

Direito de Acesso à Água: princípios económicos para seu usufruto na agricultura

PEDRO DAMIÃO DE SOUSA HENRIQUES, MANUEL COURET BRANCO,
RUI FRAGOSO, MARIA LEONOR DA SILVA CARVALHO

"Água má faz danos, água bôa dá anos"

"Água e mulher só bôa se quer"¹

1. Introdução

A água está na origem da vida na Terra, nenhum organismo pode viver sem água sob qualquer das suas formas, todos os seres vivos aliás, nós próprios incluídos, vivem num ambiente aquoso. Porque é essencial à sobrevivência humana, a economia não consegue evitar a obrigação de abordar a questão da disponibilidade da água. Durante longo tempo, a água foi considerada como um elemento, apenas no século XVIII, com os trabalhos do físico H. Cavendish, se demonstrou, afinal, tratar-se a água de uma combinação de Hidrogénio e de Oxigénio na proporção de dois átomos para um. Dois séculos mais tarde, novas investigações viriam pôr a descoberto outros níveis na estrutura da água, revelando que esta é, também, um bem económico, social e cultural, ficando apenas por desvendar, se acaso tal importar, as exactas proporções em que ela se decompõe enquanto bem destinado à satisfação de múltiplas necessidades humanas.

Apesar de vital para a sobrevivência, o acesso à água está longe de estar garantido para todos os que dela necessitam e, no seio daquelas comunidades que têm a sorte de beneficiar deste acesso, a água está também longe de se encontrar distribuída de modo equitativo pelos seus membros. A Organização Mundial da Saúde (OMS) estima que mais de um bilião de pessoas estão privadas de um acesso básico ao fornecimento de água (WHO, 2000, p 1), o que não é, obviamente, estranho ao facto da Organização das Nações Unidas (ONU) estimar, por seu turno, que 2,3 biliões de pessoas sofrem todos os anos de doenças ligadas à água (UN, 1997, p 39). Mais do que inevitável é, portanto, imprescindível que uma ciência ao serviço do ser humano, como é a economia, se debruce sobre estas questões com o claro propósito de fornecer respostas úteis.

2. A Água, entre direito e mercadoria

A Declaração Universal dos Direitos Humanos consagra, no seu artigo 3º, o direito inalienável à vida, uma vida que outros artigos estabelecem mais adiante não se limitar à sobrevivência física, exigindo

¹ Inscrição no fontanário da aldeia de Folgozinho, Serra da Estrela.

com clareza que ela se revista de um mínimo de dignidade e que possa ser gozada em liberdade e em segurança. Este direito à vida reclama, por sua vez, a acessibilidade aos recursos naturais, e também a alguns artigos manufacturados, essenciais ao seu pleno cumprimento. A primeira característica destes recursos é serem, ao mesmo tempo, primordiais à existência humana acima definida e, ainda, não substituíveis por outros nessa função. Estes recursos devem, assim, ser assumidos como uma espécie de capital comum para a existência (Petrella, 2004), o que implica uma abordagem particular quando se trata de proceder à sua gestão, isto é, à sua exploração e à sua distribuição.

A água, sob todas as suas formas e quase todos os seus usos, constitui talvez o primeiro dos recursos a constar da listagem deste capital comum. De facto, uma quantidade adequada de água, segura, é necessária para prevenir a morte por desidratação, para reduzir o risco de doenças relacionadas com a água e para satisfazer outros tipos de consumo, como por exemplo, cozinhar alimentos e preencher as necessidades de higiene pessoal e doméstica, às quais se devem acrescentar as necessidades em água para a produção de alimentos, de origem vegetal ou animal.

A imperiosa satisfação destas necessidades, no prolongamento do Pacto Internacional sobre Direitos Económicos, Sociais e Culturais, assinado em 1966 e em vigor a partir de 1976, levou a que o Conselho Económico e Social das Nações Unidas consagrasse, em Novembro de 2002, a existência de um Direito à Água (UN, 2002). Na introdução deste documento é afirmado que a água é um recurso natural limitado e um bem público indispensável para levar uma vida humanamente digna (UN, 2002, p1). Até ao início da segunda metade do século XX, a fraca pressão demográfica sobre os recursos disponíveis, levou a que alguns destes, como a água, fossem sobretudo entendidos como bens livres, isto é, disponíveis para consumo segundo o modo do primeiro a chegar primeiro a ser servido (Bontems e Rotillon, 1998). O desenvolvimento económico, acompanhado do crescimento dos diversos tipos de consumo de água, obrigou a pensar a sua gestão no quadro geral de uma situação de escassez, criando as condições para pensar na sua classificação segundo o tipo de bem. A utilização dos conceitos de escassez, assim como da constatação do chocante desfasamento entre a oferta e a procura, faz com que a questão do direito à água possa ser enunciada também como um problema económico.

Como Definir Economicamente a Água

O primeiro passo do tratamento deste problema económico consiste na identificação do bem. Ao afirmarem tratar-se a água de um bem público, as Nações Unidas operam desde logo uma classificação que carece de uma fundamentação mais detalhada, essencial para enquadrar o tipo de gestão que se deve propor. A distinção clássica entre bem público e bem privado assenta no facto de um bem

privado apresentar duas características essenciais, a rivalidade e a exclusão. De facto, a apropriação, o consumo, de um bem ou serviço privado, como por exemplo um par de sapatos ou uma refeição num restaurante, faz-se em concorrência com outros indivíduos. Assim, o consumo de um bem com estas características por parte de um indivíduo implicará a menor disponibilidade do mesmo para o consumo por outro indivíduo. Em consequência, quanto mais valioso for o bem ou o serviço em questão, maior será a rivalidade entre os indivíduos para o adquirir, o que terá por consequência normal a elevação do preço a que será transaccionado. A segunda característica atrás mencionada, a exclusão significa que é possível impedir que alguém consuma um determinado bem se não estiver disposto a pagar por ele.

No caso dos bens públicos tanto a rivalidade como a exclusão não se verificam. Ninguém pode ser excluído do consumo dum bem público, e não se trata aqui de qualquer consideração ética, ou pelo menos ainda não. Os bens públicos estão, por definição, disponíveis para o consumo de todos. Não é necessário entrar em concorrência para lhes garantir o acesso, e o consumo de um bem público por parte de um indivíduo não reduz o acesso de outro indivíduo ao consumo do mesmo bem. Por outro lado, para estes bens, é impossível, ou muito difícil, impedir o seu consumo por parte de alguém sem disposição para os pagar. O exemplo clássico do serviço prestado por um farol às embarcações que navegam perto da costa mostra claramente esta propriedade dos bens públicos. De facto, por beneficiar da informação fornecida por um farol, uma embarcação não exclui qualquer outra da possibilidade de beneficiar dessa mesma informação. Por outro lado, também não é fácil cobrar directamente pelo serviço efectuado, não é, com efeito, fácil comprar e vender e, portanto, realizar benefícios, o que afasta o sector privado do fornecimento destes bens.

Esta distinção entre bens públicos e privados revela, no entanto, algumas insuficiências quando se trata de classificar a água. Assentando de novo a nossa análise na presença ou ausência de rivalidade e de exclusão é, ainda, possível determinar dois outros tipos de bens. Com efeito existem bens que apresentam combinações de rivalidade e de exclusão diferentes das anteriores. Assim existem bens que apresentam rivalidade mas não exclusão, e bens que apresentam pelo contrário, exclusão mas não rivalidade. Aos bens que se incluem no primeiro grupo chamamos de bens comuns, e aos que se incluem no segundo, bens colectivos. No primeiro caso, trata-se de bens cujo consumo por parte de uns diminui a capacidade de consumir por parte de outros, mas cujo acesso é difícil de limitar ou impedir, como é o caso dos peixes nos oceanos. No lado oposto encontram-se os bens para os quais é fácil de limitar o acesso mas cujo consumo por parte de um indivíduo não diminui a capacidade de consumir de outro, como se constata por exemplo com os programas na televisão por cabo. Com base nestes termos, qual deverá ser, então, a classificação da água?

