
2025

ANÁLISE DE DADOS ABERTOS VOLTADOS A HIDROCARBONETOS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL NA REGIÃO PORTUÁRIA DE SANTOS/SP



UMA CARTILHA DE APOIO À GESTÃO, POR UM FUTURO COMUM



UNIMES - Universidade Metropolitana de Santos



**Autores: Nycolas Gomes, Fábio Tatubo, Elaine Marcílio,
Gustavo Mendes e Rafael Campos**

ISBN n° 978-65-87266-07-7

SUMÁRIO

- 01** INTRODUÇÃO
- 02** O PORTO DE SANTOS
- 03** POLUENTES ATMOSFÉRICOS
- 04** SUSTENTABILIDADE (ODS)
- 05.** CENÁRIO ATUAL
- 06.** APOIO À GESTÃO
- 07.** CONCLUSÃO



INTRODUÇÃO

A poluição atmosférica contribui significativamente para uma série de problemas de saúde podendo afetar a função pulmonar, além de aumentar o risco de infecções respiratórias e câncer de pulmão.

Pessoas que vivem em áreas com um grande volume de tráfego correm risco elevado de problemas de saúde relacionados à poluição atmosférica. (REDLICH; JAMES; LINDE, 2023)

Cenários de poluição atmosférica podem ser agravados em cidades portuárias, devido as atividades de movimentação de granéis sólidos, áreas industriais e tráfego de caminhões.



INTRODUÇÃO

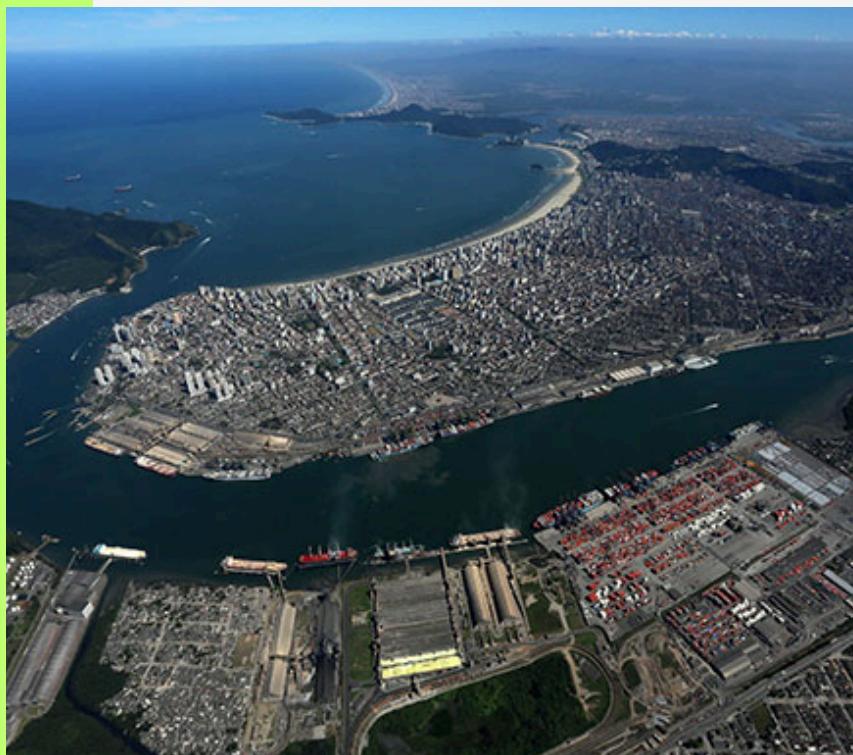
Monitorar e proteger as pessoas enquanto se protege o meio ambiente é um dever de todos os gestores e gestoras dos stakeholders das regiões portuárias, e, em qualquer aspecto, a sustentabilidade é uma das maiores aliadas num processo de tomada de decisão responsável.

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) , também conhecidos como Objetivos Globais, são um conjunto de 17 objetivos integrados e inter-relacionados para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que a humanidade possa desfrutar de paz e de prosperidade até 2030.

