

A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios de efetivação da legislação ambiental: uma abordagem comparativa entre Portugal e Brasil

Naia Lua Maçaira Travassos
2013

A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios de efetivação da legislação ambiental: uma abordagem comparativa entre Portugal e Brasil

Naia Lua Maçaira Travassos

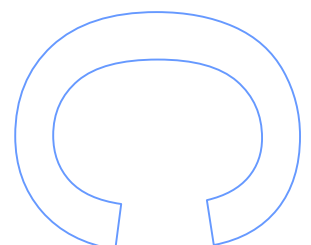
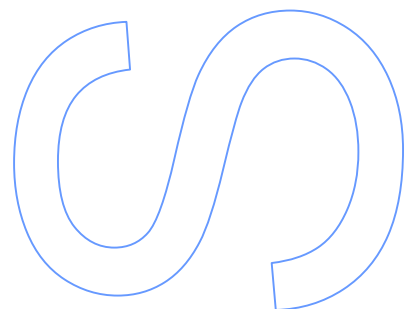
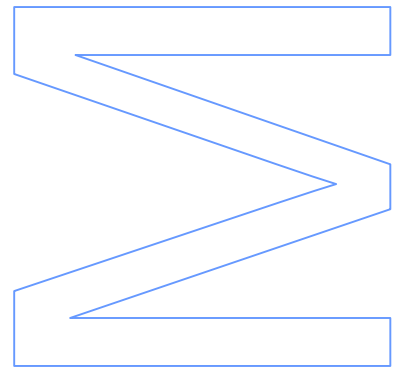
Mestrado em Ciências e Tecnologia do Ambiente
Departamento de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
2013

Orientador

Prof.º Doutor Nuno Formigo, Professor Efetivo, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP)

Co-orientador

Prof.º Mestre Carlos Eduardo Menezes da Silva, Professor Efetivo, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE, Brasil).



U. PORTO

FC

**FACULDADE DE CIÊNCIAS
UNIVERSIDADE DO PORTO**

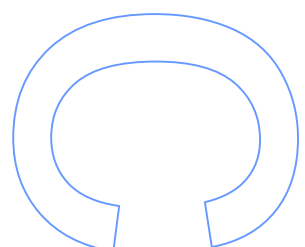
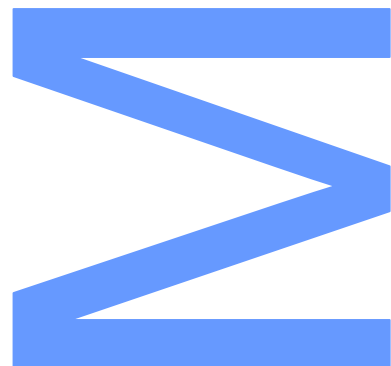


**INSTITUTO FEDERAL DE
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PERNAMBUCO**

Todas as correções determinadas
pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____/____/____



A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios de efetivação da legislação ambiental: uma abordagem comparativa entre Portugal e Brasil

***“O que me faz resistir e lutar
é a vontade de mudar
esse modelo cego e capitalista
para um modelo energético popular”***

Josiane Gaia, participante do Movimento dos Atingidos por Barragens - MAB, Brasil.

AGRADECIMENTOS

Agradeço, inicialmente, ao Professor Doutor Nuno Formigo, da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP), que aceitou orientar esta dissertação desde os primeiros esboços do projeto. Muito obrigada pela disponibilidade e paciência em tirar as minhas dúvidas, assim como pelo apoio, discussões e sugestões no decorrer do projeto.

Ao Professor Mestre Carlos Eduardo Menezes Silva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco (IFPE), por aceitar o desafio de coorientar esta pesquisa, colaborando para o desenvolvimento do estudo através de debates, sugestões e esclarecimentos. A parceria certamente facilitou o diálogo entre os dois contextos analisados.

Ao Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (CEPAN), pelo fornecimento de imagens de satélite, fotografias e relatórios acerca do rio Una e da Barragem Serro Azul, sem os quais o estudo de caso brasileiro seria inviável.

À família recifense, em nome de Élia Maçaira, exponho a gratidão pelo incentivo sempre presente. Por dois anos, a distância atuou como obstáculo considerável, e por vezes me deixou sem estímulos para prosseguir. Dessa forma, o apoio foi fundamental.

Aos da família Maçaira residentes em Portugal, agradeço a presença, o carinho e relação familiar tão harmoniosa e vibrante. A convivência tornou os dois anos no Porto mais aquecidos e menos saudosos. Ao tio Jaime, em especial, deixo o agradecimento pelo incentivo académico ao longo do Mestrado.

Aos amigos do Porto, em especial Marta, Luana, Fernanda e Inês, agradeço a companhia, os debates interdisciplinares fundamentais para o desenvolvimento do projeto e as vivências no decorrer das disciplinas obrigatórias. Muito pude conhecer, amadurecer e internalizar no decorrer destes dois anos.

Agradeço os amigos recifenses que, mesmo distantes geograficamente, sempre se fizeram presentes.

Por fim, deixo um agradecimento a Tâmara Anita, por uma valiosa amizade e também pela disponibilidade e paciência em revisar a formatação deste trabalho.

RESUMO

A água é o componente inorgânico mais abundante na matéria viva, sendo essencial para a manutenção da vida, incluindo, por exemplo, a sobrevivência de espécies, e a manutenção de diversos ecossistemas que são fundamentais para o fornecimento de bens e serviços para a sociedade.

Além da mencionada importância, os recursos hídricos são indispensáveis ao crescimento e desenvolvimento, dotando imenso valor económico, social, cultural e ecológico. Considerando que a sua abundância ou escassez exerce influência direta nas atividades humanas, diversas técnicas visando a acumulação hídrica foram e ainda estão sendo desenvolvidas, sendo a edificação de barragens uma das mais empregadas a nível global.

Uma barragem pode ser construída objetivando desde o armazenamento hídrico para a irrigação, uso industrial ou consumo doméstico, até a produção de energia elétrica ou controlo de cheias, originando, na região onde é implementada, impactos positivos e negativos nos mais diferentes âmbitos.

Atualmente, muitos estudos versam sobre tais impactos ambientais, entretanto, algumas subtemáticas do assunto ainda são pouco discutidas, tal como o enquadramento legislativo e a sua efetivação. Mesmo que este tópico tenha adquirido visibilidade em meados das últimas décadas, quando a quantidade de projetos construídos ou em vias de construção atingiu grandes escalas, ainda são poucos os estudos que se dedicam a aprofundar os aspetos e discussões jurídico-legais no âmbito internacional.

Dentro deste contexto, o presente estudo foi direcionado às realidades portuguesa e brasileira, representando países com dimensões, características e políticas distintas. Em um primeiro momento, realizou-se um comparativo da legislação ambiental vigente, no Brasil e em Portugal, abrangendo as temáticas referentes aos recursos hídricos, aos impactos ambientais advindos da construção e operação de barragens, e às zonas ripárias.

Em seguida, objetivou analisar as práticas de gerenciamento adotadas, através de estudos de caso referentes a duas barragens, uma localizada em Portugal e outra no Brasil, na tentativa de verificar as principais potencialidades e fraquezas no arcabouço legal e nas práticas adotadas em cada país.

Concluiu-se, por fim, que as principais fraquezas existentes no escopo legislativo e nas práticas adotadas são comuns aos dois cenários analisados, abrangendo: o intenso contexto político e burocrático existente, a falta de efetividade das ações propostas e a ineficácia dos espaços abertos à participação social. As potencialidades análogas aos dois países, por outro lado, compreendem: a regulamentação dos usos múltiplos nas albufeiras consonante com a conservação da natureza, e o suporte à gestão através da elaboração dos Planos de Gestão de Região Hidrográfica, em Portugal, e dos Planos Diretores, no Brasil.

Palavras-chave: Barragens, Impactos Ambientais, Zonas Ripárias, Legislação Ambiental, Gestão.

ABSTRACT

Water is the most abundant inorganic component in living matter and is essential for the maintenance of life, ranging from the survival of plant and animal species to maintain many ecosystems that are important to the supply of goods and services to society.

In addition, water resource is essential to development, endowing economic, social, cultural and ecological values. Considering that its abundance or scarcity directly influences human activities, several techniques aiming water accumulation were developed, and the construction of dams is one of the most applied in all over the world.

A dam can be built with several purposes, such as the water storage for irrigation, industrial or domestic consumption, as well as electrical energy production or flood regulation, and brings as result positive and negative impacts in the most different fields.

Currently, many studies discuss the impacts; however, some sub-topics are still rarely debated, such as the legislative framework and its respective implementation. Even though this topic has gained visibility in the last decades, when the amount of projects built or under construction reached large scales, few are the studies engaged in discussions about the legal aspects, considering the international scenario.

In this context, the present study was directed to Brazilian and Portuguese realities, representing countries with dimensions, features and distinct policies. At first performs a comparison of environmental legislation, covering topics related to water resources, environmental impacts arising from the construction and operation of dams, and riparian areas.

After that aimed to analyze the management practices performed, through case studies concerning two dams, one located in Portugal and another in Brazil in an attempt to identify the main strengths and weaknesses in the legal framework and in the practices adopted in each country.

Finally, it was concluded that the main weaknesses in the scope of legislation and in the adopted practices are quite similar to both countries, including the intense context of political and bureaucracy, the lack of effectiveness of the proposed actions, and the inefficient social involvement. The common strengths, on the other hand, include the regulation of multipurpose dams in line with nature conservation and the management support through the development of "Planos de Gestão de Região Hidrográfica", in Portugal, and "Planos Diretores", in Brazil.

Keywords: Dams, Environmental Impacts, Riparian Zone, Environmental Legislation, Management.

ÍNDICE

RESUMO.....	III
ABSTRACT.....	IV
LISTA DE QUADROS.....	VIII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE ABREVIATURAS	XI
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS.....	5
OBJETIVO GERAL	6
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
CAPÍTULO 1: OS RECURSOS HÍDRICOS, A CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS E OS RESPETIVOS IMPACTOS AMBIENTAIS.....	7
1.1 OS RECURSOS HÍDRICOS	8
1.2 AS BARRAGENS E ALBUFEIRAS	10
1.2.1 Definições, objetivos e usos múltiplos.....	10
1.2.2 Um breve descritivo dos impactos ambientais associados à construção e operação de barragens	12
CAPÍTULO 2: AS ZONAS RIPÁRIAS.....	15
2.1 ASPETOS CONCEITUAIS	16
2.2 IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA	19
2.2.1 Serviços ecossistémicos	19
2.3 GESTÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO	23

CAPÍTULO 3: A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E O ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO 25

3.1 A GESTÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS..... 26

3.2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO..... 27

3.2.1 A Legislação ambiental no contexto de Portugal 27

3.2.1.1 A Diretiva Quadro da Água (Lei nº 58/2005 e Decreto-Lei nº 77/2006)..... 27

3.2.1.2 A Reserva Ecológica Nacional (Decreto-Lei nº 166/2008) 34

3.2.1.3 A titularidade dos recursos hídricos (Lei nº 54/2005) 36

3.2.1.4 A proteção das albufeiras de águas públicas (Decreto-Lei nº 107/2009)..... 37

3.2.2 A Legislação ambiental no contexto do Brasil..... 39

3.2.2.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433/1997)..... 39

3.2.2.2 O Código Florestal (Lei nº 12651/2012) 45

3.2.2.3 As Áreas de Preservação Permanente nos reservatórios artificiais (Resolução nº 302/2002 do CONAMA) 47

CAPÍTULO 4: ESTUDOS DE CASO..... 49

4.1 BARRAGEM DO AZIBO, PORTUGAL..... 50

4.1.1 Caracterização da área de estudo 50

4.1.2 A gestão dos recursos hídricos direcionada para os impactos ambientais e zonas ripárias 54

4.2 CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM SERRO AZUL, BRASIL 56

4.2.1 Caracterização da área de estudo 56

4.2.2 A gestão dos recursos hídricos direccionada para os impactos ambientais e zonas ripárias	59
DISCUSSÕES E SUGESTÕES DE MELHORIA.....	62
CONCLUSÕES	70
REFERÊNCIAS.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Os serviços ecossistémicos de acordo com as categorias estabelecidas pela Avaliação Ecossistémica do Milénio.....	20
Quadro 2. Conteúdo exposto na Seção II do Decreto-Lei nº 166/2008 acerca dos usos e ações permitidos nos leitos e margens dos cursos d'água.....	35
Quadro 3. Conteúdo exposto na Seção II do Decreto-Lei nº 166/2008 acerca dos usos e ações permitidos nos leitos, margens e faixas de proteção das albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da Reserva Ecológica Nacional	35
Quadro 4. Largura mínima a ser mantida nas Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água perenes e intermitentes, de acordo com as classificações do novo Código Florestal.....	46
Quadro 5. Largura mínima a ser mantida nas Áreas de Preservação Permanente dos reservatórios artificiais, de acordo com as classificações da Resolução nº 302/2002 do CONAMA.....	47
Quadro 6. Características da barragem e albufeira do rio Azibo	51
Quadro 7. Características da barragem Serro Azul	58

LISTA DE FIGURAS

Figuras 1 e 2. Usos múltiplos da água nas albufeiras e a utilização das águas barradas para a aquacultura	11
Figuras 3 e 4. Usos múltiplos da água nas albufeiras e a produção de hidreletricidade	11
Figuras 5 e 6. Usos múltiplos da água nas albufeiras e a utilização turística nas praias fluviais de Caniçada e Belver, em Portugal.....	11
Figura 7. Barragem da Aguieira, em Portugal	12
Figura 8. Barragem de Jucazinho, no Brasil.....	12
Figura 9. Esquema representativo do ecossistema ripário	16
Figura 10. Representação da zona de passagem de enchentes.....	17
Figura 11. Esquema conceitual acerca da qualidade do ecossistema aquático da massa de água, Potencial Ecológico, Potencial Ecológico Máximo e Potencial Ecológico Bom.....	28
Figura 12. Relação entre os diversos elementos de qualidade, biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos que interferem na classificação do Potencial Ecológico	30
Figura 13. A estrutura do conteúdo exposto na Diretiva Quadro da Água (DQA)	32
Figura 14. A estrutura do conteúdo exposto na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH)	43
Figura 15. Esquema conceitual representativo do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH).	44
Figura 16. A barragem do Azibo construída em terra batida..	51

Figura 17. A albufeira originada pelo barramento do rio Azibo ..	52
Figura 18 Limites da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo.	52
Figuras 19 e 20. Fotografias da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo ..	53
Figura 21. Fotografia da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo que expõe a densa vegetação ciliar existente ..	54
Figuras 22 e 23. Fotografias de um percurso pedonal e da praia fluvial localizados na Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo ..	55
Figura 24. O mapa temático apresenta, acima, a localização da bacia do rio Una no Estado de Pernambuco e abaixo, o enfoque recai na inserção dos municípios de Bonito, Palmares e Catende na área da bacia, representando a área na qual estará localizada a albufeira decorrente do barramento do rio.....	56
Figuras 25, 26, 27 e 28. Fotografias do rio Una em distintos trechos do seu curso....	57
Figura 29. Fotografia aérea de Palmares, município no qual está sendo construída a barragem Serro Azul, após a enchente do rio Una ocorrida em 2011	58
Figura 30. Segmento do rio Una localizado em Palmares, demonstrando a ausência de zona ripária e o conflito exposto pela presença de uma via de acesso na área que deveria ser de preservação permanente.....	60
Figura 31. Plantio de cana-de-açúcar nas proximidades do rio Una, em Palmares, caracterizando uma situação predominante na área da bacia hidrográfica....	60

LISTA DE ABREVIATURAS

ABC – Academia Brasileira de Ciências

ADA – Área Diretamente Afetada

AEM – Avaliação Ecosistémica do Milénio

AIA – Avaliação de Impacto Ambiental

AID – Área de Influência Direta

AII – Área de Influência Indireta

ANA – Agência Nacional de Águas

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

APAC – Agência Pernambucana de Águas e Clima

APP – Área de Preservação Permanente

APPs – Áreas de Preservação Permanente

BLM – *Bureau of Land Management*

CE – Comunidade Europeia

CEPAN – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste

CERH – Conselho Estadual de Recursos Hídricos

CNPGB – Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens

CNRH – Conselho Nacional de Recursos Hídricos

COBH – Comitês de Bacias Hidrográficas

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

CONDEPE/FIDEM – Agência Estadual de Planeamento e Pesquisas de Pernambuco

CPRH – Agência Estadual de Meio Ambiente

DQA – Diretiva Quadro da Água

EIA – Estudo de Impacto Ambiental

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

ICNF – Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas

INAG – Instituto da Água

ITEP – Instituto de Tecnologia de Pernambuco

MAB – Movimento dos Atingidos pelas Barragens

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NPA – Nível de Pleno Armazenamento

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico

ONG – Organização Não Governamental

ONGs – Organizações Não Governamentais

PE – Potencial Ecológico

PEB – Potencial Ecológico Bom

PEM – Potencial Ecológico Máximo

PERH – Política Estadual de Recursos Hídricos

PGRH – Planos de Gestão de Região Hidrográfica

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

PNPOT – Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território

PNRH – Política Nacional de Recursos Hídricos

POAAP – Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas

PPAA – Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo

PSA – Pagamento por Serviços Ambientais

REN – Reserva Ecológica Nacional

RIMA – Relatório de Impacto Ambiental

RL – Reserva Legal

RNT – Resumo Não Técnico

SBPC – Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência

SE – Serviços Ecossistémicos

SINGREH – Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos

SISNAMA – Sistema Nacional de Meio Ambiente

SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

SRH – Secretaria de Recursos Hídricos

SRHE – Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos de Pernambuco

UCs – Unidades de Conservação

VERA – Valor Económico dos Recursos Ambientais

VNU – Valor de Não-Uso

VU – Valor de Uso

WCD – *World Commission on Dams*

INTRODUÇÃO

A construção de barragens é um processo que possui caráter interdisciplinar, tendo em vista que não se limita à conceção, construção e operação, mas abrange uma variedade de escolhas socioeconómicas, ecológicas e políticas, necessária à execução dos projetos. Incidem, por exemplo, discussões sobre equidade, governança e poder – questões que ilustram muitos dos dilemas enfrentados pela humanidade.

Esta complexa temática, embora inserida nas atuais discussões sobre disponibilidade hídrica, vem sendo debatida há muitos anos por distintos setores da sociedade, desde institutos de pesquisa e centros académicos até organizações não-governamentais (ONGs) e movimentos sociais.

De forma geral, apesar de ter adquirido visibilidade em meados das últimas décadas, quando a quantidade de projetos construídos ou em vias de construção atingiu grandes escalas, algumas subtemáticas do assunto ainda são pouco discutidas, como o enquadramento legislativo e a sua efetivação. Muitos são os trabalhos que versam sobre os impactos ambientais decorrentes da construção e operação de barragens, entretanto, poucos são aqueles que se dedicam a aprofundar os aspetos e discussões jurídico-legais no âmbito internacional.

Mesmo com os inúmeros avanços conquistados pelos diversos setores engajados na discussão, ainda são vários os obstáculos e as reivindicações a serem atendidas. Algumas estão relacionadas à minimização dos impactos ambientais negativos incidentes nas zonas ripárias, que pode ser alcançada através de uma análise e discussão dos atuais instrumentos legais alusivos à questão, objetivando torná-los mais embasados do ponto de vista ecológico.

Dentro deste contexto, o estudo foi direcionado às realidades portuguesa e brasileira, representando países com dimensões, características e políticas bastante distintas. Foi realizado um comparativo do arcabouço teórico da legislação ambiental, tangente ao foco do estudo, e uma análise das práticas adotadas, através de estudos de caso referentes a duas barragens, uma localizada em Portugal e outra no Brasil.

A experiência de Portugal no contexto da União Europeia, onde o estabelecimento de objetivos ambientais e de indicadores ecológicos de qualidade da água já compartilha de muitos esforços, pode ser uma grande valia para a realidade brasileira, onde estes ainda são pouco explorados. O Brasil, por sua vez, pode contribuir com a aplicação do tão debatido¹ conceito referente à área de preservação

¹ Considerando as inúmeras discussões e tramitações na formulação do Novo Código Florestal (Lei nº 12561), aprovado em 2012.

permanente², assim como com o incentivo à gestão descentralizada dos recursos hídricos, com foco na participação social, a qual tem experimentado inúmeras transformações e, apesar das dificuldades, vem trazendo resultados positivos nos âmbitos ecológico, social e económico.

A necessidade de elaborar o presente trabalho surge com a constatação de que muito conhecimento pode ser transmitido entre as diferentes realidades, considerando as potencialidades observadas na legislação ambiental e nas práticas adotadas em cada local. Visando colaborar com este diálogo e fluir dentro do tema, o trabalho foi estruturado em quatro capítulos e a estes sucedem as discussões, conclusões e referências bibliográficas.

Buscou-se, em um primeiro momento, trazer à tona conceitos fundamentais referentes aos recursos hídricos e às barragens. Após descrever estes tópicos essenciais ao entendimento global do estudo, o capítulo inicial termina com uma breve referência aos impactos ambientais decorrentes da construção e operação de barragens, incidentes nas zonas ripárias, abrindo um leque de conteúdos e discussões para os capítulos que seguem.

O foco do segundo capítulo, por sua vez, recai nas matas ciliares, englobando os aspetos conceituais, a importância ecológica no que tange os serviços ecossistémicos e, por fim, apresenta o arcabouço teórico por trás da gestão, conservação e recuperação de tais áreas.

