



# ANÁLISE DA QUALIDADE DO AR NOS BAIRROS PERIFÉRICOS AO PORTO DE SANTOS (SP)

**Marcos de Carvalho Alvarez**

Centro Universitário do Monte Serrat – Unimonte, Santos, São Paulo  
marcos.alvarez.carvalho@gmail.com

## RESUMO

O porto de Santos/SP se destaca por representar mais de 50% do Produto interno bruto brasileiro, porém ele também se sobressai por conta da poluição ambiental proveniente de partículas em suspensão, através do carregamento dos navios com grãos. Essas partículas, as MP10, são extremamente prejudiciais à saúde humana, pois adentram o sistema respiratório, causando uma obstrução da via aérea, ocorrendo uma patologia chamada doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Essa patologia desenvolve-se, principalmente, após a exposição a componentes que obstruem as vias aéreas, sendo ela uma das principais causas de mortes no mundo, segundo a Organização Mundial de Saúde. Este presente trabalho realizou um estudo sobre o impacto ambiental oriundo dessas partículas em suspensão, através de uma análise de dados junto a Companhia de Docas do Estado de São Paulo, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo e a Prefeitura de Santos, no período de janeiro de 2013 a maio de 2016. Foi realizada uma revisão bibliográfica em artigos, jornais, revistas e sites, sobre a problemática, onde os resultados apontaram para uma deterioração da qualidade do ar nos bairros próximos ao porto de Santos.

**Palavras-chave:** Porto de Santos, poluição ambiental, DPOC, qualidade do ar

## Abstract

*The port of Santos/SP stands to represent over 50% of Brazil's gross domestic product, but it also stands out due to the environmental pollution from particulate matter, by loading the ships with grains. These particles, PM10, are extremely harmful to human health as they enter the respiratory system, causing airway obstruction, causing a condition called chronic obstructive pulmonary disease (COPD). This pathology develops, especially after exposure to components that obstruct the airways, being the one of the most leading cause of death worldwide, according to the World Health Organization. This present study conducted a study on the environmental impact derived from these particles suspended through an analysis of data from the Society of State docks of São Paulo, the Environmental Company of the State of São Paulo and the Municipality of Santos, from January 2013 to May 2016. This literature review was conducted by articles, newspapers, magazines and Web sites, on issues where the results pointed to a deterioration of air quality in neighborhoods near the port of Santos.*

**Keywords:** Port of Santos, environmental pollution, COPD, air quality

## INTRODUÇÃO

A cidade de Santos é conhecida, dentre tantas coisas, pelo seu Porto, o maior da América Latina, responsável por mais de 50% do Produto Interno Bruto (PIB) do nosso país, sendo as principais cargas produtos como o açúcar, cargas containerizadas, café, milho, trigo, sal, suco de laranja, papel, automóveis, álcool, soja, etc., porém desde ano de 2013, a cidade sofre com problemas de emissões de partículas em suspensão advindas do descarregamento de grãos nos navios, na área portuária de Santos (CODESP, 2016).

A qualidade do ar é estabelecida através de padrões que definem o limite máximo de concentração de agentes poluentes na atmosfera, estes padrões visam garantir a proteção do meio ambiente e principalmente da saúde. A poluição atmosférica compromete os sistemas respiratórios, circulatórios e até oftalmológicos, sendo o sistema respiratório a principal via de entrada desses poluentes. Por meio da respiração, os poluentes adentram as vias respiratórias, por meio das narinas chegando aos alvéolos pulmonares, ocasionando muitos processos de inflamatórios que causam graves danos e debilitam o sistema respiratório (NICODEMOS, 2009).

O material particulado, que fica em suspensão no ar, é um termo convencional e genérico para uma classe de substâncias químicas existentes na atmosfera na forma de partículas. Essas partículas variam de 0 a 100  $\mu\text{m}$  de diâmetro, sendo aquelas com diâmetros inferiores a 10  $\mu\text{m}$  (MP10) muito prejudiciais para a saúde humana a exposição as altas concentrações a esse material particulado, em

particular a MP10, pode ser associada a graves danos no sistema respiratório, por conta da inalação dessas partículas, sendo o principal problema o aparecimento das doenças pulmonares obstrutivas crônicas (DPOC) (NICODEMOS, 2009).

