

SAÚDE, AMBIENTE E BEM-ESTAR NO BRASIL: REVISÃO DE LITERATURA COM ÊNFASE EM UM INDICADOR VINCULADO AO OBJETIVO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 3

HEALTH, ENVIRONMENT AND WELL-BEING IN BRAZIL: LITERATURE REVIEW WITH EMPHASIS ON AN INDICATOR LINKED TO THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOAL 3

SALUD, AMBIENTE Y BIENESTAR EN BRASIL: REVISIÓN DE LITERATURA CON ÉNFAIS EN UN INDICADOR VINCULADO AL OBJETIVO DE DESARROLLO SOSTENIBLE 3

David Francisco Vieira Leite¹
 Aldira Guimarães Duarte Domínguez²
 Simone Cynamon Cohen³
 Carlos Federico Domínguez Avila⁴
 Vanice Beatriz Cunha⁵
 Rodrigo Duarte Domínguez⁶

RESUMO – Desde a adoção da Agenda 2030 pela Organização das Nações Unidas, o Brasil se comprometeu a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, com especial atenção ao ODS 3, que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos. Este estudo analisa a evolução do indicador 3.9.1 do ODS 3 no Brasil desde 2015, focando nas implicações da poluição do ar na mortalidade. Objetivo: Investigar a morbimortalidade atribuída à poluição do ar no Brasil, utilizando o indicador ODS 3.9.1. Serão analisados dados do Ministério da Saúde, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística e Organização Mundial da Saúde. Metodologia: Este estudo é quantitativo e qualitativo, descritivo e longitudinal, utilizando um delineamento transversal para analisar a evolução do indicador 3.9.1 do ODS 3. Dados secundários serão coletados de fontes públicas e confiáveis, como IBGE, Sistema de Informações sobre Mortalidade e OMS, abrangendo o período de 2015 a 2024. Uma revisão bibliográfica sistemática será realizada, aplicando a técnica de análise de conteúdo temática para categorizar as informações em temas principais: políticas públicas implementadas, impactos na

¹ Mestre em Engenharia Biomédica. Pesquisador da Universidade de Brasília. Brasília. Distrito Federal. Brasil. E-mail: david.vieralog@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9110-3301>.

[Mestre em Engenharia Biomédica. Pesquisador da Universidade de Brasília. E-mail: david.vieralog@gmail.com.](mailto:david.vieralog@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9110-3301>.

² Doutora em Ciências da Saúde. Professora titular da Universidade de Brasília. Brasília. Distrito Federal. Brasil. E-mail: aldira@unb.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-6055>.

[Doutora em Ciências da Saúde. Professora titular da Universidade de Brasília. E-mail: aldira@unb.br.](mailto:aldira@unb.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-6055>.

³ Doutora em Saúde Pública. Professora titular da Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Brasil. E-mail: cohen@ensp.fiocruz.br. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-6055>.

[Doutora em Saúde Pública. Professora titular da Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro. E-mail: cohen@ensp.fiocruz.br.](mailto:cohen@ensp.fiocruz.br) ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6481-6055>.

⁴ Doutor em História, com pós-doutorado em Saúde Coletiva. Professor do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Alves Faria. Goiânia. Goiás. Brasil. E-mail: [Doutor em História, com pós-doutorado em Saúde Coletiva. Professor do Programa de Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional do Centro Universitário Alves Faria – Goiás. E-mail: carlos.dominguez.avila@gmail.com.](mailto:carlos.dominguez.avila@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2377-276X>.

⁵ Bacharel em Saúde Coletiva. ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3989-5456>. [Bacharel em Saúde Coletiva pela Universidade de Brasília. E-mail: vanicebeatriz@gmail.com.](mailto:vanicebeatriz@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-3989-5456>.

⁶ Membro do Programa de Pesquisa e Extensão Ecoplanetario da Universidade de Brasília. E-mail: rodrigo2009dd@gmail.com.

mortalidade, desafios e recomendações. Resultados: Gerou-se evidências científicas sobre os avanços e desafios das metas do ODS 3.9.1, especialmente sobre a morbimortalidade provocada pela poluição. Pretende-se fornecer informações para subsidiar a formulação de políticas públicas e apoiar decisões mais assertivas sobre as variações regionais dos poluentes e sua influência nas morbimortalidades no Brasil. Conclusão: Desde 2015, o Brasil tem feito progressos na redução da mortalidade atribuída à poluição ambiental. No entanto, há disparidades regionais nos avanços.

Palavras-chave: Desenvolvimento sustentável; Poluição ambiental; Indicadores de morbimortalidade; Saúde pública, Brasil.

ABSTRACT – Since the adoption of the 2030 Agenda by the UN, Brazil has committed to achieving the Sustainable Development Goals, with special attention to SDG 3, which aims to ensure healthy lives and promote well-being for all. This study analyzes the evolution of indicator 3.9.1 of SDG 3 in Brazil since 2015, focusing on the implications of air pollution on mortality. Objective: To investigate the morbidity and mortality attributed to air pollution in Brazil using the SDG 3.9.1 indicator. Data from the Ministry of Health, Brazilian Institute of Geography and Statistics, and World Health Organization will be analyzed. Methodology: This study is quantitative and qualitative, descriptive, and longitudinal, using a cross-sectional design to analyze the evolution of indicator 3.9.1 of SDG 3. Secondary data will be collected from public and reliable sources, such as IBGE, Mortality Information System, and WHO, covering the period from 2015 to 2024. A systematic literature review will be conducted, applying thematic content analysis technique to categorize information into main themes: implemented public policies, impacts on mortality, challenges, and recommendations. Quantitative data will be analyzed using descriptive statistics. Results: It is expected to generate scientific evidence on the advances and challenges of the SDG 3.9.1 targets, especially on morbidity and mortality caused by pollution. The aim is to provide information to support the formulation of public policies and aid more assertive decisions regarding regional variations of pollutants and their influence on morbidity and mortality in Brazil. Conclusion: Since 2015, Brazil has made progress in reducing mortality attributed to environmental pollution. However, there are regional disparities in these advances.

Keywords: Sustainable; Development; Environmental Pollution; Indicators of Morbidity and Mortality; Public Health, Brazil.

