

Valor económico do solo: perspectivas pública e privada

Soil economic value: private and public perspectives

António C. A. Pinheiro

Universidade de Évora, Departamento de Economia, Largo dos Colegiais, 2 - 7004-516 Évora, Portugal, www.uevora.pt; acap@uevora.pt

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA15079>

Recebido/Received: 2015.07.10
Aceite/Accepted: 2015.10.15

RESUMO

Cientes de que a maior parte dos seres humanos não tem consciência de quão essencial é o solo para a nossa sobrevivência, nem de como a acção do homem pode levar à sua destruição, este trabalho procura evidenciar o real valor do solo.

Assim, põem-se em destaque as principais funções do solo; analisa-se como a gestão do solo pode afectar positiva ou negativamente a sua capacidade produtiva; apresenta-se uma metodologia para avaliação do solo pelos privados, evidenciando que estes valorizam, quase exclusivamente, a quantidade e qualidade de bens e serviços produzidos, para os quais exista mercado; realça-se que muitos bens e serviços têm efeitos públicos e globais; que a sociedade deve reconhecer a multifuncionalidade do solo e deve tentar atribuir valor a todos os bens e serviços por ele produzidos, mesmo para os que, presentemente, não exista mercado. Conclui-se dizendo que: (1) sem a existência de solo produtivo a vida à superfície da terra, como a conhecemos, seria impossível; (2) embora a estimação do real valor de todos os bens e serviços que o solo fornece seja uma tarefa quase impossível, é importante desenvolver metodologias adequadas para que haja uma maior integração na análise custo-benefício, que ajude na tomada de decisões, tendo em vista o uso sustentável do solo.

Palavras-chave: bens e serviços, externalidades, mercado, solo, sustentável, valor.

ABSTRACT

Having in mind that the majority of human beings do not take consciousness how fundamental soil is for their survival, nor how men action can lead to soil dilapidation, this works tries to call attention for its real value.

Concisely, the main objectives of this paper are: to show clearly the most relevant soil functions; to analyze how soil management can influence positive or negatively soil capacity of production; to present a methodology for private soil assessment, making clear that privates value almost exclusively the soil capacity to produce market goods and services; to stress that many goods and services have global public effects; to emphasize that society ought to recognize soil multifunctionality and must try to impute some value to all those goods and services although some of them have no market value, at present. The paper concludes that: (1) without productive soil life on earth, as we know it, would be impossible; (2) although it is almost impossible to assess the real value of all goods and services produced by the soil, it is of great importance to develop appropriate methodologies to do so, in order to improve cost-benefit analysis helping to take correct decisions regarding the sustainable use of the soil.

Keywords: externalities, goods and services, market, soil, sustainability, value.

Introdução

Quando falamos de recursos naturais, frequentemente, não mencionamos o solo, esquecendo que o solo é um importantíssimo recurso natural (Brady e Weil, 2008). A sociedade tende a dar mais importância aos bens e serviços privados com valor de mercado (exemplificado nos Quadros 1 a 3).

No meio rural, valoriza-se, principalmente, a terra agrícola e florestal e também algumas áreas de recreio. Nas áreas urbanas e suburbanas os benefícios económicos mais directos do solo estão relacionados com o suporte estrutural das habitações, estradas e parques de estacionamento. Para

os habitantes de zonas urbanas as paisagens, jardins e parques também podem ter algum valor económico.

No contexto deste trabalho solo é entendido como a camada superficial da crosta terrestre, constituída por partículas minerais, matéria orgânica, água, ar e organismos vivos.

Por que é que o solo é importante?

O solo providencia muitos bens e serviços que são de crucial importância para os seres humanos (ver Brady e Weil, 2008). Entre outras, destacam-se como funções principais do solo as seguintes:

- Suporta o agro-ecossistema onde se produzem alimentos, fibras e combustíveis vitais para a vida do Homem.
- Fornece nutrientes essenciais para o desenvolvimento das plantas;
- É o meio onde a vida animal e vegetal se desenvolve - habitat para biliões de organismos, contribuindo para a biodiversidade;
- Armazena e filtra a água;
- Protege contra doenças, fornecendo a maior parte dos antibióticos usados para as combater;
- Serve de alicerce para as nossas estradas, cidades, vilas e aldeias;
- Regula o clima e armazena carbono;
- É o suporte físico de todos os outros recursos.