De um ponto de vista estritamente técnico, isto é de acordo com a distinção clássica entre bens públicos e bens privados, a classificação da água não é simples. O consumo de água na natureza, a captação num rio, numa nascente, salvaguardadas as excepções de consumos insustentáveis, não exige rivalidade nem provoca exclusão e, por essa razão, a água é claramente um bem público. Ao defender a distinção entre valor de uso e valor de troca, A. Smith afirma a dado passo que *"não existe nada mais útil do que a água mas com ela quase nada se pode comprar"* (Smith, 1973). Com esta afirmação Smith, sem que fosse essa a sua primeira intenção, defendia portanto que a água não tem preço, logo que não se pode nem comprar nem vender, tal como o serviço do farol, fornecendo, assim, uma outra interpretação para a classificação da água enquanto bem público.

A não existência de rivalidade e de exclusão é reforçada pelo facto de não existirem direitos de propriedade claros sobre a água no seu primeiro estado, digamos natural. A água não pertence a ninguém, quando muito pertence a uma comunidade. Isto não significa que não devam existir quaisquer regras para a distribuição deste bem. G Hardin no seu famoso artigo sobre a tragédia dos baldios mostra como a inexistência de direitos de propriedade acompanhada da ausência de regras para a afectação sustentável do recurso, neste caso a terra, pode levar à sua destruição e por fim à impossibilidade generalizada de poder dele beneficiar (Hardin, 1968). A preservação e o fornecimento dos bens públicos são, portanto, uma responsabilidade colectiva e, conseqüentemente, a sua gestão exige a presença de uma autoridade pública. O *Tribunal de Las Águas* de Valência, em Espanha, uma instituição com mais de mil anos, ainda hoje se reúne todas as semanas para afectar as utilizações da rede regional de águas (Bontems, Rotillon, 1998, p 13), demonstrando o carácter reconhecidamente público da água, neste caso particular para irrigação. No entanto, porque a água não existe em quantidade ilimitada no planeta, qualquer consumo por parte de um indivíduo reduz a capacidade de consumo por parte de outro indivíduo, mesmo que em aparência isso não suceda, quando a água é abundante. Deste ponto de vista a água constitui um bem comum, característica que se acentua à medida que as disponibilidades do planeta em água doce diminuem em relação à população.

A forma sob a qual a água se apresenta hoje ao consumidor tem, no entanto, pouco a ver com aquela que transparece das considerações feitas acima. Com efeito, a esmagadora maioria da população mundial usufrui de água segura através da intermediação de infra-estruturas, tais como canalizações e várias outras formas de captação e distribuição. Ora, ao contrário da água propriamente dita, estas estruturas são susceptíveis de serem apropriadas de modo privado, sendo desde logo possível introduzir no acesso à água as características de rivalidade e de exclusão. Em consequência, a classificação da água enquanto bem público perde parte da sua pertinência. Ao ser possível, deste

modo, pagar pelo seu consumo, e dele excluir outro indivíduo, pois à torneira só tem acesso quem estiver disposto a pagar, a água assume algumas das características de um bem privado.

Afirmou-se acima que, nesta fase da classificação, não foram tidos em consideração quaisquer imperativos de ordem ética. Torna-se, agora, imperioso introduzi-los. Podendo ser classificada, em si mesma, como bem público e a sua captação e distribuição como bem privado, a água assume deste ponto de vista um duplo carácter. No entanto, face à definição de um direito à água e à possibilidade de este poder ser afirmado como um direito fundamental pelo facto de constituir uma condição essencial para o usufruto de outros direitos humanos (UN, 2002, p 1), somos forçados a admitir a preponderância do seu carácter público, mesmo nos domínios em que a água se poderia assumir como bem privado. Com efeito, se a água constitui um direito fundamental, porque é essencial à vida, e por essa via um pré-requisito para a realização de outros direitos humanos, a exclusão operada normalmente no quadro do acesso a bens privados significaria, desde logo, uma privação de direitos essenciais baseada no poder de compra, o que contraria a universalidade desses mesmos direitos.

A ciência económica tradicional tem por hábito separar as questões da eficiência e da equidade no que diz respeito à afectação dos recursos. Esta separação tem vindo a ser amplamente questionada por muitos cientistas em vários domínios da economia, pelas razões enunciadas anteriormente, e perde todo o sentido quando se trata da água. No seio da análise económica, as noções fundamentais são as de custo, e, portanto, de poder de compra, e de retorno e, portanto, de benefício. Estes elementos não pertencem, no entanto, à esfera dos direitos. A questão essencial dos direitos é a de habilitação, isto é, a fundamentação da atribuição de direitos aos indivíduos. Diga-se, desde já, que estabelecer a água como um direito não significa o mesmo que considerá-la uma necessidade vital.

Ao afirmar-se que a água constitui uma necessidade vital está-se a constatar um facto, decerto importante, mas por aí pouco se esclarece sobre a questão da acessibilidade. Existem uma série de bens e serviços que são considerados vitais mas que, nem por isso, deixam de ser considerados privados ou económicos. Temos necessidade absoluta de comer mas isso não nos garante uma refeição obrigatoriamente, temos necessidade de ser amados mas isso não constitui um direito. A economia sabe lidar com as necessidades, as definições de economia, mesmo as mais tradicionais, reconhecem, aliás, o propósito da economia em satisfazer necessidades. Ao invés, a economia tem dificuldade em lidar com direitos, à excepção dos direitos de propriedade.

Querá isto dizer que, ao considerar-se o acesso à água um direito, deixa de haver lugar para a análise económica? O objectivo deste trabalho é afirmar que sim, que existe espaço para análise

económica tradicional, mas que esta deverá estar claramente balizada pelas exigências do tratamento particular que merece a água enquanto bem público e direito humano. O facto de na declaração da ONU sobre a água enquanto direito humano se afirmar, a dado passo, que as populações devem ter meios para aceder à água, significa, desde logo, que é aceitável que ela possa ter um preço e, desde logo, que ela seja submetida à análise da economia (UN, 2002, p 6). No entanto, esta possibilidade de ostentar um preço não faz da água, automaticamente, um bem privado como qualquer outro, daí a necessidade de um tratamento particular.

A Rivalidade entre os Diferentes Usos da Água

A água pode ser utilizada pelo homem para diferentes fins, desde o consumo humano, passando por actividades produtivas como o transporte, a indústria, a agricultura e a pesca, por actividades recreativas e de lazer e por actividades de conservação da natureza e do meio ambiente. A importância da água no que concerne à satisfação das necessidades humanas levanta, ainda, a questão da hierarquização dos diferentes usos. Dado o seu carácter primordial à sobrevivência humana, é perfeitamente admissível que se estabeleçam prioridades no que concerne ao seu consumo. Não deverá ser fácil contestar que quando a disponibilidade de água não permite a sua utilização para todos os fins, se deva atribuir prioridade ao consumo humano directo relegando para segundo plano os restantes usos, como por exemplo, regar um jardim ou lavar um automóvel ou até mesmo quando o uso alternativo da água é o de regar campos de cultivo, embora neste último caso estejamos perante um elemento vital para a satisfação de outro dos direitos humanos relativos à satisfação de uma das necessidades básicas, que é alimentação. Ora, apesar de não ser prioritária, a agricultura de hoje representa cerca de 70% dos consumos de água doce do planeta (Comité Promoteur pour le Contrat Mondial de l'Eau, 1998), facto que levanta desde logo dois problemas, o da sustentabilidade dos actuais processos técnicos e o da arbitragem entre o consumo humano directo e o das restantes actividades.

