

ECONOMIA AMBIENTAL

1.Introdução

Atualmente existe um consenso em todos os âmbitos da sociedade no que diz respeito à existência de incertezas relacionadas às questões ambientais, uma vez que quantificar e valorar os impactos causados pelas atividades humanas sobre o meio ambiente, ainda se constitui como um desafio às diversas áreas do conhecimento.

Impactos ambientais estão presentes em todos os sistemas econômicos e em todo o mundo, independente de seu sistema ou filosofia econômica adotada. Neste sentido, há de se buscar desenvolver mecanismos com a finalidade de minimizá-los, garantindo o que se tem chamado de desenvolvimento sustentável.

Surge, portanto, a necessidade de se fazer uma gestão ambiental nas organizações, independente do ramo em que atuem e do processo produtivo que adotem e que sejam efetiva ou potencialmente poluidoras.

Constata-se nesse momento, uma crescente busca por um gerenciamento ambiental que confere ao Poder Público, através dos órgãos ambientais responsáveis pela execução da política de proteção ambiental, o dever de conservar o meio ambiente sem colocar empecilho ao desenvolvimento econômico. Nas empresas privadas, a gestão ambiental visa atender, separadamente e, ou, no conjunto, as exigências legais quanto a proteção ambiental cada vez mais rigorosa, as exigências de mercado de concorrência acirrada, a necessidade de apresentar uma boa imagem perante aos agentes econômicos e à comunidade.

Vale ressaltar que as questões ambientais numa organização devem ser encaradas não apenas como exigência do mercado e da legislação, mas como uma oportunidade de maximização das receitas, haja vista que a longo prazo, através de um planejamento ambiental estratégico, os resultados de uma boa gestão ambiental poderão se transformar numa maior redução dos custos dessas organizações e, conseqüente, aumento nos lucros.

Entretanto, tais resultados ocorrerão a longo prazo, uma vez que a otimização do processo produtivo, através da redução dos desperdícios, do aumento da reciclagem, da racionalização do uso dos recursos naturais e do maior reaproveitamento dos resíduos da produção requer mudanças tanto de caráter comportamental como estrutural. Assim, a curto prazo, pode haver um aumento nos custos operacionais e administrativos da organização, pela implementação de um sistema de gestão ambiental, custo este que será diretamente proporcional a realidade da organização. Quanto pior for a qualidade ambiental, maiores serão os gastos para preparar a empresa objetivando os padrões de um Sistema de Gerenciamento Ambiental(SGA).

Algumas destas questões são estudadas pela economia ambiental. Esta disciplina reúne uma diversidade de abordagens econômicas e busca uma visão pluralista (não somente a visão tradicional das teorias econômicas clássicas) com ligações interdisciplinares. Ela procura expandir os horizontes de pensamento econômico convencional, indo de encontro a paradigmas econômicos "alternativos".

Desta forma é fundamental o estudo da economia ambiental para melhor preparar o gestor de meio ambiente das organizações, no sentido de capacitá-los sobre como identificar, determinar, avaliar os indicadores econômicos ambientais, e sobre qual o tratamento econômico que se deve adotar para reduzir ou eliminar os custos ambientais, bem como fornecer noções básicas sobre a avaliação ambiental de projetos.

A economia do meio ambiente ou dos recursos naturais, haja vista a própria natureza das relações ambientais, é muito ampla e complexa. É uma área interdisciplinar que visa alcançar o desenvolvimento sustentável, identificando indicadores que servem como balizadores do processo, apontando os progressos almejados.

Busca as melhores formas de alcançar o bem estar social, de manejar os recursos naturais de maneira a se conseguir extraí-los a uma taxa ótima de exploração, como também, procura determinar a taxa ótima de poluição ou o melhor nível de poluição, visando sempre a sustentabilidade dos sistemas.

A economia ambiental como disciplina econômica baseia-se em alguns princípios. Por exemplo, para a economia, um recurso natural somente será tratado de forma econômica se o mesmo for escasso. Sendo escasso, o homem vai alocá-lo entre as várias escolhas alternativas através do tempo, de acordo com seus desejos e necessidades. Hoje, ao contrario do tratamento que lhe era despedido anteriormente, os recursos naturais são tratados como bens escassos. Nisto está a principal estruturação da Economia Ambiental, para se conseguir o desenvolvimento sustentável.

1.1. História da economia ambiental

Durante os anos 60, assistiu-se ao crescimento da poluição ambiental e dos riscos a ela associados. Em conseqüência, houve um aumento dos casos de danos ambientais percebidos por alguns setores da sociedade. Tal fato propiciou o surgimento de novas ideologias ambientais, sendo que algumas delas eram basicamente anticrescimento econômico, levando os economistas a rever uma idéia econômica básica: a escassez de recurso em relação aos usos possíveis.

