



**INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS PENEDO
CURSO TÉCNICO INTEGRADO EM MEIO AMBIENTE**

NATALHA RODRIGUES DOS SANTOS

SUELEN LIRA SANTOS

**ANÁLISE DAS FONTES E IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM
PENEDO - AL**

**PENEDO, AL
2025**

NATALHA RODRIGUES DOS SANTOS

SUELEN LIRA SANTOS

**ANÁLISE DAS FONTES E IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM
PENEDO - AL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Meio Ambiente do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Meio Ambiente.

Orientador (a): Dr. Tiago de Moraes Lenz

PENEDO, AL
2025



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal de Alagoas
Campus Penedo
Biblioteca

S237a

Santos, Natalha Rodrigues dos.

Análise das fontes e impactos da poluição atmosférica em Penedo-AL / Natalha Rodrigues dos Santos, Suelen Lira Santos. – 2025.

17f.

Orientação: Prof. Thiago de Moraes Lenz.

Trabalho de Conclusão de Curso (Técnico de Nível Médio Integrado em Meio Ambiente) – Instituto Federal de Alagoas, *Campus Penedo*, Penedo, 2025.

Trabalho acadêmico em versão digital.

1. Poluição atmosférica. 2. Fontes de poluição 3. Meio Ambiente. I. Santos, Suelen Lira. II. Lenz, Thiago de Moraes. III. Título.

CDD:551.51

NATALHA RODRIGUES DOS SANTOS

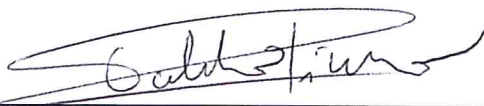
SUELEN LIRA SANTOS

**ANÁLISE DAS FONTES E IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM
PENEDO - AL**

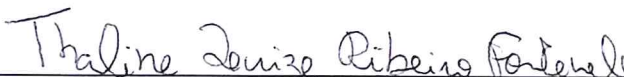
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico de Nível Médio Integrado em Meio Ambiente do Instituto Federal de Alagoas, *campus* Penedo, como requisito parcial para a obtenção do título de Técnico em Meio Ambiente.

APROVADO(A) EM: 25 / 03 / 2025.

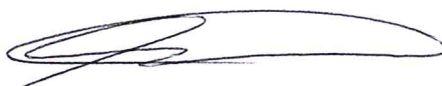
BANCA EXAMINADORA



Prof. Pablo Pinheiro
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Thaline Luíze Ribeiro Fontenele
Instituto Federal de Alagoas - IFAL



Prof. Tiago de Moraes Lenz (Orientador)
Instituto Federal de Alagoas - IFAL

ANÁLISE DAS FONTES E IMPACTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA EM PENEDO - AL

ANALYSIS OF THE SOURCES AND IMPACTS OF ATMOSPHERIC POLLUTION IN PENEDO-AL

Natalha Rodrigues dos Santos¹
Suelen Lira Santos²

RESUMO

Este estudo busca identificar as principais fontes de poluição atmosférica no município de Penedo-AL e avaliar seus impactos na saúde humana e no meio ambiente. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa, combinando revisão bibliográfica com a aplicação de um questionário semiestruturado na Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH). Os resultados indicam que as principais fontes de poluição atmosférica são a indústria sucroalcooleira e as queimadas, responsáveis pela degradação da qualidade do ar, danos à vegetação, além da contaminação do solo e da água. Na saúde humana, os impactos mais frequentes são problemas respiratórios. A SEMARH realiza o monitoramento por meio de denúncias da população, adotando medidas educativas e aplicação de multas em casos de reincidência. No entanto, identificou-se a ausência de campanhas regulares de conscientização sobre as queimadas. O estudo recomenda a criação de áreas verdes, o fortalecimento da fiscalização e o incentivo ao uso de transportes públicos menos poluentes, além da promoção de fontes de energia mais limpas. A educação ambiental e a aplicação rigorosa das leis são essenciais para melhorar a qualidade de vida no município e garantir um futuro sustentável.