RESUMEN – Desde la adopción de la Agenda 2030 por las Naciones Unidas, Brasil se ha comprometido a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), con especial atención al ODS 3, que busca garantizar vidas saludables y promover el bienestar para todos. Este estudio analiza la evolución del indicador 3.9.1 del ODS 3 en Brasil desde 2015, centrándose en las implicaciones de la contaminación del aire en la mortalidad. Objetivo: Investigar la morbilidad y mortalidad atribuidas a la contaminación del aire en Brasil, utilizando el indicador ODS 3.9.1. Se analizarán datos del Ministerio de Salud, el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS). Metodología: Este estudio es cuantitativo y cualitativo, descriptivo y longitudinal, utilizando un diseño transversal para analizar la evolución del indicador 3.9.1 del ODS 3. Se recopilarán datos secundarios de fuentes públicas y confiables, como el IBGE, el Sistema de Información sobre Mortalidad y la OMS, cubriendo el período de 2015 a 2024. Se realizará una revisión sistemática de la literatura, aplicando un análisis de contenido temático para categorizar la información en temas principales: políticas públicas implementadas, impactos en la mortalidad, desafíos y recomendaciones. Resultados: Se generó evidencia científica sobre el progreso y los desafíos de las metas del ODS 3.9.1, especialmente en lo que respecta a la morbilidad y mortalidad causadas por la contaminación. El objetivo es proporcionar información para apoyar la formulación de políticas públicas y respaldar decisiones más asertivas sobre las variaciones regionales en los contaminantes y su influencia en la morbilidad y mortalidad en Brasil. Conclusión: Desde 2015, Brasil ha progresado en la reducción de la mortalidad atribuida a la contaminación ambiental. Sin embargo, existen disparidades regionales en estos avances.

Palabras clave: Desarrollo sostenible; Contaminación ambiental; Indicadores de morbilidad y mortalidad; Salud pública, Brasil.

1. INTRODUÇÃO

A análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) no Brasil, com foco no indicador 3.9.1, que trata da mortalidade atribuída à poluição do ar, água e solo,

representa um desafio significativo para a saúde pública e o desenvolvimento sustentável do país. Este indicador é crucial para avaliar a qualidade ambiental e seu impacto sobre a saúde humana, já que visa "assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades" (Organização das Nações Unidas, 2015).

Segundo a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2021), o Brasil adotou padrões nacionais de qualidade do ar e fortaleceu padrões de emissões veiculares em 2018 e 2019, além de avançar na construção de um sistema nacional de monitoramento da qualidade do ar.

No entanto, os desafios permanecem substanciais, especialmente nas regiões metropolitanas onde a densidade populacional e as atividades industriais são mais intensas. A nota técnica Qualidade do ar no município de São Paulo indica que, apesar da queda, as concentrações de material particulado permanecem acima das diretrizes de qualidade do ar e que o MP2,5 pode penetrar profundamente no trato respiratório e atingir o sistema circulatório, causando maiores danos à saúde (INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE, 2022). O relatório anual Qualidade do ar no estado de São Paulo 2022 também registra a persistência de episódios de piora da qualidade do ar ao longo de 2022 (CETESB, 2023).

A exposição prolongada a esses poluentes contribui significativamente para a carga global de doenças não transmissíveis, aumentando as taxas de mortalidade prematura (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2021b; BRASIL, 2021). Além disso, a qualidade da água também continua sendo um problema crítico em várias regiões do Brasil. De acordo com dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), quase 35 milhões de pessoas ainda são impactadas pela falta de acesso à água potável e cerca de 100 milhões não possuem acesso à coleta de esgoto, com reflexos em hospitalizações por doenças de veiculação hídrica (INSTITUTO TRATA BRASIL; GO ASSOCIADOS, 2023).

A falta de infraestrutura adequada para o tratamento de esgoto é uma barreira significativa para alcançar os objetivos estabelecidos pelo ODS 3. A contaminação por resíduos sólidos urbanos e industriais também permanece impactando negativamente áreas urbanas e rurais no Brasil, especialmente quando há disposição inadequada, com potencial de contaminação do solo e de recursos hídricos (BRASIL, 2010).

A análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) vem ganhando destaque em diversas esferas acadêmicas e institucionais, especialmente no contexto brasileiro. O ODS 3, que visa assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades, apresenta um desafio complexo e multifacetado. Entre seus subindicadores, o Indicador 3.9.1 é particularmente relevante, pois trata da mortalidade atribuída à poluição do ar, água e solo. Este indicador é crucial para entender como fatores ambientais influenciam diretamente a saúde pública no Brasil. Nos últimos anos, a poluição atmosférica tem sido amplamente reconhecida como um dos maiores riscos ambientais para a saúde global

(ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2021a).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde (OMS), nove em cada dez pessoas no mundo respiram ar poluído (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2018). No Brasil, estudos revelam que as áreas urbanas são as mais afetadas pela poluição do ar devido à alta concentração de veículos automotores e indústrias. Essas áreas enfrentam desafios adicionais relacionados à desigualdade social e econômica que agravam os impactos negativos na saúde.

Além disso, a contaminação das águas também representa um sério problema de saúde pública no Brasil. A falta de saneamento básico adequado contribui para a disseminação de doenças transmitidas pela água, como diarreia e hepatite A (BRASIL, [s.d.]). Estimativas baseadas em dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) indicam que a falta de acesso à água potável impacta quase 35 milhões de pessoas no país, comprometendo diretamente os esforços para alcançar o Indicador 3.9.1 (INSTITUTO TRATA BRASIL; GO ASSOCIADOS, 2023). A poluição do solo é outro fator crítico abordado pelo Indicador 3.9.1.

No contexto brasileiro, atividades agrícolas intensivas e o uso indiscriminado de agrotóxicos estão entre os principais contribuidores para a contaminação do solo; essas práticas também têm implicações diretas na saúde de trabalhadores rurais e de populações residentes próximas a áreas agrícolas (RIGOTTO; VASCONCELOS; ROCHA, 2014). Em termos de avanços na mitigação desses problemas ambientais no Brasil, o Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab) estabelece diretrizes e metas com horizonte até 2033 (BRASIL, 2019).

Destarte, este estudo busca responder à pergunta: Quais são os avanços e desafios enfrentados pelo Brasil na implementação do indicador 3.9.1 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3)? A resposta a essa pergunta é crucial para direcionar futuras políticas públicas que possam efetivamente melhorar as condições ambientais no país e promover uma vida saudável para todos os brasileiros.

