

EXTERNALIDADES NEGATIVAS AMBIENTAIS – POLUIÇÃO DO AR. O CASO PROCONVE

Jéssica Helena Rocha Vieira Couto¹

SUMÁRIO: 1. Introdução; 2. O Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve); 3. Conclusões; Referências bibliográficas.

RESUMO: Este artigo pretendeu, a partir da literatura econômica e da caracterização da poluição do ar como externalidade negativa advinda – dentre outros fatores – das emissões de automóveis, verificar as diretrizes e os resultados obtidos pelo Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve), que atua como mecanismo de intervenção governamental, mediante regulação.

PALAVRAS-CHAVE: Externalidades negativas; Regulação estatal; Caso Proconve; Poluição do ar.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com estudo divulgado pela Organização das Nações Unidas², em 2015, e produzido pela Organização Mundial da Saúde,

-
- 1 Procuradora do Estado de São Paulo. Especialista em Direito Processual Civil. Especialista em Direito Administrativo, pela Fundação Getúlio Vargas (GV LAW), e em Direito e Economia pela Escola Superior da Procuradoria Geral do Estado de São Paulo. Possui MBA em Economia e Gestão, com reconhecida atuação destacada, pela Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas. Mestre em Gestão e Políticas Públicas na Escola de Administração da Fundação Getúlio Vargas, tendo sua dissertação aprovada com distinção.
 - 2 POLUIÇÃO DO AR custa US\$ 1,6 trilhão por ano aos países da Europa. **ONU News**, Nova York, 28 abr. 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/04/1510161#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde,US%24%201%2C6%20trilh%C3%A3o>. Acesso em: 14 jul. 2025.

“além de causar doenças, o ar poluído gera 600 mil mortes prematuras todos os anos no continente” europeu, causando, ainda, um prejuízo de US\$ 1,6 trilhão.

Aduz, outrossim, que o agravo “total equivale a um décimo do Produto Interno Bruto (PIB) registrado pela União Europeia em 2013”, que chegou aos US\$ 15,85 trilhões. Note-se, pois, que o prejuízo causado pela poluição do ar, no ano de 2013, apenas no continente europeu, equivale quase à integralidade do PIB brasileiro daquele ano, que alcançou US\$ 2,473³.

Em sentido convergente, “uma análise da literatura nacional e internacional mostra que, nas últimas décadas, os estudos que buscaram medir os impactos econômicos da poluição do ar para o contexto brasileiro concentraram-se, principalmente, nos efeitos decorrentes da mortalidade prematura”⁴, sendo que material produzido por Ortiz, Markandya e Hunt alcançou “um intervalo de VSL⁵ de US\$ 0,77 milhão a US\$ 6,1 Milhões (em US\$ de 2003)”⁶.

Para além disso, como destacado em estudo publicado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), em 2019, embora seja a consequência danosa mais significativa, a mortalidade prematura é somente um dos efeitos deletérios da poluição do ar, uma parte de seu custo total para a sociedade. “Além do custo das doenças (morbidade) e internações, ela prejudica a economia de várias outras formas: diminuição da produção agrícola e do valor das propriedades, afastamento de talentos profissionais, dentre outros”⁷.

3 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Contas Nacionais Trimestrais*: indicadores de volume e valores correntes. Rio de Janeiro: IBGE, out./dez. 2013. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2013/pib-vol-val_201304caderno.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

4 ROCHA, G.; MORAIS, R L.; KLUG, L. *O custo econômico da poluição do ar*: estimativa de valor da vida estatística para o Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2517_web.pdf. Acesso em: 25 jan. 2025.

5 *Value of a statistical life*.

6 ROCHA, G.; MORAIS, R L.; KLUG, L. *Op cit*.

7 *Ibid*.

Resta evidente, desse modo, a importância do tema, haja vista os danos gerados pela poluição do ar, que além de figurar como causa direta da perda de centenas de milhares de vidas, repercute em gravames significativos para a economia que ultrapassam um trilhão de dólares todos os anos.

Como cediço, as externalidades caracterizam falhas de mercado. Nesse sentido, segundo Eduardo de Carvalho Andrade⁸,

o benefício privado de consumir um determinado produto corresponde somente ao benefício para o indivíduo que compra e consome o bem. No entanto, o benefício social leva em consideração o impacto desse consumo para todos os indivíduos da sociedade. Portanto, o benefício social pode ser maior ou igual ao benefício privado.

[...]

o custo de um produto para a sociedade engloba não somente os custos para os seus produtores e vendedores, os chamados custos privados, como também os custos da produção para aqueles membros da sociedade que não produziram ou venderam o produto. Por conseguinte, o custo social é sempre maior ou igual ao custo privado. No caso em que ele for maior, fica caracterizada a existência de externalidade negativa.

Assim, nas hipóteses em que configuradas externalidades negativas, o custo marginal privado acaba sendo inferior ao custo marginal social.

