Descarbonizar é cuidar:

saúde do trabalhador e impactos da poluição no Porto de Santos[1]

Decarbonizing is caring:

worker health and pollution impacts at the Port of Santos

Maria Cristina Pontes de Oliveira[2]
Mestranda, PPG em Direito da Saúde, Universidade Santa Cecília, Santos-SP, Brasil

Rosa Maria Ferreiro Pinto[3]
Doutora, PPG em Direito da Saúde, Universidade Santa Cecília, Santos-SP, Brasil

RESUMO: O objetivo do artigo é analisar os efeitos da poluição atmosférica sobre a saúde do trabalhador portuário e discutir em que medida a descarbonização pode atuar como política de proteção sanitária, com base nos princípios de defesa da saúde coletiva diante dos impactos da poluição. Para tanto, adotou-se como método a abordagem qualitativa, desenvolvida por meio de estudo de caso, com revisão bibliográfica estruturada em fontes indexadas que avalia a viabilidade do sistema *shore power* como solução tecnológica de mitigação. Complementarmente, foram examinados dados secundários de órgãos ambientais e de saúde ocupacional. Os resultados demonstram que os trabalhadores portuários compõem um grupo altamente vulnerável aos efeitos da poluição atmosférica, com prevalência significativa de doenças respiratórias, cardiovasculares e osteomusculares. Observa-se, ainda, uma governança ambiental fragmentada, marcada por reações pontuais e desarticuladas, que não contempla adequadamente a dimensão humana da transição energética. O estudo evidencia que tecnologias de descarbonização, como o *shore power* têm potencial para reduzir emissões e, simultaneamente, atuar na promoção da saúde coletiva. Conclui-se que a descarbonização do Porto de Santos deve ser compreendida não apenas como resposta climática, mas como medida urgente de saúde pública e de justiça social. A articulação entre políticas ambientais, sanitárias e laborais, com foco nos trabalhadores e nas comunidades expostas, é condição indispensável para uma transição energética que respeite os direitos humanos e promova a equidade territorial.

---

[1] Esse trabalho foi apresentado originalmente no XXIV Congresso de Direito Ambiental, realizado em 12 de junho de 2025, na Universidade Santa Cecília. Em função da recomendação de publicação da Comissão Científica do Congresso, fez-se a presente versão.

[2] Mestranda em Direito da Saúde: Dimensões Individuais e Coletivas, na Universidade Santa Cecília de Santos.

[3] Graduação em Serviço Social pela Universidade Católica de Santos (1973), mestrado (1984) e doutorado (1996) em Serviço Social pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Membro do conselho editorial da Editora Beco da Azougue. Foi diretora da Faculdade de Serviço Social (1990 a 1998), Pró-Reitora Acadêmica (2002 a 2005). Foi coordenadora do Mestrado em Saúde Coletiva nos períodos de janeiro de 2000 a dezembro de 2002 e de janeiro de 2006 a dezembro de 2009 e professora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Saúde Coletiva (Mestrado e Doutorado) de 2000 a 2013. Tem experiência na área de Saúde, com ênfase em Condições de Vida e Saúde, atuando principalmente nos seguintes temas: educação em saúde, direitos sociais, serviço social e saúde, populações em estado de vulnerabilidade social, interdisciplinaridade, supervisão e formação profissional em Serviço Social. Implantou o Programa de Iniciação Científica da UNISANTOS e coordenou o COIC - Comitê de Iniciação Científica de 2009 a 2013. Fundou e coordenou o NEPEC - Núcleo de Estudos e Pesquisas em Condições Sociais e Saúde Coletiva de 2003 a 2013. Foi Bolsista de Produtividade em Pesquisa (PQ-2)/CNPq até fevereiro de 2015. Foi professora do Mestrado em Clínica Médica do Centro Universitário Lusíada - UNILUS e presidente do Comitê de Iniciação Científica do UNILUS até junho de 2017. Foi líder do grupo de Pesquisa intitulado Núcleo de Estudos e Pesquisas em Saúde e Condições de Vida- NEPESC encerrado em junho de 2017. Professora do Mestrado em Direito da Saúde: dimensões individuais e coletivas da Universidade Santa Cecília. Líder do Grupo de Pesquisa Políticas Públicas e Direito à Saúde - GPPDS. Professora do Curso de Psicologia da Universidade Santa Cecília desde 2020, participante do NEPP? Núcleo de Estudos e Pesquisas Psicossociais do Curso de Psicologia da UNISANTA. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2325-5984; Lattes: http://lattes.cnpq.br/4240722143218725

Palavras-chave: Governança ambiental. Infraestrutura portuária. Poluição atmosférica. Transição energética justa.