O terceiro capítulo, cujo conteúdo apresentado é mais denso, consiste na descrição e análise da gestão dos recursos hídricos em Portugal e no Brasil, considerando a temática das barragens e a sua relação com as zonas ripárias. Foi observado o enquadramento jurídico-legal que fundamenta as práticas e a tomada de decisão no âmbito do estudo, na tentativa de entender e apontar as potencialidades de cada contexto, permitindo uma visão crítica e a realização de um comparativo do que é exposto na teoria legislativa.

Por fim, o quarto capítulo engloba o estudo de duas barragens: a do Azibo, já construída em Macedo de Cavaleiros, Portugal; e a Serro Azul, atualmente em construção no Estado de Pernambuco, Brasil. A observação dos dois contextos permitiu analisar as práticas de gestão adotadas em cada local, buscando verificar como contribuem para minimizar ou potenciar os impactos ambientais que recaem nas zonas ripárias.

² As Áreas de Preservação Permanente (APPs) englobam todas as áreas enquadradas nos Artigos 2º e 3º do Código Florestal (Lei 4771/1965), cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo génico de flora e fauna, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Seguindo a lógica exposta, as discussões, sugestões de melhoria e conclusões apresentam ideias e questionamentos que surgiram no decorrer do estudo proposto. A pergunta norteadora desta etapa final foi: o que poderia ser transmitido para cada contexto, considerando a teoria legislativa e as práticas adotadas?

A análise crítica somada à tentativa de responder tal questionamento permitiu a geração de conhecimentos, facilitando o entendimento do que ocorre em ambos os contextos e oferecendo suporte à resolução ou minimização da problemática abordada.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O principal objetivo deste trabalho consiste em comparar a legislação ambiental vigente abrangendo a temática tangente aos recursos hídricos, às barragens e às zonas ripárias, no Brasil e em Portugal, na tentativa de verificar a sua efetividade e apontar as principais potencialidades no arcabouço jurídico-legal de cada país.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1) Identificar os principais impactos ambientais ecológicos que resultam da construção de barragens;
- 2) Analisar e comparar como a legislação ambiental, portuguesa e brasileira, abrange os temas estudados;
- 3) Descrever como as competências teórico-práticas observadas no contexto de Portugal e da União Europeia poderiam subsidiar avanços na gestão hídrica do Brasil, e vice-versa.

CAPÍTULO 1

OS RECURSOS HÍDRICOS, A CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS E OS RESPETIVOS IMPACTOS AMBIENTAIS

1.1 OS RECURSOS HÍDRICOS

A água é o componente inorgânico mais abundante na matéria viva: no homem, constitui mais de 60% do peso e em alguns animais aquáticos esta percentagem representa até 98%, sendo essencial para a manutenção da vida, incluindo desde a sobrevivência de espécies vegetais e animais até a manutenção de diversos ecossistemas que são fundamentais para o fornecimento de bens e serviços para a sociedade (Von Sperling, 2005).

De acordo com a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE, 2000), os recursos hídricos são fundamentais para satisfazer necessidades humanas básicas relativas à saúde, produção alimentar e energética, por exemplo. Ainda, subsidia o desenvolvimento social e económico, sendo o recurso natural chave para a prosperidade e estabilidade das gerações atuais e futuras.

Além do viés antropocêntrico mencionado, o entendimento da importância hídrica deve abarcar, também, uma compreensão ecocêntrica, ao considerar os serviços ecossistémicos de provisão, regulação, suporte e culturais prestados pelos ecossistemas aquáticos (AEM, 2005), assim como os respetivos benefícios gerados e a evolução dos instrumentos legais no que tange tal abordagem.

Em um primeiro momento, a necessidade de discutir a temática tangente à água vai além da mencionada importância deste recurso, sendo justificada pela rapidez com que a demanda e o fornecimento, em grande parte do mundo, estão crescendo. A disponibilidade do recurso hídrico, considerado um bem social, indispensável e estratégico, já apresenta-se enfraquecida diante dos inúmeros usos requeridos.

Vale salientar que se entende por recurso hídrico a parcela de água utilizável pelos seres humanos e que se encontra dispersa no globo terrestre, na superfície ou no seu interior (SRHE, 2002).

Atualmente, a atividade agrícola capta aproximadamente 67% das águas doces do planeta, os usos industriais e domésticos correspondem, respetivamente, a 19% e 9% da captação, sendo 5% o quantitativo superficial evaporado das grandes albufeiras. Tendo em vista que a necessidade de alimento tende a aumentar e que para além do clima, fertilidade dos solos e cultivos, a água é um fator determinante para a eficiência agrícola, é possível apontar uma maior necessidade de água para a irrigação nos próximos anos (Postel, 1998).

Mesmo que a futura utilização hídrica para fins agrícolas seja menos consuntiva e mais eficaz, estudos apontam para um crescimento na utilização entre 15% e 20% até o ano de 2025 (WCD, 2000), mostrando que o crescimento populacional, aliado ao económico, continuará a exercer uma forte pressão nos estoques de água disponíveis.

Considerando o assunto exposto, é possível afirmar que o recurso hídrico, finito e vital, é indispensável ao crescimento e desenvolvimento, dotando imenso valor económico, social, cultural e ecológico. Tendo em vista que a sua abundância ou escassez exerce influência direta nas atividades humanas, diversas técnicas visando a acumulação hídrica foram e ainda estão sendo desenvolvidas.

Dentre as inúmeras práticas, a construção de barragens configura-se como uma das mais empregadas, visto que pode ser ajustada às necessidades da população, armazenando um maior ou menor quantitativo de água, respondendo diversas necessidades (Velosa, 2009).

1.2 AS BARRAGENS E ALBUFEIRAS

1.2.1 Definições, objetivos e usos múltiplos

De acordo com Andreoli e Carneiro (2005), as primeiras referências à construção de barragens com o objetivo principal de armazenamento de grandes volumes de água remetem às civilizações da antiguidade que habitavam a região do Oriente Médio. Globalmente, a edificação destas estruturas ocorreu, e ainda ocorre, de forma intensiva, seja onde as reservas naturais são insuficientes ou mesmo naquelas extremamente abundantes.

Na legislação portuguesa, conforme exposto no Art. 4º do Decreto-Lei nº 344/2007, uma barragem consiste em:

“Um conjunto formado pela estrutura de retenção, sua fundação, zona vizinha a jusante, órgãos de segurança e exploração e albufeira, com excepção dos diques fluviais, costeiros e enseadeiras que não permaneçam para além do período de construção” (Decreto-Lei nº 344, 2007, p.3).

A legislação brasileira (Lei nº 12334/2010), por sua vez, considera como barragem “qualquer estrutura em um curso permanente ou temporário de água, para fins de contenção ou acumulação de substâncias líquidas ou de misturas de líquidos e sólidos, compreendendo o barramento e as estruturas associadas”.

No Brasil, a construção de barragens teve início no fim do século XIX e início do XX, tendo o seu auge ocorrido entre as décadas de 60 e 80, quando a construção de inúmeras represas para a geração de energia, de abastecimento de água e aproveitamento múltiplo teve importante papel no crescimento económico (MMA, 2003).

Um entendimento comum aos dois países estudados consiste na promoção dos usos múltiplos da água, considerando que tal recurso é e deve ser explorado para diversos fins por diferentes atores sociais. Esta compreensão está exposta no Fundamento IV, Art. 1º, Capítulo I, da Lei brasileira nº 9433/1997: “a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas”, e no Decreto-Lei português nº 344/2007:

“As barragens, no sentido geral de estrutura propriamente dita, sua fundação, zona vizinha a jusante, órgãos de segurança e exploração, e albufeira, são necessárias para uma adequada gestão das águas, nomeadamente para o abastecimento às populações, a rega, o controlo de cheias, a produção de energia, as atividades turísticas e industriais, e a navegação” (Decreto-Lei nº 344, 2007, p.1).

Diante do exposto, é preciso reconhecer que o aprimoramento da gestão e a utilização dos recursos hídricos, no contexto socioeconómico, apresenta um carácter multissetorial e de interesses distintos, abarcando a utilização hídrica para o abastecimento de água potável e saneamento, o uso agrícola e industrial, o desenvolvimento urbano, a geração de energia hidroelétrica, o transporte, a recreação, o manejo de terras baixas e planícies e outras atividades (ONU, 1992).

De acordo com Tucci (2006), o uso múltiplo decorre da utilização da água para mais de uma finalidade, e pode ser caracterizado como um plano de aproveitamento dos recursos hídricos projetado e operado para atender dois ou mais propósitos. Assim, a construção de barragens para o abastecimento público e irrigação, por exemplo, concretizam usos múltiplos que podem distribuir custos e benefícios (Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6).



Figuras 1, 2, 3, 4, 5 e 6. Usos múltiplos da água nas albufeiras. **1 e 2.** Utilização das águas barradas para a aquacultura; **3 e 4.** Produção de hidroeletricidade; **5 e 6.** Utilização turística nas praias fluviais de Caniçada e Belver, em Portugal. (Fonte: Google Imagens).

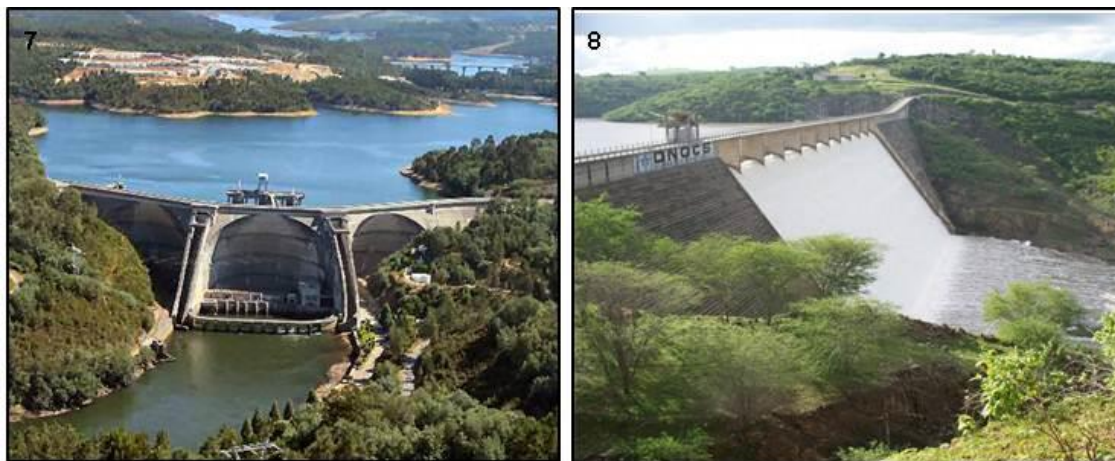
1.2.2 Um breve descritivo dos impactos ambientais associados à construção e operação de barragens

*“A barragem acaba os rios, também a vegetação,
ela afoga a natureza sem nenhuma compaixão,
tira o nosso direito de fazer plantação,
mata a nossa alegria, destrói nossa criação,
coloca tristeza e dor dentro do meu coração”*

(Antônio José, integrante do Movimento dos Atingidos pelas Barragens (MAB), Brasil)

Uma barragem pode ser construída visando atender alguns objetivos que englobam desde o armazenamento hídrico para a irrigação, uso industrial ou consumo doméstico, até produção de energia elétrica ou controlo de cheias, originando, na região onde é implementada, impactos positivos e negativos nos mais diferentes âmbitos (Velosa, 2009; Viana, 2003).

De acordo com a introdução do relatório intitulado *Dams and Development* da Comissão Mundial de Barragens (*World Commission on Dams*, WCD), mais da metade dos rios do planeta foi barrada a taxas e escalas sem precedentes, sendo inúmeras as implicações, quantitativas e qualitativas, decorrentes de tal represamento (Figuras 7 e 8) (WCD, 2000).



Figuras 7 e 8. Barragem da Aguieira, em Portugal e Barragem Jucazinho, no Brasil. (Fonte: Google Imagens).

No âmbito internacional, a difusão destes projetos tem sido acompanhada por uma crescente mobilização que questiona a construção, a política e o modelo de desenvolvimento que engendram. Se, por um lado, a construção de barragens atende a um conjunto de necessidades identificadas, relacionadas à disponibilidade hídrica

tão importante para a economia e desenvolvimento social, por outro ocasiona impactos ambientais variados.

De acordo com o Decreto-Lei nº 197/2005 (Portugal), define-se Impacto Ambiental como um:

“Conjunto das alterações favoráveis e desfavoráveis produzidas em parâmetros ambientais e sociais, num determinado período de tempo e numa determinada área, resultantes da realização de um projeto, comparadas com a situação que ocorreria, nesse período de tempo e nesta área, se esse projeto não viesse a ter lugar” (Decreto-Lei nº 197, 2005, p.15).

De acordo com a WCD (2000), os impactos ambientais que versam sobre os ecossistemas e decorrem do barramento de rios podem ser enquadrados em três categorias: de primeira, segunda e terceira ordem. Os primeiros envolvem consequências físicas, químicas e geomorfológicas, ao passo que os de segunda ordem estão relacionados às mudanças nas taxas de produtividade primária, incluindo efeitos diretos na vegetação ripária e nos habitats a jusante. Os impactos classificados como de terceira ordem, por último, abarcam alterações causadas pelos de primeira e/ou segunda ordens, compreendendo, inclusive, os socioeconómicos.

Considerando as singularidades de cada área e empreendimento, não é possível tratar aqui de todos os impactos ambientais que decorrem da construção de barragens. Em função disto, a apresentação dos mesmos será limitada aos principais efeitos descritos na literatura acerca da temática.

Grande parte dos efeitos, positivos ou negativos, advindos da construção de barragens, é difícil de prever e pode demorar anos até serem percebidos e valorados³ (McCallum, 2008). Diversos estudos realizados em referência aos impactos ambientais ocasionados pela construção e operação de barragens indicam que a maior parte destas construções provoca impactos negativos variados, complexos e muitas vezes irreversíveis e permanentes nos ecossistemas.

Apesar da dificuldade em enumerá-los, alguns trabalhos descrevem que a formação da albufeira e a construção da barragem implicam, além dos impactos ecológicos, impactos sociais e económicos, como a remoção de famílias, o desaparecimento de comunidades com as suas práticas culturais (Velosa, 2009; Nogueira, 2007; Viana, 2003) e a alteração dos usos múltiplos da água.

³ A valoração económica ambiental busca avaliar o valor económico de um recurso ou de um dano ambiental através da determinação do seu equivalente na economia. O valor de algo está relacionado à correspondência de uma necessidade humana, sendo derivado dos atributos, com a peculiaridade de que estes atributos podem ou não estar associados a um uso. O valor económico dos recursos ambientais (VERA) pode ser decomposto em valor de uso (VU) e valor de não-uso (VNU) (Motta, 2011).

Nota-se, com isto, que o custo social e económico de tais construções tem aumentado significativamente ao longo das últimas décadas (Postel, 1998) e que as decisões relativas à edificação de tais estruturas estão sendo cada vez mais contestadas. Esta maior contestação deve-se à expansão do conhecimento, ao desenvolvimento de novas tecnologias e aos processos de tomada de decisão mais abertos, inclusivos e transparentes (WCD, 2000).

Com base em diversas pesquisas relativas ao tema (McCallum, 2008; Faria, 2006; Viana 2003; Rosenberg *et al*, 2000; Postel, 1998), somados aos impactos acima referidos, alguns de carácter ecológico podem ser mencionados:

- Redução dos níveis de oxigénio na água;
- Geração de gás sulfídrico;
- Alta mortalidade de peixes a jusante e a montante;
- Mudanças estruturais nos habitats;
- Crescimento acelerado de plantas aquáticas;
- Decomposição de matéria orgânica e consequente acréscimo nas emissões de gás carbónico e metano;
- Proliferação de vetores de doenças;
- Perda de biodiversidade;
- Desaparecimento de espécies, paisagens naturais e sistemas ecológicos;
- Bloqueio ou alteração da migração piscícola;
- Minimização de serviços ecossistémicos dos quais a humanidade depende direta e indiretamente;
- Desidratação dos rios, podendo levar à deterioração da qualidade da água, dentre outros.

Diante do exposto, o foco do presente trabalho incide nos impactos que recaem especificamente nas zonas ripárias, nomeadamente a minimização dos serviços ecossistémicos, visto que podem repercutir em graves consequências para os ecossistemas e para o desenvolvimento das atividades humanas, envolvendo, ainda, um embasamento jurídico-legal atual passível de análise e discussão.

CAPÍTULO 2

AS ZONAS RIPÁRIAS

2.1 ASPETOS CONCEITUAIS

A palavra *riparius*, originada do latim, significa “pertencente à margem de um rio” (*Webster’s New Universal Unabridged Dictionary*, 1976 citado por Naiman e Décamps, 1997), referindo-se às comunidades bióticas que ladeiam rios, lagos, lagoas, albufeiras, córregos, nascentes e várzeas. Estes ambientes compõem as zonas ripárias, ou seja, áreas semiterrestres regularmente influenciadas pelo fluxo de água doce. Outras denominações existentes abrangem os termos: mata ciliar, mata de galeria e, ainda, segundo o Código Florestal brasileiro, Áreas de Preservação Permanente.

Tais formações florestais apresentam diversas funções ambientais e devem respeitar uma extensão específica que varia de acordo com as características do ambiente aquático relacionado. Em teoria, esta dimensão engloba desde as margens do corpo d’água até a borda da planície de inundação (Figura 9). Na prática, contudo, não é facilmente demarcada, tendo em vista as diferenças climáticas, geológicas, edáficas e a variação de cheias ocorrentes nas bacias hidrográficas (Naiman *et al*, 2005).

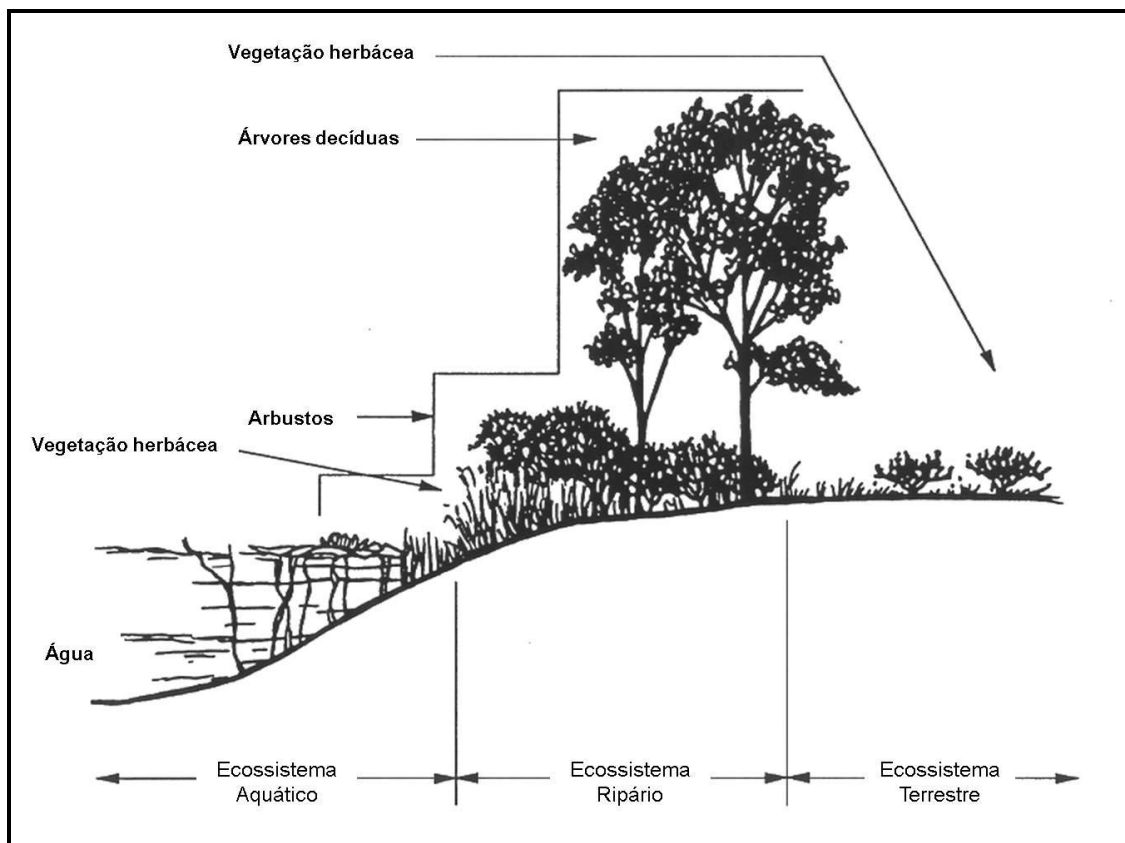
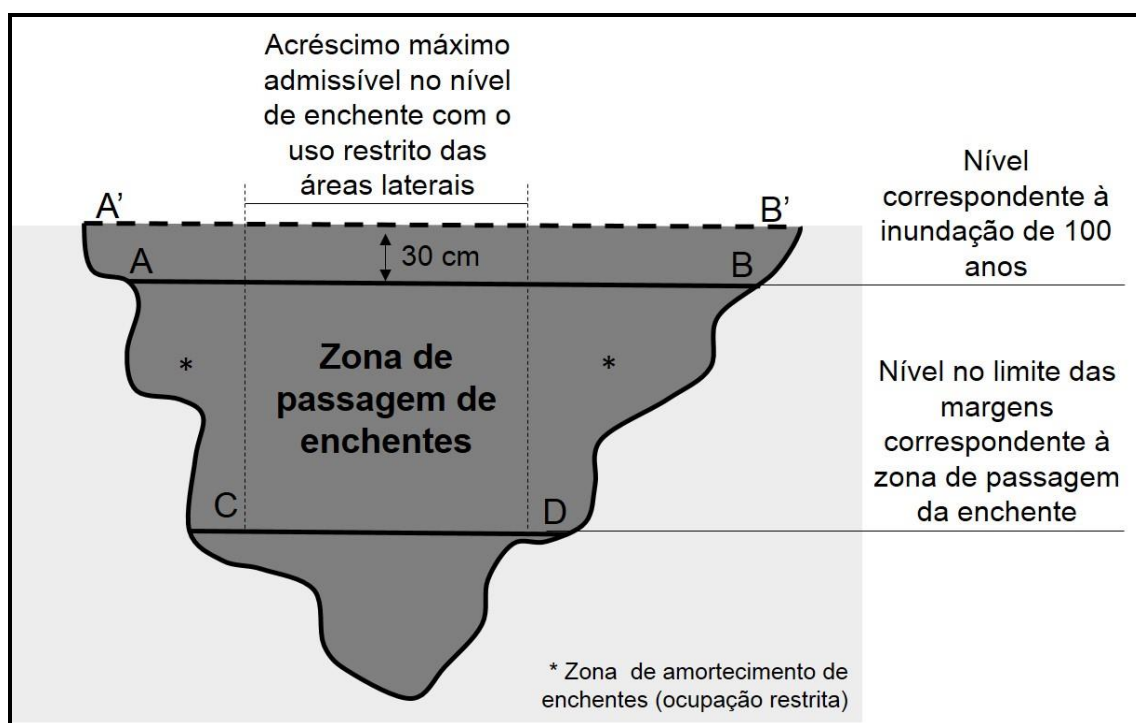


Figura 9. Esquema representativo do ecossistema ripário. (Fonte: Adaptado do *Bureau of Land Management*, 1991).

