

O problema da poluição sob o ângulo econômico

Milo Ricardo Guazzelli *

RESUMO Sem pretensões de originalidade, este trabalho busca tão-somente apresentar ao leitor leigo, mas culto, conceitos básicos que o levem a compreender o *modus faciendi* das forças de mercado, quando essas são utilizadas como instrumento de proteção ambiental. Após conceituar equilíbrio marginal, que no contexto da estática comparativa determina a quantidade ótima de poluição, são comentadas as dificuldades de medição dos custos sociais e em seqüência a lógica subjacente às estratégias disponíveis para o controle da poluição.

O efeito da cobrança pelo uso da água, induzindo à disposição adequada de resíduos, é ilustrado sob a égide das curvas de oferta, de demanda e de custo marginal.

A principal conclusão é que as políticas ambientais que impõem um preço à poluição, auxiliam a correção de injustiças fazendo com que todos paguem os custos dos bens produzidos e consumidos.

Palavras-chave: Qualidade de água e alocação de recursos, deseconomias tecnológicas externas, taxação de efluentes.

ABSTRACT Without aiming at being original, this paper presents to the usual reader, a few basic concepts in order to assist in understanding the "modus faciendi" of market forces, when these are used as environmental protection tools. After putting forth the concept of marginal equilibrium, which in the context of comparative statics determines the optimal pollution quantity, comments are made on the difficulties of measuring social costs and, in sequence, the subjacent logic related to the available strategies to control pollution.

The effect of charging for the use of water, inducing to the adequate disposal of residues is illustrated by the supply, demand and marginal cost curves.

The main conclusion is that environmental politics, help in avoiding unfairness so that all must pay for the goods produced and consumed.

Key-words: Water quality and resource allocation, external technological diseconomies, effluent charging.

A motivação para tratar do tema intitulado foi suscitada pelo recente empenho, manifestado por alguns engenheiros do setor público de águas paulista, em introduzir na Constituição do Estado de São Paulo mais um instrumento para a gestão qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos estaduais, qual seja, a cobrança pelo uso deste bem público. Porém, é bom lembrar logo de início, que a exposição que ora se apresenta, além de ser unilateral, tem objetivo modesto. Pretende tão-somente apresentar aos não economistas que trabalham no campo do controle da poluição ambiental uns poucos conceitos econômicos úteis, pelo menos à compreensão de ambos: a problemática econômica envolvida e a análise teórica do efeito da implementação deste novo instrumento na política da gestão ambiental.



A poluição ambiental como problema econômico

Os economistas vêem a poluição como um problema de escassez. O recurso escasso, no caso, é a capacidade assimilativa ambiental. Como se sabe, o ar, a água e o solo podem absorver resíduos da atividade humana até certo ponto, sem ser afetados de modo adverso. Os problemas de poluição surgem quando a produção de resíduos pelo sistema econômico ultrapassa a capacidade de reciclagem ou diluição natural. Por outro lado, há que se ter consciência de que a maioria dos métodos de controle de poluição não elimina os resíduos, meramente os transforma.

A produção e o consumo, antes de tudo, estão sujeitos às leis da conservação da matéria. Assim, os sistemas des-

* Engenheiro da Cetesb — Mestre em Saúde Pública, pela Faculdade de Saúde Pública — USP

tinados à lavagem de gases das chaminés das fábricas convertem a poluição do ar em poluição das águas sem reduzir a carga poluidora.

A reciclagem que parece constituir uma exceção, uma vez que converte resíduos em substâncias úteis, na verdade transforma poluição material em poluição energética. A refusão de latas, por exemplo, requer grande quantidade de energia e o uso dessa energia produz resíduo térmico. Apesar disso, a transformação dos resíduos de uma forma para outra pode possibilitar um melhor uso da capacidade assimilativa ambiental e por este motivo é plenamente justificável.