3. O Mercado da Água

Apresentando a água as valências anteriormente enunciadas, o mercado da água exhibe características particulares e intrínsecas que o afastam do mercado designado de competitivo. A ausência de um mercado competitivo para a água deve-se às características físicas da água que, como líquido, é transportada e distribuída como um fluxo, podendo apresentar-se também nos estados sólido e gasoso; ao facto dos mecanismos de controlo e quantificação deste fluxo não serem simples e baratos, travando por essa razão a definição de direitos de propriedade efectivos sobre a água; ao facto de ser

um bem insubstituível e imprescindível para a maioria dos usos e de não poder ser apropriada em regime de exclusividade por um determinado utilizador; à natureza, que, como produtor exclusivo de água na origem, não se comporta como um agente económico; ao facto dos custos de captação, transporte e distribuição serem elevados, levando a que os serviços de oferta da água sejam prestados num regime que se assemelha ao de monopólio natural e aos aspectos culturais que levam muitas comunidades a considerar a água um presente da natureza, logo um bem livre, sem preço e de oferta ilimitada.

Alguns destes aspectos que caracterizam o mercado da água, quando analisados sob o prisma da análise económica, caem dentro das chamadas falhas de mercado. Destas salientamos as externalidades negativas, os bens comuns, os bens de mérito, a afectação de recursos comuns e a sua sobreutilização que serão objecto de reflexão no ponto 5.

Características da Oferta de Água

A disponibilidade da água para a satisfação dos seus diferentes usos pode ter origem superficial, subterrânea ou a partir da dessalinização da água do mar. Segundo Seckler *et al.* (1998), a disponibilidade de água de um território poderá ter origem no fluxo líquido de água, que resulta do balanço entre os fluxos de entrada e de saída de água de território, nas alterações dos volumes de água armazenados nas albufeiras, lagos, aquíferos e no solo, no fluxo superficial e sub-superficial de água, que é dado pela diferença entre a precipitação e a evaporação no local, e na dessalinização de águas marinhas ou salobras.

As características específicas do recurso água permitem que esta possa, sucessivamente, ser utilizada ao longo do sistema hidrográfico, o que dificulta bastante a medição dos volumes disponíveis. A água, captada e derivada num dado ponto do sistema hidrográfico, divide-se em água consumida e nos fluxos de retorno. A água consumida perde-se por evaporação, transpiração ou percolação, e não volta a entrar no sistema hidrográfico, enquanto que os fluxos de retorno podem voltar a ser captados no sistema e reutilizados a jusante. É o que acontece com as águas de drenagem dos agricultores situados a montante numa bacia hidrográfica, que, posteriormente, irão constituir uma disponibilidade de água dos agricultores situados a jusante dessa bacia. A oferta primária de água é a quantidade de água actualmente distribuída aos utilizadores em função dos recursos hídricos disponíveis. No entanto, a oferta efectiva é superior, na medida em que os fluxos de retorno constituem também uma disponibilidade de água.

Nas zonas com pluviosidade elevada, a água não é um factor limitador e o seu custo de oportunidade é igual a zero, contrariamente ao que acontece nas zonas menos pluviosas ou com uma distribuição irregular ao longo do ano, em que a água é uma das restrições à actividade humana e tem um custo de oportunidade positivo. Para estas situações pode ser economicamente viável construir sistemas para captar, armazenar, transportar e distribuir a água.

A captação da água pode ser feita através das águas superficiais, directamente a partir dos rios, dos lagos, dos açudes, das barragens e de tanques de armazenamento ou através das águas subterrâneas, e a partir dos aquíferos, quer através de poços ou de furos.

O transporte da água até aos locais de consumo pode ser feito através de condutas fechadas ou de canais ao ar livre. Este transporte apresenta custos de transacção elevados e está sujeito a falhas de mercado. O transporte através de condutas fechadas evita as perdas por evaporação e infiltração, mas, na maior parte do tempo, só se justifica para actividades produtivas de alto valor acrescentado (por exemplo, actividades industriais e culturas hortícolas) ou para consumo urbano.

O fornecimento de água aos diferentes consumidores apresenta custos associados à sua captação, ao seu armazenamento, ao seu transporte e à sua distribuição, designados por custos de abastecimento, assim como custos relativos à escassez da água para consumos futuros (custos de sobre-exploração) e custos ambientais causados pelas externalidades negativas resultantes do uso da água. Os custos de abastecimento de água incluem os custos dos investimentos realizados em infra-estruturas, os custos de exploração, os custos de manutenção e os custos de gestão e administração dos sistemas de abastecimento de água aos diferentes usos. No curto prazo, a quantidade de água oferecida para consumo pode ser considerada fixa, enquanto no longo prazo é possível aumentar a sua disponibilidade fazendo investimentos na sua captação e no seu armazenamento.

Características da Procura de Água

A água desempenha um papel essencial na satisfação das necessidades da sociedade, podendo diferenciar-se os seus usos em consumptivos e não consumptivos. Os usos consumptivos implicam que uma parte significativa da água utilizada se perca ou seja incorporada noutros bens produzidos. Nestes usos incluem-se o abastecimento doméstico e público e o fornecimento à indústria e à agricultura, representando estes últimos mais de 80% dos consumos de água.

Os usos não consumptivos, como a própria designação indica, devolvem ao meio hídrico praticamente a totalidade dos volumes de água utilizados sem alterar significativamente a sua qualidade. Exemplos destes usos são a utilização da água para a produção de energia hidroeléctrica, para a refrigeração de centrais térmicas e de processos industriais, como meio de transporte de pessoas e bens, como meio diluidor e de transporte de cargas poluentes, para a pesca profissional, para a aquicultura, para o lazer e o recreio, para a conservação da natureza, para manter os caudais ecológicos e para as cerimónias religiosas e culturais. Nestes usos, apesar da água voltar ao meio hídrico, ela não pode ser disponibilizada para outros usos alternativos, pois tem de estar disponível no momento e no local em que é requerida.

Dados os seus diferentes usos, a procura de água dependerá directamente do valor que ela tem para cada um desses usos. Para além do valor de uso da água, é cada vez mais relevante para a sociedade o valor de opção e o valor de existência da água. O valor de opção diz respeito à margem a cobrar no presente para que a água esteja disponível para as gerações futuras. O valor de existência, por seu turno, corresponde ao valor intrínseco da água como recurso comum que a natureza põe à nossa disposição como se tratasse de uma dádiva para garantir a nossa sobrevivência.

As metodologias usadas para calcular o valor da água são diversas, sendo que a avaliação contingencial é muito utilizada, pois permite a revelação da disposição a pagar por parte dos potenciais consumidores para cada um dos seus diferentes usos. No caso da água ser utilizada não como produto final, mas como consumo intermédio, o cálculo do seu valor de uso pode ser feito utilizando a teoria da produção ou dos custos, através da estimação da curva de procura derivada da água, como para a produção agrícola, referida mais adiante no ponto 3.

Esquematização do Mercado da Água

Uma forma de ilustrar o mercado da água é decompor a procura agregada em procura urbana e em procura para o sector agrícola, as quais podem ser competitivas ou não, dependendo da disponibilidade de água e de como estão construídos os sistemas de abastecimento. Por exemplo, a barragem de Castelo de Bode que abastece a área de Lisboa, destina-se exclusivamente a abastecimento urbano e a uso recreativo, enquanto que a barragem do Divor tem a dupla função de abastecimento urbano e de irrigação agrícola.

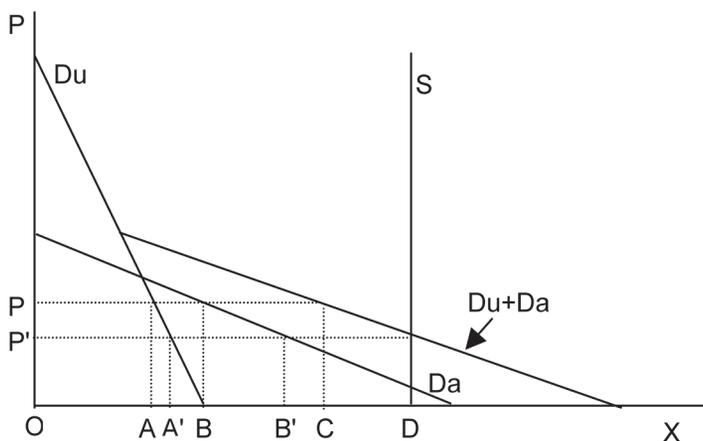
Os consumidores urbanos de água, para além de apresentarem uma propensão marginal a pagar superior aos agricultores, têm necessidades básicas que não variam significativamente, pelo que a

procura urbana de água, D_u , (Figura 1), é mais inelástica que a procura para a água para rega, D_a . A curva de procura agregada é igual à soma na horizontal de D_u e de D_a (D_u+D_a).

