

METODOLOGIA PARA A ELABORAÇÃO DE UM PLANO DE MINIMIZAÇÃO DOS RISCOS DE SECA. APLICAÇÃO AO CASO DA MARGEM ESQUERDA DO GUADIANA. Methodology for the Elaboration of a Drought Risks' Minimization Plan. The Case of Guadiana's Left Margin

JULIANA MENDES ⁽¹⁾, EDUARDO VIVAS ⁽²⁾ e RODRIGO MAIA ⁽³⁾

⁽¹⁾ Bolseira de Investigação, FEUP,
Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal, juliana@fe.up.pt

⁽²⁾ Aluno de Doutoramento, FEUP,
Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal, evivas@fe.up.pt

⁽³⁾ Professor Associado, FEUP,
Dr. Roberto Frias, s/n, 4200-465 Porto, Portugal, rmaia@fe.up.pt

Resumo

O presente trabalho enquadra-se na análise de medidas de prevenção, mitigação e gestão de riscos de seca, tarefa necessária no domínio da gestão dos recursos hídricos e das situações hidrológicas extremas.

Atendendo aos principais conceitos e definições relativas a situações de seca actualmente aceites, e tomando também como base algumas experiências no planeamento destas situações, este trabalho surge com o objectivo da definição de uma possível metodologia geral para a elaboração de planos de minimização de riscos de seca.

Para exemplificação da metodologia em estudo apresenta-se a aplicação concreta de algumas das suas linhas de acção ao caso de estudo da margem esquerda da parte portuguesa da bacia do Guadiana, uma região frequentemente afectada por situações de seca, agravando a escassez natural dos seus recursos hídricos.

Palavras-chave: Planeamento, monitorização, prevenção, medidas.

Abstract

This work falls within the context of prevention, mitigation and management of drought's risks, task of necessary development in the field of management of water resources and hydrological extreme situations.

Thus, given the main drought related concepts and definitions accepted nowadays and also based on some drought planning experiences, this work aims to define a possible general methodology for the development of drought risks' minimization plans.

To exemplify this study's methodology, it is presented a practical application of some of its guidelines to the Portuguese part of the Guadiana's River left margin case study, a region that is often affected by drought situations, exacerbating natural scarce water resources.

Keywords: Planning, monitoring, prevention, measures.

1. Introdução

As secas são fenómenos que ocorrem com frequência em diversas zonas do mundo, originando graves consequências económicas, sociais e ambientais. Desta preocupação têm aparecido iniciativas, por todo o mundo, promovendo um maior planeamento de situações de seca e procurando promover a criação de políticas de gestão da seca baseadas em acções que tenham como objectivo melhorar a previsão ou alerta precoce de situações de seca e mitigar os seus impactos.

A nível internacional existem já vários exemplos positivos de planeamento das situações de seca. Como um caso de êxito nesta matéria surgem os EUA que, nas últimas décadas têm apresentado desenvolvimentos especialmente relevantes.

Em 1980, três estados dos EUA (Nova Iorque, South Dakota e Colorado) já tinham planos de seca e, na actualidade, a maioria dos estados têm algum tipo de planeamento específico para situações de seca, ou estão em processo de desenvolvimento dos mesmos (NDMC, 2006).

Em 1998, no seguimento de um aumento da frequência de ocorrência de situações de seca severas a extremas, foi lançada a Política Nacional de Secas (*National Drought Policy Act*), especialmente baseada numa abordagem de prevenção, mitigação e gestão desse risco, em vez da gestão de situações de crise, como ocorria até então.

A nível europeu, apesar de ainda não existir nenhuma legislação específica para as secas, alguns países, principalmente os mais regularmente afectados com situações de seca, têm investido num maior planeamento e prevenção destas situações desenvolvendo mecanismos próprios para fazer face aos impactos das secas, como é exemplo o Projecto MEDROPLAN (*Mediterranean Drought Preparedness and Mitigation Planning*, 2007), que teve igualmente como objectivo a elaboração de linhas orientadoras para a elaboração de planos de prevenção e preparação para situações de seca. Outro exemplo de referência neste domínio, ao nível europeu, é o caso da Espanha que, segundo a *Ley 10/2001* de 5 de Julho do *Plan Hidrológico Nacional* estabelece já a obrigatoriedade de elaboração de Planos especiais de actuação em situações de seca (CHG. 2007).