Da segunda guerra mundial até os anos 70, os principais economistas (com algumas exceções) pareceram acreditar que o crescimento econômico fosse indefinidamente sustentável, pois acreditavam serem os recursos naturais infinitos.

Após 1970, a maioria dos economistas ainda continuou a argumentar que o crescimento econômico permaneceria possível (uma economia crescente não precisa esgotar os recursos naturais) e desejável (o crescimento econômico não requer reduzir a qualidade de vida). O que se entendia como prioridade era um sistema de preços que funcionasse eficientemente.

O sistema norteado por estes princípios era capaz de permitir níveis mais altos de atividade econômica e ao mesmo tempo preservar a qualidade ambiental. A depredação dos recursos seria enfrentada pela transformação e inovação tecnológica (incluindo reciclagem) e substituições, que aumentariam na qualidade de trabalho e capital, permitindo a extração contínua de recursos não-renováveis.

A partir desta época, várias "visões mundiais" convergem para o ambientalismo, fornecendo um "background" para a disciplina Economia Ambiental, então emergente. Quatro visões básicas mundiais podem ser apresentadas, desde o apoio a um processo de crescimento voltado para o mercado e a tecnologia que são danosas ao meio ambiente, passando por uma posição favorável ao crescimento e a conservação de recursos estilizados até as posições "eco-preservadores", que rejeitam explicitamente o crescimento econômico.

O desenvolvimento da economia ambiental, como uma sub-disciplina dentro da economia, era, de outra forma, uma reação ao paradigma convencional vigente. No meio a várias visões emergentes, a corrente majoritária permaneceu otimista a respeito das perspectivas do crescimento futuro, com a "escassez de Ricardo" sendo compensada pela tecnologia e pelos processos mercantis compensatórios.

1.1.1. Crescimento econômico sustentável e desenvolvimento

O renascimento do ambientalismo nos anos 60 restringe-se aos países industrializados do norte. Nos países em desenvolvimento do sul, acima de tudo, preocupados com as necessidades básicas, as políticas ambientais eram consideradas luxos insustentáveis. Mostra disso foi a Conferência de Estocolmo sobre o meio ambiente humano, realizada em 1972, marco no desenvolvimento da política ambiental internacional, e que resultou na fundação do programa do meio ambiente das Nações Unidas e a criação das agências de proteção ambiental nas economias do norte.

Nos anos seguintes, os países em desenvolvimento enquanto pressionavam pela fundação de uma nova "Ordem econômica internacional", também perceberam que a "saúde do meio-ambiente" deveria preocupá-los tanto quanto preocupava os países industrializados.

Estudos realizados na década de 80 confirmaram as profecias ambientais sobre as conseqüências da negligência do "interesse comum" global e a super exploração dos recursos. Sendo assim, os anos 80 também tiveram uma reorientação do pensamento ambiental, neste momento, o termo sustentabilidade apareceu em uma série de contextos.

Subjacente a alguns pensamentos sobre a sustentabilidade, está a constatação de que o conhecimento acumulado nas ciências naturais deveria ser aplicado nos processos econômicos. Necessita-se de intervenção, porque o mercado por si não é capaz de refletir apuradamente as restrições. Falta na economia moderna, o que se chama de um "Teorema de existência"; uma garantia de que qualquer ótimo econômico está associado com um equilíbrio ecológico estável.

Uma definição funcional do desenvolvimento sustentável, conceito que orienta a Economia Ambiental, pode ser a seguinte: aquele que envolve a maximização dos benefícios líquidos do desenvolvimento econômico, sujeitando-se a manter os serviços e qualidade dos recursos naturais através do tempo. Acresçam-se os comentários já realizados sobre o tema nos tópicos anteriores.

O desenvolvimento econômico é amplamente construído para incluir não somente aumentos nas rendas per capita reais, como também outros elementos para o bem-

estar social. O desenvolvimento, nestes moldes, necessariamente envolverá uma mudança estrutural dentro da economia e da sociedade. Manter os serviços e a qualidade do estoque de recursos através do tempo implica, tanto quanto seja praticável, na aceitação das seguintes regras:

- Utilizar os recursos renováveis em proporção menor ou igual à proporção natural em que eles podem regenerar-se;
- Otimizar a eficiência para que os recursos não-renováveis sejam usados, sujeitos à substituição entre os recursos e o progresso tecnológico.

O desenvolvimento econômico e a manutenção do recurso natural são relacionados nas duas formas amplas que se seguem:

1. Até a algum nível de utilização de base do recurso - é possível ocorrer uma substituição entre o desenvolvimento e os serviços da base do recurso (relação complementar);
2. Além desse nível, é provável que o desenvolvimento econômico envolva reduções em uma ou mais funções dos ambientes naturais, como exemplo, um serviço de assimilação de lixo e uma provisão de recreação/lazer. Nesse contexto de substituição, a multifuncionalidade dos recursos naturais é um conceito crítico.