Embora não haja uma definição universalmente aceite acerca dos limites das zonas ripárias, existem orientações que se baseiam em características hidrológicas e podem ser seguidas. Inicialmente, deve-se procurar definir a faixa de passagem da inundação como aquela que não deve ser ocupada, sendo representada pelo limite alcançado por uma inundação com período de recorrência de dez anos, podendo ser estreita ou larga, a depender da topografia (SBPC e ABC, 2011).

De acordo com Tucci (2005) a área de passagem da inundação é definida pela seção que acresce em até trinta centímetros o nível de água nesta faixa em consequência da obstrução do restante da área, permitindo o escoamento da enchente (Figura 10).



Figuras 10. Representação da zona de passagem de enchentes. (Fonte: Adaptado de Tucci, 2005).

Independentemente da largura estabelecida, as matas ciliares, incluindo as zonas de passagem de enchentes, são caracterizadas pelo alto dinamismo paisagístico, compreendendo interações entre distintas componentes aquáticas e terrestres (Naiman *et al*, 2005).

Devido às alterações periódicas, às características geográficas dos canais, às mudanças climáticas e de altitude, por exemplo, a vegetação predominante apresenta grande variabilidade estrutural, espacial e de composição. Tal diversidade pode ser observada tanto no viés longitudinal, refletindo variações que resultam em trechos característicos de deposição de sedimentos ou de erosão fluvial; quanto no latitudinal,

visto que as condições de saturação do solo minimizam à medida que a distância até o canal aumenta, influenciando a composição florestal (Lima e Zakia, 2000; Naiman e Decámps, 1997).

Para além dos aspetos naturais, o entendimento destes ecossistemas abrange um viés cultural. Conforme expõe Naiman *et al* (2005), os indivíduos observam as zonas ripárias de formas distintas, de acordo com o grupo social no qual estão inseridos e com o local de onde se originam, podendo tal perceção variar no espaço e no tempo. Portanto, deve-se ponderar a forte influência dos fatores histórico-culturais que varia de acordo com os diferentes grupos sociais e regiões.

Vale ressaltar que a eficiência destas faixas de vegetação depende de vários fatores, dentre os quais a largura, o estado de conservação e o tipo de serviço ecossistémico prestado a ser considerado. Do ponto de vista científico, de acordo com os argumentos expostos no relatório técnico da SBPC e ACB (2011), a definição da largura deveria respeitar o serviço ambiental mais exigente.

2.2 IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA

2.2.1 Serviços ecossistémicos

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO, 2007), os ecossistemas são responsáveis por sustentar a vida humana e, além de outras funções, disponibilizam alimentos e água potável, mantêm uma reserva de recursos genéticos em constante evolução, conservam e regeneram os solos, filtram o nitrogénio e o carbono, reciclam nutrientes, controlam inundações e polinizam plantações.

A partir do momento em que são conhecidas e identificadas as contribuições para a sociedade advindas do funcionamento dos ecossistemas, podem ser identificados os serviços ecossistémicos, descritos e classificados pela Avaliação Ecossistémica do Milénio (AEM, 2005).

Este conceito surgiu em oposição à noção de que os ecossistemas preservados são improdutivos ou atuam como obstáculos ao desenvolvimento. A conceção considera que, em suma, os sistemas naturais produzem uma série de benefícios dos quais o ser humano se apropria ou consome (Campanili e Schaffer, 2010).

Estes serviços são os benefícios que a natureza presta, por exemplo, ao absorver, filtrar e promover a qualidade hídrica; ao reciclar nutrientes e assegurar a estrutura e fertilização dos solos; ao manter a estabilidade climática, amenizando desastres como enchentes, secas e tempestades; ao garantir e incrementar a produção agropecuária e industrial, providenciando diversidade genética necessária à melhoria das culturas, ou complementando processos que a tecnologia humana não domina ou substitui, tais como a polinização, o controlo dos processos erosivos, a fotossíntese e a decomposição de inúmeros resíduos (Campanili e Schaffer, 2010; Guedes e Seehusen, 2011).

De acordo com a Avaliação Ecossistémica do Milénio (AEM), os serviços ecossistémicos podem ser divididos em quatro categorias: provisão, regulação, suporte e culturais, descritas abaixo (Quadro 1):

A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios de efetivação da legislação ambiental: uma abordagem comparativa entre Portugal e Brasil

Quadro 1. Os serviços ecossistémicos de acordo com as categorias estabelecidas pela Avaliação Ecossistémica do Milénio. (Fonte: AEM, 2005).

SERVIÇOS ECOSSISTÉMICOS			
De Provisão	De Regulação	De Suporte	Culturais
Alimentos	Regulação climática	Formação do solo	Recreação
Água	Controlo de pragas e doenças	Produção de oxigénio	Práticas culturais e religiosas
Geração de energia (lenha, carvão, resíduos, óleos)	Purificação da água	Ciclagem de nutrientes	Estética e paisagística
Recursos genéticos e bioquímicos	Regulação e prevenção de danos naturais	Produção primária	Educação
Fibras (madeira, corda, têxteis), etc.	Polinização, etc.	Dispersão de sementes, etc.	Património cultural, etc.

Conforme a subdivisão anteriormente exposta, os serviços de provisão ou aprovisionamento estão relacionados à capacidade em fornecer bens, sejam alimentos (frutos, raízes, pescado, caça, mel), fontes de matéria-prima para a geração de energia (lenha, carvão, resíduos, óleos), fibras (madeiras, cordas, têxteis), fitofármacos, recursos genéticos e bioquímicos, plantas ornamentais e/ou água.

Os serviços de regulação, por sua vez, são conseguidos a partir dos processos naturais que regulam as condições ambientais responsáveis por sustentar a vida humana. Exemplos englobam a purificação do ar e da água, a regulação climática e hidrológica, o controlo de cheias e de processos erosivos, o tratamento de resíduos, a destoxificação e o controlo de doenças.

Diferentemente, os serviços ecossistémicos classificados como de suporte abrangem os processos naturais necessários para que os outros serviços existam, tais como a ciclagem de nutrientes, a produção primária, a formação dos solos, a polinização e a dispersão de sementes. Ainda, de acordo com o Projeto de Lei nº 5487/2009 (Brasil), este tipo de serviço “mantém os processos ecossistémicos e as condições dos recursos ambientais naturais, de modo a garantir a integridade dos seus atributos para as presentes e futuras gerações” (Projeto de Lei nº 5487, 2009, p.2).

Os serviços culturais, por fim, estão relacionados aos valores e manifestações da cultura humana, englobando desde práticas culturais e religiosas até a preservação do património, estando associados à importância dos ecossistemas em oferecer benefícios com fins recreativos, educativos, estéticos e espirituais (Projeto de Lei nº 5487, 2009; Guedes e Seehusen, 2011).

Atualmente, os serviços ambientais conferidos pelas zonas ripárias são alvo de inúmeras pesquisas (SBPC e ABC, 2011; Vogel *et al*, 2009; Valeri e Senô, 2004;

Kageyama *et al*, 2001), especialmente no Brasil - em função dos debates anteriores e posteriores às alterações trazidas pelo diploma que abrange o Código Florestal, alterado recentemente.

Um dos benefícios advindos da mata ciliar consiste na atuação como um obstáculo e filtro, fazendo com que a velocidade do escoamento da água pluvial seja diminuída, evitando o carreamento de partículas. Corroborando com tal conceção, Vogel *et al* (2009) menciona que:

“A vegetação ciliar acaba formando uma barreira, também chamada de “zona tampão” como, por exemplo, a vegetação ripária adjacente aos cursos d’água ou outros sistemas aquáticos, como várzeas e lagos. Esta zona tampão realiza a remoção de nutrientes, sedimentos e poluentes provenientes do escoamento superficial (que podem ser os agroquímicos utilizados na agricultura) de maneira que, antes de atingirem os ecossistemas aquáticos, são retidos ou sua quantidade inicial é diminuída”.

Ainda, a zona ripária pode otimizar o ciclo hidrológico, tendo em vista a potenciação da etapa de evapotranspiração e da infiltração em decorrência da vegetação existente e da camada de matéria orgânica depositada, protegendo o solo e auxiliando a recarga dos aquíferos. Simultaneamente, a manutenção da qualidade hídrica é propiciada, pois a filtragem da água pelas raízes e por processos microbiológicos reduz a turbidez e acresce a pureza.

A minimização de desastres naturais, tais como cheias e deslizamentos, e dos processos de erosão e assoreamento, configura outro importante benefício advindo da manutenção destas áreas. Isto ocorre em função da estabilização das margens que ladeiam os cursos d’água e do amortecimento dos caudais pela vegetação existente, dissipando a energia erosiva da água. Neste contexto, os ecossistemas florestais desempenham a função de administração hidrológica da água precipitada, captando, armazenando e disponibilizando tal recurso gradualmente, em quantidade e qualidade, inclusive no período de estiagem (Albuquerque, 2010).

Outros serviços ecossistémicos que podem ser mencionados abrangem o fornecimento de alimentos que contribuem para a manutenção da fauna aquática e de habitats para diversos animais, incluindo a fauna polinizadora responsável pela perpetuação da vegetação nativa, configurando um essencial serviço ecossistémico de regulação.

A atuação como corredor ecológico, promovendo a conectividade, a dispersão de sementes e o fluxo génico ao longo da paisagem é um dos mais estudados serviços ambientais prestados pelas matas ciliares, subsidiando diversos projetos de recuperação de áreas degradadas que visam conectar os fragmentos de vegetação.

A manutenção do microclima, o auxílio na formação do solo e a produção de oxigénio também devem ser mencionados como benefícios advindos de uma vegetação ripária conservada. Assim como discutido por Broszofske *et al* (1997), as florestas ciliares exercem um forte controlo no microclima dos canais hídricos, favorecendo a correlação entre a temperatura da água e a do solo, por exemplo.

O serviço ambiental cultural, representado pelo viés educacional, que permite a difusão de importantes conceitos acerca de tal ecossistema e funções ecológicas para diferentes públicos-alvo, assim como pelos valores estéticos e de apreciação da paisagem, também deve ser ressaltado, tendo em vista que colabora para o aprendizado e desenvolvimento sociocultural.

Por fim, é importante mencionar que a fragmentação e a degradação ambiental decorrentes da construção e operação de barragens são fatores que acarretam em inúmeros efeitos negativos nos processos ecológicos e serviços ambientais prestados, configurando um preocupante cenário, visto que ainda se conhece pouco acerca das consequências que podem ocorrer a longo prazo.

2.3 GESTÃO, CONSERVAÇÃO E RECUPERAÇÃO

A capacidade em gerar serviços ecossistémicos varia diretamente com o estado de conservação da cobertura vegetal. Assim, se a área ciliar encontra-se degradada ou fragmentada, apresentando escassos atributos ecológicos e baixa resiliência, a oferta de serviços será consideravelmente menor, podendo até ser nula.

Diante deste cenário, ações que visem, para além da recuperação, um adequado manejo e conservação são essenciais e prioritárias, visto que nem todos os serviços ecossistémicos são plenamente alcançados quando busca-se recuperar uma zona ripária fragmentada e/ou degradada (SBPC e ABC, 2011).

Atualmente, as estratégias conservacionistas já não são consideradas oponentes ao desenvolvimento, e os investimentos focados em uma utilização racional dos recursos naturais estão sendo percebidos como situações de ganho-ganho, nas quais todos os atores envolvidos recebem benefícios, gerando resultados positivos nos pilares ecológico, social e económico (Groot *et al*, 2010).

A potenciação dos benefícios gerados pelas zonas ripárias também advém de uma gestão efetiva. Naiman *et al* (2005) descrevem que quatro são os tópicos que devem nortear as práticas, são eles: a avaliação económica; a ponderação de uma perspectiva social e cultural; o apoio de instituições; a coleta, utilização e disseminação de informações adequadas.

Ao avaliar quais são as atividades económicas existentes na área na qual está inserida a zona ripária e o corpo hídrico associado, uma base para a tomada de decisão é produzida, pois tornam-se conhecidos os atores sociais intervenientes e que podem adotar práticas que propiciem a manutenção de um bom estado do ecossistema.

Relativamente à perspectiva sociocultural, é possível afirmar que a zona ripária pode ser analisada como uma paisagem, compreendendo, como tal, identidades naturais e culturais. O seu manejo, portanto, requer ambos os entendimentos. Ao relacionar a gestão das áreas ciliares com a dimensão humana deve-se construir uma abordagem participativa, subsidiando o alcance dos objetivos e metas. Neste sentido, uma educação contínua é essencial, encorajando não só as instituições públicas ou privadas, mas todos os cidadãos, a monitorizar as condições ambientais, desenvolvendo uma administração cuidadosa e de longo prazo.

A conservação das áreas ciliares é importante para sustentar as funções ecológicas e os serviços ambientais produzidos, mas a efetividade da cobertura

vegetal vai variar de acordo com fatores locais, abrangendo os tipos de sedimento, as espécies existentes, a frequência e severidade dos eventos hidrológicos e o tamanho do canal.

As considerações hidrológicas devem ser prioritárias na definição de estratégias conservacionistas, pois como já mencionado nos tópicos anteriores, o ecossistema de transição está intrinsecamente relacionado ao corpo hídrico o qual ladeia.

Além do viés mencionado, a conservação das zonas ripárias pode ser direcionada à biodiversidade e à manutenção dos serviços ecossistémicos, devendo estar inserida no contexto da gestão e integrar práticas de manejo e restauração ecológica. Entretanto, Naiman *et al* (2005) questionam: como integrar o conhecimento ecológico existente com os aspetos sociais e éticos das estratégias conservacionistas?

O futuro da conservação implica que novas abordagens sejam adotadas, priorizando as interconexões existentes entre as pesquisas científicas e a opinião pública, objetivando estabelecer uma ampla abordagem na gestão destes ambientes.

Apesar de ser uma atividade recente, uma gestão que busque compatibilizar as vertentes ecológica, económica e social envolve decisões baseadas em dados existentes, oportunos, suficientes e precisos sobre o ecossistema em questão. Igualmente, devem, quando possível, considerar previsões realistas capazes de englobar cenários de alterações, mas sem desconsiderar o grau de incerteza associado.

É fundamental adotar uma visão interdisciplinar na busca pela utilização racional dos recursos naturais e por uma sadia qualidade de vida para a sociedade. O desenvolvimento dos cenários, previsões ou projeções vai depender da escala de atuação e das características de cada sistema.

Esta visão de futuro pode ser desenvolvida por ferramentas atualmente existentes, tal como a modelação, englobando técnicas de deteção remota e sistemas de informações geográficas juntamente com conhecimentos das ciências informáticas, da matemática, especialmente no viés estatístico, da química e das ciências sociais.

No entanto, independentemente das estratégias adotadas nas práticas de gestão, conservação e recuperação das zonas ciliares, estas atividades devem colaborar para o quadro que integra um adequado manejo da bacia hidrográfica, contribuindo para a garantia dos recursos hídricos em quantidade e qualidade, e a contínua provisão de serviços ambientais.

CAPÍTULO 3

A GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS E O ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

3.1 A GESTÃO AMBIENTAL E DOS RECURSOS HÍDRICOS

Segundo Souza (2010) gerir significa administrar uma situação dentro dos marcos dos recursos disponíveis, considerando as necessidades imediatas. Planejar, entretanto, remete ao futuro, denotando a previsão da evolução de um fenómeno ou a simulação dos desdobramentos de um processo, com o objetivo de melhor precaver-se contra possíveis problemas.

Dessa forma, o planeamento é o preparo para a gestão futura, ao passo que a gestão é a efetivação, ao menos em parte, das condições que o planeamento feito no passado ajudou a estabelecer. Cabe ao sistema de gestão, portanto, retroalimentar o processo de planeamento, adequando as diretrizes às novas realidades, promovendo um desenvolvimento contínuo e dinâmico (Souza, 2000).

Quando o termo gestão está inserido na temática ambiental, adquire um significado ainda mais amplo, englobando diferentes variáveis que interagem simultaneamente. Gerenciar as atividades antrópicas sob a ótica do meio ambiente sugere manter uma visão integral e sistémica, visando unir as partes em busca da constituição do todo (Travassos, 2011).

Logo, a gestão ambiental consiste em um conjunto de procedimentos que visa conciliar o desenvolvimento e a qualidade ambiental, encontrando na legislação, na política ambiental, nos seus instrumentos e na participação social, as suas ferramentas de ação (Souza, 2000).

Inserida na gestão ambiental, a gestão dos recursos hídricos trata da aplicação de medidas estruturais e não estruturais para controlar os sistemas hídricos, naturais e artificiais, buscando atender objetivos ambientais (Grigg, 1996).

Em função dos divergentes usos, das características variadas e das funções que a água desempenha em múltiplas atividades, a gestão hídrica perpassa algumas dificuldades e desafios. Face aos entraves que podem existir, a gestão pode ser potenciada através da articulação com a gestão ambiental, os Planos regionais e nacionais, o uso do solo e com a participação dos usuários envolvidos (SRHE, 2002).

Vale salientar que, atualmente, a gestão dos recursos hídricos é vista como um processo descentralizado e participativo, devendo ser sustentado por um processo de planeamento sistémico e integrado para que os objetivos previstos possam ser alcançados (Silva, 2004).

3.2 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

3.2.1 A legislação ambiental no contexto de Portugal

O atual desenvolvimento socioeconómico aliado ao incremento da urbanização suscita o aparecimento de situações cada vez mais complexas e conflituosas no que concerne à qualidade hídrica. Diante destes cenários, a Comunidade Europeia (CE), no âmbito da gestão das águas, deve adotar uma postura que busque solucionar ou minimizar as problemáticas existentes.

Um quadro legal que busque compatibilizar as atividades antrópicas e a utilização dos recursos naturais, portanto, é essencial para os países que pretendem atingir objetivos ambientais e apresentar competitividade na sociedade contemporânea.

Diante do referido contexto, foi instituída em 23 de outubro de 2000, a Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho, que estabelece o quadro de ação comunitária no domínio da política da água, intitulada Diretiva Quadro da Água.

3.2.1.1 A Diretiva Quadro da Água (Lei nº 58/2005 e Decreto-Lei nº 77/2006)

A estratégia adotada pela Diretiva Quadro da Água (DQA) baseia-se na aplicação dos princípios ambientais da precaução; da ação preventiva; da correção, prioritariamente na fonte, dos danos ambientais; e do poluidor pagador (Henriques *et al*, 2000), estabelecendo um normativo comum para a proteção das águas interiores, de superfície, subterrâneas, de transição, e das águas costeiras da União Europeia.

A implementação deste instrumento normativo concretiza a abordagem ecológica para avaliação da qualidade hídrica em detrimento do anterior entendimento baseado exclusivamente na poluição, sendo uma das potencialidades trazidas pela DQA. Os objetivos englobam, dentre outros, a prevenção da degradação; a proteção da qualidade das águas; a promoção da utilização sustentável e a contribuição para a mitigação dos efeitos das cheias e secas.

O foco principal desta avaliação ecológica consiste na integridade dos ecossistemas, na qual os indicadores biológicos, fundamentais nos sistemas ecológicos, assumem um papel relevante.

Apesar das comunidades biológicas serem representativas das condições do meio, a avaliação global do estado ecológico pressupõe, associadamente, a análise de um conjunto de elementos físico-químicos e morfológicos, visto que condicionam as comunidades aquáticas e o seu bom estado.