Essa cartilha traz uma visão sobre saúde respiratória - movimentações de carga - poluição atmosférica objetivando dar visibilidade ao tema e sugerir boas práticas que auxiliem na prevenção e mitigação de possíveis danos à saúde da população local.



O PORTO DE SANTOS



Emissões de MP10 e MP2,5 (material particulado inalável e fino) são associados a movimentação de cargas a granel.

O Porto de Santos vem batendo recordes de movimentação de carga de forma recorrente, atingindo números históricos em Janeiro de 2025 após recorde de movimentação histórica no ano de 2024.

Isso também se aplica para granéis sólidos - tendo movimentado em Janeiro de 2025, 90,7 milhões de toneladas. Esse tipo de carga contribui, diretamente, para a poluição atmosférica local, devido aos processos de manipulação e movimentação de caminhões/navios que chegam a nossa região.



POLUENTES ATMOSFÉRICOS

Os principais componentes da poluição atmosférica são (CETESB):

- Dióxido de nitrogênio NO₂ - (decorrente da combustão de combustíveis fósseis)
- Ozônio O₃ - (devido ao efeito da luz solar sobre o dióxido de nitrogênio e hidrocarbonetos)
- Monóxido de carbono CO
- Poluição atmosférica particulada MP_{2,5} e MP₁₀ - (partículas sólidas ou líquidas suspensas)
- Óxidos de enxofre SO₂

Acompanhar as concentrações desses poluentes é fundamental para entender a qualidade do ar nas regiões portuárias e entender possíveis medidas a serem aplicadas:

Qualidade	Índice	MP ₁₀ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24h	MP _{2,5} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24h	O ₃ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 8h	CO (ppm) 8h	NO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 1h	SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) 24h
N1 – Boa	0 – 40	0 – 50	0 – 25	0 – 100	0 – 9	0 – 200	0 – 20
N2 – Moderada	41 – 80	>50 – 100	>25 – 50	>100 – 130	>9 – 11	>200 – 240	>20 – 40
N3 – Ruim	81 – 120	>100 – 150	>50 – 75	>130 – 160	>11 – 13	>240 – 320	>40 – 365
N4 – Muito Ruim	121 – 200	>150 – 250	>75 – 125	>160 – 200	>13 – 15	>320 – 1130	>365 – 800
N5 – Péssima	>200	>250	>125	>200	>15	>1130	>800





OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)

Estudos mostram que organizações mais aderentes a agenda da sustentabilidade possuem um resultado 2x melhor que outras menos aderentes, refletindo, também, em capacidade de investimento e aprimoramento de estruturas e atividades. (Delloite, 2023)



Saúde e Bem-Estar

Esse ODS está intrinsecamente relacionado a saúde - meio ambiente, sendo um norteador de ações e compromissos por parte de líderes no ambiente portuário.



Educação de Qualidade

Quanto mais acesso à informação as pessoas possuírem, maior será a capacidade em solucionar situações complexas em ambientes portuários.



Comunidades Sustentáveis

Quanto mais controladas forem nossas operações, menos riscos serão tomados e mais desenvolvimento para toda a comunidade será alcançado, respeitando limites sociais e ambientais.



Parcerias e Implementação

Como dito anteriormente, estar em consonância com os diversos atores do cenário portuário garante participação e compromisso para uma melhoria de qualidade em todos os aspectos relacionados as operações e interfaces.



QUAL O CENÁRIO ATUAL

Estudo desenvolvido pela UNIMES (analisando dados entre 2015 e 2023) ao longo de 2024, buscou avaliar se existe uma correlação aplicável entre:



Movimentação de Granéis Sólidos ao Porto de Santos (Anuário Estatístico)



Qualidade do Ar - Estação Santos Ponta da Praia (CETESB)



