

ECONOMIA E SOCIOLOGIA

GESTÃO - UM NOVO PATAMAR PARA A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL

INTRODUÇÃO • GESTÃO: REFLEXÕES SOBRE A CIÊNCIA DO SÉCULO XXI • A INTEGRAÇÃO ESTRATÉGICA DO DESIGN NOS PROCESSOS DE INOVAÇÃO RADICAL: INDÚSTRIAS EMERGENTES VERSUS INDÚSTRIAS TRADICIONAIS • A CRIAÇÃO DE VALOR E OS INTANGÍVEIS: TÓPICOS PARA A NECESSÁRIA INTEGRAÇÃO • CONCEITUAR A QUALIDADE DE ENSINO: UMA APLICAÇÃO PRÁTICA NO ISCTE E NA UNIVERSIDADE DE ÉVORA • A DIVERSIDADE DA INFORMAÇÃO FINANCEIRA E • PROCESSO DE HARMONIZAÇÃO INTERNACIONAL • REFORMA DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA PORTUGUESA: DE QUE FALAMOS? • A GESTÃO ECONÓMICA DA ÁGUA NA AGRICULTURA: PERSPECTIVAS DE UTILIZAÇÃO NO ALENTEJO • A QUESTÃO DO DESEMPENHO DAS ORGANIZAÇÕES SEM FINS LUCRATIVOS • GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS E ÉTICA NUM CONTEXTO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA • ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DOIS CONTEXTOS CULTURAIS DIFERENCIADOS • LIVROS



N.º 81 ÉVORA 2006

**GABINETE DE INVESTIGAÇÃO E ACÇÃO SOCIAL
DO
INSTITUTO SUPERIOR ECONÓMICO E SOCIAL DE ÉVORA**

ECONOMIA E SOCIOLOGIA
N.º 81

ISSN 0870-6026
Depósito Legal N.º 62202/92

REVISTA SEMESTRAL publicada pelo Gabinete de Investigação e Acção Social
e **SUBSIDIADA PELA FUNDAÇÃO EUGÉNIO DE ALMEIDA**

DIRECTOR: Augusto da Silva

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO:

Agostinho Moreira Ferraz, Manuel Bello

CONSELHO DE REDACÇÃO:

António Cipriano Afonso Pinheiro, António Custódio Gonçalves,
Carlos Marques, Carlos Zorrinho, Francisco Martins Ramos,
Inácio Rebelo de Andrade, Joaquim Manuel Pantoja Nazareth,
Lúcio Craveiro da Silva, Manuel Vaz Pato

ASSINATURAS E ADMINISTRAÇÃO:

Rua Vasco da Gama, 15
7000-941 ÉVORA - PORTUGAL
Telefone 266 703 327
Fax 266 747 243
E-mail: economia.e.sociologia@gmail.com
Página Web: <http://economia.e.sociologia.googlepages.com>

COMPOSIÇÃO E IMPRESSÃO:

Barbosa & Xavier, Lda. - Artes Gráficas
Rua Gabriel Pereira de Castro, 31 A-C
Telefs. 253 263 063/253 618 916 - Fax 253 615 350
E-mail: barbosa.xavier@sapo.pt
4700-385 BRAGA (PORTUGAL)

Tiragem: 540 exemplares

ASSINATURA ANUAL:

Portugal: 8 €
(Estudantes: 6 €)
Outros Países: U.S. \$27.00

Número avulso: 5 €

A gestão económica da água na agricultura: perspectivas de utilização no Alentejo

Rui Fragoso *
Carlos Marques **

Resumo— Neste artigo apresentam-se os principais determinantes da gestão económica da água no uso agrícola e perspectiva-se a sua utilização na agricultura do Alentejo. O crescente consumo de água tem levado a um aumento da competição pelo recurso e à necessidade de promover o seu uso sustentável. As políticas de gestão da água, assentes tradicionalmente no aumento da oferta, têm-se reorientado na procura de novas fontes alternativas de água e na actuação do lado da procura. No caso do Alentejo, as perspectivas futuras de utilização da água na agricultura estão dependentes dos efeitos da Nova PAC e da progressiva implementação da Directiva Quadro da Água. Face a um cenário de mercados agrícolas cada vez mais competitivos e do crescente do custo da água, é de esperar o abandono das culturas arvenses tradicionais do regadio no Alentejo e a reconversão para culturas com retornos económicos mais promissores, como as horto-frutícolas e industriais e os frutos.

Palavras-chave: *Alentejo; regadio; Nova PAC; gestão da água.*

Abstract— This article presents the main issues of management water and the future perspectives for the irrigation use in Alentejo. The growth water consumption has been taking to increase the competition for the resource and the need to promote its sustainable use. The water management policies have been reorienting in the search of new alternative sources of water and from the offer to the demand side. The future perspectives of water irrigation use in Alentejo are dependent from the New CAP and from the DQA. Within agricultural markets more and more competitive and with the crescent water cost, the farmers will must abandons the traditional irrigation crops like cereals and oilseeds or will makes new investments in fruits, legumes and industrial crops.

Key-words: *Alentejo; irrigation; new PAC; water management;*

* Professor Auxiliar do Departamento de Gestão de Empresas da Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 2, 7000 Évora – Portugal, rfragoso@uevora.pt

** Professor Catedrático do Departamento de Gestão de Empresas da Universidade de Évora, Largo dos Colegiais, 2, 7000 Évora – Portugal, cmarques@uevora.pt

1. Introdução

A água é um recurso natural renovável e limitado. A partir da precipitação, a água renova-se naturalmente ao longo do ciclo hidrológico, mas nem toda a precipitação se traduz em água disponível. A maior parte perde-se por evaporação, no curso natural dos rios e nas inundações e é absorvida pela vegetação. A água disponível anualmente no Mundo na forma natural ronda os 12000 Km³, que representam aproximadamente metade das necessidades anuais de consumo (ONU, 1997). É ainda possível aumentar essa disponibilidade, mas as captações não podem ultrapassar em média um terço do fluxo anual de água dos rios e aquíferos. Apesar, da água ser relativamente abundante na natureza, a sua distribuição espacial (desertos e zonas húmidas) e temporal (precipitação homogénea e precipitação sazonal) é muito irregular, não estando sempre disponível no local e na altura em que é necessária, sendo por isso nestas circunstâncias um recurso escasso.

A água é um bem insubstituível e vital para a vida na Terra o que lhe confere a característica de bem público. A definição clássica de bem público assenta na ausência de exclusão e de rivalidade no seu consumo, i.e., o bem está disponível para todos e o consumo de um indivíduo não afecta o consumo dos outros indivíduos. Para o uso no regadio esta classificação apresenta algumas deficiências, porque a disponibilidade de água é limitada e à medida que aumenta a sua escassez cresce a competição pelo recurso e por conseguinte a rivalidade no seu acesso. Nestas circunstâncias, em que os agricultores beneficiários têm um acesso livre ao recurso, mas em que o consumo de um reduz a capacidade dos outros consumirem, a água é um bem comum (Henriques et al., 2006).