Palavras-chave: Meio Ambiente, Poluição do Ar, "Meio Ambiente e Saúde Pública" e Doenças Respiratórias.

ABSTRACT

This study aims to identify the main sources of air pollution in the municipality of Penedo-AL and assess their impacts on human health and the local environment. The research adopted a qualitative approach, combining a literature review with a semi-structured questionnaire applied to the Municipal Secretariat of Environment and Water Resources (SEMARH). The results indicate that the primary sources of air pollution are the sugarcane industry and agricultural burning, which lead to air quality degradation, damage to vegetation, and contamination of soil and water. Respiratory problems are the most common health impacts. SEMARH monitors pollution through public complaints, employing educational measures and fines for repeated offenses. However, the absence of regular awareness campaigns about burning was noted. The study recommends creating green areas, strengthening environmental enforcement, and promoting the use of cleaner public transportation, alongside the adoption of renewable energy sources. Environmental education and strict law enforcement are essential to improving the quality of life in the municipality and ensuring a sustainable future.

Keywords: Environment, Air Pollution, Environment and Public Health, and Respiratory Diseases.

¹ Graduanda em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Alagoas - Campus Penedo. Email: nrs1@aluno.ifal.edu.br

² Graduanda em Meio Ambiente pelo Instituto Federal de Alagoas - Campus Penedo. Email: sls5@aluno.ifal.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica, resultado principalmente de atividades humanas como a queima de combustíveis fósseis, veículos automotores, processos industriais e desmatamento, tem se tornado uma preocupação global devido aos seus impactos negativos sobre a saúde humana e o meio ambiente, como doenças respiratórias e mudanças climáticas (OMS, 2018; Landrigan et al., 2017). A queimada é uma prática recorrente e antiga considerada um dos principais contribuintes mundiais para a emissão de gases de efeito estufa (Fernandes et al, 2007). Embora seja um problema em escala mundial, seus efeitos também são sentidos em cidades menores, devido a sua capacidade de viajar milhares de quilômetros pela atmosfera (Leite et al., 2011), como Penedo-AL, onde as características locais e regionais potencializam alguns tipos específicos de poluentes.

Entender as fontes de poluição atmosférica e seus impactos é essencial para a formulação de estratégias eficazes de mitigação. No município de Penedo, o crescimento de atividades industriais e a intensificação do uso de veículos automotores destacam-se como possíveis causas de aumento da poluição. Nesse contexto, a pergunta que orienta este estudo é: Quais são as principais fontes de poluição atmosférica em Penedo-AL e como elas afetam a saúde humana e o meio ambiente?

O presente trabalho tem como objetivo avaliar as principais fontes de poluição atmosférica no município e seus impactos na saúde e no meio ambiente local. Além disso, visa propor medidas sustentáveis adaptadas às condições específicas de Penedo, que contribuam para a promoção da saúde pública e a preservação ambiental.

A metodologia aplicada neste estudo é de natureza qualitativa, com base em uma revisão bibliográfica sobre poluição atmosférica e a aplicação de um questionário semiestruturado junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) de Penedo-AL. Essa abordagem possibilita a identificação das principais fontes de poluição e a análise dos seus impactos sobre a população e o ecossistema local.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Impactos da Poluição Atmosférica no Sistema Respiratório e Cardiovascular: Uma Análise dos Principais Poluentes e Suas Consequências para a Saúde Humana

A poluição atmosférica é uma das principais responsáveis por agravos à saúde humana e ao meio ambiente, com efeitos especialmente danosos nos sistemas respiratório e cardiovascular. A contaminação do ar, causada predominantemente pela emissão de poluentes decorrentes da queima de combustíveis fósseis, como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x), ozônio (O₃), monóxido de carbono (CO) e material particulado fino (PM10), tem sido associada ao aumento de internações por doenças respiratórias, como asma e pneumonia, sobretudo em áreas urbanas densamente poluídas (Chaves et al., 2017).

