

OS RECURSOS HÍDRICOS NO CONTEXTO DO PLANEAMENTO URBANO

Maria José VALE (1); Bruno Miguel MENESES (2); Raquel SARAIVA (3); Rui REIS (4)

Resumo

Nesta comunicação ilustra-se algum do trabalho desenvolvido no quadro de três projetos de investigação, primeiro do projeto TER-Água, depois do projeto Landyn (projeto financiado pela FCT), e ainda o projeto eEnvplus mais recente e de carácter internacional, financiado pela Comissão Europeia ao abrigo do programa CIP - "Competitiveness and Innovation Framework Programme 2007 - 2013 (CIP-ICT-PSP-2012-6). Este último projeto cruza-se de forma muito consistente com o trabalho técnico de produção todos eles relevantes no quadro do cumprimento das atribuições da DGT, as quais se centram, para além de outras funções, na gestão de cidades e planeamento do uso do solo.

Apresenta-se uma avaliação da variação da ocupação do solo por corpos de água em Portugal Continental, nas últimas três décadas. Verificou-se que estes aumentaram de área neste período, refletindo o elevado investimento na construção de infra-estruturas para o aproveitamento da água (destaque para a Região do Alentejo). Estes novos corpos de água propiciaram a alteração do uso e ocupação do solo (e.g. aumento dos solos agrícolas e solos artificializados), daí a necessidade da avaliação dos impactos que podem advir destas intervenções no território. Apresenta-se ainda a evolução do edificado na envolvente da albufeira de Castelo de Bode.

Palavras-chave: planeamento urbano, recursos hídricos, sistemas de informação, uso e ocupação do solo.

(1) Doutorada em Estatística e Gestão de Informação, Direção-Geral do Território, mvale@dgterritorio.pt, (2) Mestre em Engenharia do Ambiente, Direção-Geral do Território, bmeneses@dgterritorio.pt, (3) Mestre em Gestão do Território, Direção-Geral do Território, rsaraiva@dgterritorio.pt; (4) Doutorado em Engenharia Geográfica, Direção-Geral do Território, rui.reis@dgterritorio.pt.

1. A ÁGUA E O PLANEAMENTO URBANO

No contexto do planeamento urbano vão surgindo cada vez mais preocupações sobre a minimização dos impactos sobre os recursos hídricos, dada a importância deste recurso natural para a sociedade em geral (Vale, 2009). Estas preocupações vão-se destacando no quadro da água, nomeadamente no desenvolvimento do planeamento sustentável e na avaliação ambiental estratégica e integrada.

O aumento da disponibilidade hídrica em Portugal, reflete um parte o investimento em novas formas de captação e infraestruturas de retenção, daí a quantidade de água disponível por cada habitante, conforme se pode observar pelos resultados apresentados pelo Eurostat (Figura 1). Porém as reservas hídricas deste território devem ser preservadas, o que requer uma abordagem sustentável a todas as intervenções no território de modo a reduzir impactes negativos nas mesmas.

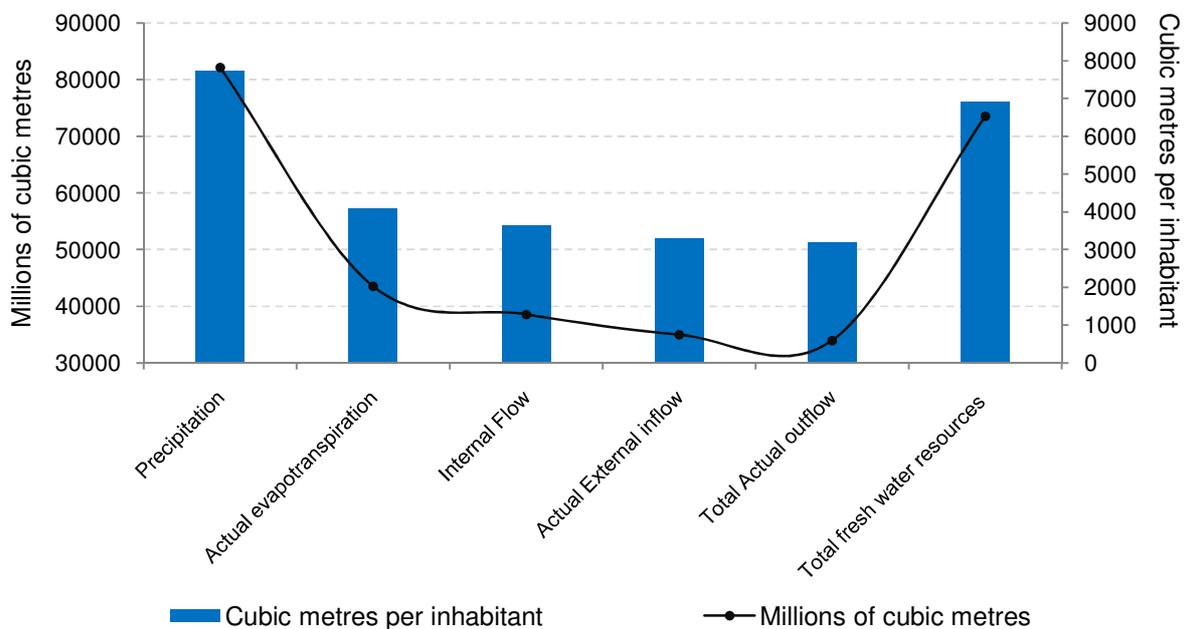


Figura 1. Recursos hídricos em Portugal – média anual dos últimos 20 anos (Fonte: Eurostat).

