

Tributação ecológica

Eugenio Lagemann

Fiscal de Tributos Estaduais do RS
e Professor Adjunto em Economia da UFRGS.

Resumo

Este artigo trata da tributação como instrumento de proteção do meio ambiente. Sob o ponto de vista da teoria econômica, foi Pigou quem inicialmente elaborou a solução tributária para o problema das externalidades. Diante da dificuldade de quantificação dos prejuízos sociais marginais, base por ele sugerida para a tributação, avançou-se para a definição da quantidade de emissões como base de cálculo. A tributação não tem sido o instrumento mais acionado para realizar a política de defesa do meio ambiente por parte do setor público, o qual prefere as normas e as proibições. Entretanto, em nível internacional, se ampliou, recentemente, seu emprego através da tributação dos combustíveis, motivado pelo Protocolo de Kioto de 1997, que objetiva reduzir os níveis de emissão de CO₂, causador do “efeito estufa”. No Brasil, a tributação dos combustíveis, notadamente pelo ICMS, ainda está calcada na sua capacidade de geração de receita e não em preocupações ambientais.

Palavras-chave

Tributação e ecologia.

Abstract

This paper focuses on taxation as an instrument for policies of environmental protection. In economics, it was Pigou who first proposed a tax solution for the problem of negative externalities. Considering the problems with the measurement of marginal social losses, the basis Pigou proposed for taxation, there was an evolution towards the use of the amount of emissions as the basis for calculation. Taxation has not been the preferred instrument of public policies for the protection of the environment, legal restrictions being the most used. There is an international trend, however, towards the taxation of combustibles, due to the 1999 Kioto Protocol objective of reducing CO₂ emission levels, considered the main cause of global warming. In Brazil, fuel taxation still is based on the potential for the raising of tax incomes, and not in concerns with environmental protection.

**Os originais deste artigo foram recebidos
por essa editoria em 22.03.01.**

A preocupação com as condições do meio ambiente tem aumentado nos anos recentes em todo o mundo. O Protocolo de Kioto de 1997 é, atualmente, o principal propulsor de mudanças, ao definir como meta a redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) entre 2008 e 2012 para níveis 5% inferiores aos constatados em 1990 em cada um dos países signatários¹.

A ação ecológica pode utilizar-se de diversos instrumentos, dentre eles a tributação. Em nível internacional, além da formulação de princípios com esse caráter, já existe uma prática concretizada através de ações pontuais e está se iniciando uma tendência à reformulação do próprio sistema tributário. Embora a luta de pioneiros, o Brasil parece ter sido realmente despertado para a questão pela pressão internacional, mais especificamente por ocasião da realização do Congresso Internacional sobre Meio Ambiente (ECO-92), no Rio de Janeiro, em 1992, tendo em vista o diagnóstico da necessidade de se preservarem as florestas tropicais para se obter êxito na luta contra o “efeito estufa”.

Na teoria econômica, a inclusão da solução tributária para os problemas do meio ambiente tem sua origem em Pigou, que sugeriu, admitida a hipótese da ausência de custos administrativos (Pigou, 1956, p. 99), a instituição de um imposto para a correção das externalidades negativas e o pagamento de um subsídio como compensação para os efeitos externos positivos (Pigou, 1932, p. 192, 381). Essa tradição teórica foi ampliada e modificada pela abordagem “padrão de qualidade do meio ambiente-preço” de Baumol e Oates (1971). Uma interpretação alternativa para a solução das externalidades é apresentada por Knight (1924).

Este artigo objetiva oferecer uma visão da base teórica da tributação com caráter ecológico na ciência econômica, avaliar a implementação prática das propostas com base na teoria, relatar exemplos de aplicação do tributo com caráter ecológico em nível internacional e conjecturar acerca de sua aplicação no Brasil.

1 - Base teórica e sugestões

Na ciência econômica, a base teórica ao uso da tributação para enfrentar a questão ecológica é oferecida pela teoria do bem-estar. Segundo ela, a intervenção do Estado por meio da tributação orienta-se no sentido de corrigir as falhas alocativas de mercado que ocorrem devido à existência de efeitos externos negativos. Para a análise, pressupõe-se um mercado de concorrência perfeita.

¹ O total de países signatários é 159. Para que vigore, o Protocolo de Kioto deve ser ratificado por, pelo menos, 55 países, mas apenas 30 o fizeram até o momento (março de 2001), dentre os quais nenhuma das grandes potências industriais.

Efeitos externos podem ocorrer entre produtores, entre consumidores e entre produtores e consumidores. As decisões dos agentes econômicos são, nesse caso, interdependentes. A produção de um agente econômico influencia a produção ou a função de custos de outros produtores ou a função utilidade de consumidores. Da mesma forma, pode o consumo de um indivíduo afetar a produção de uma empresa ou a função utilidade de um consumidor. No caso mais estudado, trata-se dos efeitos negativos externos ocasionados pelos produtores.

Na situação ótima de um mercado de concorrência perfeita, os custos marginais privados e sociais coincidem com os preços ($CMg\text{ priv.} = CMg\text{ social} = P$). As firmas privadas maximizadoras de lucros produzem aquelas quantidades de bens nas quais os seus custos marginais privados se igualam aos preços. Se a produção da firma, no entanto, provocar efeitos externos negativos, os custos privados e sociais diferenciam-se, devido ao fato de os efeitos externos negativos não serem considerados nos custos privados. A quantidade de bens produzida com base nos custos privados não coincide, conseqüentemente, com a quantidade que a sociedade considera ótima. Produz-se acima do socialmente desejável, pois os custos marginais privados se encontram, nesse caso, abaixo dos custos marginais sociais.

Levando-se em conta que os efeitos negativos externos da produção sejam a poluição do ar, através de emissões e encarando o meio ambiente como um bem público, que pode ter usos alternativos concorrentes, conclui-se que as empresas poluidoras utilizam aquele bem considerado escasso de forma gratuita no seu processo produtivo.

Para retornar à situação ótima de mercado, deve-se conseguir que a firma se oriente na decisão de quanto produzir não apenas nos seus custos privados, mas também nos custos marginais sociais. Ela deve contabilizar os efeitos externos negativos em seus custos. Quer dizer, ela deve internalizar esses custos sociais e pagar um preço pelo uso do bem público chamado meio ambiente.

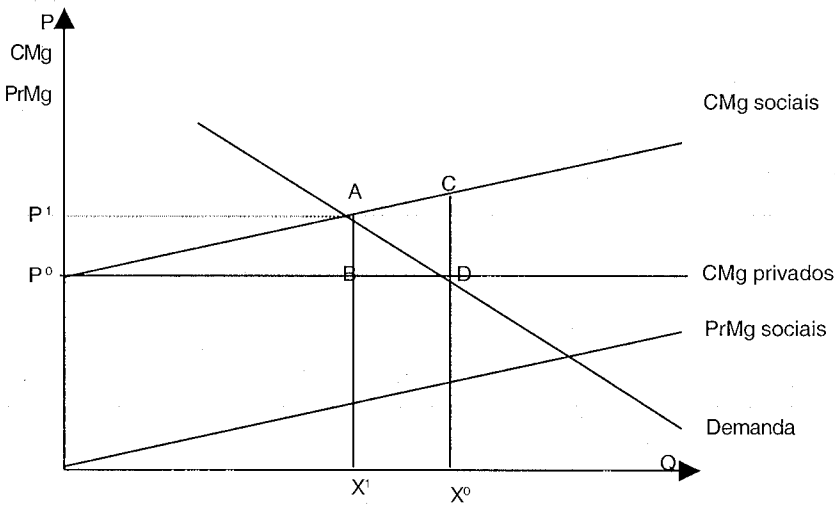
O Estado possui um meio através do qual ele pode provocar a alteração no comportamento acima exigida: a tributação. Segundo o princípio do poluidor-pagador, a empresa poluidora deve ser atingida por uma tributação que deve ser igual ao prejuízo marginal social por unidade produzida ou por unidade de poluição emitida. O prejuízo marginal social corresponde à diferença entre os custos marginais sociais e privados.