Esses poluentes, ao entrarem em contato direto com as vias respiratórias, agravam uma série de condições respiratórias. Estudos apontam que o material particulado fino (PM10) tem uma correlação significativa com o crescimento de internações por asma, bronquite crônica, doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) e infecções respiratórias agudas, como pneumonia. Além disso, crianças menores de cinco anos e idosos acima de 65 anos estão entre os grupos mais vulneráveis a esses efeitos, sofrendo complicações graves devido à exposição prolongada a altos níveis de poluição (Souza et al., 2014).

A poluição atmosférica não se limita aos danos respiratórios. Ela também tem impactos significativos sobre o sistema cardiovascular, contribuindo para um aumento de hospitalizações por doenças cardiovasculares. A exposição prolongada ao material particulado fino (PM10) está fortemente relacionada ao aumento de eventos agudos, como infarto do miocárdio, acidente vascular cerebral (AVC), insuficiência cardíaca congestiva e arritmias (Gouveia et al., 2017). Estudos sugerem ainda que a poluição atmosférica pode acelerar o desenvolvimento de aterosclerose e estar ligada a complicações em portadores de anemia falciforme, além de contribuir para o aumento da incidência de partos prematuros e baixo peso ao nascer, afetando diretamente a saúde neonatal (Dapper et al., 2016).

Outro ponto relevante levantado por pesquisas recentes é a correlação entre a exposição ao PM10 e a incidência de câncer, incluindo pulmão, laringe e pele. Além

disso, foi observada uma relação com o aumento da mortalidade por câncer de pulmão e outros tipos de neoplasias, reforçando a necessidade de medidas mais rigorosas no controle da emissão de poluentes e na proteção da saúde pública (Gouveia et al., 2010).

2.2 Impactos Ambientais da Poluição Atmosférica nos Ecossistemas Terrestres e Aquáticos: Efeitos sobre Biodiversidade e Qualidade dos Recursos Naturais

A poluição atmosférica exerce uma influência expressiva sobre os ecossistemas terrestres e aquáticos, impactando a flora, fauna e os recursos naturais que sustentam a biodiversidade. A presença de poluentes atmosféricos, como óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO_2), ozônio troposférico (O_3) e material particulado (MP), afeta diretamente os processos ecológicos e a saúde dos ecossistemas, resultando em alterações na composição do solo, na água e nas espécies afetadas (eCycle, 2023; OPAS/OMS, 2023). Esses poluentes, especialmente em áreas urbanas e industriais, promovem a acidificação e a eutrofização de ecossistemas terrestres e aquáticos, comprometendo a biodiversidade e os ciclos biogeoquímicos essenciais (Joly et al., 2019).

Nos ecossistemas terrestres, um dos principais efeitos da poluição atmosférica é a acidificação do solo e da água, causada pela deposição de compostos ácidos como ácido sulfúrico e nítrico, resultantes principalmente da queima de combustíveis fósseis e da poluição industrial. Esse processo de acidificação prejudica a qualidade do solo, reduzindo a disponibilidade de nutrientes essenciais para a vegetação e organismos aquáticos que dependem desses habitats (Macedo et al., 2016). Além disso, o excesso de deposição de nitrogênio nos solos pode levar à eutrofização, uma condição que altera a composição das espécies vegetais, favorecendo o crescimento de algumas plantas em detrimento da biodiversidade local (Fernandes et al., 2017).

Outro impacto significativo da poluição atmosférica nos ecossistemas terrestres é a toxicidade gerada por metais pesados e compostos orgânicos. Esses poluentes se acumulam nos organismos vivos através do processo de bioacumulação, afetando toda a cadeia alimentar. Desde os produtores primários até os predadores, essa contaminação provoca a redução da biodiversidade, diminui a produtividade dos ecossistemas e altera os ciclos biogeoquímicos naturais (Silva & Santos, 2019).

