

A valoração de insumo-produto

MOTA, José Aroudo, Diretor de Estudos Regionais e Urbanos do Ipea e professor de economia ambiental do CDS/UnB.

BURSZTYN, Marcel. Diretor Licenciado do CDS/UnB.

Introdução

Um sistema é representado por um conjunto de entes que vivem em função de um processo constante de interação, os quais trocam matéria e energia com o objetivo de manter vivo o sistema. Essa simbiose é mais bem descrita nas contribuições de Bertalanffy (1973), com a qual descreve as características de entradas e saídas de insumos e produtos, respectivamente. Esse fluxo, nos estudos de Bertalanffy, é descrito preliminarmente por meio de um sistema de equações simultâneas, em que qualquer alteração em uma de suas medidas acarreta a alteração nos seus demais componentes e no sistema enquanto totalidade. Assim, define que a totalidade não se resume somente na soma das partes de um sistema, mas na composição dos insumos e dos produtos gerados a partir de mecanismos de processamento dos materiais de entrada e de outras características, tais como retroalimentação, entropia, entropia negativa e homeostasia.

Essa contribuição, constitui-se em um dos fundamentos da moderna teoria de planejamento. Para Leontief (1964) “o planejamento é a aplicação organizada do raciocínio sistemático à solução de problemas práticos específicos”. Na teoria de sistemas existe uma sistematização de *input* e *output*, cujos fluxos precisam ser planejados para que o sistema se mantenha em equilíbrio - homeostasia dinâmica - e evite a entropia - perda de energia e desaparecimento organizacional (Mota, 2006). Daí o papel do planejamento quanto aos usos dos insumos fornecidos pela natureza e apropriados pelos seres humanos, (usos *in natura*), e atividades econômicas (transformação de matéria-prima em produtos manufaturados). Como afirma Leontief (1951) a análise de insumo-produto usa o fluxo de bens e serviços entre setores de atividade, a qual reflete as variadas transações de materiais intersetoriais. O raciocínio de insumo-produto deve-se a Leontief, prêmio Nobel de economia de 1973, o qual foi influenciado por Quesnay (organização dos fluxos econômicos em quadros contábeis) e Walras (modelagem de equilíbrio geral) [Langoni, 1983; Feijó et al., 2001].

O esquema teórico proposto por Leontief é resumido na Figura 1, em que a matriz de transação e interação setorial apresenta a origem dos recursos, o destino dos recursos para os setores produtivos (consumo intermediário), o consumo final e a produção. Por exemplo, o setor produtivo 1 consome ou se utiliza de recursos dos setores 1, 2, ..., n, nas quantidades $a_{11}, a_{21}, \dots, a_{n1}$, enquanto que estes setores apresentam um consumo final de Y_1, Y_2, \dots, Y_n , e necessitarão produzir X_1, X_2, \dots, X_n quantidades.

Figura 1: Matriz de Leontief para transações setoriais

Destino Origem	Consumo intermediário (setores produtivos)					Consumo Final	Produção Total
	1	2	3	...	n		
1	a_{11}	a_{12}	a_{13}	...	a_{1n}	Y_1	X_1
2	a_{21}	a_{22}	a_{23}	...	a_{2n}	Y_2	X_2
3	a_{31}	a_{32}	a_{33}	...	a_{3n}	Y_3	X_3
...
n	a_{n1}	a_{n2}	a_{n3}	...	a_{nn}	Y_n	X_n

As limitações da valoração monodisciplinar

A contribuição da teoria econômica neoclássica para a valoração ambiental é limitada, pois considera a biodiversidade apenas como supridora de matéria-prima para as atividades econômicas e antrópicas, já que em seus pressupostos considera a natureza apenas como uma das variáveis da função de bem-estar humano. Neste sentido, a ética do valor é antropocêntrica, a qual considera o homem como o centro das decisões de consumo e baseia-se no utilitarismo dos recursos naturais para os seres humanos e nas leis de mercado que devem balizar as atividades econômicas. Por isso, diz-se que a valoração ambiental, avaliada por esse prisma, é monodisciplinar, uma vez que considera a satisfação humana como uma função das quantidades de insumos fornecidos pela natureza e das quantidades demandadas pelos consumidores. Nesta abordagem, a ciência econômica tem relevância para a definição das variáveis que definem uma função utilidade, porém nas escolhas humanas outros argumentos têm sido utilizados, tais como escolhas que se baseiam no biocentrismo, a qual se refere a justiça biótica, que atribui importância a todos os seres vivos (Nash, 1996), e no

biocentrismo, o qual se ancora no enfoque sistêmico, permitindo o entendimento de como as espécies bióticas se interagem com os seres humanos (Boulding, 1992).