As barganhas e o princípio marginal

Algumas vezes a poluição pode ser reduzida pela substituição de um produto por outro, ou produzindo-se menor quantidade de bens materiais e mais serviços.

Pode-se ainda reduzir a poluição renunciando-se aos produtos comercializáveis em favor de mais lazer e desfrute direto da natureza mediante a recreação ao ar livre. Todas essas barganhas envolvem grande número de decisões e, para tomá-lo, há que se ter um padrão de comparação. Os economistas utilizam o princípio do marginalismo para este fim.

Considere-se, por exemplo, a decisão relativa à quantidade de poluição que deverá ser tolerada.

Esta decisão requer que se encontre o equilíbrio entre duas margens. A primeira é o custo marginal social da poluição, qual seja, o custo total para todos os indivíduos da sociedade de uma unidade adicional de poluição. Para a maioria dos tipos de poluição é provável que o custo marginal social da poluição aumente, com aumento da quantidade de poluição. Um gráfico deste custo marginal deveria ter uma forma tal qual a apresentada na *Figura 1*. Note-se que, para baixos níveis de poluição, dentro da capacidade assimilativa natural do meio ambiente, o custo marginal social pode ser zero. À medida que a quantidade de poluição aumenta, este custo tende a aumentar.

A segunda margem é o custo marginal de abatimento da poluição. Este nada mais é do que o custo de reduzir

Figura 1 — O custo marginal social da poluição

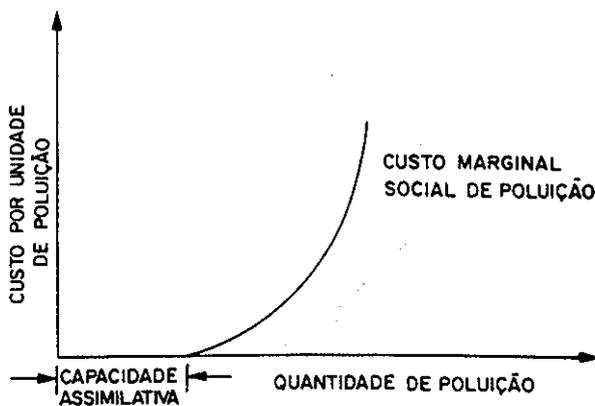


Figura 2 — O custo marginal do abatimento da poluição

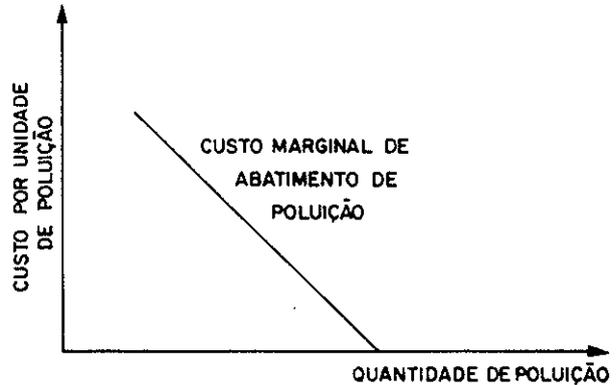
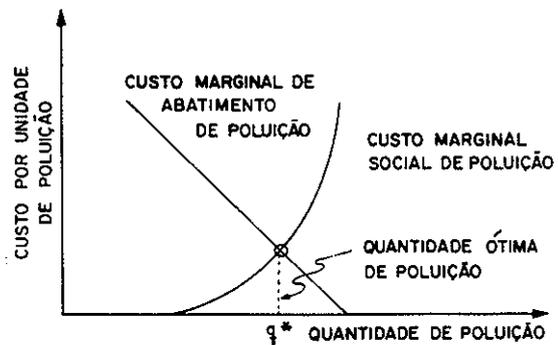


Figura 3 — A quantidade ótima de poluição



a poluição de um dado tipo, de uma unidade. Todos os outros elementos permanecendo inalterados, o custo marginal de abatimento da poluição tende a aumentar, à medida que a porcentagem da poluição total eliminada aumenta.