A satisfação das necessidades de água da sociedade distribui-se entre usos consumptivos e não consumptivos. Os primeiros incluem o abastecimento urbano, industrial e à agricultura de regadio. Nos últimos, destacam-se a produção de energia eléctrica, a refrigeração de unidades industriais, a aquacultura e caudais com fins paisagísticos e ambientais, que praticamente não consomem água, mas condicionam os usos consumptivos, porque a água tem de estar disponível no momento e lugar requeridos e com a qualidade desejada. A agricultura é em geral o maior consumidor, representando 70% do consumo total de água a nível mundial e 87% dos usos consumptivos (ONU, 1997). Em Portugal a agricultura de regadio representa 78% dos usos consumptivos e no Alentejo 95% (DGRN, 1992).

O crescimento da população mundial e o modelo de desenvolvimento adoptado na segunda metade do Século XX estão na origem de uma procura

crescente da água e de uma cada vez maior dificuldade em satisfazer as necessidades, o que tem levado à competição entre os diferentes sectores utilizadores. As novas utilizações da água, como os usos recreativos, ecológicos e paisagísticos, que deram origem à definição de caudais ecológicos, fez aumentar ainda mais essa competição, que já não é apenas pela quantidade de água disponível, mas também pela qualidade, porque o volume disponível para diluir a contaminação é cada vez menor. Face à competição crescente, a água é cada vez mais um bem escasso e valioso e a agricultura, pelos elevados volumes que consome, assume uma importância vital na gestão económica da água.

O aumento da escassez e da competição pela água requer a definição e a aplicação de políticas de gestão eficazes, que fomentem o uso sustentável do recurso e a equidade na sua distribuição. No entanto, as características físicas, económicas e culturais associadas à água tornam difícil a administração de políticas de gestão da água eficazes. A água sendo um líquido infiltra-se e evapora-se ao longo do seu ciclo hidrológico, o que dificulta a sua medição e identificação e por conseguinte a aplicação de direitos de propriedade exclusiva, que são a base de uma economia de mercado. Outra dificuldade prende-se com a necessidade de gerir volumes muito grandes que envolvem custos elevados comparados com o valor económico que geram no local de destino. A gestão da água torna-se ainda mais complexa, porque em grande parte dos casos a oferta e a procura são sazonais e desfasadas no tempo. Geralmente, na estação húmida a oferta é abundante e a procura é reduzida, tendendo o seu valor marginal a ser zero. Pelo contrário na estação seca, como a procura é grande e há dificuldade em satisfazer as necessidades, o seu valor marginal é elevado. A estes aspectos devem juntar-se os condicionamentos sócio-culturais, que são um dos principais factores a ter em conta e que em muitas sociedades prevalecem sobre os critérios económicos de afectação do recurso.

Este artigo tem por objectivos apresentar os principais determinantes da gestão económica da água no uso agrícola e perspectivar a sua utilização na agricultura do Alentejo. Para além de se apresentarem as singularidades da água que mais condicionam a sua gestão económica, abordam-se as principais políticas de gestão da água na agricultura e a necessidade da determinação do seu valor económico, fazendo referência às suas componentes e metodologias de avaliação. Deste artigo consta também uma caracterização genérica do regadio no Alentejo e uma análise empírica da sua competitividade, onde se perspectiva a evolução face às principais determinantes futuras, nomeadamente, a aplicação da Reforma da Política Agrícola Comum (PAC) aprovada em 2003 e da Directiva Quadro da Água (DQA).

2. As políticas de gestão da água no regadio

Até finais do Século XX, o planeamento e a gestão da água baseavam-se em estimativas das necessidades e na construção das infra-estruturas necessárias. O objectivo era satisfazer uma procura crescente, regularizando as bacias hidrográficas através da realização de novas obras hidráulicas. Os benefícios sociais eram alcançados sem se ter em conta os respectivos custos. Privilegiava-se uma política de actuação do lado da oferta promovendo a construção de grandes infra-estruturas públicas de captação, armazenamento e distribuição, em que prevaleciam as questões técnicas. Actualmente há um consenso alargado entre os autores, de que os aspectos económicos e institucionais devem ser considerados na realização de novos projectos, assim como a sua sustentabilidade financeira.

A diminuição da disponibilidade de água e o aumento do custo de oportunidade com a exploração de novas fontes de água, tem promovido a utilização de fontes alternativas, como a reutilização de águas residuais, dessalinização de águas salobras e marinhas e a melhoria e modernização das infra-estruturas já existentes. A necessidade de conservação do recurso cada vez mais depende da diminuição da procura e do seu uso eficiente, o que tem motivado a crescente aplicação de políticas de actuação do lado da procura, nomeadamente, o estabelecimento de quotas individuais de consumo de água, de preços e tarifas de água e de mercados da água.

2.1. *As políticas de actuação de lado da oferta*

Numa fase inicial a procura por bens públicos justificou uma grande participação do sector público na concepção e no financiamento de grandes infra-estruturas hidráulicas, que geralmente eram empreendimentos de fins múltiplos que proporcionavam serviços públicos e privados. A principal preocupação era corrigir a variabilidade da oferta de água. Nos anos 30 a construção da barragem de Hoover no rio Colorado nos Estados Unidos com 220 metros de altura marca o início da era das grandes obras hidráulicas (Simpson et al., 1998). Segundo a FAO (1993), as grandes obras de regularização de caudais realizadas no Século XX permitiram passar de uma utilização dos recursos hídricos renováveis inferior a 5% em 1990 para perto de 35%. A regularização dos caudais hídricos, foi tradicionalmente considerada um dos motores do desenvolvimento económico, permitindo o desenvolvimento de muitas actividades económicas, nomeadamente, a agricultura.

Os projectos de regadio contribuíram acentuadamente para aumentar a produtividade dos recursos e dos factores agrícolas, para reduzir o risco técnico de produção, para diversificar as opções produtivas e para a promoção de produtos de valor acrescentado. Actualmente a agricultura tem poucas possibilidades de competir pela água escassa, na medida em que a sua produtividade é reduzida comparativamente à dos sectores do uso doméstico e do uso industrial e a sua eficiência de aplicação é reduzida. Estes factores, os custos de oportunidade cada vez mais elevados na exploração de novas fontes de água e a crescente preocupação com os impactos ambientais, fazem com que actualmente as grandes obras hidráulicas encontrem uma forte oposição por parte dos ecologistas e que os governos e as organizações internacionais reconsiderem os custos e os benefícios dos grandes projectos hidráulicos financiados pelo sector público.

A reutilização de águas residuais devido ao seu reduzido custo começa a ganhar cada vez mais peso como fonte alternativa de água. No Norte de África e no Médio Oriente são numerosos os países que utilizam frequentemente as águas residuais para abastecimento de regadios. Outros países como a África do Sul, Holanda, Espanha, Israel e Estados Unidos, também já utilizam este sistema para aumentar a oferta de água (Tanji et Enos, 1994). A antiga Alemanha Federal conseguiu aumentar o consumo de água na indústria sem recorrer a novas fontes, através da reutilização de águas residuais. As normas legais para o controlo de contaminação das águas residuais têm sido um dos principais incentivos à sua utilização (Postel, 1997).