A DPOC é uma das principais causas de hospitalização e óbitos no mundo. É definida como a limitação do fluxo aéreo, podendo ser ou não totalmente reversível, o curso dessa doença é crônico e progressivo, sempre associada à uma resposta inflamatória anormal das vias aéreas devido ao contato com partículas ou gases tóxicos. Os principais sintomas clínicos se caracterizam por uma tosse crônica, aumento da produção de escarro e dispneia. E o principal fator de risco para o desenvolvimento dessa doença são o tabagismo – mesmo que passivo –, produtos químicos ou inalação de partículas e poluentes (POSADA; ET AL., 2014).

Por conta da elevada presença de partículas em suspensão já documentadas nos relatórios da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) sobre os bairros próximos ao porto na cidade de Santos causando severos danos aos moradores que ali residem, essa pesquisa auxiliará na obtenção de novos resultados que possam minimizar o impacto ambiental gerado pelo embarque dos produtos no Porto de Santos/SP, que causam severos danos aos moradores que ali residem.

Este estudo teve como objetivo realizar um estudo sobre o impacto ambiental oriundo dessas partículas em suspensão nos bairros próximos ao Porto de Santos, no período de

janeiro de 2013 até maio de 2016. Estes dados estatísticos foram relacionados com a pluviosidade com a quantidade de partículas em suspensão, verificando assim a relação entre essa poluição atmosférica causada partículas em suspensão e a DPOC.

O município de Santos é conhecido por diversas formas, porém a mais lembrada é que ela abriga o maior porto da América Latina, inaugurado em 1892. O porto contém uma área com mais 7,8 milhões de metros quadrados e hoje é responsável por mais 50% do Produto Interno Bruto brasileiro (IBGE, 2016; ANTAQ, 2016).

O problema ambiental causado pelo porto ocorre no momento, quando os navios são carregados por graneis através de um maquinário chamado Ship-Loader, que tem como função levar o granel do armazém até o navio. Esse granel é transportado sobre esteiras, levado até a lança da máquina, que consiste em uma estrutura curvilínea que faz com que o granel escorra até o fundo do porão do navio. A partir deste despejo do granel, acontece a suspensão de partículas em suspensão as MP10 (RIBEIRO, 2016).

Material particulado é um termo que é, normalmente, dado a uma grande classe de substâncias químicas que existem atmosfera terrestre na forma de partículas, podendo ser classificadas como primárias, cujo são emitidas diretamente na atmosfera, e secundárias, aquelas que são formadas ou sofrem modificações na atmosfera a partir da transformação de gases e vapores particulados (CETESB, 2016).

O diâmetro dessas partículas variam de 0 a 100 microns, sendo aquelas inferiores a 10 microns (MP10) muito danosas para os seres humanos. Elas se dividem em partículas inaláveis finas (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (de 2,5µm a 10 µm). Essas partículas MP10, também chamadas de partículas inaláveis grossas, na atmosfera, são resultado de processos mecânicos, como, por exemplo, “ressuspensão” de poeira. No período do inverno, as coisas são mais favoráveis para a alta concentração desses materiais particulados em suspensão, por conta da diminuição das chuvas, ventos de baixas velocidades, pouco ocorrência de inversão térmica, etc (ALMEIDA, 1999).