ABSTRACT: *The objective of this article is to analyze the effects of air pollution on the health of port workers and to discuss the extent to which decarbonization can serve as a public health protection policy, based on the principles of collective health defense in the face of pollution impacts. To this end, a qualitative approach was adopted, developed through a case study and a structured literature review using indexed sources that assess the feasibility of the shore power system as a technological mitigation solution. Additionally, secondary data from environmental and occupational health agencies were examined. The results show that port workers are a highly vulnerable group to the effects of air pollution, with a significant prevalence of respiratory, cardiovascular, and musculoskeletal diseases. Furthermore, environmental governance is found to be fragmented, characterized by sporadic and uncoordinated responses that inadequately address the human dimension of the energy transition. The study highlights that decarbonization technologies, such as shore power, have the potential to reduce emissions while simultaneously promoting collective health. It concludes that the decarbonization of the Port of Santos should be understood not only as a climate response but also as an urgent public health and social justice measure. The integration of environmental, health, and labor policies, focused on workers and exposed communities, is an essential condition for an energy transition that respects human rights and promotes territorial equity.*

Keywords: *Environmental governance. Port infrastructure. Air pollution. Just energy transition.*

Introdução

O agravamento da crise climática tem provocado mudanças nos padrões globais de regulação ambiental e pressionado setores estratégicos - como o transporte marítimo e a logística portuária - a adotarem medidas de transição energética. A atividade portuária é responsável por uma parcela expressiva das emissões de poluentes atmosféricos e gases de efeito estufa, sobretudo em razão da queima de combustíveis fósseis por navios e equipamentos auxiliares. A Organização Mundial da Saúde (2021, p. 17) alerta para os riscos sanitários decorrentes da exposição prolongada a substâncias como MP2.5 e NOx, cuja concentração é especialmente elevada em zonas portuárias densamente ocupadas. Cunha (2006, p. 1035) observa que os portos brasileiros foram historicamente incorporados de forma tardia à política ambiental nacional, o que gerou lacunas regulatórias e negligência em relação a seus passivos socioambientais.

O Porto de Santos, no litoral paulista, é o maior complexo portuário da América Latina e exerce papel central no comércio exterior do país. No entanto, sua importância logística contrasta com os impactos sobre as pessoas e o ambiente no território onde se insere. Segundo Ramires et al. (2024, p. 112), os navios atracados, que mantêm seus motores auxiliares ligados durante todo o tempo de permanência, são as principais fontes de poluição atmosférica no porto, emitindo material particulado fino, óxidos de nitrogênio e enxofre em níveis elevados. Dapper et al. (2016, p. 82) apontam que trabalhadores expostos rotineiramente a esses poluentes apresentam taxas superiores de morbidade por doenças respiratórias, o que evidencia a relação direta entre o modo como a energia é utilizada no porto e os agravos à saúde pública e ocupacional.

A descarbonização das operações portuárias representa uma diretriz prioritária no enfrentamento das mudanças climáticas e na construção de uma transição energética justa. Na contextualização do cenário brasileiro, destaca-se o Porto de Santos como polo logístico de grande complexidade e expressiva emissão de poluentes atmosféricos, especialmente material particulado (MP2.5), óxidos de nitrogênio (NOx) e enxofre

(SOx). Esses poluentes têm sido associados a importantes agravos à saúde, afetando especialmente trabalhadores expostos diariamente a essas substâncias. O problema central deste estudo consiste na invisibilidade da saúde do trabalhador nas estratégias de descarbonização e nos planos de mitigação ambiental do setor portuário.

Embora o debate sobre descarbonização tenha avançado em termos tecnológicos e regulatórios, a literatura mostra que seus efeitos sobre a saúde do trabalhador permanecem pouco discutidos. Essa omissão gera um vácuo de responsabilização em relação aos danos sanitários acumulados após décadas de exposição contínua a atmosferas insalubres nas zonas portuárias. Cunha (2006, p. 1035) denuncia a falta de articulação entre políticas ambientais e de saúde, o que contribui para a persistente invisibilidade dos sujeitos diretamente afetados. Diante desse cenário, parte-se da hipótese de que a descarbonização do setor portuário pode atuar não apenas como resposta à emergência climática, mas também como instrumento de reparação histórica e promoção de justiça sanitária - sobretudo se vinculada a um modelo de transição energética justo e inclusivo (Steiner et al., 2023, p. 4)

O objetivo deste artigo é analisar, com base no estudo de caso do Porto de Santos, os impactos da poluição atmosférica sobre a saúde dos trabalhadores portuários e avaliar em que medida a descarbonização pode ser integrada a políticas públicas voltadas à saúde ocupacional. A relevância do estudo reside na proposta de incorporar a proteção da saúde humana como eixo estruturante das políticas ambientais e energéticas. Sfair et al. (2025, p. 18) demonstram que a adoção do sistema *shore power* - que permite aos navios desligarem os motores enquanto atracados - poderia reduzir em até 90% as emissões nesse período, revelando não apenas sua eficácia ambiental, mas também seu potencial sanitário. Para além da inovação tecnológica, o reconhecimento do direito à saúde como critério prioritário na gestão ambiental portuária é essencial para que a transição energética se concretize como processo legítimo, socialmente justo e eticamente sustentável (Acselrad, 2001, p. 57; OMS, 2021, p. 17).

