

VALORAÇÃO DAS PERDAS AMBIENTAIS: UMA PROPOSTA BASEADA NA CURVA DE POSSIBILIDADE DE PRODUÇÃO¹

Pedro dos Santos Portugal Júnior²

Nilton dos Santos Portugal³

Gustavo Andrade Abreu⁴

RESUMO

A busca por métodos de valoração do meio ambiente e de suas perdas torna-se a cada dia, a mais presente nos estudos administrativos e econômicos. Com base nessa questão, o presente artigo objetiva apresentar uma proposta de valoração das perdas ambientais com base na curva de possibilidade de produção, levando-se em consideração os fatores de produção e suas variações, que seja passível de aplicação tanto a nível micro quanto macroeconômico. A princípio, a pesquisa trata sobre o desenvolvimento sustentável, seu histórico e sua fundamentação teórica; após são apresentadas as principais teorizações sobre o meio ambiente, mostrando algumas correntes econômicas e suas considerações. A partir da revisão sobre os conceitos de fatores de produção e da curva de possibilidade de produção parte-se para a apresentação da proposta de valoração das perdas ambientais, sendo que exemplos hipotéticos apresentados, ilustram a aplicação desta proposta.

Palavras-chave: Fatores de produção. Curva de possibilidade de produção. Desenvolvimento sustentável. Perdas ambientais.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente a sociedade defronta-se com uma questão importante para o futuro dela mesma: a busca por um desenvolvimento sustentável, ou seja, uma maneira de atingir melhorias dos padrões de vida da população sem afetar diretamente, de maneira negativa, o meio ambiente.

Esta busca, fruto de uma preocupação social, afeta diretamente as organizações empresariais, por serem as realizadoras do processo produtivo e, conseqüentemente, as que provocam as principais degradações ambientais.

A discussão ambiental recentemente adentrou nos meios acadêmicos, principalmente com o surgimento de disciplinas como Administração Ambiental e Economia do Meio Ambiente.

Ambas as disciplinas, apesar de novas no contexto de pesquisa e teorização, já se constituem primordiais na formação de novos gestores, que deverão adaptar as organizações às exigências de um desenvolvimento sustentável.

Contudo, a busca pelo desenvolvimento sustentável passa por um fato importante que é a valoração das perdas ambientais, o que serviria de suporte para empresas e governos tomarem suas decisões com respeito à preservação ambiental.

Porém a valoração, ou seja, atribuir valor ao meio ambiente ou às perdas do mesmo não constitui tarefa fácil, tanto que algumas teorias e estudos já foram realizados com o intuito de tornar isto possível.

Com base nesta contextualização, o presente artigo parte do seguinte questionamento:

¹Artigo apresentado no X Fórum Internacional de Administração e IV Congresso Mundial de Administração, ocorrido na Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra (Portugal) - FEUC, em setembro de 2007.

²Economista, professor, especialista em Gestão de Negócios. Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS-MG, Varginha - MG. pedrorotact@hotmail.com

³Administrador, professor, especialista em Finanças e mestre em Administração. Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS-MG. Varginha - MG. nilton@unis.edu.br

⁴Administrador, professor, especialista em Marketing. Centro Universitário do Sul de Minas - UNIS-MG. Varginha - MG. gustavo@lcatematica.com.br

é possível valorar as perdas ambientais, sendo que o objetivo geral seria apresentar uma forma de mensuração destas perdas?

Especificamente a pesquisa trata de analisar as teorias econômicas sobre meio ambiente e suas perdas; apresentar um método de valoração das perdas ambientais baseado na curva de possibilidade de produção e demonstrar que este método pode ser aplicado a nível micro e macroeconômico para análise.

Este estudo justifica-se pelo fato de se tratar de um assunto muito discutido atualmente e que oferecerá subsídio para tomada de decisões em ambientes empresariais e governamentais com intuito de tentar atingir o desenvolvimento sustentável que constitui em uma constante busca da humanidade, ou seja, atender às necessidades da sociedade atual, sem comprometer o atendimento das necessidades das futuras gerações.

Com a finalidade de cumprir com os objetivos elencados para este artigo, foi escolhido o método dedutivo, que conforme Munhoz (1989, p. 24) consiste em “[...] um caminho de investigação que implicitamente admite para casos particulares a validade de conclusões geradas a partir de regras de comportamento mais gerais, ou de verdades estabelecidas”, com o intuito de demonstrar a aplicação da curva de possibilidade de produção na valoração das perdas ambientais.

Como procedimento técnico de pesquisa é utilizado a pesquisa bibliográfica, que para Gil (1991) é elaborada a partir de material já publicado, principalmente de livros, artigos de periódicos e de internet. Sendo assim uma pesquisa exploratória e passível de ser aplicada.

