



UNIVERSIDADE  
CATÓLICA  
DE SANTOS

**UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS E SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM SAÚDE COLETIVA  
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA**

**ROSANE VIANNA GONZALEZ**

**ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS DE  
PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO DE SANTOS**

**SANTOS (SP)**

**2023**

**ROSANE VIANNA GONZALEZ**

**ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS DE  
PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO DE SANTOS**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos para obtenção do título de Doutor em Saúde Coletiva.

Área de Concentração: Saúde, ambiente e mudanças sociais

Linha de pesquisa: Avaliação de exposição e risco ambiental

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lourdes Conceição Martins

**SANTOS (SP)**

**2023**

[Dados Internacionais de Catalogação] Departamento  
de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos  
Viviane Santos da Silva - CRB 8/6746

---

- G643a Gonzalez, Rosane Vianna  
Análise da prevalência de sintomas respiratórios de praticantes  
de exercício físico de Santos / Rosane Vianna Gonzalez ;  
orientadora Lourdes Conceição Martins  
-- 2023.  
122 f. ; 30 cm
- Tese (doutorado) - Universidade Católica de Santos, Programa de  
Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva, 2023  
Inclui bibliografia
1. Teses. 2. Estudo transversal. 3. Poluição do ar.  
4. Exercício físico. 5. ECRHS. 6. Sintomas respiratórios.  
7. Rinite. I. Martins, Lourdes Conceição. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.2)

---

**ROSANE VIANNA GONZALEZ**

**ANÁLISE DA PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS DE  
PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO DE SANTOS**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos como exigência ao título de Doutora em Saúde Coletiva. Área de concentração: Saúde, Ambiente e Mudanças Sociais.

**Aprovado em: 30/08/2023**

Banca examinadora

---

Profª D<sup>ra</sup>. Lourdes Conceição Martins  
Presidente da Banca – UNISANTOS

Membro Nato: Unisantos

---

Profª D<sup>ra</sup>. Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona  
1º Membro – UNISANTOS

Titular: Unisantos

---

Prof. D<sup>ra</sup>. Janara de Carmargo Matos  
2º Membro – FATEC

Titular: FATEC

---

Prof.<sup>a</sup> D<sup>ra</sup>. Joice Maria Pacheco Antonio Fernandes  
3º Membro – UNISANTOS

Titular: Unisantos

---

Prof.<sup>o</sup> Dr Ricardo Toshio Enohi  
4º Membro -

Titular: UNAERP

***“Dedico este trabalho aos meus filhos Caio e Bruna, presentes de Deus na minha vida, que me incentivaram durante todo o processo e pelo incentivo”***

## **AGRADECIMENTOS**

À DEUS, pelo dom de viver e nos tornar parte de um grande grupo de pessoas que acreditam na educação como meio para transformação da sociedade. Em especial, aos meus pais, Ayrton Vianna (in memorian) e Maria José do Santos Vianna (in memorian), que sempre acreditaram no nosso futuro e sempre nos incentivaram a estudar e estudar.

Aos meus filhos Caio Vianna Gonzalez e Bruna Vianna Gonzalez, que estiveram comigo compartilhando os momentos de alegrias. Destaco, em especial, aos meus irmãos Rogério Vianna, Ricardo Vianna, Roseane Vianna, pois todos me possibilitaram algum tipo de crescimento e parceria, sempre acreditando no meu sucesso.

À querida Profa. Dra. Lourdes da Conceição Martins, que me orientou com sabedoria, presteza, apoio e de forma complementar, fez apontamentos que foram essenciais para a finalização desta pesquisa. Obrigada, primeiro, pela compreensão durante a trajetória deste estudo; segundo, pelos ensinamentos.

Aos professores Valdilene da Silva Carvalho, Ricardo Leite, Ricardo Enohi, Ana Paula Oliva, em especial ao Rogério Lucena, José Medalha, Rubens Ulbanere, Priscilla Bonini, amigos de trabalho na Universidade Ribeirão Preto – Campus Guarujá (UNAERP). Hoje, grandes amigos e colaboradores; meu eterno agradecimento. Vocês fizeram grande diferença na minha vida; levarei comigo a amizade, lembrando-me de todos os momentos que passamos juntos, das certezas, conversas e trocas de experiências, que ficarão marcados na lembrança.