A oferta agregada de água, S , tende a ser vertical, inelástica, logo independente do preço da água, pelo menos no curto prazo (Randall, 1987). A quantidade disponível depende de factores hidrológicos como a precipitação, a capacidade da bacia hidrográfica, o escoamento superficial, a infiltração, etc, e da capacidade natural e artificial de armazenar água.

Se o Estado fixar o preço em P , igual para ambos os consumos, a procura total será igual a $OC=OA+OB$, a procura urbana será igual a OA e a procura agrícola é igual a OB , havendo um excedente de água igual a CD . Frequentemente sucede que o Estado estabelece um sistema dual de preços, mais alto para o consumo urbano e mais baixo para o consumo agrícola. Se supusermos que, na Figura 1, o preço urbano é P e o preço agrícola é P' , então verificamos que a procura urbana permanece igual a OA , enquanto a procura agrícola aumenta para OB' , sendo a procura total igual a $OA+OB'$.

Figura 1 Mercado da Água



Fonte: Adaptado de Randall (1987).

Considerações sobre a Formação do Preço da Água

Actualmente, as tarifas da água para consumo urbano cobradas pela maior parte das entidades distribuidoras têm uma componente fixa e uma componente variável, sendo esta função do volume de água consumido. Dada a procura crescente e a escassez cada vez maior da água, é consensual que a componente variável, preço da água, deva ter um peso cada vez maior na tarifa, de modo que as

decisões racionais dos diferentes utilizadores tenham em conta, não só os custos de abastecimento, mas também a sua abundância relativa (Instituto da Água, 2004).

4. Princípios económicos no uso da água de rega

Contrariamente ao que acontece na maior parte dos usos consumptivos, em que o uso da água reflecte uma utilização final, na agricultura de regadio a água constitui um factor de produção agrícola, um consumo intermédio. Por isso, não existe uma procura directa da água, mas sim uma procura derivada, dependente da procura dos produtos nos mercados agrícolas. Como tal, a procura de água de rega está dependente do tipo de culturas, da tecnologia de irrigação e da rendibilidade das actividades agrícolas.

A Água como Factor de Produção Agrícola

A irrigação é a técnica de aumentar e controlar a quantidade de água disponível para as culturas, sendo suplementar à água da chuva e à humidade atmosférica. A água de rega na produção agrícola contribui para: a redução do risco, através da diminuição do impacto negativo da variabilidade da precipitação na produção, o que permite usar os outros factores de produção no seu nível óptimo; o aumento da produção das diferentes actividades ou culturas, através da redução do *stress* hídrico causado pelo fornecimento desigual da água durante o ciclo vegetativo, aumentando ao mesmo tempo a produtividade dos outros factores de produção; o aumento da produção agrícola da exploração devido a uma mudança para actividades ou variedades mais produtivas; o acréscimo do número de actividades realizadas anualmente, através da flexibilização dos períodos de sementeira e da possibilidade de fazer culturas fora da época das chuvas; o aumento da área cultivada através da utilização de novas terras para a produção agrícola, principalmente em zonas áridas ou semi-áridas (Ellis, 1992).

Para se obter a produção potencial máxima de uma dada cultura é necessário considerar a frequência e a intensidade de aplicação da água, assim como o seu sincronismo com os estádios críticos de crescimento e desenvolvimento das plantas. Quando o regime hídrico está desajustado do regime térmico, como é o caso do nosso clima com padrão de influência mediterrânea, o suplemento de água obtido através da irrigação desempenha um papel fundamental na produção e na produtividade.

Considerando a função de produção, $Y=F(X)$, de uma aplicação de água, ou seja a relação entre uma aplicação de água (X) a uma dada cultura (Y) num dado estádio de crescimento, verifica-se que é

necessário que todas as regas satisfaçam uma aplicação mínima de água que seja suficiente para a planta sobreviver. Se não existir água suficiente para irrigar toda a área disponível nas dotações mínimas recomendadas, a melhor opção será reduzir a área regada (Upton, 1996).

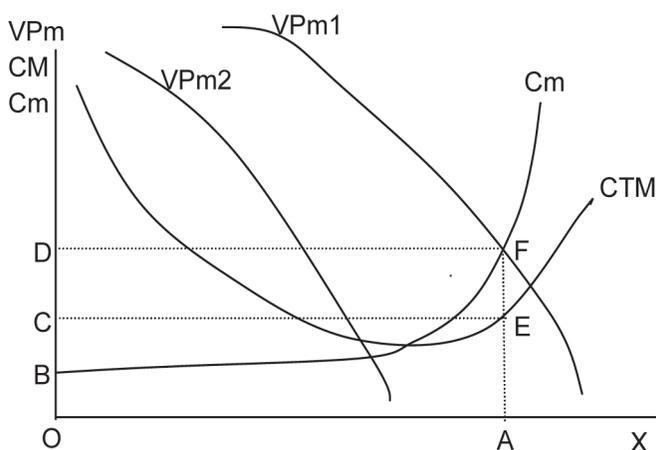
Quando aplicamos a teoria da produção à utilização da água como factor de produção agrícola, a curva de procura derivada para a água de rega é dada pela igualdade entre o valor da produtividade marginal do factor e o preço desse mesmo factor ($P_y \cdot P_{mx} = P_x$ ou $VP_{mx} = P_x$). O nível de procura de água de rega depende directamente do preço da água e da rendibilidade da actividade praticada. A curva da procura para a água de rega aumenta, na maioria das vezes, com a introdução de variedades mais produtivas, varia com a tecnologia de rega e com as actividades praticadas.

Ponto Ótimo de Utilização da Água

Do ponto de vista económico, a relação entre os benefícios obtidos pela água de rega, representados pela curva da procura, e os respectivos custos de exploração da água de rega, ilustrados pela curva da oferta, pode ser exemplificada utilizando a Figura 2 (Upton, 1996). As curvas VP_{m_1} e VP_{m_2} representam duas curvas de procura para água, que podem ser de dois agricultores com dimensões diferentes (grande e pequeno) ou de duas actividades com procura diferente (milho e sorgo). A curva do custo marginal (C_m) representa o custo adicional de fornecer mais um m^3 de água, ou seja, a curva da oferta de água, e a curva do custo total médio (CTM) representa o custo médio de obter ou fornecer um m^3 de água.

O ponto ótimo corresponde à intersecção da curva da oferta (C_m) e da curva da procura (VP_m). Verifica-se que para o agricultor 2 ou pequeno, ou para a actividade 2 ou sorgo, não valeria a pena o agricultor construir o sistema de captação e distribuição de água de rega, pois o ponto de equilíbrio ocorre num ponto em que os custos de obter a água são maiores que os respectivos benefícios. No caso do agricultor 1, o ponto de equilíbrio é em F , com custos totais de fornecimento da água iguais à área OCEA, receita total igual à área ODFA e lucro igual à área CDFE. Nesta situação, valeria a pena ao agricultor construir o sistema de captação e distribuição de água de rega. Esta figura mostra que a oferta de água não é neutra relativamente à escala dos produtores agrícolas. Para os produtores de grandes dimensões é rentável construir infra-estruturas de regadio individuais, enquanto para os produtores de pequena dimensão essa rendibilidade pode não existir.

