

ARTIGOS

AVALIANDO OS CUSTOS ECONÔMICOS DA POLUIÇÃO DO AR

Helena Sobral^()*

As atividades industriais e outras atividades urbanas resultam em efeitos colaterais indesejáveis que os economistas chamam de deseconomias externas. Sob o sistema capitalista elas existem quando as forças de mercado são insuficientes para fazer um indivíduo ou firma arcar com os custos daquilo que impõe a outros. A poluição do ar é um excelente exemplo de deseconomia externa. É necessário, portanto, que haja uma regulamentação para que o ar não seja usado como local de despejo de resíduos até níveis socialmente indesejáveis, como se não houvesse tais custos.

No Brasil tem havido alguns progressos na instalação de redes de monitoramento nas principais capitais, procurando uma maior eficiência dentro dos poucos recursos econômicos disponíveis. Por outro lado, são escassos os estudos para fundamentar o estabelecimento de padrões de qualidade do ar. É bom lembrar que os Padrões de Qualidade do Ar estabelecidos pela Portaria 0231 do Ministério do Interior em 24-4-1976, acolhendo proposta do Secretário do Meio-Ambiente, são copiados, portanto muito semelhantes àqueles recomendados pela Environmental Protection Agency dos E.U.A., não se baseando em conclusões de pesquisas realizadas no Brasil.

Avaliações dos efeitos, indesejáveis da poluição seriam de grande utilidade em políticas de controle, inclusive para se saber de que modo se poderia alocar os custos da poluição àqueles que contribuem para ela. Qual o valor das multas a serem aplicadas às firmas poluidoras? Os valores estabelecidos têm sido arbitrários, mas deveriam se basear na relação entre a qualidade do ar ambiental e custos sociais.

Estes custos sociais são extremamente difíceis de serem calculados, pois englobam uma variedade imensa de elementos. Esta pesquisa procurou fazer uma avaliação de um destes custos sociais que é a doença, mas há, também, perdas econômicas importantes causadas à sociedade por estas doenças e pretende-se dar alguma contribuição para estimativas destas perdas.

(*) - Profª. Assistente - Doutora do Departamento de Geografia da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

É importante enfatizar que as perdas econômicas pela poluição incluem doenças, danos e desvalorização de propriedades móveis e imóveis, perdas estéticas, danos ao patrimônio público, danos à vegetação e culturas agrícolas e à própria atividade de fotossíntese, diminuição da visibilidade, etc. A estimativa das perdas que se pretende nesse estudo prende-se somente às perdas econômicas causadas pela morbidade e mortalidade.

A metodologia desenvolvida baseia-se, em parte, naquela sugerida por Ridker (1967) e, em parte, foi desenvolvida pela autora. Tem-se consciência de que ela estará sujeita a críticas de diversas ordens, mas ousou-se apresentá-la, principalmente, para se fomentar o debate e a reflexão sobre um tema julgado importante e ainda quase nada trabalhado.

Segundo Ridker, em sua obra *Economic Costs of Air Pollution* (1967), os custos de uma doença podem ser classificados nas seguintes categorias: aqueles provenientes de *mortes prematuras* e aqueles associados à *morbidade*, tais como despesas com tratamento médico e hospitalar, em medicamentos, perdas causadas por faltas ao trabalho e despesas decorrente de medidas de prevenção das doenças.

Obviamente há muitos problemas envolvidos na avaliação correta destes custos, sendo o principal a falta de dados disponíveis para cada uma dessas categorias citadas. O que se pode tentar, portanto, é estimar os custos de algumas perdas que ocorrem. Por exemplo, dentre as medidas de prevenção há mudanças de pessoa da área poluída para outros locais mais limpos que são praticamente impossíveis de serem quantificadas. Os custos psicológicos envolvidos em todas essas categorias também são incalculáveis.

Buscar-se-á, portanto, dentro de todas as limitações possíveis, correndo o risco de se estar sub ou super-estimando os fenômenos, avaliar os custos decorrentes das doenças respiratórias causadas pela poluição do ar nas regiões de Osasco e Tatuapé. Juquitiba, por ser considerada uma área com muita baixa poluição do ar e de fontes basicamente naturais, será usada como área de controle, ou seja, os seus dados servirão de parâmetro para se avaliar o efeito da poluição nas populações de Osasco e Tatuapé.

A primeira categoria analisada foi o custo das mortes prematuras. As doenças pulmonares obstrutivas crônicas são as mais comumente relacionadas com a poluição do ar e que se caracterizam por uma baixa mortalidade ao lado de uma alta morbidade. Por esse motivo, o número de óbitos por essas doenças não é muito elevado e estes se concentram nas pessoas mais idosas ou em crianças muito novas. Entretanto, foram consideradas todas as doenças respiratórias causadoras de morte, com exceção das neoplasias do aparelho respiratório para as quais não há dados específicos, uma vez que direta ou indiretamente, elas também estão relacionadas com a poluição, pois não ocorrem em Juquitiba, exceto pneumonia do lactente, como se pode observar, pela tabela 1:

Tabela nº 1

ÓBITOS POR CAUSAS NOS MUNICÍPIOS DE JUQUITIBA E OSASCO E NO SUBDISTRITO DO TATUAPÉ

Ano de 1983

	Juquitiba		Osasco		Tatuapé	
	Nº Óbitos	%	Nº Óbitos	%	Nº Óbitos	%
Tuberculose	0	0	23	0,68	9	0,46
Difteria	0	0	1	0,02	0	0
Sarampo	0	0	21	0,62	1	0,05
Pneumonia	7	6,93	283	8,38	107	5,52
Pneumonia (maiores 1 ano)	2	2,08	111	3,46	71	3,73
Gripe	0	0	1	0,02	2	0,10
Bronquite, Asma e Enfisema	0	0	19	0,56	30	1,54
TOTAL	7	6,93	348	10,30	149	7,69

Fonte: Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo e Fund. SEADE

Os óbitos relativos à pneumonia são bastante elevados em Juquitiba e estão provavelmente mais relacionados a fatores sócio-econômicos, desnutrição e deficiente assistência médico-hospitalar, uma vez que das 7 mortes, 5 ocorreram em crianças com menos de um ano de idade e uma em criança com menos de 4 anos. Nas outras duas áreas, apesar de terem ocorrido muitos óbitos também nesta faixa etária, eles se deram em outras faixas etárias mais altas. Resolveu-se, então, subtrair do número de mortes causadas por pneumonia aquelas ocorridas antes de um ano de idade e considerar a diferença entre o total das mortes dos maiores de um ano de idade com aquelas possivelmente relacionadas à poluição do ar. Tem-se então os seguintes números: Juquitiba 2 óbitos correspondentes a 2,08% do total das

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

mortes. Osasco 111 óbitos correspondendo a 3,46% e Tatuapé 71 óbitos correspondendo a 3,73% dos óbitos. Registra-se, então, o gradiente que acompanha o gradiente de poluição.

Para se avaliarem as perdas econômicas causadas por mortes prematuras por doenças do aparelho respiratório, usou-se o indicador sugerido por Ridker (Ridker, 1967) que é o salário daquela pessoa.

"Quando uma pessoa falece, a sociedade perde o produto daquilo que a pessoa teria produzido se não tivesse falecido prematuramente..."

"Para estimar a perda de produção que acompanha a morte prematura de um indivíduo, precisamos tentar estimar o valor presente de toda a produção futura que pudesse ser atribuída àquele indivíduo. A melhor medida da contribuição de um indivíduo para uma produção, à qualquer época, é o seu salário" (Ridker, 1967).

O que se fez foi levantar a idade das pessoas que faleceram e calcular o que ganhariam até a idade de 59 anos, que é a esperança de vida ao nascimento no Brasil, de acordo com o salário da mediana da população das duas regiões, segundo dados do Censo de 1980. Para os menores de 15 anos calculou-se o total de seus vencimentos a partir de 15 anos de idade quando, teoricamente, entrariam para a idade produtiva. Essa escolha é mais ou menos arbitrária uma vez que há indivíduos que começam a trabalhar mais cedo ou mais tarde do que 15 anos ou param antes ou depois de 59 anos⁽¹⁾. Mas acredita-se que esta faixa etária pode ser considerada como a produtiva no Brasil, sem grandes distorções.

Os valores obtidos em termos de anos de vida perdidos a cada ano por morte prematura por doenças respiratórias foram 3.589 anos em Osasco e 677 no Tatuapé. Tais números multiplicados por 13 salários anuais deram um total de 46.657 salários em Osasco e 8.801 no Tatuapé. O valor salarial estimado para essas populações foram: 3,5 salários mínimos para o trabalhador de Osasco e 7,5 salários mínimos para o trabalhador do Tatuapé, baseando-se nos dados do Censo de 1980 que indicaram que mais da metade da população de Osasco recebia naquele ano até 5 salários mínimos, sendo que 41,76% recebiam entre 2 e 5 salários mínimos. Os dados referentes ao Tatuapé indicaram que mais de 50% de seus trabalhadores recebiam mais de 5 salários mínimos, sendo que 31,46% estavam na faixa 5 a 10 salários mínimos (vide tabela nº 2). Multiplicando-se esses valores pelo total de salários estimados para essas populações, se não houvessem tido morte prematura, têm-se os seguintes valores de custos destas mortes precoces, adotando-se o salário mínimo de Cz\$ 804,00 vigente em fevereiro de 1987: Cz\$ 131.292.790,00 em Osasco e Cz\$ 53.070.030,00 no Tatuapé. Estes valores, se transformados em dólares ao valor do câmbio oficial de fevereiro de 1987, dariam o equivalente a US\$ 7.723.105,00 em Osasco e US\$ 3.121.766,00 no Tatuapé, anualmente, uma vez que os dados se baseiam nas mortes ocorridas só no ano de 1983.

(1) - Para cálculos semelhantes nos E.U.A. Ridker adotou a idade de 74 anos.