2 A BUSCA PELO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

A partir do século XVIII, a Revolução Industrial e o triunfo do liberalismo clássico proporcionaram o surgimento e a expansão do sistema capitalista moderno, que desde então evoluiu significativamente, inaugurando na humanidade a era da produção em larga escala e a utilização maciça de matérias-primas, muitas vezes oriundas da natureza.

Esse aumento expressivo da produtividade trouxe consequências benéficas como o

surgimento de novos bens e serviços, porém graves impactos surgiram desta evolução que atingiram principalmente o meio ambiente.

Para May et al. (2003) o problema dessa questão é que os empresários (capitalistas) ignoram o fato de que os problemas ambientais globais trarão consequências muito mais à frente no tempo, agindo sobre uma descendência remota de cada família. Isto se deve ao fato de que, muitas vezes, o imediatismo das organizações produtivas não permite a visualização dessas consequências.

Os impactos deste tipo de comportamento produtivo na sociedade geram as chamadas externalidades negativas, assim definidas por Paulani e Braga (2005, p. 81):

As atividades de produção e consumo costumam gerar pressões sobre o meio ambiente, seja pela utilização de recursos naturais exauríveis, seja pela geração de poluição. Tais pressões são conhecidas como externalidades negativas, isto é, custos decorrentes da atividade econômica que não são valorados pelo mercado.

O fato de existir essas externalidades negativas provocou uma mudança de paradigma na sociedade capitalista com relação à busca de uma manutenção do sistema sem impactos destrutivos sobre o meio ambiente.

Donaire (1999) afirma que, somente a partir do fim da década de 1950, reavaliando os resultados do crescimento econômico, começaram a ser feitas análises sobre a questão ambiental e suas relações com o desenvolvimento econômico.

Wirth et al (2006) observa que isso ocorreu quando se percebeu o desgaste de um modelo implementado no pós-guerra que previa um rápido crescimento econômico, através de investimento em bens de capital e exploração dos recursos naturais, porém sem uma preocupação explícita em relação à poluição ou a desequilíbrios ambientais. Este modelo esgotou-se quando o meio ambiente não fornecia mais recursos que pudessem ser explorados sem provocar danos diretos ao ser humano.

O debate sobre as relações econômicas e o meio ambiente ganhou ainda mais importância com a publicação em 1972 do Relatório do Clube de Roma, também conhecido como Limites do

Crescimento, que se tratou de um estudo realizado por uma equipe de pesquisadores do MIT (Instituto de Tecnologia de Massachusetts).

Donaire (1999) afirma que o termo desenvolvimento ecologicamente sustentado ou sustentável surgiu a partir do Relatório da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento de 1987, mais tarde chamado "Nosso Futuro Comum".

O conceito de desenvolvimento sustentado tem três vertentes principais: crescimento econômico, equidade social e equilíbrio ecológico. Induzindo um espírito de responsabilidade comum como processo de mudança no qual a exploração de recursos materiais, os investimentos e as rotas do desenvolvimento tecnológico deverão adquirir sentido harmonioso. Nesse sentido, o desenvolvimento da tecnologia deverá ser orientado para metas de equilíbrio com a natureza e de incremento da capacidade de inovação dos países em desenvolvimento e o progresso será entendido como fruto de maior riqueza, maior benefício social equitativo e equilíbrio ecológico. (DONAIRE, 1999, p. 40).

Portanto o conceito de desenvolvimento sustentado está muito além de um simples crescimento da produção e do próprio desenvolvimento econômico, pois abrange questões muito mais profundas e de mensuração complexa que causam um impacto muito maior, tanto na população, como principalmente nas organizações produtivas.

A busca pelo desenvolvimento sustentável passou a ser não uma questão de princípios, mas de necessidade básica para as economias (tanto sob a ótica microeconômica como macroeconômica), ou seja, ou as empresas e os países adotam esta busca ou estarão fora do mercado.

Nobre e Imolene (2007) afirmam que de acordo com uma pesquisa realizada pelo Banco Mundial as vantagens competitivas geradas pelas práticas de desenvolvimento sustentável são maiores que os gastos com a elaboração e execução de programas que não mencionam os benefícios ambientais a médio e longo prazo, isto devido ao fato de existirem atualmente financiamentos a baixos custos concedidos por grandes bancos para projetos ecologicamente sustentáveis.

3 PRINCIPAIS TEORIAS ECONÔMICAS SOBRE O MEIO AMBIENTE

Apesar da economia do meio ambiente se tratar de uma concepção relativamente recente, algumas correntes de teorias já surgiram tentando explicar e valorar a questão ambiental em sua relação direta com fenômenos econômicos, principalmente a produção e o consumo.

Aiache (2003, p. 1) afirma que "o enfoque econômico é imprescindível, uma vez que recursos escassos terão de ser direcionados."

