

DEFINIÇÃO DE UNIDADES DE ANÁLISE PARA A PREVENÇÃO, AVALIAÇÃO E GESTÃO DE SITUAÇÕES DE SECA.

Aplicação ao caso da bacia do rio Guadiana

Eduardo VIVAS

Aluno de Doutoramento FEUP, Rua Dr. Roberto Frias s/n, 4200 – 465, Porto, + 351 22 508 19 55, evivas@fe.up.pt

Cristina SILVA

Bolsista de Investigação FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200 – 465 Porto, + 351 22 508 19 55, cmsilva@fe.up.pt

Luís CORREIA

Bolsista de Investigação FEUP, Rua Dr. Roberto Frias, s/n 4200 – 465 Porto, + 351 22 508 19 55, lcorreia@fe.up.pt

Rodrigo MAIA

Professor Associado FEUP, Rua Dr. Roberto Frias s/n, 4200 – 465, Porto, + 351 22 508 19 16, rmaia@fe.up.pt

RESUMO

As áreas afectadas por secas são normalmente bastante vastas, pelo que a sua gestão deverá ser planeada e levada a cabo a diferentes escalas, desde o nível regional, ou mesmo nacional, ao local.

As tarefas de prevenção e gestão de situações de seca pressupõem dois passos principais: (i) a avaliação de riscos e vulnerabilidades de uma região, face a potenciais impactos em cenários de seca, e (ii) a identificação das principais entidades a envolver e potenciais medidas a aplicar, face a diferentes níveis de alerta e severidade. Porém, se as escalas nacional e de região hidrográfica são essenciais para a definição de políticas e mesmo para a execução de avaliações de carácter macroscópico, a aplicação de medidas de mitigação implica uma avaliação dos problemas ao nível local. Esse nível deverá permitir a integração da gestão de recursos hídricos da zona, atendendo aos principais sectores utilizadores e respectivas origens de água, e, também, reflectir a jurisdição de gestão das entidades responsáveis.

Neste contexto é perspectivada a definição, para a parte portuguesa da bacia hidrográfica do Guadiana, de possíveis unidades de análise com vista a potenciar a aplicação de planos de gestão ou mesmo de um sistema de avaliação de secas baseados em índices. Foram assumidos, como pressupostos, a compatibilização dos principais usos e disponibilidades, bem como a estrutura de gestão e responsabilidades operacionais da região. Foi ainda feita a compatibilização destes elementos com o nível de sub-bacia hidrográfica (que permite a caracterização das disponibilidades e dos impactos decorrentes de uma seca).

Palavras chave: unidades geográficas, planos de secas, sistemas de avaliação e gestão, indicadores

1. INTRODUÇÃO

As secas são um fenómeno natural que tem início com a afectação das condições de precipitação face ao considerado normal para a região e época em causa (Wilhite & Buchanan-Smith, 2005; DG Env EC, 2007b). A sua evolução, habitualmente lenta, de meses ou até anos, pode assumir consequências graves (DG Env EC, 2007a), em especial onde já existam problemas de escassez, de deterioração da qualidade e níveis de utilizações crescentes, como é o caso do sul da Europa (MEDROPLAN, 2007).

Além disso, a escala espacial das situações de seca difere da de outros fenómenos extremos naturais, sendo normalmente superior, existindo, em alguns casos, uma diferença entre a área onde se verifica um défice de precipitação e aquela onde se verificam os maiores impactos (DG Env EC, 2007b).

Assim, se a escala nacional ou regional (região hidrográfica) são essenciais para a definição de políticas e execução de avaliações de carácter macroscópico, a operacionalização da gestão de secas e a consequente aplicação de medidas de mitigação implicam uma avaliação dos problemas a um nível local, integrando a gestão de recursos hídricos da região com os principais sectores utilizadores e respectivas origens de água e reflectindo, ainda, a área de acção das entidades responsáveis.

No presente trabalho são ponderados os principais factores subjacentes à dimensão espacial de avaliação e gestão de secas a partir dos quais é perspectivada a definição de unidades de análise para a parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Guadiana.

2. AVALIAÇÃO E GESTÃO DE SITUAÇÕES DE SECA

2.1 Planos de gestão de seca e sistemas de avaliação e alerta

Para a prevenção e/ou mitigação dos impactos de seca, as principais orientações nacionais e europeias (MAOTDR, 2007; CEC, 2007; DG Env EC, 2007b), apontam para o desenvolvimento de adequados sistemas de avaliação e alerta, bem como de planos específicos de prevenção e gestão, fundados, em ambos os casos, em indicadores representativos da evolução espacial e temporal das situações de seca. Tal deverá permitir a estipulação dos níveis de alerta e de severidade e, também, a adopção de medidas nas áreas mais afectadas.

Para o desenvolvimento destas ferramentas de apoio, além da avaliação meteorológica do fenómeno de seca, será necessário adequar/conceber os sistemas de avaliação e alerta às características de cada região (vulnerabilidades), bem como definir estratégias de acção e prevenção, a incluir nos planos de gestão de secas, adaptadas à capacidade de gestão e de aplicação de medidas das entidades responsáveis. Para tal, será necessário definir a dimensão espacial onde tanto a componente de avaliação como de aplicação de medidas possam ser convenientemente integradas, de acordo com as especificidades da região. Essa área será doravante designada por unidade de análise.

2.2 Dimensão espacial na avaliação e gestão de situações de seca

Para a definição de áreas de avaliação e gestão de situações de seca, de acordo com as próprias especificidades e enquanto ramo específico da gestão de recursos hídricos, deverão ser considerados: (i) a escala de bacia hidrográfica como unidade de gestão integrada; (ii) a escala adequada à avaliação de vulnerabilidades face a situações de seca; e, ainda, (iii) a escala adequada à gestão operacional das mesmas. Além disso, nas bacias internacionais, partilhadas entre Portugal e Espanha (como é o caso da bacia do Guadiana), segundo o estipulado nos acordos internacionais (Convenção de Albufeira - Resolução da Assembleia da República nº 66/99) deve ser assegurada a coordenação, entre ambos os países, da gestão e adopção de medidas em situações de seca, justificando-se uma análise mais

detalhada do esquema definido pelas autoridades congéneres espanholas para o seu sistema de avaliação. Estes factores de restrição à delimitação espacial de avaliação e gestão de secas são descritos nos pontos seguintes.