No que toca a Portugal, porém, o planeamento destas situações encontra-se em fase incipiente. Embora exista um sistema de vigilância e alerta de recursos hídricos (SVARH), não existem ainda planos específicos para prevenir e mitigar os impactos das situações de seca, nem sistemas integrados de monitorização e gestão destas situações. Na seca de 2004/2005 foi dado um primeiro passo, com a criação de uma estrutura que assegurasse o acompanhamento da situação, designada por Comissão para a Seca 2005, embora esta estrutura tenha acabado por funcionar essencialmente para a gestão da situação de crise em questão.



Figura 1. Região de estudo: margem esquerda do Guadiana.

O presente trabalho tem, assim, como objectivo a definição de uma metodologia geral para a elaboração de planos de actuação em caso de seca, tomando como ponto de partida os exemplos de preparação e planeamento referidos e efectuando a sua aplicação concreta ao caso de estudo da margem esquerda da parte portuguesa da bacia do Guadiana (Figura 1). Esta zona, cujos recursos hídricos são naturalmente escassos, é regularmente afectada por situações de seca, sendo de primordial importância a implementação de um plano que permita uma maior preparação e minimização dos riscos associados às situações de seca.

2. Proposta de Metodologia com Base na Experiência Actual

A definição da metodologia que é apresentada nesta comunicação tem por base, essencialmente, as experiências europeias referidas anteriormente, assumindo um conjunto de disposições necessárias para atingir o objectivo de minimização dos efeitos negativos de futuras situações de seca, devendo para isso definir as questões-chave sintetizadas na Figura 2.

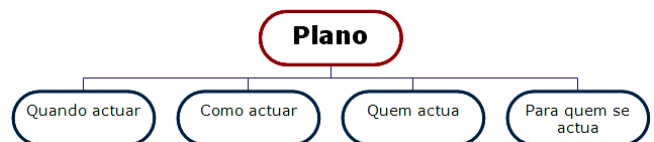


Figura 2. Questões-chave a serem resolvidas na elaboração de um Plano.

Como o objectivo principal de um Plano de Minimização de Riscos de Seca é a minimização dos efeitos negativos ou impactos ambientais, económicos e sociais de futuras situações de seca, a decisão de quando actuar é da maior importância, pois o modo mais eficiente de atenuar os efeitos das secas é antecipar-se a elas. Relativamente a como actuar, o plano deve definir medidas de prevenção e de mitigação dos efeitos da seca e indicar a sua sequência de activação consoante o grau de severidade da seca que se verifique. Este grau de severidade deverá ser determinado por um conjunto de indicadores que caracterizem o estado dos recursos hídricos da região em estudo (variáveis representativas a monitorizar).

É necessário, de igual forma, definir quem actua, ou seja, quem são os responsáveis pela gestão, implementação e monitorização das medidas propostas.

No caso de um Plano de Minimização de riscos de seca, a questão para quem se actua pode ser entendida como: quais serão as partes afectadas directa ou indirectamente pelas medidas adoptadas no plano? A resposta a esta questão pode ser bastante complexa e suscitar muita controvérsia, mas encaixa-se essencialmente em três vertentes: a ambiental, a económica e a social.

Mediante isto, é essencial procurar envolver os *stakeholders* (ou seja, neste caso as principais partes interessadas e/ou afectadas pelas situações de Seca e gestão de recursos hídricos) e assegurar a transparência no desenvolvimento do plano.

Estas quatro questões a resolver, para elaborar um Plano de Minimização de riscos de Seca, podem ser relacionadas com as componentes de planificação definidas nas “Drought Management Guidelines” do projecto MEDROPLAN (Figura 3).

