

Recebido em: 16/11/2024

Aceito em: 28/11/2024

DOI: 10.25110/rcjs.v27i2.2024-11732



# OS COMBUSTÍVEIS FÓSSEIS E O IMPACTO AMBIENTAL VEICULAR: A SAÚDE PÚBLICA EM RISCO

## FOSSIL FUELS AND VEHICLE ENVIRONMENTAL IMPACT: PUBLIC HEALTH AT RISK

*Carlos Eduardo Malinowski*

Doutor em Direito do Estado pela USP. Mestre em Direito Processual e Cidadania pela UNIPAR. Graduado em Direito pela UEMS e em Engenharia Agrônoma pela UFPR. Especialista em Comunicação pela FECEA. Professor efetivo da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul. Assessor Especial da Reitoria da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul.  
[carlos\\_em@uems.br](mailto:carlos_em@uems.br)  
<https://orcid.org/0000-0002-6682-9976>

**RESUMO:** Este estudo examina a severa poluição atmosférica em metrópoles brasileiras e seus impactos na saúde pública, utilizando uma abordagem dedutiva e revisão bibliográfica. A investigação destaca como a predominância de combustíveis fósseis na matriz energética veicular contribui significativamente para a degradação da qualidade do ar, perpetuando condições adversas à saúde que culminam em doenças respiratórias e cardiovasculares, reduzindo a expectativa de vida. O texto discute a importância de políticas públicas integradas e a modernização da frota veicular como medidas para mitigar a emissão de poluentes. A pandemia de COVID-19 revelou como intervenções mais emergenciais poderão melhorar temporariamente a qualidade do ar, enfatizando a necessidade de ações sustentáveis que priorizem a saúde pública e a proteção ambiental a longo prazo. A colaboração entre os ministérios da Saúde e do Meio Ambiente e a participação ativa da sociedade são essenciais para implementar soluções eficazes, promovendo um futuro com ar mais limpo e uma melhor qualidade de vida nos centros urbanos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Emissões Veiculares; Impactos na saúde; Material particulado; Políticas públicas.

**ABSTRACT:** This study examines severe air pollution in Brazilian metropolises and its impacts on public health, using a deductive approach and literature review. The investigation highlights how the predominance of fossil fuels in the vehicle energy matrix significantly contributes to the degradation of air quality, perpetuating adverse health conditions that culminate in respiratory and cardiovascular diseases, reducing life expectancy. The text discusses the importance of integrated public policies and the modernization of the vehicle fleet as measures to mitigate pollutant emissions. The COVID-19 pandemic has revealed how more emergency interventions can temporarily improve air quality, emphasizing the need for sustainable actions that prioritize public health and long-term environmental protection. Collaboration between the Ministries of Health and Environment and the active participation of society are essential to implement effective solutions, promoting a future with cleaner air and a better quality of life in urban centers.

**KEYWORDS:** Vehicle Emissions; Health impacts; Particulate matter; Public policy.

**Como citar:** MALINOWSKI, Carlos Eduardo. Os Combustíveis Fósseis e o Impacto Ambiental Veicular: A Saúde Pública em Risco. *Revista de Ciências Jurídicas e Sociais da UNIPAR*, Umuarama, v. 27, n. 2, p. 511-531, 2024.

## INTRODUÇÃO

Fruto do contrato social, as cidades transformaram-se em centros de atração para os indivíduos, em parte devido às significativas transformações em suas paisagens, especialmente após o advento do automóvel e o crescimento das atividades comerciais. Atualmente, cerca de 84% da população brasileira está concentrada nas capitais, metrópoles e áreas litorâneas. A revolução tecnológica ampliou a eficiência da produção de alimentos no campo, impulsionando seus habitantes a migrarem para os grandes centros urbanos, o que aumentou a circulação de pessoas em espaços cada vez mais inóspitos e disputados. Neste contexto, a qualidade do ar, especialmente no início do século XX, não foi priorizada apesar de sua importância fundamental para a vida urbana.

Com o avanço da modernização, surgiram paradoxalmente diversos desafios, como as adversidades decorrentes do progresso humano em relação à natureza. As questões ambientais, essenciais para a qualidade de vida, são frequentemente eclipsadas pelo progresso econômico. Atualmente, o ar que respiramos é descrito como o "pior em 800 mil anos", devido às altas concentrações de dióxido de carbono. No Brasil, os padrões de qualidade do ar ainda refletem normas estabelecidas nos anos 1980, destacando a deficiência das ações humanas na preservação de sua própria saúde. As emissões de gases poluentes e de material particulado representam um risco invisível, porém extremamente perigoso para a saúde pública, principalmente devido às dificuldades respiratórias causadas pelo aumento da poluição.

Embora o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente, possa implementar medidas interdisciplinares, os efeitos positivos dessas ações dependem do comprometimento da sociedade como um todo. Além disso, intervenções governamentais podem fomentar práticas industriais que beneficiem o meio ambiente e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população urbana.

Este estudo visa examinar como a ineficácia das políticas públicas contribui para a deterioração da qualidade do ar e suas repercussões na saúde pública. Parte-se da hipótese de que uma abordagem mais integrada entre os órgãos governamentais e a sociedade civil pode mitigar

significativamente os efeitos adversos da poluição atmosférica, reduzindo os gastos públicos com problemas de saúde e melhorando a qualidade de vida urbana.

O objetivo geral deste estudo é analisar o impacto das políticas ambientais sobre a qualidade do ar e a saúde pública nas grandes metrópoles brasileiras. Especificamente, busca-se primeiro avaliar a eficácia das normativas atuais referentes à qualidade do ar no Brasil, especialmente em como estas são aplicadas nas grandes cidades. Em segundo lugar, o estudo visa investigar o papel das políticas públicas integradas entre diferentes órgãos governamentais na mitigação dos efeitos da poluição atmosférica. Por fim, propõe-se desenvolver recomendações para melhorias nas políticas públicas que possam efetivamente reduzir a poluição do ar e suas consequências negativas para a saúde pública.