Figura 2 Utilização económica da água de rega



Fonte: Upton, 1996.

A economia de mercado pode provocar ineficiência social no acesso à água de rega se a escala de produção originar uma segregação entre agricultores com base na dimensão produtiva. A correcção desta ineficiência passa pelo apoio do Estado, quando tal se justifica, aos produtores de menores dimensões, na construção das suas infra-estruturas individuais de rega; pela assunção, por parte do Estado da construção de infra-estruturas colectivas, principalmente as destinadas aos pequenos agricultores e pela reprodução do modelo em vigor há vários séculos, em que a construção das infra-estruturas de rega foi assumida e realizada pelo conjunto dos agricultores beneficiários, o que tornou possível que a mesma se tornasse economicamente viável.

Tecnologia de Irrigação e Dotação das Culturas

As principais tecnologias de rega compreendem a rega por gravidade ou alagamento, a rega por aspersão e a rega localizada ou gota-a-gota. No fundamental as suas diferenças traduzem a adequação da rega ao tipo de cultura, a eficiência de aplicação da água na parcela, a uniformidade da sua distribuição, os custos de exploração e a mão-de-obra necessária na sua operação.

A dotação da água depende do tipo de culturas a realizar, sendo por exemplo o arroz, as culturas forrageiras e o milho, das que mais água consomem e por conseguinte das que mais pressões exercem sobre a procura da água, como exemplificado no Quadro 1. A dotação para cada cultura está directamente dependente da tecnologia de irrigação, sendo que, a rega por gravidade apresenta as maiores dotações e a rega por gota-a-gota as menores.

Quadro 1 Dotação útil e dotação real das culturas segundo a tecnologia de rega (m³/ha)

	Dotação útil	Dotação real				
		Gravidade	Aspersores	Center-pivot	Canhão	Gota-a-Gota
Arroz	7500	15000	-	-	-	-
Milho	5250	10500	8077	7000	8750	-
Beterraba (Verão)	3975	7950	6115	5300	6625	-
Pastagens	5100	10200	7846	6800	8500	-
Pimento	6640	13280	-	-	-	8300
Vinha e olival	1200	2400	-	-	-	1500
Pomares	4400	8800	-	-	-	5500

Fonte: Adaptado de Coelho *et al.*, 1998; Fragoso, 2001; et Noéme *et al.*, 2004.

Os custos de exploração das tecnologias de rega incluem os custos do investimento inicial e os custos de manutenção e de operação (Quadro 2). Os primeiros referem-se à amortização anual do investimento inicial, e os últimos representam os custos com combustíveis, lubrificantes e energia, água e mão-de-obra. No que respeita à mão-de-obra, há uma relação inversa entre as suas necessidades e a sofisticação dos equipamentos utilizados na tecnologia de rega, a que não é alheio o montante do investimento inicial. A eficiência de aplicação (dotação útil/volume aplicado para satisfazer a dotação útil) aumenta com a sofisticação da tecnologia de irrigação.

Quadro 2 Parâmetros técnico-económicos das tecnologias de rega

	Eficiência de aplicação	Custos* €/ha	Mão-de-obra h/ha e rega
Rega por gravidade	50	-	14
Aspersores fixos	65	446	0,5-3,06
Center-Pivot	75	382	0,5
Canhão	60	100-371	0,94
Gota-a-gota(culturas anuais)	80	676	0,25-3,75
Gota-a-gota(culturas perenes)	80	186	0,25-3,75

Nota: Não inclui os custos com água e com mão-de-obra

Fonte: Adaptado de Fragoso, 2001.

O facto das modernas tecnologias de rega serem mais eficientes na aplicação da água do que as tradicionais, pode levar a concluir que a sua adopção permitirá a poupança de água. Na perspectiva do agricultor, a adopção de uma tecnologia de rega mais eficiente traduz uma poupança de água, porque obtém a mesma produção com um volume de água inferior ou uma produção superior com o mesmo volume de água. No contexto do sistema hidrológico, esta poupança de água é relativa, na medida em que, ao aumentar-se a eficiência da aplicação da água, as escorrências e os fluxos de retorno diminuem. A adopção de tecnologias de rega mais eficientes pode levar ao aumento da área regada, e por conseguinte a procura bruta de água poderá não só não diminuir, como até aumentar.

Cada tecnologia de rega comporta vantagens e desvantagens que estão em maior ou menor concordância com as necessidades e especificidades de cada agricultor. Segundo Fragoso (2001), os principais factores que afectam as decisões do agricultor relativamente à adopção do regadio, onde se inclui a escolha das culturas e da tecnologia de rega, são os preços dos produtos nos mercados agrícolas, o preço da água, o risco, o rendimento esperado e a disponibilidade de água. A escolha da tecnologia de rega depende da cultura a irrigar e das necessidades próprias de cada agricultor, nomeadamente, a sua capacidade técnica e financeira para a adoptar.

Caswell et Zilberman (1985 e 1986) defendem que o preço da água incentiva a adopção de tecnologias de rega mais modernas e eficientes. No entanto, Varela *et al.* (1998) referem que a diversidade das opções produtivas, o tipo de solos e a disponibilidade de água em termos de quantidade, qualidade e garantia de fornecimento, são factores mais determinantes na escolha da tecnologia de rega do que o preço da água, que pode por vezes ter apenas um peso reduzido na estrutura dos custos de produção.

Considerações sobre a Formação do Preço da Água de Rega

Como referido anteriormente, de acordo com a teoria micro-económica, o preço da água está directamente ligado aos custos associados à sua captação, ao seu armazenamento, ao seu transporte e à sua distribuição, designados por custos de abastecimento, assim como aos custos relativos à escassez da água para consumos futuros (custos de sobre-exploração) e aos custos ambientais causados pelas externalidades negativas resultantes do uso da água.

O abastecimento de água ao sector agrícola utiliza sistemas individuais, dos quais destacamos os poços, os furos e as nascentes; sistemas comunitários ou regadios tradicionais baseado em rios, açudes

ou nascentes; e grandes perímetros de irrigação, compostos por grandes barragens pertencentes ao Estado.

Nos sistemas individuais e nos sistemas comunitários muitas vezes não existe verdadeiramente um preço para a água. No entanto, os agricultores suportam directamente os custos da construção dos respectivos sistemas de captação, transporte, armazenamento e distribuição pelos campos. É de realçar que para estes sistemas, o estado tem ao longo do tempo participado financeiramente a sua concretização.

Ao contrário do preço da água para consumo urbano, o preço da água de rega só é praticado nos regadios colectivos públicos. Nestes casos está regulamentado um regime económico-financeiro que prevê anualmente a cobrança de uma taxa de beneficiação e de uma taxa de exploração e de conservação.

A taxa de beneficiação visa restituir ao Estado as despesas do investimento público realizado nas infra-estruturas de irrigação. Esta taxa é fixada em Conselho de Ministros como uma percentagem do investimento inicial e poderá ser maior ou menor de acordo com o interesse público da infra-estrutura. Apesar de estar prevista na lei, esta taxa não tem sido aplicada na maior parte dos casos, ficando os beneficiários das obras de rega do Estado obrigados apenas ao pagamento da taxa de exploração e de conservação.

A taxa de exploração e de conservação visa cobrir essencialmente os custos de exploração e de manutenção dos perímetros colectivos públicos. As taxas cobradas variam com o perímetro de rega sendo observadas as seguintes taxas: 1) taxa fixa por hectare de área beneficiada; 2) taxa fixa por hectare de área beneficiada acrescida de taxa por m^3 de água consumida na rega; 3) taxa fixa por hectare de área beneficiada diferenciada por tipo de solo acrescida de taxa por m^3 de água consumida na rega; e 4) taxa fixa por hectare de área beneficiada diferenciada por cultura praticada acrescida de taxa por m^3 de água consumida na rega (Instituto da Água, 2004).