Tabela nº 2

PERFIL ECONÓMICO DAS REGIÕES PESQUISADAS

Salários mínimos % das Famílias que recebem Rendimentos Médio Mensal

	Juquitiba	Osasco	Tatuapé
Até 1/4	0,30%	0,09%	0,08%
1/4 a 1/2	3,16%	0,62%	0,38%
+ 1/2 a 1	13,48%	2,46%	2,01%
+ 1 a 2	38,09%	10,83%	6,96%
+ 2 a 5	29,06%	41,76%	31,78%
+ 5 a 10	8,22%	28,71%	31,46%
+ 10 a 20	3,64%	11,30%	19,23%
+ 20	1,21%	2,65%	6,28%
sem rendimento	1,68%	0,80%	0,71%
sem declaração	1,11%	0,74%	1,07%

Fonte: F.I.B.G.E. Censo Demográfico - Famílias e Domicílios 1980

Outro fator a ser avaliado no custo das mortes é o custo do enterro. De acordo com Ridker (op. cit.), se a morte é retardada, a sociedade não tem que despende recursos com sepultamentos no presente. O ganho obtido seria, portanto, a diferença entre o custo atual de um sepultamento e o presente valor do futuro custo de um sepultamento.

Para se avaliarem os custos para a sociedade destes enterros prematuros foram feitos os seguintes cálculos:

$$GL = [VP(1+r)^{n-a}] - [VP(1+i)^{n-a}]$$

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

Onde:

GL = valor do ganho líquido esperado pelo atraso do enterro da idade *a* até a idade *n*

VP = valor presente do enterro em fevereiro de 1987

r = taxa média de juros no mercado internacional

i = taxa média de inflação do dólar

n = esperança de vida média ao nascer no Estado de São Paulo

a = idade da morte do indivíduo

O montante obtido somente em juros seria considerado o custo do enterro prematuro, uma vez que o valor do sepultamento, corrigido com a taxa média da inflação do dólar, seria reservado para o futuro funeral daquela pessoa. Os juros, entretanto, representam o que aquele dinheiro despendido hoje poderia render para a sociedade caso fosse aplicado em atividades produtivas até a morte daquelas pessoas em idade mais avançadas. Ou seja, o atraso do enterro propiciaria não somente ganhos líquidos à sociedade, assim como a manutenção daquela pessoa em atividade produtiva, como já visto anteriormente.

Estes cálculos feitos para todas as pessoas falecidas por doenças respiratórias, com exceção das neoplasias do aparelho respiratório e da pneumonia em menores de um ano de idade, por razões já apontadas, levaram aos seguintes resultados.

O preço de um sepultamento mais simples na cidade de São Paulo em fevereiro de 1987 era de Cz\$ 834,00, incluindo remoção do corpo, carro, caixão, velas, véu, aparelho de ozona, velório e taxa de sepultamento, excluindo o valor da sepultura. Este valor equivale a US\$ 49,00 pelo cambio oficial da mesma data. Se aplicada a taxa de juros média vigente no mercado financeiro internacional nos últimos anos de 10% ao ano sobre o número de anos que cada uma dessas pessoas falecidas viveria a mais, caso atingisse os 64 anos, e deduzisse o valor obtido ao fazer os mesmos cálculos com a taxa média de inflação norte-americana dos últimos anos de 3% ao ano, ter-se-ia o equivalente a US\$ 1.032.305,80 referentes aos mortos de Osasco e US\$ 139.137,56 referentes aos do Tatuapé.

$$GL = [US\$49,00 (1 + 0,1)^{64-a}] - [US\$49,00 (1 + 0,03)^{64-a}]$$

Foi necessário que se transformassem os valores de cruzados em dólares dada a elevada inflação brasileira e a extrema flutuação da taxa de juros em nosso país.

Esses dados obtidos referem-se somente aos custos das mortes prematuras de um ano, pois baseiam-se no número de mortes do ano de 1983. Por outro lado, os valores obtidos, provavelmente, minimizam estes custos, pois foram

Helena Sobral

contabilizados os preços mais baixos de funerais e deixaram de fora inúmeras outras despesas como faltas de parentes ao trabalho motivadas por essas mortes, gastos com aquisição de sepultura que também poderiam ser adiados, gastos psicológicos e outros mais. Acredita-se que essas despesas extras não incluídas ou essa minimização de custos poderão compensar pela possível super-estimação da influência da poluição nessas mortes.

Ter-se-ia então um custo social de US\$ 8.755.410,80 em Osasco e US\$ 3.260.903,56 no Tatuapé ocasionado, a cada ano, por mortes prematuras causadas por doenças respiratórias, provavelmente, relacionadas à poluição do ar, uma vez que em Juitiba essas mortes não ocorreram, muito embora as condições econômicas aí fossem mais baixas do que nas duas outras regiões estudadas. Obviamente, como já citado anteriormente, as doenças não possuem uma causalidade única e a poluição pode ter agido nem sempre como fator etiológico principal, mas, em muitos casos, como fator adjuvante. Osasco apresentaria dados mais elevados não somente por ter uma população maior, mas também por ela apresentar condições sócio-econômicas inferiores às do Tatuapé. Como já se constatou no caso dos cortiços, a somatória de pobreza e poluição é que causaria danos maiores à saúde da população.

Com relação aos custos da poluição associados à morbidade, são mais difíceis de serem estimados do que os custos da mortalidade, pois não há registros do número de pessoas afetadas. Há também muito pouca informação a respeito dos custos de tratamento porque a auto-medicação é muito difundida, tornando a obtenção de dados praticamente impossíveis na maior parte das vezes.

Tentou-se fazer algumas estimativas baseadas nos dados de morbidade obtidos com a presente pesquisa, obviamente sem a pretensão de que sejam exatas.