No decorrer deste artigo, serão inicialmente exploradas as principais fontes de poluição do ar nas áreas urbanas, com ênfase no papel significativo dos veículos automotivos e das atividades industriais como contribuintes para a degradação da qualidade atmosférica. Posteriormente, serão examinados os impactos diretos e indiretos dessa poluição na saúde pública, focando nos problemas respiratórios e cardiovasculares comuns nas cidades densamente povoadas e altamente industrializadas.

Será feita também uma análise das políticas públicas atuais, avaliando sua eficácia e as lacunas existentes na legislação brasileira em comparação com padrões internacionais.

Além disso, serão discutidas as medidas interdisciplinares que podem ser adotadas para melhorar a qualidade do ar, como programas de modernização da frota veicular, incentivos para energias renováveis e a implementação de áreas verdes urbanas. Serão propostas melhorias nas políticas públicas, baseando-se em exemplos bem-sucedidos de outras nações que conseguiram mitigar os problemas associados à poluição atmosférica.

Por fim, o artigo abordará a necessidade de uma integração mais efetiva entre os órgãos governamentais e a sociedade civil para a formulação e implementação de soluções sustentáveis, que não apenas reduzam os índices de poluição, mas também promovam uma melhor qualidade de vida nos centros urbanos.

Ademais, para o desenvolvimento deste estudo, adotam-se o método monográfico de procedimento e as técnicas de pesquisa bibliográfica e documental. Com estas ferramentas metodológicas estabelecidas, iniciar-se-á a discussão detalhada sobre o direito fundamental à saúde, explorando como este é impactado pela qualidade do ar nas cidades densamente industrializadas.

## **1 IMPACTOS DA POLUIÇÃO VEICULAR NA SAÚDE PÚBLICA**

Na mesma proporcionalidade que a expectativa de vida dos brasileiros aumenta, cresce também a necessidade de cuidados com a saúde, especialmente porque o Brasil está envelhecendo. Os idosos, em particular, requerem atenção especial em relação aos diversos aspectos do envelhecimento natural. Neste contexto, a saúde emerge como um dos direitos sociais essenciais resguardados pela Constituição, que impõe ao Estado o dever de garantir a todos os indivíduos o acesso às condições mínimas de subsistência.

A interpretação do que constitui o mínimo existencial é complexa tanto na doutrina quanto na jurisprudência. Ana Paula Barcellos descreve o mínimo existencial como “o conjunto de circunstâncias materiais mínimas a que todo homem tem direito”, constituindo “o núcleo irreduzível da dignidade da pessoa humana e, portanto, a redução máxima que se pode fazer em atenção aos demais princípios” (Barcellos, 2002, p. 45).

Igualmente, Ingo Wolfgang Sarlet define o mínimo existencial como “um conjunto de garantias materiais para uma vida condigna” (Sarlet, 2007, p. 103). O autor argumenta que, embora o mínimo existencial seja fundamental, não se limita apenas ao mínimo vital, uma vez que este último é apenas o ponto de partida para garantir uma vida digna, mas não o seu limite.

A Constituição busca expandir essas garantias ao máximo possível, contrastando com a redução de direitos. Sarlet enfatiza que a dignidade humana está intrinsecamente ligada à fundamentação dos direitos sociais, pois “onde não houver respeito pela vida e pela integridade física do ser humano” e “onde as condições mínimas para uma existência digna não forem

asseguradas, não haverá espaço para dignidade da pessoa humana” (Sarlet, 2005, p. 120).

O Direito à saúde, conforme estabelecido no artigo 6º da Constituição, é um direito fundamental social, cujo entendimento e alcance se ampliam por meio de outras legislações, como a Lei n. 8.080/90. Esta lei estipula que a saúde é um direito fundamental do ser humano, responsabilizando o Estado por prover as condições necessárias para seu pleno exercício.

Além disso, é importante notar que a saúde é influenciada por uma série de fatores, tais como a alimentação, moradia, saneamento básico, meio ambiente, trabalho, educação, transporte e lazer, mostrando a interdependência entre saúde e ambiente. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), saúde não é apenas a ausência de doença, mas um estado de completo bem-estar físico, mental e social, o que ressalta a necessidade de uma abordagem mais ampla para o tratamento e prevenção de doenças relacionadas à poluição do ar.

De acordo com os princípios da Constituição da Organização Mundial da Saúde, a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não consiste apenas na ausência de doença, ou de quaisquer enfermidades. A OMS infirma ainda que a plenitude da saúde é possível de ser atingida e que constitui um dos direitos fundamentais de todo ser humano, sem distinção de raça; religião; prolegômenos políticos; condição econômica ou social (OMS, 1946).

Segre e Ferraz (1997) questionam a definição da OMS citada acima, na qual “a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social” da pessoa, considerando-a ultrapassada, por visar a uma perfeição inatingível, atentando-se às próprias características da personalidade. Os autores, em visão mais holística, entendem que a saúde é um estado de razoável harmonia entre o sujeito e a sua própria realidade, porém, dificilmente se pode alcançar a completude.

Na mesma diretriz, Christophe Dejours define que a saúde para cada homem, mulher ou criança significa ter meios de traçar um caminho pessoal em direção ao bem-estar biopsicossocial (Dejours, 1986).

Destarte, a saúde não importa apenas ausência de doença, pois devem ser observados outros elementos essenciais à efetiva proteção e promoção da

saúde humana, aspectos estes que envolvem a alimentação, habitação, educação e meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Por seu turno, Pilau Sobrinho conceitua a saúde como “um direito individual de todo cidadão, que objetiva o completo bem-estar físico e mental, em que sejam aplicados ao mesmo tempo, modelo de promoção e prevenção da Saúde”, para dar “condições de igualdade às pessoas no intuito de elevar a expectativa e a qualidade de vida das pessoas” (Pilau Sobrinho, 2003, p. 128).

Destacando a interação do homem com o meio ambiente, Reale (2002, p. 188) afirma que “saúde é a justa proporção, a harmonia natural, o acordo intrínseco do organismo consigo mesmo e com o que lhe é exterior”.