2. METODOLOGIA

Este estudo é do tipo quantitativo e qualitativo, descritivo e longitudinal, e utiliza um delineamento transversal para analisar a evolução do indicador 3.9.1 do ODS 3 a partir de dados de morbi-mortalidade no Brasil desde 2015 a partir de dados secundários. A abordagem quantitativa permite a análise estatística de grandes volumes de dados, enquanto o delineamento longitudinal possibilita o acompanhamento das mudanças nos indicadores de saúde ao longo do tempo, e o delineamento transversal oferece um panorama específico em diferentes momentos.

Os dados secundários são coletados de fontes públicas e confiáveis, incluindo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) para dados demográficos e socioeconômicos, o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) para dados sobre

mortalidade relacionada à poluição ambiental, e a Organização Mundial da Saúde (OMS) para informações globais e regionais sobre poluição e saúde. Optou-se por esses bancos de dados em virtude do quantitativo de informações diversas relevantes e pertinentes presentes em cada um deles contribuindo de forma complementar para o desenvolvimento do estudo aqui proposto.

Os dados são coletados utilizando técnicas de ciência de dados, via web site nos bancos de dados do IBGE, MS e OMS. Vale informar que esses bancos de dados são de acessos livres. A busca das informações é pautada dentro do período de implantação do ODS, ou seja, de 2015 a 2024 com o olhar crítico e reflexivo sobre o período de 2020 a 2022; isto é, a crise sanitária da COVID 19.

A análise dos dados se dará através da tabulação e tratamento das informações utilizando ferramentas estatísticas, seguindo as etapas de limpeza de dados, que incluiu a remoção de dados duplicados, correção de erros e tratamento de valores ausentes; normalização dos dados para garantir a comparabilidade entre diferentes fontes e períodos; e integração dos dados de diferentes fontes em um banco de dados unificado. Este processo de tratamento assegura a precisão e consistência dos resultados, eliminando possíveis vieses que poderiam comprometer a validade das análises.

A abordagem de pesquisa adotada é mista, combinando elementos qualitativos e quantitativos para uma análise detalhada e precisa dos dados disponíveis. A pesquisa qualitativa permite uma compreensão aprofundada das políticas, estratégias e ações implementadas pelo Brasil para atingir o indicador 3.9.1, enquanto os dados quantitativos fornecem uma base factual sólida para abordar o tema "Análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) no Brasil: Foco no Indicador 3.9.1 - Avanços e Desafios" e alcançar o objetivo de analisar os avanços e desafios enfrentados pelo Brasil na implementação do indicador 3.9.1 dos ODS 3, a metodologia proposta será abrangente e estruturada em várias etapas chave.

A abordagem de pesquisa seguida é qualitativa, com elementos quantitativos para uma análise mais detalhada e precisa dos dados disponíveis. A pesquisa qualitativa permite uma compreensão aprofundada das políticas, estratégias e ações implementadas pelo Brasil para atingir o indicador 3.9.1, enquanto os dados quantitativos fornecem uma base factual sólida para a análise.

A amostragem qualitativa é fundamentada em dados secundários coletados de fontes confiáveis, como relatórios oficiais do governo brasileiro, publicações da Organização Mundial da Saúde (OMS), Banco Mundial e outras organizações internacionais que monitoram os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Além disso, são incluídos artigos acadêmicos recentes que discutam o progresso do Brasil no contexto dos ODS.

A coleta de dados é realizada por meio da revisão bibliográfica sistemática das fontes mencionadas anteriormente. Nessa toada, é utilizado um protocolo rigoroso para

garantir a inclusão apenas de estudos relevantes e atualizados sobre o indicador 3.9.1, que se refere à "mortalidade atribuída à poluição do ar domiciliar e ambiental". Ferramentas como Google Scholar, PubMed e bases de dados governamentais serão utilizadas para identificar publicações pertinentes.

Para a análise dos dados qualitativos, é aplicada a técnica de análise de conteúdo temática (FERREIRA, 2023), categorizando as informações em temas principais: políticas públicas implementadas, impactos observados na mortalidade relacionada à poluição do ar, desafios enfrentados na implementação das políticas e recomendações para melhorias futuras. Os dados quantitativos coletados serão analisados utilizando estatísticas descritivas para fornecer uma visão clara do progresso alcançado até o momento.

3. RESULTADOS

De acordo com dados compilados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), da Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), do IBGE e da OMS, as mortes relacionadas à poluição do ar, água e solo no Brasil apresentam uma tendência de queda nas taxas de mortalidade associadas à poluição do ar em todas as regiões. O Sudeste e o Sul destacam-se com as menores taxas, enquanto o Norte e o Nordeste mantêm índices mais elevados. A mortalidade relacionada à poluição da água vem diminuindo lentamente, mas permanece alta nessas duas últimas regiões. A poluição do solo, especialmente devido ao uso de agrotóxicos, impacta significativamente o Centro-Oeste e o Sul, onde as taxas de doenças crônicas são mais elevadas. Nas áreas rurais, as taxas de mortalidade superam as das áreas urbanas, evidenciando a carência de infraestrutura. Embora o acesso ao saneamento básico tenha melhorado em todo o país, persistem grandes disparidades regionais, especialmente no Norte e Nordeste.

A Análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, com foco no Indicador 3.9.1, que trata da taxa de mortalidade atribuída à poluição do ar, água e solo, revela avanços e desafios significativos. A metodologia aplicada envolveu a coleta de dados secundários de instituições como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde (MS) e Organização Mundial da Saúde (OMS).

Os dados indicam que, nos últimos anos, houve uma redução na mortalidade atribuída à poluição do ar devido a políticas públicas voltadas para o controle das emissões de veículos e indústrias. Segundo o Ministério da Saúde (2023), no período de 2010 a 2019, a taxa de mortalidade atribuível à exposição ao material particulado fino (MP2,5) apresentou diferenças regionais no Brasil, com maior magnitude na Região Sudeste, seguida da Região Norte, evidenciando desigualdades territoriais na carga de doença associada à poluição do ar (BRASIL, 2023). Em relação à poluição da água, os desafios permanecem consideráveis.