1.2. A economia da poluição

A definição econômica de poluição é dependente do efeito físico do lixo no meio ambiente e uma reação humana àquele efeito físico. O efeito físico pode ser biológico (p.e.: mudança de espécies, enfermidade-doença), químico (p.e.: o efeito da chuva ácida sobre superfícies construídas), ou auditivo (barulho) e a reação humana destaca-se como uma expressão de aversão, desagrado, angústia, preocupação e ansiedade. A reação humana é entendida como uma perda do bem-estar.

Agora é necessário distinguir duas possibilidades para o significado econômico de poluição. Considere uma indústria que despeja resíduos em um rio, causando alguma perda do oxigênio dissolvido da água. Por sua vez, suponha que a redução de oxigênio cause a perda do estoque de peixe no rio, ficando sujeito a perdas financeiras e, ou, recreacionais para pescadores. Se os pescadores não são compensados por suas perdas de bem-estar, a indústria continuará sua atividade e o dano causado é irrelevante a eles. Diz-se que eles criaram um custo externo. Um custo externo é também conhecido como uma externalidade negativa ou uma deseconomia externa. Se considerasse uma situação onde um agente gera um nível positivo de bem-estar para um terceiro, tem-se um benefício externo (externalidade positiva ou economia externa).

Um custo externo existe quando as duas condições seguintes prevalecem: uma atividade feita por um agente causa a perda de bem-estar a outro agente; e a perda do bem-estar não é compensada.

Observe que ambas as condições são essenciais para um custo externo existir. Por exemplo, se a perda do bem-estar é acompanhada de compensação pelo agente causador da externalidade, diz-se que o efeito é internalizado.

1.2.1. Externalidade ótima

A primeira observação a ser feita sobre a externalidade é a seguinte: a presença física da poluição não significa que a poluição "econômica" existe. A próxima observação é igualmente importante, porém muito menos compreensível, ou seja, mesmo se a poluição "econômica" existe, isto não quer dizer que ela deva ser eliminada.

O poluidor, ao aumentar a sua produção em uma unidade, incorrerá em custos adicionais e gerará receitas adicionais. A diferença entre a receita adicional e o custo adicional é o benefício líquido privado marginal, isto é, o benefício líquido extra da mudança do nível da atividade ou de produção em uma unidade adicional. O CEM (Custo Externo Marginal) é o valor do dano ou do custo extra causado pela poluição ao se aumentar a produção em uma unidade.

Agora, pode-se identificar o nível ótimo de externalidade, que é onde o Benefício Líquido Privado marginal iguala ao Custo Externo Marginal, pois se assume que tanto o poluidor quanto o sofredor se consideram iguais - isto é, não se deseja pesar os ganhos e as perdas de uma parte mais do que da outra - o objetivo da sociedade poderia ser estabelecido como aquele de maximização da soma de benefícios menos a soma dos custos. Pode-se inferir, com isso, que o nível de poluição física correspondente a este nível de atividade é o nível ótimo de poluição. Finalmente, a quantidade ótima de dano econômico é conhecida como o nível ótimo de externalidade.

1.2.2. Poluição

Várias literaturas relatam sobre a "eliminação" da poluição. A discussão apresentada anteriormente explica porque esta idéia, economicamente, não é aceita. A eliminação da poluição apenas ocorre se não houver produção do bem ou zero de atividade econômica. A exigência de "nenhuma poluição", assim parece ilógica.

A posição pode, em alguns casos, não ser tão extrema. Para isso, é necessário que se entenda que os ambientes naturais que recebem resíduos têm uma "capacidade assimiladora" - eles podem receber um certo nível de lixo, degradá-lo e convertê-lo em produtos inofensivos ou até mesmo benéficos. Se o nível de lixo (W) é menor que esta capacidade assimiladora (A), então a externalidade existirá, mas ela será convertida. Porém, se W excede A , um processo futuro de degradação ocorrerá e a própria capacidade assimiladora será prejudicada. A disposição do lixo em ambientes que não conseguem assimilá-lo, simplesmente reduz a capacidade daquele ambiente receber mais lixo.

Admitindo-se a existência da capacidade assimiladora do meio ambiente, a externalidade será "temporária" - o meio ambiente retornará ao normal, uma vez que o processo de degradação do lixo tenha ocorrido.