Essas partículas MP10, são danosas para a saúde humana, pois podem causar uma série de efeitos adversos que vão desde desconforto até a morte. Algumas dessas adversidades incluem irritações das vias aéreas e dos olhos, redução na capacidade pulmonar, bloqueia das vias aéreas, suscetibilidade a infecções virais e bacterianas, doenças cardiovasculares, redução da capacidade física, cefaleia, alterações metabólicas, danos ao sistema nervoso central, alterações genéticas e desenvolvimento de tumores malignos. Quando essas partículas penetram os tecidos pulmonares, causam bloqueios e irritando as passagens de ar, podendo causar efeitos tóxicos, como por exemplo, a fibrose pulmonar nos operários que lidam com amianto e o enfisema e a bronquite em habitantes das cidades que estão com acúmulos de partículas em suspensão (ALMEIDA, 1999).

A doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) refere-se a uma doença que causa um bloqueio no fluxo de ar, que não é totalmente reversível, de caráter progressivo, associada a uma resposta inflamatória pulmonar através, normalmente, da inalação de substâncias tóxicas, sendo principal fator para o desenvolvimento dessa doença. Os portadores dessa doença, normalmente, apresentam características fisiopatológicas de doenças como Bronquite Crônica e Enfisema Pulmonar (POSADA; ET AL., 2014).

A DPOC sempre ocupou uma posição importante entre as doenças que mais causam morte e morbidade em todo mundo. Conforme a estimativa da Organização Mundial de Saúde, em 2002 a DPOC ocupava o quinto lugar entre as principais causas de morte, sendo que até 2030, ela pode ocupar a terceira posição. No Brasil, cerca de cinco milhões de pessoas sofrem com essa doença, e já a 5ª maior causa de internação no SUS nos últimos dez anos (POSADA; ET AL., 2014).

Por se tratar de uma doença crônica, ela frequentemente inicia-se com uma tosse, dispneias e limitação da capacidade em realizar alguma atividade física e/ou do dia-a-dia, se tornando cada vez mais intensa e surgindo através de esforços cada vez menores. E esses sintomas, aparecem, normalmente, em pessoas com mais de 40 anos (POSADA; ET AL., 2014).

Este processo inflamatório crônico produz alterações dos brônquios, portanto ocasionando um quadro de bronquite crônica e do parênquima pulmonar, causando um enfisema pulmonar, fazendo com o paciente,

geralmente, apresente essas duas patologias de forma concomitante e de graus variados (JARDIM; OLIVEIRA; NASCIMENTO, 2004).

O diagnóstico é clínico e deveria ser considerado para toda a população expostas a substâncias tóxicas que apresentam a sintomatologia da DPOC: dispneia, tosse crônica e expectoração. Esses critérios clínicos já são suficientes para fechar o diagnóstico da DPOC, porém, recomenda-se a confirmação pelo exame de espirometria (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010).

## **MÉTODO**

No presente estudo, foi efetuada uma análise dos dados levantados junto a Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), Prefeitura de Santos e a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), confrontando-os para identificar a relação do desembarque dos produtos no Porto com a chuva e a poluição atmosférica. Além disso, será realizada uma revisão bibliográfica em artigos científicos, jornais, revistas e sites, sobre a problemática da poluição ambiental e danos causados pela inalação das partículas MP10.