Aos professores Alféio Luis Ferreira Braga e Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona deste doutorado, pelos conhecimentos oferecidos nas disciplinas, Seminários, Simpósios, Congressos e discussões nos grupos de estudo, por seus ensinamentos, com quem tive a oportunidade de trocar ideias em busca de melhorias para a educação.

À Prefeitura Municipal de Santos, ao Secretário de Esportes Gelásio Ayres Fernandes Júnior e a direção do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, em especial ao Prof. Geraldo Nakasato, Prof. Negrelli (in memorian), Prof. Marcelo

Casatti, Prof. Marcelo de Oliveira Rossi, Prof. Ricardo Peres que prontamente autorizaram a minha pesquisa.

Aos professores e praticantes do exercício físico do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças Ponta da Praia, Santos, que se colocaram à minha disposição, pela confiança, pela disponibilidade e pelos dados que serviram de base para a conclusão da pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

## RESUMO

**Introdução:** A relação entre a exposição aos poluentes atmosféricos e doenças respiratórias vem sendo estudada cada vez mais em diversas partes do mundo, sendo considerada uma preocupação de saúde pública. Os efeitos combinados da poluição do ar causam cerca de sete milhões de mortes prematuras a cada ano, aumentando a mortalidade e morbidade em consequência dos sintomas respiratórios. Os exercícios físicos têm sido cada vez mais estimulados por estarem relacionados com a melhora da saúde e da qualidade de vida das pessoas, porém se realizados em ambientes poluídos, podem trazer consequências desfavoráveis para a saúde dessa população. **Objetivo:** Analisar a prevalência de sintomas respiratórios de praticantes de exercício físico de Santos, SP. **Metodologia:** Estudo transversal, realizado através do registro de dois questionários auto aplicados, sendo um de dados sociodemográficos e o outro questionário validado *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS) para a avaliação dos sintomas respiratórios. Foi utilizada uma amostra probabilística com um tamanho amostral de 240 indivíduos adultos acima de 18 anos, de ambos os sexos, praticantes de exercício físico, moradores da cidade de Santos, que praticavam o exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças. Os participantes responderam ao questionário via e-mail, pelo *Google Forms* e presencialmente. A análise estatística incluiu as análises descritivas de todas as variáveis, teste de Qui-quadrado e/ou Teste Exato de Fisher e modelo de regressão logística univariado e múltiplo para avaliar o risco de exposição e análise da dinâmica espacial. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** Observou-se que a maior parte dos praticantes do exercício físico eram morador da Ponta da Praia (71,5%), de etnia branca (67,9 %), gênero feminino (57,5%), não fumantes (81,7%), com ensino superior (45,0%), com faixa salarial de 1 a 5 salários mínimos (65,0%), atuando profissionalmente (70,8%). Observou-se uma associação entre exercício físico e grau de escolaridade ( $p < 0,001$ ), poeira/pó ( $p = 0,03$ ) e ter renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos ( $p < 0,001$ ). Exposição a umidade mofo (OR= 2,38; IC95%: 1,31; 4,30), e Ensino superior (OR=6,96; IC95%: 2,21; 21,45) são fatores conjuntamente significativos para rinite. Com relação as respostas do questionário ECRHS, temos que quem mora na Ponta da Praia tem 2,42 (IC95%: 1,05; 5,64) vezes mais chance de ter sibilos do que quem mora em outra região de Santos. A análise da dinâmica espacial demonstrou uma prevalência maior de sintomas respiratórios como rinite e sibilos em moradores da Ponta da Praia. **Conclusão:** A exposição à poluição do ar desempenha um papel importante nos sintomas respiratórios dos praticantes do exercício físico, medidas de mitigação são necessárias para melhorar o meio ambiente e reduzir a prevalência de sintomas respiratórios na região do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, Ponta da Praia, na cidade de Santos.