Os corpos de água aumentaram de área em Portugal Continental durante as últimas décadas (DGT, 2013; Meneses *et al.*, 2013). Este aumento reflete o elevado investimento na construção de infraestruturas para o aproveitamento da água, com destaque para a Região do Alentejo (Figura 2). Estes novos corpos de água propiciaram a alteração do uso e ocupação do solo, com maior destaque nas suas imediações (e.g. aumento dos solos agrícolas e solos artificializados), daí a necessidade da avaliação dos impactes que podem advir destas intervenções no território, com especial destaque na urbanização que se proporciona nas imediações dos mesmos, visto haver uma série de implicações ambientais resultantes desta artificialização do solo que podem por em causa a qualidade da água.

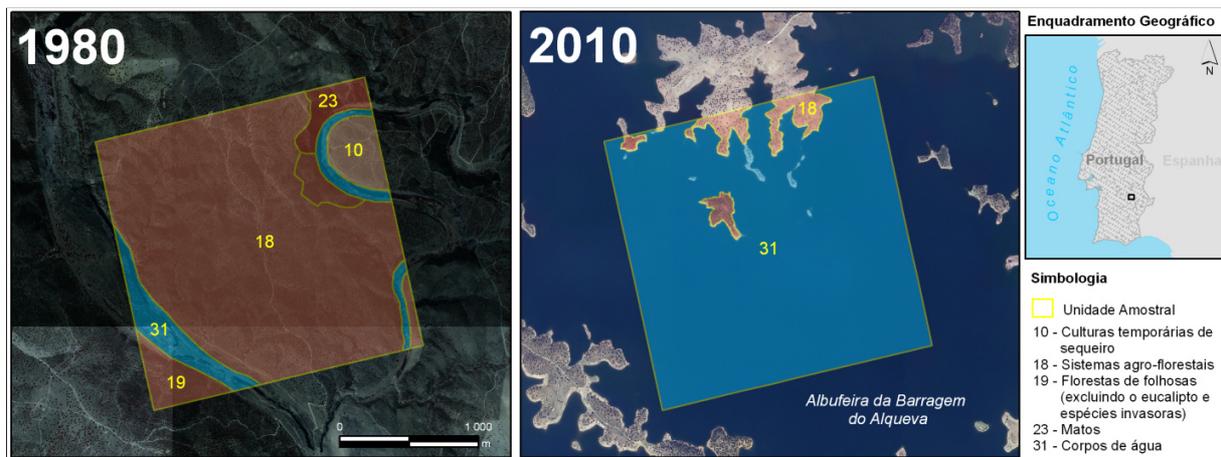


Figura 2. Exemplo de uma área na Região do Alentejo com transição de vários tipos de uso e ocupação do solo para corpos de água (nomenclatura LULC Landyn).

Neste contexto, é impreterível o desenvolvimento de metodologias para a quantificação das alterações de uso e ocupação do solo, de modo a consolidar a aplicação das orientações urbanísticas tendo em atenção o conceito de sustentabilidade, tanto no uso e ocupação do solo, como no uso dos recursos naturais, como é o caso da água. É neste encadeamento que a informação geográfica de ocupação do solo adquire elevada importância, ao permitir a quantificação das transições dos vários tipos de ocupação entre diversos momentos e a perceção de dinâmicas territoriais, com a possibilidade de integração de outros tipos de informação (e.g. socioeconómica, ambiental, biofísica, entre outros). Estas abordagens possibilitam a estruturação de orientações destinadas a todos os atores (políticos, comunidade científica e sociedade em geral) que intervêm sobre o território.

Os projetos anteriormente referidos permitiram obter um conhecimento necessário para compreender que a gestão da água, juntamente com o uso e ocupação do solo, interferem com diversas áreas do conhecimento e exigem a disponibilização de dados com diferentes séries temporais que, ajudarão os utilizadores a entender a evolução, ao longo do tempo, da ocupação do espaço e do impacte dessa evolução na qualidade da água e que, paralelamente, permitirão ajustar e tornar mais eficazes os investimentos e as políticas públicas associadas ao planeamento e ao desenvolvimento socioeconómico. A investigação realizada nestes projetos contribui para a construção e implementação de estratégias de desenvolvimento sustentável, em diferentes níveis de decisão, conciliando interesses diferentes e diferentes perspetivas dos problemas a resolver.

O conhecimento é, portanto, essencial, para além da partilha de responsabilidades na definição, construção e manutenção dos conjuntos de dados relevantes para entender a evolução da paisagem, dos sectores socioeconómicos e ambientais, neste contexto particular, a evolução da ocupação humana e sua relação com a gestão da água é essencial.