2.2.1 Bacia hidrográfica como unidade base da Gestão Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)

Os múltiplos usos da água obrigam a uma integração das diversas utilizações, tanto no espaço como no tempo, devendo ser compatibilizadas as lógicas e dinâmicas próprias de cada sector. Nesse sentido, é, actualmente, seguido o conceito de Gestão Integrada de Recursos Hídricos, que surge da necessidade de, no processo de tomada de decisão, se evitar a fragmentação da gestão da água segundo os diferentes sectores utilizadores ou a separação do planeamento e da gestão dos usos do solo, principais condicionantes também do uso da água (Louka, 2008), destacando a importância do respeito pelos limites hidrográficos naturais (GWP, 2000), linha de separação das águas.

Também nesse sentido, a própria Directiva-Quadro da Água - DQA (Directiva 2000/60/CE), estabelece como um dos seus pilares principais a consideração da bacia hidrográfica como unidade base de gestão de recursos hídricos, segundo a lógica de que a água, enquanto recurso, deve ser tratada como um todo e atendendo às suas fronteiras naturais – a bacia hidrográfica (Barreira, A. & Kallis, G., 2004).

2.2.2 Avaliação de vulnerabilidades às situações de seca

As situações de seca, apesar de terem início com a afectação das condições de precipitação, tal como referido anteriormente, apenas se tornarão situações problemáticas, potencialmente desastrosas, de acordo com o nível de impactos que possa vir a ser provocado nas principais actividades económicas, populações e ecossistemas das regiões afectadas (Wilhite & Buchanan-Smith, 2005).

Nessa medida, quando é analisada a fase do ciclo hidrológico em que a água circula à superfície terrestre ou é interceptada por esta, a escala espacial de avaliação deverá ser a bacia hidrográfica, atendendo às características das principais utilizações existentes e dos sistemas que possibilitam a mobilização dos volumes de água disponíveis.

De facto, se a avaliação da precipitação permite identificar as origens de água que podem ser afectadas, as utilizações que lhes estão alocadas não se encontram, normalmente, no mesmo espaço físico, levando a que a ocorrência de impactos possa ter lugar de forma dispersa e numa área mais vasta que a afectada pela redução das condições de precipitação (Wilhite & Buchanan-Smith, 2005).

2.2.3 Gestão de situações de seca

A gestão operacional de uma situação de seca implica o estabelecimento de uma clara correlação entre a localização das principais áreas afectadas, num dado grau de severidade, e as medidas passíveis de serem adoptadas por parte das entidades responsáveis.

Nesse sentido, as unidades de análise deverão permitir a definição dos principais riscos biofísicos a ter em conta, as partes potencialmente afectadas e possíveis respostas a adoptar, bem como as entidades responsáveis pelo planeamento e gestão de secas, podendo corresponder a (MEDROPLAN, 2007):

- Região hidrográfica, segundo o disposto na DQA, para a qual deverá estar associado um plano de gestão incluindo a definição de procedimentos específicos para gestão do risco de seca;
- Áreas interligadas por sistemas de abastecimento de água, para as quais deverão ser definidos procedimentos para evitar situações de emergência (planos de contingência);

- Regiões administrativas, como por exemplo concelhos, para as quais, de acordo com a legislação existente, tenham de ser preparados planos de contingência para situações de seca.

2.2.4 Situação em Espanha

Em Espanha, o Plano Hidrológico Nacional (*Ley 10/2001* de 5 de Julho) fomentou uma maior prevenção e planeamento na gestão de secas, levando (i) à definição de um sistema de indicadores hidrológicos de avaliação de secas, (ii) ao desenvolvimento de planos especiais por parte das autoridades responsáveis (*Confederaciones Hidrográficas*) e (iii) à elaboração de planos de emergência em sistemas de abastecimento urbano com mais de 20.000 habitantes (Estrela *et al*, 2006).

Nesse sentido, tal como descrito por (Prieto, 2005), as confederações hidrográficas iniciaram um processo de selecção de variáveis de controlo representativas (indicadores), com os seguintes passos:

1. Individualização e classificação de zonas, no seio das bacias hidrográficas dos principais rios, segundo a sua importância na geração e utilização de recursos hídricos;
2. Selecção dos indicadores representativos para monitorização dos recursos disponíveis em cada zona, bem como dos pontos de controlo mais relevantes;
3. Recolha e compilação das séries temporais dos diferentes pontos de controlo;
4. Estipulação de um critério de identificação precoce de secas, a partir do valor dos indicadores;
5. Actualização das séries temporais de cada indicador (e.g. colmatagem de falhas.).

Para a definição de zonas, de acordo com a relevância das utilizações e origens aí existentes, foram considerados os mesmos critérios que serviram de base à análise das utilizações, no âmbito da elaboração dos respectivos planos hidrológicos para as diferentes bacias hidrográficas (CHG, 2007).

Considerando como exemplo o caso da parte espanhola da bacia do Guadiana, o estudo das utilizações, disponibilidades e balanço hídrico teve por base uma subdivisão em 5 sistemas de exploração principais (Figura 1), tendo em conta as características da infraestrutura existente, os transvases entre zonas e subzonas e ainda a localização geográfica das principais utilizações.

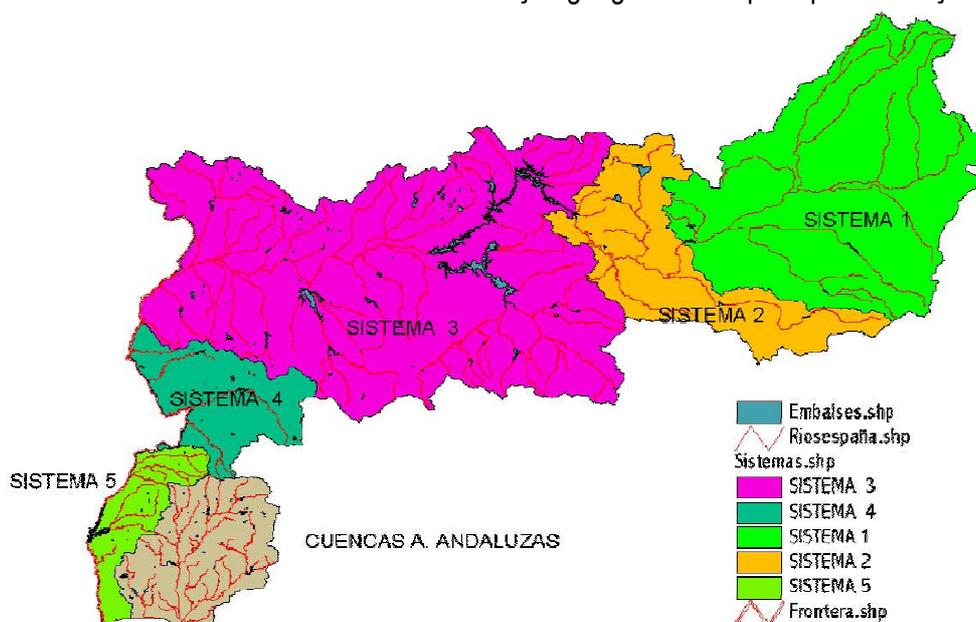


Figura 1 - Sistemas de exploração definidos na parte espanhola da bacia hidrográfica do rio Guadiana (CHG, 2007)