**Palavras-chave:** Estudo transversal, Poluição do ar, Exercício físico, ECRHS, Sintomas respiratórios, Rinite.

## ABSTRACT

**Introduction:** The relationship between exposure to air pollutants and respiratory diseases has been increasingly studied in different parts of the world, and is considered a public health concern. The combined effects of air pollution cause around seven million premature deaths each year, increasing mortality and morbidity as a result of respiratory symptoms. Physical exercises have been increasingly encouraged because they are related to improving people's health and quality of life, but if performed in polluted environments, they can have unfavorable consequences for the health of this population. **Objective:** To analyze the prevalence of respiratory symptoms in practitioners of physical exercise in Santos, SP. **Methodology:** Cross-sectional study, carried out through the registration of two self-administered questionnaires, one with sociodemographic data and the other validated European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) for the assessment of respiratory symptoms. A probabilistic sample was used with a sample size of 240 adult individuals over 18 years of age, of both sexes, practitioners of physical exercise, residents of the city of Santos, who practiced physical exercise at the Rebouças Sports and Recreation Complex. Participants answered the questionnaire via email, Google Forms and in person. Statistical analysis included descriptive analyzes of all variables, Chi-square test and/or Fisher's Exact Test and univariate and multiple logistic regression model to assess exposure risk and analysis of spatial dynamics. The significance level was 5%. **Results:** It was observed that most practitioners of physical exercise were white (67.9%), female (57.5%), non-smokers (81.7%), with higher education (45.0%), with a salary range of 1 to 5 minimum wages (65.0%), working professionally (70.8%). There was an association between physical exercise and education level ( $p < 0.001$ ), dust/powder ( $p = 0.03$ ), plush toy ( $p < 0.001$ ), and having a monthly income between 3 and 5 minimum wages ( $p < 0.001$ ). Exposure to dampness, mold (OR= 2.38; CI95%: 1.31; 4.30), and higher education (OR=6.96; CI95%: 2.21; 21.45) are jointly significant factors for rhinitis. Regarding the answers to the ECRHS questionnaire, those who live in Ponta da Praia are 2.43 (95%CI: 1.05; 5.64) times more likely to have wheezing than those who live in another region of Santos. The analysis of spatial dynamics demonstrates a higher prevalence of respiratory symptoms in residents of Ponta da Praia. **Conclusion:** Exposure to air pollution plays an important role in the respiratory symptoms of physical exercise practitioners, mitigation measures are needed to improve the environment and reduce the prevalence of respiratory symptoms in the region of Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, Ponta da Praia, in the city of Santos.

**Keywords:** Cross-sectional study, Air pollution, Physical exercise, ECRHS, Respiratory symptoms, Rhinitis.

## LISTAS DE ABREVIações

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo

CO – Monóxido de Carbono

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

DV - Direção dos ventos

DNTs – Doenças não transmissíveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IQA – Índice de Qualidade do ar.

MP – Material Particulado

NO<sub>2</sub>– Dióxido de Nitrogênio

NO<sub>x</sub>– Óxidos de Nitrogênio

O<sub>3</sub>– Ozônio

OMS - Organização Mundial da Saúde

P - Pressão atmosférica

Pb - Chumbo

PI – Partícula Inaláveis

PM<sub>10</sub>– Material Particulado Inalável - Partículas com diâmetro menor ou igual a 10 µg/m<sup>3</sup>

PM<sub>2,5</sub> – Material Particulado Inalável - Partículas com diâmetro menor ou igual a 2,5 µg/m<sup>3</sup>

PPM – Parte por Milhão

PQAr- Padrões de Qualidade do Ar

PTS – Partículas Totais em Suspensão

RAD - Radiação total e ultravioleta

RMBS – Região Metropolitana da Baixada Santista

SO – Óxido de Enxofre

SO<sub>2</sub> – Dióxido de Enxofre

TEMP - Temperatura

VV- Velocidade dos ventos

µg/m<sup>3</sup> – Micrograma por Metro Cúbico

UR - Umidade Relativa

## LISTAS DE QUADROS

Quadro 1. População do último Censo .....	20
Quadro 2. Padrões Nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA n° 491 de 19/11/2018) .....	23
Quadro 3. Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Decreto Estadual n° 59113 de 23/04/2013) .....	24
Quadro 4. Classificação da qualidade do ar, IQAr e efeitos à saúde.....	25
Quadro 5. Classificação do MP quanto ao seu processo de formação.....	34
Quadro 6. Síntese dos poluentes e fisiopatologia no sistema respiratório e efeitos à saúde.....	38

