



**Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde: uma
revisão da literatura sobre a qualidade do ar na Região
Metropolitana do Rio de Janeiro**

Rosangela Gomes Vaillant

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Planejamento Energético, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Planejamento Ambiental.

Orientador: Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Rio de Janeiro
Outubro, 2024

Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde: uma revisão da literatura sobre a qualidade do ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO ENERGÉTICO, COPPE, DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM PLANEJAMENTO AMBIENTAL.

Orientador: Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Aprovada por: Prof. Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Prof^a. Cleonice Puggian

Dra. Vânia Maria Lourenço Sanches

Rio de Janeiro, RJ – Brasil

Outubro, 2024

Ficha Catalográfica

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, cuja infinita graça e sabedoria me sustentaram ao longo de toda a trajetória. Sem Sua presença e amor, esta vitória não teria sido possível. A Ele, toda honra e glória.

Ao meu querido marido Hudson, meu eterno companheiro, agradeço por seu amor, paciência e apoio em cada etapa desse processo. Sua força e incentivo me impulsionaram a seguir adiante nos momentos mais desafiadores.

Bruna e Vânia, minha gratidão eterna a vocês. Sem a dedicação, o suporte emocional e as palavras de encorajamento, eu certamente não teria conseguido. Vocês foram verdadeiras bênçãos em minha vida, e sou profundamente grata por caminharem ao meu lado.

Agradeço também ao meu orientador, Prof. Titular Dr. Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas, pela oportunidade, confiança e incentivo ao longo de toda a pesquisa no IVIG. Sua inspiração como profissional e como ser humano foi uma luz constante durante todo o processo. Sou muito grata por tudo o que aprendi com o senhor.

À minha banca, expresso minha sincera gratidão à Vânia Sanches por sua dedicação e proatividade como supervisora, sempre disposta a ensinar e ajudar. Também agradeço à professora Cleonice Puggian por ter aceitado participar desta fase da minha vida, mesmo sem me conhecer previamente. Sua generosidade e acolhimento foram profundamente valorizados.

Por fim, a todos que contribuíram para minha formação, registro minha sincera e eterna gratidão. Cada um de vocês teve um papel fundamental na realização deste trabalho, e sou profundamente grata por todo o apoio e ensinamentos recebidos.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde: uma revisão da literatura sobre a qualidade do ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro

Rosangela Gomes Vaillant

Outubro/2024

Orientador: Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Programa: Planejamento Energético

O presente trabalho aborda a interconexão entre Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde, com foco na relação entre poluição atmosférica e saúde pública na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Foi realizada uma análise bibliométrica com base nas palavras-chave Gestão Ambiental, Determinantes Sociais da Saúde, Saúde Pública e Poluição Atmosférica. Inicialmente, foram identificados 1.729 resultados, que foram reduzidos para 1.284 após restrição temporal para 2021-2025, com 949 publicações relacionadas à temática. A pesquisa incluiu a revisão de 16 artigos selecionados, que foram fundamentais para entender as interações entre poluição atmosférica e saúde pública, destacando a importância de abordagens interdisciplinares. Esses artigos fornecem uma base sólida para o estudo, evidenciando a necessidade de políticas públicas integradas que articulem gestão ambiental e saúde pública, visando mitigar os impactos da poluição e promover um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

Palavras-chave: Gestão Ambiental; Determinantes Sociais da Saúde e Qualidade do ar.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ENVIRONMENTAL MANAGEMENT AND SOCIAL DETERMINANTS OF HEALTH: INTERDISCIPLINARY APPROACHES – LITERATURE REVIEW WITH CASE STUDIES

Rosangela Gomes Vaillant

Outubro /2024

Advisors: Marcos Aurélio Vasconcelos Freitas

Department: Energy Planning

This study addresses the interconnection between Environmental Management and Social Determinants of Health, focusing on the relationship between air pollution and public health in the Metropolitan Region of Rio de Janeiro. A bibliometric analysis was conducted based on the keywords Environmental Management, Social Determinants of Health, Public Health, and Air Pollution. Initially, 1,729 results were identified, which were reduced to 1,284 after applying a temporal restriction for 2021-2025, with 949 publications related to the topic. The research included a review of 16 selected articles, which were crucial in understanding the interactions between air pollution and public health, highlighting the importance of interdisciplinary approaches. These articles provide a solid foundation for the study, emphasizing the need for integrated public policies that link environmental management and public health, aiming to mitigate the impacts of pollution and promote more sustainable and equitable development.

Keywords: Environmental Management; Social Determinants of Health; and Air Quality.

Lista de Abreviaturas e Siglas

ANS	Agência Nacional de Saúde Suplementar
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Atenção Primária em
APSA	Saúde Ambiental
CID	Classificação Internacional de Doenças
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPPE	Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em Engenharia
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
DSS	Determinantes Sociais da Saúde
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IC	Insuficiência cardíaca
INEA	Instituto Estadual do Ambiente
IQAr	Índice de Qualidade do Ar
IVIG	Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais
NBR	Norma técnica
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ODM	Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
ONU	Organização das Nações Unidas
OPAS	Organização Pan-Americana da Saúde
PPE	Programa de Planejamento Energético
PM ₁₀	Partículas em suspensão com um diâmetro inferior a 10 micrómetros
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
SIH	Sistema de Informações Hospitalares
SUS	Sistema Único de Saúde

Lista de Figuras e Tabelas

Figura 1 Pirâmide dos impactos na saúde relacionados à poluição do ar.....	11
Figura 2 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fonte: Agenda 2030. Disponível em: < https://gtagenda2030.org.br/ods/ >	22
Figura 3 Linha do tempo com as publicações de recomendações, resoluções, decretos e leis sobre a qualidade do ar no Brasil e no exterior.....	24
Figura 4 Efeitos negativos a exposição humana a poluentes atmosféricos	27
Figura 5: Distribuição Quantitativa por Áreas Temáticas (2014-2025).....	35
Figura 6 Distribuição de Publicações por Periódico (2014-2025).....	36
Figura 7 Os municípios componentes da região metropolitana do Rio de Janeiro. Fonte: IBGE (2010)	38
Figura 8 Regiões propensas ao acúmulo de poluentes atmosféricos na área metropolitana do Rio de Janeiro. Fonte: Elaborado por FARIAS, H. S., 2012.	41
Figura 9 Critérios de classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQA). Fonte: Adaptado do Relatório MONITORAR-RIO, do Programa de Monitoramento do Município do Rio de Janeiro, 2012.	42
Figura 10 Mapa do Estado do Rio de Janeiro destacando os locais de monitoramento da qualidade do ar. Fonte: Siqueira & Monteiro, 2024	43
Figura 11 Comparação dos padrões de qualidade do ar primários. Fonte: Siqueira & Monteiro, 2024.	44
Figura 12 Emissões de queimadas.	75
Figura 13 Qualidade do ar.....	76

Lista de Tabelas

Tabela 1 Padrões de qualidade do ar e Orientações para Material Particulado: média diária em $\mu\text{g}/\text{m}^3$	12
Tabela 2 : Limites de concentração média diária de poluentes conforme as diretrizes de qualidade do ar da OMS e os padrões nacionais estabelecidos pelo CONAMA..	13
Tabela 3 Impactos dos poluentes na saúde humana	29
Tabela 4 Distribuição da população nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro com base no Índice de Condição de Vida e Saúde	39
Tabela 5 Artigos selecionados	47

Sumário

1	Introdução.....	11
1.1	Objetivos	14
1.2	Justificativa.....	15
2	Revisão de Literatura	17
2.1	Gestão Ambiental	18
2.1.1	Histórico e Evolução	18
2.2	Determinantes Sociais da Saúde	21
2.3	Marcos e Eventos Importantes.....	21
2.4	Um “novo” conceito – Saúde Ambiental	24
2.4.1	Qualidade do ar	26
3	Abordagens Interdisciplinares nos Estudos acerca da Qualidade do Ar no Estado do Rio de Janeiro.....	30
3.1	Bibliometria.....	31
3.1.1	Parâmetros	32
3.2	Resultados	34
3.3	Artigos relevantes	37
4	Análise dos Artigos Relevantes	49
4.1	Metodologia de análise	49
4.1.1	Aspectos Utilizados na Análise.....	50
4.1.2	Etapas da Análise	50
4.2	Análise	51
4.3	Discussões.....	55
5	Conclusão.....	57
5.1	Limitações do Estudo.....	58
5.2	Direções para Pesquisa Futura.....	58
	Referências Bibliográficas	60
6	Apêndice.....	74

1 INTRODUÇÃO

A relação entre gestão ambiental e saúde da população é indissociável, conforme enfatiza a OPAS (2022), ao destacar que fatores ambientais como a poluição do ar têm impacto direto na saúde humana (Figura 1). Dados recentes da OMS indicam que aproximadamente 7 milhões de mortes prematuras por ano são atribuídas à exposição à poluição atmosférica, reforçando a gravidade desse problema (WHO, 2023).



Figura 1 Pirâmide dos impactos na saúde relacionados à poluição do ar
Fonte: Adaptado de WHO (2006)

A crescente complexidade dos desafios enfrentados pelas sociedades contemporâneas demanda uma abordagem mais integrada e interconectada para a formulação de políticas públicas eficazes, como destacado por Miranda et al. (2010), que enfatiza a necessidade de ações intersetoriais. Nesse contexto, a interseção entre Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde emerge como uma área crucial de estudo.

A Gestão Ambiental, ao lidar com as práticas e políticas voltadas para a preservação e melhoria do meio ambiente, e os Determinantes Sociais da Saúde, que

envolvem fatores socioeconômicos e ambientais influenciadores da saúde das populações, são campos que se inter-relacionam de maneira significativa. A compreensão dessa interconexão é essencial para desenvolver estratégias que promovam um desenvolvimento sustentável e equitativo.

A poluição do ar, proveniente principalmente de indústrias e veículos automotores, está diretamente ligada a impactos negativos na saúde humana. Segundo dados da OMS, em 2012, 3,7 milhões de mortes globais foram atribuídas à exposição ao material particulado (Moura et al., 2020). Segundo a OMS, em 2012, cerca de 3,7 milhões de mortes globais foram associadas à exposição ao material particulado (PM) (Tabela X), com a previsão de que esse número chegasse a 8,9 milhões em 2015, um aumento de 30% em relação a outras principais causas de mortalidade (Moura et al., 2020).

Tabela 1 Padrões de qualidade do ar e Orientações para Material Particulado: média diária em $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Nível da média diária	MP10 ($\mu\text{g m}^{-3}$)	MP2,5 ($\mu\text{g m}^{-3}$)	Fundamentação
Objetivo Intermediário – 1 (OI – 1) da OMS	150	75	Baseado em coeficientes de risco publicados em estudos multicêntricos e metanálise (incremento de cerca de 5% de mortalidade de curto prazo).
Objetivo Intermediário – 2 (OI – 2) da OMS	100	50	Baseado em coeficientes de risco publicados em estudos multicêntricos e metanálise (incremento de cerca de 2,5% de mortalidade de curto prazo).
Objetivo Intermediário – 3 (OI – 3) da OMS	75	37,5	Incremento de cerca de 1,2% de mortalidade de curto prazo.
Guia de qualidade do ar da OMS (GQA)	50	25	Baseado na relação entre os padrões diário e anual de material particulado.

FONTE: VIGIAR – Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada à Qualidade do Ar. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. (BRASIL, 2007).

A qualidade do ar é avaliada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) com base nas concentrações atmosféricas de MP10, MP2,5, O3, NO2, SO2 e CO. A OMS estabeleceu limites específicos para cada poluente, que representam níveis considerados aceitáveis para a saúde, monitorando diariamente os riscos associados à qualidade do ar e destacando sua importância para a saúde pública. No Brasil, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) define os limites desses poluentes, mas os padrões nacionais são menos restritivos em comparação aos da OMS (Tabela

2), permitindo concentrações diárias mais elevadas de gases poluentes na atmosfera. Essa diferença pode aumentar os riscos à saúde da população brasileira, já que a exposição a níveis mais altos de poluentes não é reconhecida como prejudicial pelos órgãos reguladores de saúde e meio ambiente do país (World Health Organization, 2021).

Tabela 2 : Limites de concentração média diária de poluentes conforme as diretrizes de qualidade do ar da OMS e os padrões nacionais estabelecidos pelo CONAMA

Média diária	OMS	CONAMA
MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	15	60
MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	45	120
O3 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	100	150
NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	10	240
SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	40	125
CO (ppm)	4	9

Fonte: ¹OMS (2021), ² CONAMA (2018) & ³Elaborado pela Autora

Dessa forma, a gestão ambiental se torna crucial para a saúde humana na visão de Buss e Filho (2007), atuando como um importante determinante social da saúde e influenciando diretamente a qualidade de vida da humanidade. De acordo com a OPAS (2022), a preservação ambiental tem impactos profundos na saúde global, reforçando a necessidade de políticas integradas. Para melhorar a saúde, é essencial enfrentar a poluição do ar, promover práticas sustentáveis e proteger contra os impactos das mudanças climáticas, incluindo eventos extremos que afetam a saúde. Além disso, ambientes saudáveis com áreas verdes contribuem para o bem-estar mental, e uma gestão ambiental eficaz pode ajudar a reduzir desigualdades sociais, garantindo acesso equitativo a recursos e serviços básicos.

Segundo Miranda et al. (2010), a jornada conjunta dos Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e da Gestão Ambiental requer uma perspectiva intersetorial e multidisciplinar, envolvendo governos, sociedade civil, setor privado e academia, de forma que a integração se concretize em diversas ações, como: avaliação de impacto ambiental em saúde, promoção de estilo de vida saudável, planejamento urbano e territorial sustentável e gerenciamento de resíduos sólidos. Essas iniciativas são fundamentais para criar comunidades mais saudáveis e resilientes, enfrentando os desafios da poluição do ar de maneira abrangente.

A integração entre gestão ambiental e saúde, na ótica de Dias (2006), requer a colaboração de profissionais de diversas áreas, como saúde pública, engenharia ambiental, ciências sociais, economia e planejamento urbano. Exemplos de integração podem ser observados em políticas de controle de emissões veiculares, programas de monitoramento da qualidade do ar e iniciativas de planejamento urbano sustentável, que promovem ambientes mais saudáveis e resilientes.

Assim, a interação entre diferentes disciplinas permite uma análise mais abrangente dos problemas ambientais e seus impactos na saúde. Essa abordagem multidisciplinar facilita a identificação de soluções mais eficazes e sustentáveis, promovendo a troca de conhecimentos e o desenvolvimento de estratégias inovadoras. Ao considerar aspectos ecológicos, sociais e econômicos, busca-se melhorar a saúde e o bem-estar das comunidades (Dias, 2006).

A gestão ambiental é, portanto, um investimento na saúde das pessoas, garantindo um futuro mais saudável e sustentável. Exemplos dessa abordagem incluem a criação de cidades verdes, o tratamento adequado de resíduos e o uso de energia renovável. Essas práticas melhoram a qualidade do ar, reduzem a contaminação e diminuem as emissões de gases de efeito estufa, respectivamente (Haines et al., 2012).

1.1 Objetivos

Objetivo Geral

Analisar o impacto da qualidade do ar na saúde pública, destacando as relações entre poluição atmosférica e hospitalizações por doenças cardiopulmonares.

Objetivos Específicos:

- Revisar a literatura relevante sobre qualidade do ar e saúde pública no estado do Rio de Janeiro
- Conduzir uma análise bibliométrica para identificar padrões e lacunas na pesquisa.
- Realizar uma análise detalhada de artigos selecionados sobre o tema.

1.2 Justificativa

O estudo sobre a interconexão entre Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde, com ênfase em abordagens interdisciplinares e na análise da qualidade do ar no estado do Rio de Janeiro, encontra respaldo em diversos artigos científicos que destacam a relevância e a urgência do tema.

A crescente complexidade dos desafios ambientais em áreas urbanas, especialmente no que se refere à poluição atmosférica, tem gerado impactos significativos na saúde pública. Nesse contexto, torna-se imprescindível realizar análises aprofundadas para compreender como fatores ambientais interagem com os determinantes sociais da saúde, contribuindo para desigualdades e para o agravamento de doenças. Essa compreensão é essencial para fundamentar a elaboração de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis.

Embora haja um avanço no reconhecimento da relação entre saúde e ambiente, a integração entre Gestão Ambiental e Determinantes Sociais da Saúde ainda apresenta lacunas importantes, especialmente no âmbito estadual. Estudos revisados apontam que doenças respiratórias e cardiovasculares associadas à poluição do ar ressaltam a necessidade de abordagens interdisciplinares que articulem diferentes campos do saber para enfrentar problemas complexos. Este trabalho, ao propor uma análise detalhada das práticas de gestão ambiental e de seus reflexos nos determinantes sociais da saúde, busca preencher essas lacunas e destacar a necessidade de estratégias integradas e efetivas.

Os dados provenientes da literatura científica revelam padrões alarmantes de poluição atmosférica no estado do Rio de Janeiro e suas consequências para a saúde pública. Apesar de avanços localizados na redução de emissões, os níveis de poluição frequentemente ultrapassam os limites recomendados por órgãos internacionais, como a Organização Mundial da Saúde (OMS). Paralelamente, observa-se uma alta incidência de hospitalizações por doenças respiratórias e cardiovasculares, com destaque para áreas urbanas densamente povoadas e próximas a fontes de emissão.

Esses cenários evidenciam a relação intrínseca entre poluição, desigualdades sociais e vulnerabilidade populacional. Além disso, fatores socioeconômicos, como renda, acesso limitado a serviços de saúde e condições precárias de moradia, amplificam os efeitos da poluição atmosférica em populações mais vulneráveis, conforme demonstram estudos revisados. Essas populações, frequentemente

expostas a ambientes de maior risco, como proximidade a indústrias e rodovias, registram índices elevados de morbidade e mortalidade relacionadas à poluição. Tal cenário reforça a necessidade de políticas públicas que abordem não apenas a mitigação da poluição, mas também as desigualdades estruturais que intensificam seus impactos.

Outro aspecto relevante apontado pela literatura é o papel das condições climáticas e geográficas na dinâmica da poluição no estado do Rio de Janeiro. Fenômenos como inversões térmicas, baixos índices de precipitação e a configuração geográfica das áreas urbanas contribuem para a concentração de poluentes, agravando seus efeitos na saúde pública. Entender essas nuances é fundamental para criar estratégias de gestão ambiental ajustadas às especificidades locais, com maior potencial de impacto positivo.