## **RESULTADOS**

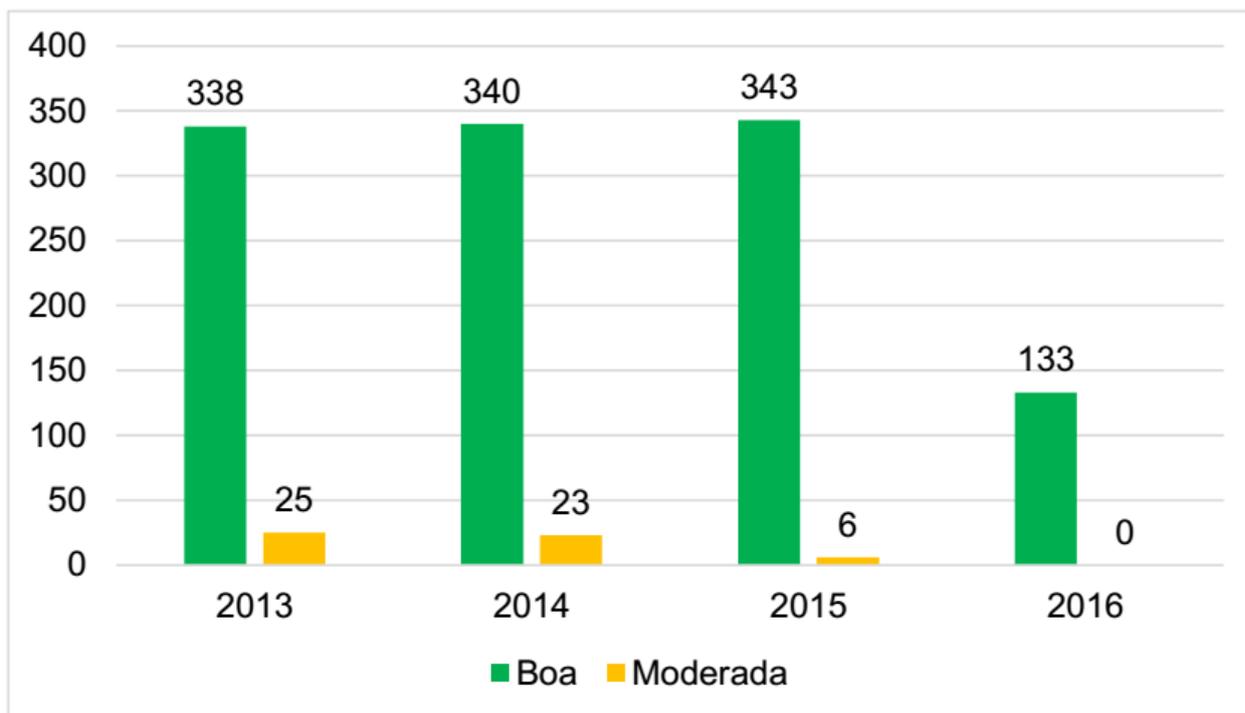
O monitoramento da qualidade do ar no município Santos, se dá pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo, a CETESB. Hoje o município conta com duas estações automáticas, a Estação Santos que tem como função avaliar o ar médio da região central da cidade e medir a concentração dos poluentes atmosféricos às quais a população está exposta, e a Estação Santos – Ponta da Praia

– EM, que tem como objetivo avaliar os impactos das emissões dos poluentes advindos da atividade portuária<sup>7</sup>.

O período de monitoramento considerado neste trabalho foi de janeiro de 2013 até maio

de 2016. A partir das informações obtidas, foram realizadas as análises, bem como a interpretação dos resultados e a construção dos gráficos e quadros a seguir.

**GRÁFICO 1. DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DIÁRIA DA QUALIDADE DO AR NA ESTAÇÃO SANTOS ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2016**