1.3. Valor econômico do meio ambiente

1.3.1. Valor econômico total

Não existe mercado para os bens e serviços ambientais que sirva para determinar o seu valor, por exemplo, não existe mercado para os serviços intangíveis que a floresta produz (beleza cênica, conservação da biodiversidade, regulação da produção de água, etc). Então como determinar seu valor? Criar soluções alternativas que permitam incorporar o seu valor nas análises econômicas. Neste sentido, o valor do meio ambiente é representado, economicamente, pela seguinte expressão:

Valor econômico total = valor de uso + valor de opção + valor de existência

Onde:

Valor de uso é aquele atribuído pelas pessoas que realmente usam ou usufruem o recurso ambiental em risco. Como exemplo, um manancial que abastece uma cidade.

Valor de opção é aquele atribuído pelas pessoas que não usufruem o recurso ambiental no presente, mas tendem a lhe atribuir um valor para uso futuro. Ou melhor, optam pelo uso futuro ao invés do presente, é o caso de um manancial que ainda não é utilizado para irrigação, mas que o produtor ou seus descendentes e gerações futuras poderão usá-lo no futuro.

Valor de existência representa o valor atribuído à existência do recurso independentemente do seu uso atual ou futuro. Como exemplo, as pessoas tendem a

atribuir valores elevados às florestas e animais em extinção, mesmo que não tencionem usá-los ou mesmo apreciá-los.

O valor econômico total apresenta alguns problemas, entre eles, destacam-se:

- **Irreversibilidade:** ocorre quando o impacto gera conseqüências com pouca ou nenhuma chance de regeneração das condições pré-existentes.
- **Incerteza:** o futuro é desconhecido, tornando impossível saber o preço de algum tipo de bem num futuro muito longínquo.
- **Singularidade:** é o caso de alguns recursos únicos, ou de animais em extinção, que impede de saber o valor da perda.

Abstraindo estes problemas, pode-se dizer:

- a. se $B_D - C_D - B_P > 0$, o projeto deve ser executado;
- b. se $B_D - C_D - B_P < 0$, o projeto não deve prosseguir;

Onde:

- B_D = Benefício do projeto em desenvolvimento;
- C_D = Custo do projeto em desenvolvimento;
- B_P = Benefícios da preservação, sem qualquer alteração da área.

1.3.2. Método da produção sacrificada

É utilizado quando os efeitos ambientais são localizados ou individualizáveis, podendo-se medir diretamente o valor de seus impactos negativos em termos de produção sacrificada ou perdida.

Vale ressaltar que este método não incorpora os custos associados a questões intertemporais, que se refiram, por exemplo, à disponibilidade de recursos naturais para as gerações futuras.

Um exemplo em que se adotou o método foi o acidente com o navio do "Exxon Valdez", ocorrido no Alasca (EUA) em 1989, que trouxe prejuízos à pesca.

1.3.3. Avaliação contingente ou disposição a pagar

A avaliação consiste em quantificar o valor que um consumidor está disposto a pagar pelo aproveitamento de um bem natural (qualidade do ar, da água, etc.) ou a quantia de dinheiro que ele está disposto a receber como compensação pela perda desse bem.

Como os bens e serviços ambientais não têm mercados próprios, utiliza-se o mercado de recorrência ou hipotético para lhes valorar.

As técnicas mais usadas são:

a) Preço da propriedade ou avaliação hedonista

A palavra hedonismo vem de um antigo sistema filosófico que estabelecia o prazer como o objeto principal da vida.

Dentro deste sistema é relativamente fácil imaginar que a localização de um imóvel em área com ruídos reduzidos, com menor poluição do ar, ou com paisagem acessível, geram maiores valores de mercado do que outros em condições ambientalmente opostas.

Este método apresenta uma avaliação grosseira do valor do meio ambiente, em função da interferência de outras variáveis, como proximidade de meios de transporte, de escolas, de comércio básico, etc. Em alguns casos, o comprador pode até desconhecer a influência da poluição sobre sua saúde, prejudicando a avaliação.

Supondo-se que um determinado lugar "x" é descrito em função de sua localização, denotada por "L", a vizinhança denotada por "V" e as características do meio ambiente denotada por CMA, o preço de propriedade em função dessas variáveis é formulado: $\text{Preço (X)} = f(Lx, Vx, CMAx)$.

Sendo o preço do imóvel função dos atributos ambientais, ele pode ser utilizado como parâmetro de avaliação da qualidade ambiental.

b) Valor associado

Esta técnica procura identificar, através de enquetes, o valor de uso que as pessoas dão à preservação de determinadas paisagens, monumentos, reservas florestais, etc., a partir de pesquisas do quanto estão dispostas a pagar para usar o bem preservado.

A técnica é afetada pela precisão das perguntas; pelo grau de informação dos indivíduos pesquisados e pela renda dos entrevistados.