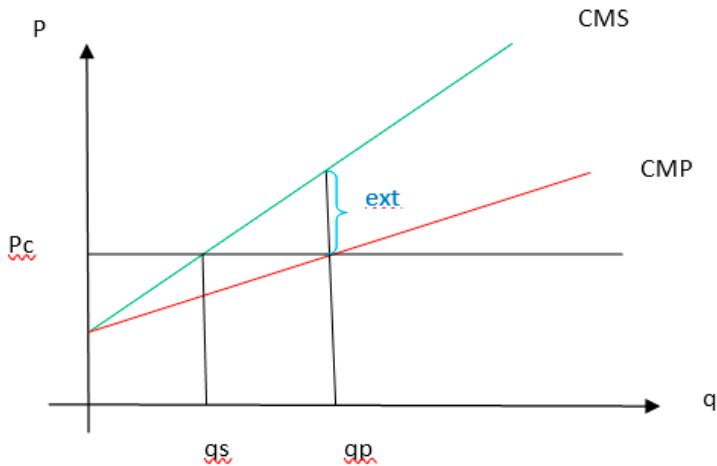
As externalidades surgem em contexto no qual os custos das trocas havidas entre os agentes econômicos podem refletir em outras partes, surgindo a ideia de custo externo, em que o causador da externalidade “não precisa pagar pelo prejuízo que causa a outros e, assim, exerce muito pouco autodomínio”⁹.

Como se depreende do Gráfico 1, quando nos deparamos com externalidades negativas, o custo marginal social, compreendido como a soma do custo marginal privado (custo marginal de produção do “ofertante”) e dos custos marginais adicionais sofridos pela sociedade/ terceiros por cada unidade de produção, é maior que o custo marginal privado em cada nível de produção.

8 ARVATE, P.; BIDERMAN, C. *Economia do setor público no Brasil*. 10. reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004, p. 17.

9 COOTER, R.; ULEN, T. *Direito & Economia*. Porto Alegre: Bookman, 2010, p. 61.

Gráfico 1 – Externalidades negativas x custo marginal



CMS: custo marginal social
 CMP: custo marginal privado
 ext: custo marginal externo/externalidade

Fonte: elaboração própria

A partir do Gráfico 1, é possível inferir que, em tais situações, a quantidade produzida/ofertada do bem/serviço é superior àquela considerada como ótima pela sociedade.

A literatura econômica traz algumas formas de correção para tal alocação ineficiente de recursos, destacando-se, por exemplo:

- (i) considerar a externalidade como “um resultado da falta de definição dos direitos de propriedade”¹⁰, bastando, pois, em situações nas quais os custos de transação sejam baixos, estabelecê-los, haja vista que se os indivíduos não precisam pagar pela consequência – negativa – de seus atos, haveria, de fato, uma espécie de “incentivo” para tal conduta geradora de redução do bem-estar social;

¹⁰ ARVATE, P.; BIDERMAN, C. *Op cit.*, p. 21.

- (ii) “fazer com que os indivíduos assumam integralmente a responsabilidade dos seus atos”¹¹, hipótese em que se torna necessário o efetivo monitoramento de modo a evitar que os envolvidos atuem como *free-riders*; ou
- (iii) intervenção governamental através de mecanismos baseados no mercado, do estabelecimento de tributação ou mediante regulamentação, de forma a atenuar ou mesmo solucionar os problemas causados pelas externalidades.

Como destaca Ronaldo Seroa da Motta¹², “externalidades são manifestações de preços ineficientes”, sendo que

devido ao caráter difuso do problema ambiental, observa-se um número elevado de partes afetadas e geradoras de externalidades. Não é somente difícil avaliar a causalidade entre cada fonte de degradação com o efeito ambiental geral, como também, o valor econômico dos recursos naturais [...] não se resume a valores de uso, mas, inclui igualmente valores de não-uso que afetam a sociedade como um todo.

Pois bem. A partir de tais conceitos, é possível afirmar que a poluição do ar, sobretudo aquela gerada pelos automóveis, caracteriza evidente espécie de externalidade negativa, na medida em que os usuários dos veículos automotores, enquanto elevam o seu bem-estar privado, reduzem o bem-estar social¹³.

Nesse sentido, Ramon Arigoni Ortiz, afirma que:

a degradação ambiental tem como causa o fato de o meio ambiente prover recursos, bens e serviços que são de propriedade comum [...] explorado à exaustão, pois a ausência de direitos de propriedade, assinalados a uma pessoa ou a um grupo de pessoas, não incentiva sua manutenção e conservação por parte dos usuários, já que não seus proprietários¹⁴.

11 *Ibid.*, p. 24.

12 MOTTA, R.; RUITENBEEK, J.; HUBER, R. *Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações*. Rio de Janeiro: Ipea, out. 1996. (Texto para Discussão, n. 440). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1941/1/td_0440.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

13 Do mesmo modo, a situação e questão materializa hipótese da chamada “tragédia dos comuns”.

14 ORTIZ, R.; MARKANDYA, A.; HUNT, A. Willingness to pay for mortality risk reduction associated with air pollution in São Paulo. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 3-22, jan./mar. 2009. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/913/818>. Acesso em: 14 jul. 2025, tradução nossa.

Assim, o uso do meio ambiente acima do socialmente ótimo consubstancia alocação ineficiente desse recurso natural¹⁵.