Ao abordar essas questões a partir de uma perspectiva estadual, fundamentada em estudos acadêmicos, este trabalho busca identificar tendências abrangentes e particularidades locais, oferecendo subsídios para políticas públicas que promovam a redução da poluição e a melhoria das condições de vida da população. A proposta não se limita a contribuir para a qualidade de vida no estado do Rio de Janeiro, mas também visa fornecer um modelo replicável para outras regiões que enfrentam desafios similares, avançando em direção a um desenvolvimento sustentável mais justo e inclusivo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresentamos uma revisão bibliográfica que traça os principais marcos e a evolução da Gestão Ambiental, dos Determinantes Sociais da Saúde e da Saúde Ambiental, com foco na qualidade do ar. Esses campos estão profundamente interconectados, formando um sistema no qual as ações em um domínio impactam diretamente o outro.

A gestão ambiental, ao adotar práticas sustentáveis e conservar recursos naturais, desempenha um papel fundamental na mitigação de problemas relacionados à qualidade do ar. Políticas voltadas para a redução de emissões industriais e veiculares, bem como a promoção de transportes públicos e renováveis, têm impactos diretos na saúde da população ao diminuir os níveis de poluentes atmosféricos.

Os determinantes sociais da saúde, como renda, educação, condições de trabalho e acesso a serviços básicos, também influenciam a exposição e a vulnerabilidade das populações aos riscos ambientais. Populações em situação de vulnerabilidade frequentemente residem em áreas próximas a fontes de poluição, como indústrias ou rodovias, exacerbando os impactos da má qualidade do ar sobre sua saúde.

A saúde ambiental, por sua vez, integra esses aspectos ao estudar como fatores ambientais, como a poluição do ar, afetam a saúde humana. Dados da Organização Mundial da Saúde (OMS) destacam que partículas finas (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), como PM2.5 e PM10, estão associadas a doenças respiratórias, cardiovasculares e até câncer. Essa perspectiva evidencia a necessidade de abordagens interdisciplinares que combinem esforços de gestão ambiental com políticas de saúde pública para mitigar os impactos negativos da poluição.

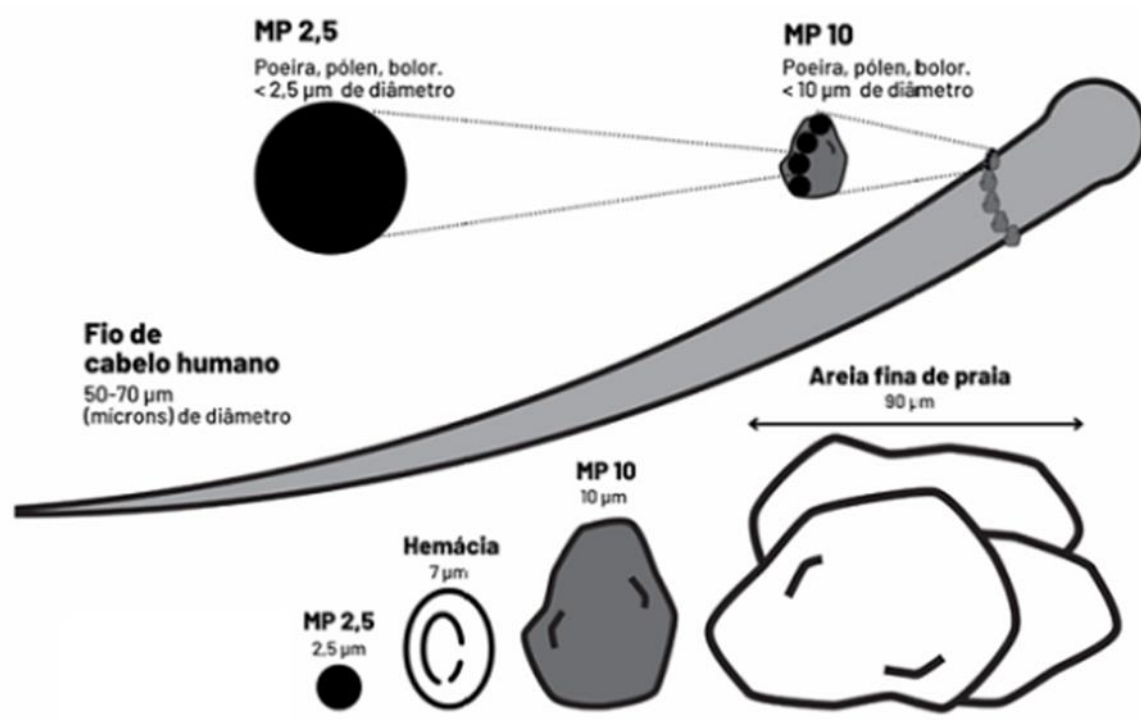


Figura 2 Comparação do tamanho das partículas com a espessura de um fio de cabelo. Fonte: Ilgenfritz et al. Adaptada pela autora

A interação entre gestão ambiental, determinantes sociais da saúde e saúde ambiental ressalta a necessidade de políticas públicas integradas. Essas políticas devem priorizar a redução de emissões, o monitoramento contínuo da qualidade do ar e a proteção das populações mais vulneráveis. O reconhecimento dessa interdependência é crucial para formular estratégias que abordem as questões ambientais e de saúde de maneira conjunta e harmônica, promovendo a equidade, a proteção ambiental e o bem-estar para todos.

2.1 Gestão Ambiental

2.1.1 Histórico e Evolução

A gestão ambiental é uma área multidisciplinar voltada para a preservação e conservação do meio ambiente, para equilibrar a proteção dos recursos naturais com as necessidades humanas. Ela inclui uma variedade de ações, políticas e estratégias

que visam diminuir os efeitos negativos das ações humanas no meio ambiente e promover o desenvolvimento sustentável (OLIVEIRA, 2017).

Na década de 1960, Leitão (2024) destacou uma crescente conscientização sobre os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente, o que levou ao surgimento da Gestão Ambiental como um campo de estudo formal. Nesse período inicial, o foco era a resolução de problemas ambientais específicos, como a poluição do ar e da água, mediante ações reativas e fragmentadas (ROSSETTO *et al.*, 2006).

De forma que inicialmente era caracterizado pelos "instrumentos de comando e controle", que eram impostos pelo Estado (POMBO; MAGRINI, 2008). Esse período foi marcado por conflitos de interesses entre setores públicos e privados, disputas internas de competência dentro do Estado, e tensões entre empresas, governo e sociedade civil (MAGRINI, 2001).

Na década de 1970, a responsabilidade social das empresas passou a ser discutida publicamente em relação a questões como pobreza, desemprego, relações raciais e poluição. Movimentos ambientais, segurança no trabalho, direitos do consumidor e regulamentação também ganharam destaque. Um marco importante foi o relatório "Os Limites do Crescimento", publicado pelo Clube de Roma em 1972, que alertava para a necessidade de equilibrar o crescimento econômico com a preservação ambiental. No entanto, o relatório foi questionado, pelo fato que os recursos naturais não são ilimitados e devem ser tratados como bens econômicos, não como abundantes e gratuitos (JÚNIOR & DEMAJOROVIC, 2020).

Em resposta às publicações do Clube de Roma, a Organização das Nações Unidas (ONU) organizou, em junho de 1972, na Suécia, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, ou Conferência de Estocolmo. Esse evento foi crucial para inserir a dimensão ambiental como um fator condicionante e limitante do crescimento econômico na agenda política internacional (LUIZ, 2015).

Ao longo do tempo, a Gestão Ambiental evoluiu para uma abordagem mais holística, reconhecendo a interdependência entre os sistemas ambiental, social e econômico (Bursztyn; Bursztyn, 2013). Conceitos como desenvolvimento sustentável e ecossistemas saudáveis ganharam destaque, impulsionando a busca por soluções mais amplas e preventivas. De modo, que a ênfase mudou da resolução de problemas para a prevenção de impactos ambientais, destacando a importância do planejamento e da gestão proativa (LIMA *et al.*, 2023).

Um dos principais marcos desse período destacado por Leite & Silva (2019),

foi à profissionalização da Gestão Ambiental, com o surgimento de cursos universitários, programas de pós-graduação e organizações profissionais dedicadas à área. De modo, que a profissionalização contribuiu para a elevação do nível técnico das práticas de Gestão Ambiental e para a maior qualificação dos profissionais da área.

No Brasil, um marco extremamente significativo para as questões ambientais ocorreu no Rio de Janeiro em 1992, durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como "Cúpula da Terra", Eco-92 ou Rio-92. Este evento reuniu 103 chefes de Estado de 182 países. Durante a conferência, foram elaborados vários documentos importantes, destacando-se a "Carta do Rio de Janeiro" e a "Agenda 21: Programa de Ação Global" (BOFF, 2012).

De forma que a partir dos debates da Conferência de 1992, surgiram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), estabelecidos em 2000 durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas. Na ocasião, 189 países e 23 organizações internacionais comprometeram-se com oito prioridades, 21 metas e 60 indicadores a serem implementados e avaliados entre 2000 e 2015. Conhecidos como Agenda 21, os ODM visavam abordar temas sociais e ambientais globais e propor soluções para os desafios do século XXI (MONTEIRO, 2022).

Assim, com o aumento das preocupações globais sobre preservação ambiental e práticas sustentáveis, a Agenda 21 foi revisada em setembro de 2015 durante a Cúpula das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável. Os 8 Objetivos do Milênio foram ampliados e transformados em 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), com 169 metas, formando uma nova agenda global a ser cumprida até 2030 (SOARES *et al.*, 2021).

Segundo Monteiro (2022), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) visam orientar as políticas públicas globais e as normas de governança dos países signatários, bem como das empresas, para buscar soluções colaborativas para problemas do planeta. Entre esses desafios estão a erradicação da pobreza e da mortalidade infantil, a redução das desigualdades sociais, a resposta à crise climática, a eliminação da poluição de águas, solos e ar, além de promover o consumo consciente, a produção responsável e o uso de energias limpas e renováveis.

Na atualidade, a Gestão Ambiental enfrenta novos desafios e oportunidades impulsionadas pelas mudanças climáticas, globalização e avanços tecnológicos, conforme observado por Alexandre *et al.* (2024). Esse contexto também se caracteriza

por uma maior participação da sociedade civil nas discussões e decisões relacionadas à Gestão Ambiental. De forma que a participação social se tornou, assim, um elemento crucial para a construção de uma gestão ambiental mais democrática e participativa, voltada para um futuro sustentável. Para alcançar esse objetivo, é essencial a atuação ativa da sociedade civil, do setor privado e do governo.

2.2 Determinantes Sociais da Saúde

2.3 Marcos e Eventos Importantes

Em 1947 a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiu a saúde como um estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença ou enfermidade. Essa definição, que permanece inalterada até hoje, implica que a saúde de um indivíduo é um conceito complexo, multidimensional e dinâmico (OMS, 1947).

Embora possam parecer conceitos distintos, estão profundamente interligados e impactam significativamente a qualidade de vida da humanidade. Assim, um marco importante nesse contexto, conforme abordado por Rocha (2015), foi à articulação da sustentabilidade ambiental vinculada ao desenvolvimento e à saúde, destacada no Relatório "Nosso Futuro Comum". Publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED) da ONU, esse documento introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável no debate público.

O relatório destacou a importância de atender às necessidades das gerações atuais sem comprometer a capacidade das futuras gerações de atender às suas próprias necessidades, afirmando que todos os seres humanos têm o direito fundamental a um meio ambiente adequado para sua saúde e bem-estar (ONU, 1987). No entanto, essa inclusão só se concretizou muito tempo depois, com a aprovação da Agenda 21 na Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em 1992, que incorporou os Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e a Gestão Ambiental para promover o desenvolvimento sustentável e a saúde pública (ONU, 1992).

No estudo concluído por Buss e Filho (2007), a relação entre Determinantes Sociais da Saúde (DSS) e Gestão Ambiental constitui um campo de estudo dinâmico

e em constante evolução, com raízes que remontam ao século XIX, quando a teoria miasmática associava doenças à má qualidade do ar. Assim, com o tempo, essa relação se aprofundou, reconhecendo a influência dos fatores sociais, econômicos e ambientais na saúde e no bem-estar da população (CARRAPATO *et al.*, 2017).

Outro marco importante na história seria a criação da agenda 2030 no ano de 2015, que exige colaboração global entre governos, empresas, sociedade civil e indivíduos, para construir um futuro sustentável para as próximas gerações (ONU, 2015).

O período de ação das Nações Unidas para o Desenvolvimento Sustentável (2016-2030) destacou a importância da colaboração entre os setores da saúde e do meio ambiente para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ONU, 2015). Os ODS confirmam que combater as mudanças climáticas, proteger a biodiversidade e promover sociedades justas e pacíficas são fundamentais para garantir saúde e bem-estar para todos (ODS 3, 13, 16).

A Agenda 2030 da ONU é um plano que estabelece 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) a serem atingidos até 2030 (Figura 2), abordando questões como erradicação da pobreza e fome, igualdade de gênero, combate às mudanças climáticas, e promoção de sociedades mais justas e pacíficas. O plano destaca a interconexão entre o desenvolvimento econômico, social e ambiental, enfatizando que ninguém deve ser deixado para trás (ONU, 2015).



Figura 2 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). Fonte: Agenda 2030.

Disponível em: < <https://gtagenda2030.org.br/ods/>>

No entanto, na ótica de Jesus e Silva (2016), uma mudança de paradigma para a sustentabilidade é vista como um processo que permeia toda a sociedade, de modo que as mudanças climáticas exigem a avaliação das vulnerabilidades e a identificação de intervenções econômicas e sociais viáveis, não só na saúde, mas em áreas correlacionadas.

Haines *et al.* (2012) destaca que as mudanças climáticas e a degradação ambiental impactam os determinantes sociais e ambientais da saúde, como a qualidade do ar, a disponibilidade de água, a segurança alimentar e o abrigo. A saúde das populações depende da estabilidade e funcionamento contínuo da biosfera que sustenta esses fatores.

É interessante evidenciar, através do autor Coutts (2010), que a ecologia humana e a ecologia da saúde destacam a complexa interação entre seres humanos e seus ambientes, naturais e construídos, de forma que nossas ações alteram os ambientes naturais, que, por sua vez, afetam nossa saúde. A qualidade do ar, da água e dos alimentos são exemplos dessa interdependência. A ecologia da saúde nos ajuda a identificar como fatores ambientais, como poluição e acesso a áreas verdes, impactam a saúde, permitindo o desenvolvimento de estratégias para promover o bem-estar e a harmonia entre seres humanos e natureza.

Desta forma, um ponto que pouco se fala, mas de muita relevância, seria no setor da construção e desenvolvimento urbano equilibrar ambientes naturais e edificados, o que é crucial para garantir a sustentabilidade e a qualidade de vida nas cidades (COUTTS, 2010).

Outro assunto, não menos importante, são as políticas de transporte, destacado por Haines *et al.* (2012), que desempenham um papel fundamental na prevenção de doenças não transmissíveis, particularmente em cidades em rápido crescimento nas economias emergentes. Além disso, para a OMS (2013), a redução das emissões de gases de efeito estufa, alcançada por meio de escolhas mais sustentáveis em transporte, alimentação e consumo de energia, contribui para a melhoria da saúde global (Figura 3). Nesse contexto, o governo britânico destacou o impacto duplamente positivo de andar de bicicleta, beneficiando tanto o meio ambiente quanto a saúde da população (ADSHEAD *et al.*, 2006).

CRONOLOGIA DAS LEIS, DECRETOS, DELIBERAÇÕES E DIRETRIZES

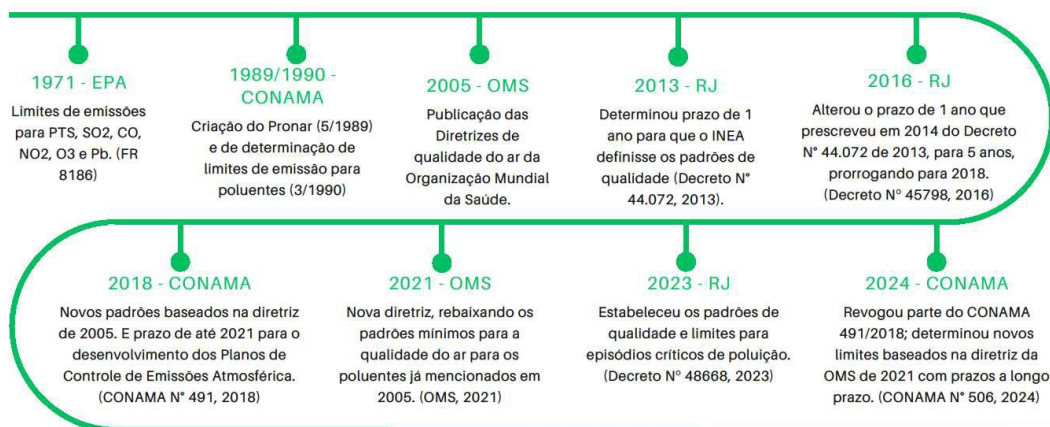


Figura 3 Linha do tempo com as publicações de recomendações, resoluções, decretos e leis sobre a qualidade do ar no Brasil e no exterior
Fonte: Siqueira & Monteiro, 2024.

A conexão entre saúde e meio ambiente é inseparável, de modo que, ao investir em medidas para mitigar as mudanças climáticas e restaurar ecossistemas degradados, garantimos não apenas um futuro mais sustentável para o planeta, mas também benefícios consideráveis para a saúde humana (HAINES *et al.*, 2012). Assim, para Jesus e Silva (2016) o desafio deste século será repensar a base do bem-estar humano numa perspectiva ecológica da saúde.

2.4 Um “novo” conceito – Saúde Ambiental

A Saúde Ambiental é uma área que investiga a interação entre os seres humanos e o meio ambiente, de acordo com Alencar *et al.* (2020), com o intuito de entender como fatores ambientais (físicos, químicos e biológicos) impactam a saúde das populações. Assim, focando na prevenção de doenças e na promoção do bem-estar, levando em consideração a qualidade do ar, da água, do solo e dos alimentos, além da exposição a agentes tóxicos e a gestão de resíduos. De modo que seu principal objetivo é proteger e melhorar a saúde humana por meio da melhoria da qualidade ambiental. Isso inclui a identificação e gestão de riscos ambientais à saúde, a promoção de estilos de vida saudável e o desenvolvimento de políticas públicas

voltadas à proteção do meio ambiente e ao bem-estar da população.