As necessidades dos seres humanos e a aptidão natural do solo ditaram a ocupação do espaço pelo homem, dando aos solos utilizações diversificadas. Assim, alguns são destinados à agricultura, senso lato, outros à urbanização, outros a diversas outras funções, gerando utilidade e riqueza de vários tipos.

A gestão do solo e a erosão

Todos os sistemas culturais insustentáveis (associados a práticas agrícolas desajustadas ao meio biofísico) levam à degradação das capacidades produtivas do solo. Neste contexto, a ciência do solo reveste-se de particular importância. A ciência do solo integra princípios científicos da física, biologia

e química para explicar como o solo providencia aqueles serviços essenciais. A ciência do solo dá a explicação de como as propriedades do solo estão relacionadas e como devem ser geridos para a produção óptima agrícola, floresta, pastorícia, usos urbanos, depósito de resíduos e recuperação de zonas degradadas, como sejam minas.

O valor dos benefícios do solo depende do tipo de gestão que nele se faz, porque a gestão do solo afecta as suas funções. É, por isso, importante entender os benefícios que tiramos do solo e o seu valor a fim de podermos apreciar a importância de gerir o solo de modo a que ele mantenha as suas funções, isto é, gerir de forma sustentável.

O termo sustentável, hoje em dia muito utilizado, é normalmente usado para significar que o processo ou sistema em análise reúne as condições necessárias e suficientes para ser mantido à perpetuidade. Para avaliar se um sistema produtivo é ou não sustentável - dos pontos de vista económico, social e ambiental -, tem de ser analisado nos seguintes aspectos:

- Produtividade - quantidade de produção por unidade de área;
- Estabilidade - regularidade inter-anual ou inter-sazonal da produção;
- Durabilidade - capacidade de manutenção de um dado nível de produtividade a longo prazo;
- Equidade - repartição justa (equitativa) do valor da produção entre os detentores de todos os factores de produção intervenientes no sistema de produção;
- Suficiência - capacidade para satisfazer as necessidades dos que vivem e trabalham no sistema.

Se o sistema falhar em algum destes vectores, mais cedo ou mais tarde, tornar-se-á insustentável

Quando se enumeram as funções de um solo não se deve ter apenas em conta os benefícios de curto prazo. Quer dizer, quem decide como gerir a terra deve tirar partido dos ganhos (e suportar os custos) das suas decisões de gestão, isto é, deve internalizar as externalidades que a sua gestão origina. Muitos benefícios importantes só aparecem no lon-

go prazo ou vão para além da área onde a gestão é efectuada. O dono da terra que faz a escolha do tipo de gestão e suporta os custos de gerir a terra daquele modo pode não ser a mesma pessoa que é afectada pela decisão do proprietário da terra. A sociedade deve discutir o valor destas externalidades e em que medida o proprietário ou a sociedade devem pagar para manter estas funções do solo.

Uma das muitas consequências negativas da má gestão do solo é a erosão. Qual o valor da erosão do solo para o proprietário da terra?

Alguns autores têm estimado como único custo da erosão a perda fertilidade. A perda de solo, provocada pela erosão, reduz a produtividade da terra, principalmente, devido a perda de nutrientes e a degradação de sua estrutura física (Wolman, 1985). A compensação das perdas de nutrientes é feita, normalmente, pela reposição de fertilizantes industriais no solo (Brown e Wolf, 1984). Um dos métodos de estimar o custo da erosão é pelo custo de reposição. Este método associa diretamente as alterações na qualidade do ambiente com aquelas ocorridas na produtividade dos factores, no produto físico final da actividade económica, resultando em modificações nos custos de produção e nas receitas obtidas pelas unidades económicas que sofrem os impactos ambientais. Portanto, o custo de reposição dos nutrientes perdidos é tomado como medida do valor económico da erosão do solo agrícola. Diversos autores têm lançado mão deste método para estimar o valor da erosão do solo agrícola (Marques e Pazzianotto, 2004).

Os nutrientes carregados pela erosão do solo agrícola são repostos pela adição de fertilizantes disponíveis no mercado. A quantidade de cada fertilizante e o seu preço de mercado determinam os valores despendidos, representando a sua soma o valor económico ou custo da perda da capacidade produtiva do solo. O custo de reposição, CR, em €/hectare, pode ser estimado por:

$$CR = \sum Q_i P_i$$

Sendo Q_i a quantidade do adubo i , em t/ha; e P_i o preço do fertilizante i , em €/t.