1. Referencial Teórico

1.1. Justiça climática e justiça ambiental: fundamentos conceituais

O conceito de justiça climática articula dimensões políticas e sociais para evidenciar como os impactos das mudanças climáticas afetam de forma desproporcional grupos historicamente marginalizados. Em contraste com abordagens puramente técnicas ou econômicas da crise ambiental, a justiça climática insere a dimensão dos direitos humanos, da equidade territorial e da reparação social na formulação de políticas climáticas e ambientais. Segundo Acselrad (2001, p. 57), as populações marginalizadas são, em regra, aquelas mais expostas aos riscos ambientais e menos contempladas pelas decisões que definem o uso dos recursos naturais, o que configura um padrão estrutural de desigualdade ambiental.

No âmbito portuário, esse conceito ganha relevância ao revelar como trabalhadores expostos à poluição atmosférica - mas invisibilizados nos diagnósticos oficiais - são sistematicamente excluídos das agendas de mitigação. Cunha (2003, p. 62), ao analisar os conflitos ambientais em zonas costeiras, aponta que a governança ambiental no Brasil tende a priorizar interesses produtivos e logísticos em detrimento de populações

locais e trabalhadores prejudicados, ampliando as assimetrias territoriais e a erosão do controle social sobre os riscos ambientais.

Ainda que muitas políticas ambientais se concentrem na redução de danos ou na compensação de impactos, autores como Acselrad (2001, p. 57) ressaltam que a justiça ambiental requer o reconhecimento social e político dos grupos vulnerabilizados, além da inclusão ativa dos afetados nas escolhas feitas por quem tem poder de decisão.

No contexto portuário, isso significa ouvir e considerar os trabalhadores expostos como protagonistas das mudanças. Essa perspectiva reforça a necessidade de incorporar os trabalhadores portuários como sujeitos ativos na construção de políticas de descarbonização, reconhecendo seus saberes práticos, suas demandas e seus direitos fundamentais.

Dessa forma, o marco teórico da justiça climática permite reinterpretar a descarbonização portuária não apenas como uma meta de redução de emissões, mas como oportunidade estratégica de reparação de desigualdades históricas e de inclusão de pessoas deixadas de lado nos processos de transição energética. A articulação entre justiça ambiental, saúde do trabalhador e políticas públicas integradas é, portanto, central para o redesenho de uma agenda portuária justa e sustentável.

1.2.Direito à saúde e meio ambiente do trabalho equilibrado

O direito à saúde e ao meio ambiente do trabalho equilibrado encontra respaldo constitucional no ordenamento jurídico brasileiro, sendo consagrado como direito fundamental e cláusula pétrea da Constituição Federal de 1988. O artigo 6º estabelece a saúde como um direito social, enquanto o artigo 7º, inciso XXII, garante aos trabalhadores a redução dos riscos inerentes ao trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança. A conjugação desses dispositivos impõe ao Estado e aos empregadores o dever de assegurar condições laborais que não comprometam a integridade física e mental dos trabalhadores, inclusive frente a agentes ambientais nocivos como a poluição atmosférica.

No entanto, o cenário portuário brasileiro evidencia a distância entre o texto constitucional e a prática cotidiana. Como demonstrado por Almeida et al. (2012, p. 273), trabalhadores portuários estão expostos a cargas físicas intensas e a agentes ambientais de risco, em especial material particulado e gases tóxicos provenientes da queima de combustíveis fósseis. As doenças mais prevalentes entre esses profissionais — como lombalgias, hipertensão e enfermidades respiratórias — são indícios da omissão institucional em garantir um meio ambiente do trabalho seguro, revelando a persistência de condições insalubres historicamente naturalizadas.

A Organização Mundial da Saúde (2021) reforça essa análise ao apontar que trabalhadores expostos continuamente a níveis elevados de MP2.5 e NOx apresentam risco aumentado de desenvolver doenças respiratórias crônicas, câncer de pulmão e patologias cardiovasculares. Esses dados evidenciam que a poluição atmosférica deve ser compreendida como um fator de risco ocupacional relevante, e não apenas como um problema ambiental geral, exigindo respostas intersetoriais articuladas entre as áreas de saúde, meio ambiente e trabalho.

Nesse sentido, Dapper et al. (2016, p. 82) sustentam que políticas públicas voltadas à saúde do trabalhador devem incorporar, de modo mais robusto, os riscos

ambientais urbanos e industriais, sobretudo nos grandes centros logísticos como os portos. A negligência da dimensão ambiental no planejamento das políticas laborais resulta na continuação de riscos que poderiam ser evitados, configurando grave violação ao direito fundamental à saúde e ao trabalho digno.

Assim, defender a descarbonização do setor portuário implica reconhecer que o combate à poluição atmosférica é, também, uma obrigação constitucional de proteção à saúde dos trabalhadores. A promoção de um ambiente laboral equilibrado passa, necessariamente, pela transformação da matriz energética e pela reestruturação das condições institucionais de vigilância e controle.