5. Ausência de mercado no uso da água de rega

As razões que levam à ausência de um mercado competitivo para a água, anteriormente referidas, englobam aspectos referentes às características do bem e à procura e oferta da água. Abordaremos, em seguida, alguns desses aspectos, nomeadamente as externalidades, os bens de mérito, os bens comuns, a afectação da água entre vários agricultores e os custos de sobre-utilização da água, os

quais deverão merecer uma atenção cada vez maior por parte dos gestores e decisores do sector da água.

Externalidades

Dizemos que existe uma externalidade negativa quando um acto de um agente económico individual provoca custos noutros indivíduos que não são legalmente assumidos. No uso da água de rega as externalidades podem ser de dois tipos: as provocadas pela construção dos sistemas de irrigação e as induzidas pelo comportamento dos agricultores individuais. Nas primeiras incluem-se o impacto das barragens e dos açudes no uso da água a jusante das bacias hidrográficas; o impacto das barragens nas comunidades que vivem no local das albufeiras; e o aumento das doenças derivadas da presença da água, não só aquelas que afectam os seres humanos como também as que afectam as actividades vegetais e animais.

No seio das externalidades negativas provocadas pelo comportamento dos agricultores podem contabilizar-se a redução na oferta de água dos agricultores a jusante devido a uso excessivo da água pelos agricultores a montante; comportamentos egoístas no acesso e na utilização da água comum e o encharcamento e a salinização dos solos.

A correcção destas externalidades passa pela regulação do Estado através de legislação para a utilização da água desde a captação até à sua utilização final, da aplicação de penalizações para as situações de incumprimento, da criação de taxas de utilização e da compensação monetária aos prejudicados no presente e no futuro.

Bens de Mérito

Os bens de mérito são bens que são socialmente desejáveis em quantidades superiores às que são adquiridas no mercado ou bens cuja produção o Estado incentiva com o intuito de se obter um nível de produção superior ao que resultaria do livre funcionamento do mercado. O objectivo deste acréscimo de produção é reflectir as suas intenções meritórias e as virtudes da sua produção. Os exemplos típicos na área da irrigação são a instalação de sistemas de drenagem para evitar o encharcamento e a salinização dos solos irrigados e a promoção adicional de cuidados de saúde públicos nas zonas com sistemas de irrigação. Se o Estado não promover a produção e consumo destes bens, a sua produção e consumo privados estarão abaixo dos níveis sociais desejáveis, como é facilmente observável pela desertificação e salinização de muitos solos anteriormente regados, ou

pelos níveis de saúde pública de muitas populações localizadas em zonas irrigadas (Small e Carruthers, 1991).

Bens Comuns

Como referido na introdução, os bens comuns são bens que apresentam um nível elevado de rivalidade no consumo, por outras palavras o consumo por um indivíduo diminui a oferta para os outros indivíduos, mas, em simultâneo, não existe qualquer impedimento a que todos os indivíduos tenham acesso ao bem, ou seja os que não pagam não podem ser impedidos de utilizar o bem. São recursos de propriedade comum as águas superficiais e as águas subterrâneas, assim como a água do mar.

Um recurso de propriedade comum caracteriza-se por ter uma capacidade finita de utilização num dado período de tempo, ou seja: por ser renovável desde que a taxa de extracção de água do furo, poço ou barragem seja igual à taxa de reposição; pelo facto do agricultor, agindo no seu interesse individual, maximizar o lucro, utilizando para tal o recurso até ao ponto em que o custo marginal de disponibilizar a água para rega é igual à receita marginal obtida pela utilização adicional da água; e ainda pela circunstância de, no caso de todos os indivíduos agirem de acordo com o interesse individual, a procura agregada do recurso exceder a taxa de reposição, conduzindo a um aumento dos custos marginais para o grupo como um todo, à medida que a oferta se reduz.

Para além do problema de sobre-utilização, nos sistemas de irrigação por canal ao ar livre colocam-se duas questões adicionais: por um lado, é bastante elevado o custo de controlar a quantidade de água utilizada por cada agricultor abastecido pelo canal de irrigação, por outro lado, na grande maioria das vezes, é impossível limitar o acesso, dos agricultores não legalmente inscritos, à água do sistema de irrigação por canal.

A resolução dos problemas que são colocados à gestão dos recursos que são propriedade comum é modelada pelos economistas utilizando a teoria dos jogos e o dilema do prisioneiro. Para cada agricultor individual, o melhor resultado é actuar de forma egoísta supondo que os outros agricultores agem de forma cooperativa, e o pior resultado é agir de forma cooperativa enquanto os outros agricultores agem de forma egoísta. O resultado óptimo para a sociedade (em simultâneo para todos os agricultores), assim como para a conservação do recurso, é o que se verifica quando existe cooperação entre os diferentes utilizadores do recurso. Só é possível obter este resultado se os agricultores comunicarem entre si, caso contrário nenhum sabe com antecedência como o outro irá actuar o que impede a ocorrência do óptimo social (Ellis, 1992).

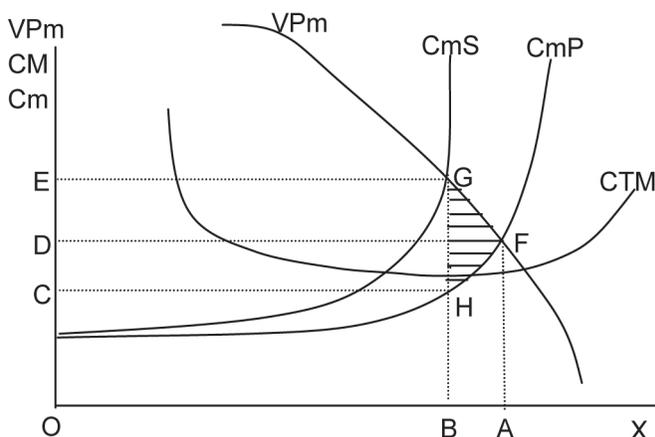
Para ultrapassar os conflitos que surgem aquando da partilha de um recurso comum, a sociedade deve implementar formas de cooperação e suscitar confiança entre os indivíduos que usufruem desse recurso fomentando a participação dos agentes envolvidos na tomada de decisão sobre a divisão do recurso e penalizando os actos egoístas individuais através de sanções morais (reputação) e materiais.

Como normalmente a procura de água excede a oferta e estabelecer um preço que possa regular o equilíbrio entre a oferta e a procura é difícil, a afectação da água pelos diferentes agricultores é também regulada por outros mecanismos, dos quais destacamos os turnos de utilização, e a vigilância no acesso e no uso.

Custos da Sobre-Exploração do Recurso Água

Em virtude da água ser um recurso de propriedade comum, um excesso do consumo em relação à oferta conduzirá a uma sobre-exploração do recurso, facto que sucede frequentemente com a exploração das águas subterrâneas, quando, por exemplo, um utilizador individual possui um furo e bombeia a água sem conhecer a reserva existente no subsolo e o impacto da sua decisão nos outros utilizadores do mesmo aquífero. Esta situação ocorre nos anos de baixa pluviosidade em que muitos furos podem secar se não houver uma boa gestão na sua utilização.

Figura 3 Os custos sociais da utilização da água dos aquíferos



Fonte: Upton, 1996.

Os custos de sobre-utilização de um recurso comum podem ser ilustrados através da Figura 3. Se assumirmos que, do ponto de vista da sociedade, a taxa de utilização do aquífero deve ser igual à taxa

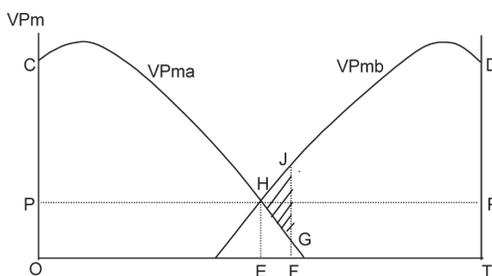
de reposição, o que resulta num custo marginal social de exploração da água (CmS), então o óptimo de exploração localiza-se no ponto G, em que o VPm da água é igual ao CmS e a procura de água é igual a OB, ou seja, quando a taxa de utilização é igual ou inferior à taxa de reposição. No entanto, se o produtor agrícola ignorar o equilíbrio social de longo prazo entre a utilização e a reposição da água, irá sobreutilizar o recurso. O equilíbrio privado será no ponto F, quando o VPm da água é igual aos custos marginais privados (CmP) de exploração da água e a quantidade utilizada de água é igual a OA. A área FGH corresponde à perda social pela sobre-utilização do aquífero.