As curvas de custo marginal de abatimento de poluição apresentam, conseqüentemente, declividade negativa, como a mostrada na *Figura 2*.

Na *Figura 3* estão representadas ambas as curvas, a de custo marginal social de poluição e a de custo marginal de abatimento de poluição.

O ponto onde o custo marginal de abatimento é igual ao custo marginal social de poluição define a quantidade ótima de poluição. Poluição em excesso dessa quantidade representa uma má alocação de recursos. Caso em que o dano causado por poluição adicional excede o custo de eliminá-la. Por outro lado, abatimento excessivo, que significa operar à esquerda do ponto de equilíbrio, também representa um desperdício, uma vez que provoca uma redução desnecessária no bem-estar. Quando for este o caso, pode-se barganhar uma pequena redução na qualidade ambiental por um aumento relativamente grande na produção de bens materiais.

Os problemas de medição

A análise marginal oferece um padrão teórico simples para o controle da poluição, apesar das dificuldades de aplicação prática.

Os problemas de medição surgem, especialmente, quando se trata de medir os custos sociais. As tentativas que têm sido feitas geralmente se concentram em itens tais como o dano à propriedade, custo da saúde, medido em termos de despesas médicas e do tempo de trabalho perdido, e o valor da vida silvestre e plantações destruídas. As estimativas reais desses custos apresentam muitos defeitos. Além dos dados de custos da poluição serem esporádicos, há vazios que carecem ser preenchidos por puras suposições. Por outro lado, é difícil contabilizar custos claramente subjetivos.

Dentre esses, estão incluídos os agravos às sensibilidades estéticas e os desconfortos, que na realidade não resultam em danos à saúde. Contudo, esses custos subjetivos têm um valor econômico assaz real. O fato de muitas pessoas gastarem o dinheiro arduamente ganho para evitar os efeitos da poluição, abandonando áreas poluídas, prova a realidade de tais custos.

As estimativas de custo social da poluição raramente fornecem algo mais do que cifras médias. Todavia, são os dados dos custos marginais, muito mais difíceis de obter, que são relevantes quando se tratam de decisões políticas.

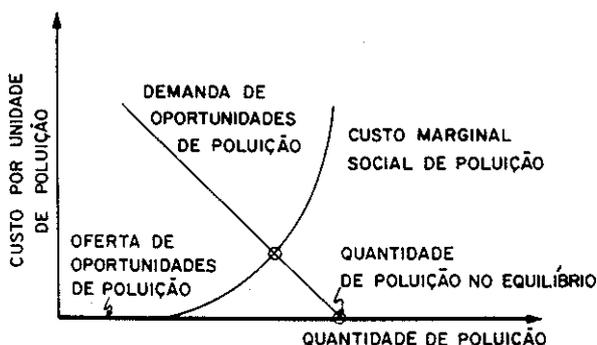
Para a estimativa dos custos de abatimento da poluição também há problemas. Um problema importante é que os cálculos desses custos devem levar em conta não só os custos diretos de se livrar de uma forma de poluição, mas também os custos sociais de quaisquer diferentes formas de poluição produzidas como resultado.

Estratégias para o controle da poluição

O controle da poluição pode ser focado como um problema de política econômica e assim sendo pode-se recorrer às curvas de oferta e demanda para explicar como este problema surge.

Na *Figura 4* mostra-se, novamente, a curva do custo marginal de abatimento de poluição, porém nomeada curva de demanda de oportunidades de poluição. Na mesma figura representa-se a curva de oferta de oportunidades de poluição por uma linha reta assentada, precisamente, ao longo do eixo horizontal. Esta indica que oportunidades ilimitadas de poluição se encontram disponíveis sem se pagar absolutamente nada. A quantidade de poluição correspondente ao equilíbrio entre a oferta e a demanda é definida pelo ponto de interseção dessas curvas. A menos que o custo social da poluição fosse nulo, que não é o caso, o equilíbrio não acontece onde seria desejável. Esta situação pode ser evitada de duas maneiras.