1.3.Poluição atmosférica e impactos na saúde dos trabalhadores

A poluição atmosférica é reconhecida como um dos principais fatores de risco ambiental para a saúde humana, sendo responsável por milhões de mortes prematuras por ano, segundo estimativas da Organização Mundial da Saúde (2021). Em contextos portuários, como o do Porto de Santos, os níveis de poluentes como material particulado (MP10 e MP2.5), óxidos de nitrogênio (NOx) e de enxofre (SOx) ultrapassam com frequência os limites recomendados para a proteção da saúde, sobretudo nas zonas operacionais próximas às docas e aos terminais de carga.

Ramires et al. (2024, p. 112) apontam que, no Porto de Santos, a maior parte das emissões atmosféricas provém dos navios atracados que mantêm motores auxiliares ligados continuamente, mesmo durante períodos de inatividade operacional. Essa emissão persistente afeta diretamente os trabalhadores que atuam na faixa do cais, especialmente estivadores, operadores de empilhadeiras e trabalhadores da vigilância e movimentação de carga. A permanência prolongada nesses ambientes contaminados implica em maior risco de desenvolvimento de doenças respiratórias crônicas, como bronquite e asma ocupacional, além de agravos cardiovasculares.

Dados complementares apresentados por Almeida et al. (2012, p. 273), com base em prontuários clínicos de trabalhadores portuários, revelam uma prevalência preocupante de doenças osteomusculares e cardiovasculares, muitas delas com relação causal ou agravada por fatores ambientais e organizacionais. Ainda que esse estudo tenha se concentrado no Porto de Rio Grande (RS), os achados são compatíveis com as condições laborais identificadas em Santos, sobretudo quanto à exposição contínua a poluentes e à ausência de equipamentos de proteção adequados.

Dapper et al. (2016, p. 82) reforçam que, além dos danos físicos evidentes, há também implicações psicossociais decorrentes do trabalho em ambientes poluídos, como o aumento de estresse, fadiga crônica e redução da qualidade de vida. Esses efeitos são frequentemente subnotificados e não considerados nas políticas públicas, o que contribui para sua perpetuação silenciosa e estrutural.

Portanto, a poluição atmosférica em zonas portuárias não pode ser tratada apenas como um problema ambiental ou de eficiência logística. Ela configura um fator crítico de vulnerabilidade sanitária que atinge trabalhadores específicos, exigindo ações com base em estudos confiáveis e em princípios constitucionais de prevenção, precaução e dignidade do trabalho.

1.4.Governança ambiental e omissões institucionais

A governança ambiental no setor portuário brasileiro caracteriza-se historicamente por um modelo fragmentado, tecnocrático e reativo, que prioriza o atendimento a demandas logísticas e comerciais em detrimento da proteção socioambiental. Cunha (2006, p. 1035) ressalta que, nos grandes portos nacionais, as instâncias decisórias são marcadas por forte presença de interesses empresariais, ausência de participação social efetiva e escassa articulação intersetorial entre as políticas de meio ambiente, saúde e trabalho. Essa arquitetura institucional assimétrica dificulta a implementação de ações estruturantes voltadas à mitigação da poluição atmosférica e à promoção da saúde dos trabalhadores.

No caso específico do Porto de Santos, embora haja iniciativas pontuais de monitoramento da qualidade do ar e licenciamento ambiental de empreendimentos, observa-se a inexistência de um plano integrado de gestão ambiental com foco na proteção à saúde humana. Kitzmann e Asmus (2006, p. 1044), ao analisarem os instrumentos de gestão ambiental portuária, evidenciam a ineficiência das ações fiscalizatórias e a falta de mecanismos regulatórios que obriguem os operadores a adotar tecnologias limpas ou a compensar seus passivos ambientais. Essa lacuna normativa favorece a permanência de práticas poluentes e perpetua a vulnerabilidade dos trabalhadores que atuam cotidianamente em ambientes contaminados.

Além disso, como aponta Cunha (2003, p. 62), a ausência de transversalidade nas políticas públicas impede que as ações de descarbonização sejam concebidas como política intersetorial. Sem o devido reconhecimento da saúde do trabalhador como elemento estruturante da transição energética, qualquer avanço técnico corre o risco de reproduzir injustiças, ao beneficiar o meio físico sem proteger os corpos que nele operam. Mesmo medidas tecnológicas promissoras, como o *shore power* , estudado por Sfair et al. (2025, p. 18), ainda não foram implementadas em larga escala no Brasil, justamente por falta de incentivos regulatórios, planejamento integrado e pressão política.

Essa governança ambiental lacunar compromete não apenas a eficácia das medidas de mitigação, mas também a legitimidade da agenda climática. Ao negligenciar os trabalhadores como sujeitos de direito, as políticas ambientais tornam-se socialmente descoladas das realidades territoriais e laborais. Superar essa disfunção exige a construção de modelos participativos de governança, baseados em princípios de equidade, precaução e responsabilização social dos agentes econômicos.

