

IMPACTOS DA APLICAÇÃO DE UMA POLÍTICA DE PREÇO DA ÁGUA NO REGADIO EM PORTUGAL: O CASO DA LEZÍRIA DO TEJO

IMPACTS OF THE APPLICATION OF A WATER CHARGING POLICY IN IRRIGATED FIELDS IN PORTUGAL: THE LEZÍRIA DO TEJO CASE

JOÃO LUÍS VARELA¹, MARIA LEONOR DA SILVA CARVALHO²

RESUMO

A aplicação da Directiva-Quadro da Água, numa tentativa de promover a utilização sustentável da água (nomeadamente através da tarifação da água que reflecta o seu real custo), terá um impacto nas actividades económicas que dela dependem, em particular na agricultura. O presente estudo avalia os impactos sócio-económicos e ambientais da introdução de uma política de preço da água no regadio da Lezíria do Tejo. Para esse fim, desenvolveu-se um modelo de programação matemática (o MALTe), calibrado utilizando a técnica da Programação Matemática Positiva. A análise das soluções óptimas revelou um reajustamento das áreas afectas às diferentes culturas, observando-se uma diminuição da área total de regadio. Constatou-se, no entanto, que com prudência e bom senso na definição do regime económico-financeiro da política de preço da água, é possível combater o drama da escassez de água sem que os impactos comprometam o futuro da agricultura naquela região.

Palavras-Chave: Directiva-Quadro da Água, modelos regionais, programação matemática positiva, utilização sustentável da água.

¹ Mestre em Economia Agrícola
(email: joao.sousa.varela@sapo.pt);

² Doutora em Economia Agrícola; ICAM e
Departamento de Economia, Universidade de
Évora. (email: leonor@uevora.pt);

Recepção/Reception: 2008.06.29
Aceitação/Acception: 2008.10.21

ABSTRACT

The full application of the Water Framework, working out the problem of the sustainable use of water (namely by charging the water in such a way that fully reflects its real costs), will have an impact in all water dependent economic activities, particularly in agriculture. This study evaluates the socio-economic and environmental impacts of the introduction of a water charging policy in the irrigated fields of Lezíria do Tejo. For that purpose, a mathematical programming model was developed (the MALTe – Modelling Agriculture in Lezíria do Tejo), calibrated by using the positive mathematical programming method (PMP). The analyses of the optimal solutions indicated that a reallocation of land to the different crops will occur, as well as a decrease of the total irrigation area. However, as long as caution and good sense are used on defining the water economic and financial regime, it is possible to overcome the drama of water scarcity without compromising the future of agriculture in that region.

Keywords: positive mathematical programming, regional models, sustainable use of resources, Water Framework.

INTRODUÇÃO

As questões ambientais têm um peso cada vez maior na definição das políticas de qualquer sector da economia. A agricultura,

estando inerentemente ligada à utilização de recursos ambientais, deve, por maioria de razão, suscitar nos decisores políticos acrescidas atenções para este aspecto.

No primeiro momento da adesão de Portugal à então Comunidade Económica Europeia, e perante a evidência do atraso da agricultura portuguesa em relação às suas congéneres europeias (fruto do imobilismo dos empresários, resultado, em parte, do protecționismo estatal em relação à actividade agrícola nacional), assistiu-se a um período em que os apoios à sua reestruturação conduziram à implementação, em algumas regiões nacionais, de um paradigma de intensificação da actividade agrícola. Nestas regiões, com disponibilidades hídricas para irrigação agrícola, parecia menosprezar-se ou, pelo menos, não valorizar convenientemente, as directivas comunitárias que apontavam no sentido da utilização sustentável dos recursos e das boas práticas ambientais na actividade agrícola. Era necessário modernizar a agricultura, torná-la competitiva perante um cenário de liberalização do comércio agrícola dentro das fronteiras comunitárias, não olhando a custos (tanto económicos como ambientais). O despertar, em particular a partir do final da última década do século XX, de uma consciência ambiental social provocou uma natural reacção por parte dos decisores políticos, que rapidamente se adaptaram a esta nova realidade e reagiram de acordo com as expectativas da sociedade. As políticas de desenvolvimento económico não poderiam colidir com a sustentabilidade das utilizações dos recursos. Este equilíbrio teria que ser alcançado e mantido, sob pena de comprometer o desenvolvimento futuro por um uso desregrado no presente de recursos esgotáveis (UNO, 2002).

Na Lezíria do Tejo, os apoios comunitários promoveram um desenvolvimento da agricultura intensiva na região. Conduziram ao abandono de culturas permanentes, como a vinha, que dominavam a paisagem da região e que não eram, na sua maioria, muito exigentes em termos de necessidades hídricas. A particularidade da disponibilidade hídrica

sem limitações quantitativas que a região apresenta, nomeadamente na zona de aluvião das margens do rio Tejo, conhecida por *Lezíria*, levou ao aumento da área ocupada por culturas de regadio tradicionalmente cultivadas nesta região, à introdução de novas culturas de regadio, ou mesmo à adopção de tecnologias de regadio em culturas que eram anteriormente de sequeiro.

Por outro lado, a convergência dos preços dos produtos agrícolas praticados em Portugal com os preços nos restantes países da comunidade e o ajustamento dos preços comunitários aos preços mundiais proporcionaram um cenário de diminuição das margens brutas dos agricultores, obrigando a uma gestão mais cuidada dos recursos. Questões como a organização do trabalho ou o aproveitamento mais intensivo do parque de máquinas passaram a estar mais presentes no dia-a-dia dos agricultores da região. A intensificação, com a realização de duas ou mais culturas por ano, tornou-se uma realidade em muitas explorações, com consequências ao nível da possível sobre-exploração dos recursos ambientais.