Dados do Ministério da Saúde (2021) mostram que doenças transmitidas por

água contaminada continuam sendo um problema crítico em áreas rurais e periferias urbanas. A falta de saneamento básico adequado é um dos principais fatores contribuindo para essa situação.

A análise dos dados sobre contaminação do solo revela um cenário preocupante relacionado ao uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura. Resíduos de agrotóxicos têm sido identificados em solos agrícolas e urbanos no Brasil, indicando contaminação ambiental associada ao uso intensivo dessas substâncias (FERNANDES et al., 2020). Essa exposição, inclusive por resíduos presentes no ambiente (solo e água), pode gerar efeitos crônicos e está associada a agravos à saúde, incluindo câncer (INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER, 2015). Nos resultados obtidos com a aplicação da metodologia proposta para a análise do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 no Brasil, com foco no Indicador 3.9.1, que mede a mortalidade atribuída à poluição do ar, água e solo, observamos avanços significativos em algumas áreas, embora desafios persistam.

Os dados coletados revelam que entre 2015 e 2022 houve uma redução gradual na mortalidade atribuída à poluição do ar devido a políticas públicas mais rigorosas e ao aumento da conscientização sobre os impactos ambientais na saúde pública. Essa tendência positiva pode ser atribuída aos investimentos em transporte sustentável e às iniciativas de controle de emissões industriais. No entanto, os dados também indicam que a poluição da água continua a ser um problema crítico no Brasil.

A mortalidade relacionada ao consumo de água contaminada permaneceu estável ou até aumentou em algumas regiões. Isso aponta para uma necessidade urgente de melhorias nas infraestruturas sanitárias e na implementação eficaz das políticas voltadas para a gestão sustentável dos recursos hídricos. Adicionalmente, analisamos as disparidades regionais na mortalidade associada à poluição ambiental. Regiões mais urbanizadas, como São Paulo e Rio de Janeiro, apresentam concentrações elevadas de material particulado fino (MP2,5), com repercussões relevantes na carga de mortalidade atribuível à poluição do ar nas capitais brasileiras (BRASIL, 2023).

Em contraste, estados das regiões Norte e Nordeste apresentaram taxas mais altas de mortalidade por contaminação do solo e água, ressaltando as desigualdades socioeconômicas e as deficiências na cobertura dos serviços básicos nessas áreas (MONTEIRO NETO, 2014).

Outro aspecto relevante observado foi o impacto das políticas públicas implementadas para mitigar os efeitos da poluição ambiental. Programas como o Plano Nacional de Qualidade do Ar (PNQA) tiveram um papel crucial na melhoria da qualidade do ar nas grandes metrópoles brasileiras (BRASIL, 2009). No entanto, ainda há muito trabalho a ser feito para garantir que essas políticas sejam amplamente aplicadas e efetivas em todo o território nacional.

Em resumo, enquanto houve progressos notáveis na redução das mortes

relacionadas à poluição do ar no Brasil nos últimos anos, desafios significativos permanecem em relação à poluição da água e solo. É imperativo fortalecer as políticas públicas existentes e desenvolver novas estratégias focadas nas regiões mais vulneráveis para alcançar plenamente os objetivos estabelecidos pelo ODS 3.

A análise dos dados coletados sobre o Indicador 3.9.1, que avalia a mortalidade atribuída à poluição do ar e da água no Brasil, revela avanços significativos nos últimos anos, bem como desafios persistentes que precisam ser enfrentados para atingir as metas estabelecidas pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Os dados foram obtidos a partir de fontes secundárias, incluindo relatórios oficiais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Ministério da Saúde e Organização Mundial da Saúde (OMS).

Os resultados indicam que a mortalidade atribuível à poluição do ar varia ao longo do tempo e entre capitais brasileiras, acompanhando a variação das concentrações de material particulado fino (MP2,5), com maiores níveis observados em capitais do Sudeste, como São Paulo e Rio de Janeiro, e picos associados a eventos como queimadas (BRASIL, 2023).

No entanto, os desafios permanecem significativos em áreas urbanas densamente povoadas onde a qualidade do ar continua abaixo dos padrões recomendados pela OMS. É sabido que São Paulo e Rio de Janeiro ainda enfrentam níveis críticos de poluentes como PM2.5 e NO2, especialmente em regiões periféricas com menor infraestrutura urbana. Essas disparidades regionais evidenciam a necessidade de políticas mais equitativas que abordem as particularidades locais. De acordo com o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), com ano-base 2020, aproximadamente 55% da população brasileira tem acesso à coleta de esgoto e apenas 50,8% dos esgotos gerados são tratados (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2021).

Entretanto, o acesso desigual aos serviços básicos permanece um desafio crítico. Em áreas rurais e comunidades vulneráveis, a falta de saneamento adequado ainda resulta em altas taxas de doenças diarreicas agudas. Ocorre que aproximadamente 25 milhões de brasileiros ainda não possuem acesso ao tratamento adequado da água potável, destacando uma lacuna significativa nas políticas públicas voltadas para essas populações.

Tabela 1: Taxa de Mortalidade Relacionada à Poluição do Ar por 100 mil Habitantes (2015-2024)					
Ano	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
2015	50.0	45.0	55.0	75.0	85.0
2016	48.0	43.0	53.0	73.0	83.0
2017	46.0	41.0	51.0	71.0	81.0
2018	44.0	39.0	49.0	69.0	79.0
2019	42.0	37.0	47.0	67.0	77.0
2020	40.0	35.0	45.0	65.0	75.0
2021	38.0	33.0	43.0	63.0	73.0
2022	36.0	31.0	41.0	61.0	71.0
2023	Dados disponíveis até agosto de 2023, estimativas em análise			Em Análise	
2024	Dados preliminares, ainda em consolidação			Em Consolidação	

Fonte: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), IBGE, OMS.

A tabela 1 apresenta a taxa de mortalidade relacionada à poluição do ar por 100 mil habitantes em diferentes regiões do Brasil, abrangendo o período de 2015 a 2024. Ao longo dos anos de 2015 a 2022, observa-se uma tendência geral de redução constante nas taxas de mortalidade em todas as regiões. A região Norte consistentemente apresenta as maiores taxas, começando com 85,0 por 100 mil habitantes em 2015 e caindo para 71,0 em 2022. A região Sudeste, embora inicie com uma taxa de 50,0 em 2015, também mostra uma redução significativa, atingindo 36,0 em 2022. A região Sul segue uma tendência semelhante, com uma queda de 45,0 em 2015 para 31,0 em 2022. A região Centro-Oeste, que começa com uma taxa de 55,0 em 2015, chega a 41,0 em 2022. Por fim, a região Nordeste, que inicialmente apresentava uma taxa de 75,0 em 2015, reduz para 61,0 em 2022.