Observa-se, na Figura 1, que, com custos marginais privados constantes e sem externalidades (quando $CMg\text{ priv.} = CMg\text{ social}$), o nível de produção ótima de um determinado bem X está situado na quantidade X^0 , que será demandada ao preço P^0 . Se, no entanto, forem provocados efeitos externos, os custos marginais sociais e privados diferenciam-se no valor correspondente aos prejuízos marginais sociais ($PrMg\text{ sociais}$). Nesse caso, o mercado falha na alocação

ótima de recursos. Socialmente, deseja-se a combinação **A** de preço-quantidade (P^1X^1), mas a firma se decide pela combinação **D** (P^0X^0). Dessa forma, será produzida uma quantidade excessiva igual a X^0 menos X^1 . Quer dizer, o meio ambiente será mais sobrecarregado que o socialmente desejável.

Figura 1

O imposto como instrumento de compensação de externalidades negativas



NOTA: PrMg = prejuízos marginais; CMg = custo marginal; P = preços; Q = quantidades; P^0 = preço de equilíbrio, sem externalidades; P^1 = preço de equilíbrio, com externalidades; X^0 = quantidade de equilíbrio, sem externalidades; X^1 = quantidade de equilíbrio, com externalidades.

Na hipótese de uma demanda (N) constante, a introdução de uma tributação no valor da extensão AB provoca a elevação do preço de P^0 para P^1 (correspondente ao prejuízo social marginal), e a quantidade demandada/produzida cai de X^0 para X^1 . A condição de otimização está assim restabelecida: CMg priv. + imposto no valor de AB = CMg social = P. O total dos custos externos adicionais fica reduzido de um valor correspondente à superfície P^0CD para um valor correspondente à superfície P^0AB .

Se esse exemplo individual for estendido para todos os produtos poluentes, chega-se à seguinte formulação do imposto Pigou: para cada empresa poluidora, devem ser cobrados diferentes valores de tributo por unidade produzida ou por

unidade poluente emitida em montante igual aos prejuízos sociais marginais causados.

O objetivo dessa tributação é a eficiência econômica e a defesa do meio ambiente. A eficiência é alcançada quando os responsáveis pela poluição arcam com os custos sociais. A defesa do meio ambiente ocorre como uma decorrência da elevação de custos dos produtos poluentes causada pela tributação: através do encarecimento do produto poluente, alteram-se os preços relativos, o que, presumivelmente, redireciona a demanda para produtos menos poluentes, estimulando as alterações a serem realizadas no processo produtivo que reduzem os níveis de poluição.

Identicamente à problemática das externalidades negativas entre agentes econômicos contemporâneos, essa sugestão de tributação pode ser transferida para o uso de recursos naturais não-renováveis, onde se trata de gerenciar o relacionamento entre gerações. Nesse caso, o imposto Pigou deverá providenciar a compensação para a diferença entre um eventual preço atual inferior, por ser baseado apenas em custos de mercado, ao preço a ser considerado devido à escassez futura do produto.

A abordagem “padrão de qualidade do meio ambiente-preço”, de Baumol e Oates (1971), apresenta-se como uma “segunda-melhor-solução” para a solução ideal do imposto Pigou, já que esse procedimento não conduz, necessariamente, a uma solução de alocação no ótimo de Pareto (Nowotny, 1972/73, p. 421). Baumol e Oates aceitam essa conseqüência ao procurarem uma tributação que possa ser definida de forma independente do, para eles, não quantificável prejuízo social marginal e que tenha possibilidades de ser implementada na prática. Na hipótese de as firmas produzirem minimizando custos, a proteção do meio ambiente será alcançada com os custos mais favoráveis, já que os produtores tencionarão colocar no mercado aquela quantidade de bens na qual os custos marginais decorrentes da eliminação de emissões poluidoras correspondam ao valor do tributo. Dessa forma, a eficiência alocativa resultante do mecanismo de preços permanece como um instrumento de controle das externalidades.

O cálculo desse tributo sobre emissões ocorre da forma que segue. Inicialmente, deve ser escolhido um padrão aceitável de qualidade do meio ambiente pelos responsáveis num processo coletivo de decisão, com base em conhecimentos técnicos das interdependências ecológicas. Após, será calculado e definido, num processo de tentativa e erro, um valor do tributo que possa conduzir a alterações nos processos ou nos níveis de produção, de tal forma que o padrão de qualidade do meio ambiente escolhido seja atingido. Para todas as empresas, será fixado um único valor por unidade de emissão. Mas o valor total que cada empresa individual deve recolher depende da demanda bioquímica de oxigênio — Biochemical Oxygen Demand (BOD) — da respectiva emissão

(Baumol, Oates, 1971, p. 56). O objeto tributável é, portanto, o prejuízo causado, e a base de cálculo, a quantidade de emissões, que são definidas, por sua vez, pela BOD. A tarifa (fixa) será determinada com base no efeito a ser alcançado, de acordo com o padrão de qualidade de meio ambiente anteriormente definido.

A abordagem de Knight constitui, por sua vez, um procedimento alternativo ao imposto Pigou. Essa abordagem tem sua origem numa crítica de Knight (1924, p. 584-592) a Pigou. No exemplo de duas estradas — uma mais estreita, mas melhor, e outra mais larga, mas pior — que conduzem para uma mesma localidade, Pigou demonstrou que a livre escolha dos transportadores maximizadores de lucros ou minimizadores de custos não conduzirá a uma alocação ótima do transporte. A razão disso residiria no fato de que nenhum dos transportadores adicionais dá importância aos efeitos externos negativos que ele causa aos demais transportadores, devido à criação de engarrafamentos. Com esse comportamento, a estrada mais estreita, mas melhor, seria sobrecarregada, até o ponto em que os custos de transporte por unidade transportada fossem iguais nas duas estradas. Para Pigou, a solução para a utilização racional dessas estradas está na instituição de um imposto sobre o trânsito na estrada mais estreita, mas melhor num montante tal que os custos do transportador nessa estrada sejam iguais aos custos, sem o imposto, que ele teria ao trafegar na estrada mais larga, mas pior. Knight constata, aí, um problema que poderia ser solucionado, em princípio, sem a intervenção do Estado: as estradas deveriam ser utilizadas como uma propriedade privada. Nessas circunstâncias, as externalidades existirão apenas se o proprietário não preservar adequadamente seus bens e permitir a sobrecarga. Mohring e Boyd (1971) diferenciam esses dois modelos teóricos de abordagem das externalidades de Pigou e de Knight, respectivamente, como as formulações *direct-interactions* e *asset utilization*.