Para melhor caracterizar os efeitos de seca, foi efectuada uma subdivisão da bacia em 22 zonas homogéneas (Figura 2), de acordo com o tipo de origem de água e considerando que as utilizações deverão ser adstritas à área em que assentam fisicamente, uma vez que tal facilita a intervenção, de forma independente, nas obras de regulação que as servem (CHG, 1998).

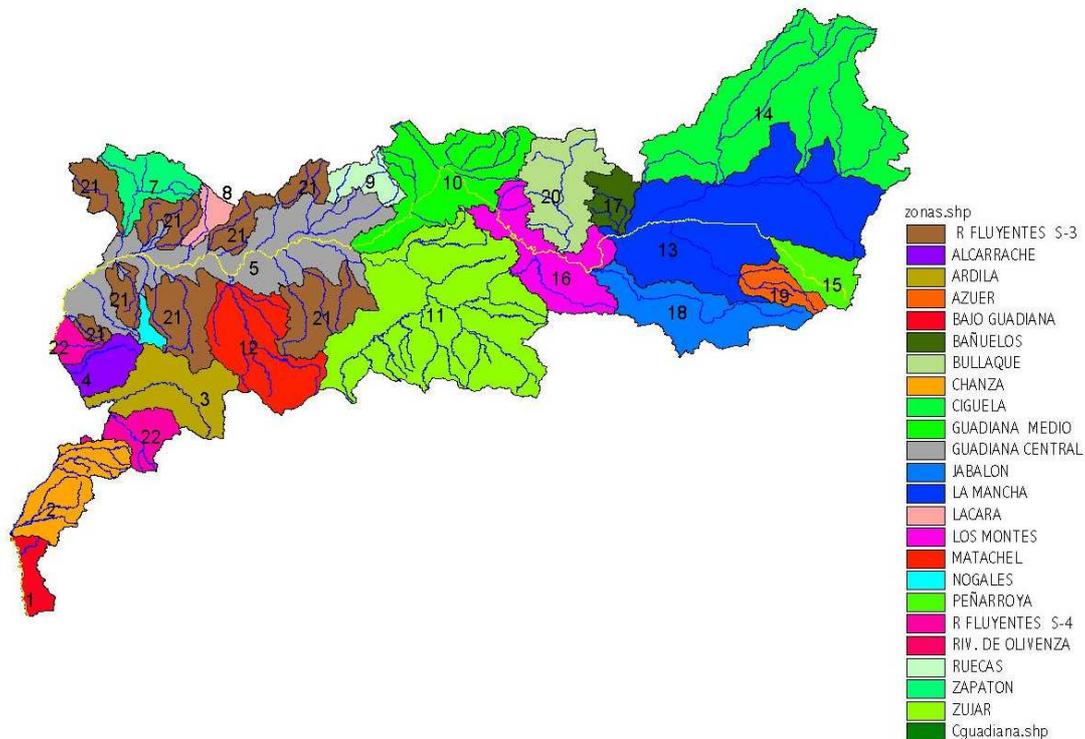


Figura 2 – Zonas homogéneas definidas na parte espanhola da bacia hidrográfica do rio Guadiana (CHG, 2007)

Cada uma destas zonas serviu à definição de indicadores representativos, com vista à estipulação de níveis de alerta e severidade de seca e à aplicação de medidas apropriadas (Prieto, 2005).

3. CASO DE ESTUDO DO GUADIANA PORTUGUÊS

Neste contexto, foi considerada a definição de possíveis unidades de análise para a parte portuguesa da bacia hidrográfica do rio Guadiana. Para tal, foi avaliada a localização geográfica das principais utilizações e das correspondentes origens, bem como as áreas de actuação das entidades responsáveis.

3.1 Principais utilizações e origens de água

Os principais sectores utilizadores analisados para a parte portuguesa da bacia do Guadiana foram o abastecimento urbano, a agricultura (subdividida segundo o regadio público, o regadio privado, e o sequeiro), o turismo e a indústria.

3.1.1 Abastecimento Urbano

A definição das unidades de análise procurou ter em conta a delimitação dos “sistemas de abastecimento” - que correspondem às origens de água, adutoras (gestão “em alta”) e redes de

abastecimento (gestão “em baixa”) - e a área de influência das diferentes entidades gestoras correspondentes. Têm-se verificado alterações significativas no abastecimento público na bacia hidrográfica do rio Guadiana com o aumento da área da bacia abrangida por sistemas municipais ou multimunicipais para o abastecimento de água às populações, promovendo assim uma gestão integrada dos recursos hídricos na região e resolvendo alguns problemas de qualidade da água existentes anteriormente. Empresas como a Águas do Centro Alentejo, S.A., a Águas do Norte Alentejano, S.A. e a Águas do Algarve, S.A. são concessionárias dos respectivos sistemas multimunicipais em parceria com os municípios abrangidos, e, no caso específico da Águas do Centro Alentejo, S.A., com a EDIA, S.A., tendo como objectivos principais não só garantir um abastecimento de água em quantidade e qualidade, assegurar o tratamento e rejeição de efluentes, cumprindo a legislação nacional e comunitária em vigor mas também promover a boa qualidade ambiental das massas de água e contribuir para a melhoria das condições sócio-económicas e da qualidade de vida das populações. Nesse contexto e de acordo com os dados do INSAAR (Inventário Nacional de Sistemas de Abastecimento e de Águas Residuais), mais de 85% da água captada na bacia hidrográfica é de origem superficial.