2. 2. A importância da avaliação da evolução da ocupação dos solos e da temática da água no contexto português e internacional. As infraestruturas de dados espaciais para a gestão da água

A produção de diferentes fontes de informação coloca à disposição do utilizador um conjunto finito de dados com diferentes propósitos.

A Agenda Territorial 2020 discute a relevância da partilha da informação de modo a chegar à coesão territorial. O mesmo documento aponta a criação de infraestruturas de dados espaciais de modo a minimizarem-se as barreiras do conhecimento e do acesso, melhorando o desenvolvimento territorial dentro da União Europeia.

O trabalho apresentado procura avaliar a utilidade de diferentes conjuntos de dados para apoiar ações de planeamento, tais como o crescimento urbano e/ou rural, a dimensão deste crescimento e avaliar o impacto destas dinâmicas sobre a qualidade de água.

Compreender as lacunas da informação é essencial para promover investimentos sustentáveis de uso do solo e para um planeamento mais eficaz, baseando numa melhoria permanente da adequação dos dados públicos, o que permitirá melhorias relevantes para as instituições que, como DGT, têm a função de produzir informação geográfica para fins de gestão e planeamento.

Os projetos referidos darão uma contribuição na aplicação da diretiva INSPIRE, em particular em Portugal, permitindo uma reflexão mais profunda entre os países da União Europeia, sobre a relação entre a gestão de dados e tecnologias baseadas em *webservices*. Esta diretiva deverá ser encarada como uma oportunidade para melhorar as estruturas de dados espaciais, pois a mesma indica a necessidade das instituições produtoras de dados obedecerem a um conjunto de especificações, normas e linguagens comuns a todos os estados-membros.

Os projetos em discussão procuram ajudar a entender a relevância da qualidade e a confiança dos dados para quantificar corretamente os limites de expansão urbana, essenciais para o desenvolvimento de futuras políticas de desenvolvimento das cidades.

Os novos Programas Europeus, que em breve integrarão as iniciativas da Agenda 2020, procuram responder aos desafios cada vez mais complexos enfrentados pelas cidades, superar os pontos fracos do sistema urbano nacional e transformar as cidades em motores de desenvolvimento das regiões e países.

Além disso, considerando a concentração progressiva das populações em áreas urbanas (de acordo com o observatório das Nações Unidas (ONU, Observatório Global de saúde, GHO, 2013), em 2030, 6 em cada 10 pessoas vão viver na cidade e, em 2050, essa proporção aumentará para 7 em cada 10 pessoas) e tendo em conta os problemas originados pelo crescimento urbano desequilibrado que os países desenvolvidos têm que enfrentar neste contexto, existe um aumento do interesse em construir ferramentas para promover a gestão eficiente destas áreas.

Além de crescimento urbano, a qualidade ambiental e nomeadamente a gestão da água, surge como outra preocupação internacional. A água interfere com muitas áreas socioeconómicas,

como a agricultura, a indústria, e até mesmo a saúde pública, e deve ser alinhada com outros sectores económicos.

Deste modo, é importante ter uma boa base de informação, a qual deve ser obtida, organizada e mantida atualizada e disponível aos utilizadores.

O trabalho desenvolvido relacionado com a gestão da água mostra como a informação pode ser organizada numa infraestrutura de dados espaciais construída para promover a colaboração, integração das contribuições dos utilizadores e produtores, de forma responsável, de modo a garantir que a informação obtida é consistente com as necessidades dos utilizadores e respeitar os critérios de descrição da qualidade dos dados necessários para a avaliar a sua aptidão.

2. 2. 1. Projeto Ter-água

Neste âmbito e de modo a atingirem-se objetivos dentro da temática da gestão da água, a DGT tem participado nalguns projetos.

O TER-ÁGUA (Vale, 2002) é um projeto que está associado à criação de uma infraestrutura de dados espacial de suporte ao planeamento e gestão da água e do espaço e aplicada à gestão da Bacia própria da Albufeira de Castelo de Bode.

Este considera a complexidade dos problemas de gestão da água, a gestão de diferentes áreas de água interfere, a complexidade dos requisitos legais nacionais e europeus (Vale, 2009).

Esta infraestrutura de dados integra os desenvolvimentos técnicos, científicos e normativos, nacionais e europeus, associados ao planeamento e gestão integrada de atividades humanas, e de gestão de recursos naturais.

O projeto integra, numa plataforma colaborativa, diferentes conjuntos de dados geográficos, vetoriais e raster, combinado com dados estatísticos oficiais, por períodos de tempo semelhantes, para se compreender melhor em que medida o processo de planeamento tem sido relevante para promover a qualidade de vida, juntamente com a preservação da qualidade da água.

Assenta no desenvolvimento de um sistema de informação colaborativo que dá especial ênfase à gestão da água e do espaço feita num quadro de gestão de informação georreferenciada. O projeto demonstra a transversalidade e pertinência das infraestruturas de dados na construção e acompanhamento de modelos de desenvolvimento socioeconómico, institucional e político melhorando a abordagem a problemas complexos.