Segundo a abordagem denominada *asset utilization*, a origem das externalidades reside na sobrecarga de qualquer equipamento (por exemplo, estradas), e cada participante possui igual responsabilidade por essa sobrecarga (Macaulay, 1972, p. 192). Dessa forma, no caso de uma empresa que polua as águas de um rio com emissões, surgem dificuldades não apenas para os consumidores que residem nas margens do curso inferior desse rio e que necessitam de água limpa. A necessidade de águas límpidas por parte dos consumidores também impõe custos para a empresa. Macaulay (Ibid. p. 202) apresenta, para uma compreensão melhor desse relacionamento, a afirmativa de que a pureza criou a poluição². Isto decorre do fato de que alguns bens não

² *Purity has created pollution.*

podem ser consumidos simultaneamente por diversos consumidores. Para alcançar uma utilização racional da natureza, sugere-se, por isso, que o tributo seja exigido de todos os envolvidos na questão (poluidores e não-poluidores) e não apenas por parte da empresa poluidora, como seria no caso de uma solução com base num imposto Pigou.

O valor do tributo que deverá ser exigido do poluidor, nessa visão alternativa, coincide com o valor do imposto Pigou, quer dizer, ele é igual ao valor dos prejuízos sociais marginais sofridos pelos consumidores (Head, 1974/1975, p. 20). Para cada não-poluidor (no exemplo, os consumidores), por sua vez, o valor do tributo "(...) deve ser igual, na margem, a sua avaliação da unidade marginal de qualidade que ele recebe"³ (Macaulay, 1972, p. 217).

Essa receita tributária não pode ficar vinculada a despesas com a proteção ao meio ambiente. Esses recursos devem ser aplicados da forma mais eficiente, sendo, para tal, consideradas todas as formas de gastos possíveis (ibid. p. 220).

2 - Aplicabilidade

Os objetivos da tributação ecológica, como já destacados, são a eficiência econômica e a proteção do meio ambiente. Segundo Baumol e Oates (1971, p. 56, rodapé), por exemplo, o poder de tributar pode representar, também, o poder de restabelecer as condições originais do meio ambiente.

Sob o ponto de vista teórico, questiona-se a necessidade da intervenção do Estado no mercado. Buchanan (1971) destaca, por exemplo, que a intervenção estatal no mercado apóia-se numa hipótese irreal a respeito do comportamento do homem no moderno sistema político: a atuação desinteressada do indivíduo em favor da coletividade. Por isso, ao se comparar o comportamento egoísta, maximizador de sua utilidade individual, pressuposto na análise do mercado, com o comportamento de atuação desinteressada, maximizador do bem-estar coletivo, pressuposto na análise política, conclui-se pela existência de uma dicotomia, ilógica, do comportamento humano: na sua ação econômica, o indivíduo é admitido como egoísta, mas, na sua ação política, como desinteressado.

Buchanan (1971a) também questiona a validade da forma de tributação em análise para o mercado monopolístico. Para Baumol (1972, p. 308), no entanto, o grande número de externalidades indica que a adoção da hipótese do mercado de concorrência perfeita está plenamente justificada.

³ "(...) be equal at the margin to his evaluation of the marginal unit of quality he receives".

Abstraindo essa polêmica e partindo-se da aceitação da intervenção do Estado no mercado, permanece, no entanto, a indagação a respeito da validade da aplicação da tributação teoricamente sugerida como instrumento de regulação do meio ambiente. De um lado, é necessário saber se o efeito pretendido ocorre. Para isso, são decisivas a formulação técnica da tributação e a reação dos agentes econômicos envolvidos. De outro lado, permanece a dúvida se não existem outros instrumentos melhores à disposição para alcançar os objetivos propostos.

A primeira dificuldade na formulação técnica da tributação consiste na correta identificação da fonte ou origem das externalidades negativas (Plott, 1971). A tributação de produtos prontos, como é geralmente sugerido, pode ser totalmente equivocada, quando as externalidades têm origem, por exemplo, no processo de produção, devido à utilização de determinado insumo ou matéria-prima. Como possíveis pontos de apoio para uma tributação ecológica, oferecem-se as emissões em si, os insumos e as matérias-primas, o processo produtivo e o produto. O produto pode ser alcançado, por sua vez, em suas diversas fases: acabamento, uso e consumo ou em suas sobras. Sem uma exata identificação do elemento causador da poluição — o que pode ser extremamente dificultado pelas interdependências presentes no sistema ecológico —, a má alocação original dos recursos poderá até ser aguçada pela tributação pretensamente ecológica.

Como segunda tarefa a ser cumprida, apresenta-se a determinação do valor ótimo do tributo. No caso do imposto Pigou, faltam as informações necessárias para isso tanto no que se refere às funções de demanda e oferta quanto no que respeita à função do prejuízo social marginal (Baumol, 1972, p. 316; Schmidt, 1980, p.158). Admite-se, em geral, ser a quantificação dos prejuízos externos difícil ou até mesmo impossível (Bonus, 1975, p. 546).

O procedimento necessário para a quantificação dos prejuízos sociais marginais da emissão poluidora divide-se em três fases (Schmidt, 1980, p. 159):

1ª fase - quantificação das emissões (e), as quais dependem das quantidades produzidas (x)

$$e = e(x);$$

2ª fase - quantificação dos prejuízos causados pelas emissões, os quais dependem das emissões (e) e dos fatores meteorológicos e topográficos (z ; $i = 1, \dots, n$)

$$s = s(e, z_i);$$

3ª fase - avaliação monetária dos prejuízos causados pelas emissões (E)

$$E = E(s).$$

Consolidando-se as três fases, tem-se:

$$E = E(e(x), z_1)$$

De fase a fase, aumentam as dificuldades. Ao lado da quantificação objetiva dos prejuízos causados pelas emissões entre o grande número de causadores que existem na realidade, também é exigida, cumulativamente, uma avaliação de caráter subjetivo (com base numa função de bem-estar social). Siebert (1976, p. 22) conclui daí que a sugestão de Pigou pode ser utilizada apenas como um norte para a formulação técnica de uma tributação com caráter ecológico, mas não como uma opção para a formulação em si.

Para a implementação do imposto Knight, existe a mesma necessidade de informações no que concerne à tributação do elemento poluidor. Nessa ótica, acrescenta-se, no entanto, a avaliação, por parte do sujeito não-poluidor, da melhoria do meio ambiente que ele usufrui, graças à tributação do poluidor. A maior dificuldade de implementação dessa fórmula encontra-se, sem dúvida, no campo político: é muito difícil ao estado intervencionista convencer os não-poluidores a contribuírem para a melhoria do meio ambiente por cuja degradação eles não são responsáveis. Os adeptos dessa proposição são conscientes dessa limitação (Macaulay, 1972, p. 217-218) e reconhecem, implicitamente, que sua implementação está praticamente afastada.

Devido aos menores requisitos de informações, a alternativa do “padrão de qualidade do meio ambiente-preço” é mais operacional. Com ela, abre-se mão, no entanto, da exigência de se atingir uma situação de ótimo de Pareto. A defesa do meio ambiente é colocada em plano superior à eficiência econômica. Dificuldades na formulação do tributo — como, por exemplo, o estabelecimento de limites das áreas em que a pretendida qualidade do meio ambiente deve ser válida —, todavia, ainda podem persistir.

