

Comunicação 4

O meio ambiente: alguns aspectos econômicos

ALOÍSIO B. DE ARAÚJO
MARCELO DE PAIVA ABREU

1 — Introdução

Embora as preocupações relativas ao meio ambiente, à sua conservação e à qualidade de vida de maneira geral não sejam recentes, no Brasil trata-se de fenômeno estudado há pouco tempo e de maneira ainda parcial. Procura-se nesta comunicação chamar a atenção para alguns aspectos econômicos de tais problemas, correlacionando-os com os movimentos da atividade econômica e com as políticas econômica, regional e setorial.

Na Seção 2 deste trabalho, descreve-se sucintamente a evolução dos estudos econômicos neste domínio, concluindo-se por sua relativa inadequação aos reais problemas que enfrentam as sociedades contemporâneas, seja pelo irrealismo das hipóteses que tais estudos abraçam, seja pela especificidade dos problemas urbanos em economias de mercado subdesenvolvidas.

A Seção 3 procura analisar alguns aspectos do caso brasileiro, colocando ênfase na complexidade do tema, do ponto de vista econômico, e em particular no que toca ao mais premente desses problemas, qual seja, o controle da poluição ambiental. Nesse quadro, selecionou-se a poluição atmosférica e exemplificou-se a partir de um centro considerado crítico, isto é, a cidade do Rio de Janeiro. Conclui-se que as considerações de ordem econômica não podem ser omitidas quando se trata de firmar diretrizes de política, e que tais diretrizes guardam estreita interdependência com as demais políticas

governamentais. Cabe estudar o tema, portanto, de um ângulo mais geral, em que se ressaltaria o seu caráter interdisciplinar e a importância da contribuição da análise econômica.

2 — A economia do meio ambiente

Costuma-se dividir os estudos econômicos dessa área em dois grupos:¹ a economia dos recursos naturais, em que se estudam os problemas relativos ao seu uso alternativo, exploração, conservação e eventual esgotamento, e, de outro lado, os problemas ambientais propriamente ditos, cuja importância básica deriva dos altos custos sociais provocados pela poluição. Desnecessário salientar que os dois campos não são totalmente independentes, embora as linhas de análise possam diferenciar-se substancialmente em um e outro caso.

No que tange à nossa preocupação central — poluição ambiental —, é conhecida a tradicional análise pigouviana, em que se pode considerar a poluição como externalidade, e como tal deslocando a economia de seu ponto de máxima eficiência, no sentido de Pareto.² Aceitava-se, nesse caso, que uma política de taxaço seria eficaz para se restabelecer o equilíbrio, uma vez que ocorreria uma queda no nível de oferta do produto e, conseqüentemente, uma queda nos níveis de poluição atmosférica.³ A taxa corresponderia assim à diferença entre o custo social e o custo privado de produção.

Essa elegante formulação permaneceu intocada durante algumas décadas, em que os economistas desinteressaram-se do tema, talvez porque o aparato pigouviano, ao exigir certas hipóteses restritivas, não conduza necessariamente a diretrizes de política viáveis. Antes, porém, de examinarmos tais aspectos, convém resumir algumas extensões teóricas que datam dos anos 60.

¹ A. Fisher e F. M. Peterson, "The Environment in Economics: A Survey", in *Journal of Economic Literature*, vol. XIV, n.º 1 (março de 1976), pp. 1-33.

² A. C. Pigou. *The Economics of Welfare* (London: Macmillan, 1932).

³ Tratando-se obviamente do caso clássico de uma firma ser o agente poluidor, em decorrência do processo de produção utilizado.

Uma interessante contribuição teórica, de autoria de Coase, gerou controvérsias e numerosas discussões.⁴ Coase procurou enriquecer o leque de alternativas, julgando basicamente que o mesmo resultado obtido através da imposição de taxas poderia sê-lo através de uma negociação direta entre produtores e receptores de externalidades negativas. Estes "subornariam" aqueles, de tal forma que se alcançaria o nível ótimo, no sentido paretiano, de produção do bem. A diferença entre as duas alternativas é bastante clara: a imposição de uma taxa penaliza produtores e consumidores (ou somente os consumidores, dependendo das condições de oferta). O pagamento do "suborno", por outro lado, penaliza aqueles que recebem a externalidade negativa e aqueles que consomem o bem, o que parece ser mais "justo" no julgar de Coase, no sentido de que pagam aqueles que se sentem ofendidos com as externalidades negativas, e aqueles que não desejam se privar do consumo do bem que produz tais externalidades.⁵ Ademais, evitar-se-ia a intervenção governamental. Essas asserções, apesar de terem provocado uma reorientação dos debates,⁶ não podem ser aceitas integralmente, por diversas razões.

Do ponto de vista do aparato teórico, tal sistema torna-se estritamente aplicável quando: (a) prevalece a concorrência perfeita em todos os mercados, isto é, não existem oligopólios nem monopólios; (b) a negociação efetiva-se entre unidades produtoras, e não entre firmas de um lado e grupos de consumidores do outro; e (c) as curvas de procura e de custos são estáticas ao longo do tempo, para que se possa conhecer o montante de subsídio adequado, uma vez que se parte da quantidade emitida de poluentes *antes* de estabelecer-se o subsídio.⁷ Não é difícil mostrar que tais hipóteses são extremamente irrealistas, não se verificando no mundo contemporâneo.