Nos ecossistemas aquáticos, a poluição atmosférica também desempenha um papel importante na acidificação das águas. A deposição de compostos ácidos transportados pela atmosfera reduz o pH da água, afetando negativamente a biodiversidade aquática e causando danos às espécies sensíveis a essas mudanças. Esse desequilíbrio interfere nos ciclos biológicos e químicos essenciais para a manutenção dos ecossistemas aquáticos (Barbosa & Rodrigues, 2020). A eutrofização, provocada pela deposição de nutrientes como nitrogênio e fósforo, contribui para o crescimento excessivo de algas, resultando em blooms algais. Esses blooms diminuem o oxigênio dissolvido na água, prejudicando a fauna aquática e levando à mortalidade de diversas espécies (Pereira et al., 2018).

Além disso, os ecossistemas aquáticos sofrem com a contaminação por poluentes orgânicos e inorgânicos, como metais pesados e hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs). Esses compostos, transportados pela atmosfera e depositados em rios, lagos e oceanos, comprometem a qualidade da água e afetam a saúde dos organismos aquáticos. Esse impacto contamina toda a cadeia alimentar e coloca em risco a sustentabilidade dos recursos hídricos (Almeida et al., 2021).

2.3 Medidas de Mitigação e Controle da Poluição Atmosférica: Uma Abordagem Sustentável

A mitigação da poluição atmosférica é um desafio global que exige a adoção de estratégias integradas e eficazes. A redução das emissões de poluentes é uma das principais metas no combate à degradação da qualidade do ar, e diversos setores têm implementado tecnologias inovadoras e políticas ambientais rigorosas para alcançar esse objetivo. No Brasil, uma das principais estratégias envolve o controle de emissões industriais e de veículos, que são fontes significativas de poluentes atmosféricos.

A implementação de tecnologias de controle em indústrias e usinas de energia, como filtros de partículas e sistemas de controle de gases, tem se mostrado eficaz na captura de poluentes antes que sejam liberados na atmosfera. Tais tecnologias, associadas à transição para energias renováveis, como a solar e a eólica, têm um papel crucial na redução das emissões de gases de efeito estufa. Segundo Pires e Souza (2020), a substituição de combustíveis fósseis por fontes limpas e renováveis

não só beneficia o meio ambiente, mas também fomenta o desenvolvimento de novas tecnologias e a criação de empregos.

No setor de transporte, a promoção de veículos elétricos e o investimento em transporte público eficiente são apontados como soluções de destaque para reduzir as emissões de poluentes. De acordo com Cardoso et al. (2019), a eletrificação do transporte urbano, juntamente com a melhoria da infraestrutura de transporte público, pode reduzir significativamente a poluição do ar em grandes cidades, além de contribuir para a diminuição dos congestionamentos e do consumo de combustíveis fósseis.

2.3.1 Políticas e Regulamentações Ambientais

As políticas públicas voltadas para o controle da poluição atmosférica desempenham um papel vital na mitigação dos impactos ambientais e na promoção de práticas mais sustentáveis. No Brasil, a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9.605/1998) é um marco na proteção do meio ambiente, estabelecendo punições para atividades que causam degradação da qualidade do ar. Além disso, o Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE), instituído pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), visa regulamentar os níveis de emissão de veículos, contribuindo para a melhoria da qualidade do ar em áreas urbanas (CONAMA, 2018).

A adoção de políticas globais, como o Protocolo de Kyoto e o Acordo de Paris, também impulsiona a implementação de estratégias de controle de emissões em países signatários. Essas iniciativas incentivam a redução das emissões de gases de efeito estufa e poluentes atmosféricos em setores-chave, como a indústria e o transporte (UNFCCC, 2015).