Os problemas de saúde relacionados à degradação ambiental chamaram a atenção do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que elaborou uma copiosa lista de adversidades oriundas dessa putrescência. De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), fatores ambientais acarretam 23% das mortes prematuras em todo o mundo, cerca de 12,6 milhões de mortes, apenas em 2012. Infausto, esta percentagem sobe para 36% entre as crianças (PNUMA, 2016).

O Diretor Executivo do PNUMA, Achim Steiner, estima que “anualmente, quase 7 milhões de pessoas morrem porque são expostas à poluição em ambientes internos e externos”. Ele atribui essas mortes a uma variedade de causas, incluindo “desde a produção de energia, a utilização de fornos, o transporte, as queimadas e outras causas” (ONUBR, 2018).

A poluição do ar ambiente figura, hodiernamente, entre os principais fatores de risco que mais contribuem para a sobrecarga global da doença, precedendo riscos mais amplamente conhecidos como hipercolesterolemia e inatividade física. Em 2050, a poluição do ar será a principal causa de morte prematura por fatores ambientais, ultrapassando malária e diarreia (OECD, 2012).

De acordo com a Constituição da Organização Mundial da Saúde (OMS) de 1946, saúde é definida não apenas como a ausência de doença, mas como um estado de completo bem-estar físico, mental e social. Esta definição ampla enfatiza que a saúde abrange vários aspectos da vida humana, que são diretamente impactados por fatores ambientais adversos, como a poluição do ar. A OMS reconhece que alcançar a plenitude da saúde é um direito

fundamental de todos, independentemente de distinções socioeconômicas ou políticas.

Segre e Ferraz (1997) questionam a definição de saúde da OMS por considerá-la idealista demais, propondo em vez disso uma visão de saúde como um equilíbrio ou harmonia entre o indivíduo e seu ambiente. Christophe Dejours (1986) ecoa esse pensamento, sugerindo que saúde envolve a capacidade de cada pessoa de traçar um caminho pessoal em direção ao bem-estar biopsicossocial, destacando a importância do ambiente nesse processo.

A interação entre saúde e ambiente é corroborada por estudos do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA), que mostram como a degradação ambiental, particularmente a poluição do ar, contribui significativamente para doenças globais. Estima-se que condições ambientais precárias sejam responsáveis por cerca de 23% das mortes prematuras globalmente, um número que aumenta para 36% entre crianças, de acordo com dados de 2016 do PNUMA. Achim Steiner, Diretor Executivo do PNUMA, relata que quase 7 milhões de mortes anuais podem ser atribuídas à exposição à poluição interna e externa, envolvendo desde a produção de energia até a utilização de fornos e o transporte (ONUBR, 2018).

Projeções da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico ou Econômico (OCDE) para 2050 indicam que a poluição do ar poderá se tornar a principal causa de morte prematura, superando doenças como malária e diarreia. Este dado reforça a necessidade urgente de abordar as emissões provenientes de fontes urbanas, especialmente os veículos, que são significativos contribuintes para a poluição atmosférica e para os riscos associados à saúde pública (OCDE, 2012).

Além dos impactos já mencionados da poluição atmosférica na saúde, é importante destacar que o estilo de vida urbano também influencia nossa condição física de outras maneiras. É sabido que os exercícios físicos aumentam a frequência cardíaca (Correa Filho, 2022), enquanto o sono diminui (Criscuolo, 2024;). De acordo com Oliveira *et al.* (2021), esta é uma capacidade adaptativa do corpo para regular nosso coração e nossa frequência de acordo com a necessidade do momento. No entanto, fatores urbanos como o ruído podem prejudicar o sono, tornando-o mais leve e causando prejuízos psicológicos, fisiológicos e intelectuais. Além disso, o tempo gasto no trânsito,

as ilhas de calor, a poluição do ar, o ruído, a baixa umidade e as constantes queimadas são todos elementos que questionam se a vida urbana compromete a saúde do corpo humano. A poluição do ar, em particular, 'engessa' essa capacidade de adaptação do corpo.

Nas cidades, além dos gases naturais, há a emissão de partículas que podem ou não ser poluentes, mas que em certas condições meteorológicas reagem entre si, formando novos poluentes que intensificam a carga dos já presentes, agravando a poluição urbana. “A atmosfera é composta por gases, partículas sólidas e líquidas”, que interagem fisicamente e quimicamente de maneira contínua (Castanho, 1999, p. 1). Esse conjunto de elementos forma os aerossóis<sup>2</sup>, que são partículas sólidas ou líquidas suspensas em um gás (ar atmosférico), definidas por Castanho (1999, p. 2) como material particulado ultrafino. Essas partículas, do tamanho de moléculas de gás, penetram profundamente nos pulmões e na corrente sanguínea.

Por exemplo, uma caminhada no Parque Ibirapuera entre 10 horas da manhã e 16 horas pode expor o indivíduo a uma concentração de ozônio cerca de 70% acima do limite recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2017, p. 9). Além disso, a OMS (2017, p. 21) recomenda que a concentração do material particulado mais fino, MP2.5, seja de até 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na média anual, e de até 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  na média de 24 horas, especialmente em dias mais frios ou com condições desfavoráveis para a dispersão de poluentes. Contudo, nas avenidas movimentadas, a concentração de material particulado pode alcançar cerca de 120  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , aproximadamente quatro vezes o limite mínimo recomendado pela OMS, o que pode causar inflamações e, a longo prazo, óbito prematuro (IEMA, 2022).