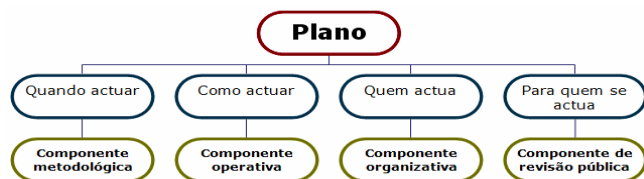


Figura 3. Relação entre as questões-chave de um plano e as componentes de planificação definidas no “Drought Management Guidelines” do projecto MEDROPLAN (2007).

Na componente metodológica procuram-se definir os procedimentos necessários para um planeamento contínuo de acções a adoptar em situações de seca e no apuramento de situações-limite para essas acções de gestão. Esta componente divide-se, genericamente, em três partes:

- Caracterização e monitorização das secas: definição de indicadores e índices para caracterizar os vários tipos de seca (meteorológica, hidrológica, agrícola e socio-económica);
- Avaliação da vulnerabilidade à seca: definição das características de um sistema que o fazem susceptível de sofrer prejuízos com a seca;
- Avaliação do risco de secas: avaliação qualitativa do risco potencial e avaliação quantitativa da probabilidade associada a determinados acontecimentos de seca ou prejuízos associados.

As medidas a implementar a curto e a longo prazo para prevenir e mitigar os danos da seca encaixam-se na componente operativa. Estas medidas devem ser tomadas tendo em conta o *feedback* contínuo que terá que existir entre os seguintes aspectos:

- Previsão, alerta prévio e monitorização;
- Estabelecimento de prioridades de utilização da água;
- Definição das condições e limiares para a declaração dos níveis de seca;
- Estabelecimento de objectivos de gestão em cada nível de seca;
- Descrição de acções;
- Implementação das acções.

Na componente organizativa deverá ser identificado o quadro institucional e legal no qual se aplicará o plano de seca e definida uma estrutura organizativa competente para implementar o plano de forma eficaz.

A componente de revisão pública deve apresentar uma metodologia para rever periodicamente a utilização das componentes anteriores durante o desenvolvimento de um plano e após um episódio de seca. Sendo também a difusão da informação uma parte essencial desta componente, dever-se-á desenvolver ferramentas de comunicação, nomeadamente para se obter um *feedback* dos stakeholders relativamente às considerações adoptadas nas diferentes componentes.

Neste contexto, é apresentada a proposta simplificada da metodologia para a elaboração um Plano de Minimização de Riscos de Seca, sintetizada no Quadro 1.

Quadro 1. Proposta simplificada de uma metodologia geral para a elaboração um Plano de Minimização de Riscos de Seca.

Questões - Chave	Componentes de planificação	Metodologia para elaboração de Plano de Minimização dos Riscos de Seca
Quando actuar	Componente metodológica	1 → Definir indicadores específicos para a previsão e detecção de situações de seca; 2 → Fixar limiares para determinar o agravamento das situações de seca (níveis de alerta - fases de gravidade progressiva);
Como actuar	Componente operativa	3 → Definir medidas para atingir os objectivos específicos em cada fase das situações de seca;
Quem actua	Componente organizativa	4 → Estabelecer responsabilidades na tomada de decisões e na gestão das diferentes situações possíveis de seca;
Para quem se actua	Componente de revisão pública	5 → Documentar todo o processo e mantê-lo actualizado; 6 → Assegurar a transparência e a participação pública no desenvolvimento do plano.
Plano de Minimização dos riscos de Seca		

3. Caracterização da Região do Caso de Estudo

A região em estudo tem cerca 2000 km² de área, compreendendo os concelhos alentejanos de Moura, Serpa e Mértola, embora dos três concelhos, só o de Serpa esteja totalmente dentro dos limites da região em causa. Como se pode observar na Figura 1, esta região situa-se na margem esquerda do Guadiana, sendo delimitada pelo rio Guadiana a oeste e a sul, pelo rio Ardila a norte e pela fronteira com Espanha a este.