O custo de reposição é um método muito simplificado. Na verdade, estimar o custo da erosão do solo é extremamente difícil sendo necessário partir de um conjunto de premissas muito subjectivas. São

particularmente difíceis de estimar os benefícios locais e nacionais para os quais não existe mercado. Apesar das grandes dificuldades que envolve a estimativa do custo da erosão, Hansen e Ribaud (2008) estimaram, para os Estados Unidos, um custo total para os agricultores e para a sociedade de 7,03 dólares por tonelada de solo, sendo 2,10 dólares poupados em fertilizante e 4,93 dólares pelos benefícios da qualidade da água, por tonelada de solo.

Para além destes custos há, também, o custo para a sociedade da perda da produção e do aumento do custo dos alimentos e, potencialmente, a diminuição da oferta de alimentos no futuro. A estimativa destes custos envolve metodologias muito complexas e cálculos muito orientados para a especificidade das estações.

Valorização do solo pelos privados

A valorização do solo pelos privados depende, quase exclusivamente, da quantidade e qualidade de bens e serviços, para os quais exista mercado, que o solo em avaliação é capaz de produzir. O valor do solo depende, portanto, fundamentalmente, das suas características edafo-climáticas e da localização (proximidade aos mercados e a vias de comunicação). Não havendo restrições legais em contrário os empresários gerem o solo e praticam as actividades que levem ao máximo lucro económico.

Culturas plurianuais

De acordo com Pinheiro (2014), sendo, N o número de anos do ciclo de vida completo, vida útil das plantas (revolução em silvicultura); r o valor da taxa de juro anual (em %); R_i e C_i , respectivamente, as receitas e os custos que ocorrem no ano i ; então, o Valor Actualizado Líquido, VAL, do investimento numa dada actividade, será igual a:

$$VAL_1 = \sum_{i=0}^N \frac{R_i - C_i}{(1+r)^i}$$

Por outro lado, se considerarmos que a actividade referida é a mais rentável e sustentável (dos pontos de vista biológico, económico e social) de todas as alternativas possíveis, o valor de um hectare de terra nua será igual a:

$$VAL_n = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{VAL_1}{(1+r)^{N+j}} = \frac{VAL_1}{1 - \frac{1}{(1+r)^N}}$$

Onde $j = 0, 1, 2 \dots$, representa o número de ciclos completos, não contando o primeiro, que ocorrerão naquele solo.

Culturas anuais

Tratando-se de culturas anuais e admitindo que os custos ocorrem no início e os rendimentos passado meio ano (6 meses), o valor líquido actualizado (VAL) do investimento em determinada actividade, será igual a:

$$VAL_1 = -C + \frac{R}{(1+r)^{0,5}}$$

Também aqui, se considerarmos que a actividade referida é a mais rentável e sustentável (dos pontos de vista biológico, económico e social) de todas as alternativas possíveis, o valor de um hectare de terra nua será igual a:

$$VAL_n = \frac{VAL_1}{1 - \frac{1}{1+r}}$$

Como se deduz dos algoritmos apresentados o valor do solo, na perspectiva dos privados, está intrinsecamente, ou melhor é função, do rendimento das culturas que se podem praticar no solo em análise.

O rendimento (produtividade) das culturas, por si só, não é um bom indicador do valor do solo porque, por um lado, há pouca informação de longo prazo, relacionando a produtividade com o tipo de solo. Por outro lado, o rendimento máximo não é um bom indicador da produtividade porque não reflecte todos os custos de produção, nomeadamente as externalidades da produção (efeitos sobre o solo e ambiente).

Alguns autores sugerem que o conceito de máximo rendimento económico, dos anos 70 e 80, seja substituído pelo de máximo rendimento sustentável e que se façam esforços para pôr em prática sistemas de gestão que sejam intrinsecamente sustentáveis.

Os processos que afectem o *stock* de recursos do solo têm impacto na qualidade de vida, quer directamente, afectando a produção de alimentos e fibras, quer indirectamente, afectando outros recursos naturais tais como ar, água e vida selvagem.