O método pode ser aplicado a todas as circunstâncias e tem duas características principais: é freqüentemente a única técnica aplicável para determinar os benefícios e pode ser aplicado nos mais variados contextos da política de proteção ambiental.

c) Custo da viagem

O custo da viagem representa um modo de avaliar a disposição a pagar pelo uso de algum ativo ambiental, como um parque, uma praia, etc. A técnica utiliza-se do custo médio das viagens dos usuários até o local para usufruir o bem ou o serviço ambiental. Os custos envolvidos são os seguintes:

- horas de trabalho trocadas pelo passeio;
- custo da viagem propriamente dita (despesas adicionais com hotéis, restaurantes, lanchonetes, etc);
- pagamento de entrada no local.

O método apresenta os seguintes problemas:

- geralmente o valor é subestimado;
- necessidade de separação dos custos de viagem a outras atividades associadas. Ex: visita a um parente e oportunidades em compras perto de um recurso ambiental;
- depende de um elevado número de indivíduos;
- deve estar associado a outros métodos;
- a dispersão quanto à disposição a pagar tende a ser grande.

d) Valor da vida humana

Um tema muito controverso na economia se refere ao valor da vida humana. Quanto vale? Inicialmente pode-se considerá-la como incalculável.

Assim, qualquer empreendimento que pudesse causar a perda de uma única vida deveria ser considerado economicamente inviável, porém não é isso que acontece. Ex: construção de bomba atômica, armas, etc.

Poucas pressuposições existem para estimar o valor da vida e, entre as existentes, algumas são muito simples e incoerentes, e outras envolvem sentimentos que são extremamente variáveis e de difícil mensuração.

Entre as mais simples, utilizar as tabelas de seguros usando o argumento de que estes seriam os valores que os indivíduos atribuem às suas próprias vidas. Todavia, alguns problemas devem ser levantados:

- o seguro representa uma compensação apenas para os beneficiários e não para o já falecido;

- o indivíduo solteiro que reluta em fazer seguro não quer dizer que ele atribui valor zero à sua vida.

Uma outra forma seria fazer uma avaliação materialista para o cálculo da vida, da invalidez ou da perda de saúde de um indivíduo, levando em conta o quanto os outros indivíduos da economia estão sendo afetados, e não apenas os seus parentes.

Os valores econômicos da poluição seriam mensurados pela diferença entre o valor presente do "projeto" do indivíduo sadio (normal, segundo a média estatística), e o do "projeto" de outro, antes sadio, agora afetado pela invalidez, ou com morte prematura. A distribuição por faixas etárias, sexo e renda, forneceriam o valor total do sacrifício em saúde e vidas provocadas pela poluição.

Vale advertir que o método não deve ultrapassar os limites morais, pois pode-se chegar à conclusão, que projetos com valor negativo não deveriam ser iniciados e, se o fossem, deveriam ser interrompidos. Neste caso se justificariam abortos, eutanásia, sentenças de morte, eliminação de aposentados, inválidos e deficientes mentais. A solução para este problema seria buscar um projeto de indivíduo que seja a média estatística (considerando todos os indivíduos), onde os produtos defeituosos façam parte dos custos, embora não resultem em lucros.

1.4. Custos da proteção ambiental

1.4.1. Classificação

Os custos da proteção ambiental podem ser divididos em custos de danos ambientais e custos de medidas de proteção.

a) Custos de danos ambientais

a1) Custos diretos: refere-se aos danos provocados por um agente negativo que irão afetar alguma função do meio ambiente, trazendo perdas, total ou parcial, ao seu valor de uso. Ex: contaminação da água.

a2) Custos indiretos: estão associados a prejuízos relacionados ao uso alternativo dos recursos naturais. Ex: contaminação da água pode afetar seu uso para recreação.

b) Custos das medidas de proteção

b1) Custos ligados à redução ou eliminação dos danos

- **Custos de regulamentação e controle** - estão relacionados à determinação da capacidade de uso do meio ambiente (regulamentação) e os custos para o controle das medidas reguladoras;
- **Custos financeiros** - são, basicamente, os custos de oportunidade dos usos alternativos dos recursos em questão;
- **Custos de pesquisas e de informação** - visam investigar os efeitos das alterações sobre o meio ambiente.

b2) Custos orientados para o aumento da capacidade do meio ambiente

- **Custos de recuperação** - são os custos voltados para a recuperação da qualidade de um ambiente deteriorado.
- **Custos de criação de novas capacidades ambientais** - correspondem à criação de novos bens e serviços ambientais necessários para a execução de uma política. Ex: criação de novos parques.
- **Custos de preservação** - se originam na necessidade de preservar determinadas áreas. Estão ligados aos custos diretos às atividades de desenvolvimento e operação da área preservada.

Ao contrário dos custos ligados à redução ou eliminação de danos, os custos orientados ao aumento da capacidade do meio ambiente implicam em custos diretos, tanto para os governos, como para os indivíduos.

c) Custos sociais

Estes custos referem-se às reduções do bem-estar devido aos danos causados ao meio ambiente. De modo similar aos custos dos danos ambientais, estes custos podem ser estimados também como benefícios, correspondentes às vantagens sociais que surgem com o aumento do bem-estar resultante de medidas de proteção, restauração ou melhoramento do meio ambiente.