A região em estudo apresenta graves deficiências de disponibilidades hídricas devido essencialmente às suas características climáticas. A reduzida precipitação anual, combinada com elevados valores médios anuais de temperatura e número de horas de insolação, fazem desta região uma região propícia à existência de problemas de escassez de recursos hídricos.

Efectivamente, a precipitação média anual é de, aproximadamente, 500 mm, com a concentração dos maiores volumes de precipitação no período de Inverno e valores bastante reduzidos durante o Verão.

Relativamente ao abastecimento de água, este é suportado por origens de água superficiais e subterrâneas. As principais origens de água superficiais para o abastecimento urbano da região são: o Rio Ardila para o concelho de Moura e a Albufeira do Enxóe para os concelhos de Serpa e Mértola. No que diz respeito ao abastecimento agrícola, as principais origens de água superficiais são pequenas albufeiras e charcas, de natureza privada. As origens subterrâneas mais significativas para o abastecimento urbano são: o sistema aquífero Moura-Ficalho no concelho de Moura, o aquífero Gabros de Beja no concelho de Serpa e aquíferos de baixa produtividade no concelho de Mértola e em pequenas e/ou isoladas povoações existentes nos três municípios.

Os aquíferos de baixa produtividade são também utilizados como origens auxiliares ou de emergência dos sistemas de abastecimento urbano de água, usualmente abastecidos pelas origens de água superficial já referidas. Todos estes sistemas aquíferos constituem também origens de água para actividades agrícolas.

Quanto às utilizações de água, verifica-se o seguinte:

- O sector agrícola é o que maior peso tem no consumo de água da região em estudo (83%), seguido do abastecimento urbano (16%), e por fim, o consumo industrial, com um peso muito reduzido (1%);
- O consumo total de água na região em estudo é cerca de 16.2 hm³/ano;
- O concelho que mais contribui para o consumo de água na região em estudo é o concelho de Serpa (9.91 hm³/ano), seguindo-se o concelho de Moura (4.38 hm³/ano) e depois o de Mértola (1.92 hm³/ano).

Os recursos hídricos médios anuais disponíveis são suficientes para satisfazer as actuais necessidades domésticas e industriais. No entanto, como o peso da rega no consumo de água daquela região é bastante significativo, acontece que, quase todos os anos, no Verão, os recursos hídricos disponíveis são insuficientes para suprir as necessidades de todas as utilizações. Com a entrada em funcionamento do Subsistema do Ardila, prevê-se que a pressão que a agricultura provoca sobre os recursos hídricos da região diminua, melhorando esta situação de stress hídrico, que geralmente é agravada pelas situações de seca.

4. Aplicação da Metodologia ao Caso de Estudo

Aproveitando um conhecimento mais aprofundado da região do caso de estudo, através da colaboração no Projecto AquaStress (*"Mitigation of water stress through new approaches to integrating management, technical, economic and institutional instruments"*), iniciado em Fevereiro de 2005, com o contrato n.º 511231 da União Europeia, 6.º programa Quadro - www.aquastress.net) e por contacto directo com entidades e *stakeholders* regionais, foram desenvolvidas e aplicadas a maior parte das linhas de acção descritas no Quadro 1, que compõem a Metodologia Geral para a Elaboração um Plano de Minimização de Riscos de Seca.

A primeira tarefa da referida metodologia consiste em definir indicadores específicos para a previsão e detecção de situações de seca. Neste sentido, foram avaliadas e caracterizadas as principais situações de seca ocorridas na região, com base em índices de seca aplicados aos registos existentes recolhidos do Sistema Nacional de Informação de Recursos Hídricos (<http://snirh.pt>).

Relativamente ao período de análise dos registos udométricos, foi efectuada a sua caracterização no período compreendido entre os anos hidrológicos de 1970/71 e 2006/2007.