Muitas utilizações do solo geram rendimentos muito elevados no curto prazo, mas conduzem à sua degradação a médio e longo prazo. Como atrás se referiu, a incorrecta gestão do solo leva à sua

perda de produtividade por várias causas sendo a mais frequente a erosão.

Muitos solos que no passado produziram bens e serviços de muito valor de mercado, hoje, avaliados única e exclusivamente pelo valor dos bens que produzem, têm valor nulo.

Valorização do solo pela sociedade

Como nota introdutória sobre a valorização do solo pela sociedade, parece oportuno chamar à atenção para a Carta Encíclica *Laudato Si'* sobre o Cuidado da Casa Comum (Santo Padre Francisco, 2015). A dado passo diz-se: "... é indispensável prestar uma atenção especial às comunidades aborígenes com as suas tradições culturais. Para eles a terra não é um bem económico, mas dom gratuito de Deus e dos antepassados que nela descansam..." Se a terra nos é dada, não podemos pensar apenas a partir dum critério utilitarista de eficiência e produtividade para lucro individual. Não estamos a falar duma atitude opcional, mas duma questão essencial de justiça, pois a terra que recebemos *pertence também àqueles que hão-de vir*.

O valor que atribuímos ao solo é apenas o que o nosso limitado conhecimento e imaginação nos permitem vislumbrar, que não será, certamente, nem uma aproximação grosseira ao valor que as gerações vindouras lhe atribuirão.

O solo é um ecossistema natural, um capital natural que produz muitos bens e serviços que podem ser agrupados de vários modos. Uma arrumação possível dos bens e serviços é a que se apresenta no Quadro 1.

Os bens gerados pelo solo são apreciados e valorizados, de um modo geral, por toda a sociedade, mas os serviços originados pelo solo são valorizados de modo diferente pelos agricultores e pela sociedade, em geral. No Quadro 2 indicam-se os serviços que são mais valorizados pelos agricultores e pela sociedade.

É muito difícil estimar o valor de alguns destes bens e serviços. Contudo, a dificuldade de avaliar tais componentes não deve impedir que pelo menos se tente medir esses valores e incluí-los na avaliação. O uso da moeda como padrão de medida é mais uma barreira para a aceitação generalizada da avaliação, pois muitos acreditam que há coisas a que não é possível atribuir um valor monetário.

O conceito de Valor Económico Total (VET) de um património, em geral, e do solo, em particular, pode ser definido do seguinte modo:

$$\text{VET} = [\text{Valores de uso}] + [\text{Valores de opção}] + [\text{Valores de não uso}]$$

ou melhor

$$\text{VET} = [\text{Valores de uso directo} + \text{Valores de uso indirecto}] + [\text{Valores de opção}] + [\text{Valores de existência} + \text{Valores de doação}],$$

onde:

Valores de uso directo são aqueles valores directamente relacionados com o uso do solo, tais como frutos, plantas, sementes, animais, conforto, lazer, educação, turismo e outros que em geral estão ligados a benefícios privados.

Valores de uso indirecto referem-se a benefícios que as pessoas obtêm indirectamente das “funções” desempenhadas pelo solo, tais como o aumento da saúde e bem-estar, a protecção de bacias hidrográficas, a reciclagem da água, retenção de carbono, a conservação da biodiversidade e aumento da fertilidade.

Valores de opção dizem respeito à preservação da possibilidade de, no futuro, usar directa ou indirectamente o solo, isto é, os valores de uso directo e indirecto. Representam o prémio de seguro que a população está disposta a pagar hoje para assegurar que o solo e os serviços por ele prestados estejam disponíveis no futuro.

Valores de não uso são aqueles benefícios completamente desligados de qualquer uso pessoal do solo. As pessoas podem valorizar um determinado solo por um grande número de razões, sem nunca o terem usado ou sequer visitado. Dentro desta categoria podemos ainda distinguir o valor de doação (ou legado), originado pelo desejo de conservar o solo para as gerações futuras; o valor de existência, que é o valor perceptível do solo, desligado tanto do seu uso actual como do uso opcional - tem valor simplesmente porque existe. É medido, por exemplo, pela vontade de pagar para assegurar a sobrevivência e o bem-estar dado pela biodiversidade, por proteger espécies ou habitats em perigo, etc.