Os custos sociais das medidas de proteção ambiental gerarão benefícios e, por outro lado, os custos sociais de projetos com conseqüências danosas ao meio gerarão custos propriamente ditos, que aparecerão durante a vida do empreendimento.

d) Custos externos devidos à proteção ambiental

Ao elaborar um programa de proteção ambiental que gere uma restrição parcial ou total de usos econômicos da área, geram-se custos sociais que devem ser levados em conta como contrapartida.

Assim, deve-se levar em conta os custos sociais de oportunidade que correspondem àquelas perdas de bem estar para as populações afetadas, em função da não possibilidade de oportunidades de substituição dos recursos exploráveis e nem a aplicação da população em outras fontes de emprego.

1.5. Análise econômico-ambiental

1.5.1. Inclusão da variável ambiental em análises de empreendi

Para inclusão da variável ambiental em análises de empreendimentos, a existência da integração de alguns fatores deve ser considerada. Entre eles, pode-se destacar:

a) Estratégias

Do ponto de vista da microeconomia, duas correntes se estruturam. A primeira pressupõe o uso de instrumentos fiscais (taxas, multas, etc.) sobre a emissão de poluentes, visando inibir o uso do meio ambiente para descarregar seus detritos, obter recursos para financiar controles e pesquisas e estimular inovações tecnológicas de proteção ambiental. A segunda prevê a incorporação da variável ambiental na análise governamental de incentivos de investimentos, ou a adoção de critérios de benefícios e custos para a tomada de decisões sobre a alocação de recursos escassos, levando em consideração os custos ambientais.

b) Dificuldades

Os modelos utilizados apresentam problemas para compreender as interligações entre os subsistemas econômico e ecológico, como:

- Todos os modelos empíricos de planejamento econômico ambiental esbarram em dificuldades para a coleta de dados do subsistema ecológico, desde o cálculo de simples coeficientes que relacionem quantidades de poluentes por unidade de produção em cada setor produtivo, até informações básicas sobre as características de diferentes processos ecológicos;
- Adoção do pressuposto de constância dos coeficientes que estabelecem as relações entre a produção de resíduos poluentes e a produção de bens e serviços. Geralmente, a relação não é linear;
- Os custos e benefícios ambientais não têm preço de mercado;
- Os benefícios são bem mais difíceis de serem delimitados, em função dos impactos serem difusos e seus efeitos distributivos, do que delimitar os custos a partir de funções derivadas de estudos empíricos ou de engenharia.

c) Méritos de projetos

O mérito de um projeto depende da relação entre os seus benefícios e os seus custos de implantação e operação. O avaliador ou o tomador de decisão sobre os usos alternativos do recurso fará a escolha com base nos seguintes méritos:

- Mérito financeiro: corresponde à rentabilidade privada, medida pelos métodos tradicionais, como por exemplo, VPL (Valor Presente Líquido) e TIR (Taxa Interna de Retorno);
- Mérito econômico ou de rentabilidade econômica: modifica o fluxo de caixa privado para incluir os efeitos sobre o conjunto da economia, entre eles a incorporação das externalidades;
- Mérito social: diferencia do mérito econômico (seu ponto de partida) por incluir indicadores sociais de difícil expressão no fluxo de caixa, como mérito distributivo que o projeto tem sobre a renda social (não só aumentando a renda, mas, também, redistribuindo-a dos grupos sociais ricos para os mais pobres).

1.6. Políticas de controle ambiental

A proteção do meio ambiente pode, em geral, não ser entendida como um problema de distribuição de renda, mas ela está intimamente relacionada com mudanças nesta distribuição. À medida que a renda sobe, muda-se o foco de demanda de bens e serviços. A demanda, geralmente, segue a seqüência:

- Inicialmente, o indivíduo preocupa-se com a sobrevivência fisiológica, quando o alimento é a principal demanda;
- À medida que ele fica mais abastado, a demanda passa a ser por casas mais espaçosas, melhor equipadas, alimentos de melhor qualidade, etc;
- Com rendas ainda mais altas, sobe-se a demanda por mais serviços: começa-se a comer mais freqüentemente em restaurante e menos em casa, por exemplo;
- Satisfeitas as demandas acima, para melhorar ainda mais o padrão de vida, precisa-se comprar bens ambientais. Ex: água e ar mais puro. Neste caso tem-se um problema, pois a demanda não pode ser atendida individualmente, dependendo das decisões da coletividade.