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1. Análise descritiva dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico, Santos.....	58
Tabela 2. Análise descritiva das variáveis relacionadas a presença de materiais alergênicos nas moradias.....	59
Tabela 3. Análise descritiva das variáveis relacionadas à presença de manipulação materiais considerados alergênicos.....	60
Tabela 4. Análise descritiva das variáveis relacionadas à renda familiar dos praticantes do exercício físico.....	61
Tabela 5. Análise descritiva das variáveis relacionadas às doenças cardiovasculares.....	62
Tabela 6. Análise descritiva das variáveis relacionadas aos dados sobre outras doenças.....	63
Tabela 7. Análise descritiva das variáveis relacionados os dados sobre as doenças respiratórias.....	64
Tabela 8. Análise descritiva das variáveis em relação ao tabagismo e etilismo.....	64
Tabela 9. Análise descritiva das variáveis com relação a prática do exercício físico.....	65
Tabela 10. Análise descritiva dos participantes de exercício físico durante a pandemia de Covid-19.....	66
Tabela 11. Análise descritiva dos participantes do estudo sobre exercício físico durante a pandemia.....	67
Tabela 12. Prevalência dos sintomas autorreferidos segundo respostas ao questionário ECRHS.....	68
Tabela 13. Análise descritiva dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico na pandemia.....	71
Tabela 14. Análise descritiva dos materiais alergênicos nas moradias dos praticantes do exercício físico.....	72
Tabela 15. Análise descritivas das variáveis relacionadas a manipulação de materiais alergênicos.....	73
Tabela 16 - Análise descritiva da renda familiar dos praticantes do exercício físico na pandemia .....	74

Tabela 17 - Prevalência de doenças cardiorrespiratórias autorreferidas dos participantes dos estudos na pandemia.....	75
Tabela 18. Prevalência de doenças autorreferidas dos participantes dos estudos na pandemia.....	76
Tabela 19 - Prevalência de doenças respiratórias autorreferidas nos participantes do estudo na pandemia.....	77
Tabela 20. Análise descritiva dos participantes do exercício físico em relação ao tabagismo e etilismo.....	78
Tabela 21. Análise descritiva dos participantes do exercício físico durante a pandemia de Covid-19.....	79
Tabela 22. Prevalência dos sintomas respiratórios, segundo respostas ao questionário ECRHS. ....	80
Tabela 23 - Análise de regressão logística dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico relacionados aos sintomas de rinite.....	82
Tabela 24 - Análise de regressão logística dos dados dos materiais alergênicos dos praticantes do exercício físico relacionados aos sintomas de rinite.....	83
Tabela 25 –Análise de regressão logística múltipla das variáveis significativas relacionadas aos sintomas de rinite.....	84
Tabela 26 - Análise de regressão logística univariada dos sintomas de sibilos e chiado nos últimos 12 meses.....	85
Tabela 27 - Análise de regressão logística múltipla dos sintomas de sibilos.....	86



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem aérea do bairro Ponta da Praia e o porto (Santos).....	2
Figura 2. Imagem aérea do bairro Boqueirão, e seu entorno .....	27
Figura 3. Mapa de localização do porto e município de Santos (SP).....	28
Figura 4. Fontes de poluição e poluentes atmosféricos.....	29
Figura 5. Comparação do tamanho do material particulado com fio de cabelo e grão de areia.....	30
Figura 6. Representação poluição do ar e riscos à saúde .....	37
Figura 7. Sintomas da rinite.....	40
Figura 8. Bronquio normal e inflamado.....	42
Figura 9. Asma - estreitamento das vias aéreas.....	43
Figura 10. Foto da área do Complexo Esportivo Rebouças, Ponta da Praia no município de Santos.....	54
Figura 11. Foto da área do porto de Santos.....	54
Figura 12. Prevalência de rinite e rinite/asma entre praticantes de exercício físico (n= 240), bairro Ponta da Praia e em relação a outros bairros.....	69
Figura 13. Casos de rinite e rinite/asma em praticantes do exercício físico no bairro Ponta de Praia e outros.....	70
Figura 14. Georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros.....	87
Figura 15. Georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros ( <i>Kernel</i> ).....	88

# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>18</b>
<b>1.1 Poluição atmosférica</b> .....	<b>22</b>
<b>1.2 Poluentes Atmosféricos</b> .....	<b>29</b>
1.2.1 Material Particulado.....	30
1.2.2 Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> ).....	33
1.2.3 Monóxido de Carbono (CO) .....	33
1.2.4 Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> ) .....	34
1.2.5 Ozônio (O <sub>3</sub> ) .....	36
<b>1.3 Efeitos da poluição atmosférica na saúde respiratória</b> .....	<b>37</b>
1.3.1 Rinite.....	39
1.3.2 Asma.....	41
<b>1.4 Exercício físico, poluição do ar, sistema respiratório e pandemia</b> .....	<b>44</b>
1.4.1 Exercício físico e poluição.....	44
1.4.2 Exercício físico e pandemia.....	46
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	<b>49</b>
2.1 Geral.....	49
2.2 Objetivos Específicos .....	49
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	<b>50</b>
<b>3.1 População de estudo</b> .....	<b>50</b>
<b>3.2 Critérios de inclusão</b> .....	<b>51</b>
<b>3.3 Coleta de dados</b> .....	<b>51</b>
3.3.1 Instrumentos utilizados - Questionário sociodemográfico.....	52
3.3.2 Questionário European Community Respiratory Health Survey (ECRHS).....	52
<b>3.4 Local de estudo</b> .....	<b>53</b>
<b>3.5 Variáveis do estudo</b> .....	<b>55</b>
3.5.1 Variáveis Dependentes .....	55
3.5.2 Variáveis Independentes.....	55
<b>3.6 Aspectos éticos</b> .....	<b>55</b>

<b>3.7 Análise estatística</b> .....	<b>56</b>
3.7.1 Análise descritiva.....	56
3.7.2 Análise de Associação .....	56
3.7.3 Análise de Regressão Logística.....	56
3.7.4 Análise de dinâmica espacial.....	56
<b>4 RESULTADOS</b> .....	<b>57</b>
<b>4.1 Análise descritiva dos participantes do estudo</b> .....	<b>57</b>
<b>4.2 Análise descritiva dos praticantes do exercício físico na pandemia</b> .....	<b>70</b>
<b>4.3 Análise de Regressão Logística</b> .....	<b>81</b>
4.3.1 Fatores de risco para rinite em praticantes do exercício físico.....	81
4.3.2 Análise de regressão logística para sintomas respiratórios.....	84
<b>4.4 Geoprocessamento</b> .....	<b>86</b>
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>89</b>
<b>6 CONCLUSÃO</b> .....	<b>95</b>
<b>7 REFERÊNCIAS</b> .....	<b>96</b>
<b>APÊNDICE A – Carta de Apresentação da pesquisa</b> .....	<b>105</b>
<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido</b> .....	<b>106</b>
<b>APÊNDICE C - Questionário sociodemográfico e de saúde</b> .....	<b>108</b>
<b>ANEXO A - <i>Questionary European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)</i></b> .....	<b>117</b>
<b>ANEXO B - Parecer consubstanciado do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos)</b> .....	<b>119</b>

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a Organização Pan-americana da Saúde (OPAS), cerca de 99% da população mundial vive em locais onde os níveis de poluentes atmosféricos excedem os limites aceitáveis de qualidade do ar. Sabe-se que a relação entre a exposição aos poluentes atmosféricos e doenças respiratórias vem sendo estudada cada vez mais em diversas partes do mundo, sendo considerada uma preocupação mundial de saúde pública. Por outro lado, os exercícios físicos têm sido cada vez mais estimulados por estar relacionados com a melhoria da saúde e da qualidade de vida das pessoas (OPAS, 2022).

Os efeitos combinados da poluição do ar causam a morte prematura de cerca de sete milhões de pessoas em todo o mundo a cada ano, sendo que 9 em cada 10 pessoas respiram ar contendo altos níveis de poluentes, aumentando a mortalidade por Acidente Vascular Cerebral, Doença cardíaca, Doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), Câncer de pulmão e Infecções respiratórias (WHO, 2021).