A dessalinização de águas marinhas e salobras é outra alternativa para aumentar a oferta de água, que tem crescido rapidamente, mas ainda só representa 1% da água consumida no Mundo (Postel, 1997). Apesar das melhorias registadas no processo de eliminação dos sais da água, continua a ser uma tecnologia bastante dispendiosa. No entanto, segundo Cánovas Cuenca (1997), a dessalinização de águas salobras mediante osmose inversa constitui uma opção vantajosa para o abastecimento de alguns regadios das ilhas Canárias e do sudoeste de Espanha.

A melhoria e a reabilitação das infra-estruturas já existentes consiste principalmente no revestimento dos canais de distribuição de água e na drenagem dos terrenos para reduzir as perdas de água no sistema. Proporcionam uma melhor garantia das condições do abastecimento e permitem que a poupança de água seja utilizada no aumento da área de regadio, na melhoria do abastecimento a zonas infra-dotadas e na satisfação de outros sectores. Os benefícios ambientais são também consideráveis, porque diminuem os problemas de

alagamento e de salinização dos solos, que em muitos casos levam à diminuição da sua produtividade e ao conseqüente abandono do regadio. No entanto, muitas destas obras implicam custos de investimento substanciais comparáveis aos de novas infra-estruturas, por isso é necessário confrontar os custos adicionais das obras de melhoria e reabilitação com os benefícios esperados.

A captação das águas das chuvas e a transferências de recursos entre bacias hidrográficas são também alternativas de política da água com actuação do lado da oferta. No primeiro caso, apesar de constituir uma solução potencial em zonas de precipitação escassa, muitas vezes os elevados investimentos necessários não compensam os resultados obtidos (Postel, 1997). No que respeita à transferência de recursos entre bacias hidrográficas, existem vários exemplos no Plano Hidrológico Espanhol, que têm motivado uma acesa discussão no País vizinho pelos elevados impactos ambientais e recursos financeiros que envolvem.

2.2. *As políticas de actuação de lado da procura*

Como foi referido, as principais políticas de actuação ao nível da procura de água são o estabelecimento de quotas para o consumo, os preços ou tarifas institucionais e os mercados da água. É frequente encontrar-se a aplicação conjunta destes instrumentos de gestão da água, apesar de quase sempre um prevalecer sobre os restantes.

De uma maneira geral são os organismos públicos que, com base no Direito Administrativo das águas, gerem os direitos a atribuir aos diversos utilizadores. No caso de Portugal esta responsabilidade cabe ao Instituto Nacional da Água (INAG) que é tutelado pelo Ministério do Ambiente. No caso da utilização agrícola da água, há responsabilidades partilhadas com o Ministério da Agricultura e outras que são cedidas a agentes privados, como é o caso das associações de beneficiários das obras de rega do Estado, que são os responsáveis pela conservação e exploração das infra-estruturas públicas de regadio. Para cada região hidrográfica o INAG deve estipular concessões de água para os diferentes usos, incluindo os caudais ecológicos. Para agricultura os direitos são atribuídos individualmente nos regadios privados ou às associações de beneficiários nos regadios colectivos do Estado, que se encarregam de a distribuir pelos agricultores mediante a atribuição de quotas individuais. Em regra, as concessões só são revistas antes do final da sua vigência para canalizar recursos hídricos para usos ambientais ou para necessidades insatisfeitas com alto valor

social, como por exemplo a proibição de regar nos anos de seca para prever roturas no abastecimento doméstico.

O estabelecimento de preços públicos para a água deve basear-se principalmente no custo marginal, porque induz a adopção de orientações de longo prazo, permite transferir para os utilizadores o custo do serviço e aproxima o regime de utilização das infra-estruturas da sua capacidade máxima (Redaud, 1997). No entanto, segundo Hall (1996), o processo é difícil, porque de um modo geral as funções de custos são descontínuas devido à fragmentação no tempo dos investimentos, a procura de água altera-se ao longo do tempo e é em muitos casos sazonal, há diferenças significativas entre os custos de marginais de curto e de longo prazo e há alterações importantes nos preços relativos que modificam as funções de custo, em consequência do desfazamento temporal que existe entre a identificação de uma necessidade de água e a conclusão das infra-estruturas necessárias.

De um modo geral os governos realizaram fortes investimentos no regadio para promover a fixação das populações rurais, reduzir o risco climático, aumentar a produção agrícola e a segurança alimentar. Estes investimentos são fortemente subsidiados e os agricultores pagam apenas uma parcela dos custos da oferta que lhe seriam imputados. Se o apoio público for superior aos respectivos benefícios agrícolas ocorre uma perda de riqueza económica para a sociedade. Para o agricultor o valor subsidiado, correspondente à diferença entre o custo real da água e o valor da tarifa que lhe é cobrada, constitui um benefício que acaba por ser capitalizado no valor da terra. Esta política de preços subsidiados, tem permitido manter a competitividade de muitos regadios, mas tem criado dificuldades orçamentais às agências de gestão da água que comprometem a sua modernização e o seu funcionamento e não tem contribuído para um consumo sustentável do recurso.

Cada vez mais a política de tarifas ou preços públicos para a água procura a recuperação dos custos da oferta e induzir no consumo o uso sustentável do recurso, aproximando o preço da água do seu respectivo valor social. As reformas dos sistemas de preços públicos da água na Austrália em 1994 (Grieg, 1997), na França em 1992 (Montginoul, 1997), nos Estados Unidos no Vale de Califórnia e mais recentemente na União Europeia a Directiva Quadro da Água (DQA), constituem novas referências em matéria de política de gestão da água com actuação do lado da procura.

Os mercados da água ou os sistemas descentralizados de afectação de água podem ser definidos como, o enquadramento institucional no qual os titulares de direitos sobre a água estão autorizados, de acordo com as regras previamente

estabelecidas, a cedê-los mediante uma compensação económica (Sumpsi et al., 1998). No âmbito estrito dos mercados da água legalmente constituídos e regulados, Howitt (1998), identifica quatro tipos fundamentais: i) mercados correntes ou de aluguer, onde se verifica a venda de água por determinado período de tempo; ii) mercados de direitos, em que há transferência de direitos de propriedade; iii) mercados de opções, nos quais se transfere a opção de uso durante um determinado período de tempo; e iv) transacções de água em troca de investimentos em bens de capital.

O sector agrícola reveste-se de grande importância no funcionamento dos mercados da água. A escassez de água faz aumentar o seu valor económico comparativamente aos custos e ao valor da produtividade marginal na agricultura, o que favorece a venda de água da agricultura aos outros sectores. O sector agrícola é o que detém os maiores volumes de água, contrariamente aos restantes sectores consumptivos que têm necessidades muito inferiores. Nestas circunstâncias, é natural que as transacções do recurso se efectuem a um custo mínimo. A transferência de direitos de propriedade ou de uso da água abre uma via eficiente para evitar a construção de novas infra-estruturas, que só são valorizadas em situações de seca ou de escassez (Michelson et Young, 1993). Os mercados da água podem ter efeitos positivos na melhoria da qualidade, desincentivando a sobre exploração do recurso, contribuem para a provisão bens públicos ao mínimo custo e os seus benefícios resultam de decisões voluntárias.