Se uma tributação ecológica for instituída, é necessário, também, que os efeitos dela decorrentes sejam atentamente observados. Por um lado, podem os custos com burocracia e com equipamentos de medição, decorrentes diretamente da determinação do valor do tributo e da fiscalização da manutenção dos seus valores, superar os valores arrecadados. A sua implementação pode se tornar, por isso, financeiramente desinteressante. Por outro lado, as novas receitas não podem ser encaradas como uma panacéia para as dificuldades financeiras constantemente enfrentadas pelo setor público. O atingimento das metas ecológicas reduziria e até anularia as receitas assim obtidas.

Outro aspecto importante a salientar no referente aos efeitos é que a tributação ecológica deixa para o causador da poluição — a unidade produtora, por exemplo — a decisão de suspender a oferta, reduzir as quantidades produzidas ou alterar o processo de produção do bem causador de poluição. Se os agentes econômicos reagirem da forma desejada pela tributação, surgem os denominados custos de oportunidade ou conflitos de metas. Estes podem se expressar tanto pela redução do leque de possibilidades de consumo quanto pela elevação de determinados preços, ou até do nível geral de preços, pela redução dos níveis de crescimento econômico, pela redução do emprego ou pela restrição ao desenvolvimento econômico de determinadas regiões. Nowotny (1972/1973) ainda chama atenção para o fato de que os referidos efeitos afetam tanto o nível como a estrutura das atividades e que os efeitos redistributivos podem trazer consigo um conflito de metas adicional.

Também em relação aos efeitos, o imposto Pigou apresenta, comparativamente, maiores fraquezas. Como sua eventual adoção presumivelmente não elimina as externalidades negativas (poluição do meio ambiente), sofre ele dupla crítica. Nagel (1980, p. 35) constata a falta de uma avaliação da possibilidade de tolerância e do poder de “destruição” da poluição ainda restante. Buchanan e Stubblebine (1971, p. 286) avançam e concluem, devido à não-eliminação das externalidades através da tributação, que a simples existência de externalidades negativas não pode constituir um motivo de intervenção do Estado na economia.

Uma decisão final a respeito da aplicação de uma tributação ecológica depende, também, da disponibilidade de instrumentos alternativos de defesa do meio ambiente, que existem em bom número (Zimmermann, Henke, 1987, p. 380).

Os instrumentos de defesa do meio ambiente aparecem classificados na literatura de acordo com vários critérios: segundo a forma de intervenção estatal (instrumentos de política fiscal ou não); na forma de atribuição dos custos (princípio do poluidor-pagador ou princípio do custo comum); conforme o grau de intervenção do Estado (a permissão de soluções com base em negociações do setor privado ou a existência exclusiva de normas de emissão ou de tributação determinadas pelo Estado); e de acordo com a variável básica para fins de solução (soluções com base nos preços ou nas quantidades).

O financiamento dos custos por parte da comunidade como um todo não deveria, em princípio, predominar (Zimmermann, Henke, 1987, p. 387), mas a realidade nem sempre corresponde à regra sugerida (Hansmeyer, 1981, p. 17). Há razões para isso. Como o princípio do custo comum — segundo o qual os custos são assumidos pela comunidade como um todo — não pressupõe a identificação do causador da poluição, sua adoção pode ser preferida por razões tanto práticas como políticas. Essa forma de atribuição de custos também é a mais adequada para prejuízos resultantes de processos poluidores já

ocorridos, cujos efeitos continuam a existir. Os gastos públicos para o desenvolvimento de equipamentos de controle são, sem dúvida, uma pré-condição para uma política de preservação do meio ambiente. No entanto, despesas de transferências, como subsídios, por exemplo, além de não contribuírem para o seu encarecimento, podem até incentivar a produção de um bem poluente (Siebert, 1976, p. 15-18).

As medidas de persuasão moral são atribuídas limitadas possibilidades de aplicação. A responsabilização jurídica, por sua vez, permite cobrar indenizações, exigir a cessação de atividade prejudicial e obrigar a eliminação de prejuízos causados por emissões. O efeito dessa regulamentação corresponde à internalização dos custos relativos à poluição do meio ambiente por parte do agente poluidor. O direito de exigir a cessação provoca um efeito ecológico direto, já que as emissões são cerceadas. A responsabilização por prejuízos provoca uma ação preventiva contra a emissão, mas pode formar mercados de negociações em casos especiais (Cansier, 1981, p. 192-193), nos quais o causador ressarce o prejudicado para que este encerre as atividades negativamente afetadas pela poluição, com o que desaparece o efeito ecológico da medida.

Coase (1960) privilegia as negociações entre causador e prejudicado. Nesse caso, cabe ao Estado apenas definir adequadamente o direito de uso do meio ambiente a uma das partes (Siebert, 1981, p. 32). Assim, ele se livrará de posteriores intervenções no mercado. No entanto, devido aos elevados custos decorrentes, a solução com base em negociações tem seu campo de aplicação limitado aos casos que contam com um pequeno número de envolvidos.

O Estado pode intervir de forma mais aguda na atividade econômica: um determinado padrão de qualidade do meio ambiente pode ser alcançado tanto através do mecanismo de preços (transferência de direitos para emissão e tributos) como através da limitação da quantidade das emissões (normas e proibições). Embora na prática internacional predominem as normas e as proibições (Hansmeyer, 1981, p. 15-16), discutem-se, também, como alternativas, os direitos ou certificados negociáveis de emissão (Dales, 1968, p. 92-100, 107-108) e os tributos, na forma como são sugeridos pela abordagem do “padrão de qualidade do meio ambiente-preço”. Trata-se, em síntese, de encontrar o procedimento mais adequado para aplicar o princípio do poluidor-pagador. No centro dos debates, encontram-se, em geral, os tributos de um lado e as normas e as proibições de outro. Reconhece-se, todavia, que não se está, nesse caso, diante de uma escolha excludente entre os tributos e a regulamentação (Faber, Nimes, 1982, p. 39). Parece consensual que os tributos (e os certificados negociáveis de emissão) se apresentam como os instrumentos mais adequados quando se busca a eficiência econômica e que as normas e as proibições devem ter a preferência quando os aspectos ecológicos tiverem prioridade. A aplicação exclusiva de um ou outro desses instrumentos parece ser desaconselhável.

Um critério definitivo para a escolha entre os tributos e outros instrumentos constitui, finalmente, o risco representado pela poluição para a sobrevivência do homem. Tendo esse critério como norte, pode-se chegar à classificação de objetivos e respectivos instrumentos aplicáveis a ser obedecida como segue (Ewringmann, 1984). Para assegurar uma forma de existência mínima sob o ponto de vista ecológico, num contexto de uma política de defesa imediata contra ameaças, impõe-se a aplicação de normas e proibições.⁴ Para a política de prevenção desconectada de riscos imediatos, que visa minimizar a sobrecarga global do meio ambiente, também são aplicáveis os direitos e os certificados negociáveis de emissão e os tributos por unidade de emissão. Sobre a poluição restante tolerada, o mercado poderia decidir sozinho mediante o emprego dos direitos negociáveis de emissão.

3 - Experiência internacional

A prática internacional pode ser dividida em duas estratégias: a instituição isolada de contribuições e a reforma do sistema tributário.

A tributação ecológica com caráter parcial foi, temporalmente, a primeira opção, e já se registram experiências em diferentes países (Suhr, 1989), dentre as quais as a seguir relatadas.