2. 2. 2. Projeto eENVplus

Por outro lado, e de carácter mais recente, o eENVplus é um projeto financiado pela União Europeia no âmbito do Programa-Quadro para a Competitividade e a Inovação - Programa de Apoio à Política de Tecnologias de Informação e Comunicação (CIP-ICT-PSP). O projeto eENVplus visa a criação de uma infraestrutura interoperável aberta capaz de integrar as infraestruturas existentes de acordo com os requisitos da diretiva INSPIRE e normas internacionais existentes.

Neste contexto, e a fim de promover e testar estes processos espaço-temporais na infraestrutura criada no âmbito do projeto, a DGT desenvolverá um piloto em Portugal, abrangendo três Municípios, com o objetivo é avaliar a aptidão para a utilização de diferentes conjuntos de dados oficiais disponíveis para lidar com a evolução do crescimento urbano e como esses diferentes conjuntos de dados contribuem para avaliar a sustentabilidade do crescimento urbano e as suas pressões socioeconómicas e ambientais.

O protótipo visa também a construção de indicadores que ajudem a compreender a relação entre a evolução da qualidade da água com o crescimento urbano e a uso do solo numa bacia hidrográfica que integre uma captação de água para abastecimento.

Os dados espaciais utilizados no projeto piloto, correspondem a vários temas INSPIRE, e são organizados por unidades correspondentes à Base Geográfica de Referenciação de Informação (BGRl) para as áreas de estudo.

Os indicadores desenvolvidos permitem orientar o desenvolvimento de políticas e permitem uma análise quantitativa e qualitativa do território, com relatos mais objetivos da realidade que se quer planear. O seu desenvolvimento, e posterior disponibilização através de *webservices*, assenta na construção de um sistema de gestão de informação, o qual funcionará como suporte à monitorização.

2. METODOLOGIA

2. 1. Avaliação da ocupação do solo por corpos de água no território continental

Os corpos de água aumentaram de área ao longo das últimas três décadas, como já foi referido anteriormente. Para esta quantificação, utilizaram-se as 1279 amostras de uso e ocupação do solo do Projeto Landyn (cerca de 6% do território continental) para a estimativa da área ocupada por corpos de água ao nível continental em diferentes momentos. Estas amostras (cada uma com 4 km²) encontram-se distribuídas aleatoriamente pelo território continental.

Para a avaliação da exatidão temática desta amostragem, utilizou-se um teste de hipóteses que permitiu decidir se existiam evidências estatísticas para aceitar ou rejeitar a hipótese dos dados que compõe as amostras serem estatisticamente significativos para a projeção à totalidade do território em avaliação, nos anos de 1980, 1995 e 2010 (Ginevan, 1979; Aronoff, 1982; Aronoff, 1985; DGT, 2013). Para esta abordagem considerou-se a cobertura integral do país, i.e., a Cartas de Ocupação do Solo (COS) de Portugal Continental, em que se comparou o que se observou nas várias classes de uso e ocupação do solo previstas no Projeto Landyn (32), na totalidade das amostras, com a COS'2007 (legenda agregada de acordo com as 32 classes Landyn).

Da aplicação do teste de hipóteses, verificou-se haver evidências estatísticas para aceitar a hipótese nula, permitindo assim a extrapolação das observações das unidades amostrais à totalidade do território de Portugal Continental.

2. 2. Avaliação da edificação em bacias hidrográficas com albufeiras estratégicas

Para esta avaliação considerou-se alguns resultados derivados do Projeto Ter-água, onde já se fez uma avaliação da ocupação do solo na área envolvente à albufeira de Castelo de Bode. A informação disponibilizada foi atualizada, nomeadamente a localização das construções já vetorizadas, confirmação se ainda existem, e a identificação de novas construções. Para este levantamento utilizaram-se fotografias aéreas orto-retificadas de 1990, 1995, 2000, 2010. No Projeto Ter-água houve uma componente de trabalho de campo, numa primeira fase para validação da informação identificada nos ortofotomapas, depois na identificação de construções não detetadas nos procedimentos anteriormente referidos.

Para este ensaio analisou-se alguns parâmetros químicos da água desta albufeira, na tentativa de encontrar alguma relação entre o aumento de pressões antrópicas na área envolvente, nomeadamente devido à artificialização do solo. Claro que nesta avaliação deve haver alguma prudência, pois existe uma série de fatores que podem contribuir para a degradação da qualidade da água desta albufeira (e.g. incêndios florestais ocorridos a montante).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3. 1. Solo ocupado por corpos de água no território continental

Na análise da ocupação do solo por corpos de água (por amostragem) em Portugal Continental verificou-se que houve um aumento de área ocupada entre 1980 e 2010. Este aumento foi superior a partir de 1995, devendo-se em grande parte à construção da Barragem do Alqueva. Na análise das transições de uso e ocupação do solo a esta escala verificou-se que houve uma desafetação maioritariamente de solos agrícolas (cerca de 13093 ha) para a instalação destes corpos de água. Os solos agroflorestais também perderam área neste período para este tipo de ocupação (cerca de 8099 ha), transição observada também nos solos ocupados por floresta e de incultos (4563 e 2961 ha, respetivamente). Nas três décadas em avaliação verificou-se que apenas 76010 ha ocupados por corpos de água não sofreram alterações (representam cerca de 72,3% da área total observada em 2010). Nas transições que ocorreram de corpos de água para outros tipos de ocupação sobressai a passagem de 2274 ha para solos de inculto.