A divergência entre os custos marginais privados e os custos marginais sociais do fornecimento de água para irrigação deve-se aos custos de escassez para consumos futuros e aos custos ambientais. Assim sendo, na óptica social, o preço da água deverá ser igual a OE, enquanto que, numa perspectiva estritamente privada, deverá ser OD. Nesta situação o estado deveria fixar uma quota de utilização do aquífero igual a OB ou obrigar os agricultores que operam em OA a pagar uma taxa de utilização por unidade de água igual a ED.

Afectação da Água entre vários Agricultores

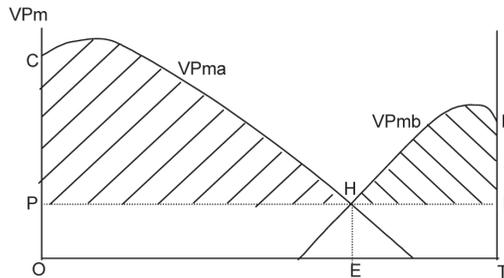
Sendo a água um recurso com todas as particularidades observadas anteriormente, a negociação e a aplicação dos princípios económicos exemplificados nas Figura 4a e 4b, são um elemento fundamental na gestão da sua afectação colectiva e individual. Para dois agricultores A e B, cujas procuras são dadas pelas respectivas curvas do valor do produto marginal da água, VPm, existindo uma oferta total de água fixa e igual a OT, havendo negociação, e não existindo um preço fixado para a água, a afectação óptima de água entre os dois agricultores será aquela em que os valores das respectivas produtividades marginais se igualam, $VPma = VPmb$ (Figuras 4a e 4b).

Figura 3a Afectação da água entre dois agricultores com procura igual



Fonte: Upton, 1996.

Figura 3b Afecção da água entre dois agricultores com procuras diferentes



Fonte: Upton, 1996.

A afectação óptima de água corresponde às quantidades procuradas de água $OEa = TEb$ para a primeira situação e $OEa > TEb$ para o segundo caso. Se em vez de dois agricultores, considerarmos um só agricultor, mas várias actividades alternativas para irrigação, a conclusão será semelhante, a afectação óptima da água pelas diferentes culturas será aquela em que o VPm da água para todas as actividades é igual.

O preço P é o custo de oportunidade da água para cada uma das situações. No caso da oferta de água OT aumentar, como acontece nos anos em que a precipitação é elevada ou nas situações em que não existe escassez de água, a intersecção entre as duas curvas da procura ocorre mais perto do eixo das abcissas ou mesmo no quarto quadrante, o que resulta numa diminuição do custo de oportunidade que pode, inclusivamente, atingir o valor zero. A área sombreada na Figura 4b, área acima do preço P e abaixo da curva da procura, representa a renda económica. Esta renda serve para remunerar os factores de produção fixos, terra, capital, etc. Parte desta renda pode ser utilizada para amortizar os investimentos (barragens, açudes, etc) que permitem captar e disponibilizar a água de rega.

Se um dos agricultores decidir gastar mais do que a sua quota de água, por exemplo, na primeira situação o agricultor A gasta OF em vez de OE, então o agricultor B recebe menos água, TF. O produto adicional do agricultor A, EFGH, é menor que a perda de produção do agricultor B, EFJH, levando esta situação a uma perda social igual a GHJ.

Repare-se que na segunda situação (Figura 4b) existe uma distribuição desigual de água pelos dois agricultores, mas sem perda de eficiência económica devido ao facto dos agricultores terem procuras diferentes para a água. Estas diferenças na procura podem dever-se ao facto do agricultor A possuir mais terra ou ter capacidade para plantar variedades mais produtivas, por exemplo. Apesar de haver eficiência económica na afectação da água, esta situação poderá não ser desejável do ponto de vista

social já que, neste caso, o rendimento do agricultor A é maior do que o do agricultor B, o que, associado à possível iniquidade no acesso a outros factores de produção (terra, tecnologia, etc), pode configurar uma clara situação de desigualdade social.

6. O uso sustentável da água de rega

O desenvolvimento das diferentes sociedades levou a que o padrão de consumo de água para satisfazer as necessidades domésticas tivesse aumentado significativamente ao longo das últimas décadas, podendo afirmar-se que quanto maior o nível de desenvolvimento maior o consumo de água potável *per capita*. O padrão de desenvolvimento industrial e agrícola utilizado pela maioria das nações conduziu à poluição de grande parte dos rios e dos lagos, e à conseqüente diminuição da oferta de água para as diferentes actividades humanas. Se associarmos à poluição, a drenagem de muitos ecossistemas naturais, a desflorestação desordenada de muitas zonas do planeta e o aquecimento global, são de esperar alterações significativas no padrão hidrológico conhecido e conseqüentemente da oferta de água para as próximas gerações.

Não sendo possível definir na totalidade os direitos de propriedade para a água, assim como evitar todas as falhas existentes no mercado da água, quer nos diferentes tipos utilização da água, como bem final ou como factor de produção, quer nas diferentes etapas que vão desde a captação até à distribuição, é imperiosa a existência de princípios para disciplinar e equilibrar as disponibilidades e as necessidades de água para os diferentes seres vivos. Dada a sua escassez, a questão crucial que se coloca a uma abordagem económica da água é tornar o seu uso sustentável, onde a fixação de um preço para a sua utilização, vem sendo um instrumento com importância crescente na definição das políticas de gestão da água.

Relativamente ao consumo de água para a agricultura, os princípios que deverão nortear o seu uso, deverão estar em consonância com os objectivos gerais da política de desenvolvimento agrícola que visam aumentar a produção agrícola (crescimento económico e eficiência); melhorar a equidade na distribuição de rendimento; promover a sustentabilidade da agricultura e dos sistemas ecológicos no longo prazo; e aumentar a segurança alimentar a nível familiar, comunitário e agregado. Assim, e para que os benefícios dos investimentos possam ser optimizados, a política de irrigação deverá ser complementada e acompanhada pelas outras políticas agrícolas e pela política económica.

A eficácia da política de irrigação no aumento da produção agrícola e da equidade depende da capacidade em ultrapassar as restrições técnicas e sócio-económicas que estão associadas ao uso da

água e a cada sistema de produção agrícola. Estas restrições estão relacionadas com a capacidade dos agricultores retirarem o máximo benefício da utilização da água, assim como, das variáveis associadas à tecnologia de irrigação escolhida e à definição dos agricultores beneficiários do direito de irrigar (pequenos agricultores, agricultores sem terra, grandes agricultores), e aos princípios utilizados na distribuição dos direitos sobre a água em cada perímetro de rega.

A política de irrigação tem que considerar a construção das infra-estruturas de captação, armazenamento e distribuição, a manutenção dessas infra-estruturas, a divisão da água pelos diferentes beneficiários e a adopção das tecnologias de rega. Nesta análise teremos que separar os regadios tradicionais ou colectivos existentes no continente, o sistema de levadas existentes na Ilha da Madeira, e as grandes barragens que começaram a ser construídas no Estado Novo e que culminaram com a construção da barragem do Alqueva.