3. O valor económico da água no regadio

Sendo a água um recurso, o problema económico é o de afectar a água escassa entre usos alternativos de modo a otimizar o bem-estar e o desenvolvimento humano (Marques, 2005). Com o aumento da escassez, as políticas de gestão da água pretendem ter efeitos sobre a quantidade e a qualidade da água disponível e passaram a incluir também critérios económicos e institucionais. O facto de se considerar a água um bem económico reforça a necessidade melhorar as técnicas de análise das políticas relacionadas com o seu uso e principalmente no que diz respeito à valorização económica da água no regadio. A estimativa do valor económico da água no regadio pode ser efectuada pelo custo total do recurso ou pelo valor da água no sector agrícola. Em termos teóricos, a eficiência económica verifica-se quando o valor marginal da água é igual ao seu custo marginal (Fragoso, 2001).

No custo da água deverão incluir-se os custos dos serviços com a água, os custos de oportunidade e os custos ambientais. Os custos dos serviços com a água, frequentemente designados por custos financeiros, são os custos directos que compreendem os encargos de capital, operação e manutenção das infra-estruturas hidráulicas, assim como de todos os serviços que lhe estão associados. Os custos de oportunidade estão intimamente relacionados com os custos de escassez e reflectem a externalização do custo dos recursos. Por último, temos os custos ambientais, que podem estar ou não directamente relacionados com o uso da água. Os custos de oportunidade e os custos ambientais são fundamentalmente custos indirectos, por recaírem noutros sectores económicos. Os custos ambientais por vezes também produzem efeitos de segunda ordem, que originam custos induzidos. Por exemplo, a redução do emprego nas zonas rurais em consequência do declínio da actividade agrícola motivado pela degradação da qualidade da água de rega (Noéme et al., 2004).

O valor económico total da água depende do seu valor total de uso e do seu valor intrínseco ou valor de existência (Diego et Ferrero, 1994). O valor total de uso mede o bem-estar dos indivíduos ou da sociedade proporcionado pela utilização do recurso. O valor intrínseco diz respeito à componente de não uso, que comporta todas as fontes de valor que não implicam efectivamente uma utilização da água. O valor total de uso deve decompor-se em valor de uso actual e valor de opção. Por sua vez, o valor de uso actual é constituído pelo valor de uso directo e pelo valor de uso indirecto. O valor de opção constitui uma reserva de uso para consumos futuros.

Blanco (1999), designa o valor total de uso da água no regadio por valor económico da água no regadio e define-o como o resultado de quatro componentes: o benefício líquido do uso agrícola; o benefício líquido dos fluxos de retorno, que em muitos sistemas hidrológicos têm uma importância significativa; o benefício dos usos indirectos, como por exemplo os empreendimentos hidro-agrícolas que também prevêm o uso doméstico; e os ajustamentos de ordem social, como a melhoria do nível de vida, a segurança alimentar ou o emprego nas zonas rurais.

Contrariamente ao uso doméstico, em que a água é um bem de consumo final, na agricultura de regadio é um bem intermédio da produção de produtos agro-alimentares. A procura da água no regadio é uma procura derivada, por isso depende da sua contribuição como factor de produção no valor da produção final e resulta do valor da sua produtividade marginal (VPm). Essa procura varia com a tecnologia, os recursos, os preços dos produtos, os preços

dos restantes factores e o preço da água. O problema consiste em analisar as implicações no bem-estar decorrentes de variações da disponibilidade e do preço relativo da água. O produtor tenderá otimizar o seu excedente adoptando estratégias alternativas que podem envolver alterações na combinação de produções cultivadas em regadio, na proporção de produções de sequeiro e de regadio e na produção total cultivada.

Uma das formas mais frequentes de valorização económica da água no regadio baseia-se na estimativa do seu VPm, sendo as metodologias mais utilizadas na sua aproximação a baseada na função de produção da água, no valor residual dos orçamentos e na programação matemática.

A metodologia da função de produção da água é baseada nos princípios económicos da teoria da produção. Como é sabido, a resposta do produto às variações dos níveis de água para valores fixos do conjunto dos restantes factores é dada pela função de produção. A produtividade marginal da água multiplicada pelo preço do produto fornece o valor da unidade adicional de água, ou seja, estima o VPm da água. A estimativa das funções de produção faz-se com base em dados de experimentação com diferentes níveis de rega, em dados de amostras de explorações agrícolas ou através da obtenção de funções de produção de engenheiro com modelos de simulação.

O método residual baseia-se no contributo relativo de cada factor para o processo de produção. Admitindo que existem preços de mercado para todos os factores, excepto um, o contributo desse factor na produção final pode ser dado pelo valor da produção restante, uma vez que já foi descontado o contributo dos outros factores (Heady, 1952). Uma alternativa é comparar explorações só com sequeiro e com regadio, com igualdade das restantes condições determinantes da produtividade, atribuindo o diferencial de retorno à água.

Com a programação matemática maximiza-se uma função objectivo, que pode ser a utilidade do produtor, o benefício total das actividades ou os excedentes do produtor e do consumidor, sujeita a um conjunto de restrições técnico-económicas que modelam o conjunto de possibilidades de produção. Utilizam-se dados reais de preços de produtos e factores de produção e técnicos de explorações agrícolas, de bacias hidrográficas ou regiões, complementados com dados reais ou teóricos de produtividades de diferentes factores.

4. O regadio no Alentejo

Dos cerca de 163 mil hectares de regadio existentes no Alentejo (INE, 1999), que representam cerca 20% da superfície irrigável em Portugal, mais de

60 mil dizem respeito a perímetros de rega colectivos do Estado. Os primeiros a serem construídos foram o Vale do Sorraia (1933-38), Campilhas (1942-53) e Vale do Sado (1935-49). No caso do Vale do Sorraia, a sua construção inseriu-se no âmbito da política hidro-eléctrica do Estado Novo, vindo só posteriormente, em 1957 a ser explorado como aproveitamento hidro-agrícola. Em 1959 o II Plano de Fomento (1959-64) lança o Plano de Valorização do Alentejo onde se previa já a rega de 170 mil hectares no Alentejo. Este Plano foi só parcialmente realizado e permitiu a construção dos aproveitamentos hidro-agrícolas do Divor (1963-73), Caia (1963-67), Mira (1963-73), Alto Sado (1968-72), Odivelas (1968-72) e Roxo (1963-68). Após a revolução de 1974 construíram-se ainda os aproveitamentos hidro-agrícolas da Vigia (1976-85), a segunda parte da primeira fase de Odivelas e concluiu-se o empreendimento de Campilhas e Alto Sado (1973-90).

A maioria dos perímetros de rega do Estado construídos no Alentejo até 1974, situam-se em regiões onde não existia qualquer tradição de rega, o que aliado ao facto das obras não terem sido completadas com a indispensável adaptação ao regadio das zonas beneficiadas por falta de apoios técnicos e financeiros, dificultou a conversão do sequeiro no regadio. O fracasso do modelo cultural proposto para os regadios do Plano de Valorização do Alentejo, baseado em grande parte na produção de forragens, a falta de apoio técnico, de agro-indústrias, de circuitos de comercialização eficazes, e as difíceis condições de funcionamento das associações de beneficiários das obras de rega não permitiram o desejado desenvolvimento do regadio no Alentejo.