A título de comparação, a Resolução CONAMA nº 3 de 1990 estabelece que concentrações de poluentes acima de 150  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  podem afetar a saúde da população. Observando nossa legislação, Saldiva critica o fato de que, embora

---

<sup>2</sup> As partículas de aerossol atmosférico são constituídas por uma mistura de partículas de origem primária (emissão direta da fonte) e secundária (transformação gás – partícula). As partículas de aerossol possuem tamanhos que variam de nanômetros (nm) a dezenas de micrômetros ( $\mu\text{m}$ ) de diâmetro. O particulado é naturalmente dividido em duas modas definidas por intervalos de tamanho, onde se tem maior concentração de partículas: a moda das partículas finas, menores que 2,5 $\mu\text{m}$  de diâmetro aerodinâmico e a moda das partículas grossas, maiores que 2,5 $\mu\text{m}$ . Isto é conveniente, pois, as frações de tamanhos possuem diferentes propriedades físicas e químicas, diferentes processos de emissão e remoção da atmosfera (Castanho, 1999).



o conhecimento tecnológico tenha avançado significativamente nos últimos 50 anos, os padrões regulatórios continuam desatualizados:

Os atuais limites aceitos de poluição atmosférica adotados pelo Brasil foram estabelecidos em meados dos anos 1980, traduzindo o conhecimento científico disponível na década de 1970. Em vários países da Europa, nos Estados Unidos e no Canadá, houve uma redução progressiva dos níveis aceitáveis de poluentes atmosféricos, mudanças estas geradas pela incorporação de estudos epidemiológicos e clínicos que demonstraram a existência de efeitos adversos à saúde humana em patamares muito mais baixos do que anteriormente se imaginava. O Brasil e a maioria dos países em desenvolvimento mantiveram inalterados seus padrões, como se ignorassem os novos conhecimentos ou preferissem aumentar sua capacidade produtiva mesmo que à custa de prejuízos à saúde humana (Saldiva (2018, p. 18).

De acordo com Evangelina Vormitagg, médica diretora do Instituto Saúde e Sustentabilidade, “os padrões brasileiros de qualidade no ar estão defasados, são de 1990”, alerta. A emissão de material particulado por dia, segundo o órgão, não deve ultrapassar  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (microgramas por metro cúbico). A partir de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , o nível é considerado de emergência, podendo causar danos à saúde (Minuano, 2017).

Estas micropartículas, associadas a gases, quando aspiradas para o pulmão, provocam inflamações, estresses oxidativos e até alteração da expressão dos genes. A poluição do ar é complexa, mas seu principal agente são as micropartículas. O material particulado penetra profundamente nos pulmões e no sistema cardiovascular, causando acidentes vasculares cerebrais, doenças cardíacas, câncer de pulmão, doenças pulmonares obstrutivas crônicas e infecções respiratórias, incluindo pneumonia (OPAS, 2018). Pesquisadores da Universidade de Harvard estimaram que as cidades americanas com apenas  $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a mais de material particulado 2,5 no ar tiveram uma taxa de mortalidade 15% maior por COVID-19. Segundo Francesca Dominici, professora de bioestatística de Harvard e autora do estudo, contrair Covid e respirar ar poluído é como jogar gasolina no fogo (Gardiner, 2020).

Nos períodos de trânsito intenso, cada hora de exposição ao CO e micropartículas equivale a fumar um cigarro. Os efeitos da poluição do ar produzido nas grandes cidades podem ser constatados em quaisquer

esquinas, devido às chaminés e automóveis emitindo poluentes variados. Tudo que acontece com as pessoas que respiram ar poluído nas metrópoles simula, de maneira direta, o que ocorre com os fumantes (Apple; Izidro, 2019). Os filtros de ar-condicionado dos veículos, após um determinado tempo de uso, deixam o ar interno mais saturado com mais material particulado que o ambiente externo, causando a falsa impressão de que o passageiro está em um ambiente protegido. Em outros termos, nos veículos mais antigos e com pouca manutenção, fechar as janelas para evitar a fumaça externa pode ser ainda pior para a saúde.

Estima-se que 9 milhões de pessoas no mundo morrem devido à poluição (Fuller *et al.*, 2022), 4 milhões morrem de acidente vascular cerebral ou infarto do miocárdio (OPAS, 2018) e 1,35 milhão de pessoas morrem anualmente por causa de acidentes viários (Queiroz, 2023). Apesar de a poluição ceifar mais vidas do que derrames, infartos ou acidentes de trânsito, suas causas não recebem a atenção necessária para evitar as consequências. Em apenas 20 minutos de exposição em uma avenida congestionada, dobra a quantidade de CO (monóxido de carbono) presente nos pulmões. Neste mesmo lapso de tempo em um túnel, “as pessoas começam a ter alguns efeitos sobre o sistema nervoso central, como diminuição da capacidade de distinguir tempo e espaço, falhas na acuidade visual e alterações nas funções motoras” (Cyro, 2005, p. 104), situação em que qualquer pessoa torna-se equivalente a um fumante, ainda que nunca tenha fumado. Como consequência, “ocorre a elevação da pressão arterial”, os vasos sanguíneos não conseguem dilatar-se para enviar mais sangue aos tecidos, “aumentando o risco de enfarte”. O risco de infarto ou derrame cerebral multiplica-se por quatro, o que é perigoso para quem já está com alguma patologia, aumentando a possibilidade de adoecer gravemente, apenas por ter ficado exposto ao ar poluído (Chiarelli, 2009, p. 11 e 13).

A expectativa de vida média em cidades maiores seria elevada em 2 anos sem a poluição, que acarreta doenças respiratórias e cardiovasculares além de provocar abortos. Em São Paulo, morrem anualmente 11 mil pessoas a mais por causa da poluição do que por AIDS e tuberculose somadas (Minuano, 2017).

O contraste nas práticas de avaliação de impacto ambiental por vezes revela discrepâncias notáveis. Levou oito anos para completar os estudos necessários que garantiriam que a construção do rodoanel viário em São Paulo minimizasse seu impacto no cinturão verde da cidade. Por outro lado, empreendimentos como a construção de avenidas em áreas residenciais frequentemente prosseguem sem a realização de estudos de impacto ambiental adequados, evidenciando lacunas na proteção ambiental urbana. Diante dessas incongruências, Saldiva (2018, p. 19) questiona: “não seria o caso de refletirmos se o homem não merece o mesmo cuidado que outros seres vivos receberam?”. É preciso incluir as pessoas na questão ambiental.