⁴ R. M. Coase. "The Problem of Social Cost", in *Journal of Law and Economics*, vol. 3, n.º 1 (outubro de 1960), pp. 1-44.

⁵ Peter A. Victor, *The Economics of Pollution* (London: Macmillan, 1972).

⁶ R. M. Coase, "Coase Theorem Symposium", in *Natural Resources Journal*, vol. 13, n.º 4 (outubro de 1973), pp. 557-716, e vol. 14, n.º 1 (janeiro de 1974), pp. 1-86.

⁷ D. N. Dewees e W.A. Sims, "The Symmetry of Effluent Charges and Subsidies for Pollution Control", in *Canadian Journal of Economics*, vol. IX, n.º 2 (maio de 1976).

Mais concretamente, a política de subsídios encerra ainda outra característica indesejável, que reforça a assimetria entre a taxa e o subsídio: este poderia induzir novas firmas a ingressarem na indústria, uma vez que tal atividade revela-se agora mais rentável. Concluir-se-ia, assim, que o subsídio poderia reduzir as emissões por firma, mas aumentá-las na indústria.

Observa-se, dessa forma, que as principais formulações alternativas foram capazes de lançar alguma luz sobre os problemas teóricos derivados da existência de externalidades negativas. Mas foram menos bem sucedidas no tocante à produção de diretrizes de política exequíveis e eficazes.

A clássica solução pigouviana da taxação não oferece dificuldades menores, do ponto de vista da implementação, em especial no que diz respeito à poluição ambiental, cujos níveis podem variar amplamente numa mesma cidade, num mesmo dia e segundo as condições atmosféricas. O estabelecimento de níveis diferenciados de taxação implicaria elevados custos de administração e fiscalização, provavelmente não compensadores, do ponto de vista macroeconômico.

De todo este rápido sumário, extraem-se algumas importantes conclusões: (a) existe efetivamente uma pluralidade de soluções, as quais gerarão necessariamente diferentes efeitos sobre a economia, particularmente sobre o comportamento dos agentes econômicos; (b) a maior parte dessas soluções revela-se útil no sentido de incorporar-se o problema à análise econômica, alertando assim para determinados aspectos que são às vezes omitidos, mas gozam de pouca efetividade, quando se trata de enfrentar o mais premente problema, qual seja, melhorar a qualidade da vida urbana; (c) as condições que prevalecem nas grandes aglomerações urbano/industriais, e os padrões de crescimento econômico das economias de mercado, tornaram o fenômeno das externalidades negativas bastante mais complexo e, freqüentemente, os agentes poluidores não se distinguem dos que dela sofrem, e tampouco existe *um único* agente poluidor que possa ser taxado ou subsidiado; e (d) o controle da poluição ambiental, ademais de sua óbvia necessidade, será ineficiente se deixado para ser resolvido exclusivamente pela ação do mercado.

Introduzindo-se, assim, a necessária ação do setor público, retoma-se a discussão, partindo-se de questões semelhantes: qual a ma-

ncira mais eficiente de se concretizar tal ação? Obviamente, a qualificação de eficiência prende-se aos objetivos de política, implícitos ou explícitos. De uma maneira mais geral, dir-se-ia que a eficiência implica aqui alcançar determinados objetivos, com o mínimo de recursos empregados. Trata-se de problema de difícil solução, precisamente devido à maciça presença de externalidades — positivas e negativas — e à necessidade de intervenção do setor público.

Sugerem-se usualmente duas linhas de ação, apoiadas na idéia central de que o meio ambiente, visto como um insumo, tende a ser superutilizado, na ausência de mecanismos de controle, o que acarretará fatalmente a degradação do mesmo. De um lado, pode-se impor às firmas um nível máximo de descarga do efluente danoso, que seja considerado satisfatório; de outro, pode-se impor um imposto por unidade de descarga do agente poluidor. Em ambos os casos ter-se-á uma internalização do custo social da poluição, e esta provavelmente diminuirá, na hipótese de minimização dos custos.

Da mesma forma, em ambas as alternativas, identificam-se algumas inconveniências, que fazem com que não seja possível optar sempre por um ou outro critério. No caso da fixação de níveis máximos de “poluição”, a resposta do agente poluidor será a manutenção do nível de poluição permitido, com o que não haverá incentivos para que se adotem novas técnicas ou instrumentos adicionais (tratamento dos efluentes, por exemplo), capazes de reduzir esse nível. Nesse sentido, o estabelecimento de um imposto sobre “a produção do efluente” seria mais eficiente, já que a firma tenderia a reduzir o nível dessa produção, podendo até mesmo afetar seu programa de investimentos e de pesquisas.⁸

É forçoso reconhecer, contudo, que os custos de administração desse imposto seriam elevados, posto que requereriam um substancial volume de informações, entre as quais um preciso conhecimento das curvas de custos das firmas. Ademais, tal imposto só seria eficiente quando estabelecesse alíquotas diferenciadas segundo os efluentes produzidos.