Como facilmente se depreende, os tipos de valores apresentados estão em ordem decrescente do grau de tangibilidade e percepção por parte dos indivíduos. Em geral, os valores de uso de bens como alimentos, fibras e serviços de alojamento e protecção, afectam apenas os cidadãos do país onde o solo está localizado. Em consequência da sua natureza predominantemente privada, podem ser directamente transaccionados no mercado. Por outro lado, um grande número de bens e serviços ambientais, culturais, tais como a produção de oxigénio ou a destruição da camada de ozono, podem causar efeitos (originar externalidades) em outros países ou regiões e, por causa da sua natureza total ou parcialmente pública, não se podem identificar directamente, não se podendo, assim, reclamar e colher os seus benefícios. Por exemplo, hoje em dia, é cada vez mais aceite que a floresta produz “efeitos globais” benéficos na forma de fixação de carbono e na preservação da biodiversidade mundial. A alteração e degradação da floresta têm consequências poten

Quadro 1 - Bens e serviços produzidos pelo solo

Serviços do ecossistema	Bens do ecossistema
Retém nutrientes	Alimentos
Armazena carbono	Fibras
Retém água	Biodiesel
Oferece resistência a pragas e doenças	Água limpa
Regula a diversidade acima do solo	
Acções e interacções entre organismo do solo	
Serve de esconderijo para animais	

Fonte: Hedlund (2007)

Quadro 2 - Valor dos serviços do ecossistema solo

Valor para os agricultores	Valor para a sociedade
Fertilidade do solo	Reduz a eutrofização
Retenção da água	Fornece água limpa
Menor uso de fertilizantes e pesticidas	Retém carbono

Fonte: Hedlund (2007)

ciais para o bem-estar da humanidade a nível local, regional e global (Brown e Pearce, 1994).

Assim, os valores patrimoniais podem também ser classificados em: benefícios privados locais, públicos locais e públicos globais (ou não locais), de acordo com o local e o modo como o seu impacto é sentido.

- Benefícios privados locais são principalmente aqueles benefícios tangíveis ao nível da área por onde se estende o solo (ou benefícios de uso directo produzidos essencialmente àquele nível. Exemplos destes benefícios são: turismo, lazer, madeira, frutos, cogumelos, mel, plantas medicinais e todos os proveitos que se possam obter através da organização, gestão e implementação de actividades relacionadas com o solo em apreço.
- Benefícios públicos locais são, essencialmente,

as externalidades que produzem efeitos locais, bem como efeitos que extravasam para um nível mais elevado (fora do estrito local). São fundamentalmente representados por valores de uso indirecto ou valores de não uso, o que significa que há benefícios (ou custos) colhidos (ou suportados) pela acção de um agente independentemente da acção tomada por outro agente. Nesta categoria cabem, por exemplo, funções ecológicas, culturais e de segurança, e valores estéticos, culturais, espirituais, de defesa nacional, de segurança alimentar ou protecção contra catástrofes naturais.

- Benefícios globais referem-se a todos os benefícios que são, ou podem ser, colhidos por todos incluindo as comunidades locais, nacional e internacional. Podem ser benefícios directos ou externalidades, incluindo, entre outros:
 - O valor de uso indirecto na forma de melhoria

Quadro 3 - Categorias de valores do solo e tipo de benefícios¹

	VALORES			
	Uso directo	Uso indirecto	Opção	Não uso
Benefícios privados locais	Lazer, protecção, produção de alimentos, alojamento e todas as receitas geradas com actividades desenvolvidas pelo uso directo ou indirecto do solo			
Benefícios públicos locais		Protecção e melhoramento de recursos humanos e materiais locais		Valores estéticos, culturais, espirituais e ambientais
Benefícios globais	Saber, cultura, segurança, lazer e turismo	Melhoria das condições de vida	Recursos que podem ser usados, no futuro, para fins medicinais	Conservação do solo

¹ Cavatassi (2004), ESA Working paper Nº 04-01

- das condições de vida da humanidade (redução da poluição);
- Os valores de opção na forma de reserva de recursos de potencialidades desconhecidas que poderão vir a ser usados no futuro, para fins de melhoria da qualidade de vida;
- O valor de existência pela mera satisfação da existência do solo.

No Quadro 3 resumem-se as principais categorias de valores do solo e o tipo de benefícios que originam.