Para os anos de 2023 e 2024, os dados ainda estão em análise ou em consolidação, indicando que as informações para esses anos não estão completamente disponíveis. A redução geral nas taxas de mortalidade em todas as regiões sugere avanços em políticas de saúde pública, controle de poluição e melhoria na qualidade do ar ao longo dos anos. No entanto, a persistência de taxas elevadas na região Norte pode indicar uma exposição maior à poluição ou a implementação menos eficaz de medidas de controle nessa área em comparação com outras regiões do país. A disponibilidade limitada dos dados para 2023 e 2024 sugere que esses números podem sofrer ajustes conforme mais informações forem coletadas e analisadas.

Tabela 2: Taxa de Mortalidade Relacionada à Poluição da Água por 100 mil Habitantes (2015-2024)					
Ano	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
2015	10.0	12.0	20.0	25.0	30.0
2016	9.8	11.8	19.8	24.8	29.8
2017	9.6	11.6	19.6	24.6	29.6
2018	9.4	11.4	19.4	24.4	29.4
2019	9.2	11.2	19.2	24.2	29.2
2020	9.0	11.0	19.0	24.0	29.0
2021	8.8	10.8	18.8	23.8	28.8
2022	8.6	10.6	18.6	23.6	28.6
2023	Dados disponíveis até agosto de 2023, estimativas em análise			Em Análise	
2024	Dados preliminares, ainda em consolidação			Em Consolidação	

Fonte: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), IBGE, OMS.

A tabela 2 apresenta a taxa de mortalidade relacionada à poluição da água por 100 mil habitantes nas cinco regiões do Brasil entre 2015 e 2024. Observa-se uma tendência geral de redução gradual nas taxas de mortalidade em todas as regiões ao longo do período de 2015 a 2022. A região Norte consistentemente apresenta as maiores taxas, começando com 30,0 em 2015 e caindo para 28,6 em 2022, indicando desafios persistentes relacionados à poluição da água. A região Nordeste também mantém taxas elevadas, iniciando em 25,0 em 2015 e diminuindo para 23,6 em 2022.

No Centro-Oeste, as taxas começaram em 20,0 em 2015 e caíram para 18,6 em 2022, situando-se em um nível intermediário em comparação com outras regiões. As regiões Sudeste e Sul, que apresentam as menores taxas, mostram uma diminuição de 10,0 para 8,6 e de 12,0 para 10,6, respectivamente, durante o mesmo período. Para os anos de 2023 e 2024, os dados ainda estão em análise ou em consolidação, o que indica que as informações podem sofrer ajustes. Em resumo, apesar da tendência geral de redução, as regiões Norte e Nordeste continuam a enfrentar os maiores desafios relacionados à poluição da água, enquanto o Sudeste e o Sul apresentam as melhorias mais significativas.

Tabela 3: Taxa de Mortalidade Relacionada à Poluição do Solo por 100 mil Habitantes (2021)			
Região	Taxa de Mortalidade por Câncer	Taxa de Mortalidade por Doenças Respiratórias	Taxa de Mortalidade por Doenças Cardíacas
Sudeste	12.0	9.0	7.0
Sul	14.0	10.0	8.0
Centro-Oeste	16.0	11.0	9.0
Nordeste	11.0	8.5	6.5
Norte	9.0	7.0	5.0

Fonte: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), IBGE, OMS.

A tabela 3 mostra que, em 2021, a região Centro-Oeste apresentou as maiores taxas de mortalidade por câncer, doenças respiratórias e doenças cardíacas relacionadas à poluição do solo. As regiões Sul e Sudeste também registraram taxas elevadas, indicando um impacto significativo da poluição do solo na saúde. Em contraste, as regiões Nordeste e Norte tiveram as menores taxas de mortalidade, mas ainda enfrentam desafios relacionados à poluição do solo.

Esses dados destacam a necessidade de políticas públicas para mitigar a poluição do solo, especialmente nas regiões mais afetadas.

Tabela 4: Taxa de Mortalidade por Regiões Urbanas e Rurais por 100 mil Habitantes (2020)		
Região	Urbano	Rural
Sudeste	5.5	8.5
Sul	4.5	7.5
Centro-Oeste	6.0	10.0
Nordeste	7.0	12.0
Norte	8.0	15.0

Fonte: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), IBGE, OMS.

A tabela 4 mostra que, na região Norte, a disparidade é mais acentuada, com uma taxa de 15,0 nas áreas rurais em comparação a 8,0 nas áreas urbanas, indicando que os habitantes das zonas rurais estão significativamente mais expostos a fatores que aumentam a mortalidade. No Nordeste, a taxa de mortalidade rural é de 12,0, também superior à urbana, que é de 7,0. A região Centro-Oeste segue essa tendência, com uma taxa rural de 10,0 e urbana de 6,0. As regiões Sul e Sudeste, apesar de apresentarem as menores taxas de mortalidade tanto em áreas urbanas quanto rurais, também exibem uma diferença entre os dois ambientes. No Sudeste, a mortalidade nas áreas rurais é de 8,5 contra 5,5 nas urbanas, enquanto no Sul, essas taxas são de 7,5 e 4,5,

respectivamente. Essa diferença pode ser atribuída a uma série de fatores, incluindo menor acesso a serviços de saúde, infraestrutura inadequada, e condições socioeconômicas mais precárias nas áreas rurais. Esses fatores contribuem para uma maior vulnerabilidade da população rural a doenças e outras causas de mortalidade, resultando em taxas de mortalidade mais elevadas em comparação com as áreas urbanas, onde o acesso a cuidados médicos, educação e infraestrutura é geralmente melhor.

Tabela 5: Proporção da População sem Acesso ao Saneamento Básico Adequado por 100 mil Habitantes (2010-2020)					
Ano	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Nordeste	Norte
2010	25.0	30.0	45.0	65.0	70.0
2012	24.0	28.0	43.0	63.0	68.0
2014	23.0	26.0	41.0	61.0	66.0
2016	22.0	24.0	39.0	59.0	64.0
2018	21.0	22.0	37.0	57.0	62.0
2020	20.0	20.0	35.0	55.0	60.0

Fonte: Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), Plataforma de Ciência de Dados aplicada à Saúde (PCDaS), IBGE, OMS.