⁸ Peter Victor, *op. cit.*, p. 41.

Tais dificuldades levaram alguns autores a estudar o impacto da produção de bens sobre o meio ambiente, utilizando o instrumental das matrizes de relações interindustriais.⁹ Um resultado imediato de tais estudos seria um conhecimento mais preciso dos efeitos da produção e consumo dos bens finais; com isso, uma alternativa viável seria uma recomposição das alíquotas dos impostos que incidem diretamente sobre tais bens, levando em consideração os danos sobre o meio ambiente. Uma variante, portanto, do imposto sobre a “produção” do efluente, com a vantagem de poder ser implementada e administrada a custos mais baixos.

Evidentemente, tais alternativas não são mutuamente exclusivas, podendo-se também imaginar uma combinação de políticas, utilizando não o sistema de preços, mas toda uma gama de controles, diretos e indiretos, para que se atinja o objetivo de redução dos níveis de poluição, ou o desejável nível de saneamento ambiental.

As complicações, no entanto, não desaparecem com a aplicação de tais políticas; até o momento, abordou-se a questão do ângulo microeconômico, necessariamente parcial, e lidou-se apenas com a teoria da firma. Algumas questões foram, assim, ignoradas, em particular dois importantes tipos de poluição ambiental: (a) aquela causada pela concentração de unidades consumidoras numa área relativamente reduzida; e (b) a causada pela concentração das unidades produtoras em uma determinada área urbana. Em ambos os casos, tem-se o fenômeno das deseconomias de aglomeração, que fazem com que as políticas descritas acima se tornem menos efetivas, pois elas dizem respeito a unidades produtoras que *individualmente* causam danos ao meio ambiente. Ora, no caso em tela, é possível que cada uma das firmas (ou unidades familiares) “produza” efluentes numa quantidade que se enquadre nos limites considerados satisfatórios; todavia, o fato de estarem próximas umas das outras leva a que a emissão de poluentes naquela área determinada atinja níveis intoleráveis. Tal fato pode ocorrer tanto em relação à poluição atmosférica, quanto no que toca à poluição das águas: se o número de

⁹ Por exemplo, W. Leontief, “Environmental Repercussion and the Economic Structure: An Input-Output Approach”, *Review of Economics and Statistics*, vol. LII, n.º 3 (agosto de 1970), pp. 262-271.

firmas, todas “pouco” poluidoras, for reduzido, o meio ambiente será capaz de absorver sem grandes prejuízos a emissão de poluentes. Se, ao contrário, se estiver diante de uma significativa concentração industrial, a “poluição” conjunta de efluentes poluidores afetará expressivamente o meio ambiente: um exemplo clássico concerne à circulação de automóveis.

Não é difícil observar a maior complexidade dessa situação face às anteriores: uma vez que o nível de emissão de poluentes por firma (ou unidades familiares) não supera os padrões considerados satisfatórios, o estabelecimento destes padrões em nada afetaria o *status quo* ambiental. A introdução do imposto sobre a “produção” de poluentes, por outro lado, poderia acarretar uma melhoria nas condições ambientais, mas provavelmente com grande sacrifício da produção de bens e serviços que não se caracterizariam como grandes agentes poluidores. Obviamente, estar-se-ia introduzindo no aparelho produtivo uma grave distorção, no que toca à alocação ótima dos insumos.

De fato, está-se agora diante de uma situação em que a poluição ambiental, antes de ser meramente um resultado das técnicas produtivas utilizadas, é conseqüência da concentração industrial e demográfica. Observa-se, então, o aludido fenômeno da interdependência: o problema ambiental decorrendo das decisões de localização industrial e residencial, as quais, por sua vez, são fruto da ação de inúmeros fatores, que atraem e repelem as unidades produtoras e familiares, isto é, que determinam a sua concentração ou dispersão.

Estes casos, obviamente mais complexos, não podem receber o mesmo tratamento fiscal empregado quando o agente poluidor é individualizado. Além disso, devem necessariamente inserir-se num universo mais amplo, onde sejam definidos objetivos gerais de política regional/urbana, conjugados com os de política industrial/setorial.

Dois simples exemplos ilustrarão estas afirmativas: (a) se a poluição ambiental é provocada principalmente pela circulação de veículos, o tratamento adequado não poderá prescindir de medidas relativas à política de transportes urbanos e dos padrões relativos

à ocupação do solo urbano,¹⁰ sob pena de não ter efetividade; e (b) no que toca à concentração industrial, parece ser necessária certa realocação intra-urbana ou intrametropolitana, a par das medidas usuais, tais como as fiscais, incentivos à utilização de equipamentos antipoluidores, etc. Ora, a realocação só ocorrerá caso seja atraente para o setor privado, isto é, rentável, o que certamente dependerá de outras políticas governamentais e da interdependência das decisões de investir.