Aludido autor elenca alguns mecanismos que podem ser utilizados para alcançar o nível socialmente ótimo de consumo dos bens ambientais:

- (i) deixar que os indivíduos encontrem a solução mais eficiente, de forma voluntária, e dentro de seus próprios interesses, seja através de regulação privada ou através de negociações entre as partes envolvidas; ou
- (ii) adoção, pelo Estado, de medidas como (a) políticas de comando e controle; (b) ferramentas baseadas em instrumentos econômicos, como tributação; ou mesmo (c) uma combinação de tais mecanismos¹⁶.

Denota-se, portanto, que a eficiência exige que os bens públicos, que não implicam rivalidade ou exclusão, como é o caso do meio ambiente, “sejam controlados por um grupo grande de pessoas, como o Estado, por exemplo”¹⁷.

Desse modo, dentre as políticas regulatórias adotadas no país, vale citar o Proconve, programa tendente a reduzir a poluição do ar causada por veículos automotores.

2. O PROGRAMA DE CONTROLE DE EMISSÕES VEICULARES (PROCONVE)

Os números crescentes da frota no país e as sabidas condições precárias de sua manutenção mostravam que, desde os anos 80, [...], tornava-se determinante reduzir os níveis de emissão dos principais poluentes veiculares, entre eles o monóxido de carbono (CO), óxido de nitrogênio (Nox), hidrocarbonetos (HC), material particulado (MP), aldeídos (CHO), óxidos de enxofre (SOx) e compostos de chumbo (Pb)¹⁸.

15 ARVATE, P.; BIDERMAN, C. *Op cit.*, p. 35.

16 *Ibid.*, p. 35.

17 COOTER, R.; ULEN, T. *Op cit.*, p. 120.

18 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Proconve: Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores. Brasília, DF: MMA, [201?]. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/proconve_163.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

Através da Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986, foi criado o Programa de Controle de Emissões Veiculares (Proconve), que definiu “os primeiros limites de emissão para veículos leves”¹⁹, e contribuiu para o cumprimento dos padrões de qualidade do ar trazidos pelo Programa Nacional de Controle de Qualidade do Ar (Pronar).

Nos *consideranda* da norma, percebe-se a preocupação com a deterioração da qualidade do ar causada pela emissão de poluentes por veículos automotores, “especialmente nos centros urbanos”²⁰.

Assim, foram fixados limites máximos de emissão de poluentes do ar, segmentando-se os veículos automotores em diversas categorias, até mesmo para que fosse possível, a médio e longo prazos, alcançar os objetivos delineados no item I da Resolução, a saber:

- (i) “reduzir os níveis de emissão de poluentes por veículos automotores visando ao atendimento dos Padrões de Qualidade do Ar, especialmente nos centros urbanos”;
- (ii) “promover o desenvolvimento tecnológico nacional, tanto na engenharia automobilística, como também em métodos e equipamentos para ensaios e medições da emissão de poluentes”;
- (iii) “criar programas de inspeção e manutenção para veículos automotores em uso”;
- (iv) “promover a conscientização da população com relação à questão da poluição do ar por veículos automotores”;
- (v) “estabelecer condições de avaliação dos resultados alcançados”; e
- (vi) “promover a melhoria das características técnicas dos combustíveis líquidos, postos à disposição da frota nacional de veículos automotores, visando a redução de emissões poluidoras à atmosfera”.

19 *Ibid.*

20 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986**. Brasília, DF: Conama, 1986. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=41. Acesso em: 14 jul. 2025.

Veja-se, portanto, que o Proconve, ao ter por objeto o controle da externalidade negativa causada pela poluição do ar advinda de veículos automotores, trouxe medidas dirigidas aos seus fabricantes, que devem implementar novas tecnologias para a produção de veículos os quais, doravante, demandam adaptação aos padrões determinados pelo Estado, a implicar, por óbvio, maiores custos nas plantas fabris.

O Proconve foi elaborado com base na experiência internacional dos países desenvolvidos e exige que os veículos e motores novos atendam aos limites máximos de emissão em ensaios padronizados e com combustíveis de referência. O programa impõe ainda a certificação de protótipos e de veículos, autorização especial do órgão ambiental federal para uso de combustíveis alternativos, recolhimento e reparo dos veículos ou motores encontrados em desconformidade com a produção ou o projeto, e proíbe a comercialização dos modelos de veículos não homologados, segundo seus critérios²¹.

Em sequência, foi publicada a Lei federal nº 8.723, de 28 de outubro de 1993, que dispôs sobre a redução de emissão de poluentes para veículos automotores, estabelecendo limites e fixando prazos para que:

os fabricantes de motores e veículos automotores e os fabricantes de combustíveis [adotassem] as providências necessárias para reduzir os níveis de emissão de monóxido de carbono, óxido de nitrogênio, hidrocarbonetos, álcoois, aldeídos, fuligem, material particulado e outros compostos poluentes nos veículos comercializados no País²².

Nesse sentido, foi estabelecido um cronograma com diversas fases.

Em relação aos chamados veículos leves, a estratégia de implantação do Proconve previu oito fases até o momento, a primeira implantada entre os anos de 1988 e 1991 e a última iniciada em 2025, sendo que, para cada uma dessas fases, foram fixadas metas decrescentes quanto à emissão de poluentes.