Na análise regional das variações de área ocupada por estes corpos de água evidenciando-se a região do Alentejo com o maior acréscimo, passando dos 29016 ha estimados no ano de 1980 para 50646 ha até 2010 (Quadro 1).

A desafetação dos vários tipos de uso e ocupação do solo desta região para corpos de água deveu-se essencialmente à construção da barragem anteriormente referida. A albufeira desta barragem compreende atualmente solos que maioritariamente em 1980 eram usados para o desenvolvimento das atividades agrícolas. Destaque nesta região a transição de 2547 ha em solos com culturas de sequeiro, 996 ha em culturas de regadio, 1443 ha em olivais e 6445 ha em pastagens permanentes para corpos de água e, em menor quantidade, solos ocupados por sistemas agroflorestais (7350 ha). Uma vasta área desta região ocupada por florestas de folhosas (excluindo o eucalipto e espécies invasoras) também foi desafetada para corpos de água (3302 ha).

Quadro 1. Área ocupada por corpos de água por região (NUT II) em diferentes momentos.

REGIÃO (NUT II)	Área total da Região	1980			1995			2010		
		Corpos de água [ha]	Área NUT II [%]	Área de Portugal Continental [%]	Corpos de água [ha]	Área NUT II [%]	Área de Portugal Continental [%]	Corpos de água [ha]	Área NUT II [%]	Área de Portugal Continental [%]
Norte	2128403	14925	0,7	0,2	14829	0,7	0,2	15142	0,7	0,2
Centro	2819994	11157	0,4	0,1	12480	0,4	0,1	12997	0,5	0,1
Lisboa	294021	14191	4,8	0,2	14164	4,8	0,2	14144	4,8	0,2
Alentejo	3155109	29016	0,9	0,3	29142	0,9	0,3	50646	1,6	0,6
Algarve	499608	10995	2,2	0,1	11014	2,2	0,1	11136	2,2	0,1
TOTAL	8897135	80284	---	0,9	81629	---	0,9	104066	---	1,2

3. 2. Artificialização do solo na área envolvente da Albufeira de Castelo de Bode

A artificialização do solo tem impactes na qualidade da água, devido à redução da infiltração da água da precipitação e conseqüente aumento da escorrência superficial do qual resulta aumento do arrastamento de sedimentos e elementos ou substâncias que irão causar a degradação da água. Desta forma, a impermeabilização também vai refletir-se no aumento da quantidade de água drenada para os canais de drenagem, refletindo-se a jusante, sobretudo quando existem albufeiras de barragens pelo aumento irregular do volume de água armazenada.

Existem outros impactes que podem advir da construção nas bacias de drenagem, nomeadamente aumento de afluentes drenados para os rios ou ribeiras, ou o aumento de compostos na água resultantes das atividade antrópicas (e.g. atividades náuticas motorizadas, rega de culturas ou jardins, entre outros).

Neste estudo aborda-se o caso da área envolvente à Albufeira de Castelo de Bode (nos Concelhos de Tomar e Santarém), pelo aumento da densidade de construções na sua proximidade (Figura 3).

Esta albufeira é considerada estratégica a nível nacional devido à quantidade de população que depende do abastecimento desta água, o que requer níveis aceitáveis de qualidade.

Na área em estudo pode observar-se a elevada construção que ocorreu ao longo dos fundos de vale e preferência pela localização das construções na proximidade desta albufeira. Esta é considerada estratégica a nível nacional devido ao abastecimento de água potável de uma elevada percentagem da população portuguesa (o que requer o estabelecimento de padrões mínimos de qualidade), mas também no desenvolvimento de uma serie de atividades que têm por base a utilização da água.