Numa agricultura intensiva, os problemas ambientais colocam-se tanto a nível da utilização dos recursos a uma taxa superior à que os mesmos são repostos no ecossistema, como ao nível da alteração da qualidade dos fluxos de retorno dos mesmos (Strosser *et al.*, 1999). Em Portugal, com um clima dominante tipicamente mediterrânico, a obtenção de elevadas produções em culturas de Primavera/Verão não seria possível sem recorrer à prática da rega, sobretudo devido à existência de uma estação seca que se estende de Junho a Agosto. A questão que surge imediatamente é se os agricultores têm em consideração o critério da utilização sustentável da água aquando da definição da afectação da terra às diferentes culturas: não havendo um custo associado à utilização dessa água, a não ser o custo do bombeamento, é provável que o uso da água não seja um uso sustentado.

A implementação obrigatória, até 2010, dos princípios previstos na Directiva-Quadro da Água (Directiva 2000/60/CE),

nomeadamente de políticas que promovam o uso eficiente da água, irá associar custos aos serviços da água, incluindo custos ambientais e de escassez do recurso, reflectidos numa política de preços que, indubitavelmente, passarão a ter que ser considerados na afectação do recurso água às culturas, incentivando administrativamente a utilização sustentável do recurso.

As políticas de preço da água conduzem a alterações nas culturas (ou práticas culturais) no sentido da utilização sustentável da água. O desenvolvimento de um modelo matemático, que determine a solução óptima de afectação dos recursos entre culturas competitivas, permite a comparação do impacto de diferentes políticas de preço da água sobre o mosaico cultural da região, bem como a gestão e planeamento das necessidades de recursos, em particular da água. Permite ainda determinar as implicações económicas, sociais e ambientais destas políticas face a um ambiente económico adverso para a agricultura. Neste sentido, este trabalho tem como objectivo avaliar o impacto da introdução de uma política de preço da água na agricultura de regadio da Lezíria do Tejo, no que diz respeito à afectação de terra às diferentes culturas, e à determinação das suas implicações económicas, sociais e ambientais.

Depois da introdução, segue-se uma breve caracterização da região em estudo. A metodologia é descrita na secção seguinte. Posteriormente, são apresentados e discutidos os resultados do modelo. Finalmente, faz-se um sumário das principais conclusões.

CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO

O impacto da introdução de uma política de preço da água na agricultura de regadio é analisado para a Lezíria do Tejo. Esta região do centro de Portugal apresenta um conjunto de mais-valias consideráveis, como sejam a proximidade de núcleos habitacionais com elevada concentração populacional, a centralidade geográfica, o fácil acesso às principais vias de comunicação, bem como o benefício

que indirectamente colhe das sinergias criadas pela presença na região de pólos industriais e tecnológicos. Não obstante, sofre de alguns dos males da agricultura portuguesa, principalmente da falta de capacidade de gerar incentivos para a atracção de populações jovens para esta actividade. Dos 14 556 produtores individuais que tinham explorações na região, 5 382 (ou seja cerca de 37%) tinham mais de 65 anos de idade. No que diz respeito à formação dos agricultores, o panorama também não é muito animador: apenas 7% tinham um nível de instrução acima do básico (INE, 2001).

A Lezíria do Tejo tem uma área total de 428 142 ha. A superfície agrícola útil (SAU) é de 220 205 ha, sendo de 85 979 ha a superfície irrigável (39% da SAU). Quanto à estrutura agrária, de referir que a superfície agrícola útil por exploração é de 14,53 ha.

A região pode ser dividida em três grandes blocos, diferenciados entre si por razões geográficas, hidrográficas, pedológicas e de ocupação cultural. O sub-território conhecido por *Bairro* situa-se na margem direita do Tejo, possui aptidões para as culturas arbustivas e arbóreas, em especial a oliveira e a vinha, observando-se ainda algumas zonas onde se cultiva o trigo e o milho. O sub-território *Lezíria* ocupa a planície aluvial do Tejo e possui solos de boa qualidade. Para além da vinha, encontram-se cereais, tomate, melão e pastagens para gado bovino e equino. A *Charneca*, situada na margem esquerda do Tejo, tem solos pobres, com elevados condicionalismos, e apresenta um revestimento florestal de sobreiros, eucaliptos e pinheiros, pequenas zonas de cereais e vinha nas manchas mais favoráveis, assim como de arroz nas zonas irrigadas.

O clima da região é, segundo a classificação de Köppen, um Csa – Clima mediterrânico ou sub-tropical seco, com Verão seco. A precipitação média dos meses mais secos – Julho e Agosto – é de apenas 4,2 mm e 4,8 mm, atingindo-se nesses meses temperaturas máximas médias de 27,8 °C e 28,7 °C, respectivamente. Observando-se uma reduzida ou nula concentração da eficiência térmica,

e dado que a conjugação de elevadas temperaturas e elevados níveis de humidade são factores essenciais para o bom desenvolvimento da maioria das culturas agrícolas, os agricultores vêm-se obrigados à prática da rega para a realização das culturas de Verão.

Do ponto de vista hidro-geológico, a região encontra-se na unidade denominada Bacia do Tejo-Sado, onde se situa o mais extenso sistema aquífero da Península Ibérica, com produtividades das captações e disponibilidades hídricas subterrâneas superiores à média nacional.

De acordo com INE (2001), as culturas regadas ocupam uma área de 63 161 ha (73,5% dos 85 979 ha de superfície irrigável disponível). Três culturas distinguem-se das outras pela área que ocupam: o milho (23 975 ha), o tomate para a indústria (8 846 ha) e o arroz (7 563 ha). As boas condições edáfo-climáticas associadas às disponibilidades hídricas abundantes e a incentivos económicos interessantes tornaram a cultura do milho como a preferida dos agricultores desta região, sendo cultivada, não raras vezes, de forma contínua nos mesmos terrenos, não havendo qualquer rotação. O tomate é o principal produto hortícola da Lezíria do Tejo, sendo a maior parte da cultura destinada à transformação (concentrado), aproveitando a existência de unidades transformadoras na região. O grau de profissionalização e especialização dos agricultores que praticam esta cultura é muito elevado. O arroz é uma cultura tradicional da Lezíria do Tejo, aproveitando os terrenos facilmente inundáveis e já estruturados para a cultura do arroz. Também neste caso a especialização dos agricultores é elevada, associada a uma longa experiência de realização da cultura. Das outras culturas destaca-se a beterraba sacarina (3 496 ha), cultura que surgiu como potencial substituta do milho nas rotações culturais, tal como sucede nas explorações agrícolas da maioria dos países europeus, e que se tem afirmado na região, em parte impulsionada pela presença de uma unidade local de transformação da beterraba. As hortícolas ao ar livre (3 076 ha), com particular relevância para o pimento, o melão e

as couves (bróculos, couve-flor), também são um grupo com relativa importância dentro das culturas regadas da região.