As Perspectivas Ambientais da OCDE estimam que o número de mortes prematuras relacionadas à inalação de partículas PM10 e PM2.5 chegue a cerca de 3,5 milhões em 2050 (OCDE, 2012, p. 4). No entanto, diante da venda anual de 2,5 a 3 milhões de novos automóveis somente no Brasil, é possível encontrar uma solução?

Nas cidades onde o transporte público possui faixas exclusivas, estas tornam o tráfego mais rápido, o que se torna um atrativo para os munícipes deixarem as conduções individuais e utilizarem o transporte de massa. Isso diminui a quantidade de motores emitindo poluentes, além de desafogar o trânsito. A utilização consciente do transporte público por aqueles que poderiam deslocar-se com seu transporte privado atende ao princípio da solidariedade. No mundo social, a solidariedade decorre de uma ideia racional, “segundo a qual a sobrevivência do todo depende da relação de todos os cidadãos entre si ou da sociedade, tomada aqui como o conjunto de cidadãos, com qualquer deles” (Boiteaux, 2010, p. 529).

Paris, desde 2016, proíbe a circulação de carros com mais de 19 anos, nos dias úteis (Müzell, 2016). Estima-se que um único Fusca polua o equivalente a 30 carros modernos. Não obstante, os governos estaduais brasileiros isentam os veículos com mais de 20 anos do pagamento do Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA), incentivando o uso de automóveis desgastados que emitem mais poluentes. Em direção oposta, o governo japonês adota imposto progressivo, estimulando o uso de automóveis novos e menos poluentes (Reis, 2021).

Em dezembro de 1952, uma imensa nuvem de fumaça cobriu a cidade de Londres. Os gases foram originados pela queima de carvão e lenha, além da emissão das fábricas e automóveis. Pela ausência de vento, a fumaça só foi dispersa 5 dias após ter início, desencadeando uma forte crise sanitária na cidade. Estima-se que, 4 mil pessoas morreram prematuramente por causa da poluição, e outras 7 mil nos meses seguintes. Os britânicos entenderam, já na década de 50 que era preciso emitir menos poluentes e, em 1956 aprovaram a *Clean Air Act*, ou Lei do Ar Limpo (Calixto, 2013).

Soluções para estes problemas estão ligadas, diretamente, à adoção de políticas ambientais eficientes que visem diminuir o nível de poluição do ar nos grandes centros urbanos. Apesar de ter uma resolução defasada para a qualidade do ar, em 1986, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou o Programa de Controle de Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), coordenado pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), que definiu os primeiros limites de emissão para veículos leves. Este programa já melhorou o padrão de qualidade da indústria brasileira, embora ainda haja muito a avançar.

Na apresentação da obra *Da estrutura à função: novos estudos de teoria do direito*, Celso Lafer infere que Bobbio utiliza a dimensão analítica na sua reflexão sobre o tema das funções do direito, incluindo a revisão do conceito da sanção. Bobbio ressalta que o direito não se limita a normas permissivas e proibitivas, mas também pode almejar a promoção. Cria-se, assim, a dimensão positiva das sanções, que se concretiza na forma do oferecimento de incentivos e prêmios. Esta função promocional incentiva condutas, antecipando resultados que demorariam muito tempo para acontecer por si mesmos. As sanções premiaias proporcionam a direção social de conduta (Bobbio, 2007).

Para transformar a realidade da atual tecnologia automobilística poluidora, Bobbio (2007, p. XII, grifos do autor) propõe priorizar incentivos em vez de impor restrições, conceituando “a 'função promocional' como a ação que o direito exerce através das 'sanções positivas', ou seja, mecanismos amplamente reconhecidos como 'incentivos'.”

O incentivo para a substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis, energia elétrica ou modelos híbridos<sup>3</sup> poderia reduzir significativamente este problema. Vislumbrando a necessidade de melhorar e inovar a legislação ambiental, é preciso estimular a participação popular para mudar a realidade imposta por uma indústria obsoleta e um Poder Público pouco atuante. “Há ainda que atuar junto ao Legislativo, no âmbito das Comissões do Meio Ambiente, que existem permanentemente na Câmara e no Senado Federal”. Estas comissões desempenham um papel inicial no processo legislativo, pois, como destaca Campello, “trata-se de órgãos técnicos encarregados de analisar, avaliar e decidir sobre todas as propostas de novas leis” (Campello, 2007, p. 15).

Visando alinhar-se às restrições europeias impostas à indústria automobilística e motivado pelas estatísticas reveladoras do Anuário da Confederação Nacional do Transporte (CNT) de 2022, que indicaram um crescimento significativo da frota brasileira de veículos — de cerca de 32 milhões em 2001 para mais de 111 milhões em 2021 —, o Projeto de Lei 454/2017 propunha uma diminuição gradual na comercialização de carros movidos a combustíveis fósseis no Brasil, começando em 2030 e culminando na proibição total em 2060. Apesar da relevância deste projeto para os esforços de sustentabilidade, ele foi arquivado ao término da sessão legislativa, deixando uma lacuna nas políticas de mitigação das emissões de poluentes veiculares.

No âmbito do Poder Executivo, o governo federal iniciou em julho de 2018 o programa Rota 2030, que buscava incentivar a indústria de automóveis a melhorar a eficiência no uso de combustíveis fósseis, concedendo descontos de IPI aos carros elétricos e híbridos. Este programa foi substituído no início de 2024 pelo programa Mobilidade Verde e Inovação, mais conhecido como Mover (Brasil, 2023). Esse novo programa é uma extensão e evolução do Rota 2030 e visa ampliar as exigências de sustentabilidade e eficiência energética dos veículos automotores.

Dentro das diretrizes do Mover, observa-se um incentivo contínuo ao desenvolvimento de tecnologias e à utilização de biocombustíveis, como o

---

<sup>3</sup> Os veículos híbridos possuem dois motores: um elétrico e um a combustível fóssil. Esta combinação reduz significativamente as emissões em ambiente urbano, no qual o motor elétrico atua com maior frequência.

etanol, que, embora sejam menos poluentes que os combustíveis fósseis tradicionais como o petróleo, ainda representam uma forma de combustão com emissões de carbono (Brasil, 2023). O incentivo ao uso desses combustíveis pode ser visto tanto como um avanço quanto como uma limitação na transição para tecnologias totalmente livres de emissões, como a eletricidade ou o hidrogênio, visto que o programa Mover, apesar de representar um avanço em termos de incentivos promocionais, não manifesta uma ruptura total com a dependência de tecnologias poluentes.