21 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Avaliação dos impactos econômicos e dos benefícios socioeconômicos do Proconve**. Brasília, DF: Ibama, 2016. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/LIVROPROCONVEDIGITAL.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

22 BRASIL. **Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993**. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18723.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%208.723%2C%20DE%2028%20DE%20OUTUBRO%20DE%201993.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20redu%C3%A7%C3%A3o%20de,Art.. Acesso em: 14 jul. 2025, art. 1º.

Com efeito, a estruturação do Proconve pretende o aprimoramento contínuo para a redução de emissões e, para tanto, se dá através do estabelecimento de fases sucessivas, com a posterior fixando limites mais restritivos que a anterior. A última destas trouxe “mudança metodológica para aprovação nos processos de licenciamento”, passando a adotar o critério de emissão corporativa e não mais o modelo de veículo, de forma a induzir a “produção de veículos de emissão zero (como elétricos), que compensem” a permanência de veículos mais poluentes nas plantas fabris²³.

Nesse sentido, o artigo 3º da Instrução Normativa 23, de 16 de dezembro de 2022, do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), que regulamenta “o controle das emissões corporativas e a gestão de créditos de emissão de poluentes exigidos a partir da fase Proconve L8, em conformidade com os artigos 4º e 26 da Resolução Conama nº 492, de 2018”, assim dispõe:

Art. 3º O atendimento ao limite de Emissão corporativa será verificado pelo cálculo da média anual dos níveis de todos os veículos, ponderada pelas respectivas quantidades anuais de veículos emplacados em cada nível, segundo a fase para a qual foi licenciado.

Em linha convergente, a Lei federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 (Código de Trânsito Brasileiro), dispôs, no artigo 104, que “os veículos em circulação terão suas condições de [...] controle de emissão de gases poluentes [...] avaliadas mediante inspeção, que será obrigatória, na forma e periodicidade estabelecidas pelo [...] Conama para emissão de gases poluentes e ruído”²⁴.

Veja-se, destarte, que o Brasil, ao estabelecer padrões para as emissões, adotou mecanismos de regulação como forma de correção da externalidade negativa representada pela poluição do ar que, como delineado anteriormente, é causa de centenas de milhares de mortes por ano no planeta, além dos demais custos sociais por ela gerados, tais como doenças e internações, diminuição da produção agrícola e do valor das propriedades, dentre outros.

23 PROCONVE – EMISSÃO VEICULAR. Cetesb, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/proconve/#:~:text=A%20nova%20fase%20L8%20a,que%20atenda%20limites%20progressivamente%20mais>. Acesso em: 1 fev. 2025.

24 Sobre o ponto, cabe destacar o programa de inspeção veicular ambiental implementado na cidade de São Paulo, entre os anos de 2010 e 2014.

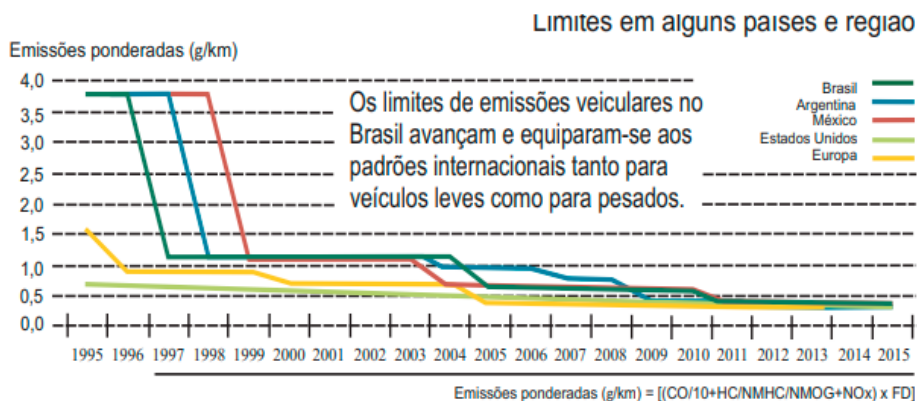
Assim, cabe verificar os resultados, até o presente momento, das medidas regulatórias acima mencionadas.

No ano de 2016, o então Ministério do Meio Ambiente publicou estudo (“Estudo”) contendo avaliação dos impactos econômicos e dos benefícios socioambientais do PROCONVE, os quais serão utilizados para as análises a seguir²⁵.

A primeira premissa fixada, é a da grandeza da indústria e do mercado automobilístico nacional que, em 2010, representava o 4º maior mercado mundial, a evidenciar, portanto, a importância da adoção de medidas tendentes ao controle e à redução da emissão de poluentes gerados pelos veículos automotores (e a perspicácia da medida que teve seu foco estabelecido nas plantas industriais).

Dessarte, imprescindível que a regulação do setor nacional, no que concerne aos níveis de emissão de poluentes, fosse semelhante àquela utilizada nos países desenvolvidos, o que foi alcançado pelas fases estabelecidas no Proconve, conforme Quadro abaixo²⁶:

Gráfico 2



Fonte: PROCONVEDIGITAL

25 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. *Avaliação dos impactos econômicos e dos benefícios socioeconômicos do Proconve*. *Op cit.*

26 *Ibid.*

De acordo com dados obtidos no Estudo, entre o início do Proconve e o ano de 1999, ano-base adotado no 1º Inventário Nacional de Emissões de Veículos Automotores Rodoviários, como “consequência da implantação do Proconve, houve redução das emissões de 15,8% de CO, 15,2% de HC e 21,4% de NOx”²⁷.