À série de precipitações anuais foram aplicados os seguintes índices: percentagem da Normal de Precipitação (NP), Decis e SPI (*Standardized Precipitation Index*). Concluiu-se o seguinte:

- Os episódios de seca mais severos ocorridos na região em estudo dentro do período de análise tiveram lugar nos anos hidrológicos de: 1973/74, 1980/81, 1982/83, 1991/92, 1994/95, 1998/99 e 2004/05;
- As classificações estipuladas originalmente para os índices NP e SPI não serão as mais indicadas para esta região, já que a aplicação de qualquer um desses índices, com a classificação originalmente adoptada, não reflecte nenhum ano na classe mais severa de intensidade de seca, o que não está de acordo com os impactos reais sentidos e com a experiência transmitida pelos principais stakeholders da região.

Nesse sentido, procurou-se ainda caracterizar as situações de seca ocorridas na região com base nos impactos associados a essas situações. Contudo, a maior parte da informação registada, deste tipo, decorre da seca recente de 2005, tendo sido obtida pelo contacto com entidades locais. De facto, existe um défice de informação sistematizada de registos de impactos na região para situações de seca mais antigas.

De seguida, procuraram-se variáveis meteorológicas, hidrológicas e socio-económicas representativas das secas ocorridas na região em estudo. No entanto, devido à inexistência, nesta região, de registos históricos de variáveis socioeconómicas, a definição dos níveis de seca foi efectuada através da análise de correlações entre variáveis meteorológicas e hidrológicas, utilizando a técnica da "tentativa-erro", até ser encontrada a melhor representatividade do grau de alerta de seca para a região.

Relativamente aos indicadores meteorológicos, e existindo apenas registos adequados de precipitação, utilizaram-se registos mensais de várias estações udométricas para calcular a precipitação mensal ponderada na região em estudo, que foi considerada como variável de base do indicador meteorológico.

Quanto às variáveis hidrológicas, pelo facto de ser necessário definir um indicador hidrológico que reflectisse a quantidade de água disponível nas principais origens de água da região em estudo, em situações de seca, foram analisados os registos hidrológicos existentes nas principais origens, ou seja, no rio Ardila, na albufeira do Enxoé e em dois piezómetros, um em cada um dos aquíferos de alta produtividade existentes na região - Aquífero de Moura-Ficalho e Aquífero de Gabros de Beja.

No entanto, apenas os registos correspondentes ao escoamento no rio Ardila puderam ser utilizados como indicadores, uma vez que as restantes variáveis não apresentam registos históricos suficientemente longos para uma análise representativa.

Desta forma, as variáveis de base para a definição dos indicadores hidrológicos foram o escoamento mensal na estação hidrométrica de Ardila (Foz), e o nível hidrométrico médio mensal na estação hidrométrica de Ardila Fronteira.

Estas variáveis, apesar de corresponderem a secções de escoamento diferentes, caracterizam, respectivamente, o regime de escoamento no rio ocorrido no passado (devido ao facto da estação de Ardila Foz ter sido extinta no ano de 2000) e o regime a considerar no presente e no futuro.

De modo a possibilitar a comparação das diferentes variáveis em estudo, efectuou-se, após um tratamento preliminar aos dados, a normalização das séries de registos.

Este processo consistiu em aplicar também às séries de registos hidrológicos, a mesma metodologia da normalização aplicada à precipitação, isto é, a metodologia de cálculo do índice SPI (*Standardized Precipitation Index*). Desta forma obtiveram-se índices normalizados de precipitação e de escoamento, que corresponderam, respectivamente, aos indicadores meteorológicos e hidrológicos considerados. A segunda linha de acção da metodologia apresentada, consiste em fixar limiares para determinar o agravamento das situações de seca, ou seja, fazer corresponder níveis de alerta de seca a fases de gravidade de determinada situação. Nesse sentido, foi proposto um sistema de monitorização (sistema de alerta de seca) baseado na matriz representada no Quadro 2, que consiste na atribuição de um dado nível de alerta de seca em função da combinação possível entre os indicadores meteorológicos e hidrológicos considerados, de acordo com a classificação definida para os mesmos (Quadro 3).

Quadro 2. Matriz de definição dos níveis alerta de seca (Mendes, 2008).