METODOLOGIA

O modelo de programação matemática desenvolvido neste estudo – o MALTe – é um modelo não-linear, calibrado com recurso à técnica da Programação Matemática Positiva (PMP), de maximização da margem bruta total por afectação dos recursos disponíveis mas limitados (a terra) às culturas agrícolas que por eles competem (Varela, 2007). Os dados relativos aos níveis das actividades observados no ano de referência, são do Recenseamento Geral da Agricultura de 1999 (INE, 2001). São dados agregados relativos à totalidade das exorações agrícolas da Lezíria do Tejo.

A PMP, formalizada pela primeira vez por Howitt (1995), é desenvolvida de forma a usar a informação contida nas variáveis dual de um modelo PL, ao qual foram acrescentadas restrições de calibração que limitam os níveis das actividades aos níveis observados no ano-base. As variáveis duais respeitantes a estas restrições de calibração permitem especificar uma função objectivo não-linear. Depois de retiradas as restrições de calibração, a solução óptima do modelo reproduz os níveis observados das actividades no ano-base. O procedimento de calibração no desenvolvimento do modelo compreende três fases: na primeira fase limita-se o problema de programação linear inicial aos níveis de actividade observados no ano de referência; na segunda fase utilizam-se os valores dual obtidos na fase anterior (denominados de variáveis dual de calibração – ρ) para especificar os parâmetros de uma função objectivo não-linear (Heckelei & Britz, 2005, referem que, essencialmente devido à inexistência de argumentos sólidos para a utilização de outro tipo de funções não-lineares, a função quadrática de custos variáveis é a mais usada); na terceira fase substitui-se a função objectivo linear pela função objectivo não-linear,

especificada na fase anterior, criando um problema de programação não-linear semelhante ao original, mas sem as limitações referentes aos níveis observados.

A especificação dos parâmetros da função objectivo não-linear deve assentar em métodos com base na teoria económica, que ofereçam soluções sensíveis, adequadas e susceptíveis de interpretações económicas plausíveis. Neste sentido, utilizou-se o método que parte do pressuposto que os custos variáveis observados por unidade de actividade são iguais ao custo médio. As variáveis dual de calibração sofreram ainda um ajustamento de forma a contrariar o problema da linearidade das funções de custos variáveis das actividades menos rentáveis que, durante a fase de calibração, não atingem o valor do nível da actividade observado no ano de referência e, consequentemente, originam uma variável dual de calibração $-\rho$ – igual a zero. A solução usada neste trabalho é a proposta por Röhm e Dabbert (2003) que retiram uma fracção, δ , do valor dual de um dos recursos limitantes, λ , e acrescentam-na

à variável dual de calibração, ρ , por forma a obterem uma variável dual de calibração modificada, ρ^1 . A fracção δ foi calculada recorrendo a informação exógena relativa ao preço-sombra observado do recurso terra e representa o desvio relativo entre o preço-sombra do recurso fixo simulado no modelo e o preço-sombra desse recurso realmente observado. Para além de resolverem o problema da linearidade nas funções de custos variáveis das actividades menos rentáveis, as variáveis dual de calibração modificadas aproximam na globalidade do modelo da realidade, em termos de resposta a modificações exteriores.

O modelo MALTe tem a formulação genérica apresentada nas equações 1 a 4. A fim de testar as diversas possibilidades de tarifação da água de rega, houve necessidade de introduzir algumas modificações no modelo, em particular na função dos custos variáveis, introduzindo parcelas (identificadas na equação 1 com *) que acrescentam aos custos variáveis da actividade os custos da utilização da água de regadio.

$$\begin{aligned} \max Z = & \sum_j \left[r_j p_j + ac_j cr_j + r_j cof_j + comp_j - \left(c_j + \overbrace{h_j ch_j + th_j}^* - \rho_j \right) - \frac{2\rho'_j}{ar_j} X_j \right] X_j + \\ & + \sum_k \left[r_k p_k + ac_k cr_k + r_k cof_k + comp_k - \left(c_k + \overbrace{h_k ch_k + th_k}^* - \rho_k \right) - \frac{2\rho'_k}{ar_k} Y_k \right] Y_k + \\ & + \sum_{sa} U_{sa} ac_{sa} cr_{sa} \end{aligned} \quad (1)$$

sujeito a:

$$\sum_j a_{ij} X_j + \sum_k a_{ik} Y_k + \sum_{sa} a_{isa} U_{sa} \leq re_i, \quad \forall j, k, sa \quad [\tilde{\lambda}_i] \quad (2)$$

$$\sum_k 0.1(Y_k + U_{sa}) = \sum_{sa} U_{sa}, \quad \forall k, sa \quad [\mu_{sa}] \quad (3)$$

$$X_j, Y_k, U_{sa} \geq 0, \quad \forall j, k, sa \quad (4)$$

O índice j refere-se ao conjunto de actividades (culturas) não sujeitas ao pousio obrigatório; o índice k refere-se ao conjunto de actividades (culturas) sujeitas ao pousio obrigatório; o índice sa refere-se ao pousio obrigatório (tratado como actividade independente); o índice i diz respeito aos diferentes recursos fixos.