Dentre as teorias e correntes existentes, as principais, segundo Donaire (1999), são: ecodesenvolvimentistas, pigouvianos, neoclássicos e economistas ecológicos.

3.1 Ecodesenvolvimentistas

Essa linha de pensamento busca um tipo de desenvolvimento que exige uma ação direta sobre os atores sociais, muitas vezes indicando uma mudança no estilo de desenvolvimento dos mesmos, o que requer ações específicas para cada região, levando em consideração questões culturais e ecológicas.

Donaire (1999, p. 41) afirma que:

Os partidários dessa corrente consideram que a poluição é uma consequência do estilo de desenvolvimento econômico que tem sido o paradigma da nossa sociedade [...] e que há necessidade de que se estabeleça uma relação harmônica e interativa entre desenvolvimento econômico e meio ambiente, sob pena de comprometermos os recursos não renováveis do planeta.

Isto posto, esta corrente considera que deve haver uma correção do rumo do desenvolvimento atual, principalmente ponderando, na tomada de decisão dos agentes, o retorno econômico e o meio ambiente.

Assim, estas considerações apresentam uma mudança na estrutura produtiva, sendo que os setores cujos processos produtivos causem poluição deverão restringir suas atividades ou custear os danos causados, aquilo que foi chamado de princípio do poluidor pagador. Isso significa que os setores que não forem capazes de se renovarem, a fim de produzir com menos impacto ao meio ambiente, deverão diminuir sua produção.

As questões levantadas pelos ecodesenvolvimentistas provocarão o surgimento de novas regras sobre a gestão ambiental nas organizações e na inter-relação entre economia e meio ambiente.

3.2 Pigouvianos

Linha de pensamento apresentada por Pigou e seus seguidores que, segundo Donaire (1999), afirma que a questão da poluição ambiental tem origem em uma falha no mecanismo de mercado que é incapaz de refletir os danos causados pelo sistema produtivo ao meio ambiente e a terceiros. Por isso torna-se necessária a criação de uma taxa que viabilize a incorporação na produção dos efeitos da poluição, o que determinaria um deslocamento para a esquerda da curva de oferta, isto pelo fato de que os produtores espontaneamente não fariam esta incorporação.

A questão que é levantada por esta corrente decorre da constatação de que há uma divergência entre o valor do produto líquido marginal privado e o valor do produto líquido marginal social, exatamente pela não incorporação das perdas ambientais no processo produtivo, ou seja, o produtor tem retorno maior de seu investimento pelo fato de não considerar o impacto ambiental causado por ele, mas a sociedade em geral perde com este impacto.

Devido a este fato, a aplicação de taxas aos poluidores teria por finalidade reduzir a diferença entre o produto marginal privado e o produto marginal social, reduzindo assim os investimentos e a produção em setores poluidores.

Em suma, seria a empresa pagando pelos recursos ambientais assim como ela paga pelos demais recursos como mão de obra, capital, tecnologia, etc.

3.3 Neoclássicos

Conforme Donaire (1999), para os neoclássicos, o estudo do meio ambiente está relacionado com a incorporação das externalidades, que ocorrem pelo fato de que os recursos do meio ambiente têm propriedade indefinida, mantendo-se fora do mercado de fatores e não tendo preço definido.

A resolução deste impasse seria a privatização do meio ambiente, ou seja, determinar a propriedade sobre os recursos ambientais e a

negociação destes direitos a fim de que estes recursos passem a ter um preço e conseqüentemente um custo em sua utilização, que seria incorporado ao custo de produção.

Ainda o mesmo autor afirma que esta questão envolveria a criação de formas para determinar a propriedade dos recursos naturais como:

- a) a criação de um mercado de compra e venda de direitos de poluir;
- b) a adoção de mecanismos que compensem para a empresa a manutenção de uma qualidade ambiental adequada, ou seja, as empresas que controlem a sua poluição cobrar os benefícios da população;
- c) as empresas poluidoras oferecerem alguma compensação àqueles que sofrem com essa poluição, como se a empresa reconhecesse o direito da população sobre o meio ambiente;
- d) aqueles que sofrem com a poluição pagarem para as empresas poluidoras para que estas deixem de lhes causar problemas.

Coase (1960) sugere que somente o mercado pode conduzir a que as partes envolvidas e interessadas negociem e encontrem um nível ótimo de controle.

O próprio mercado de créditos de carbono criado e assinado no Protocolo de Kyoto é uma forma de compensação de poluição que segue o pensamento neoclássico, onde o direito de poluir pode ser negociado entre nações mais poluidoras e nações menos poluidoras.

3.4 Economistas ecológicos

Mais recente das correntes de pensamento que envolve a economia do meio ambiente, surgiu nos Estados Unidos no final dos anos 1980.

