangeiros é também característica no domínio dos recursos hídricos.

O salto qualitativo da comunidade técnica e científica e a afirmação das nossas capacidades no desenvolvimento e aplicação de tecnologias de ponta passa pela aposta na investigação e na aquisição de novos conhecimentos sobre os recursos hídricos centradas na convicção de que este é uma área paradigmática da política nacional de recursos hídricos.

## 2.11. Gestão da Informação e do Conhecimento

Um outro paradigma essencial respeita à *gestão da informação e do conhecimento*, aspectos absolutamente fundamentais da organização e do funcionamento dos sistemas jurídicos, particularmente no que respeita à sua vertente institucional

Neste plano, o desafio traduz-se, no essencial, em superar as deficiências que o actual direito revela a este nível, criando modelos de decisão jurídicos que permitam uma gestão *integrada e adequada* da informação no que respeita, por exemplo, à obtenção, comunicação, tratamento e sistematização entre utilizadores da água, destes para a administração e entre entidades administrativas. Trata-se, por outro lado, de adequar a *organização institucional* a uma *gestão adequada do conhecimento*.

Acresce que actualmente as entidades públicas não parecem, em alguns pontos, capazes de gerar e tratar de forma eficaz e eficiente toda a enorme massa de informação necessária para avaliar riscos ecológicos, ponderar custos/benefícios e especificar tecnologias apropriadas. Isto significa que o direito deve potenciar – a este nível - a utilização de instrumentos (como a recepção de normas técnicas, a *cooperação* com entidades privadas e a delegação de competências) que estimulem o carácter auto-reflexivo do sistema e a produção de conhecimento tecnológico.