Figura 4 — Oferta e demanda de oportunidades de poluição



A primeira demanda a instituição de uma repartição pública com autoridade suficiente para controlar a poluição. Neste âmbito, algumas vezes, os agentes do governo simplesmente estabelecem uma quantidade máxima de poluição permitida a cada fonte, deixando ao poluidor a escolha do método de abatimento. Outras vezes, os agentes do poder público especificam os procedimentos de abatimento de poluição que devem ser seguidos.

Um enfoque de regulamentação, como este, tem por efeito racionar as oportunidades de poluição prevenindo assim o sistema econômico de atingir um equilíbrio indesejável, que importa uma grande quantidade de poluição, como o representado na *Figura 4*.

Apesar do tratamento acima ter se mostrado eficiente em muitos casos, os economistas freqüentemente nele encontram falhas. Em primeiro lugar, devido aos regulamentos poderem ser escritos de modo tão rígido, que não dão aos poluidores quaisquer incentivos para pesquisar métodos de depuração de mínimo custo. Depois, porque a regulamentação nem sempre assegura que o fardo da purificação será eficientemente alocado entre as diversas fontes de poluição.

Aqueles que criticam o enfoque regulador têm sugerido alternativas estratégicas para o controle da poluição que utilizam, mais diretamente, a oferta e a demanda.

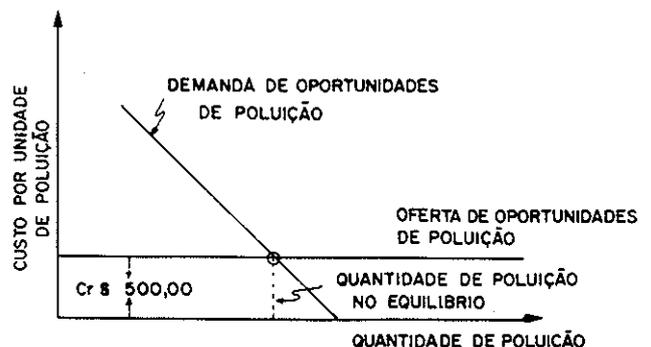
A cobrança pela concessão de uso de um dado bem público para a acomodação de resíduos, constitui uma estratégia alternativa de controle da poluição que funciona promovendo o deslocamento da curva de oferta. Um modo de implementar tal estratégia é estabelecer uma quantia fixa por unidade de resíduo de um dado tipo.

A título de exemplo, considere-se uma taxa imposta sobre as versões de matéria orgânica nos cursos d'água, medidas pela Demanda Bioquímica de Oxigênio, $DBO_{5,20}$. Suponha-se que todas as fontes cuja poluição é passível de ser aquilatada pela $DBO_{5,20}$ fossem obrigadas a pagar uma taxa de Cr\$ 500,00/t x dia, vertida no curso d'água. A *Figura 5* apresenta o efeito de tal taxação.

A cobrança imposta desloca a curva de oferta de oportunidades de poluição de sua posição coincidente com o eixo horizontal, para uma posição Cr\$ 500,00 mais elevada. Assim, os poluidores reagem à taxação movendo-se ao longo de sua curva de demanda para uma nova posição de equilíbrio onde a correspondente quantidade de poluição é menor.

Agirão deste modo porque a quantia correspondente à taxa pode ser utilizada na adoção de métodos de abatimento de poluição capazes de remover uma tonelada de $DBO_{5,20}$ do efluente líquido por Cr\$ 500,00 ou menos.