No que se refere à poluição do ar, destacam-se as experiências do Japão, da Holanda e da Noruega. Em meados dos anos 70, o Japão introduziu uma tributação, cujo fato gerador é a emissão de dióxido de enxofre (SO_2). Sujeitos passivos são as empresas com uma emissão horária superior a 10.000 m^3 . O valor do tributo é calculado segundo o método da repartição, sendo fixado um valor equivalente aos prejuízos causados à saúde a serem cobertos. Como sua receita se destina ao fundo para compensar os prejuízos causados à saúde, não é garantido que seja alcançado um padrão adequado de qualidade do ar. A Holanda e a Noruega escolheram como objeto de tributação, respectivamente, um *input* e um produto ao invés das emissões. A Holanda tributa os combustíveis e define o valor desse tributo de acordo com o tipo de combustível e não de acordo com o seu potencial de prejudicar o meio ambiente. Sua receita objetiva cobrir os custos de controle e de administração das emissões aéreas. A Noruega tributa os produtos energéticos segundo o conteúdo de enxofre e tributa,

⁴ Baumol e Oates (1971, p. 60) entendiam, ao contrário, que a sua abordagem deveria ser aplicada justamente no caso de externalidades que representassem uma séria ameaça para a saúde, já que então existiria uma clara decisão por parte da sociedade com base numa função de bem-estar social.

assim, indiretamente, o volume de emissões de SO₂. Como ele é cobrado através de um valor fixo aplicado sobre quantidades, seu efeito redutor da poluição declina com a elevação dos preços.

No que se refere à poluição das águas, registram-se as experiências da França, da Holanda e da Alemanha Ocidental. A França foi pioneira na Europa Ocidental ao implementar a tributação das emissões de águas com fins ecológicos em 1968.⁵ Sujeitos passivos são as comunidades e as empresas. O tributo é fixado com base na quantidade e na qualidade das emissões. As emissões são divididas em seis categorias que são diferentemente tributadas pelas organizações responsáveis pelas águas. A fixação da tributação é realizada com o auxílio de uma tabela de coeficientes de emissões, que considera o volume de emissões segundo setores de atividade e processos de produção. Parte dessa receita é direcionada para a construção e a manutenção de estações de tratamento de líquidos poluentes. O objetivo é atingir determinado nível de qualidade das águas. Na Holanda, existe, desde a década de 70, um sistema semelhante ao da França para a canalização de águas poluentes nas águas sob administração do Reino. No entanto, também as províncias, as comunidades e as sociedades civis cobram contribuições sobre as emissões em águas sob sua administração. As receitas provenientes da tributação aplicada pela administração das águas do Reino são direcionadas para um fundo de financiamento de estações de tratamento, enquanto as receitas recolhidas pelas províncias, comunidades e sociedades civis são aplicadas nas suas próprias estações. Na República Federal da Alemanha, a tributação das emissões líquidas foi implementada a partir de 1981, com base na legislação aprovada em 1976. Sujeitos passivos são apenas os poluidores diretos. O valor do tributo é fixado com base nas quantidades de unidades poluentes emitidas. Estas são calculadas, por sua vez, com base no conteúdo de materiais oxidáveis, de metais pesados, de ligas halogênicas e de seu potencial de envenenamento dos peixes. A receita decorrente da tributação é destinada para o financiamento de medidas que visam à manutenção ou à melhoria da qualidade das águas.

Mesmo enfrentando, por vezes, dificuldades em estabelecer empiricamente a relação causal devido às interdependências presentes na realidade, parece que essas experiências de aplicação prática da tributação com fins ecológicos atingem a esperada diminuição das emissões poluentes, reduzindo, conseqüentemente, as externalidades negativas (Suhr, 1989, p. 62-63). Importante sempre é a correta definição do fato gerador e o alcance de todas as emissões. No

⁵ Desde 1999, a política de águas está em processo de reformulação, conforme pode ser acompanhado na página da internet <http://www.environment.gouv.fr/dossiers/eau/reforme>

referente às experiências relatadas, cabe, ainda, ressaltar a vinculação das receitas a despesas no campo do meio ambiente ou na compensação dos prejuízos causados.

Entre as propostas e as práticas internacionais com caráter global, implicando a reforma do sistema tributário, destacam-se as que seguem.

A Alemanha iniciou, em 1999, um programa de cinco fases, que consiste na agregação de um valor específico a determinadas mercadorias, que passa a integrar a base de cálculo do Imposto sobre o Valor Adicionado (IVA), cuja alíquota é de 16%. A carga adicional no IVA é compensada pela redução nas contribuições previdenciárias, com o objetivo de diminuir os custos adicionais de mão-de-obra.

O programa prevê o escalonamento nas alíquotas específicas incidentes sobre a comercialização das fontes de energia, conforme descrito a seguir.

Tabela 1

Alíquotas específicas na tributação de fontes de energia na Alemanha — 1999-03

MERCADORIAS	1999	2000	2001	2002	2003
Óleo combustível industrial (DM/litro)	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400	0,0400
Gás (DM/litro)	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032	0,0032
Energia elétrica (DM/kWh) ..	0,0200	0,0250	0,0300	0,0350	0,0400
Energia elétrica para calefação com carregamento noturno (DM/kWh)	0,0100	0,0125	0,0150	0,0175	0,0200
Gasolina/diesel (DM/kWh) ..	0,0600	0,1200	0,1800	0,2400	0,3600

FONTE: TRÄGERVEREIN für politische Bildung und Ökologie e.V. **Der Ökosteuere-Rechner**. Disponível em: <http://www.akademie.kfjib.org/tpboe> Acesso em: 21 nov. 2000.

NOTA: DM é a unidade do marco alemão.

A redução compensatória na contribuição da previdência, partindo da alíquota de 20,3% de 1998, será realizada conforme se demonstra na Tabela 2.

Sem a tributação ecológica, estima-se que a alíquota da contribuição previdenciária se elevaria a 21,5% até o ano 2002 (UPI, p. 7).

Em 1996, a receita da tributação ecológica participava com 7% na receita tributária total da Dinamarca e dividia-se da forma como é demonstrado na Tabela 3.

Às empresas são concedidos reembolsos segundo o uso da energia e seu processo, resultando em cargas mais reduzidas, mas os consumidores residenciais e o setor público não são por eles beneficiados, suportando 100% do ônus previamente definido, conforme informa a Tabela 4.

Tabela 2

Aliquota da contribuição previdenciária na Alemanha — 1999-01

(%)

ANOS	ALÍQUOTA
1999 (1)	19,5
2000	19,3
2001	19,1

FORNTE: UMWELT- UND PROGNOSE-INSTITUT e.V. **Benzinpreise und Öko-Steuer**. UPI – Disponível em: <http://www.upi-institut.de/benzinpreis.htm> Acesso em: 21 nov. 2000.

(1) A contar de 1º de abril.

Tabela 3

Participação relativa das diversas fontes de receita na receita tributária ecológica na Dinamarca — 1996

TRIBUTO	PARTICIPAÇÃO RELATIVA (%)
Sobre energia (energia elétrica, gasolina e óleo combustível)	84
Sobre CO ₂	15
Sobre enxofre	1

FORNTE: KRISTOFFERSEN, Hans-Erik, MUNSKGAARD, Jesper, JENSEN, Mette. **Energy taxes and subsidies in Denmark**. AKF, out. 1997. Disponível em: <http://www.akf.dk/eng/afgifter.htm> Acesso em: 21 nov. 2000. p. 3.