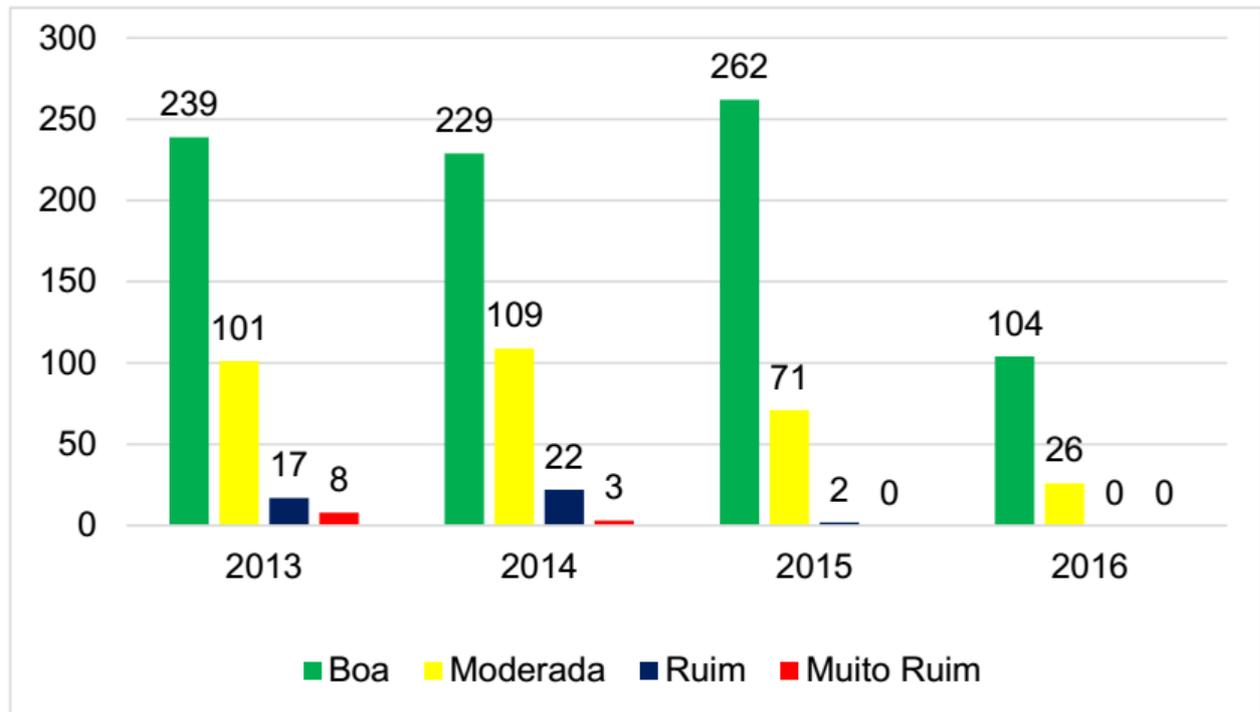


Fonte: Cetesb, 2016

Os valores apresentados no gráfico 1 demonstra que os resultados obtidos na estação Santos, apresentaram uma melhora, crescente, da qualidade do ar entre os anos 2013 e 2015, evidenciado pelo aumento dos dias que apresentaram uma boa qualidade do

ar, respeitando os níveis estabelecidos pelo Ministério da Saúde. Já no que diz respeito ao presente ano de 2016, aponta para que essa boa qualidade do ar se mantenha ao longo do ano.

**GRÁFICO 2. DISTRIBUIÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DIÁRIA DA QUALIDADE DO AR NA ESTAÇÃO SANTOS – PONTA DA PRAIA - EM ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2015**