O Estudo cita, ainda, pesquisa elaborada pelo laboratório de poluição atmosférica da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP) e pela consultoria *Environmentality*, segundo a qual²⁸

se não fosse pelo Proconve, por exemplo, a emissão de monóxido de carbono seria três vezes maior do que é.

[...] Também calculou quantas vidas foram salvas. De 1996 a 2005, o número de mortes evitadas pelo Proconve em seis capitais brasileiras é estimado em 50.000.

[...] Com a redução, estima-se que os governantes economizaram 4,5 bilhões de dólares de gastos com a saúde pública. Apenas na região metropolitana de São Paulo, o programa teria evitado 3,41% das mortes de adultos acima de 25 anos por doenças cardiovasculares, 3,39% por problemas respiratórios e 5,41% por câncer de pulmão.

Aduz, ainda, que, até o ano de 2006, o Proconve reduziu a emissão de poluentes em mais de 90% nos automóveis e 80% nos caminhões.

Em sentido convergente, o Ibama elenca os seguintes resultados obtidos pelo programa²⁹:

Com a implementação do Proconve/Promot pelo Ibama, observa-se redução na fonte móvel (veículo) de 98% na emissão de poluentes. Antes dos programas, a emissão média, por exemplo, de monóxido de carbono (CO) de um veículo leve era de 54g/km. Na atualidade essa emissão está por volta de 0,4 g/km.

Mesmo com o significativo aumento da frota brasileira de veículos automotores, estes resultados fizeram e fazem com que tenhamos condições de exercer um melhor controle sobre a poluição atmosférica, garantindo a qualidade do ar nas grandes cidades brasileiras.

Os resultados expressivos alcançados pelo Proconve também geraram impactos positivos na economia brasileira:

27 *Ibid.*

28 *Ibid.*

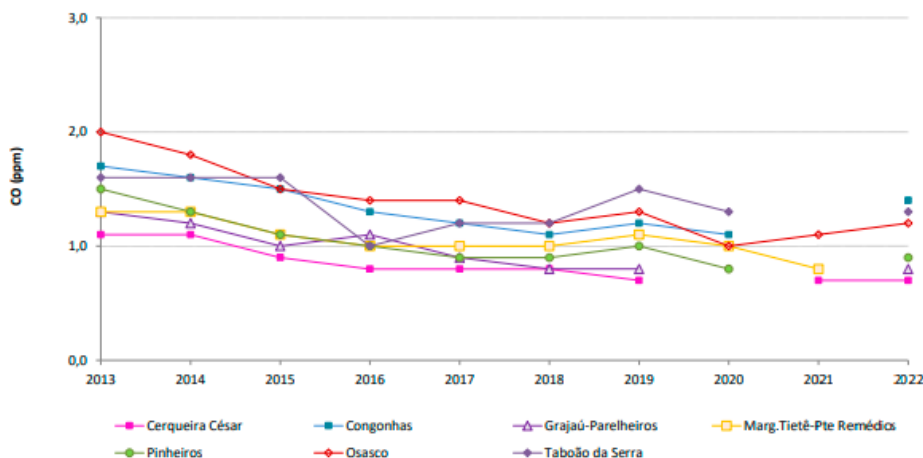
29 PROGRAMA DE CONTROLE de emissões veiculares (Proconve). **Ibama**, Brasília, DF, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/emissoes/programa-de-controle-de-emissoes-veiculares-proconve>. Acesso em: 14 jul. 2025.

- a modernização do parque industrial automotivo do país;
- a adoção, atualização e desenvolvimento de novas tecnologias;
- a melhoria da qualidade dos combustíveis automotivos;
- a formação de mão-de-obra técnica altamente especializada;
- o aporte no Brasil de novos investimentos, de novas indústrias e de laboratórios de emissão;
- geração de empregos; e
- diversificação do parque industrial.

Relevante, ademais, o comparativo de dados da Região Metropolitana de São Paulo obtidos a partir de relatórios da qualidade do ar elaborados pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb).

Nesse sentido, para tornar possível a demonstração dos resultados alcançados, serão utilizadas como parâmetro as emissões de monóxido de carbono (CO), desde o ano de 1981 até 2022, haja vista a comparabilidade entre os dados levantados. O último relatório considerado³⁰ apresenta os números coletados desde o ano de 2013:

Gráfico 3 – Evolução das médias anuais das concentrações máximas diárias (médias de 8 horas) RMSP - microescala