Para Mattos e Mattos (2004) essa linha representa uma evolução das formas de análise anteriores, uma vez que engloba a problemática do uso de recursos naturais e as externalidades do processo produtivo, dando ênfase ao uso sustentável das funções ambientais e à capacidade dos ecossistemas em geral suportarem a carga imposta pela economia, considerando assim os custos e os benefícios da expansão da atividade humana.

O foco principal desta linha é a relação do homem com a natureza e a compatibilidade entre crescimento econômico e demográfico e

a disponibilidade de recursos.

Donaire (1999, p. 49) diz que embora considerando a ecologia na análise da sustentabilidade, a Economia Ecológica “carece de uma visão mais abrangente das prioridades sociais ligadas aos problemas ambientais, pois questões relativas ao nível de emprego, definições de necessidades básicas e outros aspectos da questão social não são avaliadas”.

3.5 Valor Econômico Total

Essa sistemática procura apresentar uma forma de valorar o recurso ambiental, bem como detalhar os componentes deste valor.

Para May et. al. (2003), o valor econômico total de um recurso ambiental compreende a soma dos valores de uso e do valor de existência do recurso ambiental, este último também conhecido como valor de não uso. Os valores de uso compreendem a soma dos valores de uso direto, uso indireto e valores de opção.

Assim, conforme o quadro 1 o valor econômico total pode ser dado pela equação:

$$VET = VU + VNU$$

Onde VET é Valor Econômico Total, VU Valor de Uso e VNU Valor de Não Uso.

Lembrando que o valor de uso é desagregado em valor de uso direto, valor de uso indireto e valor de opção, portanto:

$$VU = VUD + VUI + VO$$

May et al (2003), faz uma análise discriminada dos componentes do Valor Econômico Total:

- Valor de uso direto é aquele derivado da utilização ou consumo direto do recurso, sendo que o mesmo recurso ambiental pode ter vários usos distintos e, sendo assim vários valores de uso direto.
- Valor de uso indireto consiste no valor que advém das funções ecológicas do recurso ambiental. É o bem-estar proporcionado pelo recurso ambiental de forma indireta (por exemplo: a qualidade da água, o ar puro, dentre outros).
- Valor de opção relaciona-se com a

Valor Econômico do Recurso Ambiental	Valor de Uso	Valor de Opção	
		Intenção de consumo direto ou indireto do bem ambiental no futuro.	
		Valor de Uso Indireto	
	Valor de Não Uso	Valor de Não Uso	Benefícios indiretos gerados pelas funções ecossistêmicas.
			Valor de Uso Direto
			Apropriação direta de recursos ambientais, via extração, visitação ou outra atividade de produção ou consumo direto.
		Valor de Existência	
		Valores não associados ao consumo, e que se referem a questões morais, culturais, éticas ou altruísticas em relação à existência dos bens ambientais.	

Quadro 1 Decomposição do valor econômico de um recurso ambiental. Fonte: Maia et. al. (2004, p. 4).

quantia que os indivíduos estariam dispostos a pagar para manter o recurso ambiental para o uso no futuro, ou seja, deixando de usar no presente para usá-lo no futuro.

- Valor de não uso ou valor de existência está relacionado com a satisfação pessoal em saber que o recurso está lá, sem que o indivíduo tenha vantagem direta ou indireta dessa presença, sendo assim diferente do valor de uso, que representa o valor que as pessoas obtêm a partir do uso do objeto.

Assim sendo, para a valoração econômica deve-se tomar o cuidado de não adicionar valores mais de uma vez, ou ainda, não somar valores que não seriam possíveis se outro uso do recurso tiver sido considerado.

4 OS FATORES DE PRODUÇÃO E A CURVA DE POSSIBILIDADE DE PRODUÇÃO

Devido ao fato deste artigo tratar sobre os fatores de produção e a curva de possibilidade de produção, torna-se necessário uma revisão bibliográfica sobre estes fatos.

4.1 Fatores de produção

Para Vasconcellos e Garcia (2005), os

fatores de produção também são chamados recursos de produção da economia, sendo constituídos pelo capital, recursos naturais, trabalho (recursos humanos) e inovações tecnológicas.

O fator capital (K): corresponde, conforme Cano (1998, p. 29) “aos instrumentos auxiliares da produção e aos bens que ampliam a capacidade produtiva da nação”, como exemplo pode-se citar as máquinas, ferramentas, instalações, implementos, edifícios destinados à produção, portos, aeroportos, estradas, dentre outros.

Para Rossetti (2003), este conjunto de riquezas, que dá suporte à produção, está presente em todas as sociedades economicamente organizadas, independente de seu nível de desenvolvimento. Logicamente que nos países mais desenvolvidos este nível é maior do que nos países menos desenvolvidos.