Figura 5 — O efeito da cobrança pelo uso da água para a acomodação de resíduos líquidos



Aumentando-se ou diminuindo-se o valor da taxa pode-se atingir qualquer grau de controle de poluição desejado. Idealmente, a taxa deveria ser instituída de forma tal que a curva de oferta de oportunidades de poluição passasse exatamente na interseção das curvas de custo marginal de abastecimento social. Esta situação ideal é representada na **Figura 6**.

Infelizmente, não há uma maneira fácil de se determinar exatamente onde se encontra esta interseção e conseqüentemente qual deveria ser a taxa a ser cobrada. A agência responsável pela fixação da taxa se defronta novamente com as dificuldades de mensuração anteriormente mencionadas.

Objecções à cobrança pela concessão de uso de um recurso natural para a acomodação de resíduos

As objeções relativas à cobrança de taxas derivam principalmente de três agentes: indústria, consumidores e ambientalistas. Os industriais algumas vezes alegam que se trata de um "duplo encargo" sobre o setor industrial, uma vez que devem pagar taxas, ao mesmo tempo que estão arcando com as despesas de instalação de equipamentos antipoluição. Os consumidores argumentam que o setor industrial poderia repassar as taxas pagas aos preços dos produtos o que resultaria em preços de produtos mais altos. Os ambientalistas, por outro lado, protestam argumentando que taxaço de efluentes poluidores significa "licença

Figura 6 — Taxa de efluente ótima

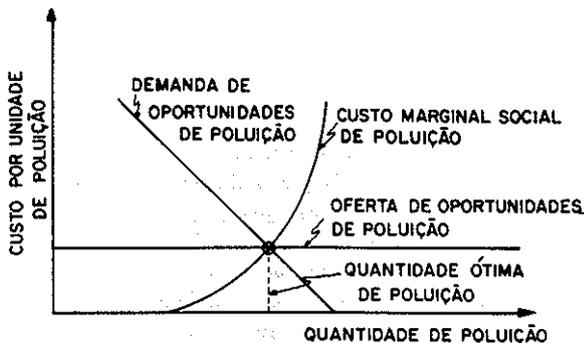
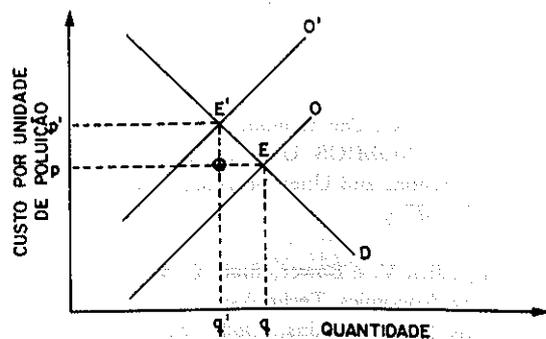


Figura 7 — Efeito de uma taxaço de resíduo no preço de um produto



para poluir". Temem que a indústria, exibindo o dinheiro, se reserve o direito de degradar o meio ambiente.

A justificativa do "duplo encargo" não é defensável porquanto nenhuma fábrica é forçada a arcar com um "duplo encargo". Qualquer poluidor tem sempre a opção de pagar a taxa e não fazer qualquer esforço para reduzir a poluição. A única justificativa para o dinheiro gasto em equipamentos de abatimento de poluição é a de ser mais barato instalar o equipamento do que pagar para poluir.

O razoamento do repasse das taxas pagas ao preço do produto é verdadeiro. Se D representar a curva de demanda para um dado bem e O a curva de oferta do mercado, para este bem antes de haver qualquer política de controle de poluição, ambas as curvas encontram o equilíbrio em E, com um preço p e uma quantidade produzida q, conforme nos mostra a **Figura 7**. O efeito de uma taxa sobre resíduo será a elevação do custo marginal de produção. O aumento será equivalente à menor quantidade cotejando-se a taxa paga por unidade de produção e o custo do equipamento de abatimento de poluição necessário para evitar o pagamento da taxa. Esse aumento deslocará a curva de oferta para uma nova posição O'. A distância, na vertical, entre as curvas de oferta antiga e nova é igual ao encargo por unidade, decorrente da taxaço. Com a nova curva de oferta O', o equilíbrio se dá em E' com o preço p' e quantidade q', respectivamente. A diferença entre os preços antigo e novo representa a parte do encargo repassada ao consumidor. Da forma como a **Figura 7** foi desenhada o repasse é de cerca de 50%. Contudo, a porção exata varia de produto a produto, dependendo das formas das curvas de oferta e demanda.