## **2 REDUÇÃO DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA DURANTE A PANDEMIA: EFEITOS, LIÇÕES E CAMINHOS FUTUROS**

A diminuição das atividades industriais e do trânsito motivada pela pandemia da COVID-19 resultou em uma redução significativa da poluição atmosférica entre março e julho de 2020. Na Europa, essa queda na concentração de poluentes na atmosfera evitou 11 mil mortes, enquanto na China, o ar mais limpo pode ter salvo até 77 mil vidas (Ferreira, 2020). Paradoxalmente, a exposição prolongada a um ar mais poluído antes da pandemia contribuiu para um aumento no número de vítimas durante a quarentena, demonstrando que a exposição a longo prazo a ambientes insalubres cobra seu preço, mesmo quando há uma melhora temporária na qualidade do ar.

Analisando a média de emissão de poluentes em março a partir de 2015, São Paulo registrou uma redução de 13% para NO<sub>2</sub>, 4% para MP<sub>2.5</sub> e de 20% para CO. Em comparação com o mesmo período, Paris e Nova Iorque apresentaram reduções na emissão de material particulado em 16% e 29%, respectivamente (Connerton *et al.*, 2020). Isso sugere que, enquanto os veículos continuaram circulando em São Paulo e suas indústrias emitiam quantidades extremamente altas de material particulado fino, medidas adicionais são necessárias, não apenas para a renovação da frota, mas também para a manutenção dos veículos existentes.

Supõe-se que os veículos mais antigos e poluentes continuaram em operação devido à condição econômica de seus proprietários, que precisavam trabalhar para manter seu sustento. Assim, mesmo com a incorporação de

novos veículos com tecnologias híbridas ou elétricas nas frotas de países em desenvolvimento, ações como inspeção veicular e a instalação de filtros para gasolina, ou filtros GPF (*Gasoline Particulate Filter*), são necessárias. Estes filtros, que têm uma estrutura composta por canais que permitem apenas a passagem dos gases e retêm o material particulado, são capazes de reter aproximadamente 75% da fuligem lançada pelos motores e não requerem manutenção (Grande, 2019).

Veículos a diesel, potencialmente mais poluentes que os movidos a gasolina ou com motores flex, desde 2012 vêm equipados com um filtro de gases capaz de transformar óxido de nitrogênio NOx, uma substância cancerígena, em nitrogênio puro e vapor de água, inofensivos à saúde. Ao contrário dos filtros GPF para gasolina, este filtro exige manutenção e deve ser abastecido com um aditivo conhecido como ARLA 32. Se os caminhões equipados com este dispositivo não usarem o aditivo, o motor tem sua potência automaticamente reduzida, o que deveria garantir o funcionamento do dispositivo antipoluição. No entanto, tem sido comum entre os frotistas brasileiros a adoção de um chip que burla o sistema e mantém a potência do motor, mesmo sem o uso do Arla, anulando todos os benefícios ambientais e fazendo com que caminhões novos poluam tanto quanto os antigos (Bazani, 2014).

A falta de fiscalização permite que os frotistas usem o chip para economizar cerca de 5 a 6% do gasto com óleo diesel. A título de exemplo, embora apenas 5% da frota de veículos em São Paulo seja composta por caminhões, eles são responsáveis por metade da poluição na cidade (Exame, 2018), e essa fraude contribui significativamente para aumentar esse índice.

As observações feitas durante os meses de pandemia oferecem uma oportunidade para repensar as abordagens em relação à gestão ambiental e ao controle da poluição urbana. A melhora na qualidade do ar em um curto período demonstrou o impacto direto das atividades humanas e reforçou a necessidade urgente de políticas sustentáveis que priorizem a saúde pública. Essas mudanças evidenciam como políticas públicas poderão rapidamente resultar em melhorias significativas, sugerindo que a implementação de estratégias ambientais mais rigorosas e sustentáveis poderão propiciar benefícios para o ambiente e para a população.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho abordou a grave problemática da poluição atmosférica nas metrópoles brasileiras e suas repercussões na saúde pública. Conforme evidenciado ao longo do artigo, a poluição do ar, influenciada pelas opções energéticas predominantes durante a era dos combustíveis fósseis, impõe riscos significativos à saúde e qualidade de vida da população.

A problematização inicial questionou a eficácia das políticas públicas na gestão da qualidade do ar e propôs que uma abordagem mais integrada entre órgãos governamentais e a sociedade civil poderia mitigar os efeitos adversos da poluição. Os resultados das investigações confirmaram essa hipótese, demonstrando que apesar dos padrões estabelecidos pelo CONAMA, a exposição contínua a poluentes atmosféricos em níveis atuais é prejudicial à saúde, corroborando a necessidade de revisão e fortalecimento das políticas existentes.

Os objetivos delineados foram alcançados por meio de uma análise rigorosa dos impactos da poluição veicular na saúde pública. Foi possível constatar que a frota veicular brasileira, significativamente poluente, contribui para a alta incidência de doenças respiratórias e cardiovasculares, reduzindo a expectativa de vida. Em resposta, este estudo sugere a implementação de medidas como a modernização da frota veicular, incluindo a adoção de veículos elétricos e híbridos, a instalação obrigatória de filtros de partículas e uma fiscalização mais efetiva, especialmente em veículos pesados que contribuem desproporcionalmente para a poluição atmosférica.

Adicionalmente, o período da pandemia da COVID-19 serviu como um estudo de caso inadvertido sobre os impactos da redução temporária de atividades poluentes, oferecendo insights valiosos sobre como ações imediatas podem levar a melhorias significativas na qualidade do ar. A rápida melhoria observada durante os meses de quarentena ilustra claramente que políticas específicas voltadas para a redução da emissão de poluentes podem ter um efeito substancial e imediato.