Em 1999, O Alentejo detinha no País 5% das explorações, 9% das explorações com regadio, metade da SAU e um quinto da superfície regada. As principais culturas regadas na região eram o milho (18,7%) e as culturas forrageiras (10,1%). Entre 1989 e 1999 as áreas regadas de milho, trigo duro, girassol, culturas forrageiras, vinha e olival registaram aumentos assinaláveis, inclusivamente superiores aos verificados no Continente (Fragoso e Marques, 2005).

Recentemente, o regadio tem-se mostrado um factor determinante de competitividade na agricultura portuguesa e do Alentejo. Marques (1999 e 2004), identificou que uma grande parte dos sub-sectores dinâmicos da produção agrícola tinha origem em produtos do regadio. Avillez et al. (2004) também refere, com base nos dados do INE, o aumento da produtividade associado às culturas de regadio, em oposição à quebra da produtividade da generalidade das actividades de sequeiro e argumenta que nos últimos anos a competitividade de muitas das culturas de regadio tem beneficiado da Política Agrícola Comum (PAC) e da política de baixos preços da água praticada até ao presente.

As actuais taxas de rega em vigor visam cobrir essencialmente os custos de exploração e de conservação dos regadios do Estado, ficando muito aquém do custo total da água. As taxas variam com o perímetro de rega, sendo de acordo com o Instituto Nacional da Água (2004) observadas as seguintes tipologias: 1) taxa fixa por hectare de área beneficiada; 2) taxa fixa por hectare de área beneficiada acrescida de taxa por m³ de água consumida na rega; 3) taxa fixa por hectare de área beneficiada diferenciada por tipo de solo acrescida de taxa por m³ de água consumida na rega; e 4) taxa fixa por hectare de área beneficiada diferenciada por cultura praticada acrescida de taxa por m³ de água consumida na rega.

Os últimos Governos Constitucionais têm dado alguma prioridade ao aproveitamento e à gestão dos recursos hídricos, através de programas de investimentos públicos e de incentivos ao investimento em novos regadios e na recuperação dos já existentes. No período de 1994-1999 foram desenvolvidas e projectadas para o Alentejo intervenções em cerca de 48.3 mil hectares de regadio. No mesmo período, o Instituto de Financiamento e Apoio ao Desenvolvimento da Agricultura e Pescas aprovou projectos de investimento para pequenos regadios privados em cerca de 10 mil hectares. Para o período de 2000-2006, estavam previstos para o Alentejo cerca de 31 mil hectares de novos regadios, dos quais 26.2 mil hectares dizem respeito ao Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA).

O aproveitamento hidro-agrícola do EFMA prevê o regadio de 110 mil hectares, i.e., cerca dois terços da superfície de regadio actualmente em funcionamento. Segundo o Estudo Prévio do Sistema Global de Rega (HP, 1995 e 1996), este regadio será distribuído por três sub-sistemas independentes denominados de Alqueva/Alvito (64%), Pedrógão (26%) e Ardila (10%). As obras serão faseadas no tempo, prevendo-se a conclusão da totalidade do regadio para segunda metade da terceira década do Século XXI.

5. Perspectivas futuras de utilização da água na agricultura do Alentejo

As perspectivas futuras de utilização da água na agricultura do Alentejo estão principalmente condicionadas pelos efeitos da reforma da PAC de 2003, nomeadamente através do Regime de Pagamento Único, e pela implementação gradual da Directiva da Quadro da Água (DQA). Um dos principais objectivos da DQA é promover um uso mais eficiente e sustentável da água na UE, o que

trás alguma pressão para recuperar gradual e sucessivamente os custos totais da água e naturalmente implica uma expectativa de aumento do preço da água. Por outro lado, com a chamada Nova PAC, os apoios aos mercados e aos rendimentos agrícolas inseridos no primeiro pilar ficaram totalmente desligados da produção nos sub-sectoros das culturas arvenses (cereais, oleaginosas e proteaginosas).

Neste ponto apresentam-se alguns resultados e conclusões recentes do trabalho de Fragoso e Marques (2005), relativamente à análise e avaliação dos impactos da evolução da PAC na competitividade do regadio nas explorações agrícolas do Alentejo para três cenários de preço da água que poderão reflectir a progressiva implantação da DQA. Neste trabalho são estudados os efeitos do pagamento único na afectação e na retribuição dos recursos agrícolas, de modo a identificar as principais alterações nas orientações produtivas e nos rendimentos agrícolas. Também são avaliados alguns dos principais impactos sócio-económicos e ambientais directos decorrentes dos ajustamentos produzidos.

Primeiro apresentam-se os resultados obtidos pelo método residual ou dos orçamentos para a valorização económica da água no regadio, com base nas tecnologias de produção das actividades vegetais de regadio e de sequeiro (Quadro 1). Numa segunda fase apresentam-se os resultados de um modelo de programação matemática estocástica discreta de maximização do valor esperado e de minimização do risco adaptado às características de uma empresa agrícola do Alentejo (Quadro 2). Este modelo baseia-se em Fragoso (1996 e 2001), Jacquet et Pluvinage (1997), Keplinger et al. (1998) e Blanco (1999).

5.1. Resultados obtidos pelo método residual dos orçamentos

Uma parte importante dos benefícios das culturas arvenses provém das ajudas directas. No caso do trigo essa componente é mais de 60% do total dos proveitos, no girassol mais de 40% e no milho cerca de 21%. Nos grupos das horto-frutícolas e dos frutos, os proveitos provêm quase exclusivamente do valor da produção. Neste caso apenas os frutos beneficiam de uma ajuda à protecção integrada no âmbito das medidas agro-ambientais do Programa de Desenvolvimento Rural (RURIS). Nas actividades pecuárias os rendimentos também estão muito dependentes dos prémios aos animais.

A retribuição dos recursos foi avaliada através da rentabilidade global dos factores, dado na óptica privada pelo rácio proveitos/custos e na óptica social pelo rácio valor da produção/custos. No primeiro caso, as culturas arvenses de

sequeiro e de regadio apresentam valores muito próximos do limiar da rentabilidade (0,89 a 1,15). Quando se avalia a retribuição na óptica social, verifica-se que os custos ultrapassam claramente os benefícios, variando o rácio do valor da produção/custos entre 0,34 no girassol de regadio e 0,82 no milho. Estes resultados permitem antecipar que no quadro da Nova PAC a competitividade das culturas arvenses a longo prazo será inevitavelmente posta em causa, mesmo no regadio.

As culturas horto-frutícolas e industriais e os frutos apresentam elevados retornos para os recursos, tanto na óptica social, como na óptica privada, com valores para o primeiro caso do rácio benefício/custo entre 1,05 no pimento e 1,6 no melão e no segundo caso ainda superiores entre 1,33 no pêsego e 2,11 na pêra. Estas culturas continuarão a ser atractivas, mas no contexto do desligamento das ajudas à produção, para eventual reconversão de áreas de culturas arvenses para horto-frutícolas e industriais e fruteiras, os agricultores perderão o direito ao pagamento único na mesma proporção da área reconvertida.