No entanto, para que essas políticas sejam eficazes, é fundamental que haja uma fiscalização rigorosa e contínua, garantindo que as medidas propostas sejam efetivamente implementadas. Segundo Pereira e Almeida (2021), o sucesso de qualquer política ambiental depende de sua aplicação prática, associada a incentivos para que empresas e indústrias adotem práticas mais sustentáveis.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Avaliar as principais fontes de poluição atmosférica no município de Penedo-AL, seus impactos na saúde humana e no meio ambiente, e propor medidas sustentáveis, com base em práticas ambientais eficazes, para mitigar os efeitos negativos dessa poluição.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar as fontes de emissão de poluentes atmosféricos no município de Penedo-AL, utilizando dados coletados localmente.
- Analisar os impactos da poluição atmosférica na saúde da população de Penedo-AL, considerando dados locais e literatura científica sobre os efeitos da poluição em populações semelhantes.
- Propor estratégias e ações sustentáveis, baseadas nas melhores práticas ambientais identificadas na literatura e nos dados coletados, para reduzir a poluição do ar em Penedo-AL, levando em consideração as particularidades do município.

4 METODOLOGIA

Este estudo utilizou uma abordagem qualitativa dividida em duas etapas: uma revisão bibliográfica e coleta de dados. O objetivo foi investigar as fontes de poluição atmosférica e seus impactos no município de Penedo-AL, relacionando a teoria com a realidade prática local.

Na primeira etapa, foi conduzida uma revisão bibliográfica nas bases Google Acadêmico, SciELO e o Portal de Periódicos da CAPES. Utilizaram-se descritores como "Meio Ambiente", "Poluição do Ar", "Meio Ambiente e Saúde Pública" e "Doenças Respiratórias". A análise incluiu artigos de 2001 a 2021, além de estudos anteriores considerados relevantes. A seleção dos artigos baseou-se na pertinência ao tema, a partir do título e resumo, sendo incluídos para análise detalhada apenas os trabalhos alinhados ao escopo da pesquisa.

Na segunda etapa, um questionário semiestruturado foi aplicado a um dos membros da equipe de fiscalização ambiental da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) de Penedo-AL. O questionário visou identificar as principais notificações de poluição atmosférica no município, seus impactos e medidas de mitigação locais. Os dados obtidos foram analisados qualitativamente, buscando compreender as especificidades locais.

Com essa metodologia, foi possível alinhar os dados teóricos com a realidade de Penedo-AL, respondendo à questão central da pesquisa: Quais são as principais fontes de poluição atmosférica no município e como elas impactam a saúde e o meio ambiente?

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa foram obtidos por meio de um questionário semiestruturado aplicado a um dos membros da equipe de fiscalização ambiental da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) de Penedo-AL. As informações fornecidas eram baseadas em registros de denúncias e nas ações de fiscalização ambiental realizadas pela secretaria, permitindo uma visão mais detalhada das principais fontes de poluição atmosférica no município e suas consequências.

5.1 Principais Fontes de Poluição Atmosférica

Os dados com base no questionário revelam que as principais fontes de poluição atmosférica no município de Penedo-AL são originárias principalmente da indústria sucroalcooleira e das queimadas, com notificações recorrentes ao longo do ano. Essas fontes são comuns em regiões onde a atividade agrícola, especialmente a produção de açúcar e álcool, é intensa.

A literatura confirma que as indústrias sucroalcooleiras são grandes emissoras de poluentes, como material particulado e compostos orgânicos voláteis, os quais contribuem significativamente para a degradação da qualidade do ar (Andrade & Fornaro, 2010; CETESB, 2020). Além disso, as queimadas agrícolas, amplamente praticadas, também liberam grandes quantidades de poluentes, exacerbando os problemas respiratórios nas populações locais (CETESB, 2019).

5.2 Impactos no Meio Ambiente e Saúde Humana

Os impactos da poluição atmosférica em Penedo-AL incluem a degradação da qualidade do ar, danos à vegetação e a contaminação do solo e da água. Esses problemas afetam diretamente os ecossistemas locais e podem comprometer a biodiversidade. Estudos demonstram que a poluição atmosférica é responsável por danos ambientais, como a acidificação do solo e a contaminação de corpos d'água, prejudicando tanto a fauna quanto a flora (Leite et al., 2011; Instituto de Energia e

Meio Ambiente, 2014). Além disso, as consequências dessa poluição podem viajar grandes distâncias, exacerbando os impactos em áreas além das fontes de emissão.