O grande problema nessa área é que não se está acostumado a pensar em um ambiente limpo como um bem econômico normal, mas os bens ambientais têm um preço positivo, que fazem parte da produção econômica e só podem ser adquiridos coletivamente. Se os bens ambientais têm preço, resta saber a quem caberá o ônus e o bônus da proteção ambiental preconizada, sob a aplicação de políticas determinadas. E, também, como se darão as modificações da distribuição de renda?

Partindo-se do pressuposto da necessidade de compartilhar um ambiente comum, com um conjunto de bens, custos e despesas também comuns, as despesas com o ambiente são afetadas, pois eleva a renda real de classes de renda que têm o ambiente limpo como item prioritário, em sua agenda de aquisições; e, reduz a renda real daqueles que têm que ajudar a pagar por um meio sadio, mas que, ao qual, não atribuem grande valor. Essas pessoas têm uma agenda de aquisições dirigida a necessidades de sobrevivência, por exemplo.

1.6.1. Bases para a definição de políticas

1.6.1.1. O Princípio do poluidor pagador (PPP)

O estabelecimento do Princípio do Poluidor Pagador (PPP) parte da regra básica de que é necessário igualar os custos privados e os sociais. Para que se atinja esta igualdade é estabelecido que "o poluidor deverá arcar com os custos das medidas

para redução da poluição, decididas pelas autoridades públicas para assegurar que o meio ambiente se encontre em estado aceitável".

O PPP teve e tem grande aceitação como um guia para formulação de políticas ambientais pelos governos e pelas agências de fomento e ajuda econômica. Ele pode ser interpretado de duas formas:

- Requer que os poluidores paguem os custos de controle da poluição e de execução da limpeza (PPP padrão);
- Os cidadãos devem ser compensados pelos danos que sofrem, devido à poluição (PPP ampliado).

Algumas limitações existem quanto à aplicação do princípio, podendo-se destacar:

- Quando os poluidores ou usuários dos recursos são difíceis de serem identificados e monitorados. Ex.: identificação de poluidores que deveriam arcar com a limpeza da poluição passada, ou, identificação e monitoramento da poluição emitida pelos veículos e pequenas empresas, individualizada.
- Poluição que ultrapassem os limites nacionais, podendo ser necessário que outros países paguem pela poluição ou pelo uso dos recursos. Ex: emissões de dióxido de enxofre que causam chuvas ácidas em outras regiões.

Os mecanismos básicos para fazer o poluidor pagar pela poluição são definidos pelo estabelecimento de padrões; pelo estabelecimento de taxas sobre o produto poluente, ou pelo uso de um recurso; e, pela emissão de certificados de poluição (autorização) consistentes com os padrões, levando tais certificados para negociações de mercado. Vale ressaltar que o PPP estabelece que o poluidor paga, entretanto, se os produtores tiverem qualquer incremento do custo (absorvendo as externalidades), eles podem repassar parte do incremento para os consumidores.

1.6.2. Internalizando as externalidades

Para a internalização das externalidades, é necessário que se desenvolvam algumas políticas de controle ambiental. As principais são de quatro tipos:

- Negociação entre agentes;
- Imposição;
- Taxação;
- Mercado de licenças.

1.6.2.1. Negociação entre agentes

A ilustração para a negociação entre agentes traz como exemplo dois produtores rurais vizinhos: um pecuarista e outro agricultor, onde o controle da poluição, representado pela invasão da lavoura por gado, seria a construção de uma cerca. Se ambas as propriedades fossem do mesmo dono, os custos das invasões das lavouras pelos animais estariam internalizados, e ao proprietário caberia tomar uma decisão entre:

- Cercar uma das propriedades, caso os danos sejam maiores do que os custos da cerca;
- Deixar como está, se os danos forem menores do que os custos da cerca;
- Buscar uma solução intermediária com a construção parcial de cercas, de modo a obter uma redução dos danos proporcionalmente vantajosa, ou seja, seu investimento máximo em cercas será aquele em que o custo marginal da

produção de sua construção (controle) se iguala ao custo marginal da produção agrícola perdida.

Este é o limite da discussão também entre dois agentes, pois o pecuarista preferirá pagar uma indenização ao agricultor, desde que esta não ultrapasse o custo marginal de construção e manutenção da cerca. Qualquer que seja o resultado de uma barganha deste tipo, considera-se que o ótimo social foi alcançado.

Este tipo de negociação tem aplicação limitada, pois somente é possível quando o número de envolvidos é pequeno.

1.6.2.2. Imposição

A imposição de padrões se dá através da legislação e da regulamentação que devem procurar o nível ótimo de poluição, a fim de maximizar o bem-estar. Mas, o nível ótimo é de difícil mensuração e os legisladores e regulamentadores costumam se basear em níveis aceitáveis de poluição, cujo máximo é estabelecido em critérios médicos e, ou, sanitários.