Tabela 4

Pagamento de impostos como percentual da tributação plena na Dinamarca — 2000

IMPOSTOS	CONSUMIDORES RESIDENCIAIS E SETOR PÚBLICO — ELETRICIDADE (1), CALEFAÇÃO E TRANSPORTE	COMÉRCIO E INDÚSTRIA			SERVIÇOS DE ENERGIA (%)	
		Calefação	Processos Leves	Processos Pesados	Produção de Eletricidade	
					Calefação	
Imposto sobre energia	100	100	0	0	(1) 0	100
Imposto sobre CO ₂	100	100	(2) 90	(2) 25	(1) 0	100
Imposto sobre enxofre (3) ...	100	100	100	100	(1) 0	100

FONTE. KRISTOFFERSEN, Hans-Erik, MUNSKGAARD, Jesper, JENSEN, Mette. **Energy taxes and subsidies in Denmark** AKF, out. 1997. Disponível em: <http://www.akf.dk/eng/afgifter.htm>
Acesso em: 21 nov. 2000. p. 3

(1) O imposto incide sobre o consumo e não sobre a produção de energia elétrica (2) Existe uma redução adicional neste imposto em caso de acordo assinado com o Ministério da Energia para diminuir a emissão de CO₂ (3) Regras especiais são aplicadas em processos considerados pesados com utilização de carvão mineral

Para forçar a reconversão no uso de fontes de produção de energia existe ainda um sistema de subsídios que, no caso específico da energia elétrica, objetiva estimular a geração com base em fontes renováveis de energia, como os ventos, através do uso de cataventos, e o gás natural.

Na França, está sendo aplicada, desde 1º de janeiro de 1999, a *Taxe Générale sur les Activités Polluantes* (TGAP), com base no disposto no artigo 45 da Lei das Finanças Públicas de 1999. Ela veio englobar e substituir um conjunto de cinco contribuições fiscais e parafiscais cobradas pela Agência do Meio Ambiente e da Matriz Energética (ADEME) sobre: (a) o descarte de detritos domésticos; (b) a estocagem e a eliminação de detritos industriais especiais; (c) o consumo de óleos e graxas; (d) a poluição industrial do ar; e (e) o barulho gerado pelo tráfego aéreo.

Ainda existem outras contribuições de natureza ecológica, mas a tendência é que a TGAP passe a se tornar o tributo “guarda-chuva” que integrará os demais. Sob o ponto de vista de sua administração, também está ocorrendo uma mudança, passando ela a ser aplicada e fiscalizada pela aduana (certamente com equipes experientes ociosas diante da integração europeia através da abolição das fronteiras internas à União) ao invés da ADEME.

Na primeira fase, a TGAP objetivava, com base nas contribuições preexistentes, enfrentar a poluição local e de caráter difuso. Entretanto, a partir de 2001, busca-se um objetivo mais geral, o de combater as causas do “efeito estufa”, fundamentalmente derivado das emissões de CO₂, para atender ao pre-

visto no Protocolo de Kioto. Para tanto, será incluído no seu campo de incidência o consumo intermediário de energia por parte das empresas. Mais precisamente, será tributado o consumo de óleo combustível, carvão, gás natural para calefação e industrial e eletricidade industrial. A alíquota específica individual para cada fonte de energia será definida em função de seu conteúdo de carbono, tendo como base uma contribuição de 260 francos por tonelada equivalente de carbono (Ministère de l'Aménagement du Territoire et l'Environnement, Livre Blanc). A retirada dos recursos das empresas através dessa ampliação do campo de incidência será compensada pela redução das contribuições sociais patronais, sendo essa concedida, preferencialmente, às empresas que também reduzirem a jornada de trabalho para 35 horas semanais. Ou invertendo a relação: os recursos auferidos pela TGAP, cuja receita total alcançou 1,8 bilhões de francos em 1999 e está orçada em 12,5 bilhões de francos em 2001, deverão financiar a política oficial de redução da jornada de trabalho. Ponto mais polêmico está sendo a tributação de pesticidas, pelo fato de elevar os custos da produção agrícola. Segundo o projeto de lei de financiamento da seguridade social de 2000, os pesticidas são classificados em sete categorias, ficando a categoria 1, a de maior volume consumido (em torno de 46% do total), entretanto, sujeita à alíquota nula.

A Grã-Bretanha, depois de cobrar o imposto sobre o lixo, desde 1º de outubro de 1996, está planejando a instituição de uma tributação sobre as fontes de energia utilizadas pelas empresas a partir de abril de 2001. Os recursos assim arrecadados deverão ser destinados à redução das contribuições sociais e para subsidiar as fontes de energia renováveis. A Itália está enveredando para a tributação dos combustíveis, cuja receita também seria utilizada para baixar as contribuições sociais.

Entre os problemas para a aplicação de uma tributação ecológica de caráter geral em uma ação isolada de determinado governo, está a eventual perda de competitividade dos produtos nacionais no mercado internacional. Uma das alternativas é a redução das contribuições sociais, que está sendo empregada nos países europeus, ou a liberação dos produtos exportados com a simultânea tributação dos produtos estrangeiros. Esta última ação, certamente, gerará problemas com a Organização Mundial do Comércio (OMC), cujo objetivo é a liberação dos mercados. Uma solução seria a realização simultânea das reformas em todo o mundo, algo normalmente tido como impossível. Observa-se, porém, que a União Européia está buscando uma ação conjunta. Para tanto, a Comissão apresentou ao Conselho, em 17 de março de 1997, um projeto de diretiva de tributação dos produtos energéticos, em cujo artigo primeiro já se estabelece que a carga global não seja elevada, compensando-se a nova tributação pela redução das contribuições obrigatórias incidentes sobre o trabalho (Minist. l'Aménag. Territoire Environn. Livre Blanc, Annexe 3).

O que também está impedindo a implantação mais rápida de reformas tributárias de caráter ecológico é a falta de consenso entre os Estados Unidos e a União Européia quanto à adoção das medidas para alcançar o objetivo de redução do “efeito estufa” definido pelo Protocolo de Kioto. Considerando que esse efeito decorre da emissão de CO₂ ou do uso inadequado das terras, como a derrubada de florestas, os Estados Unidos, com grandes extensões territoriais, defendem a concessão de créditos para atitudes como o reflorestamento ou a diminuição das derrubadas de florestas, reduzindo a necessidade de tributar as fontes de energia. Os países europeus, entretanto, com territórios menores, buscam limitar essa possibilidade, já que a tributação das fontes energéticas reduz a competitividade de sua produção frente à de países territorialmente mais amplos (Cone, 2000).