Dir-se-ia, então, que as conclusões a que se chegou anteriormente são reforçadas quando se trata de examinar essas alternativas, em que os problemas ambientais são causados pela concentração demográfica e/ou industrial. Pode-se sintetizar em duas linhas gerais de idéias: (a) a atuação do setor público afigura-se indispensável, malgrado as controvérsias teóricas acerca de seus efeitos; e (b) esta atuação envolve um campo mais amplo do que as medidas estritamente relacionadas ao meio ambiente, já que este é afetado por uma gama de variáveis econômicas.

À luz desses princípios genéricos, estudar-se-á na Seção 3 o problema ambiental no Brasil, buscando-se as soluções mais adequadas, do ponto de vista macroeconômico.

3 — A poluição ambiental no Brasil

Dentre os casos de agressão ao meio ambiente mencionados na seção anterior, alguns são mais relevantes para a economia brasileira, levando-se em consideração certas características específicas de sua industrialização, tais como a concentração regional da renda e do produto, a grande importância relativa da indústria automobilística e do modo privado de transporte, o reduzido estoque de capital aplicado em infra-estrutura social, etc. Em outras palavras, se se

¹⁰ É discutível se uma nova taxa incidente sobre a propriedade dos veículos automotores, por exemplo, faria reduzir de maneira expressiva sua circulação. Não é a posse do veículo que deve ser penalizada, mas seu uso, em particular nas áreas onde já se atingiram níveis críticos de poluição atmosférica.

pode associar poluição e industrialização, não se deve esquecer da poluição oriunda da permanência do subdesenvolvimento, tal como a causada pela ausência de rede de esgoto, de rede de distribuição de água, etc.

Trata-se, destarte, de fenômenos diferentes daqueles que ocorrem em países desenvolvidos, onde é mais elevado o nível de renda e esta, de maneira geral, menos concentrada regionalmente. No caso de países como o Brasil, poder-se-ia assim dizer que tais problemas são agravados pelas próprias condições do subdesenvolvimento. Por outro lado, o estabelecimento de políticas antipoluição implica, para tais países, sacrifícios mais significativos, visto que elas são suscetíveis de provocar uma redução das taxas de crescimento, particularmente em parques industriais de dimensões relativamente reduzidas. Em países onde o subemprego permanece, estas políticas requerem normalmente cuidados adicionais, a fim de que não ocorram graves conflitos entre os objetivos da política econômica.

No caso brasileiro, verifica-se efetivamente a existência destes problemas, que afloram em duas situações básicas: (a) unidades produtoras isoladas, que causam severos danos aos habitantes das imediações, os quais podem traduzir-se de maneira geral em redução da expectativa de vida, outros problemas de saúde, redução do valor da terra, etc.;¹¹ e (b) unidades produtoras e familiares concentradas, produzindo poluição ambiental, como descrito na seção anterior.

No que toca ao primeiro caso, várias soluções são viáveis, desde a introdução de equipamentos antipoluição até o remanejamento das unidades produtoras e consumidoras, de tal forma que desapareça o conflito entre as localizações. Note-se, contudo, uma fundamental diferença: enquanto na poluição das águas uma solução possível é o seu posterior tratamento, se se tratar da poluição atmosférica esta possibilidade não existe. A busca da solução far-se-á, assim, segundo seus custos e a hierarquia dos objetivos de política.

No segundo caso, já se referiu ao fato de que se trata de uma situação mais complexa; importa observar, inicialmente, que se re-

¹¹ Oscar Fish, "Externalities and the Urban Rent and Pollution Density Functions: The Case of Air Pollution", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 2, n.º 1 (setembro de 1975), pp. 18-33.

duz o conjunto de soluções possíveis. Esta redução é conseqüência, principalmente, do elevado custo da maioria das soluções. Como se mencionou anteriormente, a "contribuição" de cada unidade à poluição pode ser suficientemente reduzida para tornar insustentáveis os custos de instalação de novos equipamentos, por exemplo. Da mesma forma, a realocação dos estabelecimentos industriais ou das residências pode envolver custos excessivamente elevados para a comunidade, quando se trata de um grande número deles. Ora, no Brasil esta é a situação mais freqüente, agravada, como se disse, pela permanência de algumas características indesejáveis, relativas ao nível e à distribuição da renda, e que fazem com que a poluição não recaia indistintamente sobre todos os habitantes das grandes cidades.¹² Em algumas áreas, ademais, já se atingiram níveis críticos, isto é, índices de poluição atmosférica e hídrica que devem ser diminuídos, sob pena de causarem danos importantes à população.

A Tabela 1 estabelece uma comparação, à guisa de exemplo, entre os níveis de poluição atmosférica e algumas características de gêneros industriais considerados poluidores,¹³ para a área do Rio de Janeiro, enquanto a Tabela 2 lista alguns coeficientes de correlação simples entre as principais variáveis. O exame de ambas as tabelas, bem como sua descrição sumária, ilustrarão as questões que vêm sendo discutidas.