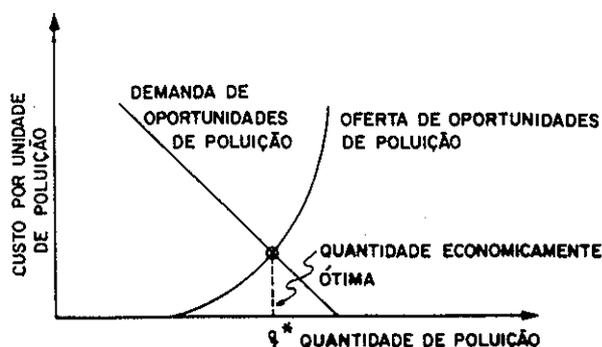
Depreende-se que, pelo menos, uma parte do encargo pode ser repassada aos consumidores. Esse fato não deve, entretanto, se constituir num óbice para a política de cobrança. Deve-se ter em mente que "alguém" sempre paga o preço da poluição. As diferentes políticas somente comutam quem paga esse preço. Sob as condições vigentes, tanto os produtores quanto os consumidores de bens poluição-intensivos têm ampla liberdade de transferir o encargo para inocentes terceiras partes. Assim, uma boa política seria a de cobrar preços mais elevados para produtos que têm em si embutida elevada poluição. Esta prática estimularia os consumidores à reflexão e a mudar seus padrões de consumo de produtos "sujos", mais caros, para produtos "limpos", mais baratos.

Examine-se agora a alegação cognominada "licença para poluir". Seus adeptos afirmam que a taxaço de resíduos não tem nenhum efeito sobre a poluição. Dizem que as empresas apenas pagariam as taxas e como antes continuariam a se comportar mal no tocante à poluição.

Ora, esta argumentação não encontra sustentação, a menos que se negue que as leis da oferta e da procura sejam aplicáveis a questões de disposição de resíduos da forma que são para as outras atividades empresariais.

Algumas vezes, o argumento "licença para poluir" explora o fato de as taxas possibilitarem a eliminação de apenas uma parte da poluição gerada. Também neste caso, a alegação viola o bom razoamento econômico, pois a eliminação de toda a poluição, sem se levar em conta o custo, demandaria maiores sacrifícios de bem-estar material do que se poderia justificar em termos de satisfação dos consumidores. Contudo, uma terceira interpretação no âmbito deste argumento faz sentido, do ponto de vista econômico. É a de que não há nenhuma compensação direta para

Figura 8 — Oportunidades de poluição com proteção perfeita das propriedades privadas



os prejudicados (de jusante, quando se trata de poluição das águas ou a favor do vento em se lidando com a poluição do ar) por aquelas fontes que continuam a poluir após a imposição da taxa. Para essas vítimas parece injusto que uma fonte possa legalmente continuar a lhes causar estorvos e danos apenas por pagar uma taxa ao governo.

A questão de quem deverá ser compensado pelos danos causados pela poluição endereça à discussão do tema "poluição versus direitos de propriedade". A idéia básica em torno deste tema é a de que a poluição é apropriação indébita.

Se o espaço aéreo em volta de certa residência é usado para o recolhimento dos produtos de combustão de uma dada fonte de emissão, esta pode estar furtando do proprietário os serviços de acomodação desses resíduos. O proprietário de tal residência deveria então ter o direito legal de impedir que sua propriedade fosse utilizada para esse fim sem seu prévio consentimento ou negociação.