O Artigo 4º, que estabelece os objetivos ambientais para as diversas classificações de massas de água, é o Artigo central da Diretiva. No caso das albufeiras, consideradas no âmbito da DQA como massas de água superficiais fortemente modificadas, o objetivo é atingir o Potencial Ecológico Bom (PEB).

Entende-se por massa de água fortemente modificada “uma massa de água que, em resultado de alterações físicas derivadas da atividade humana, adquiriu um caráter substancialmente diferente, e que é designada pelo Estado-Membro nos termos do Anexo II” (Lei nº 58, 2005). O conceito de Potencial Ecológico (PE), por sua vez, é representado pelo desvio que a qualidade do ecossistema aquático apresenta comparativamente ao máximo que pode atingir, entendido como o Potencial Ecológico Máximo (PEM) (Figura 11).

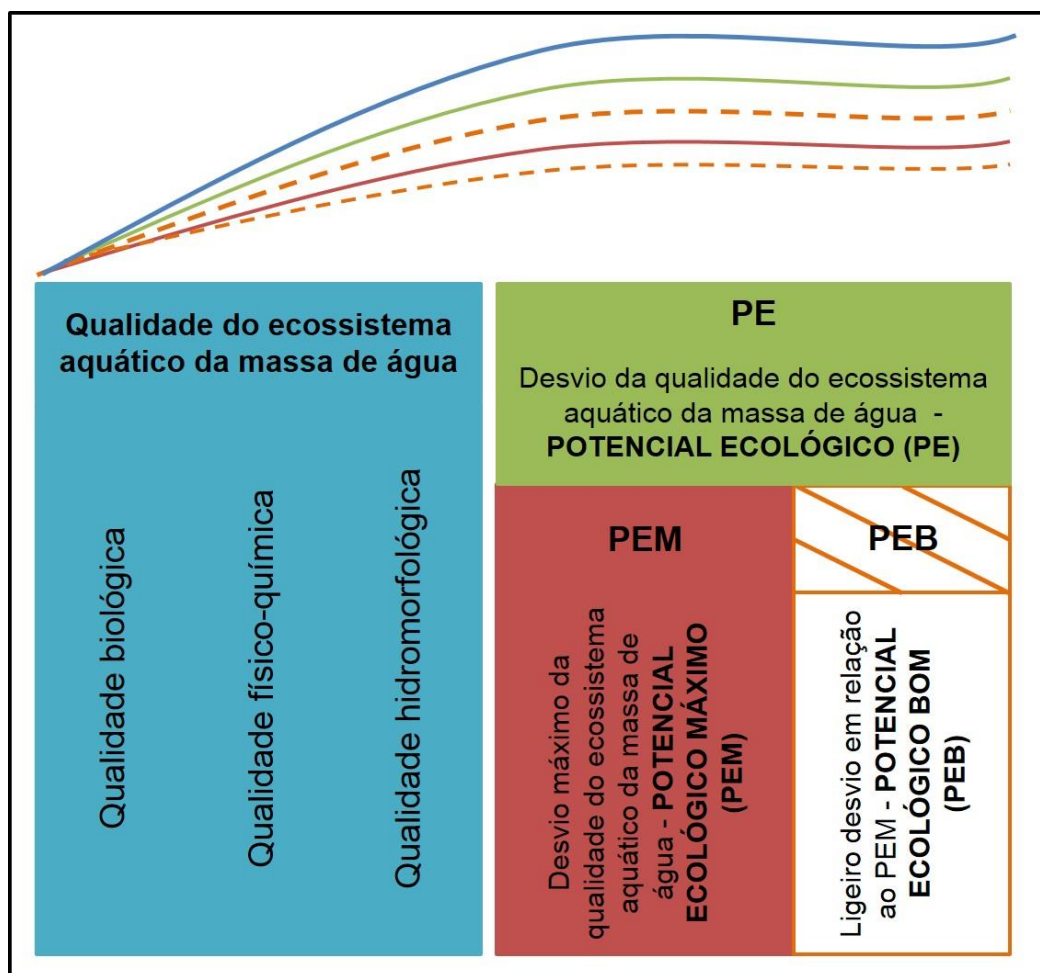


Figura 11. Esquema conceitual acerca da qualidade do ecossistema aquático da massa de água, Potencial Ecológico, Potencial Ecológico Máximo e Potencial Ecológico Bom. (Fonte: A autora, 2013).

O PEB corresponde à qualidade ecológica na qual ocorrem ligeiras modificações comparativamente ao PEM. De acordo com Ferreira *et al* (2009), este representa o estado em que as comunidades biológicas possuem uma estrutura sem desequilíbrios populacionais ou outros, em harmonia com o ambiente que as suporta e permite a existência de processos e funções ecológicas estáveis.

Os parâmetros de qualidade aplicáveis para o estabelecimento do PEM devem corresponder aos utilizados para o meio hídrico natural mais semelhante e, portanto, utilizam-se para as albufeiras os elementos relativos aos lagos. De acordo com o antigo Instituto da Água (INAG, 2009),

“Os valores dos elementos de qualidade no PEM devem refletir, tanto quanto possível, os valores associados ao tipo de massa de água natural mais semelhante em situação de referência, considerando as condições físicas resultantes das características artificiais ou fortemente modificadas da massa de água” (INAG, 2009, p.13).

Portanto, nas massas de água fortemente modificadas, as condições de referência são estabelecidas de acordo com o PEM e, diferentemente das outras classificações, não referem-se às situações próximas das prístinas⁴. De acordo com Pio e Henriques (2000), isto pode ser justificado pelas condições existentes nos ambientes sujeitos à grandes modificações, como as albufeiras, tornando dificultada a restituição das condições correspondentes ao estado ecológico de referência.

Diante do exposto, a classificação do Potencial Ecológico corresponde àquela obtida para o parâmetro qualitativo que obteve pior resultado, sendo expresso em quatro classes: Bom ou superior, Razoável, Medíocre e Mau (Figura 12).

Conforme expõe Ferreira *et al* (2009), as albufeiras são consideradas sistemas ecológicos cujas características habitacionais são pouco diversificadas, possuindo comunidades simples e que estão sujeitas a um elevado nível de estresse. Representam sistemas muito vulneráveis, nos quais o equilíbrio ecológico depende da intervenção do homem e onde ocorrem alterações ecológicas rápidas e de determinismo pouco claro.

Logo, estes ambientes devem ser encarados em uma perspetiva de artificialidade e intervenção antrópica, fazendo com que exista a necessidade de uma gestão ecológica integrada e interventiva, considerando a génese e o uso permanente destas massas de água, de forma a ser garantido o PEB (Ferreira *et al*, 2009).

⁴ As condições prístinas correspondem ao estado ecológico de referência, definido na DQA como o estado em que inexistem influências antrópicas significativas.

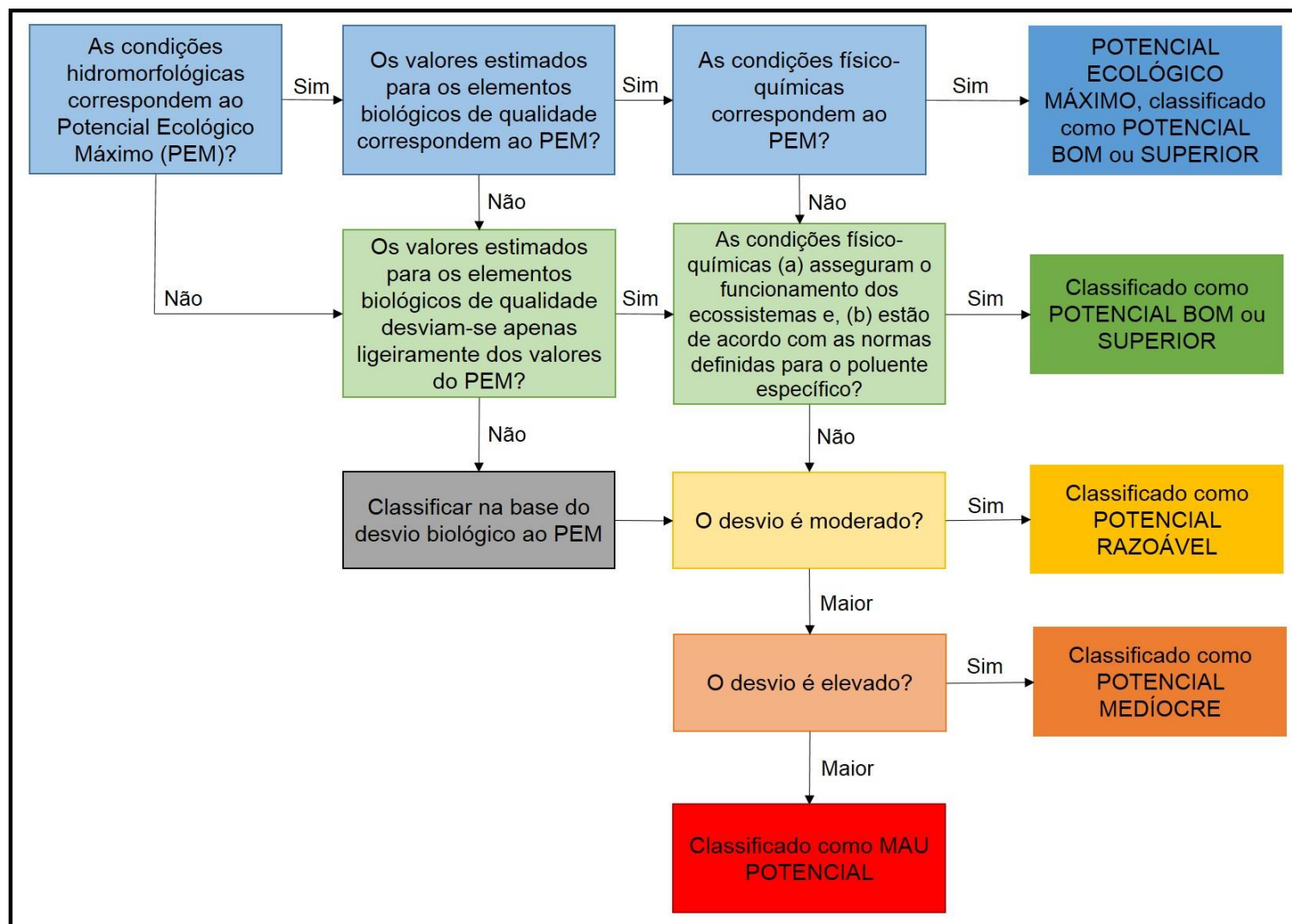


Figura 12. Relação entre os diversos elementos de qualidade, biológicos, hidromorfológicos e físico-químicos que interferem na classificação do Potencial Ecológico. (Fonte: INAG, 2009).

Para além dos tópicos explanados, as potencialidades existentes na DQA abrangem a integração dos aspetos qualitativos com os quantitativos, entendendo a influência de um sob o outro, e a busca por uma gestão sustentável dos ecossistemas aquáticos.

Tendo em vista cumprir os objetivos ambientais expostos no Artigo 4º, devem-se realizar, em uma primeira etapa, análises das características da região hidrográfica, estudos dos impactos da atividade humana sob o estado das águas de superfície e subterrâneas, bem como uma análise económica da utilização hídrica (Art.5º). Em seguida, um programa de medidas deve ser implementado para que os princípios e orientações expostos possam ser alcançados.

Os programas de medidas devem estar integrados aos Planos de Gestão de Região Hidrográfica (PGRH) abarcados pelo Art.13º, que incluem a análise das regiões hidrográficas (Art.5º), o registo das áreas de proteção (Art.6º) e os programas de monitorização (Art.8º). Estes Planos compõem os elementos de base para a consulta e participação pública, de acordo com os mecanismos determinados no Art.14º, e apresentam os relatórios principais sobre a aplicação da Diretiva a serem enviados à CE e aos Estados Membros interessados (Art.15º).

Evidencia-se que os PGRH são instrumentos de natureza setorial que visam a administração, a proteção e a valorização social, económica e ecológica das águas, tendo como base do planeamento a região hidrográfica. Ainda, os gestores devem possibilitar a participação do público, inclusive dos utilizadores de água, na elaboração e atualização dos Planos antes das decisões finais serem aplicadas, fornecendo informações adequadas acerca das medidas previstas e do progresso alcançado na execução.

Em suma, a DQA institui um sistema de avaliação da qualidade da água integrado e holístico, que buscou inovar e considerar o bom estado ecológico na sua totalidade. Abaixo, a Figura 13 apresenta esquematicamente o conteúdo exposto na Diretiva:

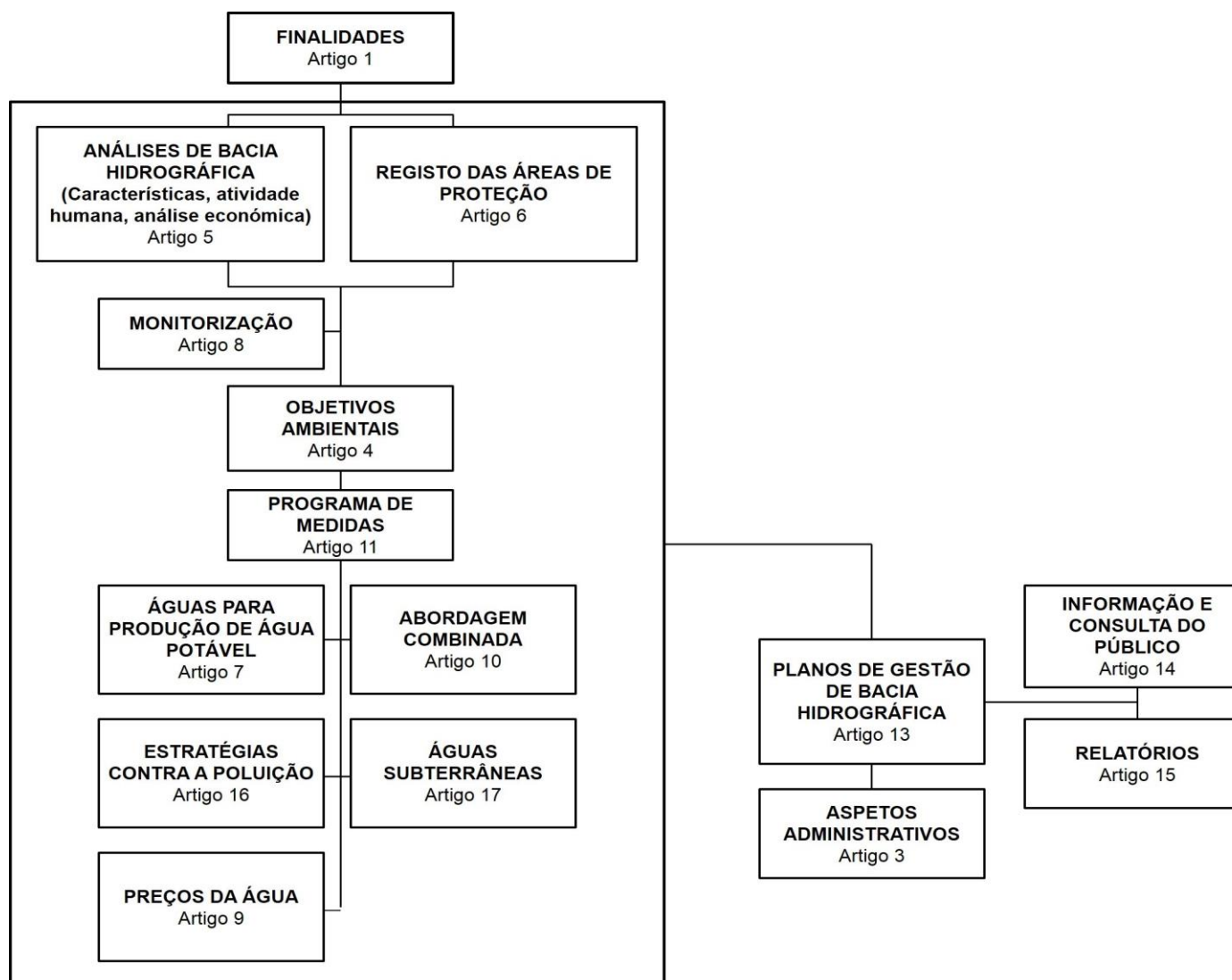


Figura 13. A estrutura do conteúdo exposto na Diretiva Quadro da Água (DQA). (Fonte: Henriques *et al*, 2000).

Além da referida Diretiva, outros regimes abrangem a temática estudada. A Reserva Ecológica Nacional (REN), objeto do Decreto-Lei nº 166/2008, a titularidade dos recursos hídricos, abrigada pela Lei nº 54/2005, e o Decreto-Lei nº 107/2009, relativo ao regime jurídico de proteção das albufeiras de águas públicas, apresentam conteúdos que tangem, para além da gestão hídrica, o ordenamento territorial, sendo imprescindíveis para a contextualização das zonas ripárias na legislação ambiental portuguesa.

3.2.1.2 A Reserva Ecológica Nacional (Decreto-Lei nº 166/2008)

A Reserva Ecológica Nacional, designada pela sigla REN, é uma estrutura biofísica que integra o conjunto de áreas que “pelo valor e sensibilidade ecológicos ou pela exposição e suscetibilidade perante riscos naturais, são objeto de proteção especial” (Decreto-Lei nº 166, 2008, p. 2).

O regime jurídico desta estrutura está exposto no Decreto-Lei nº 166, de 22 de agosto de 2008. Buscou-se aplicar um regime territorial especial que considera um conjunto de condicionamentos relativos à ocupação, uso e transformação do solo, de acordo com os objetivos para as diferentes áreas consideradas no Decreto-Lei.

A REN visa, primeiramente, proteger os recursos naturais, especialmente a água e o solo, salvaguardando processos biofísicos e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas. Ainda, busca a prevenção e redução dos efeitos da degradação da recarga dos aquíferos e dos riscos de inundações e cheias, por exemplo, contribuindo para a adaptação aos efeitos das alterações climáticas e acautelando, inclusive, a segurança de pessoas e bens. Por fim, contribui para a conectividade ecológica, conservação da natureza e para a concretização, a nível nacional, das prioridades da Agenda Territorial da União Europeia nos domínios ecológico e da gestão transeuropeia de riscos naturais (Art.3º).

De acordo com o Artigo 5º, a delimitação da REN compreende o nível estratégico e o operativo, sendo:

“O nível estratégico concretizado através das orientações estratégicas de âmbito nacional e regional, e o nível operativo traduzido na elaboração a nível municipal de propostas de cartas de delimitação das áreas de REN com a indicação dos valores e riscos que justificam a sua integração” (Decreto-Lei nº 166, 2008, p.1).

A delimitação da REN, portanto, é cometida às câmaras municipais e que deve estar articulada com o quadro estratégico e normativo estabelecido no Programa Nacional da Política de Ordenamento do Território (PNPOT). Aprovado pela Lei nº 58/2007, o PNPOT é “um instrumento de desenvolvimento territorial de natureza estratégica que estabelece as grandes opções com relevância para a organização do território nacional” (Lei nº 58, 2007, p.1).

A REN contribui para a utilização racional dos recursos hídricos, e as áreas relevantes para a continuidade do ciclo hidrológico terrestre são integradas de acordo com tipologias definidas no Artigo 4º. Tais classificações abrangem os cursos de água e os respetivos leitos e margens, as lagoas e lagos com os seus leitos, as margens e as faixas de proteção e, ainda, as albufeiras que contribuem para a conectividade e

coerência ecológica da REN, englobando, da mesma forma, os respetivos leitos, margens e faixas de proteção.

Determinadas atividades em áreas ecologicamente sensíveis, a exemplo dos leitos de cheia ou ambientes com declive acentuado, estão condicionadas a regras para que possam ser realizadas. Além disso, todas as ações e os usos ocorridos nos leitos e nas margens dos cursos d'água e das albufeiras estão condicionados às funções que não devem ser postas em causa (Quadro 2 e Quadro 3).

Quadro 2. Conteúdo exposto na Seção II do Decreto-Lei nº 166/2008 acerca dos usos e ações permitidos nos leitos e margens dos cursos d'água.

Funções que não podem ser postas em causa pelos usos e ações realizados nos leitos e margens dos cursos d'água
Assegurar a continuidade do ciclo hidrológico;
Assegurar a funcionalidade hidráulica e hidrológica dos cursos d'água;
Drenagem dos terrenos confinantes;
Controlo dos processos de erosão fluvial através da manutenção da vegetação ripícola;
Prevenção das situações de riscos de cheias, impedindo a redução da seção de vazão e evitando a impermeabilização dos solos;
Conservação de habitats naturais e das espécies da flora e fauna.

Do conteúdo acima exposto, referente aos ambientes lóticos, a alínea alusiva ao controlo da erosão fluvial através da manutenção da vegetação ripícola deve ser enfatizada. Mesmo que não haja uma delimitação da largura mínima a ser mantida, o Decreto evidencia a importância desta faixa florestal na manutenção dos processos biofísicos e na provisão de serviços ambientais.

Quadro 3. Conteúdo exposto na Seção II do Decreto-Lei nº 166/2008 acerca dos usos e ações permitidos nos leitos, margens e faixas de proteção das albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da Reserva Ecológica Nacional.