A construção e o aprimoramento, quer dos regadios tradicionais quer das levadas da ilha da Madeira, perde-se no tempo, e teve a contribuição dos respectivos beneficiários e dos poderes públicos. A gestão destes dois sistemas de rega tem sido protagonizada pelos respectivos beneficiários, enquanto a definição dos direitos sobre a água perde-se, muitas vezes no tempo, sabendo-se que estão bem definidos para cada beneficiário, quer em relação à duração do período de rega (número de horas) quer em relação à sequência dos beneficiários, ou seja o giro. Na Ilha da Madeira, nos dias de hoje, ainda se utiliza a medida antiga de caudal para a divisão da água, chamada pena de água, que corresponde a um litro por minuto, e que no sertão brasileiro é um veio de água cuja grossura é comparável à de uma pena de pato.

Na construção das grandes infra-estruturas de rega, é consensual entre os diferentes autores que estes projectos devem ser tratados pelo Estado como sendo um bem público, sendo os respectivos custos suportados na totalidade ou em parte pelo Estado, de acordo com o interesse geral, salvaguardadas as perspectivas económicas, sociais e ambientais. A gestão dos grandes perímetros de irrigação deverá considerar a participação dos agricultores ou das suas associações de modo a que as decisões sobre a manutenção, a reparação dos mesmos e os respectivos custos, assim como as escolhas relativas à afectação dos direitos sobre a água, envolvam os seus principais interessados e beneficiários.

No que diz respeito ao preço a pagar pela água de rega, a questão relevante é, se esse preço deve reflectir ou não a totalidade dos custos da água. Para os regadios tradicionais ou colectivos e para as levadas da Ilha da Madeira não existe um preço pago pela água utilizada, mas somente uma

contribuição dos agricultores para financiar a sua gestão e manutenção. No caso dos regadios colectivos estatais, existe uma taxa de exploração e de conservação em função ou não da água utilizada, e que não é uniforme entre os diferentes perímetros de rega.

A teoria económica defende que os recursos escassos deverão ter um custo que reflecta a sua abundância relativa e todas as especificidades que estão associadas à sua utilização. Nesta perspectiva, o preço a cobrar deverá ser função do volume de água a utilizar, enquanto a sua afectação pelos diferentes agricultores deverá ser função das actividades agrícolas e da área irrigável por cada agricultor. A razão para que a água de rega seja paga em função do volume utilizado, deve-se ao facto de esta opção induzir os agricultores a utilizarem o nível de água que maximiza o lucro e a escolherem as tecnologias de regadio que tenham uma correspondência económica, evitando o desperdício de um bem cada vez mais escasso.

A opção por um preço para a água em função do volume utilizado é muito difícil tecnicamente e onerosa financeiramente nos regadios clássicos ou tradicionais em que o abastecimento é feito a partir de canais ou levadas. Por outro lado, nestes regadios, a definição dos direitos de acesso à água perde-se nos tempos, sendo os mesmos considerados direitos adquiridos. Para os sistemas de irrigação mais recentes ou a construir de novo, deverá ser equacionada a introdução de mecanismos de controlo e medição do volume de água utilizado, de modo a evitar a utilização ilegal ou abusiva da água e o desperdício.

A irrigação por poço ou furo, em que o acesso à fonte da água é feita pelos agricultores individualmente, pede também à sociedade que estabeleça princípios mínimos para a sua gestão e exploração, principalmente nos aquíferos que são partilhados em simultâneo por vários agricultores. É socialmente desejável que a taxa de exploração dos aquíferos não ultrapasse a respectiva taxa de recuperação, de modo a que o recurso permaneça renovável e perpetuamente utilizável. No entanto, para prosseguir uma gestão eficaz dos aquíferos, é necessário conhecer a bacia subterrânea que está a ser explorada, o número dos seus utilizadores e as respectivas taxas de extracção de água. De outra forma, não é possível propor regras para a extracção da água e penalidades para os infractores.

7. Conclusão

A água é um elemento da natureza e um bem económico imprescindível para a sobrevivência de todas as espécies existentes no planeta, por conseguinte o acesso à água é um direito natural que deverá ser garantido, a todas as comunidades ou países e a todas as espécies. Tornar possível que este direito seja cumprido de forma universal, equitativa e perpétua é uma tarefa árdua e exigente que

as gerações actuais terão que se comprometer a satisfazer no imediato. A sua satisfação plena passa por uma concertação entre os interesses das gerações presentes e das gerações futuras e pelo respeito pelas variáveis que determinam o ciclo hidrológico do ecossistema terra, o mesmo quer dizer que exige o esforço conjunto de vários domínios do conhecimento, das ciências da natureza às ciências sociais. Neste texto procurou-se, assim, mostrar alguns aspectos do contributo da ciência económica neste domínio essencial para o exercício do elementar direito à vida.

Referências Bibliográficas

- BONTEMS, P e ROTILLON, G. (1998), *Économie de l'Environnement*, Editions La Découverte, Paris, pp 119.
- CASWELL, M. e ZILBERMAN, D. (1985), "The Choices of Irrigation Technologies in California", *American Journal of Agricultural Economics*, 67, 224-234.
- CASWELL, M. e ZILBERMAN, D. (1986), "The Effects of Well Depth and Land Quality on the Choice of Irrigation Technology", *American Journal of Agricultural Economics*, 68, pp. 798-811.
- COELHO, J.C.; SILVA, L. M.; TRISTANY, M. (1998), "Análise da Segunda Fase do Perímetro de Rega de Odivelas", Instituto Superior de Agronomia, Departamento de Produção Agrícola e Animal – Secção de Agricultura, Lisboa.
- COLMAN, D. e YOUNG, Trevor (1990), *Principles of Agricultural Economics*, Cambridge University Press.
- COMITÉ Promoteur pour le Contrat Mondial de l'Eau (1998), *Le Manifeste de l'Eau. Pour un Contrat Mondial*, in http://www.fame2005org/IMG/pdf/Manifeste_fr.pdf
- ELLIS, Frank (1988), *Peasant Economics*, Cambridge University Press.
- ELLIS, Frank (1992), *Agricultural Policies in Developing Countries*, Cambridge University Press.
- FRAGOSO, R. (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", Universidade de Évora, Dissertação de Doutoramento, Évora.
- HARDIN, G. (1968), "The Tragedy of Commons", *Science*, 162, 1243-1248.
- INSTITUTO da Água (2004), "Economia da Água do Plano Nacional da Água", Ministério das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente
- NOÈME, C.; FRAGOSO, R. e 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 encomendado pelo IDRHa.
- PETRELLA, R. (2004), *Désir d’Humanité. Le Droit de Rêver*, Éditions Labor, Bruxelles, pp 188.
- RANDALL, Alan (1987), *Resource Economics – An Economic Approach to Natural resource and Environmental Policy*, John Wiley & Son.
- SECKLER, D., AMARASINGHE, U.; MOLDEN, D.; SILVA, R. e BARKER, R. (1998), “World Water Demand and Supply, 1990-2025: Scenarios e Issues”, Research Report 19, International Irrigation Management Institut (IIMI), Colombo, Sri Lanka.
- SMALL, Leslie E. e CARRUTHERS, Ian (1991), *Farmer-Financed Irrigation - The Economics of Reform*, Cambridge University Press.
- SMITH, A. (1973), *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, The Modern Library, New York (edição original de 1776)
- UPTON, Martin (1996), *The Economics of Tropical Farming Systems*, Cambridge University Press.
- UN (1997), *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World*, Commission on Sustainable Development, New York.
- UN (2002), *Substantive Issues Arising in the Implementation of the International Covenant on Economic, Social and Cultural Rights. General Comment N° 15*, Committee on Economic, Social and Cultural Rights, 19-29 November, in <http://www.unhcr.ch/html/menu2/6/gc15.doc>.
- WHO (2000), *The Global Water Supply and Sanitation Assessment 2000*, Geneva.
- VARELA, Ortega; SUMPSI, C. J.; GARRIDO, A.; BLANCO, M. e IGLESIAS, E. (1998), “Water Pricing Policies, Public Decision Making and Farmers’ Response: Implications for Water Policy”, *Agricultural Economics*, 19 (1-2), 193-202.