Observa-se inicialmente a ocorrência de níveis críticos em algumas regiões administrativas da cidade,¹⁴ não obstante a relativa fraqueza de sua industrialização. Tais níveis são atingidos tanto nos bairros industriais como nos residenciais, embora os agentes poluidores sejam diversos num e noutro caso. Verifica-se ainda que por vezes os níveis de poluição atmosférica alcançam valores bem

¹² Ver, a este respeito, Alan Gilbert, "The Arguments for Very Large Cities Reconsidered", in *Urban Studies*, vol. 13, n.º 1 (fevereiro de 1976), pp. 27-34.

¹³ São eles: Extração de Minerais, Produtos de Minerais Não-Metálicos, Metalúrgica, Mecânica, Borracha e Química.

¹⁴ Para a definição de alguns níveis críticos, ver: CONSULTEC, *Poluição Industrial no Brasil*, Série Estudos para o Planejamento (Brasília: IPEA/IPLAN, 1975), n.º 12, p. 15.

TABELA I

Níveis de poluição atmosférica e variáveis econômicas e demográficas
— regiões administrativas do Rio de Janeiro

Regiões Administrativas	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Sulfatação Total (SO ₂) (mg SO ₂ /100 cm ² /dia)	Partículas Sedimentáveis (grama/m ² /30 dias)	Partículas em Suspensão (Hi-vol, micrograma/m ³)	Monóxido de Carbono (t/ano/km ²)	N.º Estabelecimentos Industriais/km ²	Valor da Produção Industrial/km ²	Densidade Demográfica	Incineradores/km ² *	Circulação de Veículos/km ²
I --- Portuária.....	0,59	16,2	..	378	17,7	55,9	8	6,0	414
II --- Comercial.....	0,48	16,5	84,3	10 858	34,3	10,9	12	12,0	12 068
IV --- Botafogo.....	0,48	12,4	..	6 295	8,7	2,1	25	192,7	7 028
V --- Copacabana..	0,32	16,3	110,2	6 695	14,9	3,3	47	357,3	10 766
VI --- Lagoa.....	0,28	15,1	..	3 621	4,3	0,9	15	118,2	4 041
VII --- São Cristóvão	1,34	45,1	237,5	3 415	28,9	89,5	9	5,5	990
VIII --- Tijuca.....	0,29	17,8	..	5 341	8,6	2,7	23	181,0	5 929
X --- Ramos.....	1,16	28,0	..	940	22,0	16,3	16	123,7	1 048
XI --- Penha.....	0,90	17,2	109,0	395	13,5	10,5	12	14,5	418
XII --- Méier.....	0,44	15,0	91,6	979	25,9	33,3	15	20,2	1 049
XIV --- Irajá.....	0,37	19,2	..	676	13,8	7,8	14	31,1	725
XV --- Madureira....	0,47	13,6	..	1 174	12,8	4,3	14	20,9	1 291
XX --- Governador....	0,46	10,7	82,4	157	1,4	8,1	2	0,2	168
XXIII --- Santa Teresa	0,31	12,0	..	848	2,4	0,2	13	16,6	923

FONTES: FIBGE, *Censos Industrial e Demográfico, 1970*; Secretaria de Planejamento da Guanabara, *Anuário Estatístico da Guanabara, 1974*; Instituto de Engenharia Sanitária, *Levantamento das Emissões de Contaminantes do Ar na Cidade do Rio de Janeiro, 1975*.

* Estimativas.

TABELA 2

*Matriz de coeficientes de correlação simples entre as variáveis relevantes **

	5	6	7	8	9
1	0,53	0,67	-	---	---
2	0,58	0,76	---	---	---
3	0,35	0,91	-	0,09	0,34
4	-	---	0,62	0,60	0,98

FONTE: Tabela 1.

* As variáveis estão definidas na Tabela 1.

superiores aos considerados satisfatórios usualmente,¹⁵ o que faz supor a aludida necessidade de uma ação imediata, e não apenas prospectiva, já que se deseja melhorar a situação, antes de conservá-la.

Outra constatação importante reside na correlação entre os níveis de poluição e aqueles representativos da concentração de estabelecimentos e/ou de pessoas. As zonas da cidade que apresentam os mais elevados índices de poluição atmosférica são aquelas onde se concentram as atividades econômicas e os habitantes. Em alguns casos — não necessariamente detectados pelos dados expostos — as áreas mais críticas tendem a exibir uma utilização mista do solo, ocorrendo mais de uma função. Ao longo da Avenida Brasil, por exemplo, alinham-se diversos agentes poluidores, cuja concentração é danosa ao meio ambiente: numerosos estabelecimentos industriais (entre os quais uma refinaria de petróleo), o mais intenso fluxo de veículos da cidade, e algumas favelas, com elevada densidade demográfica. Essa área, que está parcialmente abrangida pela VII Região Administrativa, apresenta os índices mais altos de poluição, salvo o de

¹⁵ Em cinco Estados norte-americanos, o nível máximo permitido de emissão de partículas sedimentáveis é de cerca de 5g/m²/30 dias, nas áreas residenciais. No que toca às partículas em suspensão, o índice máximo tolerado situa-se entre 25 e 200 microgramas/m³/24 h. Cf. Herbert F. Lund (ed.), *Industrial Pollution Control Handbook* (New York: McGraw Hill, 1974).