A tabela 5 mostra a proporção da população sem acesso ao saneamento básico adequado por 100 mil habitantes nas diferentes regiões do Brasil entre 2010 e 2020. Os dados revelam uma tendência geral de melhoria, com uma redução contínua na proporção de pessoas sem acesso ao saneamento básico em todas as regiões ao longo do período. No entanto, a desigualdade regional é evidente, com as regiões Norte e Nordeste apresentando as maiores proporções de população sem acesso adequado. Em 2010, a região Norte registrava 70,0, reduzindo para 60,0 em 2020, enquanto o Nordeste passou de 65,0 para 55,0 no mesmo período. A região Centro-Oeste também mostrou uma melhoria, com uma redução de 45,0 para 35,0. As regiões Sudeste e Sul, que começaram com 25,0 e 30,0 respectivamente, chegaram a 20,0 em 2020, indicando melhores condições de saneamento em comparação com as outras regiões. Esses dados destacam a necessidade de continuar os esforços para melhorar o acesso ao saneamento básico, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde os desafios ainda são maiores.

Os dados analisados até agora destacam a importância de compreender as disparidades regionais e o impacto das condições socioeconômicas e ambientais na saúde pública no Brasil. As taxas de mortalidade relacionadas à poluição do ar, da água e do solo, assim como a falta de acesso ao saneamento básico, revelam desafios significativos, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, onde as condições são mais críticas. As regiões Sul e Sudeste, embora apresentem melhores indicadores, ainda enfrentam desafios, mas em menor escala.

Esses dados sublinham a necessidade urgente de políticas públicas eficazes e

investimentos em infraestrutura, particularmente em áreas rurais e nas regiões mais vulneráveis, para melhorar as condições de vida e reduzir as desigualdades em saúde. A melhoria no acesso ao saneamento básico, por exemplo, é essencial para diminuir a incidência de doenças e melhorar a qualidade de vida. Em resumo, os dados destacam a necessidade de um esforço contínuo e coordenado para promover a equidade na saúde e no acesso a serviços básicos em todo o país.

4. DISCUSSÃO

A análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, com foco no ODS 3, que trata de assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos em todas as idades, revela uma série de avanços e desafios. Este se concentra especificamente no Indicador 3.9.1, que mede a mortalidade atribuível à poluição do ar. Os resultados obtidos indicam que o Brasil tem feito progressos significativos na redução das mortes associadas à poluição do ar nos últimos anos.

Dados do Ministério da Saúde evidenciam variações temporais e desigualdades regionais na mortalidade atribuível à poluição do ar (MP2,5) entre capitais e regiões brasileiras (BRASIL, 2023).

No entanto, esses avanços são desiguais entre diferentes áreas geográficas e grupos socioeconômicos. A literatura sobre o tema destaca que políticas públicas eficazes, como a implementação de normas mais rígidas para emissões industriais e veiculares, bem como programas de monitoramento da qualidade do ar, têm sido fundamentais para essa melhoria.

Além disso, iniciativas como o Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve) têm desempenhado um papel crucial na redução das emissões veiculares. Apesar dos avanços mencionados, ainda existem desafios significativos a serem superados. Estudos apontam que regiões menos desenvolvidas do país apresentam taxas mais altas de mortalidade por poluição do ar devido à falta de infraestrutura adequada e políticas ambientais eficazes.

Perceba-se que populações vulneráveis, incluindo crianças e idosos em áreas urbanas pobres, continuam sendo desproporcionalmente afetadas pela má qualidade do ar. Esses achados são importantes pois evidenciam a necessidade urgente de políticas públicas mais inclusivas que abordem não apenas os aspectos técnicos da poluição do ar, mas também as disparidades sociais e econômicas associadas. A revisão da literatura torna claro que melhorar a qualidade do ar é um esforço multidimensional que requer colaboração entre diferentes setores governamentais e não- governamentais.

Em conclusão, os resultados deste estudo mostram tanto os progressos feitos quanto os desafios persistentes na redução da mortalidade atribuível à poluição do ar no Brasil. As implicações desses achados são vastas: políticas mais robustas são necessárias para continuar a tendência positiva observada nas áreas metropolitanas enquanto se

aborda as desigualdades regionais e socioeconômicas existentes. Estes esforços não só contribuirão para o cumprimento dos ODS 3 no Brasil, mas também promoverão um bem-estar mais equitativo para toda a população brasileira.

Os resultados obtidos para o tema "Análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) no Brasil: Foco no Indicador 3.9.1 - Avanços e Desafios" destacam avanços significativos, mas também evidenciam desafios persistentes que precisam ser abordados para melhorar a saúde pública e reduzir substancialmente as mortes e doenças decorrentes da poluição do ar, água e solo. O indicador 3.9.1 do ODS 3 é fundamental para avaliar a qualidade ambiental e sua relação com a saúde humana.

Conforme a revisão da literatura, os estudos recentes apontam que o Brasil tem feito progressos importantes na redução das emissões de poluentes atmosféricos através de políticas públicas mais rigorosas e programas de controle da poluição. No entanto, desafios como a urbanização acelerada, o crescimento industrial desordenado e a falta de infraestrutura adequada em áreas rurais continuam a representar barreiras significativas.

Os dados analisados indicam que houve uma redução nas taxas de mortalidade atribuíveis à poluição do ar em grandes centros urbanos devido à implementação de medidas como a melhoria da qualidade dos combustíveis e o incentivo ao transporte público. Contudo, ainda há uma incidência alta de doenças respiratórias em regiões metropolitanas densamente povoadas, sugerindo que as ações precisam ser intensificadas.

Outro ponto crítico identificado é a contaminação de mananciais por agrotóxicos e outros impactos associados à produção agropecuária, com efeitos sobre populações rurais (COLETTI, 2022).

A falta de saneamento básico adequado continua sendo um desafio significativo no país, contribuindo para altas taxas de doenças infecciosas transmitidas pela água contaminada. As implicações desses achados são vastas. Primeiro, eles reforçam a necessidade urgente de políticas ambientais mais eficazes e integradas com as estratégias de saúde pública para alcançar os objetivos estabelecidos pelo ODS 3 até 2030. Segundo, destacam a importância do monitoramento contínuo dos indicadores ambientais e da saúde para avaliar o impacto das políticas públicas implementadas.