Por fim, é imperativo que as políticas públicas não apenas se concentrem na mitigação dos problemas existentes, mas que também



promovam um desenvolvimento sustentável que garanta a saúde pública e a preservação ambiental a longo prazo. A colaboração entre os ministérios da Saúde e do Meio Ambiente, juntamente com o envolvimento ativo da sociedade, é fundamental para formular e implementar soluções eficazes que assegurem um futuro menos poluído e mais saudável.

## REFERÊNCIAS

APPLE, Ananda; IZIDRO, Marina. Pneumologista diz que respirar em SP corresponde a fumar 4 cigarros por dia. **G1**, 23 set. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/sao-paulo/verdejando/noticia/2019/09/23/pneumologista-diz-que-respirar-em-sp-corresponde-a-fumar-4-cigarros-por-dia.ghtml>. Acesso em: 19 mar. 2024.

BARCELLOS, Ana Paula. O mínimo existencial e algumas fundamentações: John Rawls, Michael Walzer e Robert Alexy. *In*: TORRES, Ricardo Lobo (Org.) **Legitimação dos direitos humanos**. Rio de Janeiro: Renovar, 2002.

BOITEUX, Elza Antonia Pereira Cunha. O princípio da solidariedade e os direitos humanos de natureza ambiental. **Revista da Faculdade de Direito**, Universidade de São Paulo, 105, 509-533, 2010.

BOBBIO, Norberto **Da estrutura à função**: novos estudos de teoria do direito. tradução de Daniela Beccaccia Versiani; revisão técnica de Orlando Seixas Bechara, Renata Nagamine. Barueri: Manole, 2007.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de lei do Senado nº 454 de 2017**. Altera a Lei de Redução da Emissão de Poluentes para vedar a comercialização de veículos movidos a combustão no País a partir de 2060. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7289350&ts=1539801026610&disposition=inline>. Acesso em: 10 mar. 2024.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**.

Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 20 mar. 2024.

BRASIL. **Lei nº 8.080, de 19 de setembro de 1990**. Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8080.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8080.htm). Acesso em: 10 abr. 2024.

BRASIL. **Resolução CONAMA nº 3**, de 28 de junho de 1990. Controle da poluição do ar - PRONAR. Publicada no DOU, de 22 de agosto de 1990, Seção 1, páginas 15937-15939.

BRASIL. **Programa de controle de emissões veiculares** (Proconve). Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/emissoes/veiculos-automotores/programa-de-controle-de-emissoes-veiculares-proconve>. Acesso em: 14 abr. 2024.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. **Programa de Mobilidade Verde é lançado**. 30 dez. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2023/dezembro/rograma-de-mobilidade-verde-e-lancado>. Acesso em: 14 abr. 2024.

CALIXTO, Bruno. Ar da Europa já foi tão poluído quanto o da China. O que mudou? **ÉPOCA**. 20 jan. 2013. Disponível em: <http://colunas.revistaepoca.globo.com/planeta/2013/01/20/ar-da-europa-ja-foi-tao-poluido-quanto-o-da-china-o-que-mudou/>. Acesso em: 7 abr. 2024.

CAMPELLO, Livia Gaigher. Reflexões sobre ética ambiental. In: 1º Congresso de Direito e Engenharia Ambiental. **Anais do 1º Congresso de Direito e Engenharia Ambiental**. 2007.

CASTANHO, Andréa Dardes de Almeida. **A determinação quantitativa de fontes de material particulado na atmosfera da cidade de São Paulo**. 1999. 140 f. Dissertação (Mestrado em Física) - Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências, São Paulo, 1999.

CONNERTON, Patrick *et al.* **Efeitos na qualidade do ar das políticas de quarentena e distanciamento social durante a pandemia de COVID-19 em megacidades: os casos de São Paulo, Paris, Nova Iorque e Los Angeles**. 2020. Disponível em: <https://www.fsp.usp.br/site/noticias/mostra/20583>. Acesso em: 19 fev. 2024.

CNT. Confederação Nacional do Transporte. **Anuário CNT do Transporte 2022**. 2022. Disponível em: <https://anuariodotransporte.cnt.org.br/2022/File/PrincipaisDados.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CORREA FILHO, Harry. Qual é o melhor exercício para o coração? **Unicardio**, 2022. Disponível em: <https://unicardio.com.br/artigos/qual-e-o-melhor-exercicio-para-o-coracao-confira-4-opcoes/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CRISCUOLO, Leandro Costa. Monitorar batimentos cardíacos melhora a qualidade do sono. **Medicina e Saúde**. 2024. Disponível em: <https://medicina-e-saude/monitorar-batimentos-cardiacos-melhora-a-qualidade-do-sono/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

CYRO, Albuquerque Neto. **Um modelo do transporte de monóxido de carbono no**

**sistema respiratório do corpo humano.** 2005. 129f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

DEJOURS, Christophe. Por um novo conceito de saúde. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional.** v. 14, n. 54, abr./jun., 1986, p. 7-11.

EXAME. SP: Ônibus e caminhões são 5% da frota, mas representam metade da poluição. **Exame**, 17 jul. 2018. Disponível em: <https://exame.com/brasil/sp-onibus-e-caminhoes-sao-5-da-frota-mas-representam-metade-da-poluicao/>. Acesso em: 10 abr. 2024.

FERREIRA, Nicola. Queda da poluição na pandemia de coronavírus já evitou milhares de mortes. 7 jul. 2020. **Veja Saúde.** Disponível em: <https://saude.abril.com.br/medicina/queda-da-poluicao-na-pandemia-de-coronavirus-ja-evitou-milhares-de-mortes/>. Acesso em: 10 mar. 2024.

FULLER, Richard *et al.* Pollution and health: a progress update. **The Lancet**, 17 maio 2022. Vol. 6, ed. 6, E535-E547. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196\(22\)00090-0/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(22)00090-0/fulltext). Acesso em: 10 fev. 2024.