As culturas mais competitivas do ponto de vista económico são também em geral as mais exigentes em água e mão-de-obra. Nas horto-frutícolas e industriais e nos frutos as necessidades de água, em muitos casos, aproximam-se das do milho (7000 m³/ha). No que diz respeito à mão-de-obra, também é frequente encontrarem-se nesses dois grupos culturas com necessidades anuais superiores às 400 h/ha, o que é manifestamente elevado, quando comparado com as 14 h/ha necessárias no milho. As elevadas necessidades dessas culturas em água, mão-de-obra e capital, associadas aos elevados riscos tecnológicos e de comercialização, tornam-nas acessíveis apenas a uma franja limitada de agricultores com acesso ao capital, aos mercados e com capacidade técnica e empresarial.

5.2. *Resultados de modelo de programação matemática*

A solução do modelo prescreve os ajustamentos no plano e no aparelho de produção em função, das expectativas dos preços dos produtos nos mercados agrícolas e da disponibilidade de água em diversos estados de natureza. Para cada estado de natureza o modelo apresenta uma solução ajustada à disponibilidade de água. É com base nesses resultados, que traduzem as consequências das diversas situações de risco, e na probabilidade de ocorrência dos estados que o empresário decide acerca do plano de produção e dos investimentos agrícolas,

QUADRO 1
Indicadores técnicos e económicos de actividades agrícolas no Alentejo

	Produtividade média (Kg/ha)	Valor da produção (€/ha)	Valor da produção/ Benefícios	Subsídios/ benefícios	Benefícios/ custos	Valor da produção/ custos	Custo total (€)	Amortiz. /custos	Água (m ³ /ha)	Mão-de-obra (h/ha)
Culturas de regadio										
Culturas arvenses:										
Girassol	1800	378	0,59	0,41	0,91	0,54	705	0,51	2500	8,6
Milho híbrido	11500	1840	0,79	0,21	1,04	0,82	2234	0,20	7000	12,5
Trigo duro	3200	384	0,39	0,61	0,89	0,34	1120	0,41	3000	14,2
Horto-frutícolas e industriais:										
Pinento	30000	5250	1,00	0,00	1,05	1,05	5019	0,04	8280	503,1
Melão	20000	4000	1,00	0,00	1,60	1,60	2503	0,04	2500	225,6
Bataca	30000	3300	1,00	0,00	1,15	1,15	2879	0,14	2500	46,6
Cebola	22000	4400	1,00	0,00	1,20	1,20	3667	0,11	6000	70,7
Tomate	70000	5600	1,00	0,00	1,15	1,15	4865	0,03	6000	507,0
Beterraba	58000	2837	0,92	0,08	1,19	1,10	2582	0,12	5246	21,1
Frutos:										
Maçã	14000	7000	0,98	0,02	1,96	1,93	3636	0,06	5500	646,9
Pêra	15000	7650	0,98	0,02	2,11	2,07	3690	0,06	5500	638,0
Pêssego	8000	5120	0,97	0,03	1,33	1,29	3962	0,05	5500	669,7
Ameixa	9000	4950	0,97	0,03	1,58	1,53	3226	0,06	5500	489,9
Uva de mesa	12000	3600	1,00	0,00	1,55	1,55	2325	0,16	2500	76,1
Pastagens e forragens:										
Milho silagem	19400	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1392	0,29	8000	36,7
Sorgo Silagem	24200	0	0,00	0,00	0,00	0,00	1472	0,33	6750	42,0
Pastagem	8830	0	0,00	0,00	0,00	0,00	742	0,36	6750	4,6
Culturas de sequeiro										
Culturas arvenses:										
Girassol	600	130	0,51	0,49	0,98	0,50	260	0,11		5,7
Trigo	2200	264	0,34	0,66	1,15	0,39	672	0,12		13,3
Pastagens e forragens:										
Prados temporários	4250	0	0,00	0,00	0,00	0,00	230	0,20		4,0
Consociações para feno	4000	0	0,00	0,00	0,00	0,00	326	0,26		12,9
Actividades pecuárias										
Ovinos		40	0,54	0,46	2,22	1,21	33	0,08		5,7
Bovinos_vit		272	0,52	0,48	2,18	1,14	240	0,09		23,8
Bovinos_nov		505	0,58	0,42	3,51	2,04	248	0,08		24,4

Fonte: Fragoso, 2001; e Noéme, Fragoso et al., 2004

QUADRO 2
Resultados dos cenários da PAC de 2000 e da Nova PAC de 2003 sem e com alternativas tecnológicas para três níveis de preço da água

	PAC 2000		Nova PAC 2003		Nova PAC 2003 com alternativas de LP		
	Modelo CP	Modelo LP	Modelo CP	Modelo LP	0,02 €/m ³	0,06 €/m ³	0,1 €/m ³
Impactos no compartimento dos agricultores							
Atividades vegetais (% da SAU)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Superfície regada	17,5	5,3	5,1	5,9	14,9	14,7	10,4
Culturas arvenses	13,2						
Horto-frutícolas e industriais	2,9	2,9	2,9	2,9	5,1	4,9	2,7
Frutos					7,7	7,7	7,7
Pastagens e forragens	1,5	2,4	2,2	3,1	2,2	2,2	2,2
Superfície de sequeiro	82,5	94,7	94,9	94,1	85,1	85,3	89,6
Culturas arvenses	8,9	8,9					
Pastagens e forragens	72,4	85,3	94,9	94,1	85,1	85,3	89,6
Pousio obrigatório	1,2	0,5					
Atividades pecuárias (uni.pec.)							
Bovinos de carne	82,0	97,7	82,0	106,5	94,3	94,6	96,4
Impactos no rendimento agrícola (€/ha)							
Valor da produção	406,6	262,6	213,5	253,5	976,7	966,4	850,7
Subsídios	219,6	167,4	226,5	255,3	189,7	190,9	203,4
Total de proveitos	626,1	429,9	440,0	508,8	1166,4	1157,3	1054,1
Rendimento total	201,1	117,2	249,5	231,2	511,2	480,7	462,7
Impactos sócio económicos directos							
Total do investimento anual (€/ha)	531,5	312,7	297,0	277,5	655,1	676,6	591,4
Mão-de-obra anual (UTA)	2,3	2,3	1,8	2,4	12,6	12,4	10,7
Impactos ambientais							
Enclausuramento (uni.pec./há forr.)	0,57	0,57	0,28	0,57	0,56	0,56	0,56
Consumo de água (m ³ /ha irrigável)	5281	1712	1628	1940	4210	4149	2661
Custos com água (€/ha)	105,6	34,2	32,6	38,8	84,2	249,0	266,2
Custos c/ combust., lubrif., energia, adubos e fito-farmacos (€/ha)	248,6	98,7	64,4	74,7	88,0	86,5	58,9

Fonte: Fragoso et Marques, 2005

sem deixar de ter também em conta a antecipação dos preços nos mercados agrícolas. Foram realizadas duas simulações para cada cenário de política agrícola (PAC 2000 e PAC 2003), uma situação de curto prazo e outra de longo prazo nas actuais condições de produção. Por último, no contexto do cenário da PAC de 2003 foram introduzidas alternativas tecnológicas baseadas na produção de horto-frutícolas, industriais e frutos e obtidos os resultados para três níveis de preço da água, simulando uma implantação progressiva da DQA.