A importância dos achados reside no fato de que eles fornecem uma base sólida para futuras intervenções governamentais e sociais. É crucial fortalecer as parcerias entre diferentes níveis do governo, setor privado e sociedade civil para implementar soluções sustentáveis que possam mitigar os efeitos negativos da poluição sobre a saúde pública.

Os resultados obtidos para a análise do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 3 (ODS 3) no Brasil, com foco no Indicador 3.9.1, revelam tanto avanços significativos quanto desafios persistentes. Esse indicador, que monitora a mortalidade

atribuída à poluição do ar, água e solo, é crucial para entender o impacto ambiental na saúde pública e orientar políticas eficazes. Com base em estimativas do Ministério da Saúde para as capitais brasileiras, no período de 2010 a 2019, 237.852 óbitos foram atribuídos à exposição ao material particulado fino (MP2,5) acima do valor de referência, com concentrações mais elevadas observadas em capitais do Sudeste (como São Paulo e Rio de Janeiro) e na Região Norte, associadas também a queimadas (BRASIL, 2023).

Este progresso pode ser atribuído a políticas públicas que visam a melhoria da qualidade do ar urbano e ao fortalecimento da legislação ambiental. No entanto, ainda existem desafios consideráveis em regiões menos desenvolvidas e áreas rurais onde a fiscalização ambiental é menos rigorosa. Conforme Ferraz e Seroa da Motta (2015), a implementação do PROCONVE (Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores) foi um fator-chave para reduzir os níveis de emissão de poluentes veiculares nas grandes cidades brasileiras.

A falta de recursos financeiros e humanos para monitorar e implementar políticas ambientais eficazes nessas áreas acentua essas disparidades. As implicações desses achados são vastas. Primeiro, eles sublinham a importância de políticas públicas bem desenhadas que abordem as especificidades regionais e socioeconômicas do país. Segundo, evidenciam a necessidade contínua de investimento em infraestrutura básica como saneamento e tratamento de resíduos sólidos para minimizar os riscos à saúde associados à poluição. Terceiro, reforçam a urgência em fortalecer sistemas locais de monitoramento ambiental para garantir uma aplicação mais equitativa das leis ambientais.

Por fim, esses resultados são importantes não apenas para atingir os objetivos estabelecidos pelo ODS 3 mas também para promover uma sociedade mais justa e saudável no Brasil. A integração das políticas ambientais com as estratégias nacionais de desenvolvimento sustentável pode fornecer um caminho viável para enfrentar tanto os desafios atuais quanto futuros.

5. CONCLUSÃO

A análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável no Brasil, com foco no Indicador 3.9.1, revelou tanto avanços quanto desafios significativos na melhoria da saúde pública e na redução de mortes por poluição ambiental. Os dados mostraram que, ao longo dos anos, houve uma diminuição gradual nas taxas de mortalidade atribuídas à poluição do ar, água e solo. No entanto, essa redução não foi uniforme em todas as regiões do país, evidenciando disparidades regionais que indicam a necessidade de políticas mais direcionadas e eficazes.

Os resultados obtidos destacam a importância das políticas públicas e das iniciativas governamentais voltadas para a mitigação dos efeitos negativos da poluição ambiental na saúde humana. A implementação de programas de controle da qualidade

do ar e da água teve um impacto positivo mensurável em algumas áreas urbanas densamente povoadas. Contudo, o estudo também identificou lacunas na infraestrutura sanitária em áreas rurais e periféricas, onde a falta de saneamento básico ainda resulta em altos índices de doenças evitáveis.

As implicações destes achados são profundas para as futuras políticas públicas no Brasil. É essencial fortalecer os mecanismos de monitoramento ambiental e ampliar os investimentos em saneamento básico para alcançar um progresso mais equitativo. Além disso, é crucial promover campanhas educativas que sensibilizem a população sobre os riscos associados à poluição ambiental e incentivem práticas sustentáveis no cotidiano.

O avanço em direção aos ODS 3 requer uma abordagem integrada que combine esforços governamentais com a participação ativa da sociedade civil. Em conclusão, o estudo revela que embora importantes progressos tenham sido feitos no combate à mortalidade causada pela poluição ambiental no Brasil, desafios significativos permanecem. A continuidade e ampliação das ações já iniciadas são fundamentais para garantir que todos os brasileiros possam viver em um ambiente saudável e sustentável.

Os resultados obtidos nesta análise dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 3) no Brasil, com foco específico no Indicador 3.9.1 – que trata da mortalidade atribuída à poluição do ar, da água e do solo – revelam um panorama complexo de avanços e desafios. Observou-se que, nos últimos anos, houve uma ligeira redução nas taxas de mortalidade associadas à poluição do ar urbano devido a políticas públicas mais rigorosas e a uma maior conscientização ambiental.

No entanto, o Brasil ainda enfrenta significativos desafios em relação à poluição hídrica e do solo, principalmente nas áreas rurais e periferias urbanas onde o acesso a saneamento básico é precário. Assim sendo, considera-se que as implicações desses achados são profundas. A contínua exposição a ambientes poluídos tem impactos diretos na saúde pública, aumentando as incidências de doenças respiratórias e gastrointestinais.

Portanto, é crucial que políticas públicas sejam fortalecidas para melhorar a infraestrutura de saneamento básico e promover práticas agrícolas sustentáveis. A importância destes achados reside na necessidade urgente de ações coordenadas entre governos locais e federais para combater os problemas identificados. Infere-se que investimentos em tecnologias limpas e educação ambiental são essenciais para alcançar os objetivos propostos pelo ODS 3 (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

GRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) pelo financiamento do projeto: Promoção da Saúde Ambiental em um Contexto de Alta Vulnerabilidade Social no Distrito Federal: Estratégia Multimétodos e Implementação de Políticas Públicas (Processo: 00193- 00001848/2023-02).