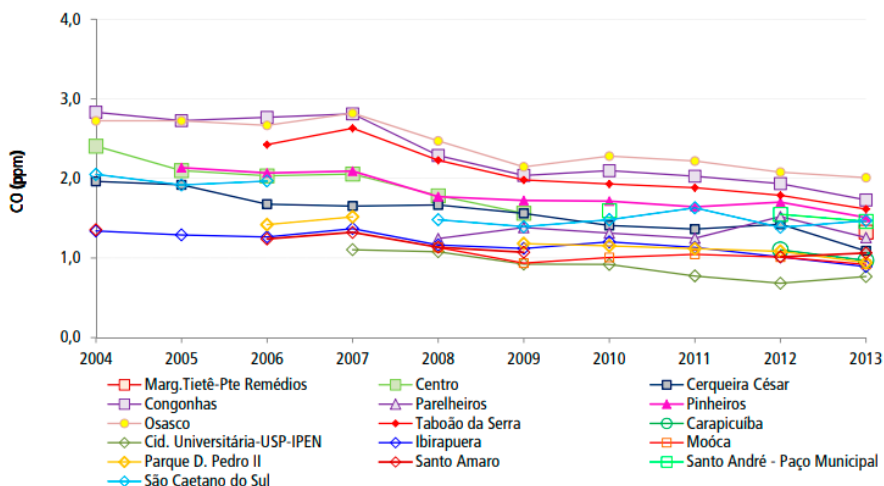


Fonte: CETESB (2023)

³⁰ COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2022**. São Paulo: Cetesb, 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2023/07/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025

No relatório divulgado em 2013, os dados apresentam a evolução desde o ano de 2004³¹:

Gráfico 4 – Evolução das médias anuais das concentrações máximas diárias (médias de 8 horas) – RMSP - 2013



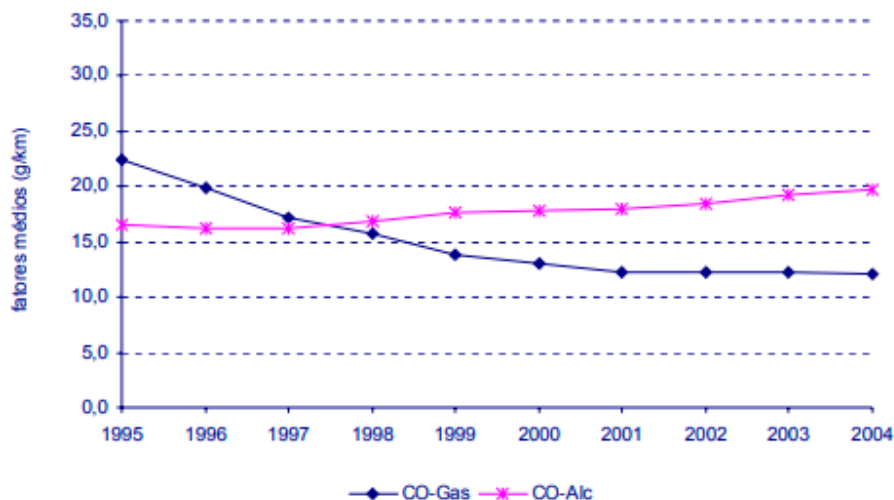
Fonte: CETESB

Já no relatório produzido no ano de 2004³², é possível verificar, em números absolutos, vale dizer, sem detalhamento por estações de monitoramento, as emissões de CO em g/km, desde 1995:

31 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2013**. São Paulo: Cetesb, 2013. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/acef7bfd-513e-4bfb-8094-df1a46f8dfae/content>. Acesso em: 14 jul. 2025.

32 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2004**. São Paulo: Cetesb, 2004. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/5a16aa21-13a0-4cb7-8b15-4ffafecb37e9/content>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Gráfico 5 – Evolução dos fatores médios de emissão de CO dos veículos movidos a álcool e a gasolina C da RMSP

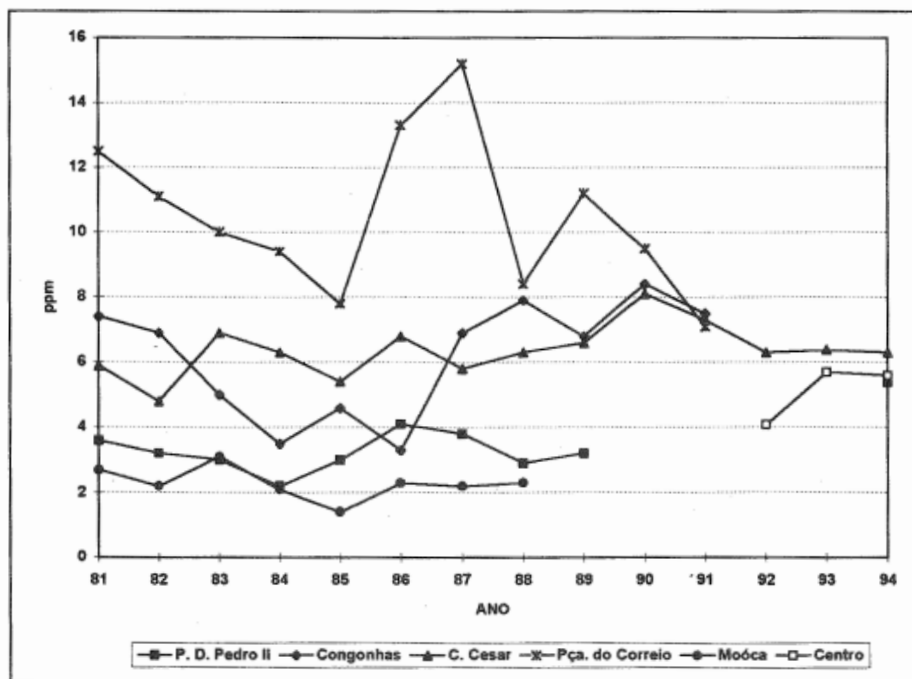


Fonte: CETESB

E, por fim, o relatório produzido no ano de 1994³³ mostra a evolução das concentrações médias anuais das médias máximas de 8 horas de CO, a partir de 1981:

³³ COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 1994. São Paulo: Cetesb, 1994. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/1994.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Gráfico 6 – Evolução das concentrações máximas médias de 8 horas de Monóxido de Carbono



Fonte: CETESB

Assim, utilizando-se a medição de Congonhas, que esteve presente em todos os relatórios (à exceção do fluxo 1995-2004), é possível traçar o seguinte gráfico, a evidenciar a incontestável eficácia da medida:

Gráfico 7 – Evolução – emissões Congonhas



Fonte: elaboração própria

De fato, poder-se-ia questionar se os resultados demonstrados acima não teriam sido obtidos também, ou até em maior intensidade, em virtude do Programa de Inspeção Veicular Ambiental, que vigorou, na cidade de São Paulo, entre os anos de 2010 e 2014.

No entanto, de acordo com estudo publicado na *Revista de Saúde Pública* da Universidade de São Paulo, há evidência de consistente tendência de inclinação para baixo das concentrações de poluentes emitidos por veículos automotores, previamente ao programa de inspeção veicular³⁴. Outrossim, referida inclinação segue o mesmo sentido após o encerramento de sobredita política pelo município de São Paulo.

Infer-se, pois, que tal tendência, alinhando-se aos dados divulgados no Estudo elaborado pelo Ministério do Meio Ambiente, deve-se às medidas regulatórias adotadas no âmbito do Proconve.

34 ARAÚJO, O.; ARAÚJO, M. O impacto nulo do Programa de Inspeção Veicular na saúde pública em São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 54, n. 84, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/rsp/a/v3qf6DH7nJK4Crdr688gvsw/?format=pdf&lang=pt#:~:text=N%C3%A3o%20houve%20nenhum%20coeficiente%20estatisticamente,per%C3%ADodo%20p%C3%B3s%20introdu%C3%A7%C3%A3o%20da%20inspe%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 14 jul. 2025.

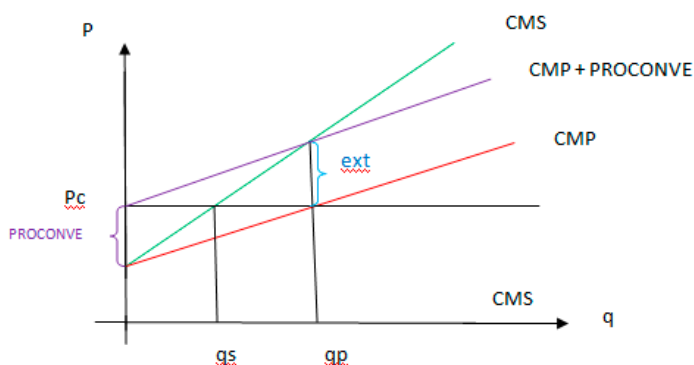
3. CONCLUSÃO

A partir dos dados anteriormente compilados, é inegável que a intervenção do Estado na economia, através da regulação trazida pelo Programa de Controle de Emissões Veiculares, obteve resultados positivos para a correção da externalidade negativa materializada na poluição do ar, causada, em grande parte, pela emissão de veículos automotores.

De fato, as medidas preconizadas no bojo do Proconve possivelmente não seriam internalizadas pelas fabricantes não fosse a atividade reguladora do Estado, haja vista o aumento dos custos diretos de produção nas plantas fabris para o desenvolvimento e aplicação da tecnologia necessária à produção de veículos menos poluidores, conquanto a poluição do ar cause relevante custo à sociedade.

A “internalização” de tais novos custos pelos fabricantes e sua repercussão podem ser assim representadas:

Gráfico 8 – O Proconve e a “internalização” de custos



CMS: custo marginal social

CMP: custo marginal privado

ext: custo marginal externo/externalidade

CMP + PROCONVE: os custos incorridos pelos fabricantes nas novas plantas fabris, de modo a atender as metas fixadas pelo PROCONVE, reduzem o custo marginal externo/externalidade, deslocando a curva

Considerando que as externalidades negativas são espécie de falhas de mercado, o “ajuste” não seria de iniciativa voluntária dos fabricantes, e a regulação ensejou a assunção desses custos – ao menos

parcialmente – pelos seus causadores, reduzindo-se, destarte, o custo marginal social.