Este fator tem uma importância preponderante no processo de produção no que tange ao fato de ser um facilitador deste processo permitindo-se uma larga escala produtiva, e o seu uso, segundo Rizzieri (2001, p. 22) “introduz os métodos indiretos, além de contribuir para o aumento da produtividade do trabalho.”

O fator recursos naturais (RN): também conhecido como “terra”, engloba todos os recursos provenientes da natureza utilizados na produção. Rossetti (2003, p. 92) afirma que “as reservas naturais, renováveis ou não, encontram-se na base de todo o processo de produção. As dádivas da natureza, aproveitadas pelo homem em seus estados naturais ou então transformadas, encontram-se presentes em todas as atividades de produção”.

Sua utilização sempre envolve análises com relação aos impactos causados na natureza através de um uso incorreto desses recursos, conhecidos como externalidades negativas, ou seja, os benefícios advindos do uso de determinado recurso natural podem não superar os custos que a humanidade irá ter que arcar neste caso.

Cano (1998) aponta como os principais recursos naturais utilizados: o solo e subsolo (vegetais e minerais), os recursos hidrológicos (alimentos, matérias primas, água), clima (que proporciona a própria agricultura), dentre outros.

O fator trabalho (T): também conhecido como a presença direta do elemento humano no processo de produção, ou como a base demográfica da atividade econômica.

Ruiz (2003) afirma que o homem é o agente da produção, sendo que é através de seu trabalho, aliado aos recursos naturais e ao capital, que irá surgir a produção de bens e serviços.

Para Cano (1998) muitos são os aspectos que envolvem o fator trabalho, porém dois são mais importantes: a população economicamente ativa (PEA) que indica o volume proporcional de pessoas efetivamente voltadas para o mercado de trabalho; e a qualificação do trabalho desta população economicamente ativa.

O fator inovações tecnológicas (S): também conhecido como capacidade tecnológica, representa para Rossetti (2003, p. 131) um elo de ligação interfatores sendo “constituída pelo conjunto de conhecimentos e habilidades que dão sustentação ao processo de produção [...] envolvendo todo este processo, em todas as suas etapas.”

Para Adelman (1972, p. 12) representa “o fundo de conhecimento científico, técnico e organizacional aplicado da sociedade [...] que permite a análise de mudanças na produtividade da terra, trabalho e capital que não sejam devidas a variações em sua taxa de utilização”.

Isso ocorre principalmente, segundo Ricardo apud Souza (1999), pelo fato de que essas inovações tecnológicas permitem uma elevação da produtividade marginal dos fatores.

Este fator está diretamente ligado ao processo de pesquisa e desenvolvimento de novos processos ou de novos produtos e à própria capacitação na operação das atividades de produção e suas possíveis mudanças.

4.2 Curva de possibilidade de produção

Consiste segundo Vasconcellos e Garcia (2005, p. 4) “na expressão da capacidade máxima de produção da sociedade, supondo pleno emprego dos recursos ou fatores de produção de que se dispõe em dado momento no tempo”. Trata-se de um conceito teórico que demonstra como a escassez de recursos impõe limite para a capacidade de produção.

Portanto a economia de qualquer região, país ou mesmo de uma empresa possui um limite máximo conhecido como produção potencial ou potencial produtivo, quando todos os fatores de produção não apresentam capacidade ociosa.

Isto posto, entende-se a curva de possibilidade de produção também como uma representação das combinações possíveis da produção de duas categorias de bens e serviços.

O gráfico 1 apresenta uma representação gráfica da curva de possibilidade de produção, com base em dois bens hipotéticos x e y.

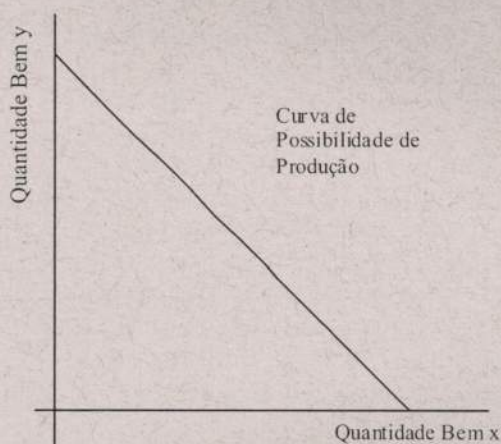


Gráfico 1. Representação da curva de possibilidade de produção. Fonte: os autores

A curva de possibilidade de produção pode apresentar deslocamentos para a direita indicando, neste caso, que a economia está crescendo, ou seja, há um aumento do potencial produtivo e das combinações de produção. Vasconcellos e Garcia (2005) afirmam que isto pode ocorrer em função do aumento da quantidade física dos fatores de produção e também no caso de melhoria no aproveitamento dos fatores já existentes, devido à ação do fator inovações tecnológicas.