Em paralelo com estas empresas, alguns municípios são responsáveis pela gestão das redes de abastecimento “em baixa” e, quando não integrados em sistemas multimunicipais, são também responsáveis pela gestão das origens de água. Nalguns casos, os municípios formam associações, como é o caso da Associação de Municípios do Enxóe cujo sistema de abastecimento associado está baseado na exploração da albufeira do Enxóe.

Nos casos específicos dos concelhos de Mértola, Almodôvar e Alcoutim, verifica-se ainda uma grande densidade de captações subterrâneas, sendo que este último já está abrangido pelo sistema multimunicipal de abastecimento de água do Algarve, levando a um abandono dessas captações.

3.1.2 Agricultura

Considerou-se, numa primeira análise, que o critério principal a considerar para o sector agrícola, quanto à definição das unidades de análise, seria o regadio existente. Para o efeito, foi avaliada e descrita a existência de regadio público (fonte de água colectiva) – representado pelos Aproveitamentos Hidroagrícolas (AH) públicos - e de regadio privado (origens de água de gestão privada como poços, furos, charcas e pequenas barragens).

Desta forma, procurou-se que, relativamente à localização do regadio público, as unidades de análise delimitassem pelo menos um AH, e assim sejam caracterizadas por uma fonte de água superficial (considera-se que o recurso a águas subterrâneas é exclusivamente do âmbito privado) e colectiva e consequentemente a respectiva entidade gestora – Associação de beneficiários. Cada AH foi então caracterizado quanto ao tipo de ocupação cultural e consumos estimados com base nos dados da Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR) e de outros estudos realizados nos AH em causa (CEER, 2007 e AgroGés, 2006); e relativamente aos principais tipos de ocupação do solo com base na informação presente no Recenseamento Agrícola de 1999 (INE, 2001) e CORINE LANDCOVER 2006 (Caetano *et al*, 2009).

O regadio privado assume contornos mais particulares na medida em que é caracterizado por uma dispersão espacial muito heterogénea, à qual está associado um elevado grau de incerteza quanto à ocupação cultural e fonte de água utilizada (especialmente devido ao recurso a origens de água subterrânea). Para este caso, foi utilizada a informação existente no Inventário Agrícola de Pequenos Regadios (desenvolvido pelo Centro Operativo e de Tecnologia de Regadio - COTR) e a informação referente ao inventário de barragens para identificar e quantificar, para cada unidade de análise, o

número de origens de água superficial assim como uma primeira estimativa do volume máximo armazenável.

A existência de áreas de sequeiro continua, no entanto, a ser uma das ocupações mais características da bacia do Guadiana, pelo que foi feita a sua caracterização genérica (em termos de ocupação do solo e necessidades hídricas – regas de complemento) de acordo com a informação presente nos dados Corine (Caetano *et al*, 2009).

Esta primeira abordagem permitirá uma primeira inventariação dos tipos de culturas e usos do solo com base nos quais poderão ser estimados os padrões de consumo hídrico agregado para cada unidade de análise. Esse objectivo poderá ser atingido agregando grupos de culturas similares de forma a serem individualizados sub-sistemas agrícolas (sistemas de regadio, florestais, pastoreio, etc.) cuja preponderância em cada unidade de análise permitirá ainda elaborar um balanço entre disponibilidades e consumos para este sector.

3.1.3 Turismo

Em relação ao sector do turismo, a sua importância foi sempre muito pouco significativa nesta bacia, à excepção da zona mais a Sul, próxima da foz (na região algarvia) e de alguns centros urbanos mais desenvolvidos, como Évora e Beja (INAG, 2000). Não obstante, é sabida a aposta feita na região, também em termos de turismo, decorrente da entrada em funcionamento do Empreendimento de Fins Múltiplos do Alqueva (EFMA), criando um dos maiores lagos artificiais da Europa, prevendo-se uma série de novos empreendimentos turísticos para esta região (CCDR-Alentejo, 2009).

Assim, em termos espaciais, uma vez que a dimensão dos principais empreendimentos turísticos não será significativa quando comparada com a área de explorações agrícolas, se estes dependerem de captações próprias, a sua área de influência, será bastante reduzida (aproximadamente pontual). Por outro lado, se os empreendimentos turísticos estiverem integrados em redes públicas de abastecimento urbano, a área referente a este sector estará diluída na mancha da rede em causa. Neste sentido, o sector do turismo não será determinante para a definição de unidades de análise nesta região.

3.1.4 Indústria

Na bacia do Guadiana, a indústria possui uma importância reduzida em termos globais, em especial por comparação com os outros sectores utilizadores (INAG, 2000; ARH-Alentejo, 2009). Porém, a um nível mais local, pode representar uma utilização relevante, razão pela qual este sector deve ser considerado e integrado na presente avaliação.

Porém, no que toca à localização espacial das principais necessidades deste sector, verifica-se uma situação similar ao turismo, dada a pequena dimensão destas unidades. Também neste caso, as principais unidades são servidas por captações próprias ou estão integradas em sistemas públicos de abastecimento urbano, levando a que a indústria também não seja determinante no processo de definição das unidades de análise da área em estudo.

3.2 Entidades e níveis de jurisdição de gestão de secas

3.2.1 Entidades responsáveis na gestão de secas

Segundo o disposto na Lei 58/2005 de 29 de Dezembro (Lei da Água), as principais entidades com responsabilidades na gestão de recursos hídricos na área de análise são o Instituto da Água, I.P. e a Administração de Região Hidrográfica – Alentejo, I.P.

O INAG, I.P., autoridade nacional da água, representa o Estado como garante da política nacional das águas, nos diversos domínios, sendo, no caso da gestão de secas, a entidade responsável pela declaração de situação de alerta e pelo início, em articulação com as entidades competentes e principais utilizadores, das medidas de informação e de actuação. Como tal, a sua área de actuação corresponde ao nível nacional, mais abrangente.

A ARH-Alentejo, I.P., por sua vez responsável pela elaboração e execução dos planos de gestão e planos específicos do Guadiana, Sado e Mira, bem como pela definição e aplicação dos respectivos programas de medidas, terá como área de actuação toda a parte portuguesa da bacia do Guadiana.