Primeiramente calculou-se a diferença entre os percentuais de prevalência de doenças ou de sintomas das três regiões estudadas, sempre partindo da premissa que os dados de Juitiba seriam referentes à prevalência de doenças respiratórias sem a influência da poluição atmosférica.

Os dados obtidos (vide tabela n. 3 que segue) referem-se, portanto, aos percentuais a mais de Osasco e Tatuapé em relação aos de Juitiba. Esses percentuais seriam os relacionados à poluição como fator etiológico principal ou adjuvante. Esses percentuais tornam-se mais expressivos na medida em que eles incidem sobre populações bem maiores do que aquela da região não afetada. Juitiba tinha, pelo Censo de 1980, 12.492 habitantes, Osasco, 474.543 e Tatuapé, 279.757. Este fato é um dos dramas da poluição que afeta, principalmente, as regiões mais populosas.

Para se estimar em números a população possivelmente afetada, multiplicaram-se essas diferenças percentuais pelas populações totais das referidas áreas. Os dados obtidos constam da tabela n° 4 que segue.

Tabela nº 3

**DIFERENÇAS NA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS ENTRE
JUQUITIBA E AS OUTRAS ÁREAS:**

		OSASCO	TATUAPÉ
Tosse	com resfriado		+ 16,7%
	sem resfriado	+ 13,8%	+ 14,8%
	maior parte dos dias	+ 4,9%	+ 5,4%
Catarro	com resfriado		+ 17,3%
	sem resfriado	+ 5,7%	+ 11,4%
	maior parte dos dias	+ 2,0%	+ 8,8%
Peito Congestionado + 1 semana		+ 5,7%	+ 13,4%
Chiado	com resfriado	+ 2,0%	+ 2,3%
	sem resfriado	+ 8,2%	+ 7,9%
	maior parte dos dias		+ 1,9%
	com falta de ar	+ 9,2%	+ 10,7%
	2 ou + episódios	+ 5,9%	+ 5,4%
	precisou tomar remédio	+ 9,3%	+ 7,4%
	respir. anormal intervalos	+ 5,4%	+ 6,8%
	após exercícios	+ 2,8%	+ 5,0%
Doença no peito	3 dias inativo	+ 5,6%	+ 13,0%
	com mais catarro		+ 7,4%
	antes de 2 anos de idade	+ 4,9%	+ 4,0%
Hospitalizado antes dos 2 anos			

**DIFERENÇAS NA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS ENTRE
JUQUITIBA E AS OUTRAS ÁREAS:**

		OSASCO	TATUAPÉ
Doenças já contraídas	Sarampo	+ 14,7%	+ 11,0%
	Sinusite		+ 4,5%
	Bronquite		
	Asma		
	Pneumonia	+ 5,2%	+ 6,7%
	Tosse Comprida		+ 2,1%
Infecção de Ouvido		+ 19,9%	+ 25,5%
Frequentes infecções de ouvido	de 0 a 2 anos	+ 1,0%	+ 2,6%
	de 2 a 5 anos		+ 5,3%
	com mais de 5 anos	+ 15,7%	+ 11,9%
Operado do Ouvido		+ 2,7%	+ 0,7%
Operado de Amígdalas ou Adenóides		+ 3,5%	+ 5,3%
Asma diagnosticada por Médico		+ 1,3%	+ 4,8%
Problema cardíaco		+ 2,7%	+ 4,8%

Vê-se, então que os números de pessoas envolvidas são bastante elevados. Acredita-se, entretanto, que não esteja havendo uma super-estimativa, pois, se de um lado, não é toda a população do município de Osasco ou do subdistrito do Tatuapé que está submetida aos mesmos índices de poluição a que estão aquelas crianças pesquisadas num raio de 2km das estações telemétricas, de outro lado algumas pessoas moram em pontos ainda mais poluídos. A própria escolha da localização das estações obedece a critérios que estabelecem que elas não estejam nem nos pontos mais poluídos, nem nas zonas mais limpas. Há, também, o fato de que os números se referem à população recenseada em 1980 enquanto que os percentuais de prevalência de sintomas referem-se à pesquisa realizada em 1984, portanto podem estar sub-dimensionando os dados.

Tabela nº 4

POSSÍVEL NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS PELA POLUIÇÃO:			
		OSASCO	TATUAPÉ
Tosse	com resfriado		46.718
	sem resfriado	65.486	41.404
	maior parte dos dias	23.252	15.106
Catarro	com resfriado		48.396
	sem resfriado	27.048	31.892
	maior parte dos dias	9.490	24.618
Peito Congestionado + 1 sem/ano		27.048	37.487
Chiado	com resfriado	9.490	6.434
	sem resfriado	38.912	22.100
	maior parte dos dias		5.315
	com falta de ar	43.657	29.933
	2 ou + episódios	27.998	15.106
	precisou tomar remédio	44.132	20.702
	respir. anormal intervalos	26.625	19.023
	após exercícios	13.287	13.987
Doença no peito	3 dias inativo	26.574	36.368
	com mais catarro		20.702

Helena Sobral

POSSÍVEL NÚMERO DE PESSOAS AFETADAS PELA POLUIÇÃO:

	OSASCO	TATUAPÉ
antes de 2 anos de idade	23.252	11.190
Hospitalizado antes dos 2 anos	-	
Doenças já contraídas		
Sarampo	69.757	31.332
Sinusite		12.589
Bronquite		
Asma		
Pneumonia	24.676	18.743
Tosse comprida		5.874
Infecção de Ouvido	94.434	71.338
Frequentes infecções de ouvido		
de 0 a 2 anos	4.745	7.273
de 2 a 5 anos		14.827
com + de 5 anos	74.503	33.291
Operado do Ouvido	12.812	1.958
Operado de Amígdalas ou Adenóides	16.609	14.827
Asma diagnosticada por Médico	6.169	13.428
Problema cardíaco	12.812	13.428
POPULAÇÃO TOTAL DA ÁREA (Censo 1980)	474.543	279.757

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

A tentativa de estimativa dos custos econômicos dessas doenças foi feita através de dados obtidos no Hospital Cristo Rei do Tatuapé, a partir de faturas apresentadas ao I.N.A.M.P.S. durante o segundo semestre de 1986. Verificaram-se vários casos de atendimento ambulatorial e hospitalar por doenças respiratórias obstrutivas crônicas e pneumonia, otites, alergias, cirurgia das amígdalas e de ouvido, etc, e fez-se uma média das despesas ocorridas, no caso de atendimento ambulatorial. No caso de internações, seguiu-se a tabela do I.N.A.M.P.S. vigente a partir de 16-10-1986 que inclui diárias e taxas, materiais e medicamentos, serviços de auxílio ao diagnóstico e tratamento e estabelece um valor único para cada tipo de diagnóstico, independentemente do número de dias que o doente tenha permanecido internado. Sobre este valor há um acréscimo de 10 a 30%, dependendo da categoria do hospital. Colocou-se, então, o percentual de 20% sobre o valor da tabela.

Os primeiros sintomas levantados no questionário, tosse e catarro, foram interpretados como indicadores de que a criança estaria desenvolvendo bronquite se ocorressem na maior parte dos dias (4 ou mais dias por semana) por até três meses do ano, que é uma das formas de se diagnosticar essa doença.

1. Estimou-se, pelo número médio das pessoas que apresentaram esses sintomas, que ao redor de 25 mil pessoas fossem acometidas de bronquite crônica em Osasco e número semelhante no Tatuapé. Não se têm dados a respeito de tratamento médico nessas pessoas, mas inferiu-se que ao redor de 50% delas⁽²⁾ tenham ou gerem uma despesa anual equivalente a uma consulta médica, medicamentos e, em alguns casos, Rx, que totaliza Cz\$ 96,00, de acordo com a tabela do I.N.A.M.P.S. vigente em fevereiro de 1987. Isto daria um total anual de Cz\$ 1.200.000,00 em Osasco e soma equivalente no Tatuapé. É possível que essas pessoas não tenham recorrido a atendimento ambulatorial, mas os cuidados que os indivíduos recebem em casa também têm um custo em medicamentos, etc e Ridker (op. cit.) adota o valor de um atendimento ambulatorial também para os que se tratam em casa.

"The care that individual receive at home comes at a cost, just as does care in hospital. The cost of hospital care is used here as the best estimate of the cost of care those requiring a bed during the year and who needed medical care". (pg. 46, Ridker, op. cit.)

Foram considerados asmáticos somente aqueles que já tiveram a moléstia diagnosticada por médico. Os números estimados são de 6.169 pessoas em Osasco e 13.418 no Tatuapé. Estatísticas feitas nos E.U.A., baseadas em registros de Saúde, indicaram que 49% dos asmáticos têm tratamento médico anualmente e que ao redor de um quarto deles necessitam de internação hospitalar. Adotando-se essas mesmas proporções, ter-se-ão em Osasco 3.022 e no Tatuapé 6.579 pessoas necessitando de cuidados médicos anualmente por causa de mal asmático, sendo que em Osasco 755 necessitariam de internação e no Tatuapé 1.644 enquanto que os res-

(2) - Esta estimativa baseia-se em dados dos E.U.A.

Helena Sobral

tantes 2.267 em Osasco e 4.935 no Tatuapé teriam só atendimento ambulatorial, ou se tratariam em casa. Adotando-se o mesmo critério anterior sugerido por Ridker que diz que "the Hospital cost of treating an asthma patient is the best dollar estimate of the cost born by these persons or their families" (pg 47, op. cit.), estimou-se que os não internados tiveram despesas equivalentes a um atendimento ambulatorial médio no valor de Cz\$ 96,00 pago pelo I.N.A.M.P.S. Chega-se, então, à soma de Cz\$ 217.632,00 em Osasco e Cz\$ 473.760,00 no Tatuapé mais de Cz\$ 584.619,15 em Osasco e Cz\$ 1.272.669,70 no Tatuapé, referentes aos pacientes hospitalizados, baseando-se na tabela do I.N.A.M.P.S., que estipula Cz\$ 744,33 para este tipo de tratamento. Isto dá um total de Cz\$ 802.251,15 para Osasco e Cz\$ 1.746.429,70 para o Tatuapé, como custos anuais de tratamento de pacientes com asma.