No século XX, as preocupações com problemas ambientais e saúde, como o saneamento básico, levaram à intervenção estatal e ao desenvolvimento de políticas públicas. A Conferência da ONU sobre o Meio Ambiente em 1972, em Estocolmo, foi um marco global, seguida pelo Relatório Brundtland de 1987, que introduziu o conceito de desenvolvimento sustentável. A Conferência de 1992 no Rio de Janeiro reforçou a agenda ambiental, influenciando o debate sobre saúde ambiental. No Brasil, a Política Nacional de Saúde Ambiental começou a se formar em 1994, evoluindo com a criação do Sistema Nacional de Vigilância Epidemiológica e Ambiental em 2000. A saúde ambiental avançou significativamente nas últimas décadas, impulsionada por conferências internacionais, políticas públicas e pesquisas científicas (SEVILHA, 2023).

A manipulação do meio ambiente pelo ser humano, na visão de Jorge (2019), começou desde os primórdios, mas a consciência sobre a devastação ambiental surgiu com a percepção das condições insalubres, especialmente após a Revolução Industrial. No século XX, a revolução ambientalista se consolidou em resposta às degradações acumuladas. A partir de 1962, com a publicação de "Silent Spring" por Rachel Carson, os impactos dos agrotóxicos passaram a ser amplamente discutidos, estabelecendo o campo de estudo da saúde ambiental. Esse esforço cognitivo que proporciona um sentido amplo e abrangente é fornecido, em 2001, por Vandana Shiva, cientista indiana, que critica a agricultura industrial e promove práticas sustentáveis que conectam saúde humana e ambiental.

Gomes (2022) relata que John Snow, pioneiro da epidemiologia, demonstrou a importância da investigação na saúde pública durante a epidemia de cólera em Londres. Assim como Rudolf Virchow, médico alemão, que destacou a relação entre condições de vida e saúde, defendendo políticas públicas como essenciais. No entanto, de acordo com Barata (2005), Nancy Krieger é uma figura central nos estudos sobre os determinantes sociais da saúde, e suas pesquisas são essenciais para entender como fatores sociais, econômicos e políticos afetam a saúde das populações.

Nesse contexto, Jorge (2019), evidencia que os pensadores sobre saúde e meio ambiente compartilham várias semelhanças, como o reconhecimento da íntima conexão entre saúde humana e meio ambiente, a crítica às condições sociais e ambientais que prejudicam a saúde da população, e a defesa da necessidade de

políticas públicas para proteger ambos.

A saúde ambiental encontra-se em constante evolução, destacado por Cruz (2023), para enfrentar desafios complexos, como mudanças climáticas, poluição e resistência antimicrobiana. O aumento das temperaturas, a poluição do ar, água e solo e o uso inadequado de antibióticos trazem sérios riscos à saúde, enquanto a perda de biodiversidade e o desmatamento elevam o risco de doenças emergentes. Além disso, as desigualdades sociais expõem comunidades vulneráveis a maiores riscos ambientais.

Um ponto importante a ser destacado por Bezerra (2017), são as interações entre saúde pública, ciências sociais e economia, fundamentais para enfrentar os problemas ambientais. A prevenção de doenças relacionadas ao meio ambiente é mais eficaz e econômica do que o tratamento. Além disso, buscar soluções sustentáveis e desenvolver tecnologias limpas são ações vitais para proteger a saúde das futuras gerações. A promoção da justiça ambiental e a garantia de acesso equitativo a um ambiente saudável representam desafios urgentes. A educação ambiental e a participação comunitária são igualmente essenciais para conscientizar a população e fortalecer políticas públicas eficazes.

2.4.1 Qualidade do ar

A qualidade do ar é um dos principais determinantes ambientais da saúde humana, desempenhando um papel fundamental na saúde ambiental. A poluição atmosférica é amplamente reconhecida como uma das principais causas de doenças respiratórias e cardiovasculares, além de estar associada a um aumento da mortalidade precoce (WHO, 2021). De acordo com estudos de Cohen et al. (2017), a exposição prolongada a níveis elevados de poluentes, como partículas finas (PM_{2,5}) e dióxido de nitrogênio (NO₂), está diretamente ligada a uma série de problemas de saúde (Figura 4), incluindo asma, bronquite crônica, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral.



Figura 4 Efeitos negativos a exposição humana a poluentes atmosféricos
 Fonte: WHO (2006) modificado pelo Instituto Saúde e Sustentabilidade

Além disso, a qualidade do ar é particularmente importante no contexto da saúde ambiental, pois a poluição do ar afeta de maneira desigual diferentes populações, intensificando as disparidades sociais existentes. Pessoas que vivem em áreas urbanas densamente povoadas, ou em regiões próximas a indústrias e rodovias, têm uma maior probabilidade de serem expostas a níveis elevados de poluição do ar, o que contribui para o agravamento de doenças respiratórias, como asma, bronquite crônica e enfisema, além de problemas cardiovasculares (Gouveia *et al.*, 2017).

O INEA (2024) destaca que a qualidade do ar nas áreas urbanas do Rio de Janeiro está fortemente associada à localização das populações e à presença de atividades industriais. As comunidades situadas próximas a essas fontes de emissão enfrentam uma exposição significativamente maior a poluentes atmosféricos, o que potencializa os impactos adversos sobre a saúde pública, especialmente em relação a doenças respiratórias e cardiovasculares.

Estudos demonstram que a melhoria da qualidade do ar pode resultar em significativas melhorias na saúde pública. De acordo com estudos de Gouveia & Junger (2018), em várias cidades onde a qualidade do ar foi monitorada e medidas rigorosas de controle de emissões foram implementadas, houve uma redução substancial nas taxas de doenças respiratórias e cardiovasculares, além de uma diminuição na mortalidade precoce. Isso ressalta a importância de políticas públicas que integrem a saúde ambiental com a saúde pública, promovendo a redução de poluentes atmosféricos como parte de uma estratégia ampla de proteção à saúde.

A relação entre a qualidade do ar e a saúde ambiental também destaca a

necessidade de um enfoque interdisciplinar nas políticas públicas. A gestão ambiental não deve ser vista isoladamente, mas como parte de um esforço integrado para melhorar a qualidade de vida (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**), especialmente em contextos urbanos. A integração entre práticas de gestão ambiental, como a redução da emissão de gases poluentes, e políticas de saúde pública, focadas em mitigar os impactos das doenças respiratórias e cardiovasculares, pode resultar em um ciclo virtuoso que melhora tanto o ambiente quanto a saúde das populações (Gouveia & Junger, 2018).

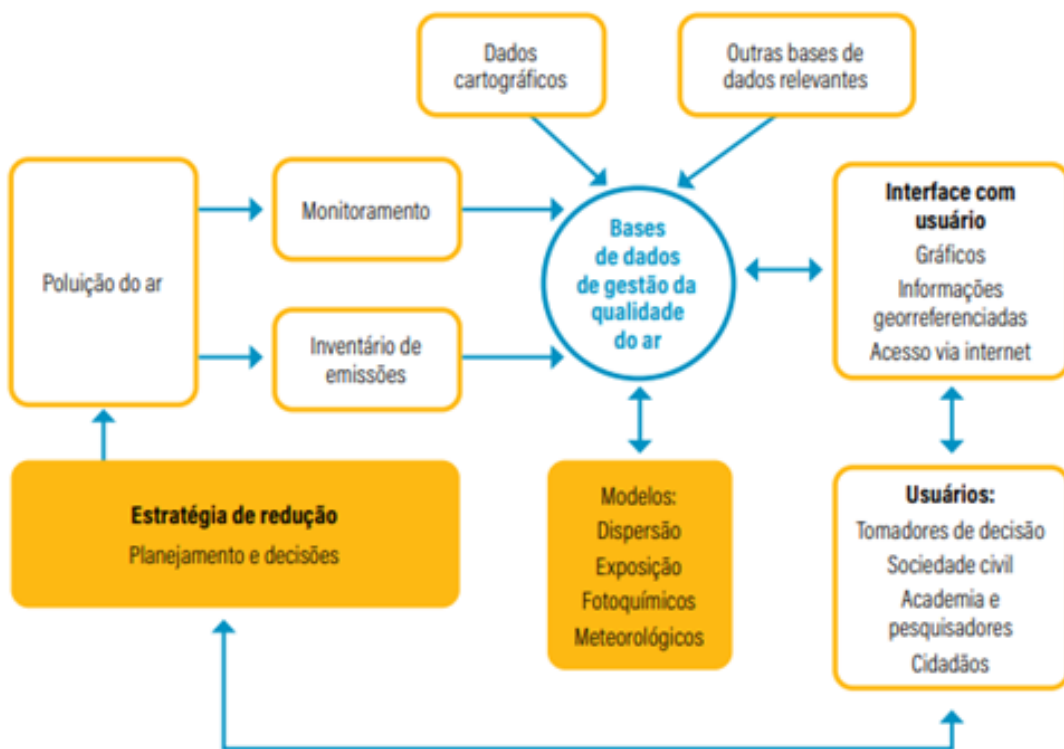


Figura 5 Diagrama ilustrativo de sistema de monitoramento, análise e gestão da qualidade do ar

Fonte: Adaptado de Norwegian Institute for Air Research (2001)

Segundo Guedes et al. (2023), as desigualdades sociais ampliam a exposição ao risco, o que é particularmente evidente em comunidades vulneráveis. A qualidade do ar está diretamente ligada aos determinantes sociais da saúde, uma vez que fatores socioeconômicos e a localização geográfica das populações influenciam sua exposição aos poluentes. Populações em áreas de baixa renda, especialmente

aquelas situadas próximas a fontes de emissão como indústrias e rodovias, têm maior probabilidade de sofrer com os efeitos da poluição. A carência de acesso à moradia adequada, serviços de saúde e informações sobre como reduzir a exposição só agrava essa realidade.

Os efeitos da poluição do ar são especialmente graves em crianças, idosos e pessoas com doenças preexistentes, como asma e hipertensão. A exposição prolongada pode levar a problemas de saúde (Tabela 3), como doenças respiratórias, cardíacas e até câncer de pulmão (Cohen et al., 2017). Além disso, a poluição do ar afeta também a saúde mental, aumentando a incidência de ansiedade e depressão, devido à constante preocupação com a qualidade do ambiente (Nogueira et al., 2020).

Tabela 3 Impactos dos poluentes na saúde humana

Poluentes	Efeitos na saúde humana
Monóxido de Carbono (CO)	Alta afinidade pela hemoglobina, formação de carboxihemoglobina, efeitos clínicos cardiovasculares e comportamentais.
Partículas inaláveis (PI)	Causam alergias, asma e bronquite crônica, além de irritação nos olhos e garganta, reduzindo a resistência às infecções.
Dióxido de Enxofre (SO ₂)	Ação irritante nos canais respiratórios, provocando tosse, agravando a asma e a bronquite crônica e atingindo outros órgãos.
Ozônio (O ₃)	Altamente tóxico. Provoca irritação nos olhos, nariz e garganta, envelhecimento precoce da pele, náusea, dor de cabeça, tosse, fadiga, aumento do muco, diminuição da resistência orgânica às infecções e agravamento de doenças respiratórias.
Dióxido de Nitrogênio (NO ₂)	Irrita os olhos e o nariz, além de provocar enfisema pulmonar.

Fonte: adaptado de Brasil (2018)

Políticas públicas eficazes para melhorar a qualidade do ar devem combinar gestão ambiental com saúde pública. A redução das emissões e a promoção de transporte sustentável, como bicicletas e transporte público, são essenciais para melhorar a qualidade do ar nas cidades (Ribeiro, 2019). Também é fundamental implementar programas de conscientização sobre os riscos da poluição e estratégias de proteção, como o uso de máscaras e o fechamento de janelas durante picos de poluição, visando a proteção da saúde da população e a sustentabilidade ambiental (Ribeiro, 2019).

3 ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES NOS ESTUDOS ACERCA DA QUALIDADE DO AR NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO.

Segundo Bezerra (2017), a integração de diferentes áreas do conhecimento, como as ciências ambientais, a saúde pública e as ciências sociais, oferece uma perspectiva mais ampla sobre os efeitos da poluição do ar. Isso possibilita a formulação de políticas públicas que abordem simultaneamente os aspectos ambientais e socioeconômicos que contribuem para a desigualdade na exposição à poluição, um problema particularmente grave em áreas urbanas densamente povoadas e com grandes concentrações industriais, como o estado do Rio de Janeiro.

A qualidade do ar nas áreas urbanas do estado do Rio de Janeiro é amplamente influenciada pela localização das populações em relação às fontes de emissão de poluentes, como rodovias, indústrias e grandes centros urbanos. Bezerra (2017) evidencia que as comunidades mais vulneráveis, localizadas em regiões de baixa renda e proximidade de áreas de alta emissão, sofrem de forma mais intensa os efeitos da poluição. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, é possível identificar essas populações em risco e desenvolver estratégias de mitigação mais eficazes, como o planejamento urbano que promova uma melhor distribuição das atividades poluidoras e o uso de tecnologias mais limpas.

Como destacam Cohen *et al.* (2017), a vulnerabilidade social, combinada com a exposição a poluentes atmosféricos, aumenta significativamente o risco de doenças respiratórias e cardiovasculares. Esse problema é mais pronunciado em áreas como a Zona Norte do Município do Rio de Janeiro, onde a carência de infraestrutura e de serviços públicos adequados agrava a situação. A abordagem interdisciplinar facilita a compreensão dessa interdependência e oferece soluções mais eficazes para enfrentar os desafios relacionados à poluição do ar e à saúde.

De acordo com Castro (2009), o monitoramento contínuo da qualidade do ar é uma prática essencial para a implementação de políticas públicas que visem à saúde das populações. A coleta e análise de dados em tempo real sobre os níveis de poluentes, combinada com indicadores de saúde, permite uma resposta rápida e informada sobre os impactos da poluição. Essa abordagem também pode ser complementada com ações educacionais, como campanhas de conscientização sobre os riscos da exposição à poluição e estratégias de proteção.

Além do monitoramento e das ações preventivas, a integração de diferentes áreas do conhecimento também é necessária para o desenvolvimento de estratégias de longo prazo que promovam a sustentabilidade e a melhoria da qualidade de vida. A colaboração entre cientistas ambientais, urbanistas, médicos e gestores públicos é crucial para implementar políticas de transporte sustentável, como a promoção de bicicletas e o incentivo ao transporte público, que ajudam a reduzir as emissões de poluentes e, ao mesmo tempo, melhoram a mobilidade urbana. Essas políticas devem ser adaptadas às realidades locais, considerando as particularidades das diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro (CASTRO, 2009).

Para Maia (2016), a integração entre saúde pública, gestão ambiental e ciências sociais é essencial para reduzir as desigualdades na exposição à poluição e promover um ambiente urbano mais saudável. A abordagem interdisciplinar não só facilita a criação de políticas públicas mais eficazes, mas também contribui para uma sociedade mais resiliente, informada e capaz de identificar soluções inovadoras que priorizem o bem-estar das populações vulneráveis.

3.1 Bibliometria

A bibliometria é uma metodologia quantitativa que utiliza ferramentas estatísticas para medir a produção científica e mapear o desenvolvimento do conhecimento em áreas específicas. Segundo Pritchard (1969), que introduziu o termo, a bibliometria busca analisar a frequência e os padrões de citações, a colaboração entre autores, o impacto de publicações e as tendências temáticas, servindo como base para identificar avanços e lacunas na pesquisa científica. Essa abordagem também é destacada por Van Raan (2005) como uma técnica crucial para compreender a dinâmica da ciência e informar decisões políticas e acadêmicas.

No presente estudo, a bibliometria será empregada para analisar as relações entre Gestão Ambiental, Determinantes Sociais da Saúde e Qualidade do Ar no estado do Rio de Janeiro. A aplicação dessa técnica se justifica por suas seguintes contribuições:

A. Identificação de Tendências Científicas

A bibliometria permite examinar a evolução da produção científica ao longo do

tempo, oferecendo uma visão clara de como temas como qualidade do ar e saúde pública têm sido discutidos e priorizados em estudos acadêmicos recentes. Como observam Donthu et al. (2021), essa análise é fundamental para compreender o progresso da pesquisa em áreas interdisciplinares e orientar novos estudos.

B. Mapeamento de Colaborações Acadêmicas

De acordo com Small (1999), a bibliometria é eficaz para identificar redes de coautoria e colaboração entre instituições, ajudando a compreender a interação entre diferentes campos do conhecimento. Isso é particularmente relevante para este estudo, dado seu enfoque interdisciplinar, que exige a integração de diferentes áreas, como saúde pública e gestão ambiental.

C. Exploração de Lacunas de Conhecimento

A análise bibliométrica auxilia na identificação de tópicos pouco explorados, destacando oportunidades para pesquisas futuras. Para o caso do Rio de Janeiro, essa abordagem pode revelar se a interseção entre qualidade do ar e determinantes sociais da saúde tem recebido a atenção necessária, o que, segundo Van Eck e Waltman (2010), é essencial para o desenvolvimento de novas diretrizes de pesquisa.

D. Base para Formulação de Políticas

Como destacam Bornmann e Leydesdorff (2014), a bibliometria fornece uma base empírica robusta para o planejamento de políticas públicas e ações estratégicas. No contexto deste estudo, os dados obtidos poderão subsidiar decisões voltadas à promoção de ambientes urbanos mais saudáveis e sustentáveis.

A escolha do período entre 2014 e 2025 reflete a necessidade de avaliar os avanços científicos recentes e alinhá-los às prioridades contemporâneas em saúde ambiental e gestão ambiental. O foco em artigos científicos e revisões amplia a qualidade e a relevância dos dados analisados, permitindo uma visão abrangente da literatura disponível.

3.1.1 Parâmetros

Na análise bibliométrica, os parâmetros a serem utilizados foram cuidadosamente escolhidos para garantir uma pesquisa relevante e atual sobre a

interconexão entre a gestão ambiental, os determinantes sociais da saúde e a qualidade do ar, com foco no estado do Rio de Janeiro.