A fixação de padrões rígidos a serem obedecidos por todos agentes econômicos apresenta vários problemas na busca de uma solução ótima. Os principais problemas são descritos abaixo:

- **Cumulatividade:** cada um dos produtores pode, individualmente, obedecer ao padrão, mas o somatório das emissões pode afetar o meio. Por exemplo, uma fábrica num determinado nível de produção pode lançar x gramas de um poluente qualquer por m³ de efluente líquido. Se na área de influência dela estiverem situadas outras fábricas que emitam o mesmo poluente, apesar de cada uma delas obedecer à legislação, não é seguro que o somatório de emissões poluidoras não afete o meio ambiente, pois os empreendimentos estão usando o mesmo ar.
- **Sinergismo:** pode-se ter a emissão de efluentes de duas ou mais instalações, todas obedecendo aos padrões estabelecidos pela legislação, mas cujas características físico-químicas permitam que se combinem com formação de novas substâncias, as quais podem ser até mesmo mais tóxicas que as substâncias originais.

Em geral, os padrões estabelecidos sofrem críticas por não levarem em conta a capacidade de suporte ambiental e nem se preocupam com os custos de suas conseqüências.

1.6.2.3. Taxação e subsídios

A política da taxação consiste na cobrança dos poluidores de um imposto equivalente aos custos de suas externalidades. A taxação é o método de internalização da externalidades mais discutido hoje no mundo.

A política de subsídios é o reverso da taxação. Neste caso, os agentes econômicos recebem algum tipo de incentivo (redução ou isenção de impostos, créditos com juros baixos, etc.), ao invés de pagar para exercerem suas atividades de produção ou consumo.

É evidente que os preços sobem com a taxação e diminuem (ou deveriam diminuir) com o subsídio (ou deveriam diminuir), levando o mercado a um outro ponto de equilíbrio em relação aos consumos relativos dos bens e serviços postos à disposição do público. Todavia, é muito difícil afirmar que o novo equilíbrio corresponderá ao nível ótimo de produção sob o ponto de vista social e ambiental. Isto somente será alcançado se os custos externos estiverem medidos com precisão.

A taxaço tem sido muito utilizada em alguns paíes da Europa, onde cada indústria poluidora é taxada pela contaminação provocada pelos efluentes líquidos industriais que despeja no rio.

No Brasil, a cobrança pelo uso da água, baseada na quantidade consumida e descarga do efluente no curso d'água, é um outro exemplo de aplicação da política de controle ambiental por meio da taxaço.

1.6.2.4. Mercado de licenças de poluição

O estabelecimento de um mercado de licenças de poluição consiste em determinar, a priori, o nível máximo de poluição desejado para uma determinada região ou bacia hidrográfica e leiloar as licenças entre os interessados em poluir. Cada unidade de licença representaria uma certa quantidade de poluição que o agente pode lançar no ar ou na água, e seu total seria o máximo admissível para a área em questão. Um exemplo seria considerar um lago que permita um nível aceitável de poluição de 10 toneladas ao ano. A administração poderia vender os direitos de poluir, transformados em certificados equivalentes a 10 toneladas, a quem pagasse mais. Os poluidores iriam adquirir as licenças, desde que fosse mais interessante (mais barata) do que os processos conhecidos e disponíveis de redução da poluição.

A emissão destes certificados apresenta uma série de vantagens, como por exemplo:

- A autoridade ambiental pode controlar a quantidade de emissões, entrando no mercado comprando ou vendendo licenças, conforme seu interesse em aumentar ou diminuir o total de emissões. Os próprios movimentos ambientalistas podem comprar tais direitos e simplesmente guardá-los, reduzindo a poluição de acordo com seus interesses;
- Os agentes econômicos não têm interesse em deter estes certificados, visto que representam despesas. Conseqüentemente, estarão dispostos em controles que custem mais barato que poluir. Ex.: Alcoa, nos Estados Unidos, em 1992, vendeu por 7,5 milhões de dólares, direitos de poluir o ar, ao adotar combustíveis de baixo teor de enxofre;
- Existe possibilidade de ao vender os direitos de poluição, conseguir recursos necessários aos investimentos em controle;
- Estimula o setor privado a desenvolver tecnologias mais limpas; além de estimular as empresas a controlarem suas emissões, em níveis mais rígidos do que aquele determinado pela legislação, para formarem estoques de créditos;
- Permite conciliar crescimento econômico com a melhoria ambiental;
- Permite que a indústria amplie sua produção, desde que disponha de créditos por meio da redução da emissão ou compra de créditos.

O grande desafio para a implementação deste mercado é a determinação correta do número de certificados emitidos pela entidade controladora, para que se atinja o ponto ótimo em termos econômicos, sociais e ambientais, contribuindo assim, para o desenvolvimento sustentável.