Estes números de pessoas submetidas a tratamento para asma podem estar sendo subestimados, pois os sintomas de asma levantados pelos questionários, como chiado com falta de ar, indicaram números bem superiores, mas, como podiam se referir também àquelas pessoas com bronquite que, neste caso, mesmo tratamento valeria para asma e bronquite, preferiu-se deixá-los de lado para evitar dupla contagem.

As doenças pulmonares obstrutivas crônicas, apesar de matarem poucas pessoas, podem ocasionar substanciais gastos com seu tratamento. A soma dos tratamentos de bronquite e asma é de Cz\$ 2.002.251,15 ou US\$ 117.779,47 anuais, ao câmbio de Cz\$ 17,00 por dólar de início de fevereiro de 1987, em Osasco e Cz\$ 2.946.429,70 ou US\$ 173.319,35 anuais no Tatuapé. É preciso lembrar que os valores utilizados referentes à tabela de preços pagos pelo I.N.A.M.P.S. são os mais baixos possíveis. O tratamento, se feito como cliente particular, poderia gerar despesas até 10 vezes mais elevadas.⁽³⁾ Além disso, não foram estimados, por falta de dados, os tratamentos de pacientes com enfisema, que geralmente requerem internações hospitalares mais frequentes. Mesmo as estimativas de custo sendo as mais baixas, elas são significativas até quando comparadas com as do E.U.A.⁽⁴⁾ O valor total despendido anualmente nos E.U.A., dividido pela população total do país do mesmo ano, dá uma média de custo de US\$ 1,25 por habitante por ano, se se levarem em conta todos os casos de bronquite e asma. Se se considerarem somente aqueles casos relacionados à poluição, estimados por Ridker em 20%, ter-se-ia um custo de US\$ 0,25 (25 centavos de dólar) por ano por habitante. Ao se fazerem os mesmos cálculos para o Tatuapé, chega-se ao valor de US\$ 0,62 (62 centavos de dólar) por ano por habitante e US\$ 0,24 (24 centavos de dólar) por ano habitante em Osasco para tratamento dos casos de bronquite e asma somente. Consideran-

(3) - Tal afirmação baseia-se no fato de que uma consulta médica feita pelo I.N.A.M.P.S. custava Cz\$ 40,00 naquela data e uma consulta particular, ao redor de Cz\$ 400,00.

(4) - Por exemplo, nos EUA uma consulta médica foi avaliada em US\$ 40,00 (40 dólares) ao passo que a consulta pelo INAMPS equivale a US\$ 2,35 (dois dólares e trinta e cinco centavos).

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

do-se a diferença entre a renda per capita dos dois países, pode-se concluir que, proporcionalmente, os custos são bem mais onerosos à população brasileira.

O custo do tratamento da pneumonia é difícil de se calcular em bases anuais, pois não se têm dados disponíveis a respeito da incidência anual dessas doenças. Ridker, nos E.U.A., atribuiu o valor de uma internação hospitalar para todas as mortes ocorridas num ano por causa desta moléstia. Em Osasco houve 111 mortes por pneumonia em maiores de um ano de idade, no ano de 1983, e no Tatuapé, 71. Multiplicando-se pelo valor de Cz\$ 1.337,86 (Tabela do I.N.A.M.P.S.) obtém-se a soma de Cz\$ 148.502,00 para Osasco e Cz\$ 94.988,06 para o Tatuapé, anualmente. Obviamente esses valores são muito subestimados, pois os registros do Hospital Cristo Rei indicaram numerosos casos de internação por pneumonia, sem que os indivíduos tenham falecido.

As estimativas do número de pessoas que já tiveram pneumonia, feitas a partir dos dados obtidos nos questionários, indicam 24.676 pessoas em Osasco e 18.743 e no Tatuapé. Se multiplicarmos esses números pelos valores de tratamento hospitalar no dia de hoje, alcançar-se-ia a soma de Cz\$ 32.991.812,00 para Osasco e Cz\$ 25.059.391,00 para Tatuapé. É possível que muitas dessas pessoas não tenham sido internadas e, sim se tratado em casa, mas as despesas, também neste caso, são expressivas, uma vez que o diagnóstico e tratamento de pneumonia exigem consultas médicas, medicamentos caros, Rx, várias faltas ao trabalho, etc.

Fazendo-se os mesmos cálculos para o sarampo e estipulando-se o valor de seu tratamento como aquele pago pelo I.N.A.M.P.S. (Cz\$ 1.163,17) ter-se-ia um total de Cz\$ 81.127.391,00 para Osasco e Cz\$ 36.439.116,00 para o Tatuapé. Estes dados, entretanto, são altamente imprecisos, pois não se sabe a porcentagem dessas pessoas que necessitou internação ou que se tratou em casa.

Para se estimarem gastos com tosse comprida e infecção de ouvidos, multiplicou-se o número de casos pelo valor de uma consulta ambulatorial mais medicação feita pelo I.N.A.M.P.S. (Cz\$ 80,00) mais Cz\$ 16,00 para medicação comprada em farmácia, no caso de otites. Para frequentes infecções de ouvido calculou-se três vezes este valor. Chegou-se ao total de Cz\$ 469.920,00 no Tatuapé para tosse comprida e Cz\$ 22.801.056,00 para infecções de ouvido. Em Osasco, o valor estimado para as otites é de Cz\$ 31.889.088,00. Adicionando a esses gastos as estimativas para operações de ouvido, ter-se-á mais de Cz\$ 28.032.656,00 para Osasco e Cz\$ 4.284.104,00 para o Tatuapé, adotando-se o valor pago pelo I.N.A.M.P.S. de Cz\$ 2.188,33 cada cirurgia.