As variáveis, parâmetros e coeficientes, conforme sejam exógenos ou endógenos, encontram-se representados em letras minúsculas ou maiúsculas, respectivamente, e são definidos da seguinte forma:

Z margem bruta total da Lezíria do Tejo;

r rendimento médio da actividade (ton/ha);

p preço médio pago ao produtor pela actividade (€/ton);

ac ajuda compensatória paga à actividade (€/ton);

cr classe de rendimento dos solos onde se cultiva a actividade (ton/ha);

cof ajuda co-financiada paga à actividade (€/ton);

$comp$ ajuda complementar paga à actividade (€/ha);

c custos variáveis da actividade (€/ton);

X, Y área da actividade agrícola (ha);

U_{sa} área de pousio obrigatório (ha);

ac_{sa} ajuda compensatória paga ao pousio obrigatório (€/ton);

cr_{sa} classe de rendimento dos solos em pousio obrigatório (ton/ha);

h representa o consumo de água da actividade (m^3/ha);

ch o custo da água consumida pela actividade (€/m³);

th a tarifa de regadio aplicada à actividade (€/ha);

ρ^1 representa a variável dual de calibração modificada da actividade;

ar representa a área observada no ano-base de referência da cultura;

a indica o uso do recurso por cada unidade de actividade cultural;

re é a disponibilidade do recurso.

A função objectivo (1) traduz a maximização da margem bruta total da Lezíria do Tejo.

Este resultado é igual à soma dos valores das produções vegetais, mais ajudas às culturas deduzido dos custos variáveis dessas actividades. A equação (2) diz respeito ao uso do recurso terra, e a equação (3) refere-se ao pousio obrigatório. Esta área deve ser igual a 10% da soma da área ocupada pelas culturas sujeitas a pousio obrigatório com a área de pousio obrigatório.

A validação do modelo passou pela verificação da coerência dos resultados obtidos. Os resultados do modelo de PMP mostraram uma elevada aderência aos valores observados na situação de referência.

RESULTADOS

Foram seleccionadas oito actividades vegetais como objecto deste estudo: o milho, o trigo duro, o trigo mole, o girassol, o tomate, a beterraba sacarina, a batata e as culturas hortícolas ao ar-livre. Esta escolha teve em conta as características das explorações da região, a representatividade das diversas culturas regadas na superfície total de regadio da Lezíria do Tejo, e os aspectos da substituição inter-cultural e do cultivo de produtos intermédios.

Em relação aos métodos de tarifação da água, os cenários testados foram aqueles que, eventualmente, poderiam ter um menor impacto negativo (em termos de reacção à sua aplicação), quer seja pela sua facilidade de aplicação (métodos não volumétricos), quer pela sua justiça (métodos volumétricos). Foram assim estudados os cenários da aplicação de tarifas volumétricas fixas (aplicam uma tarifa constante por unidade de água, seja qual for a quantidade consumida), de tarifas volumétricas variáveis (quanto maior a quantidade de água consumida maior o preço que se terá que pagar por unidade) e de tarifas fixas por superfície (tarifa fixa por hectare irrigado, não estando relacionada com a área da exploração, o tipo de culturas ou o volume de água recebido).

Em cada cenário estudaram-se os parâmetros mais significativos do ponto de vista

das actividades culturais e das implicações económicas, sociais e ambientais. Quanto ao primeiro aspecto, apresentam-se as variações nos níveis das actividades ocorridas devido à aplicação das tarifas. No aspecto económico, analisou-se a receita total da aplicação da tarifação da água, o seu impacto na margem bruta total dos agricultores e nos subsídios pagos aos agricultores. Observou-se ainda a variação do benefício total do sistema constituído pelos agricultores e pela entidade gestora e fiscalizadora da aplicação da política de preço da água. Este benefício foi calculado a partir da soma da margem bruta total dos agricultores com a receita total da aplicação da tarifação da água (paga pelos agricultores à entidade gestora). Socialmente, observou-se a quantidade de mão-de-obra total, em dias de trabalho, utilizada para os diferentes cenários. Em termos ambientais, foram avaliados os valores relativos aos consumos da água.

A primeira evidência que se constata é que a introdução de qualquer método de tarifação da água se reflecte de imediato na composi-

ção da ocupação cultural da área de regadio, mesmo quando as tarifas são ainda muito baixas. As Figuras 1, 2 e 3 mostram a evolução da área ocupada pelas diversas culturas, em percentagem relativamente à área total de regadio para as culturas estudadas, quando se variam as tarifas da água de regadio, num cenário de aplicação de um método de tarifação volumétrica fixa, de um método de tarifação volumétrica variável e de um método de tarifação fixa por superfície, respectivamente.

Outro aspecto de igual relevância, e que é transversal a todos os métodos, é o da relativa pouca variação da área das culturas horto-industriais (batata, beterraba, tomate e hortícolas), mesmo para valores elevados de tarifas de água para regadio, facto que contrasta com a maior volatilidade observada na área ocupada pelas restantes culturas. Nos trigos, no girassol e no milho, as quebras acentuadas nos níveis de actividade quando se introduzem tarifas de água para regadio devem-se essencialmente à baixa margem de manobra em relação às margens brutas, associada às suas médias/elevadas necessidade hídricas.

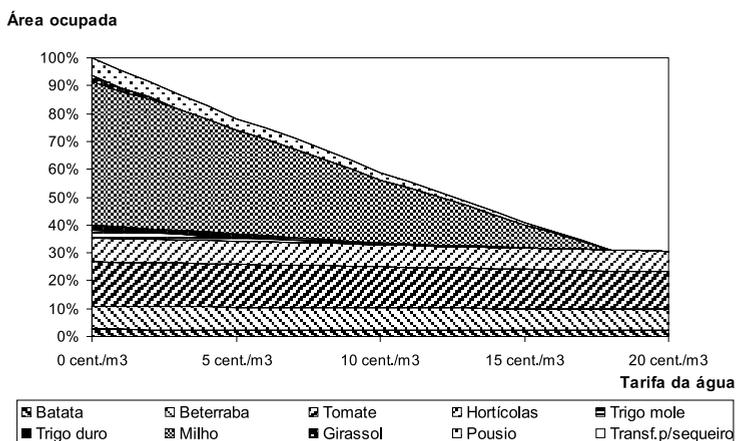


Figura 1 – Área ocupada pelas culturas (%) no cenário de introdução do método de tarifação volumétrica fixa (cent./m3).