Funções que não podem ser postas em causa pelos usos e ações realizados nos leitos, margens e faixas de proteção das albufeiras
Salvaguarda e proteção dos recursos hídricos armazenados;
Salvaguarda das funções principais das albufeiras, no caso de se tratar de uma albufeira de águas públicas de serviço público;
Regulação do ciclo da água e controlo de cheias;
Conservação das espécies de fauna.

Dentre as funções que deveriam ser salvaguardadas nas albufeiras, expostas no Quadro 2, salienta-se que não há atenção àquelas que coloquem em causa espécies florestais, as quais podem possuir grande importância para manutenção da quantidade e qualidade hídricas.

3.2.1.3 A titularidade dos recursos hídricos (Lei nº 54/2005)

A Lei nº 54/2005 estabelece a titularidade dos recursos hídricos, ou seja, a posse, por direito, do domínio público hídrico, compreendendo os recursos patrimoniais pertencentes a entidades públicas ou particulares. O diploma legal aplica-se às águas, aos leitos e às margens (Art.1º).

Este regime explicita os conceitos de leito e margem, que significam, respetivamente, “o terreno coberto pelas águas quando não influenciadas por cheias extraordinárias, inundações ou tempestades” (Lei nº 54, 2005, p. 3) e “uma faixa contígua ou sobranceira à linha que limita o leito das águas”, sendo a largura contada a partir da linha limite do leito⁵ (Lei nº 54, 2005, p. 3) e que pode variar entre 10 e 50 metros, em função do tipo de massa de água. Vale salientar que as zonas ripárias estão localizadas precisamente nas margens dos corpos hídricos.

Constituem objeto do Artigo 5º os recursos hídricos pertencentes ao domínio público lacustre e fluvial, a exemplo dos cursos de água navegáveis ou flutuáveis, dos cursos d’água não navegáveis nem flutuáveis e das albufeiras criadas para fins de utilidade pública, englobando também os leitos e as margens.

A delimitação dos leitos e margens dominiais limítrofes com terrenos de outra natureza compete ao Estado (Art.17º) e este ainda pode classificar como zona adjacente, por se encontrar ameaçada pelas cheias, a área contígua à margem de um curso d’água.

⁵ Conforme expõe o Artigo 11º, “se, porém, esta linha atingir arribas alcantiladas, a largura da margem é contada a partir da crista do alcantil” (Lei nº 54, 2005).

3.2.1.4 A proteção das albufeiras de águas públicas (Decreto-Lei nº 107/2009)

O Decreto-Lei nº 107/2009, de 15 de maio, visou agrupar toda a matéria acerca da proteção das albufeiras de águas públicas em um único diploma, pois as recomendações se encontravam dispersas em diversos regimes. Dentre os objetivos principais, visa proteger e valorizar os recursos hídricos associados aos reservatórios e os territórios envolventes, os quais devem compreender a zona terrestre de proteção⁶. Tal faixa deve apresentar, na generalidade, quinhentos metros de largura, com a possibilidade de redução para cem metros em casos nos quais seja elaborado um plano especial de ordenamento territorial.

O Artigo 5º expõe que o regime vai garantir a proteção das albufeiras de águas públicas, incluindo os respetivos leitos e margens, bem como os terrenos integrados na zona terrestre de proteção, após classificação. Para além da zona terrestre de proteção mencionada, existem a zona reservada; a zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e utilização da albufeira; e a zona de respeito da barragem e dos órgãos de segurança e utilização da albufeira.

A zona reservada abarca uma faixa, medida horizontalmente, que apresenta largura de 100 metros. No caso das albufeiras de águas públicas, esta medida deve ser contabilizada a partir da linha do nível de pleno abastecimento, ao passo que em lagos ou lagoas, a medida deve ser feita a partir da linha que limita o leito.

A zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e utilização da albufeira, por sua vez, consiste na área delimitada a montante da barragem, no plano de água, definida com o objetivo de salvaguardar a integridade da barragem e dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira e garantir a segurança de pessoas e bens.

A última faixa mencionada, por fim, possui o mesmo objetivo da zona de proteção da barragem e dos órgãos de segurança e utilização da albufeira, entretanto representa a largura delimitada a jusante da barragem.

Conforme expõe o Artigo 3º, as albufeiras de águas públicas resultam do armazenamento de águas para atingir fins principais como o abastecimento público, a rega ou a produção de energia. Devem ser classificadas como albufeiras de utilização

⁶ De acordo com a alínea x do Art. 3, a zona terrestre de proteção corresponde à “faixa, medida na horizontal, com a largura máxima de mil metros, contados a partir da linha do nível de pleno armazenamento no caso das albufeiras de águas públicas, e da linha limite do leito, quando se trate de lagoas ou lagos de águas públicas” (Decreto-Lei nº 107, 2009).

protegida, condicionada ou livre (Art.7º) no Plano de Ordenamento de Albufeira de Águas Públicas (POAAP) a ser elaborado pela autoridade nacional (Art.10º), atualmente representada pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Por fim, o conteúdo do POAAP deve identificar os recursos hídricos a serem protegidos, bem como a respetiva zona terrestre de proteção, estabelecendo o regime de gestão adequado à utilização. De acordo com o escopo do Artigo 11º, estes Planos devem identificar e estabelecer:

- A demarcação da albufeira e das respetivas zonas terrestre de proteção, reservada e de respeito da barragem, dos órgãos de segurança e de utilização da albufeira;
- Os valores naturais, culturais e paisagísticos a serem preservados;
- As principais utilizações da albufeira;
- As atividades secundárias compatíveis com os usos principais, apontando a intensidade permitida, a localização preferencial para a prática e os demais condicionamentos, determinados por critérios ambientais e de segurança;
- A capacidade de carga para a utilização da albufeira e da zona terrestre de proteção, com o fim de proteger a quantidade e a qualidade das águas, os ecossistemas aquáticos e os recursos sedimentológicos;
- Os usos proibidos na albufeira e zona de proteção;
- Os usos preferenciais e condicionados;
- Os níveis de proteção adequados à salvaguarda da albufeira e da zona terrestre de proteção associada, tendo em vista a salvaguarda dos recursos naturais, em especial dos recursos hídricos;
- As regras para a utilização da albufeira e da zona terrestre de proteção associada, de acordo com os níveis estabelecidos;
- O nível máximo de cheia.

3.2.2 A legislação ambiental no contexto do Brasil

A Lei Federal nº 6938 que regulamenta a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), datada de 1981, foi um dos instrumentos pioneiros no Direito Ambiental brasileiro, apresentando conceitos, princípios e regras jurídicas, instituindo uma estrutura administrativa ambiental através do Sistema Nacional do Meio Ambiente, o SISNAMA. A mesma Lei estabeleceu o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), representando o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, formado por representantes dos órgãos federais, estaduais, municipais, setor empresarial e sociedade civil.

Subsidiados pelo CONAMA, representantes de distintos setores podem participar na elaboração da Política Ambiental brasileira, realizando, por exemplo, estudos de alternativas para diversos projetos, ou estabelecendo normas e padrões referentes ao controle e qualidade ambiental, dentre outras funções.

Em 1988, após a PNMA, o Brasil consolidou princípios ambientais através da Constituição Federal em seu Artigo nº 225, o qual expõe o direito fundamental de todos os cidadãos a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, devendo o Estado, em regime de cooperação com a sociedade, preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

No que tange a gestão dos recursos hídricos, o modelo legal e institucional que atualmente é adotado no país, denomina-se Modelo Sistémico de Integração Participativa, sendo caracterizado pela conceção de uma estrutura sistémica responsável por executar funções gerenciais específicas. O Modelo sugere a adoção de um planeamento estratégico por bacia hidrográfica; a tomada de decisão através de deliberações originadas de múltiplos setores e descentralizadas; e busca estabelecer instrumentos legais e financeiros necessários à implementação dos Planos e programas de investimento (Ribeiro, 2004).

Este Modelo consolidou-se com a aprovação da Lei nº 9433/1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH), apresentados a seguir.

3.2.2.1 A Política Nacional de Recursos Hídricos (Lei nº 9433/1997)

A Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) estabelece os procedimentos a serem adotados na gestão hídrica. Os fundamentos I e IX de tal Lei expõem que a

água é um bem de domínio público e que a gestão de recursos hídricos deve ser descentralizada e proporcionar o uso múltiplo da água. Tais embasamentos consistem na principal justificativa para construção de barragens e albufeiras em todo o território nacional, objetivando atender a demanda hídrica e garantir segurança à população.

Segundo a Resolução do CONAMA nº 357/2005⁷, os reservatórios artificiais (albufeiras) são ambientes lênticos, referentes às águas paradas, que possuem movimento lento ou estagnado e cuja renovação hídrica se dá em menores proporções, podendo ser definidos pela construção de barragens.

Ao analisar o conteúdo exposto na Lei nº 9433/1997, é possível observar tópicos que possuem relação direta ou indireta com a temática das barragens, dos impactos ambientais e das zonas ripárias. Dentre os fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da PNRH, então, mencionam-se aqueles relacionados ao estudo proposto.

No Capítulo I, que abrange os fundamentos, destaca-se o inciso VI o qual expõe que a gestão hídrica deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades. Tal gestão participativa integrada, envolvendo as três esferas referidas, em especial os usuários de água, mostra que a utilização racional, a diminuição do desperdício e a reversão do processo de degradação são mais facilmente conseguidas após adotar uma gestão descentralizada. Neste modelo, a bacia hidrográfica deve ser considerada como unidade fundamental e indissolúvel para o planeamento e gerenciamento⁸.

No Brasil, a atual gestão das águas tem como base os Comitês de Bacias Hidrográficas (COBH), instituídos por uma ou por um conjunto de bacias hidrográficas e formados por representantes de todos os segmentos sociais envolvidos (SRHE, 2002). Tais organismos colegiados devem facilitar uma gestão dos recursos hídricos que atenda, da melhor maneira possível, os interesses em questão, apesar de muitas vezes serem contraditórios (SRHE, 2002).

A gestão descentralizada participativa, portanto, consiste em um processo que permite que os usuários, a sociedade civil organizada, as organizações não governamentais (ONG's) e outros organismos influenciem o processo da tomada de decisões, uma vez que lhes é facultada a participação nos Comitês de Bacia (Silva, 2004).

⁷ Dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para a sua classificação, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências (Resolução nº 357, 2005).

⁸ Conceito igualmente trazido pela Diretiva Quadro da Água da Comunidade Europeia.

Machado (2005) ressalta que apesar de tal princípio ser imprescindível para a compreensão da Lei como instrumento de mudança de paradigma de política pública, também facilita a geração de conflitos entre a sociedade civil organizada e o poder público, uma vez que há uma cultura administrativa de forte tradição centralizadora e tecnocrática, ainda bastante arraigada no Brasil.

De acordo com o autor, isto quer dizer que existem, no país, muitos especialistas com diversas formações, responsáveis por ocupar cargos de decisão, mas que agem embasados nas redes de relações socioprofissionais, fazendo com que os objetivos existentes por trás da criação dos COBH muitas vezes não sejam alcançados.

Apesar do conteúdo referente à participação pública também estar exposto na legislação portuguesa, é mais incisivo na PNRH, sendo uma das maiores potencialidades teóricas existente por trás do modelo de gestão adotado.

Conforme expõe o Plano Nacional de Recursos Hídricos (MMA, 2006), para além da participação promulgada em tal diploma, no decorrer de toda a tramitação do projeto desta Lei, iniciada em 1991 e com duração de cinco anos no Congresso Nacional, amplos debates, seminários e audiências públicas foram realizados, abrindo espaço para intervenções, críticas, sugestões e alterações.

Ao analisar os objetivos expostos no Art. 2º, Capítulo II, menciona-se a relação do objetivo III com as intenções em construir-se barragens. Tal tópico expõe a necessidade de prevenção e defesa contra eventos hidrológicos nocivos de origem natural ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais, tais como inundações, enchentes e desmoronamentos.

Mesmo que muitos destes acontecimentos estejam relacionados a causas naturais, são previsíveis e podem ser evitados, visto que também podem ser consequência da poluição ou da ocupação desordenada do solo, inclusive nas zonas ripárias.

Se é formalmente permitido à população participar na gestão hídrica, é possível afirmar que também é facultado a esta influir no processo decisório acerca da construção de barragens. Quando tal decisão ultrapassa o viés político, económico e administrativo, respeitando um diálogo entre os diversos setores atingidos, muitos dos impactos gerados podem ser minimizados ou se tornar inexistentes.

Além dos fundamentos e objetivos, a Lei traça as diretrizes gerais de ação no Capítulo III. O inciso II propõe uma adequação da gestão dos recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, económicas, sociais e culturais existentes nas diversas regiões do país.

O escopo dos incisos III, IV e V, por sua vez, apresenta a necessidade de integrar e articular a gestão dos recursos hídricos com a gestão ambiental, com os planeamentos regionais e nacional e com o ordenamento territorial, convergindo com o conteúdo exposto na consideração nº 16 da DQA, que expõe a necessidade de dialogar e integrar a gestão hídrica com as demais políticas comunitárias.

O Capítulo IV apresenta e descreve os instrumentos da PNRH, englobando os Planos de Recursos Hídricos (nacional, estaduais, de bacia hidrográfica e Plano Diretor); o enquadramento dos corpos de água em classes segundo os usos preponderantes; a outorga dos direitos de uso dos recursos hídricos; a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; a compensação por municípios; e o sistema de informações sobre recursos hídricos.

O Plano Diretor (Art. 6º), cujo objetivo é fundamentar e orientar a implementação e o gerenciamento da PNRH sob novas perspectivas (Silva, 2004; Machado, 2003; Lei nº 9433, 1997), foi o primeiro instrumento normativo da América Latina a implementar o conceito de racionalização até o ano de 2020. Caracterizou-se, portanto, como um instrumento inovador. Isto condiz com os objetivos dos Planos (PGRH) propostos pela DQA comunitária, divergindo pelo fato de que nestes últimos o foco incide na melhoria da qualidade hídrica e esta deve ser alcançada até 2015.

A Figura 14, a seguir, apresenta esquematicamente os tópicos abarcados no âmbito nacional, com a PNRH.

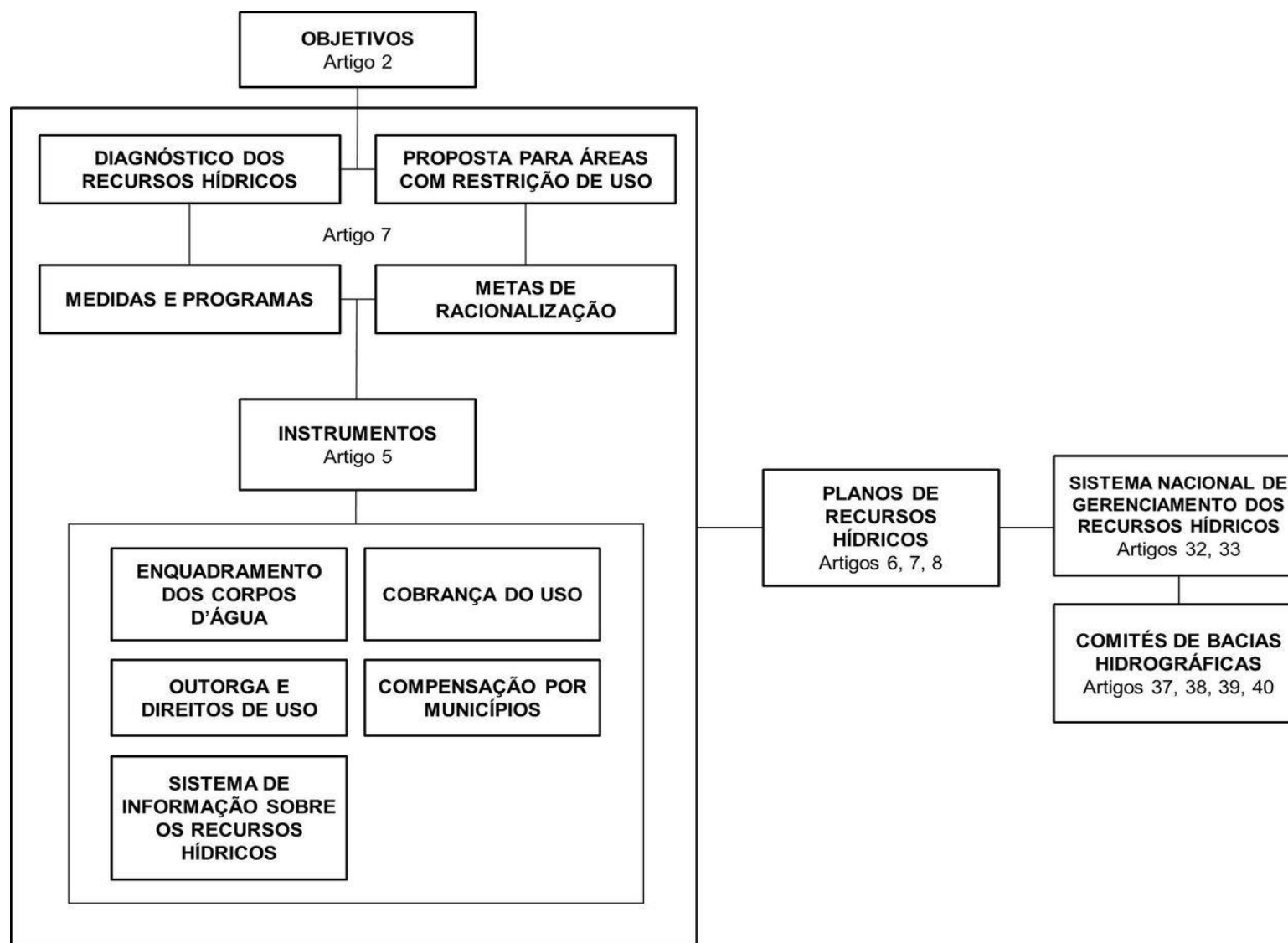


Figura 14. A estrutura do conteúdo exposto na Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH). (Fonte: A autora, 2013).

A gestão dos recursos hídricos frente aos desafios de efetivação da legislação ambiental: uma abordagem comparativa entre Portugal e Brasil

Por fim, cabe mencionar o Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH), também criado pela Lei 9433/1997. Este modelo de gerenciamento objetiva coordenar a gestão integrada das águas, implementando a PNRH, além de planear e controlar o uso e a instituição do conceito de utilizador-pagador por intermédio da cobrança pelo uso dos recursos hídricos (MMA, 2003). O SINGREH fez com que o Brasil adotasse um posicionamento legal em relação à estrutura do gerenciamento hídrico, considerando as esferas nacional e estaduais.

A formulação da Política cabe aos organismos colegiados e à administração direta, ao passo que a implementação dos instrumentos é função do poder outorgante e da entidade específica da bacia hidrográfica, visto que o planeamento deve ocorrer em tal escala. A Figura 15, a seguir, ilustra a estrutura comentada:

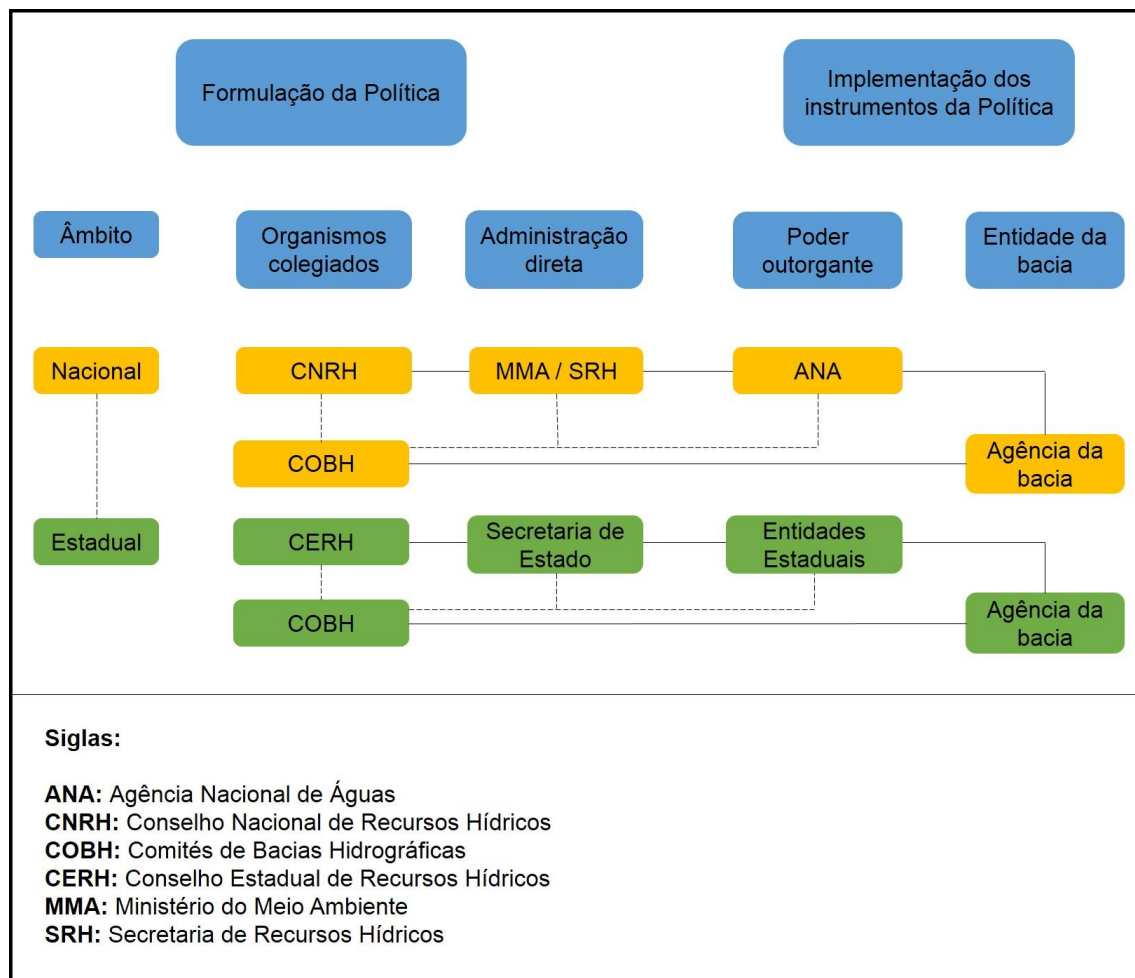


Figura 15. Esquema conceitual representativo do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SINGREH). (Fonte: CONDEPE/FIDEM, 2006).