No cenário da PAC de 2000 para situação de curto prazo, a superfície regada representa 17,5% da SAU e é aproveitada por ordem decrescente com culturas arvenses (13,2%), horto- industriais (2,9%) e por pastagens e forragens (1,5%). No longo prazo verifica-se o abandono das arvenses de regadio e o reforço das pastagens e forragens de sequeiro e dos bovinos de carne. Com o cenário da Nova PAC 2003, as culturas arvenses, mesmo no regadio, deixam de ser viáveis e é de esperar acréscimos na produção pecuária e de pastagens e forragens.

Com a nova PAC de 2003, os rendimentos aumentam cerca de 24% no curto prazo e quase que duplicam quando se compara as situações de longo prazo dos dois cenários. No entanto, é de esperar uma diminuição do contributo económico da agricultura, na medida em que haverá uma clara diminuição da importância do valor da produção na procura dos rendimentos agrícolas e das relações comerciais com os outros sectores, nomeadamente com a indústria e comércio de factores de produção e com os serviços especializados. Se do ponto de vista sócio-económico existem importantes impactos negativos, no que diz respeito aos impactos ambientais os benefícios directos da Nova PAC são importantes. Neste âmbito esperam-se a manutenção das cargas pecuárias e a diminuição do consumo de água por hectare irrigável para 1628 m³ no curto prazo e para 1940 m³ no longo prazo, assim como a redução do uso de combustíveis, lubrificantes e energia, de adubos e fertilizantes e de fito-fármacos.

Admitindo a possibilidade de produzir culturas horto-frutícolas e industriais e frutos os resultados alteram-se substancialmente. Para os níveis de preço da água de 0,02, 0,06 e 0,1 /m³, cerca de 10 a 15% da SAU é explorada em regime de regadio principalmente com frutos (7,7%) e horto-frutícolas (2,7 a 5,1%). Neste contexto, as pastagens e forragens de sequeiro continuaram representar 85 a 89% da SAU. A adopção deste modelo cultural permite quadruplicar os rendimentos agrícolas principalmente a partir do valor da produção, que praticamente triplica. O aumento dos proveitos é acompanhado da duplicação do investimento agrícola e de um aumento do emprego agrícola de 2,3 para

10,7 a 12,6 unidades de trabalho anual. Esses impactos reflectem benefícios sócio-económicos directos e o reforço da competitividade do regadio e contrariamente ao que seria de esperar, não reflectem um acréscimo substancial dos impactos ambientais directos.

6. Conclusões

Neste artigo apresentam-se os principais determinantes da gestão económica da água no uso agrícola, como as características singulares do recurso, as políticas de gestão e os métodos de valorização económica disponíveis, e perspectiva-se a utilização da água na agricultura do Alentejo, tendo em conta os efeitos da Reforma da PAC de 2003 e da DQA na sustentabilidade económica do regadio, com base no trabalho empírico de Fragoso et Marques (2005).

O aumento crescente do consumo de água, as novas procuras de água, como as ambientais e paisagísticas, e a cada vez maior dificuldade em satisfazer as necessidades, levaram a que a água seja cada vez mais um bem escasso e valioso. A crescente competição pela água recomenda a definição e a aplicação de políticas de gestão que fomentem a sua conservação. No entanto, a sua gestão administrativa é complexa devido às características físicas, económicas e aos aspectos sócio-culturais associados à água. A agricultura assume uma importância vital na gestão económica da água, devido aos elevados volumes que consome e à baixa eficiência da sua aplicação comparada com a de outros sectores consumptivos.

Tradicionalmente a política de gestão da água baseou-se exclusivamente no aumento da oferta, o que permitiu a construção de grandes projectos de regadio que beneficiaram enormemente o desenvolvimento da agricultura. A diminuição da disponibilidade de água e o aumento do custo de oportunidade com a exploração de novas fontes de água, tem promovido a utilização de fontes alternativas de água, como a reutilização de águas residuais, dessalinização de águas salobras e marinhas e a melhoria e modernização das infra-estruturas já existentes. A necessidade de racionalizar a procura de água de modo a promover o seu uso eficiente e sustentável, tem merecido a crescente aplicação de políticas de actuação do lado da procura, como o estabelecimento de quotas individuais de consumo de água, de preços e tarifas de água e de mercados da água.

Contrariamente ao que ocorre noutros sectores, em que o uso da água constitui um consumo final, na agricultura trata-se de um bem intermédio da produção agrícola. O problema económico consiste em avaliar as implicações

no bem-estar decorrentes de variações na disponibilidade de água ou no preço relativo da água. Sendo, a procura da água no regadio uma procura derivada, é frequente basear a valorização económica na estimativa da seu VPM, que pode ser obtida com base na função de produção da água, no valor residual da água obtido nos orçamentos e em modelos de programação matemática.

A política de recursos hídricos em Portugal também se pautou pela regularização da oferta de água através da realização de grandes obras públicas de hidráulica. Ao abrigo dessa política foram construídos pelo Estado no Alentejo mais de 60 mil hectares de regadio. Após a década de cinquenta verificou-se um abrandamento da intervenção no fomento das grandes obras hidro-agrícolas. Só recentemente é que o Governo Português retomou nas suas prioridades o aproveitamento e a gestão dos recursos hídricos. Neste âmbito, destaca-se no Alentejo a realização de numerosas intervenções nos regadios já existentes e a construção do EFMA, após sucessivas hesitações. Os 110 mil hectares de regadio do EFMA serão instalados nos melhores solos do Alentejo com o objectivo de aumentar a produtividade dos recursos agrícolas da região. O EFMA constitui, por um lado, uma possibilidade de infra dotar a região de uma oferta de água regular, e, por outro lado, representa um enorme desafio à gestão económica da água no regadio, num cenário de mercados agrícolas cada vez mais concorrenciais e de água escassa.

As perspectivas futuras de utilização da água na agricultura do Alentejo e particularmente no regadio de Alqueva estão principalmente condicionadas pelos efeitos da nova PAC, no comportamento dos agricultores através do Regime de Pagamento Único, e pela implementação da DQA. Esta última, com o objectivo de promover o uso sustentável da água, implicará uma mudança de paradigma na política de preço da água, que deverá reflectir progressivamente os custos que lhe estão associados.

A análise da valorização económica da água no regadio revela que as culturas arvenses, tradicionais do regadio no Alentejo, terão poucas perspectivas de viabilidade futura, na medida em que grande parte da sua competitividade depende das ajudas do primeiro pilar da PAC, que passam a estar completamente desligadas da decisão de produzir, e também porque os proveitos que geram são manifestamente insuficientes para retribuir os custos com a água, no âmbito de uma progressiva implementação da DQA.

Admitindo a reconversão do regadio para a produção de horto-frutícolas e industriais e frutos, muito menos dependentes das ajudas do primeiro pilar da PAC, com elevados níveis de produtividade da terra no regadio e que de um modo geral dizem respeito a produtos agrícolas de valor acrescentado, a

situação altera-se substancialmente. A adopção deste modelo de agricultura de regadio permite aumentos significativos do investimento e da remuneração dos recursos e dos factores agrícolas. Esses benefícios económicos directos traduzem-se no reforço da competitividade da agricultura de regadio no Alentejo, nomeadamente, na sua capacidade para fazer face ao crescente dos custos com água, preconizado na DQA.