Não obstante, a Comissão de Gestão de Albufeiras (CGA), devido às suas atribuições de órgão permanente de intervenção e acompanhamento da gestão de albufeiras (Decreto-Lei nº 21/98 de 3 de Fevereiro) também deverá estar envolvida na gestão de situações de seca, abrangendo a regulação dos principais empreendimentos hidráulicos do país. Porém, a gestão individual desses empreendimentos estará sediada de forma pontual nas diversas bacias hidrográficas, não influenciando, directamente, a definição de uma área de actuação em situação de seca.

Por fim, nas situações mais graves, a Autoridade Nacional de Protecção Civil (ANPC), tendo como missão planear, coordenar e executar a política de protecção civil (Decreto-Lei nº 75/2007 de 29 de Março), irá levar a cabo a protecção e socorro de populações em situações de emergência. Sendo essas acções desencadeadas, a nível distrital, pela figura do Governador-Civil que, por sua vez, irá promover a aplicação das mesmas através dos presidentes das Câmaras Municipais dos concelhos afectados, fixando o nível municipal como base operacional de actuação em situação de emergência.

3.2.1 Entidades envolvidas na gestão das utilizações

Abastecimento urbano

No caso do abastecimento de água “em alta”, a criação de sistemas multimunicipais procura promover uma gestão sustentável dos recursos hídricos, através da gestão combinada das diferentes origens disponíveis ao nível dos diferentes municípios abrangidos. As empresas do Grupo Águas de Portugal, S.A., presentes na área da bacia do Guadiana (referidas no ponto 3.1.1) são a concretização dessa nova abordagem à gestão da água, permitindo uma homogeneização dos níveis de atendimento às populações e qualidade dos serviços. Por outro lado, a gestão das redes de abastecimento “em baixa” está tradicionalmente a cargo do município, sendo a área de responsabilidade o concelho.

Agricultura

A gestão executiva dos recursos hídricos para fins agrícolas depende em grande medida das disponibilidades nas albufeiras. No caso do regadio público, a gestão é assegurada por Associações de

Beneficiários (AB), enquanto pessoas colectivas de direito público, sujeitas a reconhecimento formal pelo MADRP (de acordo com o Decreto Regulamentar n.º 84/82, de 4 de Novembro e posteriormente reformulado pelo Decreto Lei 69/92 de 27 de Abril de 1992). A função das AB é determinante para assegurar o uso equitativo da água no AH, promovendo rateios no início de cada campanha de rega, de acordo com as disponibilidades na albufeira, tendo em conta o propósito da barragem (se abastece populações – prioritário - ou se é exclusivamente para rega). As AB prestam serviços de apoio técnico aos agricultores, acumulando muitas vezes funções de apoio legal. No caso particular do EFMA, as dependências funcionais dos vários sub-sistemas (Alqueva, Pedrogão e Ardila) deverão conduzir à criação de estruturas de gestão que permitam a coordenação das disponibilidades e consumos. Neste caso, a responsabilidade de gestão deverá recair sobre a EDIA, S.A. que se coordenará com as AB dos vários AH beneficiários destes sub-sistemas de rega.

No caso do regadio privado, a gestão dos recursos hídricos é responsabilidade exclusiva do proprietário sendo, na maioria das vezes, dependente do acesso que este tem aos recursos hídricos e da sua disponibilidade.

Turismo e Indústria

No caso do turismo, não existe uma entidade gestora especificamente ligada ao abastecimento dos principais empreendimentos, uma vez que este ou é assegurado por captações próprias, sendo a gestão efectuada ao nível do empreendimento, sujeita apenas a um licenciamento prévio (pela ARH-Alentejo, I.P) ou surge integrado nas redes de abastecimento urbano, sendo a entidade gestora a mesma responsável pelo abastecimento doméstico.

O caso da indústria será idêntico ao sector do turismo, por razões similares às anteriormente descritas.

3.3 Proposta de unidades de análise

Atendendo ao facto de as situações de seca levarem a uma afectação do ciclo hidrológico de uma dada região, optou-se por considerar que as diferentes unidades de análise (UA) resultariam de uma compatibilização/ agregação de sub-bacias hidrográficas. Foram também consideradas outras especificidades da região, procurando: (i) respeitar a delimitação dos aquíferos; (ii) minimizar os casos em que sistemas de abastecimento pertencessem a diferentes UA; (iii) agrupar na mesma UA as origens de água e a área beneficiada por um dado AH; e (iv) ter em conta outras singularidades da bacia tais como o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA) e o Parque Natural do Vale do Guadiana (PNVG).

Decorrente deste trabalho, foi estabelecida uma divisão da bacia hidrográfica do Guadiana (parte portuguesa) em 6 unidades de análise (Figura 3):

Não obstante, e uma vez que a aplicação de medidas em situação de emergência e de protecção civil, será assegurada pelas Câmaras Municipais, deverá ainda ser considerada uma subdivisão interna das UA, considerando os limites dos diferentes municípios.

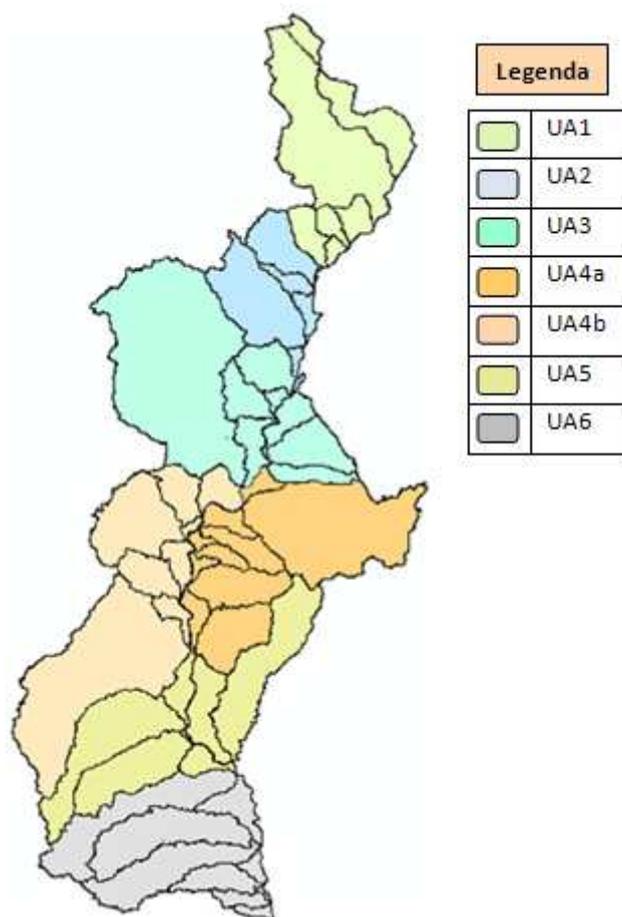


Figura 3 – Unidades de análise propostas para a parte portuguesa da bacia do Guadiana

De acordo com os principais factores, apresentados anteriormente, como base para a definição das UA, apresenta-se seguidamente a sua descrição individual, enfatizando as principais origens de água e utilizações existentes em cada uma delas.