Os principais impactos na saúde humana, conforme relatado durante a aplicação do questionário, incluem problemas respiratórios, o que está em consonância com a literatura científica que associa a exposição a poluentes atmosféricos ao aumento de doenças respiratórias e alérgicas. A presença de material particulado no ar, como o PM10 e o PM2.5, é especialmente prejudicial, pois essas partículas podem penetrar profundamente nos pulmões, causando inflamação e outras condições adversas de saúde, como asma, bronquite e doenças pulmonares crônicas (Saldiva & Nascimento, 2020; Arbex et al., 2012).

5.3 Monitoramento e Fiscalização

Os resultados obtidos na aplicação do questionário apontam que o principal mecanismo adotado pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMARH) para o monitoramento da poluição atmosférica no município é o recebimento de denúncias da população. Para isso, a SEMARH disponibiliza canais de comunicação que permitem o registro de infrações ambientais. Após o recebimento, as denúncias são encaminhadas à equipe de fiscalização ambiental, que, sob supervisão direta, analisa cada caso, emite notificações e aplica medidas em conformidade com a legislação vigente. Métodos como estações de monitoramento de ar ou inspeções regulares não foram mencionados como práticas adotadas no município.

Entre as alternativas legais mais recorrentes, destacam-se a aplicação de multas e notificações como respostas às infrações ambientais. Não foram identificadas medidas como a suspensão de atividades ou outras ações específicas. Esses dados sugerem que as estratégias adotadas se concentram em medidas corretivas e punitivas, ressaltando a importância de adequação às normas ambientais para minimizar os impactos relacionados à poluição atmosférica. Por fim, os resultados reforçam o papel fundamental da participação comunitária na identificação de irregularidades e da SEMARH no cumprimento de suas funções.

5.4 Alternativas Legais e Medidas de Mitigação

No município de Penedo, as alternativas legais adotadas para lidar com infrações ambientais relacionadas à poluição atmosférica incluem, inicialmente, a visita e orientações educativas, e em caso de reincidência de notificação, ocorre a aplicação de multas.

Medidas como a criação de áreas verdes, a ampliação da fiscalização e o incentivo ao uso de transporte público também foram apontadas como estratégias eficazes para mitigar os impactos da poluição do ar. Essas abordagens estão em linha com as recomendações da literatura, que destaca a importância de políticas públicas integradas e de múltiplas frentes para o combate eficaz à poluição atmosférica. Estudos demonstram que a aceitação social e o envolvimento político são fundamentais para o sucesso dessas políticas, especialmente em contextos urbanos onde os problemas ambientais são mais complexos (UNEP, 2020; Neto, 2016).

5.5 Campanhas de Conscientização

A SEMARH não realiza campanhas educativas regulares contra as queimadas, o que destaca a necessidade de desenvolver iniciativas permanentes para conscientizar a população sobre os impactos ambientais e de saúde pública causados por essa prática. A literatura evidencia que campanhas educativas podem ter um impacto significativo na mudança de comportamentos e na promoção de práticas ambientais mais responsáveis (Fernandes, 2019).

Neste contexto, cabe ao poder público adotar campanhas contínuas de conscientização, utilizando estratégias modernas, como o uso das redes sociais. Plataformas como Instagram e Facebook podem ser ferramentas eficazes para alcançar um público mais amplo, especialmente os jovens, e engajar a comunidade em ações preventivas e sustentáveis.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados desta pesquisa confirmam que as indústrias sucroalcooleiras e as queimadas são as principais fontes de poluição atmosférica em Penedo-AL, impactando negativamente a saúde humana e o meio ambiente. Esses poluentes são responsáveis por problemas respiratórios na população e pela degradação da qualidade do ar, destacando a necessidade de intervenções mais efetivas pelo poder público.

