



## **DESCARBONIZAÇÃO MONITORAMENTO DAS EMISSÕES DE GASES**

Felipe De Souza Assunção Bento (ETEC ARISTÓTELES FERREIRA)

felipe.bento10@etec.sp.gov.br

Herbert Panca Duppre (ETEC ARISTÓTELES FERREIRA)

herbert.duppre@etec.sp.gov.br

João Domingos Fernandes Neto (ETEC ARISTÓTELES FERREIRA)

joao.fernandes204@etec.sp.gov.br

João Pedro Martins De Freitas (ETEC ARISTÓTELES FERREIRA)

joao.freitas170@etec.sp.gov.br

Orientador Professor Me. Luiz Carlos Rodrigues Tavares

(ETEC ARISTÓTELES FERREIRA) luiz.tavares@etec.sp.gov.br

### **RESUMO**

A descarbonização no Porto de Santos é essencial para melhorar a qualidade do ar e cumprir exigências regulatórias nacionais e internacionais. O porto enfrenta desafios significativos no monitoramento dessas emissões devido à diversidade de fontes móveis (navios, caminhões, trens e empilhadeiras) e fixas (equipamentos portuários, terminais e armazéns), além da fragmentação de dados entre terminais e da variação climática e sazonal. Atualmente, o monitoramento inclui estações fixas de qualidade do ar, inventários periódicos de emissões, sensores IoT e projetos-piloto com drones e imagens de satélite. Apesar desses avanços, a coleta ainda é limitada em cobertura e integração, dificultando a tomada de decisões estratégicas para redução de emissões. Para superar essas dificuldades, propõe-se a criação de uma plataforma unificada de monitoramento ambiental, integrando dados de todos os terminais por meio de APIs e transmitindo informações em tempo real via 5G. Essa plataforma permitirá visualizar consumo de combustíveis, operações de equipamentos e emissões de navios em um painel central, apoiando decisões rápidas e políticas de descarbonização consistentes. A implementação de tecnologia de previsão de dados com gêmeos digitais e possivelmente a inteligência artificial estimaria emissões futuras com base em operações previstas, auxiliando o planejamento ambiental. Complementarmente, o uso de drones equipados com sensores avançados ampliará a cobertura e precisão das medições, sobrevoando navios, pátios e áreas críticas, transmitindo dados em tempo real e identificando padrões anômalos. Essas soluções garantirão maior transparência, otimização das operações, redução de emissões e posicionamento competitivo do Porto de Santos, alinhado a padrões internacionais de sustentabilidade e eficiência ambiental.

Palavras-Chaves: Descarbonização; Sustentabilidade; Eficiência; Ambiental; Porto de Santos;