Um efeito possível de leis que possibilitassem aos donos de propriedades se proteger dos efeitos da poluição seria a criação de mercados privados para direitos de poluição. Neste mercado as pessoas poderiam vender oportunidades de poluição às empresas por um preço suficientemente elevado, de modo a compensar os danos causados pela poluição.

Se todos os indivíduos vendessem os direitos de poluição por preços iguais ao custo marginal dos danos de poluição a eles causados, o mercado de poluição se apresentaria como mostrado na *Figura 8*.

A curva de oferta de oportunidades de poluição coincidiria com a curva de custo marginal social de poluição. A quantidade correspondente ao ponto de equilíbrio seria então a quantidade economicamente ótima.

Obviamente, a proteção legal dos direitos de proprietários privados como método de controle de poluição apresenta algumas objeções de ordem prática. Uma dessas objeções é que nem todos os recursos ambientais passíveis de sofrer danos com a poluição são de propriedade privada. Contudo, pode-se proteger os recursos de propriedade pública por meio de taxas e encargos sobre os usuários reservando-se a lei privada à proteção dos recursos de propriedade privada.

Mas há de se enfrentar outra impedição quando se trata de dar este tipo de cobertura aos danos de propriedades privadas. É que tal política poderia resultar em redução excessiva dos níveis de poluição. Um poluidor em potencial, locado em uma área densamente povoada teria de negociar contratos de oportunidades de poluição com centenas de pequenos proprietários, antes de emitir uma só golfada de fumaça. As despesas desse processo seriam então proibitivas, mesmo que os encargos pagos aos proprietários fossem em si razoáveis.

Para evitar essas despesas as empresas procurariam investir em abatimento de poluição mais do que o necessário para atingir a quantidade de poluição economicamente ótima e, assim fazendo, promoveriam uma redução excessiva da poluição.

À guisa de conclusões

A disposição de resíduos de produtos sempre envolve custos de oportunidade. Ou se deteriora o meio ambiente, ou se reduz o consumo de bens materiais, ou ainda se utilizam fatores escassos, de produção, em dispendiosos esforços para a redução da poluição. Se os resíduos são descarregados no meio ambiente, sem tratamento, os custos de oportunidade assumem a forma de um meio ambiente menos saudável e agradável para se viver.

Do ponto de vista econômico, o principal objetivo do controle da poluição é melhorar a eficiência da alocação de recursos escassos. Na circunstância que ora se trata o recurso escasso é a capacidade assimilativa ambiental.

A poluição é uma forma de coerção mediante a qual produtores e consumidores se beneficiam, respectivamente, de altos lucros e preços baixos, enquanto as vítimas da poluição relutantemente são forçadas a arcar com os custos muitas vezes sem compartilhar dos benefícios.

As políticas ambientais que impõem um preço à poluição auxiliam a corrigir essas injustiças, fazendo com que todos paguem o custo dos bens produzidos e consumidos.

Tanto as políticas de controle da poluição baseadas em regulamentação, quanto as que se fundam na taxação de efluente não compensam as vítimas da poluição.

Nesse particular aspecto, as que atuam fazendo valer os direitos de propriedade privada parecem ser superiores.

Segundo o padrão da justiça de mercado, os efeitos de quaisquer políticas de controle da poluição tendem a ser benéficos, mas conforme o padrão da justiça distributiva os benefícios são questionáveis.

Referências

- DOLAN, Edwin G. *The Economics of Pollution*. In: *MACROECONOMICS. Understanding National Income, Inflation, and Unemployment*, 1977, Hinsdale, Illinois. 377 p.
- KNEESE, Allen V. e Bower, Blair T. *Managing Water Quality Economics, Technology, Institutions* Baltimore: The Johns Hopkins, 1968. 328 p. Bibliografia.