A SEMARH desempenha um papel importante no monitoramento e fiscalização de atividades ambientais por meio de denúncias e campanhas educativas voltadas a diversas questões, exceto queimadas. No entanto, há espaço para ampliar essas ações especificamente relacionadas às queimadas, com maior foco na conscientização pública. Parcerias com outros órgãos ambientais também podem contribuir para o fortalecimento dessas iniciativas. A adoção de tecnologias de monitoramento contínuo pode otimizar a gestão da qualidade do ar e melhorar a resposta a incidentes relacionados a poluição atmosférica.

Para mitigar os impactos da poluição, é essencial que políticas públicas incentivem a criação de áreas verdes, aprimorem a fiscalização, realizem aplicações de multas quando necessário e promovam o uso de fontes de energia mais limpas, em substituição à combustão de combustíveis fósseis. Tais medidas são fundamentais para melhorar a qualidade do ar no município. Além disso, a educação ambiental e a aplicação rigorosa das leis desempenham um papel crucial na melhoria da qualidade de vida em Penedo-AL, garantindo um ambiente mais saudável e sustentável para as futuras gerações

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. F. & FORNARO, A. (2010). **Poluição Atmosférica no Brasil**. São Paulo: Editora Blucher.
- ARBEX, M. A., SANTOS, U. P., MARTINS, L. C., SALDIVA, P. H. N., Pereira, L. A. A., & Braga, A. L. F. (2012). **Impacto da poluição do ar na saúde respiratória**. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*.
- BARBOSA, A. M., & RODRIGUES, J. F. (2020). **Acidificação das águas superficiais e seus impactos em ecossistemas aquáticos**. *Revista de Ecologia Aquática*, 18(2), 123-135.
- BRASIL. (1998). **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF.
- CARDOSO, F. P., SILVA, A. L., & SOUZA, R. M. (2019). **Transporte público e eletrificação: Soluções para a redução da poluição atmosférica urbana**. *Revista Brasileira de Políticas Ambientais*, 12(3), 67-82.
- CETESB (2019). **Relatório de Avaliação da Qualidade do Ar 2019**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>.
- CETESB (2020). **Relatório de Qualidade do Ar 2020**. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br>.
- CHAVES LE, NASCIMENTO LF, RIZOL PMSR. **Fuzzy model to estimate the number of hospitalizations for asthma and pneumonia under the effects of air pollution**. *Rev. Saúde Pública*. 2017;51(55):2017.
- CONAMA. (2018). **Programa Nacional de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE)**. *Conselho Nacional do Meio Ambiente*.
- DAPPER S.N., CAROLINE SPOHR, ZANINI R.R. **Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo**. *ESTUDOS AVANÇADOS*. 30 (86), 2016.
- EPA (Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos). (2020). **Padrões de qualidade do ar**. Recuperado de <https://www.epa.gov/air-quality-planning-standards>.
- FERNANDES, M. L. (2019). **A importância das campanhas de conscientização ambiental**. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 15(1), 87-102.
- FERNANDES, P. C., SILVA, A. R., & MEDEIROS, V. H. (2017). **Eutrofização e seus efeitos na biodiversidade terrestre**. *Revista Brasileira de Ecologia*, 25(1), 67-80.
- FERNANDES, T., HACON, S. DE S., & NOVAIS, J. W. Z. (2021). **Mudanças Climáticas, Poluição Do Ar E Repercussões Na Saúde Humana: Revisão**

Sistemática. Revista Brasileira De Climatologia. 28, 138–164. Recuperado de <https://ojs.ufgd.edu.br/rbclima/article/view/14343>.

GOUVEIA N, CORRALLO F.P., LEON A.C.P., JUNGER W., FREITAS C.U. **Air pollution and hospitalizations in the largest Brazilian metropolis.** Rev. Saúde Pública. 2017;51: 117.