As palavras-chave selecionadas para a pesquisa são: "Environmental Management", "Social Determinants of Health", "Air Quality" e "Rio de Janeiro".

- Environmental Management (Gestão Ambiental) foi escolhida devido à sua centralidade no estudo das práticas e políticas que influenciam o meio ambiente e sua relação direta com a saúde pública;
- Social Determinants of Health (Determinantes Sociais da Saúde) é crucial para compreender como fatores sociais e econômicos impactam a saúde das populações, especialmente em áreas vulneráveis;
- Air Quality (Qualidade do Ar) foi escolhida por ser um dos fatores ambientais mais diretamente relacionados a doenças respiratórias e cardiovasculares, especialmente em contextos urbanos.

Rio de Janeiro foi incluída devido à relevância geográfica, sendo o estado alvo da pesquisa, onde as características ambientais e sociais são singulares e merecem uma análise aprofundada.

O período de busca foi de 2014 a 2025. Este intervalo foi escolhido para abranger os estudos mais recentes, permitindo uma análise atualizada sobre as tendências de gestão ambiental e saúde pública, especialmente considerando o crescente impacto das mudanças climáticas e a evolução das políticas públicas nos últimos anos. Ao mesmo tempo, a escolha do ano de 2014 como ponto de início garante que a pesquisa inclua a continuidade das discussões contemporâneas sobre os determinantes sociais da saúde e a qualidade do ar.

Foram considerados artigos e reviews (artigos de revisão):

- Os artigos foram selecionados porque fornecem dados originais e específicos sobre o tema, permitindo um entendimento aprofundado dos métodos e resultados de estudos relevantes.

- Reviews foram incluídos para obter uma visão abrangente e síntese de estudos anteriores, ajudando a identificar padrões, lacunas e áreas de consenso ou desacordo nas discussões sobre os determinantes sociais da saúde, a gestão ambiental e a qualidade do ar.

Esses parâmetros foram escolhidos para garantir que a bibliometria cubra uma variedade de fontes relevantes, refletindo as abordagens mais recentes e importantes sobre os temas em questão.

3.2 Resultados

A partir das palavras-chave Environmental Management, Social Determinants of Health, Public Health e Air Pollution, foram identificados, inicialmente, 1.729 resultados na base de dados pesquisada na ScienceDirect. No entanto, ao restringir o intervalo temporal para os anos de 2014 a 2025, o número total de resultados foi reduzido para 1.284, refletindo uma atualização mais recente da produção acadêmica.

Dentro desse recorte, a análise específica direcionada para artigos e reviews, apresentado revelou 949 publicações relacionadas à área temática, indicando um volume expressivo de estudos que exploram as interseções entre gestão ambiental e saúde pública, com destaque para a poluição atmosférica e seus impactos nos determinantes sociais da saúde.

Esses dados destacam a relevância crescente da pesquisa interdisciplinar nesse campo, especialmente em um período marcado por avanços nas políticas ambientais, mudanças climáticas e questões de justiça social, evidenciando a importância de estudos que integrem essas dimensões.

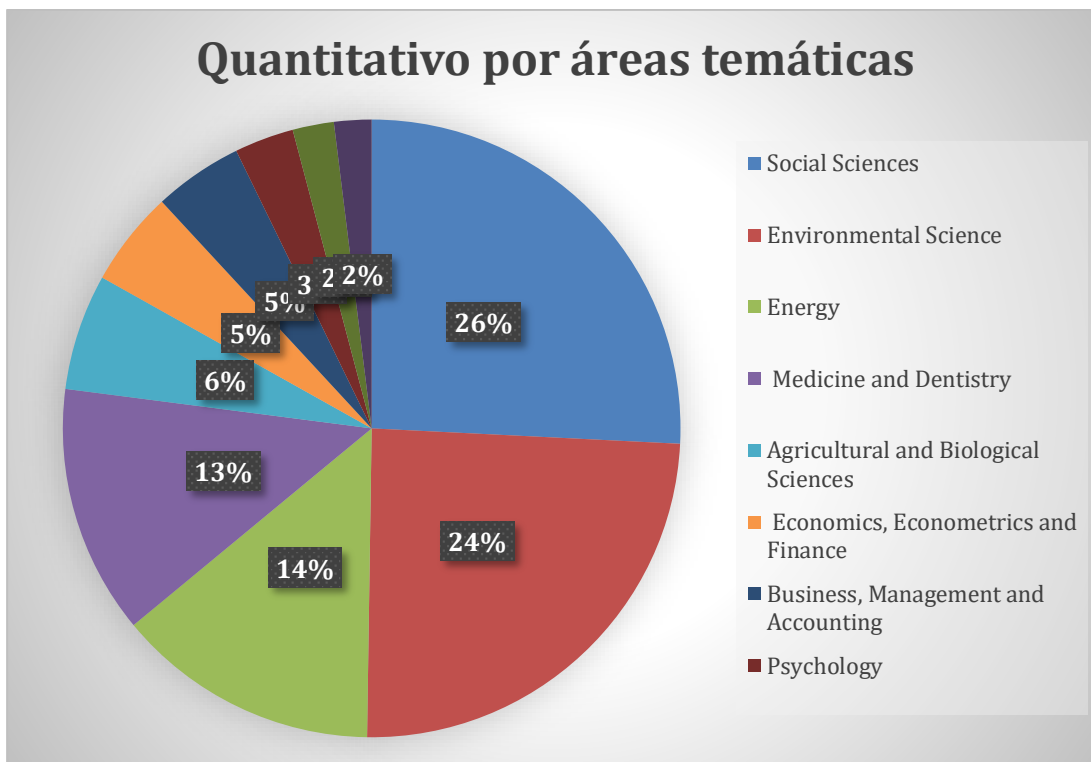


Figura 5: Distribuição Quantitativa por Áreas Temáticas (2014-2025).
 Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados da pesquisa na base ScienceDirect.

A Figura 5 **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta a distribuição percentual de diferentes áreas do conhecimento, evidenciando a predominância das Ciências Sociais, que correspondem a 26% do total, seguidas de perto pela Ciência Ambiental, com 24%. Essas duas áreas somadas representam mais da metade do enfoque temático, sugerindo uma ênfase significativa em questões relacionadas ao desenvolvimento social e ambiental.

Outras áreas também se destacam, como Energia (14%) e Medicina e Odontologia (13%), indicando relevância considerável dessas disciplinas no contexto analisado. Áreas como Ciências Agrícolas e Biológicas (6%), Economia (5%), Administração e Contabilidade (5%), Psicologia (3%), Engenharia (2%) e Ciências da Terra e Planetárias (2%) têm uma representatividade menor, o que pode apontar para um enfoque menos central nessas temáticas ou possíveis lacunas que poderiam ser exploradas.

A análise da produção científica sobre as interseções entre gestão ambiental e saúde pública no período de 2021 a 2025 destaca a relevância de diversas áreas temáticas e periódicos especializados. Nesse contexto, a Figura 6 evidencia a diversidade de enfoques presentes nos estudos publicados. De forma geral, a análise

sugere um caráter interdisciplinar, com maior destaque para as ciências sociais e ambientais, refletindo prioridades voltadas à sustentabilidade, à gestão de recursos e às questões sociais. Por outro lado, a menor representatividade de algumas áreas aponta para oportunidades de integração futura, promovendo uma abordagem mais ampla em pesquisas e projetos relacionados.



Figura 6 Distribuição de Publicações por Periódico (2014-2025).

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa na base ScienceDirect.

A Figura 6 também ilustra a distribuição percentual de publicações em diferentes periódicos. Entre as revistas, destaca-se o Journal of Cleaner Production, responsável por 10% do total de publicações, liderando a lista. Na sequência, aparecem a Energy Research & Social Science com 9% e a The Lancet com 8%, demonstrando a relevância dessas revistas na disseminação de estudos relacionados às áreas de interesse.

Outros periódicos relevantes incluem a Science of The Total Environment (6%) e a Social Science & Medicine (5%), que, junto a outros periódicos, refletem uma abordagem multidisciplinar ao tratar de questões sociais, ambientais e médicas. Revistas como Environmental Science & Policy, Journal of Environmental Management, e Energy Policy aparecem com 5% cada, indicando a relevância de

políticas ambientais e energéticas no contexto das publicações.

As demais revistas, que contribuem com percentuais menores (entre 2% e 4%), incluem tópicos mais específicos, como planejamento urbano, uso da terra, saúde ambiental e políticas de transporte, demonstrando uma diversidade temática significativa, ainda que com menor volume de publicações.

Essa análise evidencia que os periódicos de maior representatividade têm um enfoque interdisciplinar e global, abrangendo questões ambientais, energéticas e sociais. A menor contribuição de algumas revistas sugere oportunidades para maior visibilidade de tópicos específicos, como impacto ambiental, saúde e políticas de transporte, em publicações futuras. Isso reforça a importância de uma integração temática para ampliar o alcance e a relevância desses estudos.

3.3 Artigos relevantes

Neste tópico, foram apresentados os artigos utilizados na análise de dados, incluindo seus títulos, autores, periódicos de publicação e o ano em que foram publicados. O Quadro 1 reúne dezesseis artigos publicados entre 2014 e 2025, no estado do Rio de Janeiro-RJ. Foram incluídos aqueles que abordam, de maneira comum, os temas relacionados à Gestão Ambiental e aos Determinantes Sociais da Saúde, com foco particular na relação com a poluição do ar.

A seleção dos títulos considerados relevantes justifica-se pela sua capacidade de aprofundar a compreensão das complexas relações entre os fatores ambientais e os problemas de saúde pública. A poluição do ar, um dos principais determinantes sociais da saúde, tem um impacto direto na qualidade de vida das populações, especialmente em áreas urbanas. As evidências empíricas demonstram uma forte associação entre a poluição atmosférica e o aumento das doenças respiratórias e cardiovasculares.

Além disso, os títulos selecionados contribuem para a construção de uma abordagem interdisciplinar, essencial para o entendimento dos desafios contemporâneos que envolvem tanto a saúde pública quanto a sustentabilidade ambiental. Eles permitem um olhar crítico sobre as políticas públicas, promovendo a reflexão sobre soluções que integrem a saúde da população à proteção ambiental.

Em um contexto de crescente urbanização e mudanças climáticas, os títulos também abordam as estratégias necessárias para mitigar os efeitos da poluição e, assim, promover um desenvolvimento sustentável e uma melhoria das condições de saúde.

Portanto, a relevância desses títulos está na sua capacidade de oferecer uma base sólida para entender como a gestão ambiental e as condições sociais de saúde interagem e impactam a vida das populações expostas à poluição do ar, e como políticas interdisciplinares podem ser formuladas para enfrentar esses desafios de forma mais eficaz e inclusiva.

Segundo Faria (2019), a Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) tem uma população muito densa e uma alta concentração de indústrias e carros, o que aumenta a poluição do ar. A chegada de grandes indústrias, como a CSA e o Comperj, piorou ainda mais os problemas ambientais e sociais, especialmente nas áreas mais afastadas, onde vivem pessoas com condições de vida mais difíceis.

Entretanto, usando dados do Censo 2010 e um índice que considera saneamento, renda, educação e outros fatores, o estudo analisou as diferenças na qualidade de vida com a ajuda do software ArcGIS. Foi constatado que cidades como Rio de Janeiro e Niterói têm melhores condições de vida, enquanto as áreas periféricas metropolitana do Rio de Janeiro (Figura 7), são mais impactadas pela poluição, enfrentam mais desafios, mostrando a necessidade de políticas que ajudem essas comunidades (Faria, 2019).

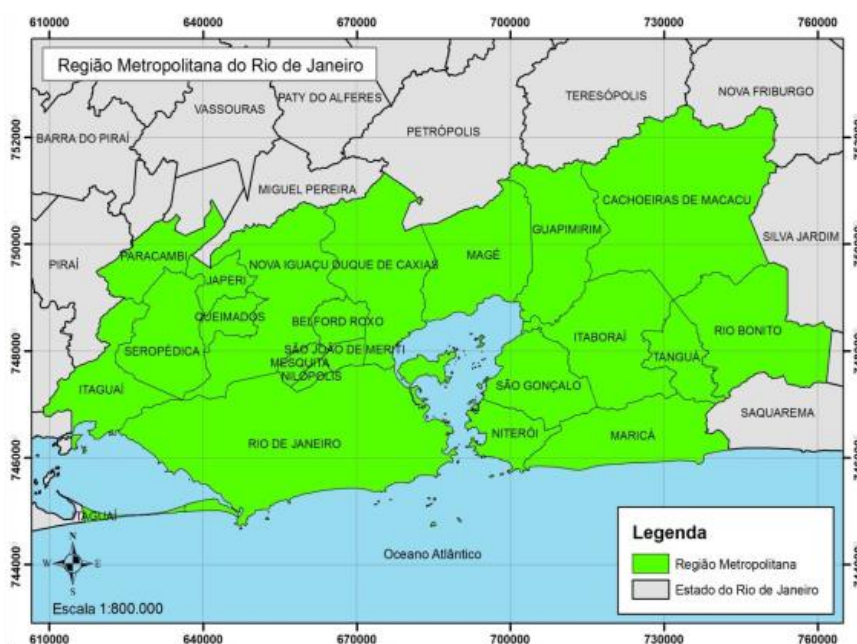


Figura 7 Os municípios componentes da região metropolitana do Rio de Janeiro.
Fonte: IBGE (2010)

A Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ) concentra a maior parte das indústrias do estado, compondo um parque industrial diversificado, além de oferecer comércio e serviços altamente especializados em diferentes áreas. Contudo, essa região também reflete profundas desigualdades sociais, uma vez que o avanço econômico nem sempre é acompanhado pela garantia de condições básicas para a população. Essas disparidades tornam-se visíveis no território (Tabela 4), como na distribuição desigual de serviços e infraestrutura urbana, na crescente necessidade de moradias frente à expansão das favelas ou na insegurança pública evidenciada pelos elevados índices de criminalidade (CEPERJ, 2015 & Faria, 2019).

Tabela 4 Distribuição da população nos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro com base no Índice de Condição de Vida e Saúde

Município	População ¹	Condição de Vida ²				
		Muito Boa	Boa	Média	Baixa	Sem dados
Belford Roxo	469.332	5,50%	54,40%	33,30%	6,70%	0,00%
Cach. de Macacu	54.273	0,00%	55,10%	26,10%	18,90%	0,00%
Duque de Caxias	855.048	8,70%	49,20%	36,70%	5,30%	0,00%
Guapimirim	51.483	0,00%	44,80%	36,20%	19,00%	0,10%
Itaboraí	218.008	0,40%	18,90%	47,90%	31,90%	0,80%
Itaguaí	109.091	8,60%	66,90%	20,50%	3,90%	0,00%
Japeri	95.492	0,00%	54,40%	39,20%	6,40%	0,00%
Magé	227.322	1,10%	26,30%	53,60%	18,60%	0,30%
Maricá	127.461	1,30%	6,30%	51,70%	40,70%	0,00%
Mesquita	168.376	16,00%	77,90%	4,70%	1,40%	0,00%
Nilópolis	157.425	28,40%	68,70%	2,90%	0,00%	0,00%
Niterói	487.562	57,60%	35,50%	6,40%	0,10%	0,50%
Nova Iguaçu	796.257	10,10%	58,10%	28,00%	3,80%	0,10%
Paracambi	47.124	7,30%	61,40%	22,60%	7,40%	1,30%
Queimados	137.962	3,90%	68,40%	21,60%	6,10%	0,00%
Rio Bonito	55.551	3,40%	34,40%	45,00%	16,60%	0,70%
Rio de Janeiro	6.320.446	47,40%	47,20%	4,90%	0,20%	0,30%
São Gonçalo	999.728	12,70%	54,60%	26,00%	6,50%	0,20%
S. João de Meriti	458.673	9,20%	85,60%	5,00%	0,20%	0,00%
Seropédica	78.186	6,70%	60,70%	29,70%	2,90%	0,00%
Tanguá	30.732	2,00%	25,20%	48,40%	23,80%	0,50%

Fonte: ¹IBGE (2010) ²Elaborado pela Autora

Segundo IBGE (2010), informado na seguinte tabela, os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro podem ser classificados em três grupos de acordo com as condições de vida da população. O primeiro grupo, situado no centro da

RMRJ, inclui municípios como Nilópolis (97,1%), Rio de Janeiro (94,6%), São João de Meriti (94,8%), Mesquita (93,9%) e Niterói (93,1%), que apresentam alta concentração de população em condições de vida alta ou muito alta, sem registros significativos de condições baixas.

No segundo grupo, localizado na porção centro-oeste, estão municípios como São João de Meriti (90,6%), Queimados (90%), Seropédica (90,4%), Belford Roxo (87,7%), Itaguaí (87,4%), Paracambi (84%), Nova Iguaçu (86,1%), Duque de Caxias (85,9%) e São Gonçalo (80,6%), que têm distribuição da população entre as quatro classes, mas predominam as condições alta e média. Japeri (93,6%) é uma exceção, sem população em condições muito altas.

Já o terceiro grupo, localizado na porção centro-leste, inclui municípios como Rio Bonito (16,6%), Magé (18,6%), Guapimirim (19%), Cachoeira de Macacu (18,9%), Tanguá (23,8%), Itaboraí (31,9%) e Maricá (40,7%), marcados por altos percentuais de população em condições de vida baixa, com Guapimirim se destacando por não possuir população em condições de vida muito alta.

A evolução dos padrões de qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro tem sido marcada por atrasos na adoção de normas mais restritivas e na implementação de programas de monitoramento eficazes. Apesar da Resolução CONAMA nº 491/2018 ter atualizado padrões e incluído o controle de partículas como o chumbo, o estado ainda adota critérios mais permissivos do que os recomendados pela OMS, enfrentando dificuldades em cumprir prazos e executar planos como o Programa de Inspeção Veicular. Embora existam iniciativas como MonitorAr e SIGQAr, elas apresentam limitações na emissão de relatórios e na execução de medidas práticas. Esses desafios reforçam a urgência de avanços nas políticas ambientais para mitigar os impactos da poluição do ar na saúde pública, conforme apontado por Siqueira et al. (2024).