A poluição do ar atualmente é reconhecida como a maior ameaça ambiental impactando na saúde humana em todo o mundo. Estima-se que milhões de mortes é resultante da exposição à poluição do ar, acarretando anos perdidos de uma vida saudável. A carga global das doenças atribuíveis à poluição do ar é comparável a outros importantes riscos globais à saúde, como alimentação não saudável, sedentarismo, obesidade e tabagismo (OMS, 2020).

Para a redução dos níveis de poluição em todo mundo é necessário a aplicação de boas práticas para gerenciamento de certos tipos de Material Particulado (carbono negro/carbono elementar, partículas ultrafinas e partículas originadas de tempestades de areia e poeira), (OPAS, 2022).

Os prejuízos causados pela poluição do ar são cada vez mais preocupantes, como descrito pela OPAS (2022), o ar poluído é considerado um dos principais riscos ambientais para a saúde e é um grave problema que precisa ser discutido em várias frentes e são poucas as cidades com níveis adequados de qualidade do ar. A poluição do ar é uma ameaça invisível em relação à saúde e que, além disso, gera um grande impacto econômico.

Como aponta o Ministério do Meio Ambiente (MMA) a qualidade do ar é fundamental para o bem-estar de toda a sociedade e desde 2019 é prioridade do MMA cuidar da qualidade do ar e da saúde de mais de 80% dos brasileiros, que hoje estão concentrados nos centros urbanos. Se a qualidade do ar nas grandes cidades continuar piorando, haverá um aumento da incidência de doenças cardiovasculares e respiratórias, mesmo entre pessoas saudáveis que praticam o exercício físico (MMA, 2020).

A qualidade do ar é diretamente influenciada pela distribuição e intensidade das emissões de poluentes atmosféricos, topografia, ocupação do solo, condições meteorológicas que dificultam a dispersão dos poluentes ocasionando aumento nos níveis de concentração dos mesmos, que podem ser observados pelas redes de monitoramento da qualidade do ar (CONAMA, 2022).

Para a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) a qualidade do ar é calculada por meio da medição das concentrações dos poluentes atmosféricos, sendo, em seguida, os resultados comparados aos padrões estabelecidos pela legislação ambiental vigente e apresentados por grupo de poluentes, obtendo-se o nível de qualidade do ar (CETESB, 2019).

De acordo com os autores RAE KIM *et al.*, (2021) a poluição do ar é um obstáculo ao exercício ativo, onde muitos indivíduos que estão expostos a altos níveis de poluição do ar, podem comprometer a saúde respiratória e cardiovascular do praticante, como derrame e ataque cardíaco se tornam maiores quando eles realizam exercício físico em locais com alta concentração de poluentes.

Para os mesmos autores, diversos estudos evidenciaram o impacto prejudicial do aumento da inalação e da deposição de poluentes atmosféricos devido à respiração rápida durante exercício físico ao ar livre. Com a inalação de poluentes do ar, a prática pode ter efeitos nocivos à saúde cardiovascular e respiratória mesmo que exercício físico seja considerado benéfico (RAE KIM *et al.*, 2021).

Os impactos da exposição podem ser agravados durante períodos de respiração mais rápida ou profunda, por exemplo, durante a prática de exercícios físicos, pois quando há maior taxa de troca de ar e, conseqüentemente, o

aumento do volume do ar inspirado, fazendo com que o dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) penetre no trato respiratório, com maior intensidade (CETESB, 2021).

Os exercícios físicos têm sido cada vez mais estimulados por estarem relacionados com a melhora da saúde e da qualidade de vida das pessoas. O MS, afirma que os benefícios da prática do exercício físico são inúmeros e como isso, melhora a capacidade aeróbia e a função física, da mesma forma, também reforça a melhora da aptidão cardiorrespiratória (BRASIL, 2021).

Juntamente com o treinamento aeróbio, melhora a complacência e a reatividade dos vasos sanguíneos, a função imunológica sistêmica e o débito cardíaco (RAE KIM *et al.*, 2021). Dessa forma, é muito importante delimitar os padrões ideais de comportamento de acordo com os níveis de poluição do ar do ambiente escolhido para a prática do exercício físico.