2. Método

O presente estudo optou por uma abordagem qualitativa, com caráter exploratório e descritivo, centrado no Porto de Santos, reconhecido como o maior complexo portuário da América Latina. Adotou-se como estratégia um estudo de caso de base documental, voltado à análise de informações já publicadas sobre a poluição atmosférica e seus efeitos na saúde de trabalhadores portuários. Segundo Yin (2015, p. 39), o estudo de caso é indicado quando se busca compreender um fenômeno dentro de seu contexto real, especialmente quando as fronteiras entre os eventos e seu ambiente não são bem definidas - como é o caso da poluição gerada pelas atividades portuárias e seus impactos na saúde ocupacional.

A escolha pelo Porto de Santos se deve à sua importância econômica e ao alto nível de poluentes atmosféricos gerados em suas operações. Estudos como o de Ramires et al. (2024, p. 112) mostram que navios atracados, caminhões e equipamentos movidos a diesel são as principais fontes dessas emissões, criando um ambiente de risco para quem trabalha na área portuária.

Como destacam Cunha (2006, p. 1035) e Acselrad (2001, p. 57), pensar os problemas ambientais exige considerar também quem são os mais afetados, quais instituições têm o poder de decisão e como a proteção à saúde e ao meio ambiente pode ser negligenciada. Por isso, o estudo articula aspectos ambientais, sociais e jurídicos, reconhecendo que se trata de um tema complexo e que exige soluções integradas.

3. Resultados

3.1. Fontes de emissão atmosférica no Porto de Santos

O Porto de Santos apresenta um perfil de emissões atmosféricas associado, majoritariamente, ao funcionamento contínuo de motores auxiliares de navios atracados, caminhões de transporte rodoviário e maquinário de movimentação de cargas nos terminais. Apesar de iniciativas recentes voltadas à transição energética, como a eletrificação de rebocadores no canal de acesso ao porto, o sistema *shore power* ainda não foi implementado para navios de grande porte. Até que isso ocorra, os navios seguirão operando seus motores auxiliares enquanto atracados, perpetuando o padrão atual de emissões atmosféricas portuária. Segundo Ramires et al. (2024, p. 112), os navios são responsáveis por aproximadamente 63% das emissões totais de material particulado fino (MP2.5), óxidos de nitrogênio (NOx) e enxofre (SOx) nas áreas portuárias da Baixada Santista. A ausência de medidas de eletrificação ou de tecnologias de controle de emissões acentua a persistência desses focos de poluição.

Kitzmann e Asmus (2006, p. 1044) reforçam que, no Brasil, a gestão ambiental portuária ainda opera com foco predominantemente reativo, voltado ao licenciamento de novos empreendimentos, sem controle integrado das atividades de operação rotineira. Tal lacuna favorece a permanência de fontes poluentes difusas, especialmente nos ambientes de trabalho abertos, como pátios, faixas de cais e zonas alfandegadas.

Além disso, a CETESB (2023), em seus relatórios anuais de qualidade do ar, identifica picos de concentração de MP10 e NO2 em regiões próximas ao porto, especialmente em horários de alta circulação de caminhões. Esses dados apontam para a necessidade urgente de reestruturação da matriz energética das operações portuárias como condição mínima de prevenção de danos à saúde.

3.2. Principais poluentes identificados (MP2.5, NOx, SOx)

Os principais poluentes identificados nas operações do Porto de Santos são o material particulado fino (MP2.5), os óxidos de nitrogênio (NOx) e os óxidos de enxofre (SOx).

- **MP2.5** refere-se a partículas com diâmetro menor que 2,5 micrômetros, capazes de penetrar profundamente nos pulmões e atingir a corrente sanguínea, sendo associadas a doenças respiratórias e cardiovasculares.

- **NOx** é um grupo de gases formados na combustão de combustíveis fósseis, que agravam problemas respiratórios e contribuem para a formação de ozônio troposférico.
- **SOx**, especialmente o dióxido de enxofre (SO_2), resulta da queima de combustíveis com alto teor de enxofre e está relacionado a inflamações pulmonares e à formação de chuva ácida.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2021), o MP2.5 é o poluente mais associado à mortalidade prematura por causas respiratórias e cardiovasculares, mesmo em concentrações abaixo dos limites legais de muitos países.

Ramires et al. (2024, p. 112) classificam o MP2.5 como o poluente mais prevalente na área portuária de Santos, com maior concentração em terminais voltados a cargas gerais e contêineres. O estudo destaca que essas partículas penetram profundamente nos alvéolos pulmonares, sendo capazes de atingir a corrente sanguínea e causar inflamações sistêmicas.

Dapper et al. (2016, p. 82), em revisão sistemática sobre poluição atmosférica em São Paulo, confirmam que trabalhadores expostos a MP2.5 e NOx têm maior risco de desenvolver doenças como bronquite crônica, hipertensão e infarto agudo do miocárdio. No ambiente portuário, esses riscos são agravados pela exposição direta e contínua, sem barreiras físicas ou mecanismos de filtragem de ar nos espaços de trabalho.