Para Farias (2016) a Baixada Fluminense é uma das áreas mais afetadas pela poluição (Figura 8), devido à presença de indústrias poluidoras, tráfego intenso de veículos pesados em rodovias e condições geográficas e climáticas que favorecem a concentração de poluentes. A vulnerabilidade social intensifica os efeitos da poluição, especialmente em populações de baixa renda e com infraestrutura precária, que vivem próximas a fontes de poluição. Crianças e idosos são os grupos mais afetados, devido à sua menor resistência aos poluentes. O estudo conclui que, além dos fatores ambientais, a localização geográfica e as condições socioeconômicas contribuem

apresentou uma taxa elevada de hospitalizações pulmonares, com doenças como pneumonia e DPOC mais prevalentes, especialmente em homens. Esse estudo reforça a importância de monitorar e controlar a poluição do ar para proteger populações vulneráveis, como os idosos.

Para Pinto et al. (2021) a relação entre poluição do ar e desempenho escolar no município do Rio de Janeiro revela impactos significativos na aprendizagem. Utilizando dados de 2013 a 2016 da Secretaria Municipal de Educação e informações do INEA sobre material particulado (PM10), foi aplicado um modelo de painel com efeitos fixos de aluno para mensurar os efeitos da poluição. O estudo constatou que, quando os níveis de PM10 ultrapassaram a segunda meta transitória mais alta da OMS, as notas dos alunos caíram, em média, 0,5 ponto em uma escala de 0 a 10.

Entretanto esse cenário está diretamente relacionado ao monitoramento da qualidade do ar, uma vez que a estrutura do IQA permite a comparação com os limites legais de concentração para o MP10 e outros poluentes monitorados pelas estações da rede municipal. A informação é compartilhada por meio de boletins diários de cada estação, e os critérios para eventos agudos são definidos pela Resolução CONAMA n.º 03, de 28 de junho de 1990 (Figura 9).

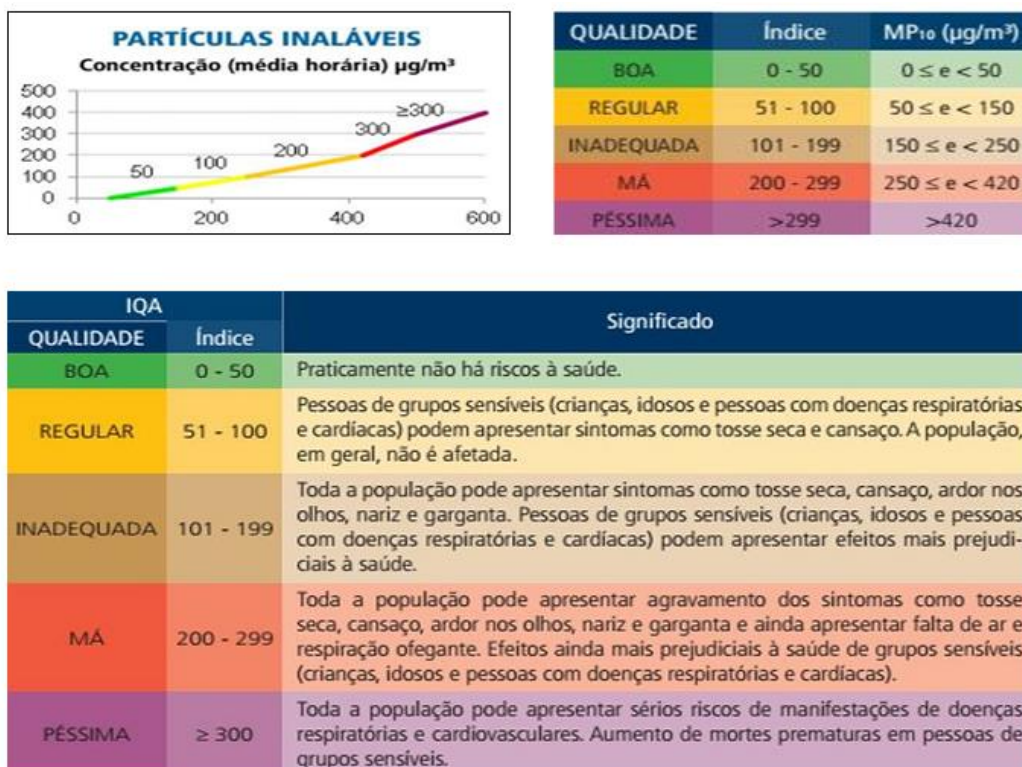


Figura 9 Critérios de classificação do Índice de Qualidade do Ar (IQA). Fonte: Adaptado do Relatório MONITORAR-RIO, do Programa de Monitoramento do Município do Rio de Janeiro, 2012.

De acordo com Siqueira & Monteiro (2024) o Estado do Rio de Janeiro realiza o monitoramento da qualidade do ar (Figura 10) há mais de vinte anos, com programas de controle da poluição já mencionados e decretos sobre o tema, sendo o mais recente de 2023. No entanto, essas regulamentações precisam ser ajustadas às demandas da população, que busca informações sobre a qualidade do ar que respira ao longo do tempo.

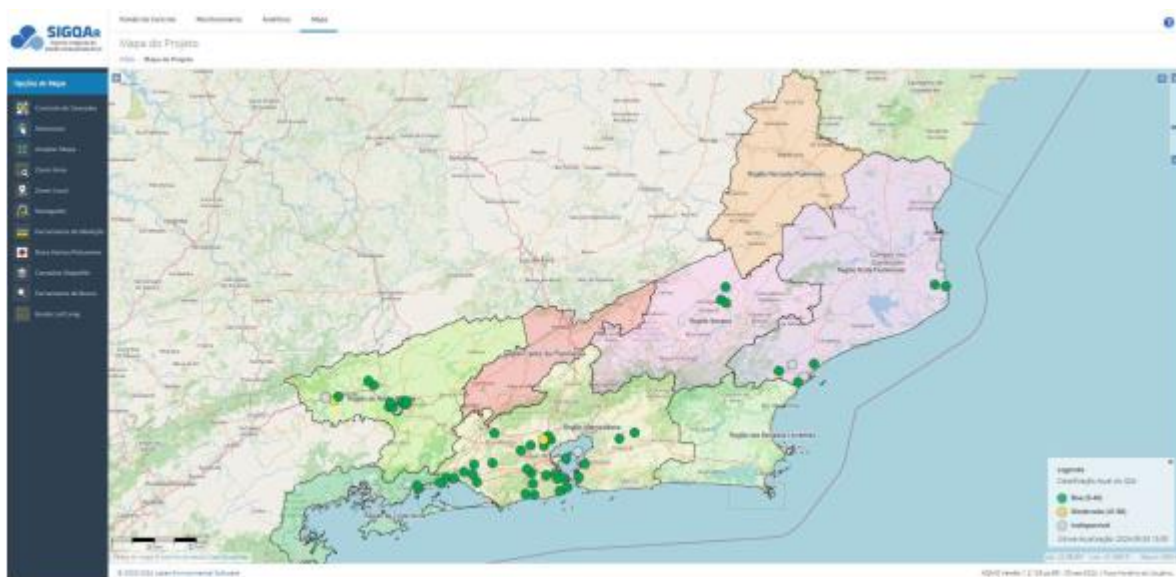


Figura 10 Mapa do Estado do Rio de Janeiro destacando os locais de monitoramento da qualidade do ar. Fonte: Siqueira & Monteiro, 2024

Também são necessários avanços no monitoramento, especialmente em relação ao MP2,5, cuja cobertura ainda é insuficiente, além de medidas mais eficazes para seu controle. Adicionalmente, é fundamental que as normas e regulamentações sejam implementadas de maneira imediata, sem os adiamentos observados, como ocorreu com o decreto de 2013. Assim, a Figura 11 apresenta uma linha do tempo com as publicações de Resoluções e Decretos sobre o tema, tanto no Brasil quanto no exterior.

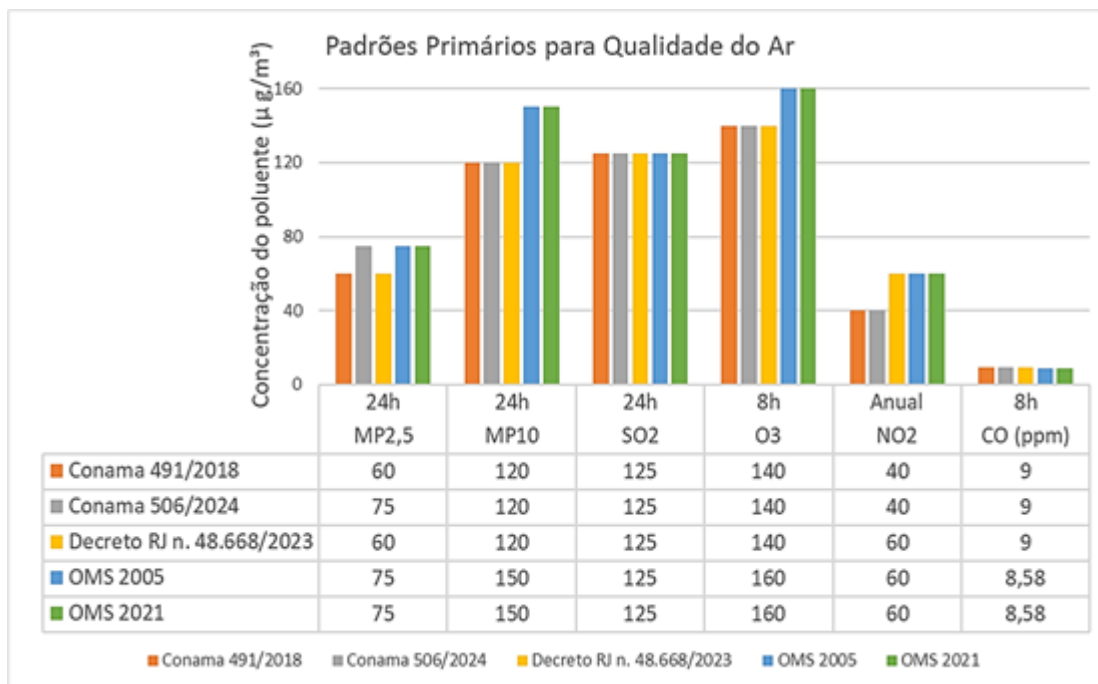


Figura 11 Comparação dos padrões de qualidade do ar primários. Fonte: Siqueira & Monteiro, 2024.

De acordo com Maia et al., (2019), o crescimento das cidades tem gerado um aumento na concentração populacional e, conseqüentemente, na poluição atmosférica. Este artigo investiga como aspectos da forma urbana influenciam as concentrações de poluentes no Rio de Janeiro. A pesquisa aborda as interações entre a qualidade do ar, elementos naturais e condições climáticas, apontando uma escassez de estudos sobre essa relação no Brasil. Com base em um estudo de caso na cidade, utilizando métodos estatísticos e dados sobre poluentes como CO, SO2 e partículas inaláveis, o artigo identifica possíveis correlações entre a morfologia urbana e os níveis de poluição. A pesquisa sugere novas abordagens para aprofundar o entendimento dessa interação.

O crescimento urbano no Brasil trouxe melhorias nas condições de vida, mas também acentuou desafios à saúde, com a poluição do ar sendo um dos principais problemas. Em Volta Redonda (RJ), as atividades industriais e o tráfego intenso têm aumentado as internações e mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares. Entre 2010 e 2019, as doenças circulatórias foram responsáveis por uma grande parte das internações, com custos elevados estimados em R\$ 1.268.188,08. A pesquisa reforça a necessidade de estratégias para controlar a poluição, melhorar o planejamento urbano e reduzir as emissões (Oliveira et al., 2023).

Além disso, a análise revelou que, apesar do crescimento da frota de veículos no Brasil, as emissões de poluentes diminuíram devido a programas como o PROCONVE. A temperatura e a radiação solar mostraram grande influência nas concentrações de ozônio, com os maiores níveis observados em meses mais quentes. A umidade relativa apresentou variação inversa em relação à temperatura, e as direções predominantes dos ventos também afetaram as concentrações de ozônio em Bangu, com maior presença de poluentes vindos da direção oeste, possivelmente devido ao transporte de emissões de áreas como a Avenida Brasil e a Via Dutra. O estudo reforça a necessidade de adaptar modelos internacionais, como os da Califórnia, para a realidade brasileira, destacando a importância do controle das emissões veiculares na mitigação dos impactos do ozônio à saúde pública (Silva & Corrêa, 2025).

Silveira e Junger (2018) analisaram como os espaços verdes influenciam a mortalidade por doenças isquêmicas do coração e cerebrovasculares no Rio de Janeiro, considerando o nível socioeconômico. O estudo, realizado entre 2010 e 2012, usou o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) para medir a exposição a áreas verdes e ajustou fatores como poluição do ar e condições sociais. Nos setores mais verdes, houve uma redução de 6,7% nas mortes por doenças isquêmicas e de 4,7% por doenças cerebrovasculares. O efeito foi mais forte em áreas socioeconomicamente vulneráveis, onde a redução chegou a 8,6% e 9,6%, respectivamente, destacando a importância dos espaços verdes para a saúde em populações mais carentes.

Paiva (2014) investigou a relação entre a poluição do ar e as internações hospitalares por doenças respiratórias em Volta Redonda (RJ) entre 2005 e 2007, uma cidade com altos níveis de poluição devido à Companhia Siderúrgica Nacional (CSN) e ao tráfego intenso. Utilizando modelos de regressão de Poisson, a pesquisa encontrou uma associação entre poluentes como CO, PM10 e PTS e o aumento das hospitalizações, mesmo quando os níveis de poluição estavam dentro dos limites legais. Além disso, os custos hospitalares representaram uma parcela significativa dos gastos do SUS, destacando a necessidade de políticas públicas mais eficazes para reduzir os impactos da poluição na saúde. A pesquisa conclui que, apesar de estar dentro dos limites legais, a poluição continua a afetar negativamente a saúde e exige ações para melhorar a qualidade do ar e a saúde pública.

Para tanto, a pesquisa de Pereira (2015) reforça a influência de fatores locais,

como veículos com motores ligados e obras de construção, que amplificam as variações na qualidade do ar. Assim, sugerem que esses aspectos sejam considerados em políticas públicas de saúde e gestão ambiental, principalmente em áreas com alta concentração de pessoas, como hospitais e universidades. O estudo também enfatiza a importância de uma abordagem interdisciplinar para mitigar os efeitos da poluição e melhorar a infraestrutura urbana, especialmente em ambientes vulneráveis.

O estudo de Bressane (2019) aborda o monitoramento da qualidade do ar na região metropolitana do Rio de Janeiro, destacando sua importância para embasar políticas públicas que visem reduzir a poluição atmosférica, responsável por milhões de mortes anuais. A pesquisa analisa as tecnologias de monitoramento adotadas no Brasil e compara-as com as práticas de outros países, como as recomendadas pela European Environment Agency (EEA).

Bressane (2019) destaca que a poluição do ar, amplificada por fontes móveis, como veículos, que representam 77% das emissões, tem um impacto significativo na saúde pública e na economia. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 491/2018 estabelece normas para a qualidade do ar, mas a deficiência no sistema de monitoramento exige a adoção de tecnologias acessíveis, confiáveis e econômicas para expandir o acesso a dados e aprimorar a gestão ambiental. O estudo sublinha a importância de ampliar as redes de monitoramento, realizar um diagnóstico preciso da qualidade do ar e investir em políticas públicas mais robustas.

A pesquisa realizada por Silva & Corrêa (2025) utilizou dados da Estação Automática de Qualidade do Ar (EAQA) de Bangu, coletados entre março e setembro de 2020, para ajustar o modelo OZIPR. O estudo focou nas concentrações de CO, NOx e O₃, levando em consideração o impacto das emissões de poluentes veiculares e as condições meteorológicas locais, que influenciam diretamente as reações fotoquímicas que resultam na formação do ozônio. Um dos achados mais significativos foi que o 1,2,4-trimethylbenzene foi o composto volátil orgânico (VOC) com maior impacto na formação de ozônio.

A expansão econômica e o aumento da frota veicular contribuíram para a poluição. Apesar de programas como o PROCONVE, os níveis continuaram elevados, afetando especialmente crianças, idosos e populações vulneráveis, o que reforça a necessidade de políticas públicas eficazes (Moura et al.,2020).

De acordo com o estudo realizado por Moniz et al. (2016), foram investigadas

as percepções de moradores de Porto das Caixas e Manilha, em Itaboraí-RJ, sobre a qualidade ambiental nas proximidades do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (COMPERJ). O estudo conclui que as intervenções devem considerar as percepções locais, criando áreas de lazer, monitorando a qualidade do ar e melhorando a infraestrutura pública. Além disso, é fundamental promover ações de vigilância ambiental e saúde, com o objetivo de reduzir desigualdades e aumentar o engajamento da comunidade em projetos industriais de petróleo e gás.