Estimativa do valor económico do solo pelo Valor Acrescentado Bruto, VAB, das actividades agrícolas

Do que atrás ficou dito, parece claro que a determinação do valor económico total do solo é praticamente impossível, não só pela dificuldade de estimar a quantidade de muitos bens e serviços que o solo produz mas, principalmente, por ser difícil estimar o valor monetário que as pessoas lhes atribuem, por não existir ainda mercado para muitos deles. Apesar de difícil, em alguns casos, pode recorrer-se, entre outras, às seguintes técnicas para obter as melhores aproximações (Kengen, 1997).

- Técnicas de preços obtidos directamente do mercado, que se baseiam nas estimativas dos preços actuais de mercado, obtidas em inquéritos aos mercados ou em outras formas de auscultação dos mercados;
- Técnica de preços indirectamente obtidos no mercado, que assentam em inferências, baseadas no comportamento actual das pessoas, sobre o valor que atribuem aos bens e serviços, e como ele muda com o grau de qualidade dos bens e serviços;

- Técnicas de valores hipotéticos, que adoptam a aproximação ao mercado do substituto inquirindo directamente as pessoas sobre as suas preferências e como valorizam o bem ou serviço, ou, em alternativa, partem de certas premissas no que se refere a condições de mercados próximos (de bens ou serviços substitutos).

Seja qual for o critério que se siga no cálculo do valor da terra, estaremos sempre a estimar, apenas, uma parcela muito limitada do seu real valor. Um modo simples de o estimar (mas pouco rigoroso, pois está longe de considerar todas as componentes do VET, atrás referido) poderá ser através do valor acrescentado bruto da agricultura, VAB, senso lato, e de outras actividades directa ou indirectamente relacionadas com a agricultura.

O VAB mede o resultado final da actividade produtiva no decurso de um período determinado. Resulta da diferença entre o valor da produção e o valor do consumo intermédio, originando excedentes. Assim, o VAB de um sector de actividade mede a riqueza gerada na produção, descontando o valor dos bens e serviços consumidos para a obter, tais como as matérias-primas.

Os dados do Quadro 4 mostram que se em Portugal não existisse solo produtivo a sua riqueza, por exemplo em 2012, teria sido inferior em 3.211 milhões de euros, considerando apenas o contributo directo do sector agrícola.

Para além das áreas dedicadas à produção a superfície de Portugal continental tem vários outros tipos de ocupação como se pode ver no Quadro 5.

Quadro 4 - Valor acrescentado bruto: total e para alguns ramos de actividade (base=2011) – Portugal (milhões de euros)

Anos	Total nacional	Agricultura, Silvicultura e Pescas	Indústrias alimentares, das bebidas e do tabaco	Indústria têxtil, do vestuário, do couro e dos produtos de couro	Indústria da madeira, pasta, papel e cartão e seus artigos e impressão
2010	158.325,86	3.463,38	3.567,82	3.363,42	2.446,93
2011	154.242,77	3.208,69	3.417,69	3.384,29	2.262,38
2012	147.361,56	3.211,74	3.354,07	3.374,39	2.097,03

Fontes/Entidades: INE, PORDATA (valores actualizados em 2015-06-21)

Quadro 5 - Ocupação da superfície de Portugal Continental

Ocupação do solo	Área (ha)
Floresta	3.154.800,00
Agricultura	2.114.278,00
Matos e Pastagens	2.853.228,00
Águas interiores	182.568,00
Urbano	425.526,00
Improdutivos	178.492,00
TOTAL geral	8.908.892,00
TOTAL sem as áreas Urbana e Improdutivos	8.304 874,00

Fonte: 6º Inventário Florestal Nacional (resultados preliminares v.1.1, fevereiro 2013)

Quadro 6 - Variação durante o período 2010-2012 do Valor Acrescentado Bruto (VAB) por unidade de área (hectare) em Portugal

Anos	VAB da agricultura, silvicultura e pescas	VAB da agricultura, silvicultura e pescas e de sectores cujas matérias-primas provêm do sector agrícola VAB total
2010	417 €	1546€
2011	386 €	1478€
2012	387€	1449€

Fonte: Cálculos do autor baseados nos dados dos Quadros 4 e 5.

Se à superfície total descontarmos a área urbana e a improdutiva, ficamos com a área produtiva. No Quadro 6 apresentamos o VAB, por hectare, da agricultura e de sectores cujas matérias-primas provêm do sector agrícola.