Por outro lado, a contribuição seminal de Marshall (1996) de que a medida de valor é mais bem entendida se avaliada pela ótica da utilidade marginal e do excedente do consumidor, os quais são traduzidos como o prazer ou a satisfação que um bem pode proporcionar a uma pessoa, é um avanço em termos econômicos de como se deve medir o bem-estar. Mesmo assim, ainda persistem as limitações da contribuição neoclássica quanto à valoração ambiental. Pela ótica neoclássica a valoração é útil como subsídio à estimação de externalidades oriundas de projetos de investimento. Efeitos externos degradam os ativos ambientais, subtrai bem-estar das gerações presentes e compromete o uso dos recursos naturais pelas gerações futuras. Na análise de danos e passivos ambientais a valoração permite que os custos da degradação sejam internalizados pelos agentes que usam os ativos naturais, além de propiciar indenizações judiciais aos receptores da degradação ambiental, pune os infratores pelos danos causados à natureza.

Do ponto de vista de insumo-produto é possível avaliar o objetivo da valoração por meio de outras dimensões, as quais não consideram a análise simplista da satisfação material baseada na teoria da utilidade. Assim, pela ótica da sustentabilidade biológica, a valoração subsidia a análise de como ocorrem os mecanismos de interação entre a matriz de suprimento do meio ambiente, as atividades econômicas e antrópicas. Essa matriz supre todas as necessidades naturais e humanas por meio de uma cadeia de produção e consumo. Portanto, há nessa interação – homem/natureza – um movimento de simbiose entre todos os seres. Nesse contexto, o papel do valor assume dimensão de interação, uma vez que a natureza tem diversos valores, que dependem do olhar de cada ator. Assim, a valoração apresenta-se como a principal ferramenta de apoio para a mensuração ecológica/econômica e como subsídio na intermediação das transações entre o homem e o meio ambiente. Pelo enfoque da ótica ecológica, o conceito de capacidade de suporte internaliza vários aspectos, tais como padrão de vida, igualdade de distribuição, tecnologia e dimensão ecológica. O conceito de capacidade de suporte está intimamente ligado ao de capacidade de resiliência. O primeiro refere-se à quantidade de entes que um ativo ambiental pode suportar e, o segundo relaciona-se com a capacidade de regeneração do ativo

ambiental em decorrência das pressões humanas e naturais. Pela dimensão estratégica, a valoração é entendida como suporte à defesa do capital natural. O uso de um ativo natural superior a sua capacidade, além de gerar conflito, não resguarda o direito de uso das futuras gerações. O capital natural tem uma função estratégica para os países e desempenha relevantes serviços para o equilíbrio dos ecossistemas, pois assegura a diversidade biológica, mantém o fluxo de materiais para as atividades econômicas e antrópicas, fornece informações à ciência e proporciona uma rede de serviços como *habitat* às populações nativas e humanas (Mota, 2004).

A valoração integrada de insumo-produto

O esforço deste estudo é propor uma nova forma de integrar a valoração ambiental embasada na teoria econômica neoclássica aos princípios de economia ecológica. Entendem-se como princípios de economia ecológica os problemas de escala na exploração dos recursos da natureza; a capacidade de suporte e resiliência dos ativos da natureza; a sustentabilidade do capital natural; e critérios de discussão para a inclusão da variável ecológica nas políticas públicas, dentre outros (Costanza et al., 1997).

A valoração de insumo-produto (Weber, 2001; Chiang, 1980; Haddad, 1989; Miernyk, 1974; Yan, 1975; Lange, 1963) baseia-se no intercâmbio constante entre os diversos setores que consomem e produzem ativos e serviços ambientais. O setor agrícola fornece matéria-prima para a indústria extrativa, e esta fornece materiais para outros setores de atividade. A indústria de manufatura recebe produtos do setor agrícola e abastece outros setores de atividade econômica. Assim, há uma troca permanente de materiais, serviços e energia entre os setores, a qual é caracterizada por um sistema de *input* (insumo que um setor fornece para um outro setor) e *output* (saída de produto/serviço de um setor para outro setor).