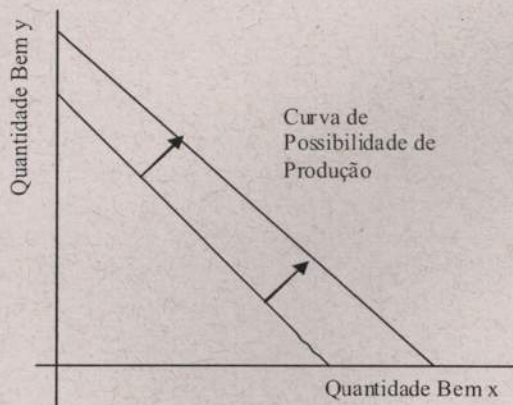


Gráfico 2. Representação do deslocamento da curva de possibilidade de produção. Fonte: os autores.

5 VALORAÇÃO DAS PERDAS AMBIENTAIS COM BASE NA CURVA DE POSSIBILIDADE DE PRODUÇÃO

A administração e a economia buscam a cada dia apresentar dados e pesquisas que colaborem para se atingir o objetivo de conseguir imputar ou mensurar as perdas que o meio ambiente sofre devido às degradações realizadas principalmente pelo setor produtivo.

A importância dada a este tema é explicada por Ferreira (200-) apud Gonçalves (2006, p. 31) “a necessidade de se valorar os impactos ambientais independente da técnica utilizada visa garantir recursos naturais para as gerações futuras, fato denominado desenvolvimento sustentável, que se tornou uma das prioridades mundiais”. Ou seja, o crescimento econômico deve ser definido de acordo com a capacidade de suporte dos ecossistemas.

Hufschmidt (1983) apud Nogueira et al. (1998) afirma que a valoração econômica é o último passo da análise, antes deve ser realizado uma medição dos efeitos físicos, químicos e biológicos das atividades e das perdas.

Uma forma de se valorar economicamente as perdas ambientais seria através da utilização da curva de possibilidade de produção. Conforme visto no item 3.2 esta curva demonstra a capacidade máxima de produção de uma economia e seu deslocamento ocorre através do aumento da dotação de fatores e da ação das inovações tecnológicas. Porém o fator Recursos Naturais quando sofre perdas e degradações diminui sua disponibilidade e conseqüentemente seu potencial no processo produtivo também irá diminuir, não apenas de maneira direta, mas também de maneira indireta.

Isto posto e sendo possível a demonstração do potencial produtivo pela curva de possibilidade de produção, a diminuição do fator Recursos Naturais poderia ser mensurada de duas formas:

a) Através de uma diminuição da curva de possibilidade de produção, ocorrendo um deslocamento da curva para a esquerda, sendo esta diminuição ocasionada por perdas ambientais, ou seja, diminuição do potencial produtivo do fator Recursos Naturais. Abaixo é demonstrado graficamente este caso.

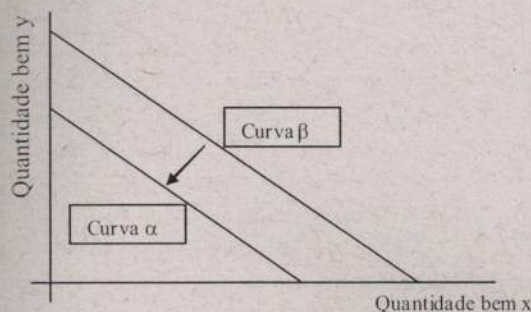


Gráfico 3. Deslocamento da curva de possibilidade de produção. Fonte: os autores.

Neste caso ocorre um déficit produtivo ocasionado por uma diminuição do fator recursos naturais (RN), devido às perdas ou degradações ambientais, em uma proporção maior que a variação positiva dos fatores capital (K), trabalho (T) mesmo influenciados diretamente pelas inovações tecnológicas (S), conforme pode ser apresentado no modelo abaixo:

$$(-\Delta RN) > (+\Delta K + \Delta T) \Delta S$$

Utilizando de um exemplo hipotético pode-se ilustrar o uso da curva: imaginando que a curva β apresente como seus extremos 20 unidades do bem x cujo preço unitário seja \$10,00 e 30 unidades do bem y cujo preço unitário é \$5,00; e a curva α com extremos de 15 unidades do bem x e 26 unidades do bem y, considerando o mesmo preço para ambos os bens evitando a ação da inflação do período. Com estes dados pode-se calcular o déficit produtivo da seguinte forma:

$$\beta - \alpha = [(\Delta Q_x) \cdot P_x] + [(\Delta Q_y) \cdot P_y]$$

Sendo Q_x : quantidade de bem x, P_x : o preço unitário do bem x, Q_y : a quantidade de bem y e P_y : o preço unitário do bem y.