As estimativas de operação de amígdalas ou adenóides, baseadas na taxa de Cz\$ 714,84 cada, da mesma tabela, somariam Cz\$ 11.858.826,00 em Osasco e Cz\$ 10.586.478,00 no Tatuapé.

Outro elemento importante a ser computado nos custos das doenças são as faltas ao trabalho cujos prejuízos resultam não só da perda de produção do indivíduo acamado, mas também da diminuição do ritmo de produção de outros cujo trabalho dependa do deste indivíduo doente. Infelizmente,

Helena Sobral

dada a falta de dados, qualquer cálculo que se fizesse nesse sentido seria mera conjectura. Entretanto, por causa da natureza incapacitante e progressiva das doenças respiratórias obstrutivas crônicas, seria um fator importante a ser computado.

Tabela nº 5

ESTIMATIVAS DOS CUSTOS DAS PRINCIPAIS DOENÇAS DAS MORTES RELACIONADAS À POLUIÇÃO: (em dólares) ao câmbio de Fev. 87		
	OSASCO	TATUAPÉ
Sarampo	4.772.199	2.143.477
Bronquite (por ano) e Asma (por ano)	117.779	173.319
Pneumonia	1.940.694	1.474.081
Tosse Comprida		27.642
Infecção de Ouvido	533.274	402.849
Frequentes infecções de ouvido		
de 0 a 2 anos	80.385	123.213
de 2 a 5 anos		251.186
com + de 5 anos	1.262.168	563.988
Operado do Ouvido	1.648.979	252.006
Operado de Amígdalas ou Adenóides	679.578	622.734
Mortes (por ano)	8.755.410	3.260.903

*Baseiam-se em dados de um ano somente.

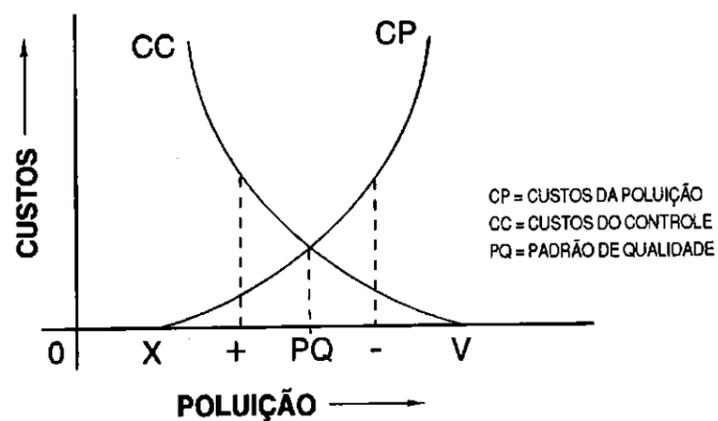
Como já dito no início essa estimativa de custos das doenças e mortes ocasionadas pela poluição do ar refletem a pobreza dos dados existentes e chamam a atenção para a necessidade de estudos mais precisos a respeito.

A existência de maiores dados permitiria que se computassem, em termos econômicos, os custos do controle da poluição e os benefícios do controle ou, em outras palavras, os custos da poluição.

Ridker sugere que se fizessem duas listas, incluindo todos os itens possíveis, uma para os custos do controle (instalação de filtros, diminuição da combustão, uso de energias alternativas, etc) e uma para os custos da poluição (custos das doenças e mortes, danos ao patrimônio, desvalorização da propriedade, etc.). A partir de então poderiam ser traçados gráficos, como o que segue (fig. 1), de grande valia no estabelecimento de padrões de qualidade do ar e em políticas de controle da poluição.

Figura nº 1

CUSTOS TOTAIS



Fonte: RIDEKER (1967). Economic costs of Air Pollution. Frederick A. Praeger Publ.

Conforme o nível da poluição sobe acima de zero, os custos da poluição (CP) podem ficar ao redor de zero por um tempo, ou parecem ser zero porque as medições não são suficientemente sensíveis para detectá-los. Este seria o exemplo de Juquitiba. Mas, a partir de um certo ponto, a curva CP começa a subir com inclina-

Helena Sobral

ção cada vez maior até, eventualmente, se tornar vertical em concentrações muito altas, causadoras de morte. O custo de controle (CC), por outro lado, é zero no ponto y, representando o nível de poluição prevalente naquele local na ausência de controles. Cada vez que se reduz a poluição abaixo deste ponto, os custos do controle aumentam. Esta curva também, eventualmente, pode se tornar vertical indicando que abaixo de um certo ponto todos os recursos econômicos e técnicos disponíveis não seriam capazes de baixar mais a taxa de poluição.

Os níveis de poluição num ponto s, por exemplo, indicariam que os custos da poluição seriam superiores aos custos do controle; num ponto t indicariam, ao contrário que os custos do controle seriam superiores aos da poluição.