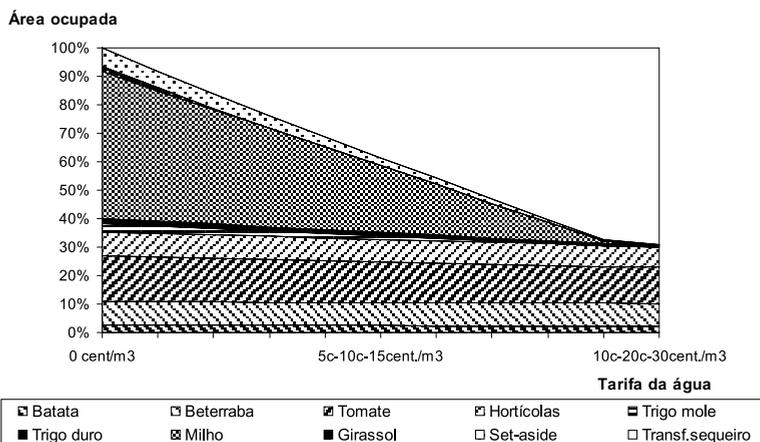


Figura 2 – Área ocupada pelas culturas (%) no cenário de introdução do método de tarifação volumétrica variável (cent./m³).

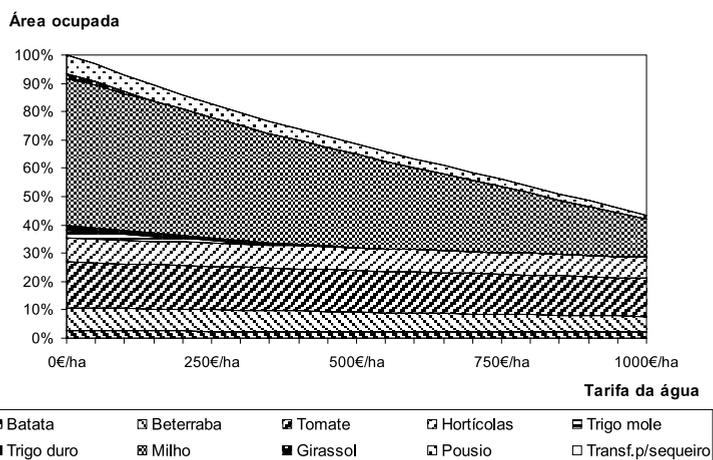


Figura 3 – Área ocupada pelas culturas (%) no cenário de introdução do método de tarifação fixa por superfície (euros/ha).

Tendo em consideração apenas os dois métodos de tarifação volumétrica estudados, conclui-se que o que apresenta tarifas variáveis provoca uma redução mais intensa na área ocupada pelas culturas, observando-se uma maior penalização das culturas mais consumidoras de água em relação às outras.

No que diz respeito à tarifação fixa à superfície, verifica-se claramente uma menor redução relativa da área de milho. Este pormenor deve-se ao facto de, com a aplicação desta

tarifa fixa ao hectare, não haver um efectivo incentivo à não produção de culturas muito exigentes em água. O agricultor que decida fazer uma cultura de regadio paga uma taxa fixa por área de regadio que realizar, independentemente da cultura que aí fizer. Não terá que pagar qualquer tarifa suplementar em relação à quantidade de água que utilizar. Desta maneira, a cultura do milho é relativamente menos prejudicada que os trigos ou o girassol. Sendo a cultura do milho mais ren-

tável que as outras e não sendo penalizada pelo elevado consumo de água, sofre um impacto relativo menor com a aplicação de uma tarifa igual para todas as culturas. No sentido oposto, a beterraba é relativamente mais prejudicada que as outras culturas do grupo das horto-industriais, sofrendo uma redução na sua área de mais de 35% para o valor máximo estudado de tarifação, enquanto que as restantes apenas reduzem, em média, 14%.

Sendo a cultura da beterraba a menos rentável das horto-industriais, o facto de consumir menos água que qualquer das restantes não lhe traz qualquer benefício relativo quando a tarifa de regadio é igual para todas.

Em relação ao aspecto ambiental do consumo da água, observam-se reduções significativas no consumo à medida que aumenta a tarifa, qualquer que seja o método utilizado (Figura 4).

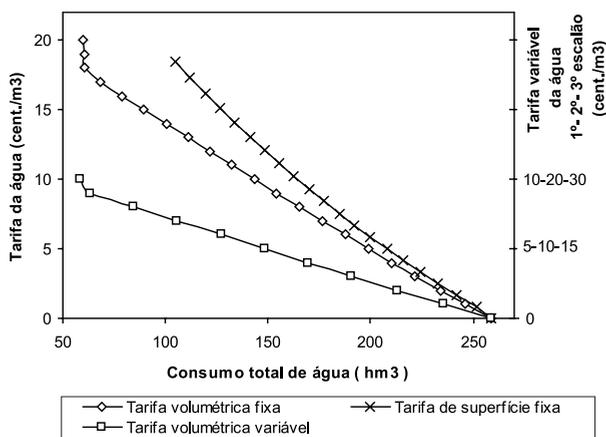


Figura 4 – Consumo total de água (hm³) para os diferentes métodos de tarifação.