É importante referir, relativamente às origens de água, que existem, em cada uma das UA, pequenas albufeiras dispersas destinadas ao regadio de iniciativa privada. Mais ainda, o maciço antigo indiferenciado (no qual a bacia do Guadiana está totalmente inserida) é uma origem de água comum a todas as UA, existindo um elevado número de captações, também dispersas pela bacia, algumas para abastecimento urbano (integradas em sistemas públicos) e outras para rega (privada).

Unidade de análise 1 (UA1)

A UA1 foi delimitada pela fronteira entre Portugal e Espanha a Este, pelo limite da bacia hidrográfica do Guadiana a Oeste e, ainda, pelo limite mais a Sul da bacia hidrográfica da ribeira de Mures. Para além de vários sistemas de abastecimento urbano individualizados, identificados pelas captações, adutoras e respectivas manchas correspondentes às redes de distribuição existentes, esta UA inclui o aproveitamento hidroagrícola do Caia. Como principais origens de água, podem identificar-se a albufeira do Caia (fins múltiplos), e os sistemas aquíferos de Elvas-Campo Maior e de Elvas-Vila Boim (rega e abastecimento urbano). Na Figura 4 são identificados os principais elementos que serviram de base à delimitação desta UA, procurando agregar os diferentes sectores utilizadores segundo a

localização das respectivas origens e o local onde fisicamente essas utilizações se encontram sediadas.

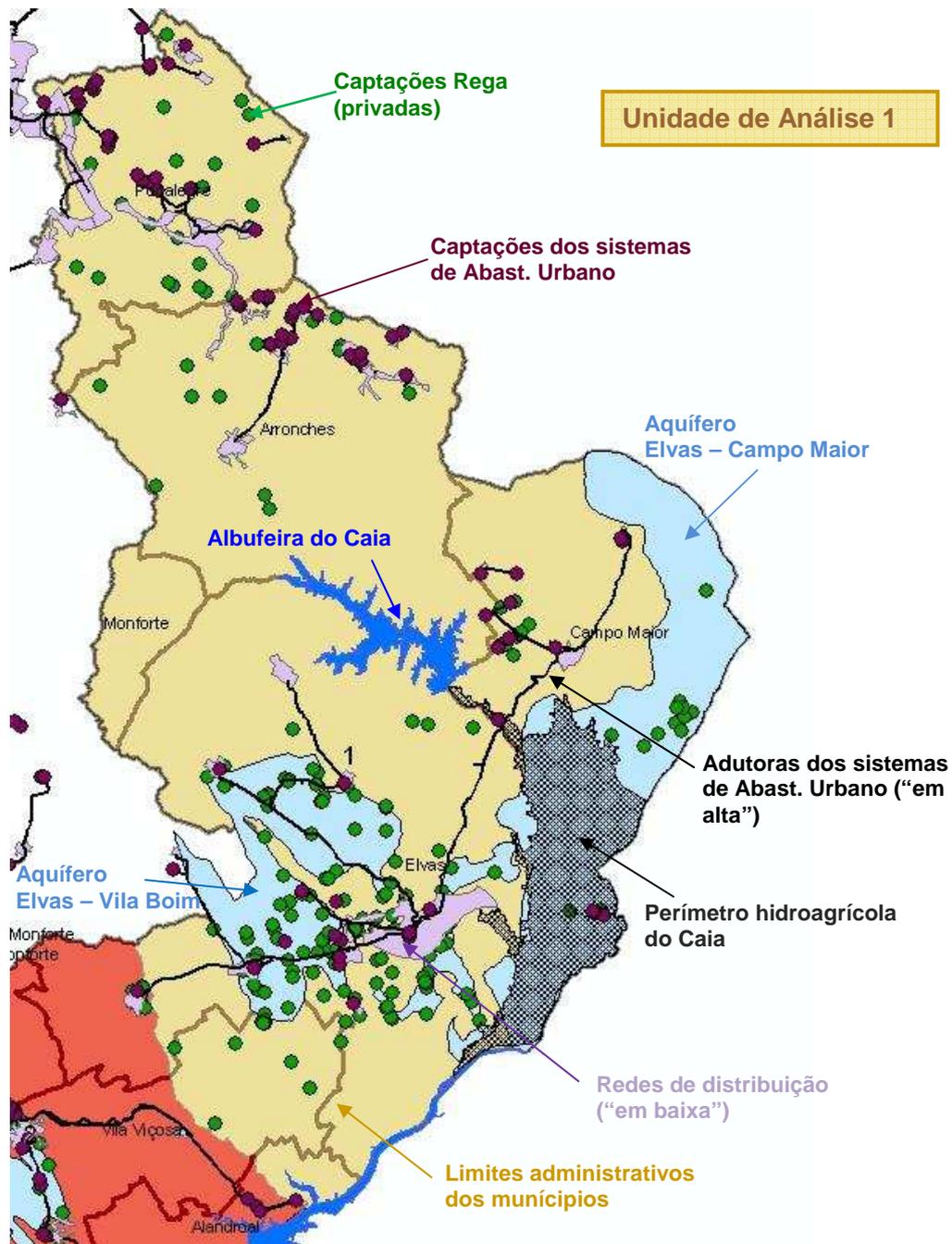


Figura 4 – Localização das principais origens e utilizações que serviram de base à delimitação, segundo limites de sub-bacia hidrográfica, da UA1

Unidade de análise 2 (UA2)

A UA2 é também delimitada pelo fronteira entre Portugal e Espanha a Este (coincidindo com o leito do próprio rio Guadiana), bem como pelo limite da bacia hidrográfica do Guadiana a Oeste e, ainda, pelo

limite da UA1, da sub-bacia hidrográfica da ribeira de Mures a Norte e mais a Sul pela linha limite da bacia hidrográfica da ribeira de Lucefecit. Na UA2, segundo os mesmos critérios seguidos na definição da UA1 (ver Figura 4), está incluído o aproveitamento hidroagrícola do Lucefecit e respectivo perímetro, bem como os principais sistemas de abastecimento urbano. No que toca às principais origens de água, de referir, além da albufeira do Lucefecit (rega), o sistema aquífero de Estremoz-Cano (rega e abastecimento urbano).