A implementação e a eficácia da PNRH, portanto, exigem diálogos e articulação entre o SINGREH e o SISNAMA.

3.2.2.2 O Código Florestal (Lei nº 12651/2012)

No mundo, o Brasil é um dos países que apresenta maior diversidade biológica, abrigando pelo menos 20% das espécies do planeta, com altas taxas de endemismo para diferentes grupos taxonómicos. Além das oportunidades que isto implica, especialmente económicas, acarreta, igualmente, uma maior responsabilidade (SBPC e ABC, 2011).

Visando retratar a relevância do património natural do país, a legislação ambiental brasileira deveria avançar no sentido de incentivar a compatibilização entre as atividades humanas e a proteção dos recursos naturais, minimizando possíveis consequências sociais, económicas e ecológicas irreversíveis.

Desde quando surgiu, em 1934, o Código Florestal parte do pressuposto de que a conservação florestal traduz um interesse social. Até a penúltima atualização, em 15 de dezembro de 1965, quando passou a ser regulado pela Lei nº 4771, os fundamentos lógicos de algumas representações jurídicas expunham uma relação de causa e efeito entre a sua elaboração e a proteção do meio ambiente, incorporando uma perceção antropocêntrica de proteção à vida e manutenção das atividades produtivas.

De acordo com Campanili e Schäffer (2010), este normativo é considerado um marco na legislação ambiental brasileira, pois ao consagrar a Área de Preservação Permanente (APP) e a Reserva Legal (RL), conferiu proteção aos principais bens ambientais, estejam eles localizados em áreas rurais ou urbanas, públicas ou privadas.

Em 2012, entretanto, o Brasil testemunhou um intenso debate acerca do Código Florestal. Em essência, discutiu-se o futuro da flora brasileira e as implicações das decisões de carácter político nas atividades humanas em todo o território nacional e para toda a sociedade, considerando a dimensão social, a económica e a ecológica.

Após muitos debates e pressões, tanto por parte do setor agropecuário, que ponderava a natureza como um entrave à produção e ao desenvolvimento e, portanto, buscava alterações que tornassem a Lei menos restritiva e punitiva; quanto dos ambientalistas, que buscavam tornar o instrumento ecologicamente mais embasado e fazer jus ao potencial ecológico do país, o Código Florestal foi novamente alterado e, por fim, transposto para a Lei nº 12651/2012, de 25 de maio.

O novo Código Florestal configura-se como a única lei em território nacional que veta a ocupação em áreas de risco sujeitas a inundações e/ou deslizamentos de

terra. Dentre outras determinações, obriga a preservação das áreas sensíveis, denominadas Áreas de Preservação Permanente, as quais incluem as zonas ripárias.

Há um consenso de que as áreas marginais aos corpos d'água são insubstituíveis em decorrência da biodiversidade e do seu alto grau de especialização e endemismo, além dos serviços ecossistêmicos essenciais que desempenham. Os benefícios acarretados por estas faixas florestais vão depender de distintos fatores, tais como a largura e o estado de conservação da vegetação (SBPC e ABC, 2011) e para que a estabilidade e funcionalidade sejam garantidas, estes ambientes devem ser conservados ou restaurados em caso de degradação.

Para efeitos da Lei (Art.4º), as APPs compreendem às faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular, em larguras que vão variar de acordo com o ambiente hídrico em questão (Quadro 4).

Quadro 4. Largura mínima a ser mantida nas Áreas de Preservação Permanente dos cursos d'água perenes e intermitentes, de acordo com as classificações do novo Código Florestal.

Largura dos cursos d'água (em metros)	Largura mínima a ser mantida para a Área de Preservação Permanente (em metros)
Menos de 10	30
Entre 10 e 50	50
Entre 50 e 200	100
Entre 200 e 600	200
Mais de 600	500

No que tange o entorno dos lagos e lagoas naturais, as faixas a serem preservadas devem incluir cem metros nas zonas rurais, excetuando-se os corpos hídricos com até vinte hectares de superfície, para os quais a faixa marginal será de cinquenta metros. Nas áreas urbanas, diferentemente, esta faixa deve ser de trinta metros.

Visando adaptar o conteúdo às distintas realidades que compõem o território brasileiro, o Código Florestal definiu diferentes faixas de APP para os rios, entretanto, não delimitou o espaço circundante a ser considerado para os reservatórios artificiais decorrentes de barramento. O Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), então, esclareceu esta demarcação na Resolução nº 302/2002 que será detalhada a seguir.

3.2.2.3 As Áreas de Preservação Permanente nos reservatórios artificiais (Resolução nº 302/2002 do CONAMA)

De acordo com a Resolução nº 302/2002, constituem APPs dos reservatórios artificiais com mais de cinco hectares de superfície, de forma geral, as áreas com larguras mínimas estabelecidas em projeção horizontal e medidas a partir do nível máximo normal⁹, a depender das características de cada albufeira em questão (Quadro 5).

Quadro 5. Largura mínima a ser mantida nas Áreas de Preservação Permanente dos reservatórios artificiais, de acordo com as classificações da Resolução nº 302/2002 do CONAMA.

Características dos reservatórios	Largura mínima a ser mantida para a Área de Preservação Permanente (em metros)
Localizados em áreas urbanas consolidadas;	30
Localizados em áreas rurais;	100
Reservatórios artificiais que visam a geração de energia, com até 10ha, e sem prejuízo da compensação ambiental;	15
Reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até 20ha de superfície e localizados em área rural.	15

Os parágrafos contidos no Artigo 3º exibem condicionantes referentes à ampliação ou redução das APPs previstas. Em seguida, a Resolução expõe a necessidade de elaboração do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial por parte dos empreendedores e expõe que estes Planos devem ser alvo de consulta pública para que, então, possam ser sancionados ou refutados pelo órgão ambiental competente (Art.4º).

Recorrendo ao anterior Artigo nº 2, observa-se o conteúdo do inciso III, referente ao Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, o qual expõe que o Plano consiste em um conjunto de diretrizes e proposições que objetivam disciplinar a conservação, recuperação, e o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial.

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial é o instrumento que mais se assemelha ao Plano de Ordenamento das Albufeiras de Águas Públicas previsto na legislação portuguesa, considerando a convergência dos objetivos. O conteúdo a ser apresentado, entretanto, não é alvo de descrição pela

⁹ De acordo com o inciso I, Art.2º, Resolução nº 302/2002, entende-se por nível máximo normal, “a cota máxima normal de operação do reservatório”.

Resolução brasileira e deve ser elaborado pelos empreendedores e aprovado pelo órgão ambiental competente, ao passo que à autoridade da água, em Portugal, cabe a redação.

Para que o Plano seja aprovado, deve ser analisado, inclusive, pelo COBH, quando houver, pertencente à bacia hidrográfica na qual a albufeira está inserida, e quando os empreendimentos dispõem de licença de operação, devem ser consideradas as exigências nela contidas.

CAPÍTULO 4

ESTUDOS DE CASO

No presente Capítulo, os estudos de caso buscam ilustrar e servir de suporte à análise das práticas de gerenciamento atualmente adotadas em Portugal e no Brasil, considerando as temáticas abordadas nos tópicos anteriores. Entretanto, não podem ser intitulados como comparativos, dadas as especificidades históricas, político-administrativas e culturais de cada país, assim como os diferentes períodos em que as barragens foram idealizadas.

Em Portugal, o foco abarca não só a barragem, mas também a Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo, localizada em Macedo de Cavaleiros e Bragança. Apesar de ter uma construção datada dos finais da década de 70 do século XX, época anterior às principais leis atualmente em vigor, discutidas no Capítulo 3, a barragem e sua respetiva albufeira elucidam um exemplo positivo de práticas gerenciais, potenciando a conservação da natureza em paralelo com uma utilização harmoniosa da água por diversos atores e para múltiplas finalidades.

Além de permitir o entendimento de uma gestão eficiente, a escolha da barragem portuguesa ocorreu devido às suas características gerais, semelhantes às de Serro Azul. Esta última, encontra-se na fase de construção no médio curso do rio Una, em Pernambuco, Brasil, representando o estudo de caso do segundo país.

Após escolher as barragens a serem consideradas, entendeu-se que alguns tópicos seriam indispensáveis no desenvolvimento deste Capítulo, seguindo três direcionamentos específicos. No primeiro momento, busca-se caracterizar as áreas de estudo e, em seguida, o enfoque é direcionado para os impactos ambientais e zonas ripárias, buscando entender como estes temas foram abordados pelas práticas de gerenciamento aplicadas. Por fim, à luz das informações obtidas, o que se pretende é entender como a barragem do Azibo, mais antiga e percebida como um exemplo de boa gestão, pode servir de referência para Serro Azul, que por se encontrar em fase de construção, pode vir a ser um cenário futuro de boas práticas e sustentabilidade.

4.1 BARRAGEM DO AZIBO, PORTUGAL

4.1.1 Caracterização da área de estudo

Com aproximadamente 50 km de extensão, o rio Azibo caracteriza-se como um dos principais afluentes à margem direita do Sabor. A sua nascente ocorre na Serra da Nogueira, situada no Concelho de Bragança, e o seu fluxo desagua nos limites do Concelho de Macedo de Cavaleiros, local onde foi construída a barragem do Azibo.

Segundo informações disponibilizadas no sítio do Instituto de Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF), a construção da barragem em terra batida teve por objetivo o regadio agrícola e o fornecimento de água potável para o abastecimento público (Figura 16).



Figura 16. A barragem do Azibo construída em terra batida. (Fonte: CNPGB, 1992).

A edificação da barragem, consequentemente, originou a formação da albufeira, localizada na latitude 41°32'50" Norte e longitude 6°53'38" Oeste, a qual abrange uma área de 410 hectares e possibilita uma acumulação hídrica de 54.470 x 1.000 m³ (Quadro 6 e Figura 17). Além do rio que nomeia a construção, as ribeiras do Azibeiro e do Reguengo também integram as linhas d'água que formam a albufeira, estando enquadradas na bacia hidrográfica do rio Sabor.

Quadro 6. Características da barragem e albufeira do rio Azibo (Fonte: <http://www.azibo.org/barragemazibo.html>).

Características da barragem e albufeira do rio Azibo	
Comprimento do coroamento	551 m
Altura máxima (cota de coroamento de 606 m)	56 m
Área inundada ao Nível de Pleno Armazenamento (NPA) igual a 602 m	4.100 x 1.000 m ²
Capacidade total	54.470 x 1.000m ³

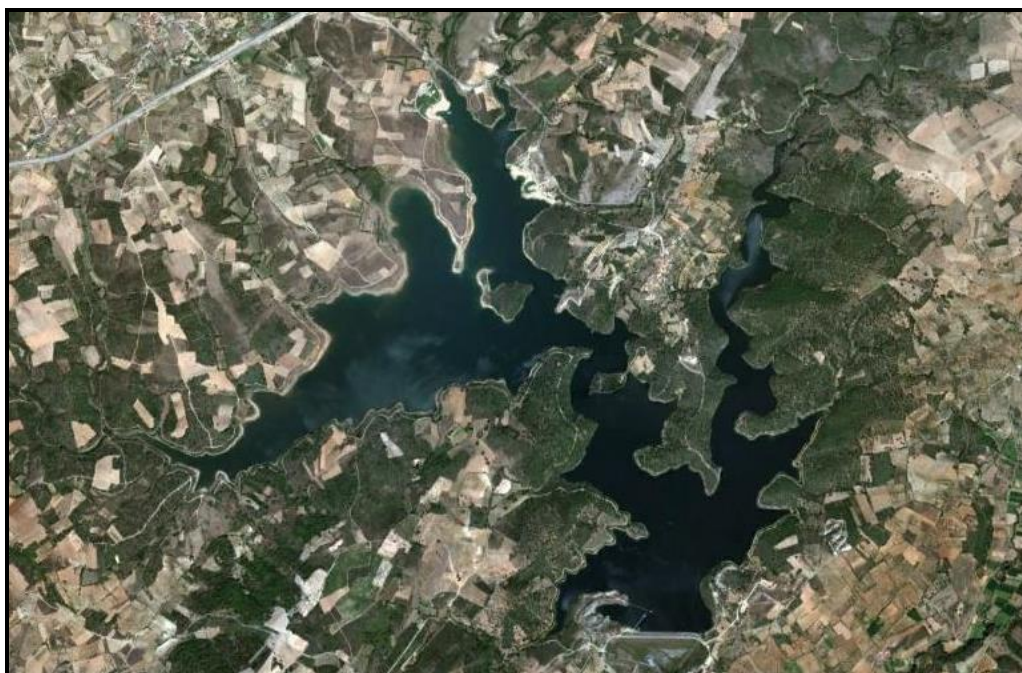


Figura 17. A albufeira originada pelo barramento do rio Azibo. (Fonte: Google Earth, 2011).

Posteriormente, esta área foi integrada à Rede Natura 2000 na categoria de Paisagem Protegida, tendo em vista enfatizar os elevados valores ecológicos e paisagísticos existentes. A Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo (PPAA), portanto, foi instituída pelo Decreto Regulamentar nº 13/99, abrangendo um total de 3.327,146 hectares (Figura 18).

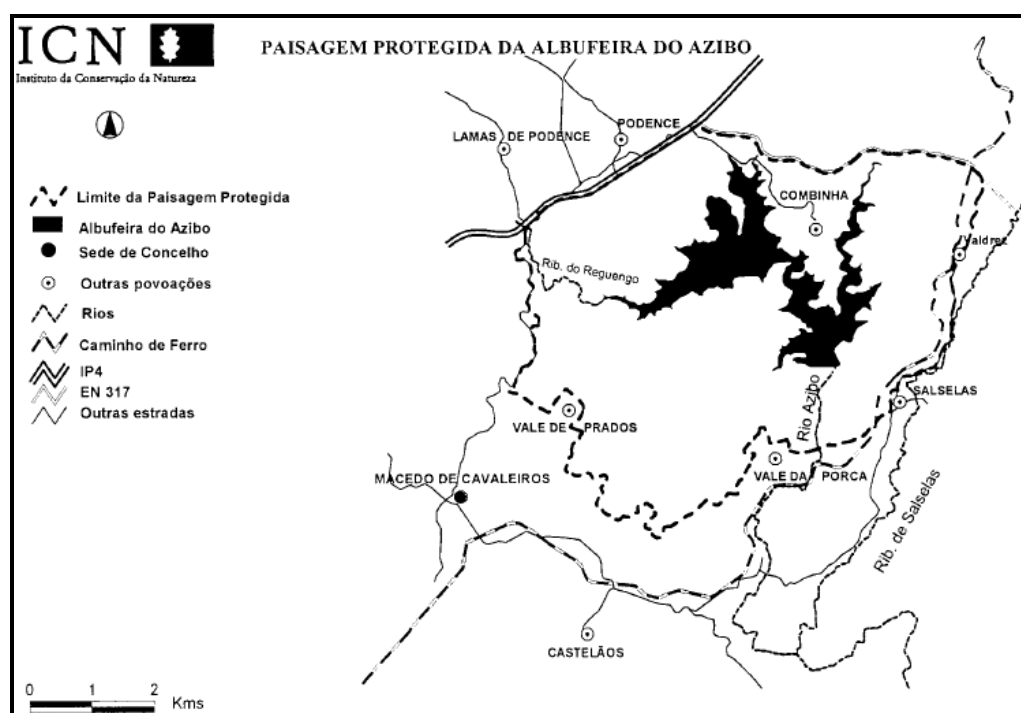


Figura 18. Limites da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo. (Fonte: Decreto Regulamentar nº 13, 1999).

A PPAA constitui um importante repositório de vegetação natural a nível nacional, traduzindo, ainda, um interesse de ordem faunística, visto que significativas espécies ameaçadas ocorrem no local. Aspetos científicos, culturais, históricos e paisagísticos fazem com que esta albufeira seja um ambiente propício para a proteção. Para além disto, caracteriza um espaço privilegiado para a promoção das atividades tradicionais, assegurando e valorizando os patrimónios naturais e culturais (Decreto Regulamentar nº 13, 1999, p.1) (Figuras 19 e 20).



Figuras 19 e 20. Fotografias da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo. (Fonte: *Google Earth*, 2011).

Ademais, os objetivos da PPAA envolvem a conservação da natureza e a promoção do desenvolvimento sustentável com vista a salvaguardar os valores naturais existentes na área. Desta forma, impulsiona tanto a geração quanto a manutenção dos serviços ecossistémicos de provisão, suporte e regulação fornecidos por este sítio. Os serviços culturais, por fim, também podem ser visualizados, considerando que a Paisagem Protegida está aberta à visitação pública e possibilita o desenvolvimento de diversas atividades educativas, recreativas e turísticas.

4.1.2 A gestão dos recursos hídricos direcionada para os impactos ambientais e zonas ripárias

No momento em que a barragem do Azibo foi construída, a legislação ambiental portuguesa ainda não mencionava a obrigatoriedade em se realizar Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) e, conseqüentemente, Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Resumo Não Técnico (RNT). Portanto, não existe um levantamento das informações relacionadas aos impactos ocorridos na época em que a barragem foi construída, mas é possível observar os que ocorrem ainda hoje, visto que a estrutura ainda encontra-se na fase de exploração.

De acordo com as informações levantadas, percebe-se que, de forma geral, os impactos ambientais atualmente existentes são, em sua maioria, positivos, e resultam de um planeamento adequado aliado a uma gestão eficaz. Os usos múltiplos consentidos coexistem em equilíbrio, sem que grandes conflitos ponham em causa o funcionamento de uma ou mais atividades.

Ao observar fotografias e imagens de satélite disponíveis na plataforma do *Google Earth* da área em questão, com a finalidade de observar a situação das zonas ripárias e os possíveis impactos ambientais incidentes, pode-se dizer que a situação atual é satisfatória e atende, inclusive, os diplomas em vigor na atualidade e discutidos anteriormente (Lei nº 54, 2005; Decreto-Lei nº 166, 2008). Maioritariamente, observa-se uma área com uma vegetação densa, estável e diversa, a qual não está sujeita a perturbações periódicas (Figura 21).



Figura 21. Fotografia da Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo que expõe a densa vegetação ciliar existente. (Fonte: Google Imagens).

Em determinados locais inseridos na PPAA, algumas atividades são permitidas, tais como a utilização da praia fluvial e dos percursos pedonais (Figuras 22 e 23), mas procura-se desenvolvê-las em harmonia com a conservação da natureza. Em épocas de intenso fluxo turístico, como o verão, é importante atentar para a capacidade de suporte do local em questão, fazendo com que as atividades possam ser desenvolvidas normalmente sem deixar de atender os objetivos primordiais de um ambiente tão singular.



Figuras 22 e 23. Fotografias de um percurso pedonal e da praia fluvial localizados na Paisagem Protegida da Albufeira do Azibo. (Fonte: *Google Earth*, 2011).

Vale salientar, por fim, que a albufeira do Azibo conta com o POAAP elaborado em 1993, em concordância entre as Câmaras Municipais de Macedo de Cavaleiros e Bragança. Em 2010, entretanto, foi publicado o Despacho nº 14003 o qual expôs que decorridos mais de 16 anos desde a aprovação do POAAP, verificou-se uma desatualização e desfasamento dos objetivos e das propostas de ordenamento consagradas no documento.

A justificativa para tal exposição consistiu na atualização da legislação vigente ocorrida após a construção da barragem e instituição da PPAA, quando importantes normas entraram em vigor no contexto da gestão hídrica, nomeadamente a Diretiva Quadro da Água e o regime de proteção das albufeiras de águas públicas. De tal modo, estava justificada a necessidade de promover a revisão do Plano de Ordenamento da Albufeira do Azibo no sentido de:

“Adequar as respetivas propostas e disposições à evolução das condições socioeconómicas que determinaram a sua elaboração, bem como aos regimes legais entretanto aprovados, de forma a assegurar, à luz da experiência e das novas circunstâncias, que ele possa corresponder de modo mais eficaz ao desiderato de proteção e valorização dos recursos hídricos associados à albufeira” (Despacho nº 14003, 2010, p.1).

4.2 CONSTRUÇÃO DA BARRAGEM SERRO AZUL, BRASIL

4.2.1 Caracterização da área de estudo

A bacia hidrográfica do Una encontra-se na porção sul da região litorânea do estado de Pernambuco, situando-se nas microrregiões do Vale do Ipojuca, Garanhuns, Brejo Pernambucano e Mata Meridional do Estado, totalizando uma área aproximada de 6.295 Km². Geograficamente, está enquadrada entre as latitudes 8°17'14" e 8°55'28" Sul e longitudes 35°07'48" e 36°42'10" Oeste (CONDEPE/FIDEM, 2006).