		Indicadores Hidrológicos			
		Ausência de Seca	Seca Moderada	Seca Severa	Seca Extrema
Indicadores Meteorológicos	Ausência de Seca	N	N	P	A
	Seca Moderada	N	P	A	A
	Seca Severa	P	A	A	E
	Seca Extrema	P	A	E	E

N - Normalidade
P - Pré-Alerta
A - Alerta
E - Emergência

Quadro 3. Classificação dos graus de severidade de seca (Mendes, 2008).

Grau de severidade	Índice normalizado	Probabilidade de ocorrência (%)
Ausência de seca	Superior a -0.5	69.1
Seca moderada	[-0.50; -1.00[	15.0
Seca severa	[-1.00 -1.50[	9.2
Seca extrema	Inferior a -1.50	6.7

Na Figura 5 apresenta-se um exemplo da aplicação do sistema de alerta proposto a um período de 10 anos (entre 1990/91 e 1999/00) de registos históricos dos índices normalizados de precipitação e de escoamento. Através desta aplicação a um período mais alargado (com mais de 30 anos de registos) pode-se concluir que estes indicadores são bons auxiliares para a caracterização das secas passadas e para a monitorização permanente, desde que, a respectiva classificação do grau de severidade seja adequadamente ajustada à realidade da região em estudo, conforme a apresentada no Quadro 3.

O terceiro passo da aplicação do trabalho aqui apresentado consistiu na identificação de algumas medidas e acções que podem ser postas em prática de modo a prevenir e mitigar os seus impactos negativos. Atendendo às características da região e às prioridades do uso da água estabelecidas pela Lei da Água (Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro), efectuou-se então uma listagem de medidas (por tipo de utilização ou sector afectado) adequadas a cada fase/nível de alerta de seca. Nesta etapa revelou-se importante, devido às vulnerabilidades da região, serem definidas medidas específicas também para situações de Pré-alerta e mesmo para situações de ausência de seca ou normalidade, pois nestas fases é relevante adoptar medidas de prevenção e de preparação para situações mais gravosas. Dados os condicionalismos e especificidades de cada região, as acções a adoptar devem ser ajustadas às realidades locais e, portanto, planeadas através do contacto com as entidades locais ou regionais, nomeadamente com os responsáveis pela gestão dos recursos hídricos, entidades gestoras dos principais sistemas de abastecimento, representantes da Protecção Civil e também representantes dos principais utilizadores.

Quanto aos restantes pontos da aplicação da metodologia ao caso de estudo (ponto 4, 5 e 6 - Quadro 1), há a referir que, por este trabalho ter contado com a colaboração de entidades locais, nomeadamente, com as entidades gestoras dos sistemas de abastecimento público, com o COTR (Centro Operativo de Tecnologia do Regadio), que se encontra a par da realidade da agricultura naquela região, e com o representante da Administração de Região Hidrográfica (ARH) do Alentejo, que ficará com a responsabilidade de gestão e planeamento dos recursos hídricos da referida região, foi possível ter um razoável conhecimento das problemáticas locais, sendo como tal uma mais-valia para a elaboração de um plano de minimização de riscos de seca.

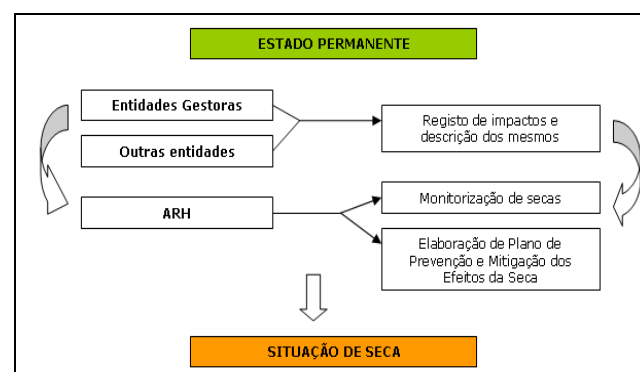


Figura 4. Proposta de esquema funcional de monitorização e gestão de situações de seca.