4 - Perspectivas para o Brasil

No Brasil, o controle ecológico é realizado, fundamentalmente, através de normas e de proibições. O emprego do instrumento tributário com esse objetivo ainda não mereceu maiores atenções.⁶ O mais comum é o uso de uma argumentação com caráter ecológico para conseguir a adesão popular a propostas de reformulação tributária, cuja finalidade primeira, porém, está em arrecadar mais, em reforçar o caixa. Outro objetivo colocado à frente do ambiental é o do desenvolvimento. Assim, encontra-se, nas justificativas de algumas propostas de reforma tributária, a afirmativa de que as medidas propostas, além de atenderem à maioria dos princípios tradicionalmente exigidos por um sistema ideal, também terão um efeito positivo sobre as condições do meio ambiente. Sem dúvida, uma lembrança importante para tornar a proposta palatável ao crescente número de pessoas preocupadas com a temática. A proposta do “imposto verde”, por exemplo, formulada periodicamente pelo Governo Federal e que incidiria sobre o consumo de combustíveis, caracteriza uma ação que busca elevar a receita para a construção e a manutenção de estradas, apenas utilizando a justificativa de melhoria do meio ambiente. Nesse sentido, já se poderia caracterizar o ICMS como um tributo ecológico, dada a seletividade de sua alíquota,

⁶ Oliveira (1995, p. 30) registra “(...) interessantes precedentes no direito positivo brasileiro, que, embora incipientes, são dignos de nota”. Lista diversos dispositivos na legislação tributária brasileira que têm efeitos positivos sobre o meio ambiente, como, por exemplo, a tributação diferenciada do IPI entre veículos movidos à gasolina (25 ou 30%) e os movidos a álcool (20 ou 25%), conforme Decreto nº 755/93; a exclusão da base de cálculo do ITR das áreas de preservação permanente; o incentivo oferecido pelo IR para importâncias empregadas em florestamento e reflorestamento.

mais elevada para combustíveis. Mas, nesse caso, também prevalece a visão de arrecadação, o que é corroborado pela posição dos combustíveis e da energia elétrica como as mercadorias com a maior contribuição relativa na receita total do ICMS do Estado do Rio Grande do Sul, conforme Tabela 5, demonstrando um crescimento significativo durante a década de 90 e, principalmente, a partir de 1997. A proposta de revisão da “matriz tributária” gaúcha, de 2000, reforçaria a prática de explorar bases tributárias de alto potencial de arrecadação que hoje já caracteriza o ICMS nacional.

Tabela 5

Participação relativa dos setores de combustíveis e de energia elétrica na arrecadação do ICMS do Estado do Rio Grande do Sul — 1990-99

ANOS	COMBUSTÍVEIS	ENERGIA ELÉTRICA	TOTAL
1990	9,00	5,05	14,05
1991	9,37	6,88	16,25
1992	11,35	8,01	19,36
1993	15,08	6,20	21,28
1994	12,71	8,14	20,85
1995	11,86	7,32	19,18
1996	12,32	8,67	20,99
1997	15,57	10,23	25,80
1998	16,07	10,86	26,93
1999	19,49	10,66	30,15

FONTE: DESEMPENHO da arrecadação tributária. **Boletim DEE**, RS/SF/DRP/DEE. ano 14, n. 39, p. 31, out. 2000.

Porém exceções existem. Dentre elas, destaca-se o Anteprojeto à Constituição de 1988, apresentado pela “Comissão Afonso Arinos” como sugestão para a formulação da Constituição de 1988. Este expressava a preocupação de tornar viável ao Estado a obtenção de recursos a serem disponibilizados para o combate à poluição.

Ainda sob o efeito da pressão exercida pelos compromissos resultantes da dívida externa, o Presidente Collor endossou, em 1990, a proposta do ecologista norte-americano Samuel Benchimol, que sugeria a criação de um imposto mundial para preservação ambiental (Imposto..., 1990, p. 7). Essa proposta tinha como instrumento principal a preservação das florestas tropicais (Cientista..., 1989, p. 15). Como fato gerador, foi identificada a emissão de CO₂. A base de cálculo seria a unidade (tonelagem, por exemplo) de emissão desse elemento químico. Ainda segundo a proposta, os sujeitos passivos seriam os países poluidores por emitirem CO₂, sendo cobrada uma tarifa fixa por unidade de emissão. Como sujeito ativo, arrecadador, foi sugerida a Organização das Nações Unidas (ONU). Com os recursos arrecadados, a ONU deveria comprar as dívi-

das dos países do Terceiro Mundo pelos valores de mercado. Dessa forma, esses países teriam reduzidas as suas dívidas e estariam novamente em condições de pagar o restante, além de poderem se voltar a um crescimento econômico em harmonia com o meio ambiente. Quer dizer, no caso brasileiro, a eliminação do estrangulamento externo poderia viabilizar uma nova fase de crescimento, sem o sacrifício da Floresta Amazônica. Essa forma de tributação tenderia a internalizar as externalidades negativas, como as experiências acima relatadas. A sua novidade, no entanto, está em que a aplicação da receita representaria a concessão de um subsídio pela criação de externalidades positivas por parte de países do Terceiro Mundo, cujo meio ambiente ainda se encontra, em grande parte, em condições naturais, mas está ameaçado de destruição devido a sua luta pela sobrevivência, enfrentando enormes dificuldades econômicas fortemente influenciadas pela crise do endividamento.

5 - Conclusão

A solução oferecida pela teoria econômica para propiciar melhores condições ao meio ambiente através da tributação, ao ser aplicada, exige adaptações. A razão principal consiste em que a quantificação dos prejuízos sociais marginais, que são a base para a imposição, exige uma avaliação com caráter subjetivo. A alternativa é a escolha da quantidade de emissões como base de cálculo, avaliada pelo prejuízo causado em termos físicos.

A aplicação do instrumento de tributação não é aconselhada em casos de riscos imediatos ao meio ambiente, quando as normas e proibições são mais eficientes.

A experiência internacional de tributação ecológica registra duas fases. A primeira caracteriza-se pela instituição de contribuições para combater, basicamente, a poluição com abrangência localizada. Na segunda fase, com o estímulo do Protocolo de Kioto de 1997, a preocupação centra-se no combate às causas do “efeito estufa”, de caráter global e resultante da emissão de CO_2 . Nesse caso, reformula-se o sistema tributário através da instituição da tributação incidente sobre os combustíveis e a emissão de CO_2 em si. Diante da impossibilidade de uma aplicação simultânea dessa medida em todas as principais economias, evita-se a perda de competitividade da produção nacional do país que a institui de forma isolada e pioneira através de uma redução compensatória dos custos industriais, mediante a diminuição da contribuição social sobre salários de responsabilidade das empresas.

No Brasil, não existe, ainda, um projeto de reforma tributária com caráter efetivamente ecológico, embora a presença de ações isoladas com esse teor, como o consumo de combustíveis e de energia elétrica, ser mais pesadamente

tributado pelo ICMS do que o de outras mercadorias. A motivação central, nessas ações, porém, não é a defesa do meio ambiente. No caso citado dos combustíveis, vale o potencial de receita dessas mercadorias.

Bibliografia

- BAUMOL, William J. On taxation and the control of externalities. **The American Economic Review**, v. 62, p. 307-322, 1972.
- BAUMOL, William J., OATES, Wallace E. The use of standards and prices for protection of the environment. In: BOHM, Peter, KNEESE, Allen V. (ed.). **The economics of environment**; papers from Four Nations. London: Macmillan, 1971. p. 53-65.
- BONUS, Holger. Steuern als Instrumente des Umweltschutzes - Weitere Bemerkungen zu Richard Zwintz. **Zeitschrift für die Gesamte Staatswissenschaft**, Bd. 131. p. 540-549, 1975.
- BUCHANAN, James M. External diseconomies, corrective taxes, and market structure. In: STAAF, Robert J., TANNIAN, Francis X. (ed.). **Externalities: theoretical dimensions of political economy**. New York; London: Dunellen, 1971a. p. 269-272.
- BUCHANAN, James M. Politics, policy and the Pigovian Margins. In: STAAF, Robert J., TANNIAN, Francis X. (ed.). **Externalities: theoretical dimensions of political economy**. New York; London: Dunellen, 1971. p. 179-190.
- BUCHANAN, James M., STUBBLEBINE, William Craig. Externality. In: STAAF, Robert J., TANNIAN, Francis X. (ed.). **Externalities: theoretical dimensions of political economy**. New York; London: Dunellen, 1971b. p. 277-290.
- CANSIER, Dieter. Umweltschutz und Eigentumsrechte. In: WEGEHENKEL, Lothar (Hrsg.) **Marktwirtschaft und Umwelt**. Tübingen: Mohr, 1981. p. 180-205.
- CIENTISTA lança projeto que acaba crise ecológica. **Zero Hora**, Porto Alegre: RBS, 4 jul. 1989.
- COASE, R. H. The problem of social cost. **The Journal of Law & Economics**, v. 3, p. 1-44, 1960.
- CONE, Jason Topping. Environment: EU and US on opposite sides of key issue of Kyoto Protocol. **Earth Times News Service**, 2000. Disponível em: http://www.earthtimes.org/nov/environmenteuandusonov1_00.htm Acesso em: 28 fev. 2001.