GARDINER, Beth. Poluição intensificou gravidade da covid-19, mas isolamento social deixou o ar mais limpo. 15 abr. 2020. **National Geographic.** Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2020/04/poluicao-pandemia-coronavirus-india-eua-isolamento-social-morte-qualidade-ar>. Acesso em: 10 fev. 2024.

GRANDE, Paulo Campo. Novas Tecnologias: como é o filtro de poluentes para motores a gasolina. **Quatro Rodas**, 26 mar. 2019. Disponível em: <https://quatorrodas.abril.com.br/auto-servico/novas-tecnologias-como-e-o-filtro-de-poluentes-para-motores-a-gasolina/>. Acesso em: 12 fev. 2024.

HYPENESS. A qualidade do ar que respiramos é a pior em 800 mil anos. E milhares podem morrer. S.d. Disponível em: <https://www.hypeness.com.br/2018/05/a-qualidade-do-ar-que-respiramos-e-a-pior-em-800-mil-anos-e-milhares-podem-morrer/#:~:text=E%20milhares%20podem%20morrer,-por%3A%20Reda%C3%A7%C3%A3o%20Hypeness&text=A%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20di%C3%B3xido%20de,mais%20de%20800%20mil%20anos>. Acesso em: 7 mar. 2024.

IEMA. Instituto de Energia e Meio Ambiente. **Cidade de São Paulo tem poluição do ar acima do recomendado pela OMS nos últimos 22 anos.**

maio 2022. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/cidade-de-sao-paulo-tem-poluicao-do-ar-acima-do-recomendado-pela-oms-nos-ultimos-22-anos-20220526>. Acesso em: 16 fev. 2024.

MINUANO, Carlos. Poluição no ar mata 11 mil por ano em São Paulo. **Metro Jornal São Paulo**. 14 agosto 2017. Disponível em: <https://www.metrojornal.com.br/foco/2017/08/14/poluicao-no-ar-mata-11-mil-por-ano-em-sp.html>. Acesso em: 13 fev. 2024.

MÜZELL, Lúcia. Paris proíbe carros anteriores a 1997: qual o impacto na poluição? **RFI BRASIL**. 07 jul. 2016. Disponível em: <http://br.rfi.fr/franca/20160707-paris-proibe-carros-anteriores-1997-qual-o-impacto-na-poluicao>. Acesso em: 24 set. 2020.

OCDE. **Perspectivas ambientais de la OCDE hacia 2050**. OECD Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction. 2012. Disponível em: <https://www.oecd.org/greengrowth/Rio-brochure-Spanish-part-1.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2024.

OLIVEIRA, Rodrigo *et al.* Variabilidade da frequência cardíaca durante o sono: comparação entre atletas de alto desempenho e indivíduos saudáveis. **Brasília Med**. vol. 58; ano 2021, p. 1-8. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbm.org.br/pdf/v58a09.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2024.

OMS. **Constituição da Organização Mundial da Saúde**. OMS/WHO - 1946. Disponível em: <http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/OMS-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-da-Sa%C3%BAde/constituicao-da-organizacao-mundial-da-saude-omswho.html>. Acesso em: 8 mar. 2024.

OPAS. **Nove em cada dez pessoas em todo o mundo respiram ar poluído**. Organização Panamericana da saúde. 2018. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5654:nove-em-cada-dez-pessoas-em-todo-o-mundo-respiram-ar-poluído&Itemid=839#:~:text=Novos%20dados%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial,em%20ambientes%20exteriores%20e%20interiores](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5654:nove-em-cada-dez-pessoas-em-todo-o-mundo-respiram-ar-poluído&Itemid=839#:~:text=Novos%20dados%20da%20Organiza%C3%A7%C3%A3o%20Mundial,em%20ambientes%20exteriores%20e%20interiores). Acesso em: 8 mar. 2024.

OPAS. **Evolution of WHO air quality guidelines: past, present and future**. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017. Disponível em: [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0019/331660/Evolution-air-quality.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/331660/Evolution-air-quality.pdf?ua=1). Acesso em: 27 mar. 2024.

ONUBR. **Exposição à poluição ambiental mata quase 7 milhões de pessoas por ano**, alerta PNUMA. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/exposicao-a-poluicao-ambiental-mata-quase-7-milhoes-de-pessoas-por-ano-alerta-pnuma/>. Acesso em: 6 mar. 2024.

PNUMA. **Healthy environment, healthy people**. Thematic report Ministerial policy review session Second session of the United Nations Environment Assembly of the United Nations Environment Programme Nairobi, 23–27 May 2016. Disponível em: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/17602/K1602727%20INF%205%20Eng.pdf>. Acesso em: 6 mar. 2024.

QUEIROZ, Christina. Mortes no trânsito crescem 13,5% na última década. **Pesquisa FAPESP**, out. 2023. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/mortes-no-transito-crescem-135-na-ultima-decada/>. Acesso em: 6 mar. 2024.

REALE, Giovanni. **Corpo, alma e saúde**: o conceito de homem de Homero a Platão. São Paulo: Paulus, 2002.

REIS, Alessandro. Xô, carroça: como Japão 'obriga' os motoristas a comprarem novos carros. **UOL**, 3 out. 2021. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/noticias/redacao/2021/10/03/xo-carroca-como-japao-obriga-os-motoristas-a-comprarem-novos-carros.htm>. Acesso em: 19 mar. 2024.

SALDIVA, Paulo. **Vida urbana e saúde**. São Paulo: Contexto, 2018.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais**. 5. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2005.

SARLET, Ingo Wolfgang. Direitos fundamentais sociais, mínimo existencial e direito privado. **Revista de Direito do Consumidor**. vol. 61, 2007.

SEGRE, Marco; FERRAZ, Flávio Carvalho. O conceito de saúde. **Revista Saúde Pública**. vol. 31 no. 5 São Paulo Oct. 1997. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89101997000600016&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89101997000600016&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 6 mar. 2024.

PILAU SOBRINHO, Liton Lanes. **Direito à Saúde**: uma perspectiva constitucionalista. Passo Fundo: UFP, 2003.