emissão de monóxido de carbono. Na Tabela 2, verifica-se que o coeficiente de correlação simples entre o índice de sulfatação total (SO_2) e o valor da produção industrial por km^2 é de 0,67, revelando que as indústrias e sua aglomeração são os maiores responsáveis pela poluição atmosférica. Isto é confirmado também pelo coeficiente de correlação entre partículas em suspensão (Hi-vol, $\mu\text{g}/\text{m}^3$) e o valor da produção industrial por km^2 , que alcança aqui 0,91.¹⁶

Da mesma forma, os efeitos que podem ser imputados à concentração demográfica, aliada às características do transporte urbano na cidade, são entrevistados nos índices de emissão de monóxido de carbono ($\text{t}/\text{ano}/\text{km}^2$). Estes são altamente correlacionados com a densidade de incineradores, com a densidade demográfica e com a intensidade do fluxo de veículos.¹⁷ O exemplo mais notável diz respeito à V Região Administrativa (Copacabana), onde se observa a conjunção de três modos de concentração: (a) elevadíssima densidade demográfica (47.000 hab./ km^2 em 1970); (b) intenso fluxo de veículos; e (c) nível elevado de atividades comerciais e outros serviços. Tal como no caso anterior, pode-se identificar a predominância de uma função, o que evidentemente não descaracteriza o uso misto do solo.

Verifica-se ainda que são poucas as regiões administrativas que apresentam altos índices em todas as formas de poluição atmosférica investigadas. Tem-se aí, de certa forma, um resultado de características da urbanização do Rio de Janeiro: fraca correlação com a industrialização (poucas áreas especializadas em indústrias), grandes disparidades relativas às densidades demográficas e uso intensivo do automóvel. Como se trata de uma aglomeração que ainda dispõe de espaços não poluídos, dir-se-ia que não se trata do quadro mais grave do País. Ainda assim, a persistirem tais condições, e se não ocorrerem modificações de monta nas características acima apontadas, ter-se-á uma deterioração em prazo relativamente curto.

¹⁶ Note-se que as observações são em número reduzido (14 no máximo e 6 no mínimo); em alguns casos trata-se de estimativas, e a divisão segundo as regiões administrativas não expressa fielmente o fenômeno da poluição atmosférica, visto que estas se constituem de partes heterogêneas do ponto de vista da poluição.

¹⁷ Trata-se somente de veículos movidos a gasolina.

No que toca às diretrizes de política, cabem algumas observações preliminares. A preocupação recente associada ao combate à poluição nos principais centros urbanos brasileiros decorre do caráter abrangente da ação das externalidades negativas em questão. De fato, externalidades de efeito restrito às camadas da população cuja representação ao nível da formulação de política econômica seja mais tênue certamente serão consideradas de “solução” menos urgente do que as externalidades de efeito amplo, as quais, por sua própria natureza, afetam o nível de qualidade da vida das camadas mais favorecidas do ponto de vista da distribuição de renda, bens e serviços. Também aqui, os frutos e os custos do crescimento econômico se distribuem — se sua alocação for deixada ao sabor do chamado livre jogo das forças de mercado — de forma desigual e, geralmente, regressiva.

O próprio combate à poluição deveria ser orientado com base em uma consideração mais ampla dos subprodutos nocivos associados à produção de bens e serviços. A luta contra os efeitos prejudiciais associados à emissão de poluentes não é mais do que *um* aspecto dos custos sociais totais relativos à produção de bens e serviços. Pode, com benefício, ser considerada como uma continuação natural de campanhas de prevenção de acidentes na indústria ou quaisquer políticas que tenham por objetivo minimizar custos sociais associados diretamente ao desenvolvimento da economia nacional.

Dentro de uma ótica ainda mais ampla, se se considera entre os custos mais relevantes associados à emissão de poluentes aqueles associados à redução da expectativa de vida ou aos padrões de saúde da população, caberia ordenar os dispêndios públicos de tal forma que o combate à poluição não implique afastamento de políticas que minimizem o custo da ação governamental para a obtenção dos objetivos colimados.¹⁸

¹⁸ Pretende-se aqui, talvez algo irrealisticamente, que o “valor do ano de vida” independa do nível de renda. Se bem que tal suposição entre em conflito com a teoria neoclássica, a adoção da hipótese alternativa implicaria a ratificação e agravamento, via política governamental, de desigualdades de renda, o que contrariaria um dos objetivos explícitos de governo.

Constata-se, ainda assim, a necessidade de ação imediata, a fim de que diminuam certos índices, já considerados intoleráveis. Deve-se orientar essa política, portanto, segundo dois planos: (a) de um lado, medidas características de curto prazo, que deverão ter como finalidade a volta a níveis satisfatórios, no que diz respeito à poluição atmosférica; e (b) de outro, medidas que se inseririam num quadro mais amplo, de longo prazo, em que se buscaria equacionar, de maneira global, o problema do meio ambiente.