Unidade de análise 3 (UA3)

No caso da UA3, os limites são a fronteira entre Portugal e Espanha a Este, o limite hidrográfico da própria bacia do Guadiana a Oeste, o limite da bacia hidrográfica da ribeira de Lucefecit a Norte (UA2) e finalmente, a Sul, o limite da sub-bacia hidrográfica do próprio Guadiana na secção da barragem de Alqueva. Mais uma vez, para além dos sistemas de abastecimento urbano, existem nesta UA dois aproveitamentos hidroagrícolas: Monte Novo e Vigia aos quais correspondem duas das albufeiras mais importantes da região. Mais ainda, no que toca às origens de água superficial, esta UA engloba ainda a albufeira de Alqueva (também de fins múltiplos) e, no que toca a águas subterrâneas, a principal origem é o maciço antigo indiferenciado (rega e abastecimento urbano).

Neste caso, é necessário salientar que foram consideradas ligações ao exterior da bacia, que representam as transferências que irão alimentar, a partir das principais origens de água sitas nesta região, as necessidades para o abastecimento urbano de zonas fora da bacia (nomeadamente no concelho de Évora) e perímetros de rega abrangidos pelo EFMA, nomeadamente todos os do subsistema Alqueva (incluindo os associados às albufeiras de Alvito, Pisão, Odivelas, Roxo, Vale do Gaio), que se encontram fora da bacia do Guadiana.

Unidade de análise 4 (UA4)

A UA4 é delimitada pela fronteira entre Portugal e Espanha a Este, bem como pelo limite hidrográfico da bacia do Guadiana a Oeste e, ainda, a montante pelo limite da bacia do Guadiana na secção da barragem de Alqueva (UA3) e a jusante pelos limites mais a Sul das sub-bacias hidrográficas das ribeiras de Cobres, Limas, Enxoé e Ardila. Esta UA poderá ser eventualmente sub-dividida (Figura 3) em duas sub-unidades, UA4a e UA4b, com o objectivo de individualizar a margem esquerda, devido ao carácter transfronteiriço destas sub-bacias hidrográficas aí localizadas, levando a que algumas origens de água (em especial as captações no Ardila e a Abufeira de Pedrógão) estejam dependentes dos consumos de água e regulação espanhola dos principais afluentes, Ardila e Múrtega.

Nesta unidade de análise (UA4) prevalece a existência de pequenas redes de abastecimento urbano associadas a captações subterrâneas. Foram também incluídos, na mesma UA, alguns dos subsistemas do EFMA, nomeadamente de Pedrógão e Ardila, tal como estipulado pelos critérios descritos para as restantes UA (ver Figura 4). As principais origens de água superficial são as albufeiras do EFMA (todas para rega), a albufeira de Pedrógão (fins múltiplos), a albufeira do Enxoé (para abastecimento urbano), as albufeiras de Boavista e Monte Clérigo (de menor dimensão e também para abastecimento urbano) e ainda as captações no rio Ardila, em Moura e no Açude do Bufo, em Barrancos (ambas para abastecimento urbano). Além disso, ficam abrangidos pela UA4, o sistema aquífero de Moura -Ficalho e a parte do aquífero Gabros de Beja pertencente à bacia do Guadiana.

Importa também referir que, nesta UA, foram identificadas ligações a outras bacias ou UA. Assim, algumas áreas no exterior são servidas por origens de água localizadas na UA4, como é o caso dos AH integrados no sistema de Pedrógão (parcialmente fora da bacia do Guadiana) e do concelho de Mértola

(integrado na UA5), que é parcialmente abastecido pela albufeira do Enxoé (abastecimento urbano). Além disso, uma das principais origens de água da UA4, nomeadamente para o abastecimento urbano do concelho de Beja, está localizada fora da bacia do Guadiana (Albufeira do Roxo – Bacia do Sado).

Unidade de análise 5 (UA5)

Para a UA5, a delimitação é feita pela fronteira entre Portugal e Espanha a Este, bem como pelo limite hidrográfico da bacia do Guadiana a Oeste e, ainda, a montante, pelos limites mais a sul das sub-bacias hidrográficas das ribeiras de Cobres, Limas, Enxoé e Ardila (UA4). A delimitação da UA5 a sul é feita pelo limite norte da sub-bacia hidrográfica do rio Vascão.

Também nesta unidade de análise (UA5) se verifica a existência de um grande número de pequenos sistemas de abastecimento de água associadas a captações subterrâneas (abastecimento urbano), sendo a única UA onde não existe nenhum AH.

No caso da UA5, duas das mais importantes origens de água para o abastecimento urbano desta zona estão situadas fora da mesma, correspondendo à albufeira de Monte da Rocha (bacia do Sado) para abastecimento do concelho de Castro Verde e a albufeira do Enxoé (UA4) para abastecimento do concelho de Mértola. Por último, uma referência à inclusão, na UA5, da parte portuguesa da bacia do rio Chança, que é regulada, na zona da foz, pelo aproveitamento do Chança de exploração exclusivamente espanhola. A utilização dos recursos hídricos nessa sub-bacia, na parte portuguesa, está apenas limitada a captações subterrâneas.

Unidade de análise 6 (UA6)

A delimitação da UA6 é feita pela fronteira entre Portugal e Espanha a Este, bem como pelo limite hidrográfico da bacia do Guadiana a Oeste e a Sul, na secção da foz do rio. A montante a delimitação é feita pelo limite norte da sub-bacia hidrográfica do rio Vascão (UA5). A UA6 corresponde também, de forma aproximada, à parcela da região administrativa do Algarve integrada na bacia do Guadiana.

A UA6 é já abrangida pelo Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água do Algarve, e inclui uma área muito reduzida do AH do Sotavento Algarvio. Nesta UA, as principais origens de água são as albufeiras de Odeleite e de Beliche (ambas de fins múltiplos), que estão interligadas por um túnel e uma área reduzida dos sistemas aquíferos de S.Bartolomeu e de Monte Gordo (abastecimento urbano).