Representando uma das mais importantes de Pernambuco, a bacia engloba 42 municípios que estão inseridos total ou parcialmente na sua área, incluindo Bonito, Palmares e Catende, municípios nos quais existirá a albufeira decorrente da construção da barragem Serro Azul (Figura 24).

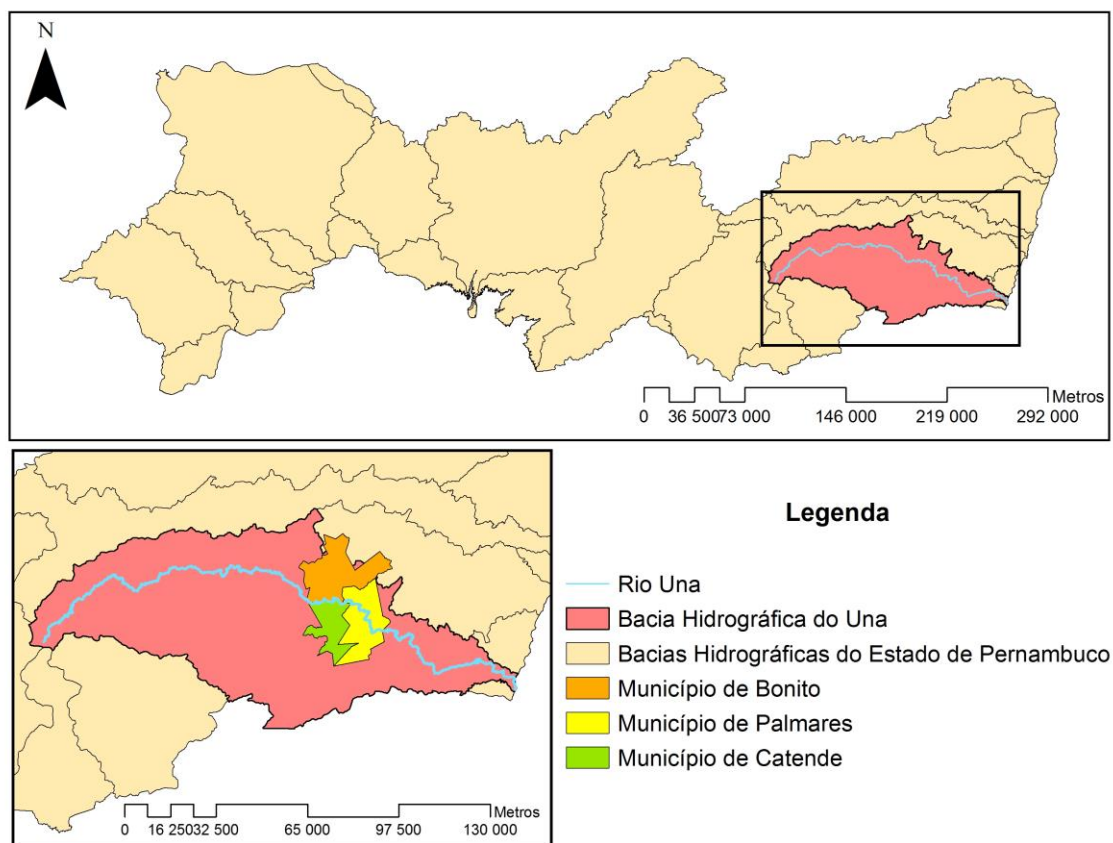


Figura 24. O mapa temático apresenta, acima, a localização da bacia do rio Una no Estado de Pernambuco e abaixo, o enfoque recai na inserção dos municípios de Bonito, Palmares e Catende na área da bacia, representando a área na qual estará localizada a albufeira decorrente do barramento do rio. (Fonte: A autora, 2013).

O rio Una (Figuras 25, 26, 27 e 28) nasce na serra da Boa Vista, em uma altitude de aproximadamente 900 metros, no município de Capoeiras. Esse rio tem

origem na Zona Agreste e apresenta regime fluvial intermitente até o espaço territorial do município de Altinho, quando torna-se perene em virtude do aumento dos índices pluviométricos.



Figuras 25, 26, 27 e 28. Fotografias do rio Una em distintos trechos do seu curso. (Fonte: CEPAN, 2012¹⁰).

Os principais tributários do rio pela margem direita são os riachos Salobro, Salgadinho, Quatis, da Mandioca, e os rios Chata, Piranji e Jacuípe. Na margem esquerda, os riachos Games, Gravatá, Exú, e os rios Mentiroso, Maracujá, Camevô, Preto, Camocim-Mirim e José da Costa são os afluentes (CONDEPE/FIDEM, 2006).

Nos últimos anos, mais especificamente em 2010 e 2011, a bacia hidrográfica do Una foi o cenário de grandes enchentes que ocasionaram inúmeros impactos ecológicos, sociais e económicos (Figura 29). A causa destes desastres naturais¹¹, que apresentam determinada frequência na região, foi uma precipitação atípica, superior a 150 mm³ em um único dia e a 440 mm³ em quatro dias, ilustrando um

¹⁰ As fotografias foram obtidas e cedidas pelo Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste no ano de 2012.

¹¹ Cheias são fenómenos naturais que, em virtude de características peculiares e da falta de planeamento, podem ser recorrentes e severos, ocasionando danos materiais e/ou prejuízos socioeconómicos, sendo intitulados desastres naturais (Kobiyama, 2006).

quantitativo que equivale a, aproximadamente, metade do valor estimado para todo o mês (CEPAN, 2013).

A catástrofe alertou o Governo estadual a tomar medidas emergenciais, necessárias à prevenção destas situações alarmante. A solução encontrada, então, consistiu na idealização e construção de quatro barragens, concebendo o Sistema de Controlo de Cheias na bacia hidrográfica do Una.



Figura 29. Fotografia aérea de Palmares, município no qual está sendo construída a barragem Serro Azul, após a enchente do rio Una ocorrida em 2011. (Fonte: Matos, 2011).

Uma das barragens que vai compor este Sistema, é a Serro Azul (Quadro 7), cujo objetivo principal é o controlo de cheias. Além de prevenir a ocorrência de desastres naturais, a barragem possibilitará uma regularização da vazão hídrica, possibilitando utilizações para fins múltiplos. Ainda, uma barragem auxiliar também deverá ser construída com o intuito de reter a água da albufeira originada pela barragem principal (ITEP, 2011).

Quadro 7. Características da barragem Serro Azul (Fonte: ITEP, 2011).

Características da barragem Serro Azul	
Extensão do maciço da barragem principal	1012,59 m
Altura máxima (cota de coroamento de 205 m)	65,17 m
Área total do represamento	303.000.000 m ²
Área máxima inundada	907 ha
Vazão regularizada	850 l/s

4.2.2 A gestão dos recursos hídricos direcionada para os impactos ambientais e zonas ripárias

No contexto brasileiro, a construção da barragem Serro Azul atende a legislação ambiental vigente e inicialmente, para atender aos requisitos do EIA, foram definidas as Áreas de Influência Indireta (AII), de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetadas (ADA) com o objetivo de indicar as possíveis mudanças no ambiente como consequência da edificação e operação da barragem. Segundo o Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP, 2011), a AII corresponde à área na qual os impactos podem repercutir de forma indireta e a AID, por sua vez,

“É caracterizada pela região onde os impactos são sentidos de forma mais imediata, em áreas próximas do empreendimento. Para o meio físico, compõe-se de toda a bacia de captação e contribuição de água para o reservatório de Serro Azul e o núcleo urbano de Palmares; no meio biótico, a área coincide com aquela especificada para o meio físico e se prolonga até a foz do Rio Una, acrescentando a APP, com faixa de 100 metros contados a partir do limite do açude formado pela área alagada” (ITEP, 2011, p.14).

A ADA, por fim, é definida como a área onde ocorrem as intervenções pertinentes ao empreendimento, abrangendo estruturas de apoio como os canteiros de obras, acessos temporários, dentre outras. Para a barragem Serro Azul, a ADA foi definida como a área formada pela bacia hidráulica da barragem a ser construída, sucedida por uma faixa ripária de 100 metros (APP da nova albufeira¹²) e mais 100 metros a jusante da barragem projetada (ITEP, 2011).

Vale salientar que as áreas que, atualmente, deveriam ser de preservação permanente na bacia do Una, incluindo a área na qual existirá a albufeira e todo o curso do rio, apresentam diversas condições e, na sua maioria, os fragmentos florestais são escassos, estão dispersos e possuem uma baixa capacidade de regeneração natural (CEPAN, 2013).

De acordo com o Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste (2013), duas situações são recorrentes na área estudada. A Figura 30, abaixo, expõe a ausência de uma zona ripária que deveria existir no segmento do rio que percorre o município de Palmares, e o conflito existente pela presença de uma via de acesso inserida na área que deveria ser de preservação permanente. Seguidamente, a Figura 31 exhibe a cultura açucareira através do plantio de cana-de-açúcar, sendo uma das principais situações verificadas na área de abrangência da bacia do Una.

¹² Conteúdo exposto no Quadro 5, referente à Resolução CONAMA nº 302/2002.



Figura 30. Segmento do rio Una localizado em Palmares, demonstrando a ausência de zona ripária e o conflito exposto pela presença de uma via de acesso na área que deveria ser de preservação permanente. (Fonte: CEPAN, 2012).



Figura 31. Plantio de cana-de-açúcar nas proximidades do rio Una, em Palmares, caracterizando uma situação predominante na área da bacia hidrográfica. (Fonte: CEPAN, 2013).

Considerando que a barragem Serro Azul está sendo construída sob a ótica da legislação ambiental atual, apresentada no Capítulo anterior, foi possível perceber que existe bastante informação acerca dos impactos ambientais que podem ser previstos, da monitorização e das medidas propostas para minimizar os efeitos negativos e maximizar os positivos, tendo em vista as exigências contidas nos diplomas legais. No Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) consta que:

“A identificação dos impactos previsíveis em decorrência da implantação da barragem, as medidas que deverão ser tomadas para minimizar os efeitos negativos e maximizar os positivos, em todas as etapas da obra são, de fato, as informações e os instrumentos essenciais para a sustentabilidade ambiental da área modificada” (ITEP, 2011, p. 35).

Neste contexto, uma das recomendações exposta pelo ITEP, responsável pela elaboração do EIA/RIMA, consiste na preservação e/ou recuperação da cobertura vegetal nas APPs ciliares, como forma de reduzir os processos erosivos e acrescer a qualidade hídrica. No entanto, para que estas medidas sejam satisfatórias e eficazes, atividades que englobam o plantio de mudas nos fragmentos remanescentes, a implantação de corredores ecológicos, o controlo de espécies invasoras, e os programas de monitorização, devem ser incentivadas.

Segundo o CEPAN (2013), apesar de representar uma importante medida, a solução de engenharia encontrada modifica ainda mais a paisagem do local. Por outro lado, suscita uma discussão a partir da compreensão da importância em manter e recuperar as áreas ciliares, considerando a sua contribuição para evitar ou minimizar as consequências dos desastres naturais.

Considerando a estrutura política e de gestão brasileira, é importante mencionar que há uma responsabilidade legislativa também por parte dos Estados, que possuem políticas específicas. No caso de Pernambuco, a Política Estadual de Recursos Hídricos (PERH) baseia-se na Lei nacional (PNRH) e é executada pela Agência Pernambucana de Águas e Clima (APAC), que consiste no órgão executor, devendo nortear a gestão hídrica em uma escala mais reduzida.

Para além da PERH, é importante ressaltar a existência do COBH do rio Una, iniciado em 2002 e que engloba 25 membros mais os 42 municípios que estão inseridos na área da bacia, representando um importante espaço de diálogo entre o poder público, a sociedade civil e os usuários da água. Entretanto, uma das fraquezas observadas no contexto da gestão desta área é a ausência do Plano Diretor de recursos hídricos, que ainda não foi elaborado para a bacia (CONDEPE/FIDEM, 2006).

**DISCUSSÕES E SUGESTÕES DE
MELHORIA**

No decorrer da pesquisa, foi possível compreender que grandes barragens surgem, em sua maioria, a partir de decisões governamentais, envolvendo diversos atores em cada etapa. Dentre estes, destacam-se organizações governamentais e não governamentais, entidades públicas e privadas, construtoras, agências de financiamento, consultorias, empresas representantes dos mais diversos segmentos, e atores sociais que são, direta ou indiretamente, influenciados pelos projetos.

Considerando que os mecanismos atualmente existentes permitem e incentivam a participação da sociedade no processo decisório, vale salientar que diversas são as possibilidades de intervenção. Um exemplo, comum aos dois países envolvidos pelo estudo, consiste na realização de consultas públicas capazes de balizar a tomada de decisão acerca da viabilidade ambiental de empreendimentos e atividades significativamente impactantes.

Tanto em Portugal como no Brasil, o processo de Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) apresenta um caráter público. Neste sentido, incorpora a audiência pública, uma forma de consulta usual no processo de licenciamento, cujo objetivo é divulgar as informações do projeto e respetivos impactos para a sociedade. A depender do tipo de empreendimento ou atividade em questão, uma ou mais audiências podem ser realizadas, objetivando informar, esclarecer e debater o projeto em processo de licenciamento.

Em Portugal, a audiência pública apresenta um caráter consultivo, cabendo à autoridade de AIA a convocação e a definição das condições para a sua realização (Decreto-Lei nº 197/2005). No Brasil, diferentemente, além da realização por vontade da Administração, devem ser promovidas pelo órgão do meio ambiente quando solicitadas por entidades civis, pelo Ministério Público, ou por cinquenta ou mais cidadãos (Resolução nº 09, 1987).

No caso da barragem Serro Azul, estudo de caso brasileiro apresentado no Capítulo 4, a audiência pública foi realizada em meados de novembro de 2011 pela Agência Estadual de Meio Ambiente (CPRH) com o intuito de debater, junto à população, o RIMA elaborado pelo ITEP e esclarecer possíveis dúvidas sobre o projeto.

Apesar de possibilitar uma maior cobrança da sociedade comparativamente à realidade portuguesa, tendo em vista que a audiência pode ser convocada por interessados que vão além da autoridade representante da AIA, no contexto brasileiro, de forma geral, ainda não se garante um eficaz envolvimento do público atingido.

Isto ocorre porque, tal como atualmente está previsto, o momento apresenta pouca eficácia em relação à disseminação das informações, e, conseqüentemente, a

influência dos envolvidos na decisão final relativa ao processo de licenciamento raramente é significativa.

A dificuldade enfrentada em concretizar a participação social no processo decisório pelas audiências públicas é observada, de forma semelhante, na atuação dos Comitês de Bacias Hidrográficas, considerando a generalidade do planeamento e da gestão dos recursos hídricos, como apresentado no Capítulo 3.

Percebe-se que a pretendida participação social está formalmente incluída na Lei, garantida pela representação de diversos atores nos Comitês, mas apesar de contribuir para a efetivação das políticas públicas, os instrumentos previstos não são garantia de uma notória participação da população.

Neste caso, pode-se dizer que a ausência de participação social, na maioria dos Comitês no Brasil, ocorre por não se tratar de somente apresentar à população o Plano Diretor, objetivando validá-lo, mas de garantir a efetividade na estabilização e materialização de um pacto através da prática política da gestão colegiada e integrada aliada com uma negociação sociotécnica¹³ (Machado, 2003).

Um dos tópicos que poderia ser inserido tanto nas discussões e agendas dos COBH quanto no contexto português, considerando os PGRH, abarca as zonas ripárias e os serviços ecossistémicos por elas prestados, perpassando o viés sociocultural destes ambientes, exposto no Capítulo 2. As propostas poderiam incidir, inclusive, em esquemas de Pagamento por Serviços Ambientais (PSA).

A Avaliação Ecossistémica do Milénio (2005) revelou que cerca de 60% dos serviços ecossistémicos que sustentem o bem-estar humano estão degradados e sob pressão, consequência da destruição e da exploração ininterruptas dos recursos naturais. Reverter este processo faz com que estratégias de proteção, conservação e recuperação devam ser adotadas, garantindo, desta forma, os serviços ambientais essenciais para a humanidade.

No Brasil, juntamente com o SINGREH, a PNRH pode ser considerada um dos pilares centrais para o estabelecimento de sistemas de PSA com enfoque na proteção dos recursos hídricos, retratando uma potencialidade no cenário nacional. No caso dos COBH, cuja missão estabelecida pela PNRH é garantir a saúde ambiental e facilitar a gestão, o principal desafio na implementação destes programas é demonstrar que a proteção e a recuperação florestais, incluindo as áreas ciliares, também têm importância para assegurar esta missão (Guedes e Seehusen, 2011).

¹³ Estilo de ação orientado para a negociação entre o corpo social e o técnico-científico (Machado, 2003).

O estabelecimento de esquemas permanentes de PSA, na escala da bacia hidrográfica, poderia ser facilitado através da implementação do instrumento de cobrança pelo uso dos recursos hídricos, apresentado pela PNRH, e do princípio do protetor-recebedor¹⁴, gerando recursos financeiros capazes de impulsionar os futuros projetos.

Tal sugestão de fortalecimento dos programas de PSA aplica-se, de maneira mais enfática, ao cenário brasileiro, no qual existem inúmeros projetos em fase piloto ou já firmados que, juntamente com um arcabouço legal em desenvolvimento na esfera nacional e nas estaduais, podem subsidiar a definição de estratégias neste âmbito.

Em Portugal, é o Decreto-Lei nº 166/2008, descrito no Capítulo 3, que abrange a temática dos serviços ecossistémicos, mas de forma superficial, expõe, em seu Artigo 2º, que um dos objetivos da REN consiste em assegurar bens e serviços ambientais indispensáveis ao desenvolvimento das atividades humanas.

A Lei de Bases do Ambiente (Lei nº 11/87), de 07 de abril, um dos principais instrumentos do Direito Ambiental português responsáveis pela disseminação de importantes conceitos inseridos na temática ambiental, expõe, no seu princípio geral (Art. 2º), que:

“1 - Todos os cidadãos têm direito a um ambiente humano e ecologicamente equilibrado e o dever de o defender, incumbindo ao Estado, por meio de organismos próprios e por apelo a iniciativas populares e comunitárias, promover a melhoria da qualidade de vida, quer individual, quer coletiva. 2- A política do ambiente tem por fim otimizar e garantir a continuidade de utilização dos recursos naturais, qualitativa e quantitativamente, como pressuposto básico de um desenvolvimento autossustentado.” (Lei nº 11, 1987, p.3).

Este entendimento poderia justificar a elaboração e a implementação de projetos de PSA em escala local. Juntamente com a compreensão do princípio do valor económico da água¹⁵ (Lei nº 58/2005), poderia gerar recursos financeiros capazes de subsidiar o desenvolvimento de tais programas e, futuramente, minimizar o quantitativo despendido na recuperação de ambientes aquáticos.

Sugere-se, portanto, que as discussões referentes à valoração dos serviços ecossistémicos, especialmente àqueles relacionados aos recursos hídricos e,

¹⁴ O princípio do protetor-recebedor advém da ideia de que um indivíduo que protege uma área ambiental deve receber uma compensação financeira como incentivo, deixando de explorar seus recursos e passando a preservá-los. Portanto, é uma forma de estimular a preservação e pagar pelos serviços ambientais prestado (Costa, 2010).

¹⁵ “O princípio do valor económico da água, por força do qual se consagra o reconhecimento da escassez atual ou potencial deste recurso e a necessidade de garantir a sua utilização economicamente eficiente, com a recuperação dos custos dos serviços de águas, mesmo em termos ambientais e de recursos, e tendo por base os princípios do poluidor-pagador e do utilizador-pagador” (Lei nº 58, 2005, p.1).

consequentemente, às zonas ripárias, sejam aprofundadas no território português, tendo em vista a importância da temática e os instrumentos económico-financeiros capazes de respaldar a criação dos programas de PSA.

Ainda em relação à Reserva Ecológica Nacional, cabem duas ressalvas: uma negativa e uma positiva. A primeira abrange a identificação e conceituação das albufeiras que contribuem para a conectividade e coerência ecológica da REN, expostas no Artigo 4, parágrafo 2º, alínea c, do Decreto-Lei nº 166/2008. Tal categoria é alvo do regime jurídico, mas o seu significado não está descrito em quaisquer diplomas legais, provocando uma incompreensão de parte da temática apresentada.

Positivamente, devem ser destacados os níveis operativo e estratégico de atuação, permitindo a concretização das estratégias nas esferas nacional, regionais e municipais. O Código Florestal brasileiro, comparativamente, não abrange uma descentralização semelhante, inexistindo um pacto federativo para a determinação das responsabilidades ambientais.

Ainda no tocante ao Código Florestal, quando avaliam-se as recentes alterações introduzidas no diploma mais recente, as discussões podem ser pautadas tanto no viés negativo quanto no positivo. Ao considerar a legislação ambiental brasileira como uma das mais avançadas a nível global, e que a temática ambiental, atualmente, apresenta grande centralidade e importância estratégica em diversos âmbitos, o afrouxamento legal em comparação ao regime antigo é visto como um retrocesso.

Em contrapartida, ao perceber que em Portugal inexistam conceitos semelhantes ao das APPs e que o país não dispõe de um regime que recai, diretamente, na manutenção obrigatória de faixas florestais mínimas para ladear os cursos d'água, o Código Florestal passa a ser visto como uma mais-valia no âmbito legislativo.