Para além da magnitude dos números deste quadro não devemos esquecer que eles representam apenas uma pequena parte do valor do conjunto de bens e serviços produzidos pelo solo e que, entre muitas outras coisas, representam segurança alimentar.

Conclusões

Podemos considerar como principais conclusões deste trabalho as seguintes:

- Sem a existência de solo produtivo, a vida, como a conhecemos, à superfície da terra seria impossível;
- Como a gestão do solo afecta as suas funções, os benefícios do solo dependem do tipo de gestão que nele se faz.

- Para quase todo o tipo de funções do ecossistema é possível, em princípio, encontrar uma estimativa do valor monetário das preferências do Homem para a disponibilidade e manutenção dos serviços fornecidos pelo solo.
- Embora a estimação do valor real de todos os bens e serviços que o solo fornece à sociedade seja uma tarefa quase impossível, é importante desenvolver metodologias adequadas, para que haja uma maior integração na análise custo-benefício, que ajudem na tomada de decisões tendo em vista o uso sustentável do solo.

Agradecimentos

Agradeço à Sociedade Portuguesa da Ciência do Solo o convite que me fez para, no Encontro Anual das Ciências do Solo – 2015, proferir a conferência que teve por base este artigo. Agradeço as sugestões do revisor anónimo.

Referências bibliográficas

- Brady, N.C. e Weil, R.R. (2008) - *The nature and properties of soils*. Upper Saddle River, NJ, Pearson Education Inc., 965 p.
- Brown, L.R. e Wolf, E. C. (1984) - *Soil erosion: quiet crisis in the world economy*. Eds. Worldwatch paper 60, Washington, D.C., Worldwatch Institute, 49 p.
- Brown, K. e Pearce, D.W., Eds (1994) - *The causes of tropical deforestation. The economic and statistical analysis of factors giving rise to the loss of the tropical forests*. London, UCL Press, 338 p.
- Cavatassi, R. (2004) - *Valuation methods for environmental benefits in forest and watershed investment projects*. ESA Working paper Nº 04-01. Rome, FAO, 52 p.
<http://www.fao.org/es/esa> e http://www.silabo.pt/Conteudos/7806_PDF.pdf
- Hansen, L. e Ribaud, M. (2008) - *Economic measures of soil conservation benefits, regional values for policy assessment*. Washington, D.C., USDA of Economic Research Service, Technical Bulletin TB-1922. p. 25.
<http://www.ers.usda.gov/media/196118/tb1922.pdf>
- Kengen, S. (1997) - *Forest valuation for decision-making: Lessons of experience and proposals for improvement*. Rome, FAO, 151 p.
<ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/003/W3641E/W3641E00.pdf>
- Marques, J. C. e Pazzianotto, C. B. (2004) - *Custos econômicos da erosão do solo: estimativa pelo método do custo de reposição de nutrientes: Simulação do custo econômico da erosão do solo*. Jaguariúna, São Paulo, EMBRAPA Meio Ambiente, Comunicado 23.
[http://www.cnpma.embrapa.br/analise_econ/Pinheiro, Ant3nio C.A. \(2014\) - Avalia33o de Patrim3nio. 3ª Edi33o Revista e Ampliada. Lisboa, Edi33o3es S3labo, 204p.](http://www.cnpma.embrapa.br/analise_econ/Pinheiro, Ant3nio C.A. (2014) - Avalia33o de Patrim3nio. 3ª Edi33o Revista e Ampliada. Lisboa, Edi33o3es S3labo, 204p.)
- Santo Padre Francisco (2015) - *Carta Enc3clica Laudato Si', sobre o Cuidado da Casa Comum*.
http://m.vatican.va/content/dam/francesco/pdf/encyclicals/documents/papa-francesco_20150524_enciclica-laudato-si_po.pdf
- Wolman, M.G. (1985) Soil erosion and crop productivity: a worldwide perspective. In: Follet, R. F. e Stewarts, B. A. (Eds.) - *Soil erosion and crop productivity*. Madison, Wisconsin, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America, and Crop Science Society of America, p. 9-21.
- Hedlund, K. (2007) - Soil as natural capital Ecosystem services and farmers economy. Soil Service Project (FP 7).
http://www.slu.se/Documents/externwebben/centrumbildningar-projekt/framtidens-lantbruk/Katarina_Hedlund_ppt120508.pdf.