No entanto, a perda do pagamento único, as elevadas necessidades de recursos e os elevados riscos tecnológicos e de comercialização que essas novas alternativas comportam, tornam-nas acessíveis apenas a uma franja limitada de empresários agrícolas empreendedores e tecnicamente capacitados.

Referências

- AVILÉZ, F.; SILVA, F. G.; et MARTINS, V. (2004) : *Preço da água e rentabilidade da agricultura de regadio em Portugal: metodologia para cálculo do impacto da Reforma da PAC e da aplicação da Directiva Quadro da Água*. Comunicação apresentada no IV Congresso Nacional de Economistas Agrícolas, Faro.
- BLANCO, M. F. (1999): *La Economía del Agua: Análisis de Políticas de Modernización y Mejora de Regadíos en España*. Universidad Politécnica de Madrid, Tesis doctoral, Madrid.
- CÁNOVAS CUENCA, J. (1997): *Riego con aguas desaladas y costes de producción de cultivos en el área mediterránea*. XV Congreso Nacional de Riegos, Lleida, 25-27 junio 1997.
- CRIG, J. (1997): Some practical perspectives on water pricing reform from an agricultural viewpoint. OCDE Workshop on the sustainable management of water in agriculture: issues and policies. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries and Environment Directorate, Atenas, Nov. 3-6.
- DIEGO, A.; et FERREIRO A. (1994): *Análisis económico y gestión de recursos naturales*. Alianza Editorial Economía, Madrid.
- DGRN – DIRECÇÃO GERAL DOS RECURSOS NATURAIS (1992): *Utilização da Água em Portugal*. Ministério do Ambiente e Recursos Naturais, Lisboa.
- FAO (1993): Las políticas de recursos hídricos y la agricultura. In: *El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, 1993*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura, Roma.
- FRAGOSO, R. M. S. (1996): *Évaluation des impacts socio-économiques du développement de l'irrigation: le cas de l'agriculture dans la région de l'Alentejo*. CIHEAM-IAMM, Collection de Thèses et Masters IAMM, n.º 40, Montpellier.
- FRAGOSO, R. M. S. (2001): *Avaliação dos Impactos Sócio-Económicos de Plano de Rega de Alqueva no Sector Agrícola do Alentejo: o caso do bloco de rega da infra-estrutura 12*, Dissertação de Doutoramento, Universidade de Évora.

- FRAGOSO, R. M. S. et MARQUES, C. A. F. (2005): A Competitividade do Regadio em Portugal no Contexto da Nova Política Agrícola Comum: O caso de uma exploração agrícola no Alentejo. *XLII Congresso SOBER*.
- HALL, D. C. (Ed.) (1996): *Advances in The Economics of Environmental Resources. Vol. I. Marginal Cost rate Design and Wholesale Water Markets*, JAI Press, Greenwich, Connecticut.
- HEADY, E. O. (1952): *Economics of Agricultural Production and Resource Use*. Prentice Hall, Englewood, New Jersey.
- HENRIQUES, P.; BRANCO, M.; FRAGOSO, R.; et CARVALHO, M. L. (2006): *Direito ao Acesso à Água – Princípios Económicos para a sua Aplicação na Agricultura*. Comunicação apresentada no VI Congresso de Economistas de Língua Portuguesa, Luanda.
- HP – HIDROTÉCNICA PORTUGUESA (1995): *Estudo prévio do sistema global de rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*. Lisboa.
- HP – HIDROTÉCNICA PORTUGUESA (1996): *Estudo prévio do sistema global de rega do Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva*. Relatório de Síntese, Lisboa.
- HOWITT, R. E. (1998): Spot Prices, Option Prices and Water Markets: An Analysis of Emerging Markets in California». In: *Markets for Water – Potential and Performance*. (Eds. K. W. Easter, M. Rosegrant, et^a Dinar), Kluwer Academic Publishers, New York.
- INAG – INSTITUTO NACIONAL DA ÁGUA (2004): *Economia da Água do Plano Nacional da Água*. Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente.
- INE – INSTITUTO NACIONAL DE ESTATÍSTICA (1999): *Recenseamento Geral Agrícola – RGA*.
- JACQUET, F.; PLUVINAGE, J. (1997): Climatic Uncertainty and Farm Policy: A Discrete Stochastic Programming Model for Cereal-Livestock Farms in Algeria. *Agricultural Systems*, 53, pp. 387-407.
- KEPLINGER, K. O.; MCCARL, B. A.; CHOWDHURY, M. E.; et LACEWELL, R. D. (1998): Economic and Hydrologic Implications of Suspending Irrigation in Dry Years. *Journal Agricultural and Resource Economics*, 23, pp. 191-205.
- MARQUES, C. A. F. (1999): *Evolução da Agricultura Portuguesa no seio da Política Agrícola Comum Europeia*. Brazil.
- MARQUES, C. A. F. (2004): *A Agricultura Portuguesa face à Política Agrícola Comum*. *IV Congresso Nacional de Economistas Agrícolas*, Faro.
- MARQUES, C. A. F. (2005): *A Economia da Água*. Trabalho preparado como orador convidado para apresentação do tema Economia da Água no 1.º Congresso Nacional de Rega e Drenagem, Beja, 5 a 7 de Dezembro, 2005.
- MICHELSON, A. M. et YOUNG, R. A. (1993): Optioning Agricultural Water Rights for Urban Water Supplies During Drought. *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 1010-1020.
- MONTGINOUL, M. (1997): France. In: (Dinar, A. Et^a Subramanian) *Water Pricing Experiences. An International Perspective*. World Bank Technical Paper no. 386, Washington, D.C.

- NOÉME, C.; FRAGOSO, R. et COELHO, L. (2004): Avaliação económica da utilização da água em Portugal – Determinação do preço da água para fins agrícolas: Aplicação nos Aproveitamentos Hidro-Agrícolas de Odivelas, da Vigia e do Sotavento Algarvio, estudo realizado para o Ministério da Agricultura e do Desenvolvimento Rural, IDRHa.
- ONU (1997): Comprehensive assessment of the freshwater resources of the world. United Nations Department of Policy Coordination and Sustainable Development (DPCSD), Commission on Sustainable Development.
- POSTEL, S. (1997): Last Oasis. Facing Water Scarcity. W.W. Norton & Company, The Worldwatch Environmental Alert Series, New York.
- REDAUD, J.L. (1997): «Indicators to measure the impact of agriculture on water use pricing and cost of water services». In OECD Workshop on the sustainable management of water in agriculture: issues and policies. Directorate for Food, Agriculture and Fisheries. and Environment Directorate, Atenas, Nov. 3-6.
- SUMPSI, J. M.; GARRIDO, A.; BLANCO, M.; VARELA ORTEGA, C.; et IGLESIAS, E. (1998): Economía et política de gestión del agua en la agricultura. (Eds. Mundi-Prensa), Secretaría General Técnica de Desarrollo Rural y Conservación de Naturaleza, MAPA, Madrid.
- TANJI, K. K. et ENOS, C. A. (1994): Global Water Resources and Agricultural Use. In K.K. Tanji et B. Yaron (Eds.): Management of Water Use in Agriculture, pp.3-23. Springer-Verlag.