O exemplo que se está examinando, relativo à cidade do Rio de Janeiro, é semelhante ao de outras metrópoles subdesenvolvidas: não obstante a incipiente industrialização, a concentração de firmas e de habitantes, aliada à ênfase no modo privado de transporte e a um certo descaso no tocante a normas a serem seguidas, conduziram a níveis de poluição atmosférica que poderiam ser evitados a baixos custos.

Examinando-se o caso da poluição atmosférica causada pela concentração demográfica e de veículos (fluxo de circulação) verifica-se que, em certas áreas, já se atingiram níveis críticos; observa-se ademais que a frota de veículos automotores tem crescido rapidamente e se concentrado nas regiões metropolitanas.¹⁹ Em outras palavras, além de o número de veículos em circulação vir crescendo muito rapidamente, este crescimento não se reparte equitativamente sobre o território nacional, tendendo a ser superior nas áreas já saturadas, ou próximas da saturação. Assim sendo, impõem-se medidas de curto prazo, que aliviem a situação, e de médio e longo prazos, que evitem o ulterior agravamento de tais problemas.

No que diz respeito a todas as formas de poluição, não importando qual seja sua origem, é necessário o estabelecimento de normas indicadoras dos níveis de emissão que serão considerados satisfatórios, para que se possa então atuar com precisão. No caso dos veículos, estabelecer-se-iam padrões aceitáveis de emissão de monóxido de carbono, tal como é feito em diversos países do mundo,²⁰ e verificar-se-ia o seu cumprimento. Como se disse, na eventualidade de situações críticas, buscar-se-iam medidas que fizessem diminuir

¹⁹ A relação hab./automóvel evoluiu de 1960 a 1972 como segue: Brasil: 141 e 38; Rio de Janeiro: 39 e 13 (inclusive utilitários).

²⁰ Estados Unidos, Alemanha, União Soviética, Canadá, Inglaterra, Japão, etc.

a quantidade de emissões no curto prazo; a médio e longo prazos, um outro conjunto de medidas é imaginável, gozando simultaneamente de maior efetividade e de um caráter de permanência.

No curto prazo, o objetivo de redução das emissões deve ser atingido sem que se altere a estrutura do aparelho produtivo, embora seja preciso lembrar que medidas tendentes a restringir a circulação de veículos podem acarretar uma queda na procura desse bem. Já se disse, todavia, que se deseja restringir o uso e não necessariamente a posse do veículo. Fica claro, assim, o quadro das medidas viáveis a curto prazo: aquelas que diminuem os benefícios advindos da utilização do veículo privado. Pode-se arrolar algumas, embora não se trate de uma listagem exaustiva: (a) elevação do preço da gasolina, um item importante no custo de operação do veículo;²¹ (b) redução do número de vagas disponíveis nas áreas críticas; (c) racionamento da gasolina, o que significaria uma redução forçada dos fluxos de circulação; (d) racionamento do uso do veículo, medida que teria o mesmo significado da anterior; e (e) o "fechamento" de certas áreas, por onde não circulariam automóveis.

Conhecem-se os inconvenientes de tais medidas, que por vezes podem desaconselhar sua adoção: em primeiro lugar, os custos da sua administração podem ser excessivamente elevados, caso se deseje minimizar as possibilidades de burla. Ademais, como tais medidas impõem-se somente em determinadas áreas, ter-se-iam dificuldades adicionais no estabelecimento de preços diferenciados do combustível. Da mesma forma, o fechamento de áreas centrais não oferece grandes dificuldades; se as zonas críticas forem bairros residenciais, esse fechamento torna-se problemático, ou talvez impossível, podendo acarretar uma indesejável redução do nível de atividades comerciais. Note-se, contudo, que se pode estar diante de uma situação em que é imperativa a diminuição das emissões, razão por que alguma medida deve ser tomada.

A médio e longo prazos, o problema assume nova feição. É possível atuar de maneira mais consistente, em diversas áreas. De um

²¹ No Brasil, ao que parece, ocorreu uma certa estabilização, que pode ser vista como um subproduto da alta dos preços de gasolina, imposta como um instrumento de defesa ao balanço de pagamentos.

lado, o desestímulo "natural" à utilização do veículo privado poderá advir de uma elevação da oferta de transportes coletivos, através de novas modalidades que se justifiquem sobretudo pela capacidade de transporte de passageiros. Alguns autores estimam ser baixa a elasticidade cruzada da procura entre o automóvel e o transporte público;²² ocorre, contudo, que se trata aqui de uma elevação da oferta aliada a novas modalidades, o que impõe uma reformulação da análise clássica.

Por outro lado, pode-se atuar sobre a fonte emissora de poluentes, obrigando-se as indústrias a equiparem os veículos de forma a reduzir a emissão de monóxidos de carbono e de óxidos de nitrogênio.²³ A experiência norte-americana indica que se trata efetivamente de uma solução de longo prazo, e que as empresas mostram-se extremamente relutantes: obtiveram diversos adiamentos dos prazos originalmente estabelecidos, e talvez tenham superestimado o custo de tais modificações.²⁴ Além disso, no atual estágio de conhecimento técnico, os equipamentos antipoluição reduzem a eficiência do veículo e fazem-no consumir maior quantidade de combustível, com implicações óbvias sobre o balanço de pagamentos. Não há dúvidas porém que, caso se continue utilizando o automóvel, essas medidas impor-se-ão dentro de pouco tempo.