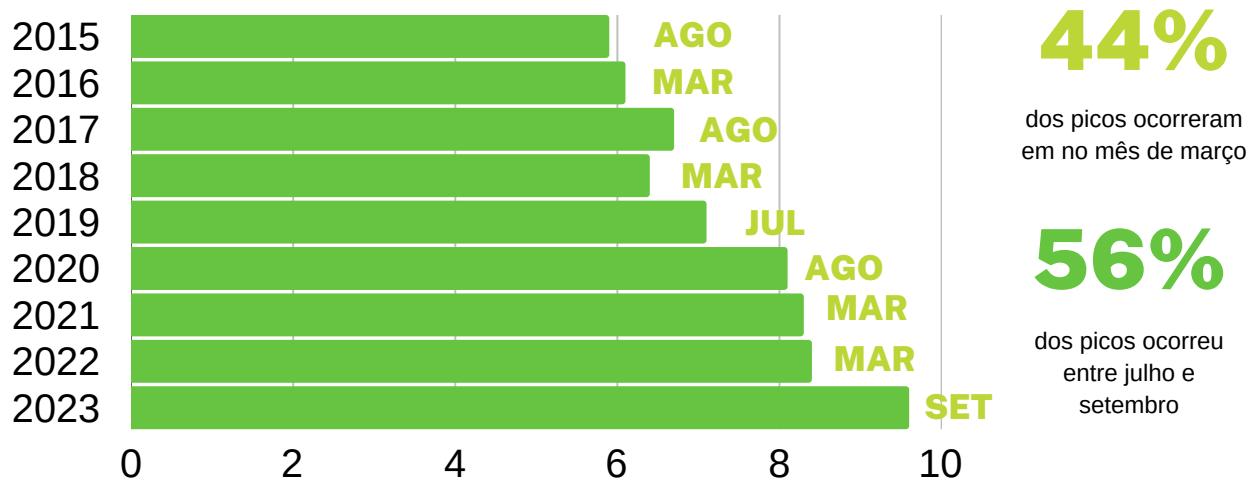
Internações e Óbitos por doenças respiratórias em Santos (DATASUS)



POEIRA, GRÃOS E COMBUSTÍVEL

Meses de pico de movimentação

Milhões de toneladas de granéis sólidos pelo Porto de Santos



O que significa picos de movimentação nos meses supracitados?

- O modal rodoviário é o principal meio de movimentação de granéis sólidos do Porto de Santos;
- Soja em grãos, Açúcar, Milho são os principais produtos a granel movimentados no porto;
- Crescimento de movimentação granéis sólidos é consistente ao longo de toda série temporal analisada no projeto;
- A maior média de movimentação de granéis sólidos ocorre entre o período de Março e Setembro durante toda série analisada;
- Mesmo em período de pandemia global do COVID o crescimento no volume de granéis sólidos movimentados manteve crescimento

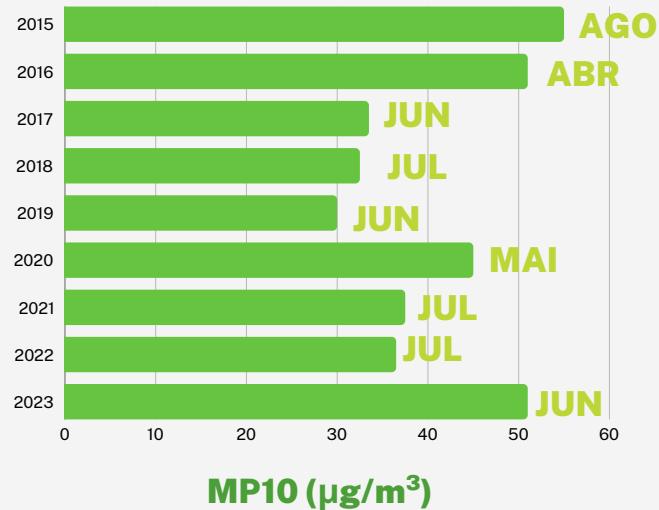
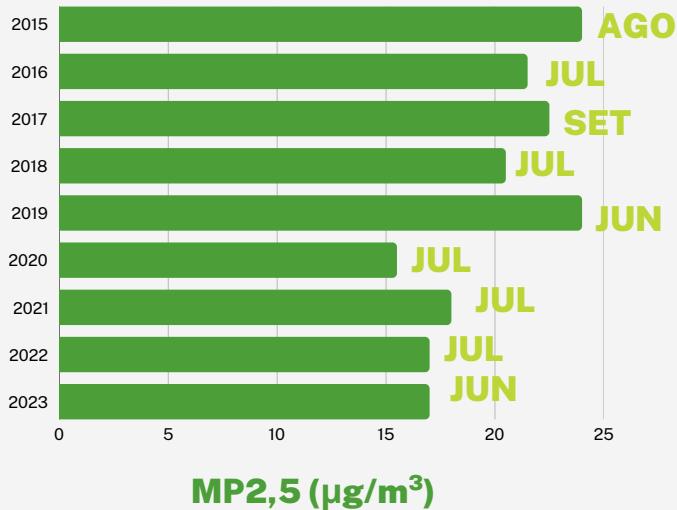
100%