Tabela 5 Artigos selecionados

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICOS/PUBLICAÇÕES	ANO
Morbidade hospitalar por doenças associadas à poluição do ar na cidade de Volta Redonda, Rio de Janeiro: casos e custo econômico.	Paiva, <i>et al.</i>	Cadernos Saúde Coletiva	2014
Poluição do ar por material particulado em área intraurbana no rio de janeiro: aspectos metodológicos.	Pereira, <i>et al.</i>	Revista Eletrônica de Engenharia Civil	2015
Percepção da qualidade ambiental de localidades próximas ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, Brasil.	Moniz, <i>et al.</i>	Ciência & Saúde Coletiva	2016
Risco e Vulnerabilidade na Periferia Urbana da Região Metropolitana do Rio De Janeiro – A Baixada Fluminense.	Farias, S. H.	Recôncavo: Revista de História da UNIABEU	2016
Espaços de Risco à Saúde em Consequência da Poluição Atmosférica.	Farias, H. S.	Mercator	2017
Espaços verdes e mortalidade por doenças cardiovasculares no município do Rio de Janeiro.	Silveira & Junger	Revista Saúde Pública	2018
Espaço Geográfico como Categoria de Análise da Qualidade de Vida e Saúde da População.	Farias, H. S.	Geo UERJ	2019
Forma Urbana e Poluição Atmosférica: Impactos na cidade do Rio de Janeiro.	Maia, <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Gestão Urbana	2019
Monitoramento da Qualidade do Ar – Diagnóstico das Tecnologias e da Rede De Monitoramento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro.	Bressane, <i>et al.</i>	Tecnológica da Universidade Santa Úrsula	2019
Poluição do Ar e Doenças Respiratórias: estudo de correlação das emissões atmosféricas e impacto nas cidades de Duque de Caxias (RJ) e Petrópolis (RJ) entre 2013 e 2017.	Oscar JR & Rocha	Geografia (Londrina)	2020

TÍTULO	AUTORES	PERIÓDICOS/PUBLICAÇÕES	ANO
Poluição do Ar e Hospitalizações por Doenças Cardiopulmonares na Cidade de Nova Iguaçu - Estudo de Coorte Retrospectiva.	Moura, <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Ciências da Saúde	2020
Análise da qualidade do ar e fatores meteorológicos na cidade de Nova Iguaçu (Rio de Janeiro - Brasil) entre os anos de 2000 a 2016.	Moura, <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Meio Ambiente	2020
POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E HOSPITALIZAÇÕES POR AGRAVOS PULMONARES EM IDOSOS NA CIDADE DE NOVA IGUAÇU.	Moura, <i>et al.</i>	Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento	2021
Poluição do Ar e Resultados Educacionais no Município do Rio de Janeiro.	Pinto; Sant'anna & Waltenberg,	Even3	2021
Custos Econômicos de Internações Hospitalares Por Doenças do Aparelho Circulatório Associadas à Poluição Atmosférica em Volta Redonda, Rj.	De Oliveira, <i>et al.</i>	Revista Interfaces	2023
Qualidade do Ar no Estado do Rio de Janeiro: Evolução da Regulação e Parâmetros Monitorados	Siqueira, <i>et al.</i>	ResearchGate	2024
Potencial de Formação de Ozônio na Homologação Veicular no Bairro de Bangu, Rio de Janeiro.	Silva & Corrêa	Química Nova	2025

4 ANÁLISE DOS ARTIGOS RELEVANTES

4.1 Metodologia de análise

Foram selecionados 16 artigos de maior relevância para esta pesquisa, dentre os 949 analisados, devido à sua contribuição substancial para a compreensão das interações entre a Gestão Ambiental e os Determinantes Sociais da Saúde, com ênfase na poluição do ar. A seleção foi criteriosa, considerando a qualidade metodológica dos estudos, a atualidade das informações, e a profundidade na análise dos impactos ambientais sobre a saúde pública, principalmente no contexto das áreas urbanas, onde a poluição do ar é um problema crítico.

Esses artigos foram escolhidos pela relevância de suas abordagens, incluindo estudos de caso, análises quantitativas e qualitativas, e avaliações de políticas públicas. Eles destacam a complexidade entre fatores ambientais e sociais, oferecendo uma perspectiva interdisciplinar essencial para estratégias de gestão ambiental e saúde pública.

Sua importância reside no fato de abordarem a poluição do ar de forma ampla, considerando seus efeitos sobre doenças respiratórias e cardiovasculares, além das implicações sociais e econômicas, principalmente para populações vulneráveis. Muitos desses estudos trazem dados empíricos valiosos, com foco em contextos específicos, como a Baixada Fluminense e a Zona Norte do Rio de Janeiro. A seleção também se justifica pela contribuição desses estudos para o aprimoramento de políticas públicas e soluções integradas, visando à sustentabilidade e à saúde das populações expostas aos riscos ambientais.

A análise desses artigos foi conduzida considerando três aspectos principais: gestão ambiental, determinantes sociais da saúde e qualidade do ar. Esses temas foram escolhidos por representarem os pilares essenciais para compreender a interação entre práticas ambientais, desigualdades sociais e impactos na saúde pública.

4.1.1 Aspectos Utilizados na Análise

- **Gestão Ambiental:** O foco está em identificar como os artigos abordam estratégias e políticas voltadas à redução da poluição atmosférica. Isso inclui práticas de regulamentação, adoção de tecnologias limpas e ações voltadas à sustentabilidade ambiental.
- **Determinantes Sociais da Saúde:** Nesta dimensão, serão avaliados os fatores sociais e econômicos, como renda, moradia e acesso a serviços básicos, que influenciam a exposição da população aos poluentes atmosféricos e, conseqüentemente, seus impactos na saúde.
- **Qualidade do Ar:** O objetivo aqui é analisar os métodos e indicadores utilizados nos artigos para medir a qualidade do ar, como níveis de poluentes e impactos diretos e indiretos na saúde respiratória e cardiovascular.

4.1.2 Etapas da Análise

- **Seleção e Leitura Inicial:** Realizou-se uma triagem dos artigos para destacar os mais relevantes, seguidos de uma leitura detalhada para identificar suas contribuições nos três aspectos mencionados.
- **Classificação:** Os artigos serão categorizados com base em seu enfoque principal, agrupando-os conforme a ênfase em gestão ambiental, determinantes sociais da saúde ou qualidade do ar.
- **Síntese Temática:** Os dados extraídos de cada artigo serão organizados para identificar padrões e conexões entre os três aspectos, destacando lacunas e oportunidades para futuras pesquisas.
- **Discussão e Interpretação:** Os resultados serão analisados em conjunto, considerando as contribuições dos artigos para a formulação de políticas públicas integradas e práticas interdisciplinares.

A escolha dos 16 artigos mais relevantes garante uma base sólida para explorar as interconexões entre gestão ambiental, determinantes sociais da saúde e qualidade do ar. Essa metodologia permite não apenas identificar os desafios

enfrentados, mas também propor soluções baseadas em uma visão interdisciplinar e integrada, alinhada aos objetivos do estudo.

4.2 Análise

A análise dos 16 artigos revela uma forte interligação entre os determinantes sociais da saúde, a gestão ambiental e a poluição atmosférica, com ênfase nas regiões metropolitanas do Rio de Janeiro e suas implicações para a saúde pública. Todos os estudos abordam, de forma direta ou indireta, o impacto da poluição do ar na saúde das populações vulneráveis, destacando a necessidade urgente de políticas públicas integradas para mitigar os efeitos da poluição na qualidade de vida e saúde das pessoas.

A poluição atmosférica, especialmente o material particulado (MP10) e outros poluentes, é identificada como um dos principais fatores ambientais que afetam a saúde humana, sendo responsável por uma série de doenças respiratórias, cardiovasculares, câncer e até morte precoce. Em muitos dos estudos, a Baixada Fluminense e outras áreas urbanas da Região Metropolitana do Rio de Janeiro emergem como locais com níveis alarmantes de poluição do ar, frequentemente superando os limites recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e pelo Índice de Qualidade do Ar (IQA). Por exemplo, a cidade de Nova Iguaçu apresentou, entre 2000 e 2016, níveis de PM10 que variaram entre 88,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ e 271 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, valores muito superiores aos limites de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ preconizados pela OMS.

A elevada concentração de poluentes nessas áreas é resultado de diversos fatores, incluindo o tráfego intenso de veículos pesados, a presença de indústrias poluentes e as condições geográficas que favorecem a dispersão inadequada de poluentes. A poluição atmosférica, portanto, está diretamente ligada ao crescimento urbano desordenado, à falta de infraestrutura adequada e a práticas industriais não sustentáveis. A ampliação da frota veicular, como observada em Nova Iguaçu, e a proximidade de áreas industriais, como o Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, são exemplos claros de como esses fatores contribuem para a degradação da qualidade do ar e, conseqüentemente, para a saúde pública.

Os determinantes sociais da saúde desempenham um papel crucial nesse cenário. As populações que residem em áreas mais poluídas geralmente enfrentam

piores condições socioeconômicas, como baixa renda, falta de acesso a serviços de saúde de qualidade e infraestrutura urbana inadequada. Essa vulnerabilidade social amplifica os efeitos da poluição, tornando certos grupos mais suscetíveis aos impactos ambientais. Crianças, idosos e pessoas com condições de saúde preexistentes são os mais afetados por essas condições, apresentando taxas mais altas de hospitalização e mortalidade prematura. Estudos indicam que a mortalidade precoce e as taxas elevadas de internações respiratórias e cardiovasculares são particularmente altas em áreas da Baixada Fluminense, como São João de Meriti e Queimados, que são mais vulneráveis à poluição devido à sua proximidade com fontes de poluentes e à falta de infraestrutura básica.

Além disso, a análise desses artigos revelam falhas significativas na gestão ambiental e nas políticas públicas de controle da poluição do ar. Embora a legislação brasileira, como a Resolução CONAMA nº 491/2018, estabeleça normas para a qualidade do ar, o sistema de monitoramento ainda é deficiente, com poucas estações de medição e dados incompletos, que não atendem às necessidades da população em tempo real. Além disso, o monitoramento da qualidade do ar nas áreas mais afetadas pela poluição continua sendo inadequado, o que dificulta a implementação de políticas públicas eficazes para reduzir os níveis de poluentes e melhorar a saúde da população. A falta de uma rede de monitoramento abrangente e acessível contribui para a perpetuação de altos níveis de poluição do ar, sem que a sociedade ou os gestores públicos tenham uma visão clara do impacto ambiental e da saúde da população.

Esse cenário exige uma abordagem interdisciplinar para a gestão ambiental e a saúde pública. A análise integrada de fatores como qualidade do ar, vulnerabilidade social, gestão ambiental e saúde pública é fundamental para criar políticas mais eficazes e adaptadas às realidades locais. A colaboração entre diferentes áreas do conhecimento — saúde pública, urbanismo, engenharia ambiental, e ciências sociais — é essencial para promover uma gestão ambiental mais eficiente e uma maior conscientização da população sobre os riscos da poluição do ar e as formas de mitigação. Além disso, a implementação de tecnologias mais avançadas de monitoramento da qualidade do ar, como sistemas de sensores móveis e monitoramento remoto, pode melhorar a coleta de dados e permitir a tomada de decisões mais rápidas e precisas.

Os estudos também destacam a necessidade de melhorar a infraestrutura

urbana, não apenas para reduzir os níveis de poluição, mas também para garantir que a população tenha acesso a espaços públicos de qualidade, com áreas de lazer adequadas, transporte público eficiente e saneamento básico. Essas intervenções são essenciais para reduzir as desigualdades sociais e melhorar a saúde das populações mais vulneráveis. A promoção de áreas de lazer e o monitoramento da qualidade do ar em zonas residenciais, como hospitais e universidades, são passos importantes para proteger a saúde dos cidadãos.

A questão da gestão ambiental também precisa ser tratada sob uma perspectiva mais ampla, que inclua a implementação de políticas públicas eficazes para controlar a poluição e incentivar práticas sustentáveis tanto em nível industrial quanto no cotidiano das pessoas. Programas educacionais e de conscientização sobre os efeitos da poluição e as formas de mitigação podem ser uma estratégia eficiente para engajar a população na redução da emissão de poluentes e na adoção de hábitos mais saudáveis e sustentáveis.

A análise também evidencia que as políticas públicas no Brasil ainda carecem de uma abordagem preventiva mais robusta, especialmente em relação à qualidade do ar. Grande parte das ações permanece reativa, focando na mitigação de danos já causados, em vez de implementar medidas proativas que possam reduzir as fontes de poluição. Exemplos disso incluem programas como o PROCONVE, que embora tenha resultado em melhorias significativas, ainda não alcança plenamente as metas estabelecidas pela OMS. A falta de integração entre diferentes esferas de governo e a ausência de fiscalização rigorosa são obstáculos adicionais que impedem a eficácia dessas iniciativas, perpetuando as desigualdades ambientais e sociais.

Além disso, os artigos destacam a importância de adotar uma visão sistêmica para compreender as complexas relações entre fatores ambientais, sociais e de saúde. A interdisciplinaridade aparece como uma solução necessária para abordar problemas multifacetados, como a poluição do ar. Estudos que integram dados meteorológicos, sociais e de saúde, como o realizado em Nova Iguaçu, demonstram que a interação desses fatores amplifica os efeitos negativos da poluição, especialmente durante períodos de baixa qualidade do ar, como os meses mais secos do ano. Esses períodos coincidem com aumentos nas taxas de hospitalização, evidenciando a necessidade de estratégias que combinem monitoramento ambiental e intervenções específicas em saúde pública.

A percepção da população também emerge como um componente essencial

na formulação de políticas públicas eficazes. Estudos como o realizado em Itaboraí mostram que o engajamento comunitário pode não apenas revelar as principais demandas e preocupações das comunidades afetadas, mas também fortalecer a implementação de soluções locais. Por meio da valorização das percepções dos moradores, gestores podem desenvolver intervenções mais direcionadas e inclusivas, que considerem as especificidades de cada localidade. Esse processo participativo é fundamental para garantir o sucesso de ações voltadas para a melhoria da qualidade do ar e das condições de vida.

Finalmente, é crucial reconhecer que a poluição do ar não é um problema isolado, mas um sintoma de um modelo de desenvolvimento insustentável que prioriza o crescimento econômico às custas da saúde ambiental e social. Os artigos analisados apontam para a necessidade de uma transformação estrutural desse paradigma, promovendo práticas que integrem o desenvolvimento econômico à sustentabilidade ambiental e à equidade social. Essa mudança exige políticas públicas articuladas, fundamentadas em dados confiáveis e orientadas por uma abordagem interdisciplinar, que considerem as complexas interconexões entre fatores econômicos, ambientais e sociais. Apenas por meio desta integração será possível mitigar os efeitos da poluição atmosférica e fomentar um modelo de desenvolvimento urbano mais justo e sustentável.

Em síntese, a análise dos 16 artigos reforça que a poluição atmosférica constitui uma emergência de saúde pública no Rio de Janeiro, com impactos severos na qualidade de vida, especialmente das populações mais vulneráveis.

A gestão ambiental fragmentada, aliada à ausência de políticas públicas integradas e à influência dos determinantes sociais da saúde, exacerba os efeitos da poluição, ampliando as desigualdades e colocando em risco os grupos mais marginalizados. Superar esses desafios demanda esforços coordenados entre governos, sociedade civil e academia, por meio de iniciativas que integrem monitoramento ambiental, planejamento urbano sustentável, ações de saúde pública e programas educacionais. Este esforço coletivo é essencial não apenas para reduzir a poluição do ar, mas também para garantir a promoção da saúde, da qualidade de vida e da justiça ambiental para toda a população.

4.3 Discussões

A análise dos 16 artigos selecionados revelou diversas perspectivas sobre a interseção entre gestão ambiental, determinantes sociais da saúde e qualidade do ar, proporcionando uma base sólida para reflexões importantes. Ao explorar como esses temas se conectam, foi possível compreender que as ações voltadas para a melhoria da qualidade ambiental não podem ser dissociadas de suas implicações sociais e econômicas, especialmente em contextos urbanos e marcados por desigualdades, como o do estado do Rio de Janeiro.

Um dos aprendizados mais relevantes foi a constatação de que comunidades vulneráveis são as mais impactadas pela poluição do ar. A localização próxima a fontes de emissão, como indústrias e rodovias, somada às condições de habitação precárias e ao acesso limitado a serviços de saúde, faz com que essas populações sejam mais suscetíveis aos efeitos adversos. Essa realidade aponta para a necessidade urgente de políticas públicas que combinem ações de gestão ambiental com estratégias sociais que reduzam as desigualdades, tornando a abordagem ambiental mais inclusiva e eficaz.

Os determinantes sociais da saúde se destacaram como um eixo fundamental para compreender as dinâmicas da qualidade do ar e seus impactos na saúde pública. Questões como renda, educação e acesso a serviços básicos não apenas influenciam a exposição aos poluentes, mas também determinam a capacidade das pessoas de mitigar os danos causados por essa exposição. A análise mostrou que populações mais pobres sofrem de forma desproporcional com doenças respiratórias e cardiovasculares associadas à poluição, evidenciando que a equidade deve ser um princípio norteador em políticas ambientais e de saúde.

Outro ponto importante identificado nos artigos foi a diversidade de abordagens metodológicas utilizadas para monitorar e interpretar a qualidade do ar. Embora essas metodologias forneçam dados valiosos, a falta de padronização e a ausência de integração entre diferentes setores dificultam a aplicação prática dos resultados em escala mais ampla. Isso destaca a importância de investimentos em tecnologia e em sistemas de monitoramento mais robustos e acessíveis, que permitam não apenas o diagnóstico, mas também a criação de políticas baseadas em evidências.

A interdisciplinaridade se mostrou essencial para abordar os desafios impostos

pela poluição do ar. A gestão ambiental, a saúde pública e as ciências sociais, quando integradas, oferecem uma visão mais ampla e detalhada dos problemas e suas possíveis soluções. Essa integração permite, por exemplo, identificar os grupos mais vulneráveis, compreender os fatores sociais que amplificam os riscos e desenvolver intervenções que sejam ao mesmo tempo ambientalmente sustentáveis e socialmente justas.

A relevância do estudo está em sua contribuição para o avanço de debates e práticas que unem ciência, política e sociedade. Ele demonstra que uma abordagem interdisciplinar não é apenas desejável, mas indispensável para enfrentar os desafios contemporâneos relacionados à poluição do ar. Além disso, o estudo reforça a necessidade de olhar para o futuro com um foco especial na resiliência das populações urbanas, na redução das desigualdades e na promoção de um ambiente saudável para todos.

Por fim, este trabalho ressalta que a gestão ambiental e os determinantes sociais da saúde não podem ser tratados de forma isolada. As conexões entre esses campos oferecem oportunidades únicas para intervenções mais eficazes, e seu estudo contínuo tem o potencial de transformar as políticas públicas, tornando-as mais integradas, inclusivas e alinhadas aos desafios do século XXI.

5 CONCLUSÃO

Diante do exposto, observa-se uma crescente preocupação com a qualidade do ar na Região Metropolitana do Rio de Janeiro, especialmente quanto aos impactos diretos e indiretos na saúde das populações. A revisão da literatura revelou avanços significativos na compreensão dos efeitos da poluição do ar sobre doenças respiratórias e cardiovasculares, mas também evidenciou lacunas importantes, particularmente nas áreas mais afetadas pela poluição, como a Baixada Fluminense e a Zona Norte.

Os estudos apontam que a exposição a elevados níveis de poluentes atmosféricos está estreitamente relacionada ao aumento de internações e óbitos por condições respiratórias, agravando as desigualdades sociais já existentes em regiões mais vulneráveis. A relação entre a degradação ambiental e a saúde das populações mais expostas destaca a urgência de políticas públicas que integrem o controle da poluição do ar com ações de saúde, especialmente nas áreas periféricas, que demandam atenção específica.