Com isso o cálculo apresentaria a seguinte forma:

$$\begin{aligned} [(20 - 15) \cdot 10,00] + [(30 - 26) \cdot 5,00] &= [5 \cdot 10,00] + [4 \cdot 5,00] = 50,00 + 20,00 \\ \beta - \alpha &= \$70,00 \end{aligned}$$

Este resultado do exemplo hipotético

mostra o impacto na produção causado pelas perdas ambientais, ou seja, uma forma de **valorar estas perdas**, que causaram um déficit produtivo no valor de \$70,00.

b) A outra forma de mensuração seria quando ocorre um crescimento da produção, ou seja um deslocamento da curva de possibilidade de produção para a direita, mas este deslocamento é menor do que o previsto devido às perdas ambientais.

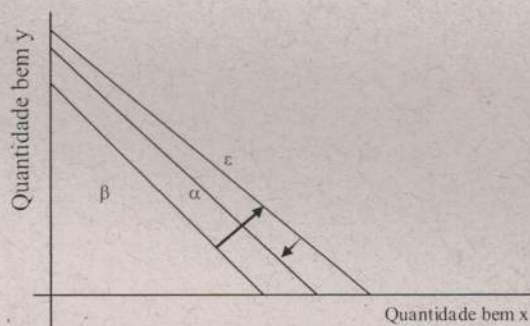


Gráfico 4. Deslocamentos da curva de possibilidade de produção. Fonte: os autores.

Isto se deve ao fato de que a variação positiva dos fatores capital (K) e trabalho (T), influenciados pelas inovações tecnológicas (S) ocorre em uma proporção maior que a variação negativa do fator recursos naturais (RN), conforme demonstrado pelo modelo:

$$(-\Delta RN) < (+\Delta K + \Delta T) \Delta S$$

Porém, como ocorrem perdas ambientais (afetando o fator recursos naturais) o crescimento da produção não atinge o potencial produtivo representado pela curva ϵ (fruto do crescimento dos demais fatores e representado pelo deslocamento de β para ϵ), mas sim ocorre uma retração do crescimento constituindo assim uma capacidade efetiva de produção representada no gráfico pela curva α (deslocamento da curva ϵ para α).

Neste caso, as perdas ambientais podem ser valoradas pelo diferencial entre o potencial produtivo e a capacidade efetiva de produção, ou seja, a diferença entre as curvas ϵ e α , utilizando para isso o mesmo procedimento de cálculo do caso (a) deste capítulo.

Utilizando de um exemplo hipotético

imagina-se que a curva ε apresente como extremos 50 unidades do bem x ao preço unitário de \$8,00 e 30 unidades do bem y ao preço unitário de \$6,00; já a curva α tem por extremos 44 unidades de bem x e 28 unidades de bem y, mantidos os mesmos preços unitários. Sendo assim a valoração das perdas ambientais apresenta o seguinte cálculo:

$$\begin{aligned} [(50 - 44) \cdot 8,00] + [(30 - 28) \cdot 6,00] &= [6 \cdot \\ 8,00] + [2 \cdot 6,00] &= 48,00 + 12,00 \\ \varepsilon - \alpha &= \$60,00 \end{aligned}$$

Portanto a diferença entre o potencial produtivo e a capacidade efetiva de produção, que representa o valor das perdas ambientais, é de \$60,00.

Estes casos estudados e exemplificados de maneira hipotética podem ser aplicados a nível macroeconômico a fim de demonstrar a valoração das perdas ambientais com base na variação do produto interno bruto (PIB) considerando que o PIB é a soma dos bens e serviços finais (bens e serviços de consumo + bens e serviços de capital), precisando para isso que se demonstre o impacto destas perdas na produção destes dois tipos de produtos. E também a nível microeconômico quando a empresa pode mensurar as perdas ambientais com base no impacto no seu processo produtivo, seja diminuindo a quantidade produzida de seus bens ou fazendo com que haja diferença entre o potencial produtivo e a capacidade efetiva de produção.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à busca pelo desenvolvimento sustentável estar cada vez mais na pauta de países e empresas a busca por novos métodos de valoração do meio ambiente e de suas perdas, ou a melhoria dos métodos já existentes, continuará a tomar parte nas discussões científicas, incluindo-se ênfases em questões administrativas e econômicas.

Verificou-se que existem teorias e correntes que apresentam explicações para a questão ambiental e como esta questão pode influenciar diretamente a economia.

Este artigo possibilitou a apresentação de um método de valoração das perdas e degradações ambientais com base em uma questão teórica da economia que é a curva de possibilidade de produção, porém com uma aplicação prática possível, tanto a nível microeconômico como macroeconômico.

Evidentemente o método ainda deve ser testado em ambientes reais para que sua eficácia seja colocada à prova. Porém o objetivo desta pesquisa era apresentar este método e explicá-lo, utilizando para isso exemplos e dados hipotéticos.