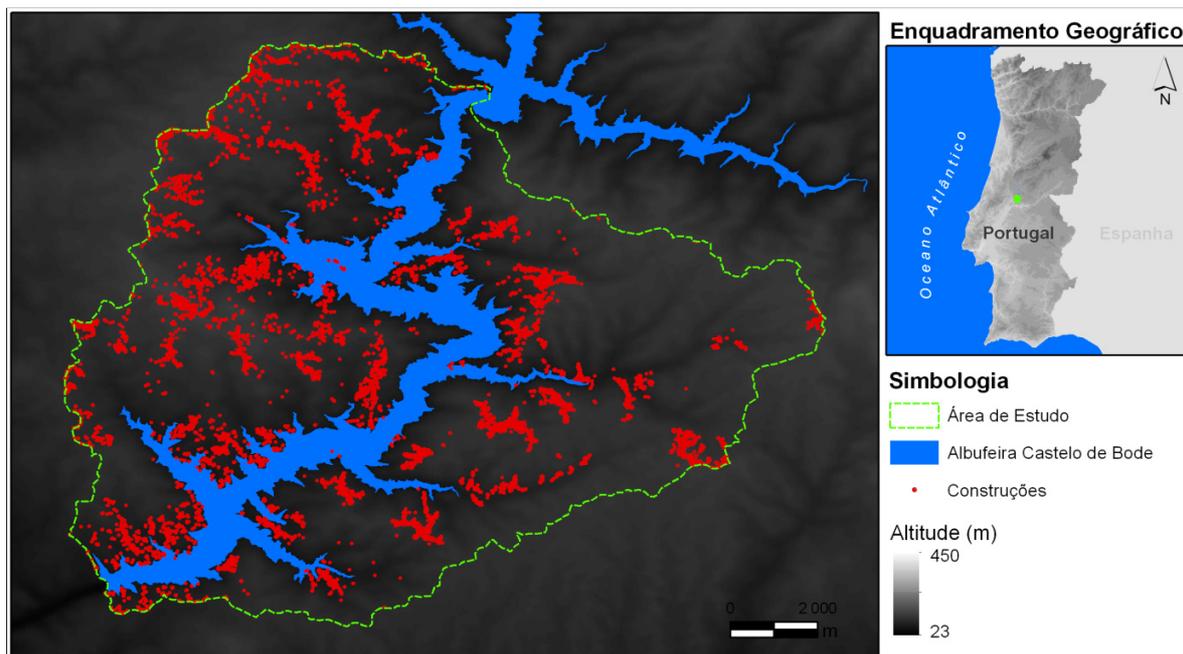


Figura 3. Albufeira de Castelo de Bode (área de estudo).

Na análise da evolução da infraestruturização que ocorreu nesta área entre 1991 e 2010 observou-se um aumento de 89,9% de novas construções, refletindo este valor a elevada pressão antrópica sobre este território. O maior aumento de construções ocorreu entre os anos de 1991 e 1995, conforme se pode observar na Figura 4. A partir de 1995 o acréscimo de novas construções foi menor, tendo-se observado um acréscimo de apenas 900 infraestruturas na década de 2010.

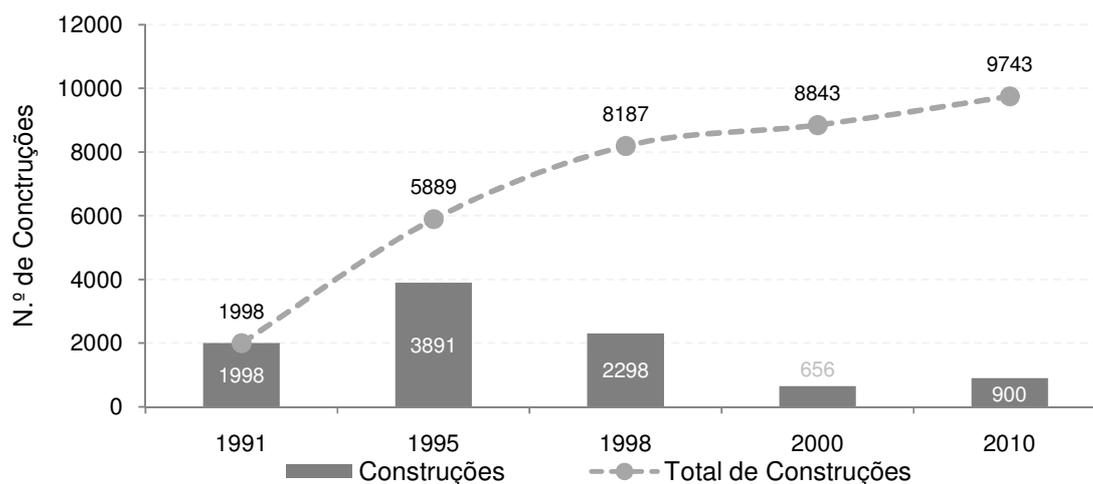


Figura 4. Construções na Bacia hidrográfica de Castelo de Bode.

3. 3. Variação dos parâmetros químicos da água da albufeira de Castelo de Bode

A variação do teor dos elementos químicos na água desta albufeira pode variar em função da área onde se localiza, atividades antrópicas desenvolvidas na sua envoltura, em função de fatores climáticos (precipitação, temperatura), disponibilidade natural dos mesmos, entre outros.

Aqui apresentam-se apenas algumas observações de variação de alguns parâmetros químicos na água desta albufeira, obtidas a partir de dados disponibilizados no website do SNIRH (Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos). Devido à descontinuidade das séries de dados disponibilizadas, realizou-se cálculos médios apenas para alguns anos.

Analisando o gráfico da Figura 5 pode observar-se o elevado teor de cloreto nos últimos anos (média anual de 19 a 20 mg/l). O pH apresenta valores médios que variaram entre 6,8 e 8. A condutividade elétrica (reflete a quantidade de sais solúveis na água) também é bastante variável, com o ano de 2006 a apresentar os valores mais elevados.