DALES, J. H. **Pollution property & prices: an essay in policy-making and economics.** Toronto: University of Toronto, 1968. Reprinted in 1974.

DESEMPENHO da arrecadação tributária. **Boletim DEE**, RS/SF/DRP/DEE. ano 14, n. 39, p. 31, out. 2000.

EWINGMANN, D. Schwachstellenanalyse des bisherigen Instrumentariums. In: DEUTSCHE STIFTUNG FÜR UMWELTPOLITIK (Hrsg.). **Umweltpolitisches Gespräch: Ökonomische Instrumente der Umweltpolitik - Neuer Weg oder Sackgasse?** Berlin: Erich Schmidt, 1984. (Beiträge zur Umweltgestaltung, Band A93). p. 9-22.

FABER, Malte, NIEMES, Horst. Das Abwasserabgabengesetz: richtungsweisend für die Umweltpolitik. **Umwelt**, v. 1, p. 38-9, 1982.

HANSMEYER, Karl-Heinrich. Ökonomische Anforderungen an die staatliche Datensetzung für die Umweltpolitik und ihre Realisierung. In: WEGEHENKEL, Lothar (Hrsg.) **Marktwirtschaft und Umwelt.** Tübingen: Mohr, 1981. p. 6-20.

HEAD, John G. Public policies and pollution problems. **Finanzarchiv**, NF Bd. 33, p. 1-29, 1974/1975.

IMPOSTO mundial para preservar a ecologia. **Zero Hora**, Porto Alegre, RBS, p. 7, 3 fev. 1990.

KNIGHT, F. H. Some fallacies in the interpretation of social cost. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 38, p. 582-606, 1924.

KRISTOFFERSEN, Hans-Erik , MUNSKGAARD, Jesper, JENSEN, Mette. **Energy taxes and subsidies in Denmark.** AKF, out. 1997. Disponível em: <http://www.akf.dk/eng/afgifter.htm> Acesso em: 21 nov. 2000.

LUHMANN, Hans-Jochen. Energiebesteuerung und Schadstoffabgaben; eine Übersicht über die bisherige Ansätze und neue Lösungen. In: NUTZINGER, Hans G., ZAHRT, Angelika. **Für eine ökologische Steuerreform; Energiesteuern als Instrumente der Umweltpolitik.** Frankfurt a. Main: Fischer Taschenbuch, 1990. p. 40-56.

MACAULAY, Hugh. Environmental quality, the market, and public finance. In: BIRD, Richard M., HEAD, John G. (ed.). **Modern fiscal issues: essays in honor of Carl S. Shoup.** Toronto: University of Toronto 1972. p. 187-224.

MINISTÈRE DE L'AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE ET L'ENVIRONNEMENT. **Livre Blanc sur les modalités de l'extension de la taxe générale sur les activités polluantes aux consommations intermédiaires d'énergie des**

entreprises, de 27 de março de 2000. Disponível em: <http://www.environment.gouv.fr/ACTUAL/cominfos/dosdir/DIRGA.../energitaxecorps1.ht>
Acesso em: 28 fev. 2001.

MOHRING, Herbert, BOYD, J. Hayden. Analysing “externalities”: “direct interactions” vs “asset utilization” frameworks. **Economica**. New Series, v. 38. p. 347-361, 1971.

NAGEL, Gerhard. **Standards versus Steuern in der Umweltpolitik**: Ein Vergleich unter Werturteilen. Berlin: Erich Schmidt, 1980. (Beiträge zur Umweltgestaltung, Band A71).

NOWOTNY, Ewald Zur gesamtwirtschaftlichen Wirkung einer Besteuerung von Urhebern externer Effekte. **Finanzarchiv**, NF Bd. 31, p. 420-433, 1972-1973.

OLIVEIRA, José Marcos Domingues de. **Direito tributário e meio ambiente**: proporcionalidade, tipicidade aberta, afetação da receita. Rio de Janeiro: Renovar, 1995.

PIGOU, A. C. **A study in public finance**. 3 ed. London: MacMillan, 1956.

PIGOU, A. C. **The economics of welfare**. 4.ed. London: MacMillan, 1932. 1.ed. de 1920.

PLOTT, Charles R. Externalities and corrective taxes. In: STAAF, Robert J., TANNIAN, Francis X. (ed.). **Externalities**: theoretical dimensions of political economy. New York; London: Dunellen, 1971. p. 261-264.

PROJET de loi de financement de la sécurité sociale pour 2000. Disponível em: <http://www.senat.fr/rap/a99.068/a99.06817.html> Acesso em: 28 fev. 2001.

SCHMIDT, Kurt. Grundprobleme der Besteuerung. In: ANDEL, Norbert, HALLER, Heinz NEUMARK, Fritz (Hrsg.) **Handbuch der Finanzwissenschaft**. Bd.II. Tübingen: Mohr, 1980. p. 119-171.

SIEBERT, Horst. **Analyse der Instrumente der Umweltpolitik**. Göttingen: Otto Schwarz, 1976. (Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel - 80).

SIEBERT, Horst. Praktische Schwierigkeiten bei der Steuerung der Umweltnutzung über Preise. In: WEGEHENKEL, Lothar (Hrsg.) **Marktwirtschaft und Umwelt**. Tübingen: Mohr, 1981. p. 28-53.

STAAF, Robert J., TANNIAN, Francis X. (ed.). **Externalities**: theoretical dimensions of political economy. New York; London: Dunellen, 1971.

SUHR, Wolfgang. **Zur Wirksamkeit von Umweltsteuern** - Erfahrungen im In- und Ausland. Die Weltwirtschaft, 1989. Heft 2., p. 50-63.

TRÄGERVEREIN für politische Bildung und Ökologie e.V. **Der Ökosteuer-Rechner**. Disponível em: <http://www.akademie.klijb.org/tpboe> Acesso em: 21 nov. 2000.

UMWELT- UND PROGNOSE-INSTITUT e.V. **Benzinpreise und Öko-Steuer**. UPI – Disponível em: <http://www.upi-institut.de/benzinpreis.htm> Acesso em: 21 nov. 2000.

WEGEHENKEL, Lothar (Hrsg.). **Marktwirtschaft und Umwelt**. Tübingen: Mohr, 1981.

ZIMMERMANN, Horst, HENKE, Klaus-Dirk. **Finanzwissenschaft. Eine Einführung in die Lehre von der öffentlichen Finanzwirtschaft**. 5.ed. München: Franz Vahlen, 1987.