Importa ainda referir que o sistema de Odeleite-Beliche, situado na UA6, é uma das principais origens de água para abastecimento público da região do Sotavento Algarvio (fora da Bacia do Guadiana), tanto para o abastecimento doméstico como para o perímetro de regadio público.

CONCLUSÕES

Na definição das UA propostas para a parte portuguesa da bacia do Guadiana procurou-se atender às características específicas da região e à dimensão espacial em que se verifica a ocorrência de impactos, bem como as áreas de acção em que as entidades responsáveis poderão adoptar medidas de mitigação. Nesse sentido, os critérios adoptados foram, por ordem de prioridade:

- 1.Consideração da sub-bacia hidrográfica como unidade base de gestão de recursos hídricos (não obstante a delimitação administrativa imposta pela fronteira entre Portugal e Espanha);

2. Compatibilização da localização espacial das origens de água e das respectivas áreas de utilização, para os diferentes sectores utilizadores, evitando, tanto quanto possível, a divisão dos sistemas de abastecimento, servidos por uma mesma origem, em diferentes UA;
3. Compatibilização com os princípios base de definição das zonas homogéneas do sistema espanhol (Figura 2) e com as suas características (em termos de área, tipos de origens e importância das utilizações);
4. Homogeneização das UA de modo a evitar a existência de grandes desigualdades em termos de área e importância (volume) das utilizações existentes, procurando que cada unidade integrasse vários sectores utilizadores;
5. Compatibilização com a área mínima de acção das entidades responsáveis, considerando uma sub-divisão segundo concelhos – unidade mínima de gestão identificada.

A divisão da região em estudo (bacia do Guadiana) segundo as UA propostas permitirá identificar as principais vulnerabilidades a eventuais situações de seca, bem como a definição de indicadores específicos de alerta para a potencial ocorrência de impactos. Será possível, desta forma, facilitar o desenvolvimento de sistemas de avaliação e de planos específicos de gestão de seca.

BIBLIOGRAFIA

- AgroGes (2006), *Projecto “Agua Fonte de Vida”, Evolução Futura da Agricultura de Regadio dos Aproveitamentos Hidroagrícolas Integrados na Federação das Associações de Regantes (FENAREG) – Relatório Final*, FENAREG, 2006;
- ARH-Alentejo (2009), *Relatório de Informação de Suporte da Participação Pública das Questões Significativas de Gestão da Água da Bacia Hidrográfica do Guadiana*, INAG, ARH Alentejo, 2009;
- Barreira, A., Kallis, G. (2004), *The EU Water Framework Directive and public participation in transboundary river basin management*, em Timmerman, J., Langaas, S. (eds), *Environmental Information in European Transboundary Water Management*, IWA Publishing, Reino Unido, 2004, ISBN: 1 84339 038 8, pp 92-107;
- Caetano, M., V. Nunes e A. Nunes, (2009), *CORINE Land Cover 2006 for Continental Portugal*, Relatório técnico, Instituto Geográfico Português.
- CCDR–Alentejo (2009), *Relatório fundamental (proposta para discussão pública) do Plano Regional de Ordenamento do Território do Alentejo*, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Alentejo, 2009;
- CEC (2007), *Communication from the commission to the European Parliament and the Council - Addressing the challenge of Water Scarcity and Droughts in the European Union*, Commission of the European Communities, Bruxelas, Julho, 2007;
- CEER (2007), *PEDIZA – Projecto nº 2002.64.002136.2- Gestão De Sistemas De Rega Visando Disponibilidades De Água Limitada - Relatório Final*, Centro de Engenharia dos Biosistemas (CEER) – Instituto Superior de Agronomia, Lisboa, 2007;
- CHG (1998), *Plan Hidrologico del Guadiana I y II*, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio del Médio Ambiente, Esanha, Badajoz, 1998.
- CHG (2007), *Plan Especial de Sequia de la Cuenca del Guadiana*, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Ministerio del Médio Ambiente, Esanha, Badajoz, 2007.
- DG Env EC, (2007a); *Water Scarcity & Droughts – In-depth assessment, Second Interim Report*, Directorate General Environment, European Commission, Brussels, Junho de 2007;

- DG Env EC (2007b); *Drought Management Plan Report – Including Agricultural, Drought Indicators and Climate Change Aspects*, Water Scarcity and Droughts Experts Network, Directorate General Environment, European Commission, Brussels, Novembro de 2007;
- Estrela, T., Fidalgo, A., Pérez, M. (2006), *Droughts and the European water framework directive: Implications on Spanish river basin districts*, em Andreu, J., Rossi, G., Vagliasindi, F., Vela, A. (eds), *Drought Management and Planning for Water Resources*, Taylor & Francis Group, 2006, ISBN 1 56670 672 6, pp 169-191;
- GWP (2000), *Integrated Water Resources Management*, Global Water Partnership, Technical Advisory Committee, TAC Paper 4, Stockholm, 2000, ISBN 91-630-9229-8,
- INAG (2000), *Plano de Bacia Hidrográfica do Guadiana*, Instituto da Água, Ministério do Ambiente e Ordenamento do Território, 2000;
- INE (2001), *Recenseamento Geral da Agricultura 1999*, Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Louka, E. (2008), *Water Law & Policy – Governance without frontiers*, Oxford University Press, EUA, 2008, ISBN 978-0-19-537413-1
- MAOTDR (2007), *Water Scarcity and Droughts – A priority of the Portuguese Presidency*, Ministério do Ambiente, Ordenamento do Território e Desenvolvimento Regional, Portugal, 2007, ISBN 978-989-8097-08-8
- MEDROPLAN (2007), *Drought Management Guidelines*, Iglesias, A., Cancelliere, A., Gabiña, D., López-Francos, A., Moneo, M., Rossi, G. (eds), *Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning (MEDROPLAN)*, European Commission – EuropeAid Co-operation Office, Euro-Mediterranean Regional Programme for Local Water Management (MEDA Water), 2007
- Prieto, M.M. (2005), *Drought and Water Stress Situations in Spain*, em Wilhite, D. (ed.), *Drought and Water Crises – Science, Technology and Management issues*, Taylor & Francis, 2005, ISBN 0 847 2771 1, pp 3-29.
- Wilhite, D., Buchanan-Smith, M., *Drought as Hazard: Understanding the Natural and Social Context*, em Wilhite, D. (ed.), *Drought and Water Crises – Science, Technology and Management issues*, Taylor & Francis, 2005, ISBN 0 847 2771 1, pp 3-29.