Note-se, ainda, e de acordo com os dados trazidos pelo Ministério do Meio Ambiente³⁵, que o Proconve não só alcançou os resultados pretendidos, como também gerou uma série de resultados positivos³⁶, além da redução da poluição atmosférica, demonstrando a eficiência da adoção de medidas reguladoras, pelo Estado, para a correção de externalidades negativas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, O.; ARAÚJO, M. O impacto nulo do Programa de Inspeção Veicular na saúde pública em São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 54, n. 84, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsp/a/v3qf6DH7nJK4Crdr688gvsw/?format=pdf&lang=pt#:~:text=N%C3%A3o%20houve%20nenhum%20coeficiente%20estatisticamente,per%C3%ADodo%20p%C3%B3s%2Dintrodu%C3%A7%C3%A3o%20da%20inspe%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ARVATE, P.; BIDERMAN, C. **Economia do setor público no Brasil**. 10. reimp. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004 – 10^a reimpressão.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 492, de 20 de dezembro de 2018**. Brasília, DF: Conama, 2018. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=765. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº 18, de 6 de maio de 1986**. Brasília, DF: Conama, 1986. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=41. Acesso em: 14 jul. 2025.

35 BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Proconve**. *Op cit*.

36 Tais como: “mudanças de padrões tecnológicos nacionais, com inversões de milhões de dólares em pesquisa e desenvolvimento tecnológico, produção industrial de máquinas e equipamentos relativos ao controle de emissões atmosféricas de veículos automotivos, treinamento e capacitação de funcionários de instituições nos diversos níveis (federal, estadual e municipal), inclusive empresas privadas (produtoras e montadoras), funcionários de instituições certificadoras, entre outras”.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Avaliação dos impactos econômicos e dos benefícios socioeconômicos do Proconve**. Brasília, DF: Ibama, 2016. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/LIVROPROCONVEDIGITAL.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis. **Instrução Normativa 23, de 16 de dezembro de 2022**. Brasília, DF: Ibama, 2022. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139211>. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Proconve**: Programa de controle de poluição do ar por veículos automotores. Brasília, DF: MMA, [201?]. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/163/_arquivos/proconve_163.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 8.723, de 28 de outubro de 1993**. Dispõe sobre a redução de emissão de poluentes por veículos automotores e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1993. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8723.htm#:~:text=LEI%20N%C2%BA%208.723%2C%20DE%2028%20DE%20OUTUBRO%20DE%201993.&text=Disp%C3%B5e%20sobre%20a%20redu%C3%A7%C3%A3o%20de,Art.. Acesso em: 14 jul. 2025.

BRASIL. Presidência da República. **Lei nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Lei federal nº 9.503, de 23 de setembro de 1997 Brasília, DF: Presidência da República 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9503compilado.htm. Acesso em: 14 jul. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 1994**. São Paulo: Cetesb, 1994. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/qualidade-ar/wp-content/uploads/sites/28/2013/12/1994.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2013**. São Paulo: Cetesb, 2013. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/acef7bfd-513e-4bfb-8094-df1a46f8dfae/content>. Acesso em: 14 jul. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo - 2022**. São Paulo: Cetesb, 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/ar/wp-content/uploads/sites/28/2023/07/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2025.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2004**. São Paulo: Cetesb, 2004. Disponível em: <https://repositorio.cetesb.sp.gov.br/server/api/core/bitstreams/5a16aa21-13a0-4cb7-8b15-4ffaefecb37e9/content>. Acesso em: 14 jul. 2025.

COOTER, R.; ULEN, T. **Direito & Economia**. Porto Alegre: Bookman, 2010. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Contas Nacionais Trimestrais: indicadores de volume e valores correntes**. Rio de Janeiro: IBGE, out./dez. 2013. Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Contas_Nacionais/Contas_Nacionais_Trimestrais/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2013/pib-vol-val_201304caderno.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

MOTTA, R. **Utilização de critérios econômicos para a valorização da água no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, abr. 1998. (Texto para Discussão, n. 556). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1941/1/td_0440.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

MOTTA, R. **Uso de instrumentos econômicos na gestão ambiental da América Latina e Caribe: lições e recomendações**. Rio de Janeiro: Ipea, out. 1996. (Texto para Discussão, n. 440). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/1941/1/td_0440.pdf. Acesso em: 26 jan. 2025.

ORTIZ, R.; MARKANDYA, A.; HUNT, A. Willingness to pay for mortality risk reduction associated with air pollution in São Paulo. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 63, n. 1, p. 3-22, jan./mar. 2009. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/913/818>. Acesso em: 14 jul. 2025.

POLUIÇÃO DO AR custa US\$ 1,6 trilhão por ano aos países da Europa. **ONU News**, Nova York, 28 abr. 2015. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2015/04/1510161#:~:text=A%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial%20da%20Sa%C3%BAde,US%24%201%2C6%20trilh%C3%A3o>. Acesso em: 14 jul. 2025.

PROCONVE – EMISSÃO VEICULAR. Cetesb, São Paulo, 2025. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/veicular/proconve/#:~:text=A%20nova%20fase%20L8%20a,que%20atenda%20limites%20progressivamente%20mais>. Acesso em: 1 fev. 2025.

PROGRAMA DE CONTROLE de emissões veiculares (Proconve). Ibama, Brasília, DF, 29 nov. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/emissoes-e-residuos/emissoes/programa-de-controle-de-emissoes-veiculares-proconve>. Acesso em: 14 jul. 2025.

ROCHA, G.; MORAIS, R L.; KLUG, L. O custo econômico da poluição do ar: estimativa de valor da vida estatística para o Brasil. Rio de Janeiro: Ipea, 2019. Disponível em: https://portalantigo.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/TDs/td_2517_web.pdf. Acesso em: 25 jan. 2025.