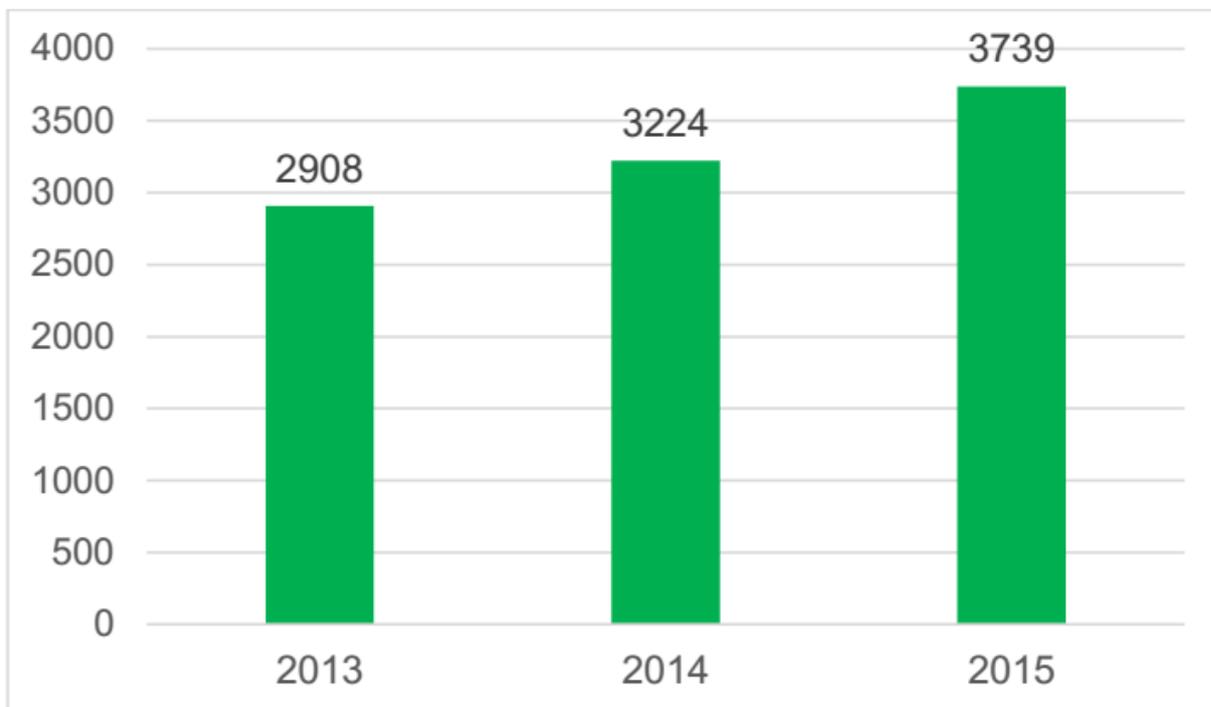
Fonte: Cetesb, 2016

Os valores apresentados no gráfico 2, demonstra que nos anos de 2013 e 2014, o ar, por mais que tenha se apresentado de forma boa na maior parte do ano, ele também se apresentou de forma deteriorada em uns alguns dias do ano, o que já demonstra a existência de uma poluição ambiental naquela região, causada pela atividade portuária que é responsável pela formação da MP10. Já no ano de 2015, o ar se apresentou de forma boa, pois nesse ano, houve um crescimento do índice pluviométrico na cidade o que explicaria essa melhora da qualidade do ar, pois quando ocorre a chuva, pois esta chuva incorpora uma parcela

significativa desses poluentes atmosféricos, levando essas partículas ao solo e também evitando que haja uma ressuspensão destas para a atmosfera. Também não ocorre o perigo de formação de chuvas ácidas, pois essas partículas em suspensão não possuem características químicas necessárias para acidificar as gotas de chuva. E no presente ano de 2016, demonstra que o Município de Santos deverá ter uma boa qualidade do ar.

O gráfico 3, a seguir, demonstra o número de internações por pessoas acometidas por problemas respiratórios no SUS, no município de Santos.

**GRÁFICO 3. NÚMEROS TOTAIS DE INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS ENTRE OS ANOS DE 2013 E 2015**



Fonte: DATASUS, 2016

Este gráfico 3 aponta que durante estes anos, houve um crescimento no número de internações no SUS, por conta de doenças respiratórias, o que pode se levar em conta, que este problema pode estar relacionado as concentrações elevadas de partículas em suspensão, conforme as análises feitas por esta pesquisa.

Com o aumento crescente do volume de graneis vindo ao porto de Santos e somados com o crescimento do volume portuário, este problema com a poluição do ar com elevadas concentrações de MP10, tende a se prolongar ao longo dos anos caso as autoridades responsáveis não tomem medidas cabíveis para controlar tal situação.

Um fato que compactua com essa afirmação, de que este problema da poluição do ar, é que há uma falta de leis que auxiliem

no controle desta problemática que vem se arrastando ao longo do tempo.

As decisões na esfera política, aparentemente, sugerem que a preocupação com a questão econômica prevalece sobre as questões ambientais, que neste caso ignora o bem-estar e a qualidade de vida dos moradores próximos ao porto de Santos e também, das pessoas que trabalham diretamente com essa área.

Os resultados indicam que o controle ambiental está sendo feito ao acaso pela natureza, isto é, nessa situação a melhoria está condicionada a ocorrência de chuvas e ventos, os quais reduzem as concentrações de MP10 no ar.