A análise bibliométrica foi de grande importância para este estudo, pois permitiu uma visão clara e quantitativa do panorama da produção científica sobre o tema, destacando as principais áreas de pesquisa, as tendências emergentes e os principais autores que têm contribuído para a construção do conhecimento sobre a qualidade do ar e saúde pública na Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Através da análise dos gráficos e dados, foi possível identificar os períodos de maior produção científica, os enfoques predominantes nos estudos, e as lacunas que ainda precisam ser abordadas. A bibliometria também proporcionou uma base sólida para a seleção dos artigos mais relevantes, garantindo que os dados utilizados para sustentar a pesquisa fossem robustos e representativos do estado atual do campo.

Este estudo contribui para uma melhor compreensão das interações entre a Gestão Ambiental e os Determinantes Sociais da Saúde, reforçando a necessidade urgente de políticas públicas que integrem ações de controle da poluição do ar com iniciativas de saúde pública, de maneira interdisciplinar.

Para enfrentar os desafios ambientais e melhorar a qualidade de vida das populações, especialmente as mais vulneráveis, é necessário um esforço conjunto entre a gestão ambiental, as políticas de saúde e a conscientização pública. O estudo

também aponta para a relevância de expandir a investigação sobre o impacto da poluição nas condições de saúde em áreas periféricas e subtendidas, o que é essencial para a formulação de soluções mais eficazes e justas para a população.

5.1 Limitações do Estudo

Este estudo revelou limitações significativas relacionadas à pesquisa sobre poluição do ar no contexto da gestão ambiental e saúde pública, com enfoque nos determinantes sociais da saúde. Observou-se uma escassez de estudos atualizados sobre o tema, sendo que muitos dos trabalhos disponíveis baseiam-se em dados antigos, o que pode comprometer a aplicabilidade prática e a compreensão das mudanças recentes nos padrões de poluição e seus impactos na saúde.

Além disso, há uma carência de estudos específicos que abordem de forma integrada os determinantes sociais da saúde e a poluição do ar, especialmente em contextos locais e regionais. A maioria das pesquisas existentes trata a poluição do ar como um fator secundário, não sendo frequentemente abordada como tema central. Essa limitação reduz a capacidade de identificar soluções eficazes e de propor intervenções que considerem as desigualdades sociais associadas aos impactos ambientais.

Por fim, destaca-se a necessidade de investigações mais robustas, incluindo revisões sistemáticas recentes e estudos empíricos voltados para contextos específicos. Essas pesquisas são essenciais para melhorar a compreensão do tema e subsidiar tanto as políticas públicas quanto as práticas clínicas, promovendo abordagens mais eficazes e integradas.

5.2 Direções para Pesquisa Futura

- Monitoramento Ampliado da Poluição do Ar em Áreas Vulneráveis
- Investir na instalação de estações de monitoramento em regiões urbanas periféricas e áreas com alta vulnerabilidade socioambiental para garantir dados mais precisos e abrangentes sobre a qualidade do ar.
- Comparações Intermunicipais para Identificação de Padrões Regionais

- Realizar estudos comparativos entre municípios brasileiros, analisando variações nos níveis de poluição e nas hospitalizações relacionadas, para identificar padrões regionais e soluções colaborativas.
- Integração de Abordagens Interdisciplinares na Pesquisa
- Desenvolver análises que combinem métodos qualitativos e quantitativos, abordando aspectos sociais, econômicos e culturais que influenciam os impactos da poluição do ar na saúde.
- Avaliação Longitudinal dos Impactos na Saúde Pública
- Conduzir estudos que investiguem os efeitos da exposição prolongada à poluição do ar na saúde da população, considerando impactos cumulativos ao longo das décadas.
- Análise da Eficácia de Políticas Públicas Ambientais
- Examinar a eficácia de intervenções governamentais destinadas à redução da poluição do ar, avaliando sua correlação com a diminuição de internações por doenças cardiopulmonares.
- Aplicação de Tecnologias Emergentes na Previsão de Impactos
- Utilizar ferramentas como modelagem computacional e inteligência artificial para prever padrões de poluição e seus efeitos na saúde pública, promovendo respostas antecipadas e estratégicas.

Essas direções destacam a necessidade de abordagens inovadoras e colaborativas para aprofundar o entendimento sobre os impactos da poluição do ar e fortalecer políticas públicas que promovam a saúde e a sustentabilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A., G., I., C. From the Earth Summit to Rio+20: integration of health and sustainable development. p2189-2197. 2012.
- ALENCAR, N. M.; COSTA, M. C. B.; HOLANDA, V. A.; BARROS, M. S. V. S. M.; ALENCAR, J. V. R.; AMARAL, A. R.; SANTOS, N. M. A saúde ambiental e a sua influência na qualidade de vida: uma revisão integrativa. *Brazilian Journal of Development*. 2020.
- ALEXANDRE, W. S.; MOREIRA, B. S. P. L.; DUARTE, G. P. S.; FILHO, F. C. Etnoecologia para a Gestão Sustentável de Recursos Naturais: Uma Análise Crítica de Desafios e Oportunidades. *Revista Pantaneira*, V. 24. Aquidauana-MS, 2024.
- AZEVEDO, M.A.M; AZEVEDO, J.A.M; ANDRADE, T. A. G.; LOPES, A. F.; CORTINES, E. *Gestão Ambiental: Perspectivas, Conceitos e Casos*. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto Três Rios, Departamento de Ciências do Meio Ambiente. 2017.
- BARATA, R. B. *Epidemiologia social*. Departamento de Medicina Social, Faculdade de Ciências Médicas Santa Casa de São Paulo. 2005.
- BEZERRA, A. C. V. *Vigilância em saúde ambiental no Brasil: heranças e desafios*. *Saúde soc.* 26 (4). 2017.
- BOFF, L. *Sustentabilidade: o que é, o que não é*. ISBN 9788532656100 Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.
- BORNMANN, L., & LEYDESDORFF, L. Scientometrics in a changing research landscape. *Scientometrics*, v. 99, n. 1, p. 211-216, 2014. Disponível em: <https://hdl.handle.net/11245/1.436801>. Acesso em: 19/12/2024.

- BRAGA, R. Mudanças climáticas e planejamento urbano: uma análise do Estatuto da Cidade. VI Encontro Nacional da Anppas. Belém, 2012.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm> Acesso em: 19.09.2024.
- BRAVO, M.A.; SON, J.; FREITAS, C.U.; GOUVEIA, N.; BELL, M.L. Air pollution and mortality in São Paulo, Brazil: Effects of multiple pollutants and analysis of susceptible populations. *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, v. 26, n. 2, p. 150-161, 2016.
- BRESSANE, S. B.; NÓBREGA M DA J. R da N.; TEIXEIRA, L. S. Monitoramento da Qualidade do Ar – Diagnóstico das Tecnologias e da Rede De Monitoramento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. *TEC-USU | RIO DE JANEIRO*, V. 2. N. 1. P. 73-86. *Revista Tecnológica da Universidade Santa Úrsula*, 2019.
- BURSZTYN, M.A.; BURSZTYN, M. Fundamentos de política e gestão ambiental: caminhos para a sustentabilidade. Rio de Janeiro: Editora Garamond Ltda, 2013.
- BUSS, P. M.; FILHO, A. P. A Saúde e seus Determinantes Sociais. *PHYSIS: Rev. Saúde Coletiva*. Rio de Janeiro, 2007.
- CARRAPATO, P.; CORREIA, P.; GARCIA, B. Determinante da saúde no Brasil: a procura da equidade na saúde. 2017.
- CASTRO, H. A. et al., Efeitos da poluição do ar na função respiratória de escolares, Rio de Janeiro, RJ. *Rev. Saúde Pública* 43 (1) 2009.
- CASTRO, J. G. D.; SILVA, A. T.; POSSIDÔNIA, L. R.; SANTOS, M. A. Epidemiologia Ambiental: Publicações Na Revista Brasileira De Epidemiologia (1998-2021), 2023.

- CENTELHAS, J.P.R. de C. O determinismo ambiental: da crítica à atualidade das influências do meio sobre o homem. *Revista Delos*, 17 (54), e1379. .
- CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. *Qualidade do Ar no Estado de São Paulo 2018*. São Paulo, 2019. Disponível em:
- COHEN, A. J.; et al. Estimativas e tendências de 25 anos da carga global de doenças atribuíveis à poluição do ar ambiente: Uma análise de dados do Estudo da Carga Global de Doenças de 2015. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1289/EHP133>. Acesso em: 18 dez. 2024.
- COLALILLO, E. G. P. Adoção de modelos de gestão para a sustentabilidade em empresas operando no Brasil: uma investigação das causas de suas contradições e dificuldades. Centro Universitário da FEI. São Paulo - SP 2010.
- COSTA, M. Demografia e planejamento urbano: desafios e oportunidades. *Revista Brasileira de Estudos Urbanos*, v. 18, n. 2, p. 45-63, 2020.
- COUTTS, C. J. Public Health Ecology. *Journal of Environmental Health*, 2010.
- CRUZ, J. S. Ações na saúde ambiental para a redução de riscos à saúde humana: revisão integrativa. 2023 Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/56372>. Acesso em: 10.07.2024.
- DE OLIVEIRA, et al. Custos Econômicos de Internações Hospitalares Por Doenças do Aparelho Circulatório Associadas a Poluição Atmosférica em Volta Redonda, RJ. V. 11, N. 2 (20023) / ISSN 2317-434X. rio de Janeiro, 2023.
- DELANHESE, B. C. N. S.; SILVA, E. C.; SANTOS, R. M.; NETO, A. C. N.; FALSARELLA, O. M.; MARIOSIA, D. F. *Consolidação da Ciência da Sustentabilidade no Brasil: alguns aportes bibliométricos*. 2023.

- DIAS, M. F. Ação interdisciplinar em caso prático de gestão ambiental na região oeste do Estado do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://bdtd.ucb.br:8443/jspui/handle/123456789/1686>. Acesso em: 10.07.2024. Brasília, 2006.
- DIAS, S. I. S.; SCHUH, A. L. Urbanismo: Teorias Da Urbanização. CAUFAG 2024. DOI: 10.5433/2447-1747.2020v29n2p219.
- DONTHU, N., et al. How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, v. 133, p. 285-296, 2021. Disponível em: DOI: Acesso em: 10.12.2024.
- DSHEAD, F.; THORPE, A.; RUTTER, J. Sustainable development and public health: A national perspective. *Public Health*. 2006.
- FARIAS, H. S. Espaço Geográfico como Categoria de Análise da Qualidade de Vida e Saúde da População. *Geo UERJ | E-ISSN 1981-9021*. Rio de Janeiro, 2019.
- FARIAS, H. S. Espaços de Risco à Saúde em Consequência da Poluição Atmosférica. *Mercator (Fortaleza) 16 • Rio de Janeiro*, 2017.
- FARIAS, H. S. Risco e Vulnerabilidade na Periferia Urbana da Região Metropolitana do Rio De Janeiro – A Baixada Fluminense. *Recôncavo: Revista de História da UNIABEU*, Volume 6, Número 11. ISSN 2238 – 2127. Rio de Janeiro, 2016.
- FOLADORI, G. Limites do desenvolvimento sustentável. Campinas, SP: Editora da Unicamp, São Paulo: Imprensa Oficial, 2001.
- FUNASA – Fundação Nacional de Saúde. Educação em Saúde Ambiental. Brasília, 2017. Disponível em: < <https://www.funasa.gov.br/educacao-em-saude-ambiental>>. Acesso em: 19.09.2024.
- GOUVEIA, N.; CORRALLO, F.P.; LEON, A.C.P.; JUNGER, W.; FREITAS, C.U. Poluição do ar e hospitalizações na maior metrópole brasileira. *Revista de Saúde*

Pública, v. 51, p. 117, 2017.

GOUVEIA, N.; JUNGER, W.L. Effects of air pollution on infant and children respiratory mortality in four large LatinAmerican cities. *Environmental Pollution*, v. 232, p. 385-391, 2018.

GUEDES, W. P.; SUGAHARA, C. R.; FERREIRA, D. H. L. Racismo Ambiental: Reflexões Sobre Mudanças Climáticas E Covid-19. *Perspectivas Em Diálogo: Revista De Educação E Sociedade*, 10(23), 237-258, 2023.

GUIMARÃES, R.M. Implicações da epidemiologia ambiental para a tomada de decisão estratégica na gestão em saúde pública. *Cad. Saúde Colet.*

HAINES, A.; Kovats, R. S.; CAMPBELL-LENDRUM, D.; CORVALAN, C. Climate change and human health: impacts, vulnerability, and mitigation, *The Lancet*. p2101-2109. 2006.

IBGE. Censo Demográfico 2010. Rio de Janeiro, 2010, Disponível em: http://downloads.ibge.gov.br/downloads_estatisticas.htm. Acesso em 07/01/2025.

IGNÁCIO, A.; SORIO, R.; BAUHOFF, S. Saúde e mudanças climáticas: como proteger a saúde das pessoas diante da crise climática? *Boletim de políticas do BID*. 2023.

INEA. Relatório de Avaliação da Qualidade Ar 2019-2022. Instituto Estadual do Ambiente, 2024. Disponível em: Acesso em: 18 dez. 2024.

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Ranking de Qualidade do Ar. 2024. Disponível em:< > Acesso em: 18.09.2024.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Mudanças Climáticas 2022: Impactos, adaptações e Vulnerabilidade. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/>. 2022>. Acesso em: 26.7.2024.

- JABBOUR, C. J. C.; SANTOS, F. C. A. Evolução da gestão ambiental na empresa: uma taxonomia integrada à gestão da produção e de recursos humanos. *Gestão & Produção*, v. 13, n. 3, p. 435-448, 2006.
- JESUS, A.; SILVA, B. O. Ambiente e saúde global. *Fórum Sociológico*. 2016.
- JORGE, S. B. *As Bases Filosóficas dos Conhecimentos Científicos Em Saúde Ambiental*. Instituto Oswaldo Cruz, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.
- JUNGES, R. J.; ZOBOLI, P. C. L. E. Bioética e saúde coletiva: convergências epistemológicas. *Ciênc. saúde coletiva* 17. 2012.
- JÚNIOR, A. V.; DEMAJOROVIC, J. *Modelos e ferramentas de gestão ambiental: Desafios e perspectivas para as Organizações*. ISBN 8539627523, 9788539627523. Editora Senac São Paulo, 2020.
- KNISS, C.T.; AGUIAR, A. de O.; CONTI, D. de D.; PHILIPPI JUNIOR, A. Inovação Urbana e recursos humanos para gestão de cidades sustentáveis. *Estud. av.* 33 (97) • Sep-Dec. 2019.
- LIMA, B. A.; JÚNIOR, D. B. F.; SIQUIERA, F. F. S. Análise histórica da (des)centralização da gestão ambiental no Brasil e no mundo (1930- 2022): Evolução, conflitos e perspectivas. 2023. Disponível em: <<https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/view/2894>>. Acesso em: 24.7.2024.
- LUIZ, F. G. *Responsabilidade socioambiental: um estudo a luz do conceito de desenvolvimento sustentável*. Universidade Federal de Roraima. Núcleo de Estudos Comparados da Amazônia e do Caribe. Boa Vista – RR, 2015.
- MAGRINI, A. Política e gestão ambiental: conceitos e instrumentos. In: *Gestão Ambiental de Bacias Hidrográficas*, por Alessandra Magrini e Marco Aurélio dos

- Santos. Rio de Janeiro: Instituto Virtual Internacional de Mudanças Globais - IVIG, 2001.
- MAIA, J. L. M., NETTO, V. M.; COSTA, B. L. G. Forma Urbana e Poluição Atmosférica: Impactos na cidade do Rio de Janeiro. *urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, v.11, e20180145. Rio de Janeiro, 2019.
- MAIA, J.L.M. Impactos de Padrões Morfológicos na concentração de poluentes atmosféricos: o caso da cidade do Rio de Janeiro. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2016.
- MARTINS, G. et al. Dinâmica Espaço-Temporal das Queimadas no Brasil no Período de 2003 a 2018. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 13, n. 4, p. 1558-1569, 2020.
- MIRANDA, F. H. F.; MIRANDA, J. A.; RAVAGLIA, R. Abordagem Interdisciplinar em Educação Ambiental. *Revista Práxis*. 2010.
- MIYAMOTO, J.; DRACH, P.; OLIVEIRA, L. A.; HENRIQUES, M. Ecótonos urbanos: racismo ambiental e sindemia em favelas.n.39. 2024.
- MONIZ, M. A.; CARMO, C. N. HACON, S. S. Percepção da qualidade ambiental de localidades próximas ao Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva* 21 (6) • Rio de Janeiro, 2016.
- MONTEIRO, A. M. S. Importância da Gestão Ambiental: Percepções dos Estudantes do Curso de Administração do Instituto Federal da Paraíba - Campus João Pessoa. TCC Graduação Bacharelado em Administração. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba Campus João Pessoa. 2022.
- MOURA, P. H.; MORENO, A. M.; SANTOS, D. W. L.; SOBREIRA, P. G. P.; SILVA, F. P.; MAIA, L. F. P. G. Poluição do Ar e Hospitalizações por Doenças

Cardiopulmonares na Cidade de Nova Iguaçu - Estudo de Coorte Retrospectiva.

Volume 24. Número 3. Páginas 493-504. ISSN 1415-2177. 2020.

MOURA, et al. Análise da qualidade do ar e fatores meteorológicos na cidade de Nova Iguaçu (Rio de Janeiro - Brasil) entre os anos de 2000 a 2016. Revista Brasileira de Meio Ambiente, v.8, n.1. 087-099 (2020).

MOURA, et al. Poluição atmosférica e hospitalizações por agravos pulmonares em idosos na Cidade de Nova Iguaçu.

MS - Ministério da Saúde. Reforça ações de combate a incêndios no país. Brasília, 2024 Disponível em: < <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2024/agosto/ministerio-da-saude-reforca-acoes-de-combate-a-incendios-no-pais>> Acesso em: 18.9.2024.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. PNUD explica transição dos Objetivos do Milênio aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2015. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/71657-pnud-explica-transi%C3%A7%C3%A3o-dos-objetivos-do-mil%C3%AAnio-aos-objetivos-de-desenvolvimento-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 25.7.2024.