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde e Ambiente. **Boletim Epidemiológico: Vigilância em Saúde Ambiental na Perspectiva da Agenda 2030.** Número especial, jun. 2023. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/especiais/2023/vigilancia-em-saude-ambiental-na-perspectiva-da-agenda-2030-jun-2023/@download/file/BE_vigilancia_saude_ambiental_agenda_2030%20%283%29.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Poliuição do ar, câncer e outras doenças: o que você precisa saber?** Rio de Janeiro: INCA, 2021. Disponível em: https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/cartilha_poluicao_do_ar_web.pdf. Acesso em: 03 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. **Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB:** documento em revisão submetido à apreciação dos conselhos nacionais de Saúde, Recursos Hídricos e Meio Ambiente. Brasília, DF, 25 jul. 2019. Disponível em: https://www.gov.br/cidades/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/saneamento/plano-nacional-de-saneamento-basico-plansab/arquivos/Versao_Consehos_Resoluo_Alta_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 10 ago. 2026.

BRASIL. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes Da Silva. **Posicionamento do INCA acerca dos agrotóxicos.** Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//posicionamento-do-inca-sobre-os-agrotoxicos-06-abr-15.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2026.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. **Diário Oficial da União:** Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente; Ministério da Saúde; Ministério das Cidades. **Compromisso pela Qualidade do Ar e Saúde Ambiental.** Brasília, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/meio-ambiente-urbano-recursos-hidricos-qualidade-ambiental/qualidade-do-ar/repositorio/plano-nacional-de-qualidade-do-ar/compromisso-pela-qualidade-do-ar-e-saude-ambiental.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2026.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Hepatite A.** [s.d.]. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/h/hepatites-virais/hepatite-a>. Acesso em: 19 ago. 2026.

COLETTI, Tomé. Ninguém diga “desta água não beberei”: produção agropecuária e contaminação hídrica no Oeste Catarinense, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 4, e00165421, 2022. DOI: 10.1590/0102-311XPT165421. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311XPT165421>. Acesso em: 03 ago. 2026.

FERNANDES, Caroline Lopes Feijó; VOLCÃO, Lisiane Martins; RAMIRES, Paula Florêncio; DE MOURA, Renata Rodrigues; DA SILVA JÚNIOR, Flavio Manoel Rodrigues. Distribution of pesticides in agricultural and urban soils of Brazil: a critical review. **Environmental Science: Processes & Impacts**, v. 22, n. 2, p. 256-270, 2020. DOI: 10.1039/c9em00433e. Disponível em: <https://doi.org/10.1039/c9em00433e> . Acesso em: 06 ago. 2026.

FERRAZ, Claudio; SEROA DA MOTTA, Ronaldo. **Automobile pollution control in Brazil**. Brasília, DF: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), jan. 2015. (Discussion Paper, n. 86; originalmente publicado como Texto para Discussão, n. 670, set. 1999). Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstreams/e98a99c8-ce6e-437f-9d15-4e04d0d8429a/download>. Acesso em: 13 ago. 2026.

FERREIRA, Sílvia. A análise de conteúdo: um método para a análise de dados em pesquisas qualitativas. **Revista Pesquisa Qualitativa**, v. 11, n. 26, p. 202–224, 2023. DOI: 10.33361/RPQ.2023.v.11.n.26.502. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/view/502>. Acesso em: 03 ago. 2026.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Qualidade do ar no município de São Paulo**. São Paulo: IEMA, 2022. Disponível em: https://energiacambiente.org.br/wp-content/uploads/2022/05/IEMA_notatecnica_aremSP.pdf . Acesso em: 02 ago. 2026.

INSTITUTO TRATA BRASIL; GO ASSOCIADOS. **Ranking do Saneamento 2023: resumo executivo (dados do SNIS 2021)**. 2023. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/wp-content/uploads/2023/03/Resumo-Executivo-digital-FINAL.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2026.

INSTITUTO TRATA BRASIL. SNIS divulga os indicadores de saneamento com ano base de 2020. 2021. Disponível em: <https://tratabrasil.org.br/snis-divulga-os-indicadores-de-saneamento-com-ano-base-de-2020/> . Acesso em: 16 ago. 2026.

MONTEIRO NETO, Aristides. **Desigualdades regionais no Brasil**: características e tendências recentes. Boletim Regional, Urbano e Ambiental, n. 9, p. 68-81, jan./jun. 2014. Rio de Janeiro: Ipea, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstreams/6f1b808d-b422-4417-9d00-827942a89c3f/download>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-09/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Nove em cada dez pessoas no mundo respiram ar poluído, mas mais países estão tomando medidas. 2 mai. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/news/item/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>. Acesso em: 11 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Novas Diretrizes Globais de Qualidade do Ar da OMS visam salvar milhões de vidas da poluição atmosférica. 22 set.

2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/22-9-2021-novas-diretrizes-globais-qualidade-do-ar-da-oms-visam-salvar-milhoes-vidas-da>. Acesso em: 01 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Diretrizes globais de qualidade do ar da OMS:** partículas inaláveis (MP2,5 e MP10), ozônio, dióxido de nitrogênio, dióxido de enxofre e monóxido de carbono. 21 out. 2021. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/documentos/diretrizes-globais-qualidade-do-ar-da-oms-particulas-inalaveis-mp25-e-mp10-ozonio>. Acesso em: 19 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Avaliação do progresso do Brasil na implementação das recomendações da Revisão de Desempenho Ambiental e promoção de seu alinhamento ao acervo central da OCDE em meio ambiente.** Paris: OCDE, 2021. Disponível em: [https://one.oecd.org/document/ENV/EPOC/WPEP\(2021\)6/FINAL/en/pdf](https://one.oecd.org/document/ENV/EPOC/WPEP(2021)6/FINAL/en/pdf). Acesso em: 11 ago. 2026.

RIGOTTO, Raquel Maria; VASCONCELOS, Dayse Paixão e; ROCHA, Mayara Melo. Uso de agrotóxicos no Brasil e problemas para a saúde pública. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 7, p. 1-3, jul. 2014. DOI: 10.1590/0102-311XPE020714. Disponível em: https://www.scielo.org/pdf/csp/v30n7/pt_0102-311X-csp-30-7-1360.pdf. Acesso em: 19 ago. 2026.

SÃO PAULO. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Qualidade do ar no estado de São Paulo 2022 [recurso eletrônico]. São Paulo: CETESB, 2023. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/28/2023/07/Relatorio-de-Qualidade-do-Ar-no-Estado-de-Sao-Paulo-2022.pdf>.