Dos picos médios de concentração de poluentes atmosféricos estão entre os meses de maior movimentação de granéis sólidos

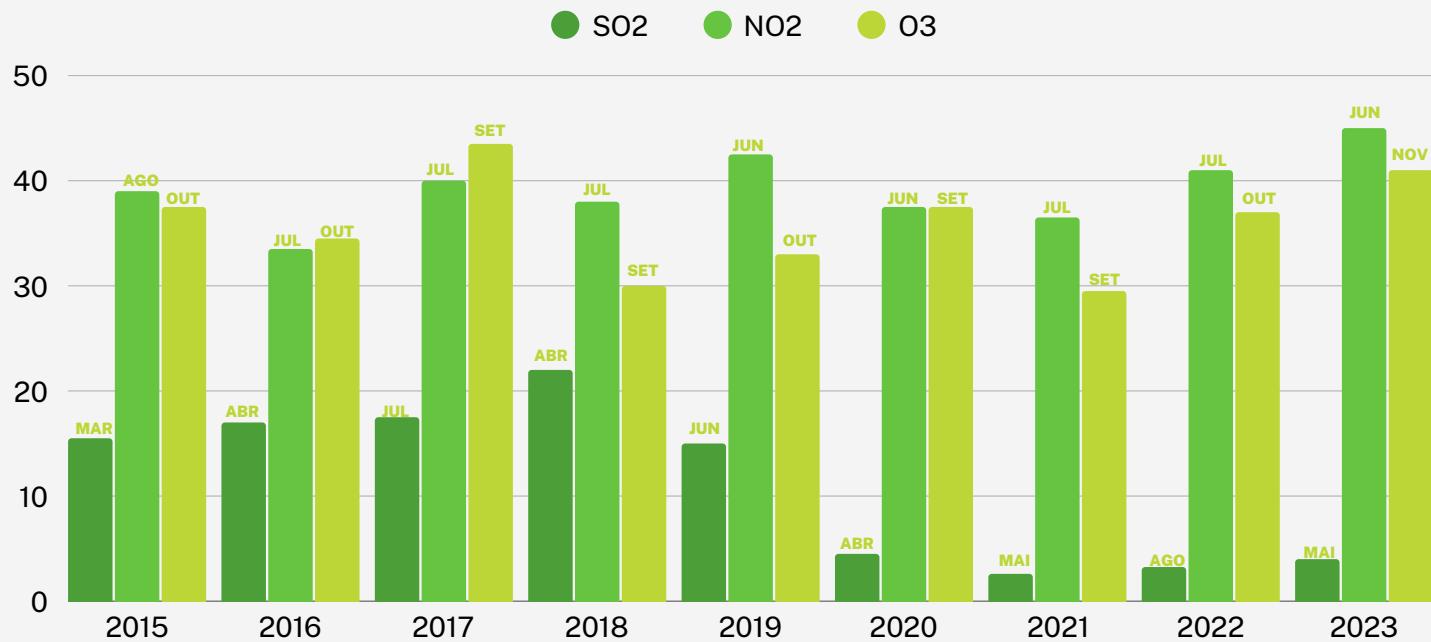


SAÚDE RESPIRATÓRIA EM PORTOS E SUSTENTABILIDADE

O AR QUE RESPIRAMOS

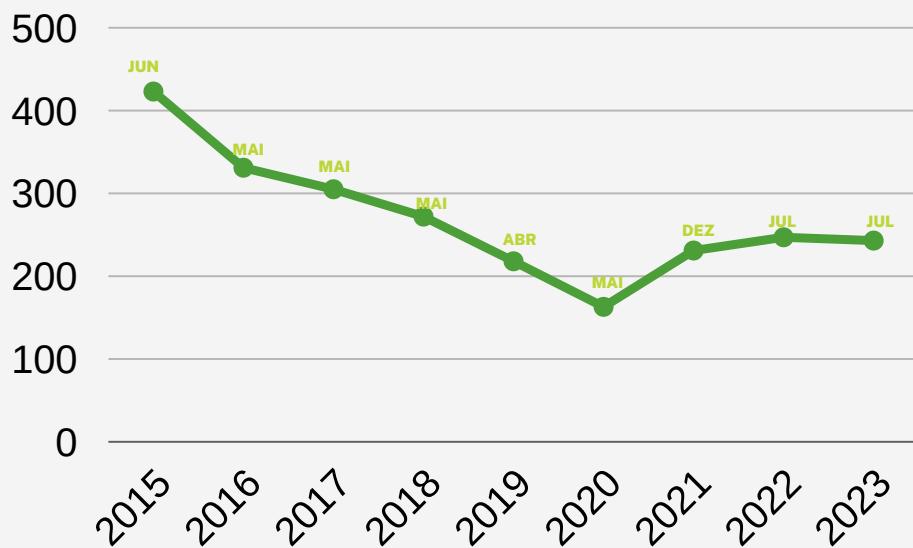


DADOS ESTAÇÃO SANTOS - PONTA DA PRAIA CETESB



SÁUDE RESPIRATÓRIA LOCAL

Picos de Internações por doenças respiratórias Cap. CID10

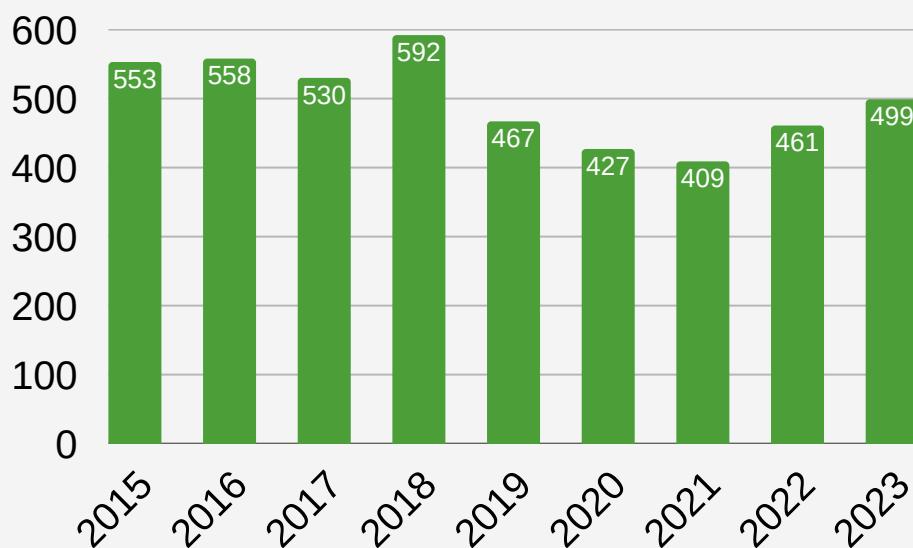


78%

das internações
ocorrem em meses
relacionados aos
grandes períodos de
movimentação de
granéis

Fonte: DATASUS

Óbitos totais por doenças respiratórias Cap. CID10



21%

média de óbitos dos
internados por
doenças respiratórias
no município ao
longo da série
temporal

Fonte: Boletim
Epidemiológico de
Santos

44%

Das internações ocorrem em Maio, um dos
meses de maior movimentação de soja





APOIO À GESTÃO

E daqui pra frente? Ser mais sustentável e compartilhar responsabilidade com todas as partes pode ser um bom caminho.