3.3.Doenças ocupacionais associadas à exposição contínua

O impacto sanitário das emissões atmosféricas no Porto de Santos sobre os trabalhadores é expressivo e multifacetado. Almeida et al. (2012, p. 273), com base em análise de quase mil prontuários clínicos, identificam a prevalência de doenças como lombalgia, hipertensão e doenças pulmonares em trabalhadores portuários avulsos. Tais patologias estão diretamente associadas à exposição ambiental a agentes tóxicos e à sobrecarga biomecânica da atividade portuária.

A OMS (2021, p. 17) classifica a exposição crônica a MP2.5 como fator agravante de doenças respiratórias ocupacionais, principalmente em contextos urbanos industrializados e mal ventilados. Essa realidade se aplica aos terminais do Porto de Santos, onde a ventilação natural é comprometida pela concentração de cargas, veículos e estruturas metálicas, que retêm partículas suspensas no ar.

Ramos et al. (2020), em estudo sobre saúde do trabalhador em áreas portuárias brasileiras, destacam a ausência de políticas de vigilância ativa da saúde ocupacional em muitos portos, o que contribui para a subnotificação de doenças relacionadas à poluição. Essa invisibilidade institucional impede o planejamento de medidas para resolver o problema, perpetuando a exposição e os agravos à saúde dos trabalhadores.

3.4.Potencial de mitigação pelo sistema *shore power*

A tecnologia que liga os navios à eletricidade da terra possibilita que os navios atracados sejam abastecidos por energia elétrica fornecida a partir da infraestrutura terrestre, dispensando o uso contínuo dos motores auxiliares e, consequentemente, a eliminação de emissões diretas durante o tempo de permanência no porto. Sfair et al.

(2025, p. 18) estimam que, se implementado no Porto de Santos, o sistema poderia reduzir em até 90% as emissões de MP2.5 e NOx associadas aos navios, com impactos positivos diretos sobre a qualidade do ar e a saúde ocupacional.

Steiner et al. (2023, p. 4) destacam que, além de ambientalmente eficiente, o *shore power* é economicamente viável a médio prazo, uma vez que reduz custos operacionais e facilita o cumprimento de acordos internacionais de descarbonização. Contudo, sua implementação no Brasil ainda depende de incentivos regulatórios e de investimentos em infraestrutura elétrica.

A experiência internacional, conforme relatado pela European Environment Agency (2022), demonstra que a adoção do *shore power* em portos europeus resultou na redução significativa de internações hospitalares por doenças respiratórias em comunidades próximas. Esses dados corroboram a tese de que a descarbonização portuária não deve ser vista apenas como resposta climática, mas também como uma medida essencial de **saúde pública e justiça sanitária**.

4. Discussão

4.1. Invisibilidade da saúde do trabalhador na agenda de descarbonização

Apesar dos avanços tecnológicos e da crescente incorporação da transição energética nas políticas climáticas globais, a saúde do trabalhador ainda permanece ausente dos núcleos decisórios dessas agendas. Conforme aponta Cunha (2006, p. 1035), os grandes empreendimentos portuários têm sido historicamente conduzidos sob a lógica da eficiência logística e do crescimento econômico, negligenciando os riscos ocupacionais decorrentes das operações ambientais degradantes. Essa exclusão não é apenas técnica, mas estrutural, pois retira da equação política os sujeitos que sustentam cotidianamente o funcionamento do porto.

Almeida et al. (2012, p. 273) demonstram que as enfermidades diagnosticadas entre trabalhadores portuários não vêm só do esforço físico, mas também de elementos ambientais adversos, como a inalação constante de poluentes. Ainda assim, essas evidências não se convertem em ações de saúde ocupacional articuladas com políticas ambientais. Segundo Dapper et al. (2016, p. 82), tal dissociação reforça uma cultura de "naturalização do adoecimento", que tende a ocultar os custos humanos da produtividade.

A partir da perspectiva crítica da justiça ambiental, autores como Acselrad (2001, p. 57) argumentam que não basta reduzir impactos ambientais: é necessário reconhecer os sujeitos afetados e garantir que os riscos e benefícios das políticas públicas sejam distribuídos de forma equitativa. Essa lógica exige que trabalhadores portuários sejam considerados atores centrais no planejamento e implementação de medidas de descarbonização. Aplicada ao contexto portuário, essa lógica exige que os trabalhadores não sejam apenas contemplados pelos efeitos colaterais da descarbonização, mas também posicionados no centro das estratégias de planejamento energético e sanitário.

4.2. Inércia institucional e lacunas na gestão integrada

O cenário institucional do setor portuário brasileiro revela uma governança ambiental fragmentada, com baixa capacidade de articulação intersetorial e limitada

integração entre os campos da saúde, meio ambiente e trabalho. Cunha (2003, p. 62) já havia apontado essa falha como um dos principais obstáculos à eficácia das políticas públicas nas zonas costeiras. Tal diagnóstico continua atual, à medida que políticas climáticas são concebidas como pacotes tecnocráticos e setoriais, sem incorporar variáveis sociais e sanitárias.