No território português, a manutenção das zonas ripárias está contida, indiretamente, nos regimes que tratam da REN e da titularidade dos recursos hídricos, expostos no Capítulo 3. Ao compreender o conceito e a definição das margens que devem ladear os cursos d'água e as albufeiras, busca-se entender, conjuntamente, a dimensão ripária que deve ser salvaguardada sob respaldo jurídico.

Ao realizar os estudos de caso, entretanto, foi possível observar algumas controvérsias. Apesar da legislação mais direta e específica no que tange à manutenção das áreas ciliares, no Brasil, a construção da barragem Serro Azul desrespeita algumas imposições legais e isso ocorre, também, por uma fiscalização enfraquecida. Em Portugal, a barragem do Azibo, noutra via, mesmo sendo gerida

face a um normativo menos restritivo, consegue atingir um maior status de conservação, potenciar os impactos ambientais positivos e manter a área ciliar exigida.

A análise anterior não visa generalizar o gerenciamento de todas as barragens existentes nos dois países estudados, supondo que este dilema ocorre em todos os casos. Busca, sim, embasar a necessidade de tornar idênticos os conteúdos expostos na teoria e adotados nas práticas, e enfatizar, também, a necessidade de uma fiscalização mais eficaz por parte das entidades responsáveis.

No transcorrer do estudo, ainda foi possível compreender que a cooperação pela água abrange múltiplas dimensões, incluindo os aspetos culturais, educacionais, científicos, religiosos, éticos, sociais, políticos, jurídicos, institucionais e económicos. Assim sendo, uma abordagem interdisciplinar é essencial para o êxito das práticas adotadas.

Esta visão interdisciplinar representa um dos enfoques da DQA, pois ao considerar a interação entre os aspetos quantitativos e qualitativos; a abordagem ecológica que inclui a avaliação da qualidade da água através de indicadores biológicos; e os parâmetros morfológicos, permite a inserção de conceitos advindos de diversas áreas do conhecimento.

Tal viés interdisciplinar deve estar presente não só no escopo legislativo, mas também precisa ser incentivado durante as atividades que estão contidas nas práticas de planeamento e gestão da água. Tal entendimento deve estar presente, igualmente, em ações de educação ambiental formais, informais e não formais, visando construir um canal de comunicação com a sociedade e sensibilizar para os diversos assuntos que abrangem a temática abordada.

Segundo Veiga (2007), o alcance da interdisciplinaridade é, ainda, um grande desafio para a gestão. Em princípio, a gestão integrada¹⁶ dos recursos hídricos pressupõe uma comunicação entre diferentes áreas da ciência, mas tal integração de conhecimentos oriundos de diferentes campos traduz um desafio para os segmentos envolvidos com a gestão, considerando desde os órgãos técnicos governamentais até as entidades da sociedade civil.

Ademais, outra potencialidade observada no âmbito da DQA abarca os programas de medidas e a definição clara de objetivos a serem atingidos, apresentados no Capítulo anterior. Estes, somados, facilitam o acréscimo da qualidade hídrica e potenciam os instrumentos de gestão. Neste contexto, o entendimento do Potencial Ecológico e a respetiva categorização, no caso das

¹⁶ A gestão integrada deve ser entendida como uma prática interdisciplinar e inter setorial, sendo uma condição necessária para que, no campo dos recursos hídricos, os resultados atendam as condições de um desenvolvimento justo no que tange os aspetos ecológicos, sociais e económicos (Tucci, 2005).

albufeiras, também é basilar, visto que pode direcionar os objetivos a serem alcançados e as medidas propostas.

O Brasil, por sua vez, pôde vivenciar as inovações conceituais, jurídicas e institucionais, que vinham sendo debatidas por diversos setores envolvidos com a administração e a utilização da água, com a instituição da Lei das Águas (Lei nº 9433, 1997). A PNRH e os sistemas por ela trazidos, SISNAMA e SINGREH, ao dialogar e visar uma atuação articulada, colaboram para uma gestão hídrica bem sucedida e eficaz.

No desenvolvimento do presente estudo, entretanto, foi possível notar que alguns obstáculos permeiam a implementação do SISNAMA, dentre os quais “a falta de capilaridade, a ausência de interação entre federação, estados e municípios, e a falta de autonomia das instâncias municipais” (MMA, 2003, p.10). Ainda, a habilitação insuficiente dos recursos humanos e a escassez de recursos financeiros e materiais para a estruturação do Sistema, também constituem impedimentos para o seu pleno funcionamento (MMA, 2003).

Sugere-se, por conseguinte, o estabelecimento de um processo de capacitação contínuo, fazendo com que as desigualdades existentes nas condições de participação dos atores menos favorecidos, dentro do SINGREH, sejam equilibradas. Tal atividade poderia fortalecer os espaços de diálogo propostos pelas leis, subsidiando a gestão integrada dos recursos hídricos e permitindo uma avaliação permanente da eficiência das práticas adotadas.

A atuação do SISNAMA e do SINGERH, no tocante às zonas ripárias, poderia ser fortalecida através da articulação com o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9985/2000. Esta associação poderia sustentar estratégias de proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente através da criação de Unidades de Conservação (UCs)¹⁷ e do fortalecimento das categorias já existentes, por exemplo.

As novidades e potencialidades acarretadas pelo arcabouço legal da PNRH poderiam subsidiar uma gestão mais eficiente, se não fosse pela falta de efetividade. Tal deficiência suscita inúmeros debates que incidem na necessidade de minimizar as dicotomias existentes entre o que expõe a teoria e o que, de fato, ocorre na prática.

Observou-se, por fim, que um dos fatores determinantes na ação governamental é o considerável isolamento entre o chamado setor ambiental do

¹⁷ Entende-se por Unidade de Conservação, o “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção” (Lei nº 9985, 2000, p.1).

governo e os mecanismos da efetiva gestão ambiental. Com frequência, não são a hidrologia, geologia ou biologia, por exemplo, as ciências que direcionam as decisões e sim a ciência política. E ciência política, basicamente, é entender como ocorre a distribuição do poder.

CONCLUSÕES

Entender o que poderia ser transmitido entre o contexto português e o brasileiro, foi o direcionamento adotado para atingir os objetivos do presente trabalho, considerando a teoria legislativa e as práticas adotadas no âmbito do estudo proposto. A realização do referencial teórico e a análise dos diplomas normativos permitiram o entendimento e a discussão de conceitos singulares, juntamente com a percepção das aplicações no campo prático.

No Brasil, a PNRH, desenvolvida a partir do modelo francês de gestão hídrica, propiciou uma grande evolução na experiência do gerenciamento. Trazida por esta Lei, a descentralização das competências consiste, certamente, em uma mais-valia no âmbito do planeamento e da gestão hídrica, no entanto, a dimensão do país aliada às diversidades ecológica, cultural e económica, impõe grandes desafios para este modelo.

No contexto da União Europeia, a DQA sintetizou o resultado da experiência conjunta dos países membros em relação aos processos de degradação hídrica. A abordagem ecológica trazida pela Diretiva, em detrimento do entendimento puramente antropocêntrico, representa um potencial avanço, favorecendo a definição de estratégias e implementações de programas que visem a conservação e/ou recuperação dos ambientes hídricos, inclusive das albufeiras.

Em suma, as principais fraquezas observadas no decorrer do estudo, capazes de enfraquecer as atividades de planeamento e gestão, são comuns tanto ao cenário português como ao brasileiro. Os principais tópicos levantados abrangem: o intenso contexto burocrático e político existente, que quase sempre direciona o processo decisório; a falta de efetividade das medidas e ações propostas; e a ineficácia, em termos gerais, dos espaços abertos à participação social - que poderiam caracterizar uma significativa potencialidade e trazer ganhos para a conservação dos recursos hídricos.

Noutra via, os pontos fortes compreendem: a regulamentação dos usos múltiplos das albufeiras, permitindo o desenvolvimento de atividades que abrangem interesses distintos em consonância com a conservação da natureza, incluindo os ambientes ciliares; e o suporte à gestão e à conservação das águas através dos PGRH, em Portugal, e dos Planos Diretores, no Brasil, que apesar dos atrasos e dificuldades enfrentadas para as respetivas concretizações, facilitam no alcance dos objetivos preconizados na legislação dos dois países.

Os conceitos que embasam as leis analisadas, referentes à temática abordada, visam sustentar as boas práticas e proporcionar uma gestão sustentável. Futuras alterações nos diplomas observados, portanto, devem ser conduzidas à luz da ciência,

buscando, para além do aperfeiçoamento, uma maior aproximação entre o que expõe a teoria e o que ocorre na prática.

Diante do exposto, ressalta-se, por fim, que enquanto a administração pública dos dois países, juntamente com os atores envolvidos, não colocar em prática o conteúdo exposto na legislação atual, o avanço nas atividades do planeamento e gestão dos recursos hídricos ocorrerá lentamente, assim como a evolução sociocultural no que tange às questões ambientais.

REFERÊNCIAS

BIBLIOGRAFIA

Albuquerque, F., 2010. *Estudos hidrológicos em microbacias com diferentes usos de solo na sub-bacia do alto Natuba – PE*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Centro de Tecnologia e Geociências, Universidade Federal de Pernambuco. Pernambuco. 182 pp.

Avaliação Ecosistémica do Milénio/Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystem and human well-being: synthesis*. Island Press, World Resources Institute, Washington, D.C.

Brososke, K.; Naiman, R. e Franklin, J., 1997. Effects on harvesting on microclimatic gradients from streams to uplands in western Washington, USA. *Ecological Applications*. **7**: 1188 – 1200.

Campanili, M. e Shaffer, W., 2010. *Mata Atlântica: patrimônio nacional dos brasileiros*. 2ª Edição, Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, 2013. *Memorial descritivo para o planejamento das ações de restauração ecológica na bacia hidrográfica do rio Una*. CEPAN, Pernambuco.

Constituição da República Federativa do Brasil. *Diário Oficial da União de 05/10/1988*. Presidência da República, Casa Civil, Brasília.

Costa, D., 2010. O protetor-recebedor no Direito Ambiental. *Revista Uniara*. **13**: 149 – 161.

Decreto-Lei nº 197/2005 de 8 de novembro. *Diário da República nº 214/05 – I - A Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei nº 77/2006 de 30 de março. *Diário da República nº 64/06 – I - A Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei nº 344/2007 de 15 de outubro. *Diário da República nº 198/07 – I Série*. Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações. Lisboa.

Decreto-Lei nº 166/2008 de 22 de agosto. *Diário da República nº 162/08 – I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto-Lei nº 107/2009 de 15 de maio. *Diário da República nº 94/09 – I Série*. Ministério do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional. Lisboa.

Decreto Regulamentar nº 13/1999 de 3 de agosto. *Diário da República nº 179/99 – I Série B*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Despacho nº 14003/2010 de 6 de setembro. *Diário da República nº 173/10 – 2ª Série*. Ministério do Ambiente. Lisboa.

Faria, A., 2006. Hidroelétricas Amazônicas: fontes energéticas apropriadas para o desenvolvimento regional? *Novos Cadernos Núcleo de Altos Estudos Amazônicos da Universidade Federal do Pará*, **1**, 1-35.

Ferreira, M.; Morais, M.; Cortes, R.; Sampaio, E.; Oliveira, S.; Pinheiro, P.; Hughes S.; Segurado, P.; Albuquerque, A.; Pedro, A.; Nunes, S.; Novais, M.; Lopes, L.; Rivaes, R.; Abreu, C.; Verdaguer, R., 2009. *Qualidade ecológica e gestão integrada de albufeiras*. Instituto da Água, Lisboa.

Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. *The State of Food and Agriculture. Parte I: Paying farmers for environmental services*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.

Grigg, N., 1996. *Water resources management: principles, regulations and cases*. McGraw-Hill, New York.

Groot, R.; Alkemade, R.; Braat, L.; Hein L. e Willemen, L., 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity*. **7**: 260 – 272.

Guedes, F. e Seehusen, S., 2011. *Pagamentos por Serviços Ambientais na Mata Atlântica: lições aprendidas e desafios*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Henriques, A.; West, C. e Pio, S., 2000. Directiva Quadro da Água – um instrumento integrador da política da água da União Europeia, em *Proceedings do 5º Congresso da Água – A água e o desenvolvimento sustentável: desafios para o novo século*. Culturgest, Lisboa.

Instituto da Água, 2009. *Critérios para a classificação do estado das massas de água superficiais – rios e albufeiras*. Instituto da Água, Lisboa.

Instituto de Tecnologia de Pernambuco, 2011. *Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Sistema de controle de cheias da bacia do rio Una – Barragem Serro Azul*. ITEP, Pernambuco.

Kageyama, P.; Gandara, F.; de Oliveira, R. e Moraes, L., 2001. *Restauração da mata ciliar – manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias*. Semads, Rio de Janeiro.

Kobiyama, M.; Mendonça, M.; Moreno, D.; Marcelino, I.; Marcelino, E.; Gonçalves, E.; Brazetti, R.; Moller, G.; Rudorff, F., 2006. *Prevenção de desastres naturais: conceitos básicos*. 1ª Edição, Editora Organic Trading, Curitiba.

Lei nº 4771/1965 de 15 de setembro. *Diário Oficial da União de 15/09/1965*. Presidência da República. Brasília.

Lei nº 6938/1981 de 31 de agosto. *Diário Oficial da União de 02/09/1981*. Presidência da República, Casa Civil. Brasília.

Lei nº 11/1987 de 7 de abril. *Diário da República nº 81/87 – I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei nº 9433/1997 de 8 de janeiro. *Diário Oficial da União de 09/01/1997*. Presidência da República, Casa Civil. Brasília.

Lei nº 9985/2000 de 18 de julho. *Diário Oficial da União de 19/07/2000*. Presidência da República, Casa Civil. Brasília.

Lei nº 54/2005 de 15 de novembro. *Diário da República nº 219/05 – I - A Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei nº 58/2005 de 29 de dezembro. *Diário da República nº 249/05 – I - A Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei nº 58/2007 de 4 de setembro. *Diário da República nº 170/07 – I Série*. Assembleia da República. Lisboa.

Lei nº 12334/2010 de 20 de setembro. *Diário Oficial da União de 21/09/2010*. Presidência da República, Casa Civil. Brasília.

Lei nº 12651/2012 de 25 de maio. *Diário Oficial da União de 26/05/2012*. Presidência da República, Casa Civil. Brasília.

Machado, C., 2003. Mudanças conceituais na administração pública do meio ambiente. *Ciência e Cultura*, **55**: 24 – 26.

Ministério do Meio Ambiente, 2003. *Fragmentação de ecossistemas: causas, efeito sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Ministério do Meio Ambiente, 2003. *Tese – Conferência Nacional do Meio Ambiente*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Ministério do Meio Ambiente, 2006. *Plano Nacional de Recursos Hídricos – síntese executiva*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Motta, R., 2011. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. *Revista Política Ambiental*. **8**: 179 – 190.

Naiman, R. e Décamps, H., 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics*. **28**: 621 – 658.

Naiman, R.; Décamps, H. e McClain, M., 2005. *Riparia: Ecology, Conservation and Management of Streamside Communities*. Elsevier, Burlington.

Nogueira, N., 2007. *A usina hidrelétrica Cachoeira do Emboque - MG: o significado da barragem para os atingidos*. Dissertação de Mestrado em Extensão Rural. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 93 pp.

Pio, S. e Henriques, A., 2000. O estado ecológico como critério para a gestão sustentável das águas de superfície, em: *Proceedings do 5º Congresso da Água – A água e o desenvolvimento sustentável: desafios para o novo século*. Culturgest, Lisboa.

Postel, S., 1998. Water for food production: will there be enough in 2025? *Bioscience*, **48**: 758-761.

Projeto de Lei nº 5487/2009, de 24 de junho. Congresso Nacional, Brasília.

Resolução nº 9/1987 de 03 de dezembro. *Diário Oficial da União de 05/07/1990*. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília.

Resolução nº 302/2002 de 20 de março. *Diário Oficial da União de 31/05/2002*. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília.

Resolução nº 357/2005 de 17 de março. *Diário Oficial da União de 18/03/2005*. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Brasília.

Ribeiro, M., 2004. Instrumentos regulatórios e econômicos para a gestão dos recursos hídricos, em: C. Santos (ed.), *Gerenciamento de bacias hidrográficas*. UFCG/UNESCO, Campina Grande.

Rosenberg, D.; Mccully e Pringle, C., 2000. Global scale environmental effects of hydrological alterations: introduction. *Bioscience*. **50**: 746-751.

Secretaria de Recursos Hídricos e Energéticos do Estado de Pernambuco, 2002. *Plano diretor de recursos hídricos da bacia do rio Capibaribe*. SRHE, Fortaleza.

Silva, T., 2004. Planos diretores de recursos hídricos, em: C. Santos (ed.), *Gerenciamento de bacias hidrográficas*. UFCG/UNESCO, Campina Grande.

Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e Academia Brasileira de Ciências, 2011. *O Código Florestal e a ciência: contribuições para o diálogo*. SBPC, São Paulo.

Souza, M., 2000. O sistema de gestão e a política ambiental, em: M. Souza, *Instrumentos de gestão ambiental: fundamentos e práticas*. Riani Costa, São Carlos.

Souza, M., 2010. Contextualizando o planejamento e a gestão urbanos, em: M. Souza, *Mudar a cidade*. Bertrand Brasil, Rio de Janeiro.

Travassos, N., 2011. *Avaliação do estado trófico de reservatórios de água na bacia hidrográfica do Capibaribe*. Monografia de Graduação em Tecnologia em Gestão Ambiental. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Pernambuco. 92 pp.

Tucci, C. e Mendes, C., 2006. *Avaliação ambiental integrada de bacia hidrográfica*. 1ª Edição, Ministério do Meio Ambiente, Brasília.

Veiga, B., 2007. *Participação social e políticas públicas de gestão das águas: olhares sobre as experiências do Brasil, Portugal e França*. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável. Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília. 302 pp.

Velosa, J., 2009. *Os efeitos das grandes barragens no desenvolvimento socioeconómico local*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Civil. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa. 79 pp.

Viana, R., 2003. *Grandes barragens, impactos e reparações: um estudo de caso sobre a barragem de Itá*. Dissertação de Mestrado em Planeamento Urbano e Regional. Instituto de Pesquisa e Planeamento Urbano e Regional, Rio de Janeiro. 191 pp.

Vogel, H.; Zawadzki, C. e Metri, R., 2009. Florestas ripárias: importância e principais ameaças. *Sabios: Revista Saúde e Biologia*, 4: 24 – 30.

Von Sperling, M., 2005. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento dos esgotos*. 2ª Edição, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais.

World Commission on Damns, 2000. *Damns and development: a framework for decision-making*. The World Commission on Damns, Londres.

WEBGRAFIA

Agência Estadual de Planejamento e Pesquisas de Pernambuco, 2006. *Bacia hidrográfica do rio Una, GL 4 e GL 5 – Série Bacias Hidrográficas de Pernambuco nº 3*. Acedido em: 20, maio, 2013, em: http://www2.condepefidem.pe.gov.br/c/document_library/get_file?p_l_id=78583&folderId=141847&name=DLFE-11996.pdf

Bureau of Land Management, 1991. *Riparian Area Management*. Acedido em: 04, fevereiro, 2013, em: <http://www.blm.gov/nstc/library/pdf/Final%20TR%201737-9.pdf>

Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens, 1992. *Grandes barragens em Portugal*. Acedido em: 10, junho, 2013, em: http://cnpqg.inag.pt/gr_barragens/gbportugal/

Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, 1999. *Paisagem protegida da albufeira do Azibo*. Acedido em: 10, junho, 2013, em: <http://www.icnf.pt/portal/naturaclas/ap/amb-reg-loc/pp-albuf-azibo>

MacCallum, W., 2008. *Before the dam: a study of environmental impacts and community rights*. Acedido em: 12, dezembro, 2012, em: http://www.ngoforum.org.kh/docs/publications/HCRP_Before_the_Dam_Kirirom_3.pdf

Machado, C., 2005. *O olhar de um antropólogo sobre a gestão pública da água como um bem econômico no Brasil*. Acedido em: 20, janeiro, 2013, em: http://www.comciencia.br/reportagens/2005/02/12_impr.shtml

Movimento dos Atingidos por Barragens, 2011. *Biblioteca*. Acedido em: 4, março, 2013, em: <http://www.mabnacional.org.br>

Organização das Nações Unidas, 1992. *The Dublin statement on water and sustainable development*. Acedido em: 28, novembro, 2012, em: <http://www.un-documents.net/h2o-dub.htm>

Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico, 2000. *Towards Sustainable Development. Indicators to measure progress*. Acedido em: 01, março, 2013, em: <http://www.oecd.org/site/worldforum/33703694.pdf>

Tucci, C., 2005. Gestão de águas pluviais urbanas. Acedido em: 21, abril, 2013, em: http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/institucional/grupos-detrabalho/residuos/docs_resid_solidos/GestaoAguasPluviaisUrbanas.pdf

Valeri, S. e Senô, M., 2004. *A importância dos corredores ecológicos para a fauna e a sustentabilidade de remanescentes florestais*. Acedido em: 20, maio, 2013, em: <http://www.saoluis.br/revistajuridica/arquivos/005.pdf>