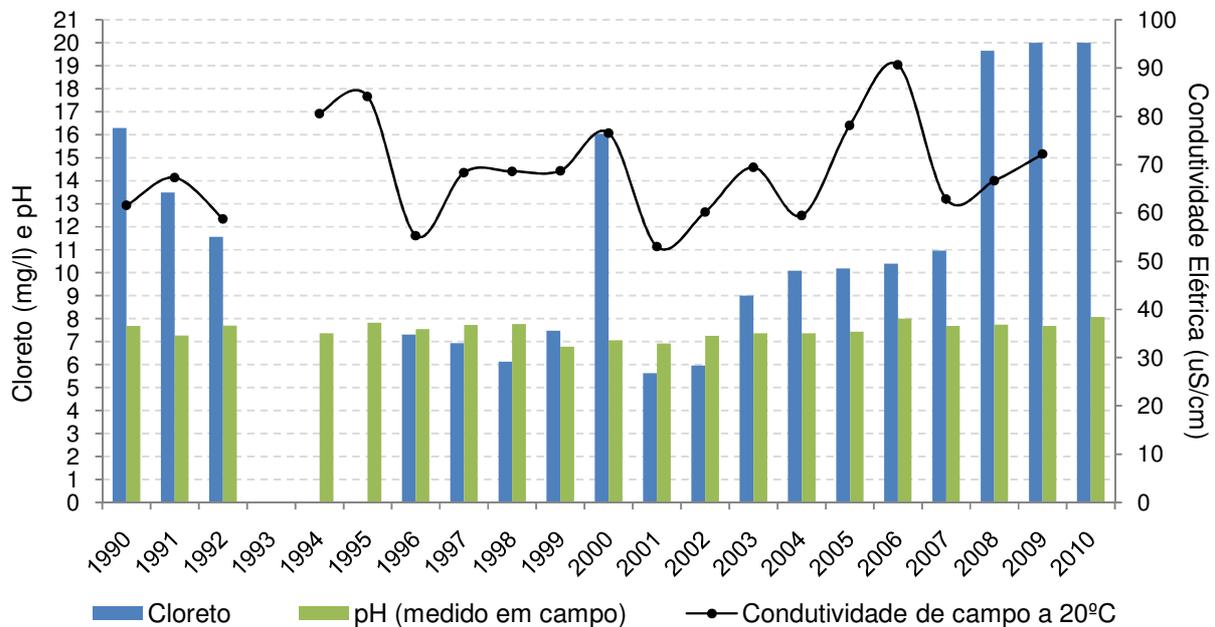


Figura 5. Variação do teor de sais solúveis (CE), cloreto e pH (média anual) nas águas da albufeira de Castelo de Bode entre 1990 e 2010.

Nas bases de troca catiónica sobressai o Ca com o maior teor médio anual (Figura 6), devendo-se este à maior disponibilidade natural deste elemento na área de estudo e área de drenagem onde a albufeira se localiza. No caso do Mg, nos anos em que foi possível obter dados, verificou-se redução do teor com o passar do tempo, enquanto no caso do K observou-se aumento até ao ano de 1999, com posterior redução.

As variações encontradas no teor dos vários elementos químicos pode ser resultado, em parte, das atividades antrópicas aqui desenvolvidas, nomeadamente atividades agrícolas que utilizem químicos (adubos, produtos fitofarmacêuticos, entre outros), mas há outros fatores que podem ter contribuído para estes resultados, nomeadamente a ocorrência de incêndios florestais que assolaram nos últimos anos a região onde se localiza esta albufeira (Meneses, 2013). Contudo não se aferiu como causa-efeito o aumento de infraestruturas com fator que potenciou o aumento dos vários elementos químicos observados na água. No entanto pode haver consequências a longo prazo relacionadas com o aumento da probabilidade de *input* de resíduos potencialmente perigosos ao ser humano na água desta albufeira, dada a reduzida proximidade das mesmas a este corpo de água.