Novas pesquisas poderão surgir com o intuito de testar este método na realidade e assim demonstrar sua aplicação prática no ambiente das empresas e da economia em geral.

ENVIRONMENTAL LOSSES VALUATION: A PROPOSAL BASED ON THE PRODUCTION POSSIBILITY CURVE

ABSTRACT

The search for methods of environmental valuation and its losses becomes increasingly present in administrative and economic studies. Based on this matter this article aims to present a proposal for environmental losses valuation based on the production possibilities curve, taking into account the factors of production and its variations, with possible application in macro- and microeconomic level. It starts presenting the sustainable development, its history and its theoretical basis; then, the main environmental theories are presented, showing some economic currents and their considerations. The review on the concepts of factors of production and production possibilities curve introduces the proposed environmental losses valuation, with hypothetical examples illustrating its implementation.

Keywords: Factors of production. Production possibilities curve. Sustainable development. Environmental losses.

REFERÊNCIAS

- ADELMAN, Irma. **Teorias de desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Forense, 1972.
- AIACHE, Romilson Rangel. **Parques nacionais: uma avaliação de métodos de valoração através dos casos do Parque Nacional de Brasília e do Parque Nacional do Iguaçu**. 2003. 139 f. Dissertação (Mestrado em Gestão Econômica do Meio Ambiente). Departamento de Economia da UnB, Brasília, 2003.
- CANO, Wilson. **Introdução à economia: uma abordagem crítica**. São Paulo: UNESP, 1998.
- COASE, Ronald H. El problema del costo social. *Journal of Law and Economics* (out 1960). Enciclopedia multimedia interactiva y biblioteca virtual de las ciencias sociales, económicas y jurídicas. Málaga España: Universidad de Málaga. Disponível em: <<http://www.eumed.net/coursecon/>>. Acesso em: 11 janeiro 2007.
- DONAIRE, Denis. **Gestão ambiental na empresa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GIL, Antônio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 1991.
- GONÇALVES, Gabrielle Leonel. **Economia e meio ambiente: a valoração econômica e sua contribuição para o desenvolvimento sustentável**. 2006. 54 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas). Faculdade Cenecista de Varginha, Varginha, 2006.
- MAIA, Alexandre Gori; ROMEIRO, Ademar Ribeiro; REYDON, Bastiaan Philip. **Valoração de recursos ambientais: metodologias e recomendações**. Texto para discussão. Campinas, março 2004. Disponível em: <<http://www.eco.unicamp.br/publicações/textos>>. Acesso em: 07 mar. 2007.
- MATTOS, Katty Maria da Costa; MATTOS, Arthur. **Valoração econômica do meio ambiente: uma abordagem teórica e prática**. São Carlos Ed. Rima Fapesp, 2004.
- MAY, Peter H.; LUSTOSA, Maria Cecília; VINHA, Valéria da. **Economia do meio ambiente**. 3 ed. Rio de Janeiro: Elsevier., 2003.
- MUNHOZ, Dércio Garcia. **Economia aplicada: técnicas de pesquisa e análise econômica**. Brasília: UnB, 1989.
- NOBRE, Débora; IMOLENE, Rafael. Não basta desenvolver, tem de ser sustentável. **Revista brasileira de administração**, Brasília, n. 57, p. 24 -30, mar.-abr. 2007.
- NOGUEIRA, Jorge Madeira; MEDEIROS, Marcelino Antônio Asano de; ARRUDA, Flávia Silva Tavares de. Valoração econômica do meio ambiente: ciência ou empirismo? In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA (SBPC), 50, 1998, Natal. Anais eletrônicos ... Brasília. Disponível em: <<http://www.unb.br>>. Acesso em: 08 mar. 2007.
- PAULANI, Leda Maria; BRAGA, Márcio Bobik. **A nova contabilidade social**. São Paulo: Saraiva, 2000.
- RIZZIERI, Juarez Alexandre Baldini. Introdução à economia. In: PINHO, Diva Benevides; VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de (org.). **Manual de economia: equipe de professores da USP**. 3 ed. São Paulo: Saraiva, 2001.
- ROSSETTI, José Paschoal. **Introdução à economia**. 20.ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- RUIZ, Manoel. **Fatores de produção. Sociedade digital**. 2003. Disponível em: <www.sociedadedigital.com.br/artigo.php?artigo=103&item=4>. Acesso em: 04 abril 2006.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento Econômico**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

VASCONCELLOS, Marco Antônio Sandoval de; GARCIA, Manuel Enriquez. **Fundamentos de Economia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

WIRTH, Loli G. et. al. **Desenvolvimento sustentável: histórico, conflitos e perspectivas**. Disponível em: - <<http://www.cori.unicamp.br>>. Acesso em: 01 jul. 2007.