Kitzmann e Asmus (2006, p. 1044) identificam que, mesmo nos portos com planos de gestão ambiental estruturados, como Santos, as ações estão frequentemente limitadas a medidas pontuais de licenciamento e compensação, sem uma visão sistêmica de mitigação dos riscos cotidianos. Além disso, o relatório da CETESB (2023) evidencia que, apesar da identificação de fontes críticas de emissão, não há protocolos consolidados para sua contenção, tampouco integração entre os dados ambientais e as ações de saúde pública.

Steiner et al. (2023, p. 4) reforçam que a ausência de diretrizes regulatórias claras para tecnologias de mitigação, como o *shore power* , é reflexo dessa inércia institucional. A falta de incentivos fiscais, normativos ou contratuais impede que operadores invistam em soluções sustentáveis, mesmo diante de sua viabilidade técnica. Essa lacuna reforça a urgência de um modelo de governança integrado e responsivo às demandas territoriais.

4.3.A descarbonização como política de saúde pública

O conceito de descarbonização costuma ser associado prioritariamente à redução de emissões de gases de efeito estufa. No entanto, sua aplicação prática em zonas urbanas e industriais revela que as consequências que aparecem mais rápido são sentidos na qualidade do ar e na saúde humana. Segundo a OMS (2021, p. 17), a substituição de fontes fósseis por energia limpa pode gerar impactos positivos diretos nos indicadores de internações hospitalares e mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares.

Sfair et al. (2025, p. 18) demonstram que a adoção do sistema *shore power* no Porto de Santos resultaria em uma queda significativa das concentrações de MP2.5 no ambiente de trabalho, especialmente nas áreas de cais. Essa mudança teria como efeito colateral imediato a redução dos agravos à saúde dos trabalhadores, sinalizando que a transição energética deve ser compreendida também como estratégia de promoção da saúde coletiva.

Nesse sentido, Acselrad (2001, p. 57) defende que políticas ambientais verdadeiramente sustentáveis devem considerar os riscos difusos e cumulativos que incidem sobre populações vulneráveis. No caso portuário, a agenda de descarbonização precisa ser compreendida não apenas como instrumento de controle climático, mas como um caminho para promover justiça sanitária e reparar desigualdades sociais acumuladas, articulando direito à saúde, justiça ambiental e dignidade do trabalho.

4.4.Interseção entre justiça climática e proteção laboral

A transição energética em curso nos portos representa uma oportunidade ímpar de reconciliação entre desenvolvimento econômico, proteção ambiental e promoção de direitos sociais. Contudo, isso exige a centralidade do trabalho humano nas escolhas feitas por quem tem poder de decisão. Como destaca Cunha (2006, p. 1035), enfrentar os impactos ambientais exige mais do que controlar emissões — implica reconhecer quem

são os sujeitos mais afetados e garantir que as soluções adotadas não reproduzam desigualdades, mas promovam inclusão e equidade nas decisões e nos resultados.

No Brasil, essa reconciliação depende da superação da lógica extrativista que historicamente tratou o meio ambiente e a força de trabalho como insumos descartáveis. Cunha (2006, p. 1035) propõe a construção de modelos de governança territorial que considerem os portos não apenas como vetores de exportação, mas como espaços sociais vivos, nos quais o cuidado ambiental e humano é indissociáveis.

Por fim, como alerta Steiner et al. (2023, p. 4), sem a incorporação ativa dos trabalhadores nas políticas de descarbonização - seja por meio de representação institucional, ser ouvido nas escolhas sobre o que fazer no porto ou formulação de protocolos de proteção - o processo corre o risco de reproduzir as mesmas injustiças que a agenda climática busca combater. Assim, descarbonizar é, antes de tudo, reconhecer, proteger e cuidar.

Conclusão

O presente estudo alcançou seu objetivo de analisar, a partir do caso do Porto de Santos, os impactos da poluição atmosférica sobre a saúde dos trabalhadores portuários e de discutir a descarbonização como uma medida estratégica de justiça climática e proteção sanitária. A análise qualitativa permitiu articular dados técnicos, evidências epidemiológicas e referenciais teóricos para demonstrar que os trabalhadores do setor portuário estão inseridos em uma realidade de exposição crônica a poluentes como MP2.5, NOx e SOx, o que contribui para um cenário contínuo de adoecimento do trabalho que permanece amplamente invisível.

Os dados levantados por Ramires et al. (2024, p. 112), Almeida et al. (2012, p. 273) e OMS (2021, p. 17) convergem ao apontar a elevada incidência de doenças respiratórias, cardiovasculares e osteomusculares em zonas portuárias altamente poluídas. Essa exposição é agravada pela falta de políticas públicas integradas que articulem saúde ocupacional, gestão ambiental e regulação do trabalho. Conforme discutido por Cunha (2006, p. 1035) e Dapper et al. (2016, p. 82), a ausência de transversalidade nas ações institucionais perpetua a negligência sobre os riscos ambientais enfrentados pelos trabalhadores portuários.