Pessoas do grupo de risco (crianças, idosos, pessoas com imunidade fragilizada) e pessoas com problemas pulmonares,

apresentam maiores chances de padecer com a DPOC, se moram próximas ao porto de Santos. Um paliativo para minimizar este risco, poderia ser um alerta à população e oferecer informações sobre a programação de carregamentos portuários, para evitar a inalação dessas partículas, com a utilização de mascarar nos horários em que ocorresse esse carregamento dos navios, com produtos que geram suspensão de partículas. Então, enquanto não há mudanças perante a esses procedimentos de carregamento dos navios, deveria haver uma intensificação da fiscalização ambiental, para que houvesse um maior controle da qualidade do ar e evitasse com que mais pessoas sejam afetadas por esse tipo de poluição ambiental.

Na questão de reduzir a liberação de partículas na atmosfera, deveriam introduzir melhorias tecnológicas no processo de carregamento dos navios. Como sugestão, a criação de possíveis coberturas para os porões dos navios, onde apenas o bico do shiploader se encaixasse e pudesse fazer o descarregamento dos materiais.

Até o presente momento não há nenhuma normativa ou lei ambiental específica para uma solução definitiva deste problema que vem afetando o município de Santos, fazendo com que população que sofre, diretamente, com esse tipo de problema ambiental, dependa, exclusivamente, das condições meteorológicas, para se obter uma boa qualidade do ar.

## REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (ANTAQ). **O porto de Santos**. Disponível

em: <http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/portos/santos.pdf>. Acesso em: 10 de fev. 2016.

ALMEIDA, IVO T. **A poluição atmosférica por material particulado na mineração a céu aberto**. 1999, 186 f. Dissertação – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). **Relatório da avaliação da Qualidade do Ar no município de Santos**. Disponível em: <http://ar.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/37/2013/12/Relat%C3%B3rioSantos-2015.pdf>. Acesso em: 8 de abril 2016.

COMPANHIA DOCAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (CODESP). **O porto e sua história**. Disponível em: <http://www.portodesantos.com.br/historia.php>. Acesso em: 10 de fev. 2016.

DATASUS; **Pesquisa sobre o número de internações por conta de doenças respiratórias no município de Santos, São Paulo**. Disponível em: [tabnet.datasus.gov.br](http://tabnet.datasus.gov.br). Acesso em: 18 de maio 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo da Cidade de Santos**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=354850&search=|infor% E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>. Acesso em: 31 de mar. 2016.

JARDIM, J.; OLIVEIRA, J.; NASCIMENTO, O.; II Congresso Brasileiro sobre Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC – 2004. **Jornal brasileiro de Pneumologia**. Volume 30 - suplemento 5 – nov.2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Caderno de atenção básica para doenças respiratórias crônicas**. 2010, 161 f., Brasília/DF. Disponível em: [bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas\\_respiratorias\\_cronicas.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_respiratorias_cronicas.pdf). Acesso em: 18 de mar. 2016

NICODEMOS, Renata M. et al, Estudo da Relação entre concentração de MP10 e Doenças Respiratórias na Cidade de Uberlândia/MG., in **VIII Congresso Brasileiro de Engenharia Química em Iniciação Científica**, 2009 Uberlândia/MG.

POSADA, Walter A. et al, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica: uma revisão sobre os efeitos da educação dos pacientes, in **Rev Ciênc Farm Básica Apl.**, 2014;35(4):533-538 ISSN 1808-4532., Rio Grande do Sul, 2014. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. Disponível em: [www.projetodiretrizes.org.br/projeto\\_diretrizes\\_/042.pdf](http://www.projetodiretrizes.org.br/projeto_diretrizes_/042.pdf). Acesso em: 30 de mar. 2016.

RIBEIRO, Egberto F. **Logística portuária**. Disponível em: <http://docslide.com.br/documents/operacaoportuaria.html>. Acesso em: 31 de mar. 2016