NOGUEIRA, Z.R.; ARANA A.R.A.; SIQUEIRA C.A.; ULIANA M.R.; RODEIGUES M.V.P.; CAMARA Y.B. Meio ambiente e saúde mental: os benefícios das áreas verdes urbanas. In: Borges MC, Oliveira CF. Promoção da saúde em resposta à sociedade contemporânea. Franca: Ribeirão Gráfica Editora, 2020, p.67-84.

OLIVEIRA, A. M.; GOUVÊA, J. B.; BARBADO, N. Aproximação dos Conceitos de Justiça Ambiental e Espacialidade à Salubridade Ambiental. VOL. 18 NO. 4. 2023.

OLIVEIRA, L. D. Cinquenta anos das Conferências Ambientais da Organização das Nações Unidas: qual é o legado para as condições de saúde humana? 2023.

- OLIVEIRA, L. G. A formação docente desenvolvida na escola: Alguns desafios da atualidade. Revista científica eletrônica de ciências sociais aplicadas da Eduvale. São Lourenço-Jaciara/MT, 2017.
- OMM - ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. Atlas de Mortalidade e Perdas Econômicas de Extremos de Tempo, Clima e Água da OMM (1970–2019). 2021.
- OMS - ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Constitution of the World Health Organization. 1946. Disponível em: <policy.who.int/cgi-bin/on_isapi.dll?hitsperheading=on&infobase=basicdoc&redord{C88}&softpage=Document42>. Acesso em: 26.7.2024.
- ONE, C. M. G.; ALBUQUERQUE, H. N. Saúde e Meio Ambiente: Interagindo à serviço da vida. ISBN: 978-85-60643-22-6. Campina Grande: Gráfica Impressos Adilson. 2013.
- ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Our Common Future. 1987. Disponível em: <>. Acesso em: 26.07.2024.
- OPAS - ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. Guía para la estimación de costos de la regionalización de bancos de sangre. Programa de Medicamentos Essenciais e Tecnologia. 2002. Disponível em: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/40352/hse-serie19esp.pdf>. Acesso em: 24.7.2024.
- OSCAR JR, A. C.; ROCHA, J. L. Poluição do Ar e Doenças Respiratórias: estudo de correlação das emissões atmosféricas e impacto nas cidades de Duque de Caxias (RJ) e Petrópolis (RJ) entre 2013 e 2017. Geografia (Londrina) v. 29. n. 2. pp. 219 – 239, julho/2020. ISSN 2447-1747

- PAIVA, S. de P da F. R. Morbidade hospitalar por doenças associadas à poluição do ar na cidade de Volta Redonda, Rio de Janeiro: casos e custo econômico. Cad. Saúde Colet. 22 (2): 127-32 127. DOI: 10.1590/1414-462X201400020004. Rio de Janeiro, 2014.
- PASSOS, S. D.; et al. Doenças respiratórias agudas em crianças brasileiras: os cuidadores são capazes de detectar os primeiros sinais de alerta? Revista Paulista de Pediatria, São Paulo -SP, v. 36, n. 1, p. 3-9, 2017.
- PEIXOTO, J. L. O futuro está cheio de impossíveis a acontecer. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 3, p. 1010-1019, dez. 2020.
- PEREIRA, J. L. G.; FORTES, J. D. N.; MARTINS, E. M. Poluição do ar por material particulado em área intraurbana no Rio de Janeiro: Alguns Aspectos Metodológicos. REEC - Revista Eletrônica de Engenharia Civil, Goiânia, v. 10, n. 3. Rio de Janeiro, 2015.
- PINTO, P. S. D; SANT'ANNA, A. A.; WALTENBERG, F. Poluição do Ar e Resultados educacionais no Município do Rio De Janeiro. Área ANPEC: 12 – Economia Social e Demografia Econômica. Classificação JEL: I2, Q5. Rio de Janeiro, 2021.
- POMBO, F.R.; MAGRINI, A. Panorama de aplicação da norma ISO 14001 no Brasil. Revista Produção. 2008.
- PRITCHARD, A. (1969) Statistical Bibliography or Bibliometrics. Journal of Documentation, 25, 348-349, 1969.
- PRÜSS-ÜSTÜN, A.; CORVALÁN, C. Preventing disease through healthy environments: Towards an estimate of the environmental burden of disease, Editora Organização Mundial de Saúde. 2006.
- RIBEIRO, P. Infraestruturas eficientes e sustentabilidade urbana. In: Cadernos de Sustentabilidade. v. 7, n. 1, p. 34-50, 2019.

- ROCHA, H. M. B. C. C. L. Serviço Social e Ambiente: a sustentabilidade ecológica das comunidades socialmente vulneráveis. ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa. 2015.
- ROSSETTO, A. M.; ORTH, D. M.; ROSSETTO, C. R. Gestão ambiental integrada ao desenvolvimento sustentável: um estudo de caso em Passo Fundo (RS). Brazilian Journal of Public Administration (RAP). 2006. Rio de Janeiro, 2012.
- SEIFFERT, M. E. B. ISO 14001: Sistemas de gestão ambiental. São Paulo: Atlas, 2005.
- SEVILHA, F. História Ambiental e História Pública: perspectivas para (re)acender o diálogo no Brasil. Revista Brasileira de História. 2023.
- SILVA, C. R.; MORAIS, L. S. F.; FRANCISCO, M. S. A extensão universitária no enfrentamento das mudanças climáticas e do racismo ambiental. Revista em Pauta: teoria social e realidade contemporânea. 2024.
- SILVA, R. A.; CORRÊA, S. M. Potencial de Formação de Ozônio na Homologação Veicular no Bairro de Bangu, Rio de Janeiro. Química Nova, Vol. 48, No. 3, e-20250046, 1-11. Rio de Janeiro, 2025.
- SIQUEIRA, P; FONTANA, N.; MONTEIRO, R. Qualidade do Ar no Estado do Rio de Janeiro: Evolução da Regulação e Parâmetros Monitorados. Rio de Janeiro, 2024.
- SMALL, H. Visualizing science by citation mapping. Journal of the American Society for Information Science, Maryland, v. 50, n. 9, p. 799–813, 1999.
- VAN ECK, N. J., & WALTMAN, L. Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, v. 84, n. 2, p. 523-538, 2010.

VAN RAAN, A. F. J. For your citations only? Hot topics in bibliometric analysis. Measurement: Interdisciplinary Research and perspectives, v. 3, n. 1, p. 50-62, 2005.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. 7 million premature deaths annually linked to air pollution. WHO. 2014. Disponível em: < <https://www.who.int/news/item/25-03-2014-7-million-premature-deaths-annually-linked-to-air-pollution>> Acesso em: 15.09.2024.

WITT, R. P. M.; BERTOTI, J. A. Q.; WARNAVIN, L. Promoção da saúde e Educação Ambiental: Uma abordagem holística para um futuro sustentável. V.5, N.1. 064-070. 2024.

ZHOURI, A. Justiça Ambiental, Diversidade Cultural e Accountability Desafios para a Governança Ambiental. RBCS Vol. 23 n.o 68. 2008

Classificação Internacional de Doenças e Problemas de Saúde Relacionados. 10 ed. Genebra: OMS, 1993. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/search/r?keys=1993#gsc.tab=0&gsc.q=1993> Acesso em: 15.09.2024.

Determinantes sociais da saúde. Washington, DC: OPAS. 2009. Disponível em: <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-sociales-salud>. Acesso em: 24.7.2024.

Queimadas. 2024. Disponível em:< > Acesso em: 18.09.2024.

Chronicle of the World Health Organization. 1947 Disponível em: <whqlibdoc.who.int/hist/chronicles/chronicle_1948.pdf>. Acesso em: 26.07.2024.

Earth Dome. 1992. Disponível em: Acesso em: 26.07.2024.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS. 2015. Disponível em:
<<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>. Acesso em: 26.07.2024.

Quantitative risk assessment of the effects of climate change on selected causes of death, 2030s and 2050s, World Health Organization 2014. Disponível em:
<<https://apps.who.int/iris/handle/10665/134014>>. Acesso em: 24.07.2024.

Situação do Clima na América Latina e no Caribe, 2020. 2021b.

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 504, 5 de junho de 2024. Estabelece padrões nacionais de qualidade do ar e fornece diretrizes para sua aplicação. Disponível em:

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 491, 19 de novembro de 2018. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar. Disponível em:

DECRETO Nº 44.072 DE 18 DE FEVEREIRO DE 2013. Regulamenta os padrões de qualidade do ar no estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ, Disponível em:
< <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/50991601/doerj-poder-executivo-19-02-2013-pg-1>>. Acesso em: 23.12.2024.

DECRETO nº 48.668, 01 de setembro de 2023. Regulamenta os padrões de qualidade do ar no Estado do Rio de Janeiro, tendo por base padrões nacionais e as diretrizes e recomendações da Organização Mundial de Saúde, e dá outras providências. Disponível em:

Lei Nº 10.650 DE 16 DE ABRIL DE 2003. Disponível em: Acesso em: 05 agosto de. 2018.

Lei Nº 12.527, DE 18 DE NOVEMBRO DE 2011. Disponível em: < >.

Lei Nº. 6.938, DE 31 DE OUTUBRO DE 1981, que define a política Nacional do Meio Ambiente.

Resolução CONAMA N°003, DE 28 DE JUNHO DE 1990. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no – PRONAR. Publicado no D.O.U. de 22 de agosto de 1990. Disponível em: Acesso em: 04 jun. 2018.

Resolução CONAMA N°005, DE 15 DE JUNHO DE 1989. Dispõe sobre padrões de qualidade do ar, previstos no – PRONAR. Publicado no D.O.U. de 30 de agosto de 1989. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res89/res0589.html>>. Acesso em: 04 jun. 2018 (a)

Revisão da Resolução CONAMA N° 03/1990 – Padrões de Qualidade do Ar. [S. l.], 04 jul. 2018. Disponível em: 128. Acesso em: 10 jul. 2018.

[https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/119919?exp=44072&exp_default=\(LEG%2FTIPO%2BJUR%](https://biblioteca.pge.rj.gov.br/bnportal/ptBR/search/119919?exp=44072&exp_default=(LEG%2FTIPO%2BJUR%)

https://cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/2019/07/Cetesb_QualidadeAr_2018R.pdf
. Acesso em 07/01/2025.

https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=766. Acesso em 07/01/2025.

https://conama.mma.gov.br/index.php?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=827. Acesso em 07/01/2025.

6 APÊNDICE

Impactos das Queimadas e Proporções Catastróficas na Saúde Respiratória no Brasil: Desafios e Resposta

Durante o fechamento da dissertação, iniciou-se um evento de queimadas de proporções catastróficas na maioria do Brasil. As chamas, intensificadas por condições climáticas desfavoráveis e pela crescente expansão de atividades agrícolas e desmatamento, atingiram níveis alarmantes, com impactos ambientais e sociais profundos. As nuvens de fumaça se espalharam por vastas regiões, afetando a saúde de milhares de pessoas e sobrecarregando o sistema de saúde com um aumento expressivo de casos de doenças respiratórias. Além disso, os danos à biodiversidade e aos ecossistemas reforçaram a urgência de políticas mais rigorosas de proteção ambiental e gestão sustentável dos recursos naturais.

O Brasil atingiu um total de 184.363 focos de queimadas em 2024, de acordo com dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), conforme demonstra **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Os estados que concentram a maioria desses focos são Mato Grosso, Pará, Amazonas, Tocantins, Mato Grosso do Sul e Maranhão, somando 127.028 registros.

Este cenário de queimadas, que atinge regiões críticas, tem implicações graves para o meio ambiente, com a destruição de ecossistemas, perda de biodiversidade e emissão de excesso de carbono, conforme demonstra **Erro! Fonte de referência não encontrada.**, além de afetar a saúde pública devido ao aumento de doenças respiratórias, essas queimadas são frequentemente associadas à expansão agrícola e à falta de políticas de controle ambiental mais eficazes, refletindo a urgência de uma gestão ambiental mais integrada e de respostas mais rápidas para evitar o agravamento dessa situação.

Conforme o Ministério da Saúde, não é apenas a seca que agrava essa situação, embora seja um fator relevante, mas também a ocupação irregular, a expansão da fronteira agrícola e o desmatamento. Esses fatores combinados pressionam o sistema de saúde, resultando no aumento de doenças respiratórias e, em alguns casos, na necessidade de hospitalizações.

A avaliação dos impactos ambientais, sociais e econômicos das queimadas é imprescindível, exigindo uma ação coordenada entre o Poder Público, a sociedade civil e o setor privado. Isso requer implementar políticas públicas eficazes, medidas de mitigação e adaptação, além da promoção de práticas sustentáveis de uso da terra, visando preservar os ecossistemas e assegurar os direitos e o bem-estar das comunidades impactadas. Além disso, a fiscalização rigorosa é indispensável.

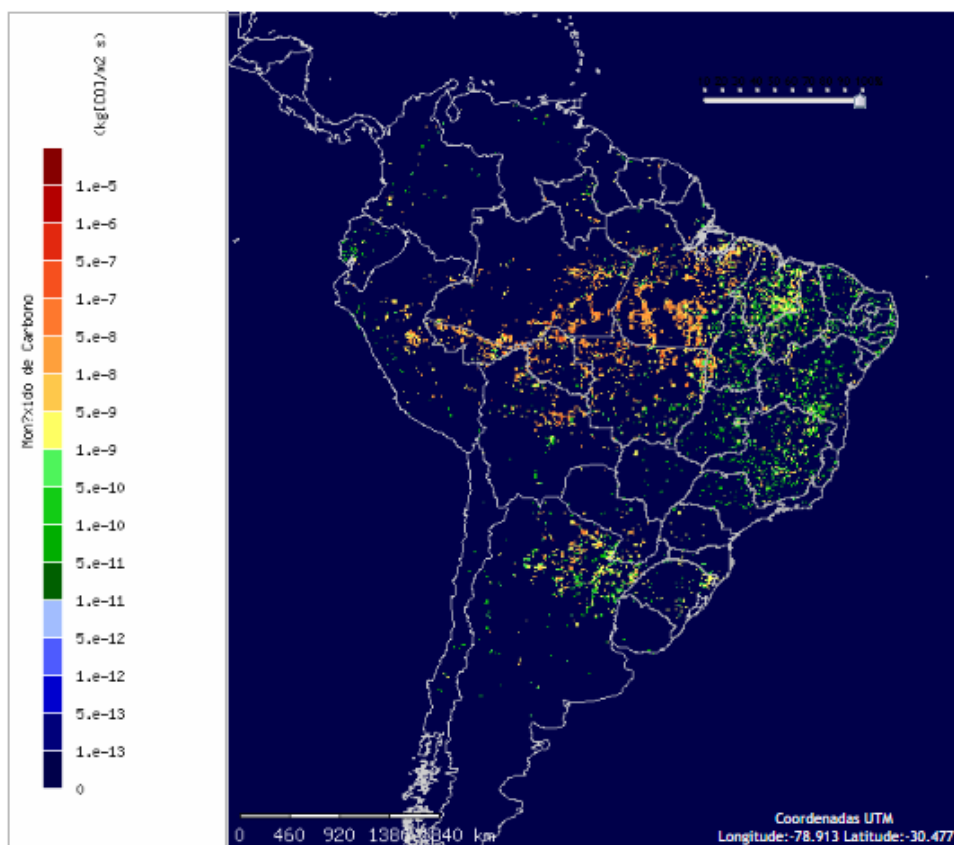


Figura 12 Emissões de queimadas.

Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br>>

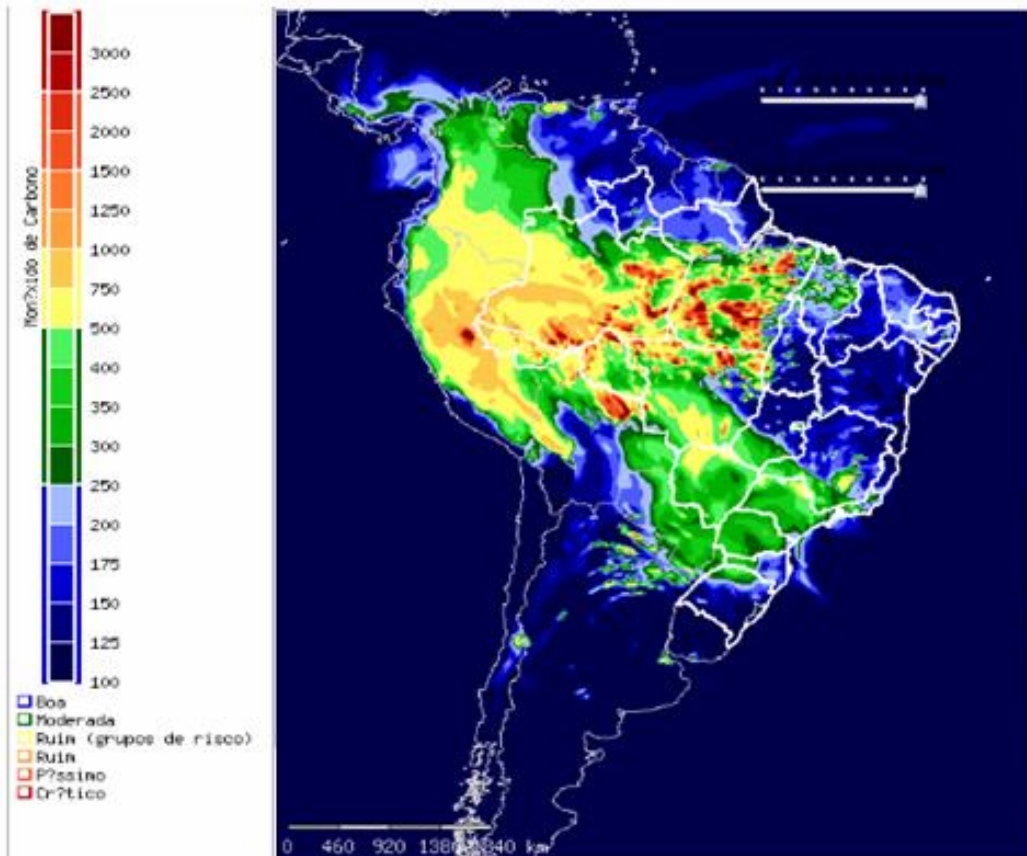


Figura 13 Qualidade do ar.

Fonte: INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<https://www.gov.br/inpe/pt-br>>