O facto da redução de área se dar essencialmente nas culturas do milho, trigos e girassol, conduz a uma forte redução no consumo de água, mesmo para tarifas baixas. A cultura do milho, sendo a maior consumidora de água, comanda a variação no seu consumo. Observa-se que a introdução da tarifa volumétrica fixa de 1 centímetro/m³ provoca imediatamente uma redução de 5% no consumo total de água. No caso de uma tarifa volumétrica variável de 1 centímetro/m³ no primeiro escalão (2 centímetros/m³ no segundo e 3 centímetros/m³ no terceiro escalão), o consumo de água regista uma quebra de 8,9%. Como esperado, o método de tarifação volumétrica variável actua de forma mais acentuada que o método de tarifação volumétrica fixa. Tanto

nas tarifas reduzidas como nas mais elevadas, a redução do consumo de água é sensivelmente 1,8 vezes superior no método de tarifação volumétrica variável em relação ao método de tarifação volumétrica fixa (1,85 vezes superior com tarifas de 1 centímetro/m³ e 1 centímetro/m³ no primeiro escalão e 1,73 vezes superior com tarifas de 10 centímetros/m³ e 10 centímetros/m³ no primeiro escalão). Quanto ao método de tarifação fixa de superfície, verificam-se reduções do consumo de água de forma semelhante aos outros métodos. Com uma tarifa fixa de superfície de 50 €/ha (correspondente a uma tarifa unitária média de 0,83 centímetros por metro cúbico de água), o consumo de água é reduzido em 2,8% (cerca de 7,2 milhões de m³).

A existência de uma política de preço da água implica a existência de uma entidade responsável pela sua aplicação, que, naturalmente, recolhe o dinheiro proveniente dos agricultores e faz a sua gestão de acordo com os interesses dos utilizadores e da sociedade em geral. Apesar de poder não ser o principal, o objectivo da recuperação dos custos – processo que passa pela recolha de tarifas junto dos utilizadores finais e canalizá-las para as entidades fornecedoras do serviço, de forma a cobrir total ou parcialmente os custos inerentes ao fornecimento

desse serviço –, orienta-se, frequentemente, no sentido do equilíbrio orçamental dos fornecedores (Estado, associações de regantes ou outros), para fazer face aos custos crescentes de operação e manutenção, bem como na tentativa de diminuição da carga dos subsídios nos orçamentos do Estado. Neste contexto, e conforme se pode confirmar nas Figuras 5 e 6, os diferentes métodos de tarifação cumprem claramente estes objectivos, proporcionando receitas muito interessantes e diminuindo a subsidiação aos agricultores.

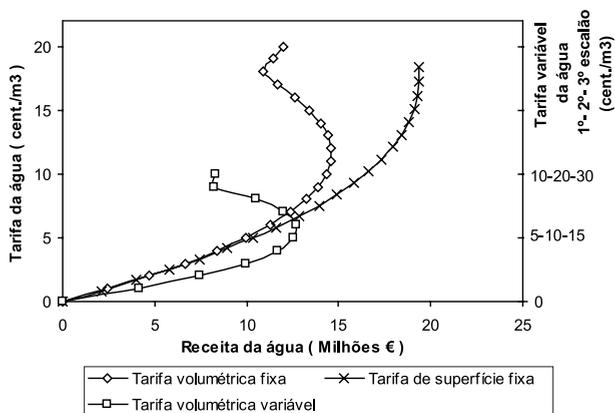


Figura 5 – Receita total da água (milhões de euros) para os diferentes métodos de tarifação.

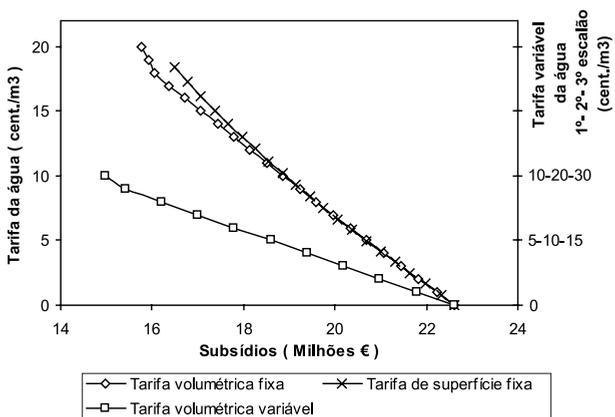


Figura 6 – Subsídios (milhões de euros) para os diferentes métodos de tarifação.

A título de exemplo, com uma tarifa volumétrica fixa de 1 cêntimo/m³, o resultado da soma da receita total da água com a poupança nos subsídios pagos aos agricultores rondaria os 2,86 milhões de euros; com uma tarifa volumétrica variável de 1 cêntimo/m³ no primeiro escalão (2 cêntimos/m³ no segundo e 3 cêntimos/m³ no terceiro escalão), esse resultado seria de 4,97 milhões de euros; com uma tarifa fixa de superfície de 50 €/ha (0,83 cêntimos/m³), esses valores estariam próximos dos 2,38 milhões de euros.

Apesar de não haver dados relativos às necessidades de financiamento de uma futura agência regional gestora dos recursos hídricos, a contribuição para o seu orçamento da tarifação da água utilizada pelos agricultores será, em qualquer dos métodos, muito significativa. Não sendo, certamente, o critério que maior peso específico teria na escolha de um dos métodos de tarifação, nem, tão pou-

co, o principal objectivo da aplicação de uma política de preço da água, a receita da água apresenta valores muito elevados na tarifação fixa por superfície (que, seguramente, seria a menos dispendiosa de aplicar), sendo esses valores um pouco menores nos restantes métodos.

Como consequência da introdução da tarifa da água, o rendimento dos agricultores sofreria uma redução, quer seja pela própria tarifa em si, quer pela modificação das culturas realizadas ou pela redução dos subsídios. Assim, analisando a Figura 7, pode-se concluir que, mesmo para valores reduzidos das tarifas, como sejam de 1 cêntimo/m³, 1 cêntimo/m³ no primeiro escalão (2 cêntimos/m³ no segundo e 3 cêntimos/m³ no terceiro escalão), ou 50 €/ha (0,83 cêntimos/m³), se assiste a uma variação na margem bruta dos agricultores de -3,7%, -7,2% e -2,5%, respectivamente.