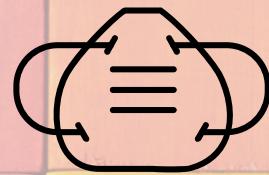
01 Fornecedores

Regulações mais rígidas em relação aos fornecedores: A correta manipulação dos grãos dentro da área portuária podem trazer efetividade a proteção das pessoas.



03 Envolvimento e Pertencimento

Envolver e compartilhar informação capaz de orientar e dar visibilidade sobre o tema, auxiliando no processo de tomada de decisão coletiva e individual.



02 Períodos de Ação

Durante os principais períodos de movimentação de granéis sólidos, recomenda-se intensificar campanhas e fiscalização de procedimento de proteção dos trabalhadores.



04 Parcerias e Tecnologia

Envolver universidades, pesquisas, transição energética de frotas e teste de soluções capazes de mitigar a emissão de poluentes



Envolver a comunidade e trabalhadores nos processos de construção de soluções, enquanto se melhora estruturas de monitoramento e controle de emissões, precisam ser caminhos a serem considerados pelos usuários desta cartilha.

CONCLUSÃO

Transição Energética

Ter um plano concreto de transição energética das frotas tem potencial de reduzir emissões a curto e médio prazo.



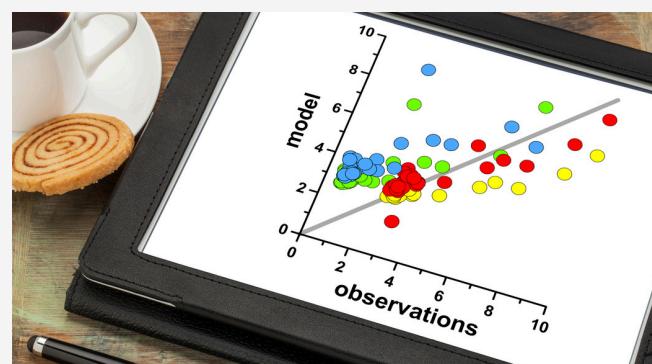
Monitoramento

Por meio dos órgãos ambientais em parceria com empresas e demais entidades, melhorar o monitoramento das emissões.



Correlação Existente

Mesmo que outros fatores influenciem conjuntamente, há, após análise de dados, uma correlação existente entre movimentações de graneis sólidos por caminhões, poluentes atmosféricos e problemas na saúde respiratória.



AGRADECIMENTOS

Prof.Dr Rafael Campos- Coordenador do Projeto, Docente da Universidade Metropolitana de Santos- Unimes

Prof Dra. Elaine Marcílio Santos- Docente e Pró-reitora Acadêmica da Universidade Metropolitana de Santos

Prof Dr. Gustavo Mendes- Docente da Universidade Metropolitana de Santos- UNIMES, Coordenador do Mestrado Profissional em Saúde e Meio Ambiente

Fábio Tatsubo - Chefe do Departamento dos Objetivos Sustentáveis da Prefeitura de Municipal de Santos

Nycolas Gomes- Engenheiro Ambiental, Mestrando pelo Programa de Mestrado Profissional em Saúde e Meio Ambiente na Universidade Metropolitana de Santos- UNIMES



Contato

Nycolas Gomes
13997717081
nycolasgomesc@gmail.com

Rafael Campos
19976006130
rafael.mcampos@hotmail.com

Agradecemos seu apoio contínuo aos nossos esforços para contribuirmos com os ODS.

RECONHECIMENTOS



SAÚDE RESPIRATÓRIA EM PORTOS E SUSTENTABILIDADE