Instituto de Energia e Meio Ambiente. (2014). **1º Diagnóstico da Rede de Monitoramento da Qualidade do Ar no Brasil.** Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2014/01/1-diagnostico-da-rede-de-monitoramento-da-qualidade-do-ar-no-brasil.pdf>.

JOLY C.A.; SCARANO F.R.; SEIXAS C.S.; METZGER J.P.; OMETTO J.P.; BUSTAMANTE M.M.C.; Padgurschi M.C.G.; PIRES A.P.F.; CASTRO P.F.D.; GADDA T.; TOLEDO P. (eds.) (2019). **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos.** Editora Cubo, São Carlos pp.351. <https://doi.org/10.4322/978-85-60064-88-5>

LANDRIGAN, P. J., FULLER, R., ACOSTA, N. J., ADEYI, O., ARNOLD, R., BASU, N., ... & ZHONG, M. (2017). **The Lancet Commission on pollution and health.** The Lancet, 391(10119), 462-512. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)32345-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)32345-0)

LEITE, R. C. M. ET AL. (2011). **Utilização de regressão logística simples na verificação da qualidade do ar atmosférico.** Engenharia Sanitária e Ambiental.

MACEDO, D. P., OLIVEIRA, M. G., & RIBEIRO, T. C. (2016). **Impactos da poluição atmosférica nos solos e recursos hídricos.** Revista de Estudos Ambientais, 14(4), 89-101.

MALDONADO, A. C. D., & WENDLING, B. (2009). **MANEJO DE ECOSISTEMAS AQUÁTICOS CONTAMINADOS POR METAIS PESADOS.** Agropecuária Técnica, 30(1), 33–36. <https://doi.org/10.25066/agrotec.v30i1.3237>.

NASCIMENTO A.P., SANTOS J.M., MILL JG, SOUZA J.B., REIS JÚNIOR N.C., REISEN V.A. **Associação entre a concentração de partículas finas na atmosfera com doenças respiratórias agudas em crianças.** Rev Saúde Pública. 2017;51:3.

NETO, T. F. S. (2016). **Políticas e Medidas de Mitigação de Poluição Atmosférica em Megacidades.** Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais, Universidade Nova de Lisboa.

OMS (Organização Mundial da Saúde). (2018). **Poluição do ar e saúde.** Recuperado de https://www.who.int/health-topics/air-pollution#tab=tab_1.

PEREIRA, F. A., CARVALHO, L. A., & SANTOS, R. M. (2018). **Efeitos da poluição atmosférica sobre a biodiversidade e a qualidade das águas.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, 23(1), 122-134.

PEREIRA, J. F., & ALMEIDA, M. S. (2021). **Políticas de controle da poluição atmosférica no Brasil: Desafios e oportunidades.** Revista de Direito Ambiental, 35(4), 98-115.

PIRES, C. A., & SOUZA, M. T. (2020). **Energias renováveis e suas implicações na qualidade do ar**. Revista Brasileira de Engenharia Ambiental, 15(1), 12-24.

SALDIVA, P. H. N., & NASCIMENTO, L. F. C. (2020). **Poluição atmosférica e doenças respiratórias**. Revista Brasileira de Epidemiologia.

SILVA, M. C., & SANTOS, V. H. (2019). **Bioacumulação de poluentes em ecossistemas terrestres: efeitos e implicações para a biodiversidade**. Revista de Ecotoxicologia, 29(3), 45-56.

SOUZA J.B., REISEN V.A., SANTOS J.M., FRANCO G.C. **Principal components and generalized linear modeling in the correlation between hospital admissions and air pollution**. Rev. Saúde Pública. 2014; 48(3): 451-8.

SOUZA M.T., SILVA M.D., CARVALHO R. **Revisão integrativa: o que é e como fazer**. Einstein. 2010;8(1):102-6.

UNEP. (2020). **Políticas sobre qualidade do ar**: um resumo global de políticas e programas para reduzir a poluição do ar.

UNFCCC. (2015). **Acordo de Paris sobre mudanças climáticas**. United Nations Framework Convention on Climate Change.