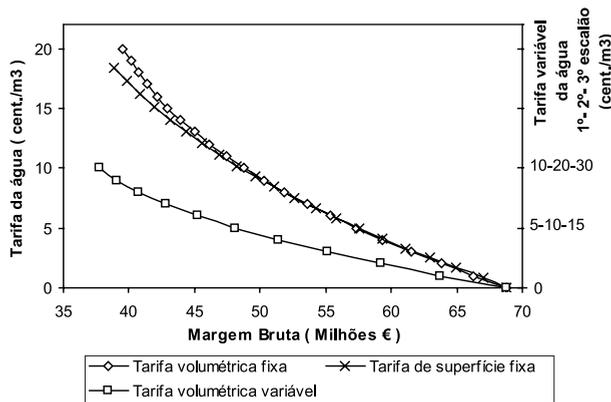


Figura 7 – Margem bruta total dos agricultores (milhões de euros) para os diferentes métodos de tarifação.

A entidade gestora responsável pela aplicação da política de preço da água, já anteriormente referida, forma, juntamente com o agricultor, um sistema *agricultor – entidade gestora*. Se se analisar a variação do benefício total deste sistema (VBTS) obtém-se um indicador do benefício que, tendo sido perdido pelos agricultores na redução da sua

margem bruta total, não foi transferido para a entidade gestora sob a forma de pagamento da tarifa de regadio, tendo saído do sistema devido à transferência de superfície para o sequeiro ou devido ao abandono das terras. A Figura 8 mostra a variação do benefício total do sistema para diferentes métodos de tarifação.

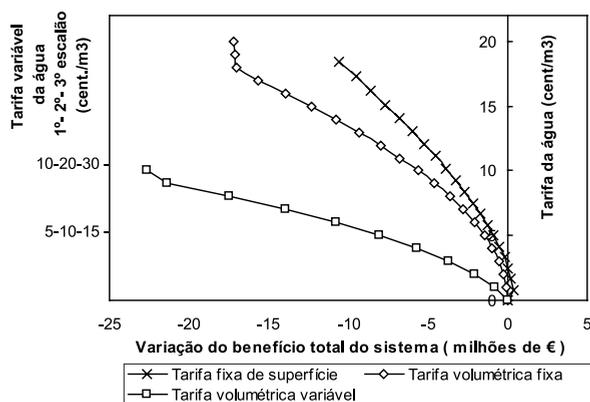


Figura 8 – Variação do benefício total do sistema (milhões de euros) para os diferentes métodos de tarifação.

De referir que, para o método com tarifa volumétrica fixa, os valores da VBTS são relativamente reduzidos para valores baixos de tarifação: -62 mil euros para 1 centímetro/m³; -557 mil euros para 3 centímetros/m³; -1,47 milhões de euros para 5 centímetros/m³ (representando, mesmo para este caso, apenas uma quebra de 2,1% em relação benefício total do sistema na situação inicial – sem tarifa de água). A VBTS com tarifa volumétrica variável é muito mais acentuada: -830 mil euros para 1 centímetro/m³ no primeiro escalão (2 centímetros/m³ no segundo e 3 centímetros/m³ no terceiro escalão); -3,7 milhões de euros para 3 centímetros/m³ no primeiro escalão (6 centímetros/m³ no segundo e 9 centímetros/m³ no terceiro escalão); -8,0 milhões de euros para 5 centímetros/m³ no primeiro escalão (10 centímetros/m³ no segundo e 15 centímetros/m³ no terceiro escalão). Aqui, para a última situação, a quebra em relação à situação de partida já rondaria os 11,7%.

Com a aplicação do método de tarifação fixa de superfície, a VBTS tem a particularidade de, em tarifas relativamente baixas, apresentar um valor positivo. A aplicação de tarifas por superfície inferiores a 159 €/ha (2,63 centímetros/m³) gera, para o sistema *agricultor – entidade gestora*, um fluxo positivo de benefícios. Isto significa que, ao contrário do que sucedia com os outros métodos, exis-

te um ganho no benefício total do sistema e não uma perda. Uma tarifa de 50 €/ha (0,83 centímetros/m³) origina uma VBTS de 357 mil euros; uma de 100 €/ha (1,66 centímetros/m³) gera uma VBTS de 241 mil euros e uma de 150 €/ha (2,48 centímetros/m³) ainda apresenta uma VBTS positiva de 42 mil euros.

Finalmente, o aspecto social, importantíssimo na implementação de qualquer política agrícola. Uma política agrícola que seja benéfica em termos ambientais mas que tenha um elevado peso negativo nas pessoas que dependem da agricultura não pode ser aplicada, sob o risco da pressão social se tornar insuportável. A pedra basilar da questão está, precisamente, na determinação do ponto em que o prejuízo deixa de ser socialmente aceitável.

A Figura 9 mostra a evolução da mão-de-obra face às tarifas da água. Observam-se valores de redução das necessidades de mão-de-obra em redor dos 5% para tarifas volumétricas fixas de 5 centímetros/m³, para tarifas volumétricas variáveis de 2 centímetros/m³ no primeiro escalão (4 centímetros/m³ no segundo e 6 centímetros/m³ no terceiro escalão) e para tarifas fixas de superfície de 250 €/ha (4,14 centímetros/m³).

Estes valores da variação das necessidades de mão-de-obra devem ser tomados como indicadores do impacto social da aplicação da política de preço da água nas áreas de rega-

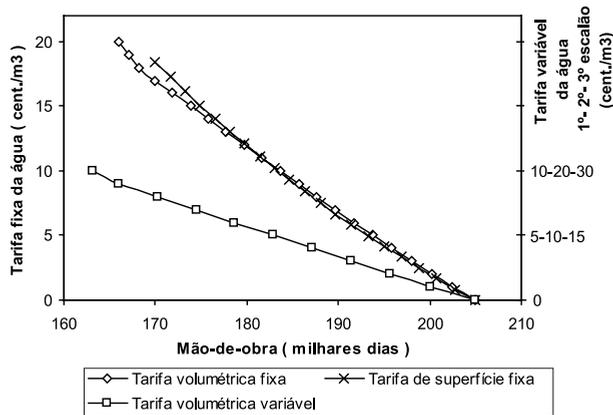


Figura 9 – Mão-de-obra (milhares de dias) para os métodos de tarifação volumétricos.

dio desta região. A definição da tarifa a aplicar deverá passar por uma séria ponderação do custo social, em termos do aumento da taxa de desemprego ou da taxa de emprego sazonal ou precário.