Ainda segundo Ridker (op. cit.), de um ponto de vista social, o padrão de qualidade do ar deve ser estabelecido no ponto PQ, onde os custos da poluição e os do controle, colocados juntos, são os menores.

É necessário ressaltar que os custos da poluição do ar são socializados, ou seja, toda a sociedade, ou uma grande parte dela arca com eles, ao passo que os custos do controle são arcados em sua maior parte pelos próprios poluidores (o que seria mais justo, socialmente) ou, às vezes, em parte, também pela sociedade no caso de haver incentivos fiscais ou investimentos do governo para este controle.

Seria interessante se comparar, como ilustração, o que uma comunidade ou o próprio I.N.A.M.P.S. poderiam fazer em termos de construção de centros de saúde, hospitais, etc., com capital que seria economizado com o controle das fontes poluentes.

Ao lado da avaliação dos custos da poluição em termos de prejuízos à saúde, tentou-se buscar os custos do controle dessa poluição do ar para se fazer uma comparação entre os dois e estabelecer o ponto PQ (Padrão de Qualidade) da fig. nº 1, onde as curvas de menor custo da poluição com menor custo do controle se cruzariam.

Entretanto, esta avaliação não foi possível uma vez que não se obtiveram os dados indicativos das fontes de poluição do ar da Grande São Paulo. A C.E.T.E.S.B. não fornece os dados referentes às fontes individualizadas de poluentes, de modo que não se pode levantar junto a elas o quanto custaria a instalação de equipamentos anti-poluentes.

Os únicos dados disponíveis sobre as fontes poluentes são aqueles publicados no *Inventário das fontes de poluição do Estado de São Paulo* (CETESB. 1979). Este inventário baseou-se em 14.241 levantamentos em indústrias com fonte significativa de poluição de ar e/ou com número de operários igual ou superior a 20. A pesquisa revelou que em 1978 eram emitidas 543 ton./dia de material particulado na Grande São Paulo, deste total, 399 ton./dia provinham de processos industriais, dos quais 89,8% eram da responsabilidade de somente 53 indústrias.

Quanto ao dióxido de enxofre (SO₂), eram emitidas 648 ton./dia na Grande São Paulo, sendo que 73,9% deste total eram da responsabilidade de 134 indústrias e fontes estacionárias de queima de combustível.

BOLETIM PAULISTA DE GEOGRAFIA - Nº 69

Deduz-se, então, que há minoria de estabelecimentos responsáveis pela maior parte da poluição da Grande São Paulo. Esta "minoría" beneficia-se com processos industriais altamente poluidores, uma vez que não incorpora em seus custos nem os custos do controle (CC), nem aqueles da poluição (CP), uma vez que estes são arcados pela população. Poder-se-ia afirmar, no caso, que há uma apropriação do "recurso natural" ar por essas empresas. Por outro lado, há uma *socialização dos prejuízos* causados pela poluição não só na saúde da população, como prejuízos econômicos nas tentativas de recuperação da saúde através de tratamentos médicos. As crianças que têm seu aparelho respiratório afetado hoje, possivelmente, terão condições respiratórias piores, quando atingirem idade mais avançada, uma vez que se acredita que a poluição leve a um precoce envelhecimento do pulmões através da destruição dos terminais dos bronquíolos e da diminuição da elasticidade pulmonar (Bates, 1972). Os gastos com medicamentos, faltas ao trabalho e tratamento são arcados ou pela parcela da população afetada ou por toda a sociedade, no caso de o tratamento ser feito pela previdência social.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- BATES, David V. (1972) "Air Pollutants and the Human Lung" *American Review of Respiratory Disease*, vol. 105 p.1a 13.
- CETESB (1979) *Inventário das Fontes de Poluição no Estado de São Paulo - 10º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental - Manaus 21 a 26 jan. 1979*. Governo Estado de São Paulo - Secretaria de Obras e Meio Ambiente.
- F.I.B.G.E. (1983) *Censo Demográfico - famílias e domicílios IX Recenseamento Geral do Brasil, 1980*, vol. 1, tomo 6 nº 19 - São Paulo - R.J.
- RIDKER, R. G. (1967) *Economic Costs of Air Pollution. Studies in Measurement*. Frederick A. Praeger Publisher N. York.

RESUMO

A poluição do ar é um exemplo típico de deseconomia externa das atividades industriais. A avaliação dos custos da poluição sobre a saúde seria de grande utilidade em políticas de controle da poluição, inclusive para se saber de que modo alocar os custos sociais da poluição àqueles que contribuem para ela. Essa pesquisa procurou fazer uma avaliação das perdas econômicas causadas à sociedade por doenças respiratórias ocasionadas pela poluição em Osasco e no Tatuapé. Estas perdas estão ligadas às mortes prematuras

Helena Sobral

e aos gastos associados à morbidade, como tratamento médico hospitalar e medicamentos.

ABSTRACT

Economic Costs of Air Pollution

Air pollution is an example of negative economic side effects of industrial activities. The evaluation of the costs of air pollution on health would be very useful in an attempt to control air pollution because they evidence for those responsible for it to pay for it in form of fines. This article shows an attempt made in the evaluation of economic losses to society by respiratory diseases caused by air pollution in Osasco and Tatuapé. These losses are associated to premature deaths and expenses caused by diseases, as medical treatment and drugs.