Ao mesmo tempo, os estudos de Sfair et al. (2025, p. 18) e Steiner et al. (2023, p. 4) demonstram que tecnologias de descarbonização, como o *shore power* , possuem potencial concreto de mitigação das emissões e dos agravos à saúde. Contudo, sua não implementação reflete uma governança ambiental inerte, que ainda não reconhece a saúde do trabalhador como variável legítima nos planejamentos de transição energética.

Entre as principais limitações desta pesquisa, destaca-se a impossibilidade de realizar levantamento primário com dados clínicos atuais dos trabalhadores do Porto de Santos. Ainda assim, as fontes secundárias analisadas oferecem base sólida para sustentar as correlações entre exposição e adoecimento.

A principal contribuição deste trabalho está em reforçar que a descarbonização deve ser tratada não apenas como meta ambiental, mas como política pública de promoção da saúde, prevenção de doenças e valorização da dignidade do trabalho. O caminho para uma transição energética justa passa, necessariamente, pela incorporação

da saúde do trabalhador como critério orientador das decisões técnicas, institucionais e jurídicas.

Descarbonizar é, acima de tudo, um gesto de cuidado: proteger corpos que adoecem em silêncio diante do avanço produtivo, é distribuir os benefícios da sustentabilidade com equidade, e é afirmar que não há justiça climática possível sem justiça laboral e ambiental simultaneamente.

Referências

ACSELRAD, H. Justiça ambiental e cidadania. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2001.

ALMEIDA, M. C. V. et al. Trabalhador portuário: perfil de doenças ocupacionais diagnosticadas em serviço de saúde ocupacional. Acta Paulista de Enfermagem, v. 25, n. 3, p. 416-422, 2012. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ape/a/jz5vBpvwSs5wS4t9BCNsXYb/

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2011.

CETESB. Relatório de Qualidade do Ar no Estado de São Paulo – 2023. São Paulo: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, 2024. Disponível em: https://cetesb.sp.gov.br/ar/qualidade-do-ar/

CUNHA, I. A. Conflito ambiental em águas costeiras: relação porto-cidade no Canal de São Sebastião. Ambiente & Sociedade, v. 6, n. 2, p. 47-78, 2003. Disponível em: https://www.scielo.br/j/asoc/a/f6gnPSRLZPQ8PhFrm6Jmyrr/

CUNHA, I. A. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. Revista de Administração Pública, v. 40, n. 6, p. 1019-1040, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rap/a/P6ZmfYpMMkRMMCTbm9qdKCs/

DAPPER, S. N.; SPOHR, C.; ZANINI, R. R. Poluição do ar como fator de risco para a saúde: uma revisão sistemática no estado de São Paulo. Estudos Avançados, v. 30, n. 86, p. 63–88, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/ea/a/XkdvVzkQVwpZBhzqCBpNDSy/

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY. Air pollution from maritime transport in coastal cities. Copenhagen: EEA, 2022. Disponível em: https://www.eea.europa.eu/en/publications/air-pollution-from-maritime-transport

KITZMANN, D.; ASMUS, M. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. Revista de Administração Pública, v. 40, n. 6, p. 1041-1060, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/j/rap/a/DKtz4RryT43yKsPxD6WFR5s/

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. WHO Global Air Quality Guidelines: Particulate matter (PM2.5 and PM10), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. Geneva: WHO, 2021. Disponível em: https://www.who.int/publications/i/item/9789240034228

RAMIRES, R. H. P. et al. Categorização da poluição do ar por navios no Porto de Santos. Saúde Meio Ambient., v. 13, p. 105-116, 2024.

SFAIR, D. B. et al. Sistema *shore power* e seu impacto ambiental no Porto de Santos. Advances in Global Innovation & Technology, v. 3, n. 2, 2025.

STEINER, L. V. et al. Descarbonização do setor portuário: iniciativas, tecnologias e o contexto do Brasil neste cenário. Anais do CIDESPORT, 2023. Disponível em: https://www.even3.com.br/anais/cidesport2023/599030-descarbonizacao-do-setor-portuario-iniciativas-tecnologias-e-o-contexto-do-brasil-neste-cenario/

YIN, R. K. Estudo de caso: planejamento e métodos. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

Informação bibliográfica deste texto, conforme a NBR 6023:2018 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

OLIVEIRA, Maria Cristina Pontes de; PINTO, Rosa Maria Ferreiro. Descarbonizar é cuidar: saúde do trabalhador e impactos da poluição no Porto de Santos. **UNISANTA Law and Social Science**, Vol. 14, N. 1 (jan./jun. 2025), pp. 16-28. ISSN: 2317-1308.

Recebido em 08/06/2025

Aprovado em 12/06/2025

https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt-br