Como conclusão deste caso, apresenta-se uma proposta, para a região em estudo, de um esquema funcional de monitorização e gestão de situações de seca a nível organizacional. Neste esquema, a monitorização das secas é efectuada pelas ARH através de um sistema de indicadores meteorológicos e hidrológicos combinado com o acompanhamento dos impactos registados e descritos pelas entidades gestoras dos sistemas de abastecimento urbano e eventualmente também por entidades ligadas ao sector agrícola e industrial.

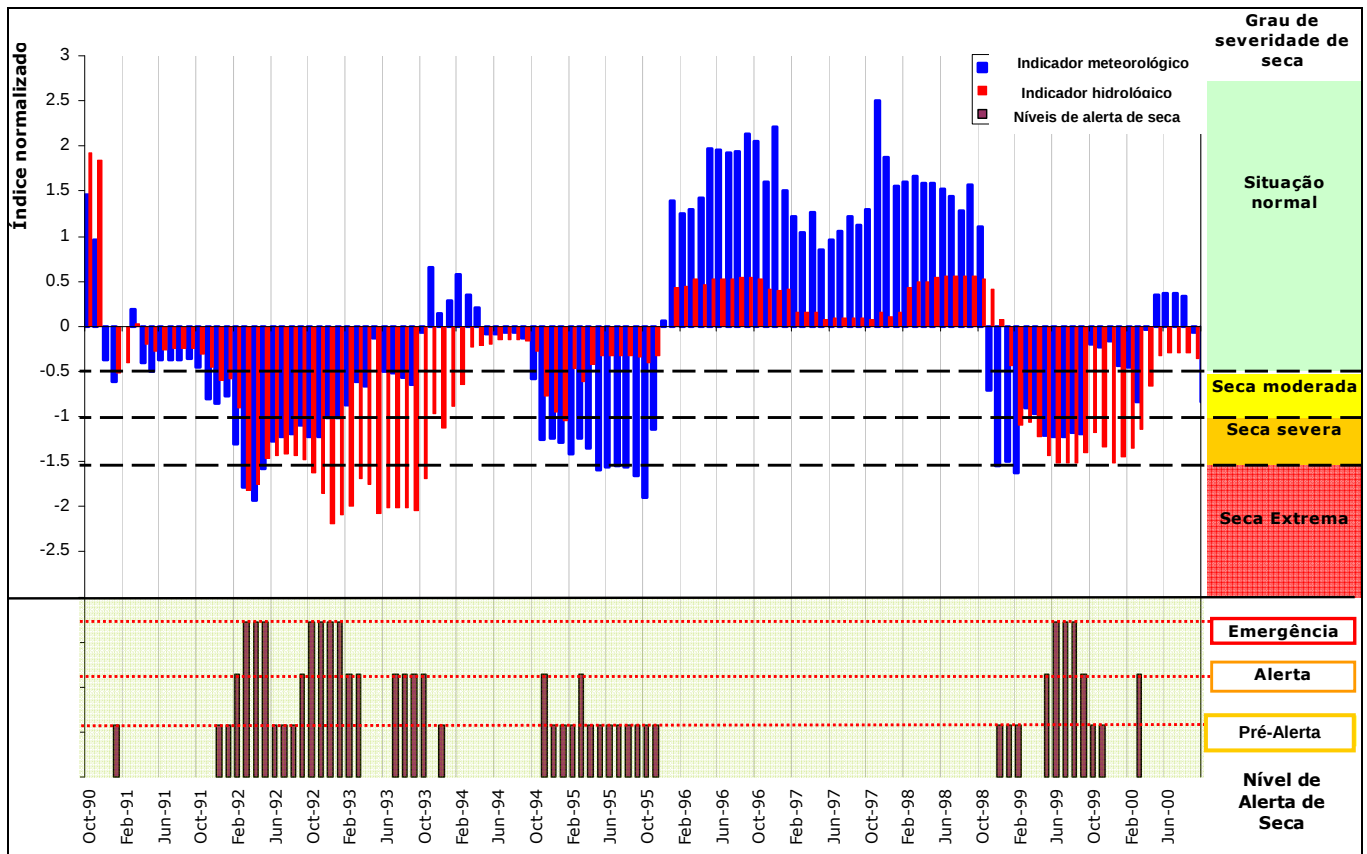


Figura 5. Variação dos indicadores seleccionados (indicador meteorológico e hidrológico, na parte superior) entre 1990/1991 e 1999/2000 e respectiva classificação do nível de alerta de seca, em conformidade com o sistema proposto (na zona inferior do gráfico).