Um terceiro domínio de ação política seria a utilização do planejamento intra-urbano; já se viu que elevadas densidades demográficas tendem a alterar a qualidade do meio ambiente, particularmente em países subdesenvolvidos. Tentativas no sentido de evitar a deterioração de certas áreas seriam então desejáveis, incluindo-se aí o planejamento da expansão urbana e incentivos à realocação da população. Da mesma forma, as zonas centrais devem ser reservadas para atividades econômicas bem determinadas, a fim de que não se sobreponham os diversos agentes poluidores.

²² Veja, por exemplo, Lawrence J. White, "American Automotive Emissions Control Policy: A Review of the Reviews", in *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 2, n.º 4 (abril de 1976), pp. 231-246.

²³ É uma das vias utilizadas nos Estados Unidos, através do Clean Air Act Amendments of 1970.

²⁴ Evolun M. Angelletti, "Transmogrification: State and Federal Regulation of Automotive Air Pollution", in *Natural Resources Journal*, vol. 13, n.º 3 (julho de 1973), pp. 448-479.

Tais observações conduzem ao problema da poluição industrial propriamente dita. No Brasil, já se observou a ausência de legislação federal abrangente, que é necessária, tendo em vista a possibilidade de competição não regulada entre Estados e municípios, através da adoção de normas menos severas em alguns locais do que em outros. Verifica-se ainda que a concentração industrial — significativo fator da poluição ambiental — não apresenta indícios de próxima desaceleração, assim como a utilização mista do solo permanece como a regra da industrialização nos principais centros. Todas essas características estão associadas à poluição e não podem ser combatidas por medidas isoladas e de curto prazo.

No curto prazo, é possível a implantação de legislação adequada, contendo as normas reguladoras da emissão de poluentes, e diferenciando as áreas segundo essas emissões. É também viável o estabelecimento da obrigatoriedade de instalação de equipamentos, em grandes firmas poluidoras, que já estão identificadas. É sabido que são poucos os setores altamente poluidores em que os custos de implantação de tais equipamentos representam parcela expressiva dos investimentos, de modo que se pode garantir a cxequibilidade deste procedimento na maioria dos casos considerados graves.

Ainda no curto prazo, é possível a seleção de áreas e de setores de maneira a impedir novos investimentos em zonas onde a emissão de poluentes já tenha atingido níveis elevados. Em outras palavras, o setor público pode dispor de um direito de veto que implique uma seleção de investimentos apoiada na observação do comportamento das variáveis que agem sobre o meio ambiente.

Obviamente, tal política deve estar inter-relacionada com as demais políticas governamentais, visto que a desaceleração do crescimento, que se seguirá, terá a sua contrapartida na procura de mão-de-obra, que cairá. Como as áreas congestionadas são as que recebem maior quantidade de migrantes, deve-se complementar essas medidas com outras que evitem o desemprego.

Com isso, têm-se os problemas caracteristicamente de longo prazo, de onde ressaltam diversas linhas de ação. Em primeiro lugar, no longo prazo é possível programar a introdução de equipamentos antipoluentes, estendendo-se a obrigatoriedade de sua instalação. Seja no que toca aos “novos” empreendimentos, seja no que diz

respeito aos projetos de expansão, deve-se dedicar maior atenção aos seus efeitos sobre o meio ambiente, introduzindo-se, assim, um critério adicional na avaliação de projetos por parte dos órgãos do setor público.

Além disso, deve-se orientar as políticas industrial e regional/urbana no sentido de fazer surgir estímulos à desconcentração industrial. Esta, como se viu acima, pode assumir um caráter limitado, o de uma realocação intrametropolitana, através do abandono de certas áreas e da escolha de sítios ainda livres. Neste caso, não se pode garantir sua efetividade a longo prazo, a menos que esteja combinada com outras políticas.

Um alcance mais amplo seria obtido caso se tratasse efetivamente de uma política de desconcentração regional. Nesta alternativa, já não se pode falar em política ambiental, pois trata-se, na realidade, da execução de uma política regional e urbana, envolvendo múltiplos aspectos, geralmente conhecidos. Observa-se mais uma vez, portanto, que os problemas relativos ao meio ambiente transcendem os aspectos puramente ecológicos para se fixarem em um quadro mais amplo, que é o da conjugação das diversas políticas governamentais.

Tais seriam os tópicos mais relevantes, no que toca aos problemas econômicos relativos ao meio ambiente. É facilmente observável que o tema é bastante amplo, dominando a pluridisciplinaridade, mas que as diversas diretrizes que eventualmente far-se-ão necessárias não prescindem da análise econômica, que procurará estimar os custos, a rentabilidade e, conseqüentemente, a exequibilidade das políticas, em seu conjunto.