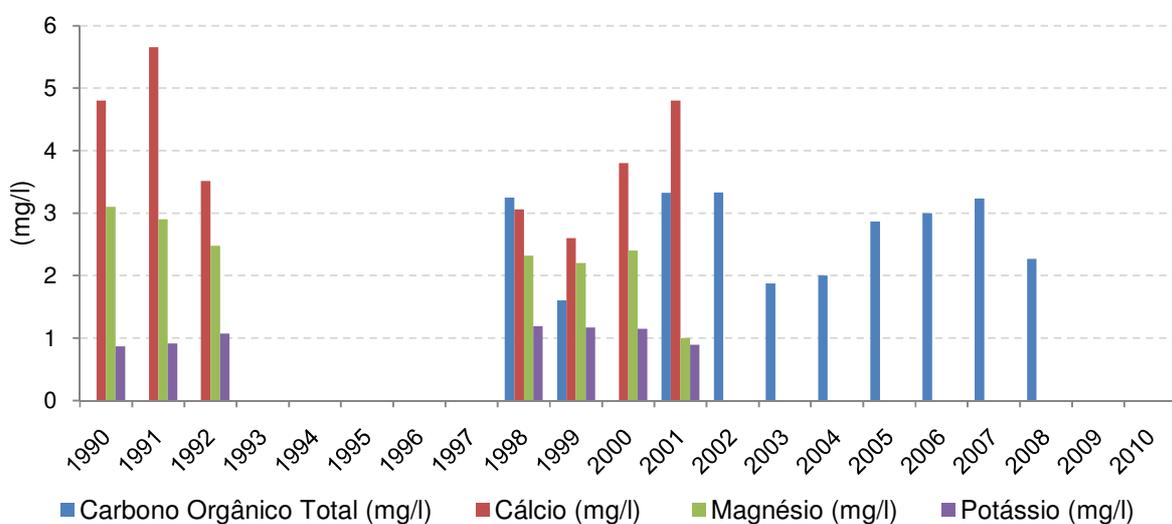


Figura 6. Variação do teor de Carbono Orgânico Total e Bases de Troca Catiônica (média anual) nas águas da albufeira de Castelo de Bode entre 1990 e 2010.

É neste âmbito que deve haver um planeamento sustentável, para que as intervenções antrópicas nestas áreas mais sensíveis não constituam um fator agravante na degradação da qualidade da água, originando outros problemas a todos os elementos que dela dependem. Destaque nestes procedimentos para a construção e atualização de indicadores ambientais e territoriais num quadro de desenvolvimento equilibrado global.

4. CONCLUSÃO

A construção de indicadores para entender as necessidades da população dentro dessas áreas e relacioná-los com o uso do solo possibilitarão a construção de cenários de evolução para a transformação da paisagem e ajudarão os decisores e investigadores a entender, em que medida, as mudanças na paisagem garantem o desenvolvimento equilibrado.

Além de ajudar os produtores de dados a compreender a qualidade dos dados, os resultados contribuem para melhor compreender em que medida o processo de planeamento tem sido relevante na promoção da qualidade ambiental em áreas urbanas e arredores. Ao fazê-lo, contribuiu para compreender a qualidade da informação e sua fiabilidade para compreender corretamente o crescimento urbano, numa abordagem mais realista.

O sistema integra e acompanha desenvolvimentos tecnológicos no domínio das tecnologias da informação e em particular no domínio das ferramentas associadas à colaboração responsável das entidades públicas na atividade de planeamento, na partilha de informação com descritores de qualidade associados, no quadro dos motores de busca integrando a variável espaço, na integração de mecanismos de melhoria contínua do desempenho de cada ator envolvido.

No quadro da gestão da informação e atendendo às responsabilidades da DGT, esta infraestrutura de dados procura acompanhar os desenvolvimentos técnico-científicos no âmbito da implementação da Diretiva INSPIRE e dá especial atenção aos aspetos relacionados com a qualidade da informação produzida por entidades oficiais e na compreensão dos problemas associados à qualidade da informação na condução de políticas públicas.

Sendo assim, vai permitir compreender melhor os problemas levantados durante a partilha de informação geográfica entre o sector público para garantir a preservação da água potável e estabelecer os compromissos necessários entre o crescimento económico e a proteção ambiental.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aronoff, S. (1982). Classification accuracy: a user approach. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 48 (8), pp. 1299-1312.

Aronoff, S. (1985). The minimum accuracy value as an index of classification accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 51 (1), pp. 99-111.

DGT (2013). *LANDYDN – Alterações de uso e ocupação do solo em Portugal Continental: caracterização, forças motrizes e cenários futuros*. Relatório Anual 2012-2013, Direção-Geral do Território, Lisboa.

Ginevan, M. (1979). Testing land use map accuracy: another look. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, vol. 45 (10), pp. 1371-1377.

Meneses, B.M. (2013). *Influência de um fogo florestal na qualidade da água da Ribeira de São Domingos Localizada na Região Oeste de Portugal*. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 103 p.

Meneses, B.M.; Saraiva, R.; Vale, M.J.; Reis, R. (2013). *Avaliação da evolução dos corpos de água durante as últimas três décadas*. VII Congresso Ibérico de Gestão e Planeamento da Água, 5-7 de Dezembro, Lisboa.

ONU (2013). Observatório Global de saúde, GHO. Acedido a 02/02/2014. <http://www.who.int/gho/en/>.

União Europeia (2011). Agenda Territorial da União Europeia 2020. Acedido a 02/02/2014. <http://www.mmr.cz/getmedia/fb9825b3-9d22-490d-bcd0-43528e505ea3/Uzemni-agenda-2020>

Vale, M.J. (2002). *Colaboratório de Suporte ao Planeamento Integrado do Espaço e dos Recursos Hídricos*. Tese de Doutoramento apresentada ao ISEGI-UNL, Lisboa.

Vale, M.J. (2009). A água e ordenamento do território. Em F. Xavier Malcata (coord.): *Água um desafio sem Espaço nem Tempo*, Lisboa, 335-369.