Neste esquema, a monitorização das secas é efectuada pelas ARH através de um sistema de indicadores meteorológicos e hidrológicos combinado com o acompanhamento dos impactos registados e descritos pelas entidades gestoras dos sistemas de abastecimento urbano e eventualmente também por entidades ligadas ao sector agrícola e industrial.

Este esquema integra-se no disposto na Lei da Água, em que as ARH serão responsáveis também pela elaboração de planos específicos de gestão de águas, como pode ser o caso de planos de gestão de secas, nomeadamente com o intuito de prevenir e mitigar os efeitos destas situações (Figura 4).

Assim sendo, segundo o esquema apresentado, tendo a ARH respectiva detectado o Pré-alerta de uma situação seca, deverá comunicar a ocorrência às autoridades nacionais (INAG e Protecção Civil), de modo a ser considerada a constituição de uma eventual Comissão de Seca, a nível regional ou mesmo nacional, se a gravidade do caso se estenda a um nível mais global.

5. Conclusões

A metodologia apresentada é simples e concretizável, alcançando o objectivo para que foi criada, pois a sua aplicação à região da margem esquerda do Guadiana resultou num conjunto de boas linhas para constituir um plano de minimização dos riscos de seca na região em causa.

As variáveis a utilizar como indicadores devem caracterizar as secas passadas e funcionar como monitorização permanente, sendo no entanto a sua classificação adequada à realidade da região em estudo. Desta forma, o sistema de indicadores deve ser validado constantemente com os impactos ocorridos durante os episódios de seca. É de salientar que a escolha das variáveis hidrológicas deve reflectir as tipologias e características das principais origens de água da região, e que, por isso, deve haver um sistema de registo contínuo das variáveis deste tipo para que se possa ter bons indicadores da disponibilidade de água existente. Realça-se também que a utilização dos índices normalizados permitiu, uma melhor e mais facilitada comparação entre a precipitação e as variáveis hidrológicas, proporcionando uma melhor percepção de como a ausência de precipitação afecta o escoamento superficial e a água armazenada nas reservas existentes. Relativamente às medidas a adoptar em cada fase das situações de seca, é fundamental que estas sejam ajustadas às realidades locais e, portanto, planeadas através do contacto com as entidades locais ou regionais.

O planeamento das situações de seca deve assentar na prevenção, mitigação e gestão dos riscos de seca e não apenas na gestão de situações de crise. Por esta razão, e porque os fenómenos extremos deste tipo tendem a aumentar devido às preocupantes perspectivas futuras de alterações climáticas e aumento do consumo de água, urge investir num maior planeamento para minimização dos riscos de seca.

Referências

- CHG. (2007). *Plan Especial de Sequía de la Cuenca del Guadiana*, Confederación Hidrográfica del Guadiana, Badajoz.
- MEDROPLAN (2007). *Drought Management Guidelines*, Instituto Agronomico Mediterraneo de Zaragoza, Zaragosa.
- Mendes, J. (2008). Linhas para a elaboração de um plano de minimização dos riscos de seca em zonas com escassez de recursos hídricos. O caso da margem esquerda do Guadiana, Tese de Mestrado Integrado em Engenharia Civil, FEUP, Porto.
- NDMC. (2006). *Understanding and defining Drought*. National Drought Mitigation Centre, University of Nebraska-Lincoln, (<http://drought.unl.edu/index.htm>)
- Lei da Água, Lei n.º 58/2005. DR 249 SÉRIE I-A de 2005-12
- Ley 10/2001 de 5 de Julho do Plan Hidrológico Nacional
- <http://snirh.pt>
- <http://www.aquastress.net>