CONCLUSÕES

A notícia da futura introdução de mais uma tarifa, desta vez sobre a utilização da água para o regadio, provocou sobre a maioria da população agrícola um receio de uma possível degradação das suas condições económicas, fruto do aumento dos custos com a actividade. O cenário de abandono da actividade agrícola foi o apontado por muitos como a solução possível face a tal realidade. Por outro lado, os sectores ambientalistas da sociedade, seguramente acompanhados pela maioria da população, consideram oportuna, justa e urgente a aplicação de uma política que proteja um recurso tão precioso como a água dos abusos que, conscientemente ou não, alguns sectores da actividade económica, ou parte desses sectores, praticam sobre o mesmo.

O objectivo principal da aplicação de uma política de preço da água, o da imposição da utilização sustentável da água, é inteiramente alcançado qualquer que seja o método de tar-

rifação (já que o modelo, sustentado na teoria económica, valoriza o recurso em função do seu custo marginal – preço – e do valor da sua produtividade marginal), e, apesar das vantagens específicas inerentes a cada um dos outros métodos, o método de tarifação volumétrica fixa aparenta ser o mais adequado, aliando eficiência a equilíbrio. Revelou-se, simultaneamente, mais equilibrado que o método de tarifa fixa por superfície e menos penalizador que o método de tarifas volumétricas variáveis. Conseguindo atingir os objectivos ambientais de um consumo sustentável da água (com reduções consideráveis dos consumos mesmo com tarifas baixas), este método não é tão complexo na sua aplicação como o de tarifas volumétricas variáveis, sendo mais eficaz que o de tarifa fixa por superfície.

O ajustamento cultural que os agricultores seriam obrigados a efectuar, bem como os impactos sócio-económicos e ambientais, seriam função da tarifa estabelecida por metro cúbico de água utilizada na rega. Numa situação em que a maioria dos regadios da região são privados, suportando os agricultores a totalidade dos custos de fornecimento, o estabelecimento do preço da água teria que visar essencialmente a internalização das externalidades económicas e ambientais e os custos de oportunidade por se utilizar a água

na agricultura e excluir o seu uso noutras actividades, no sentido de equilibrar o valor da água e os seus custos totais.

Este estudo permite afastar os receios mais pessimistas quanto à dimensão das implicações negativas que uma política de preço da água acarretará sobre o equilíbrio das contas das explorações agrícolas, partindo do princípio que o bom senso será a principal linha orientadora das entidades responsáveis pela sua implementação (obrigatória e inevitável). Consegue, igualmente, sossegar os espíritos dos mais preocupados com as questões ambientais, tornando evidentes os benefícios ambientais da utilização sustentável da água na agricultura. Torna-se, contudo, necessário alertar para o facto de, numa primeira fase de adaptação à nova realidade, ter que se pagar pela água utilizada, o Estado dever suportar parte dos custos da água, transferindo para o agricultor apenas uma pequena parcela sob a forma de uma tarifa reduzida, para que os impactos não sejam demasiado penalizadores, permitindo que os ajustamentos às actividades culturais se façam de forma gradual. Uma política concertada, que utilizasse parte da receita da água, ou dos subsídios que o Estado poupa com a introdução desta política, em campanhas de sensibilização junto dos agricultores para os aspectos ambientais da actividade agrícola, decerto que tornaria a interiorização do seu papel de protectores da Natureza muito mais fácil de alcançar, reduzindo significativamente a oposição à implementação desta e doutras políticas ambientais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Directiva 2000/60/EC (2000) – Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. *Official Journal of European Communities* 22/12/2000, L 327: 1-72.
- Heckelei, Thomas & Britz, Wolfgang (2005) – Models based on positive mathematical programming: State of the art and further extensions. *Proceedings do 89th EAAE Seminar: “Modelling agricultural policies: state of the art and new challenges”*. pp. 3-5 Fevereiro, Parma.
- Howitt, Richard E. (1995) – Positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics* 77: 329-342.
- INE (2001) – *Recenseamento geral da agricultura 1999 – Ribatejo e Oeste*. Instituto Nacional de Estatística, Lisboa.
- Röhm, O. & Dabbert, S. (2003) – integrating agri-environmental programs into regional production models: an extension of positive mathematical programming. *American Journal of Agricultural Economics* 85, 1: 254-265.
- Strosser, Pierre; Vall, M. P. & Plötscher, E. (1999) – Water and agriculture: contribution to an analysis of a critical but difficult relationship. *European Commission Report (EUROSTAT, Agriculture DG, Environmental DG): “Agriculture, Environment, Rural Development: Facts and Figures - A Challenge for Agriculture”*. Disponível on-line em: <http://ec.europa.eu/agriculture/envir/report/en/eau_en/report.htm> (acesso em : 20 de Abril de 2008).
- UNO (2002) – *World’s future could be irreparably undermined without immediate action on overuse of resources, johannesburg summit told*. World Summit on Sustainable Development – Plenary – 3rd Meetings, 26 August, Johannesburg, United Nations Department of Public Information – News and Media Services Division, New York. Disponível on-line em: <<http://www.un.org/events/wssd/summaries/envdevj3.htm>> (acesso em : 20 de Abril de 2008).
- Varela, João Luís B. S. (2007) – *Avaliação Económica da aplicação de uma política de preço da água no regadio da lezíria do tejo*. Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre, Universidade de Évora, Évora, 143 pp.