Segundo a prévia do Censo de 2022 (quadro 1), a população da Baixada Santista, no litoral de São Paulo, teve um aumento de ao menos 161.448 mil habitantes nos últimos 12 anos. Em 2010, com base nos dados do IBGE, a população da região era de 1.664.136. No ano de 2022, a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) passou para 1.825.584.

**Quadro 1- População no último censo**

<b>Cidade</b>	<b>Prévia Censo 2022/ hab.</b>	<b>Censo 2010</b>
Santos	414.029	419.400
Praia Grande	334.834	262.051
São Vicente	334.632	332.445
Guarujá	311.116	290.752
Cubatão	128.645	118.720
Itanhaém	107.927	87.057
Peruíbe	69.321	59.773
Bertioga	64.018	47.645
Mongaguá	61.062	46.293
Total Baixada Santista	1.825.584	1.664.136

Fonte: IBGE, 2022

Para o município de Santos mesmo com queda de pouco mais de 5 mil habitantes, Santos segue ainda como a cidade mais populosa da Baixada Santista com algo em torno de 414.029 mil moradores, uma área total de 281.033 km<sup>2</sup>, área insular de 39,4 km<sup>2</sup>, área continental de 231,6 km<sup>2</sup> e uma população de 433.656 (2020) e População: 433.991 (2021) (IBGE, 2022).

O porto de Santos é considerado o maior da América Latina, é responsável pelo transbordo de mais de um quarto da balança comercial brasileira, conta com duas margens, sendo a margem direita no município de Santos, com uma área de 3.700.000 m<sup>2</sup>, e 4.000.000 m<sup>2</sup> na margem esquerda, localizada no município do Guarujá, totalizando uma extensão de cais acostável de 13 quilômetros (PORTO DE SANTOS, 2021).

Localizado a dois quilômetros do Oceano Atlântico, no centro do litoral do Estado de São Paulo, estende-se ao longo de um estuário que tem em suas extremidades as ilhas de São Vicente e de Santo Amaro (PORTO DE SANTOS, 2021).

Na cidade de estudo (Santos) há duas estações de monitoramento da qualidade do ar com dados online. A princípio, as pessoas teriam que conhecer os dados, antes de iniciarem os exercícios físicos.

De acordo com Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas Meteorológicas e Climáticas (CGEC, 2017) outro fator que é desconsiderado é a umidade relativa do ar (URA), o valor recomendado pela OMS é de 60%, mesmo que na RMBS há dias com umidade relativa inferior ao que sugerido pela OMS, sendo assim, de extrema relevância que os indivíduos que queiram praticar exercícios físicos, tenham o conhecimento sobre os riscos que estão sendo expostos ao praticar em um ambiente com altos níveis de poluentes e pouca umidade do ar.

De acordo com a CETESB (2021), alguns procedimentos são importantes para auxiliar com a baixa umidade do ar como umidificar o ambiente por meio de vaporizadores, toalhas molhadas, recipientes com água, umidificação de jardins e sempre que possível permanecer em locais protegidos do sol ou em áreas arborizadas. No entanto, é recomendável suspender exercícios físicos e trabalhos ao ar livre entre 10 e 16 horas, quando a umidade estiver entre 20% e 30%.

A hipótese central do presente estudo é que os moradores do bairro Ponta da Praia apresentariam maior prevalência de sintomas respiratórios, como rinite e asma, sibilos e justifica-se por ter como população alvo os praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças - Ponta da Praia um bairro muito próximo do porto, que possui uma estação de monitoramento da qualidade do ar pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

### **1.1 Poluição atmosférica**

A Organização das Nações Unidas (ONU) alerta que a poluição do ar gera um risco para todos os órgãos do corpo humano e seres vivos. A OMS estima que entre 7 e 8 milhões de pessoas morrem precocemente por ano em decorrência da poluição do ar no mundo, das quais 300 mil na região das Américas (ONU, 2021).

A poluição atmosférica no mundo e os seus agravos à saúde afetam em torno de aproximadamente 12,6 milhões de pessoas no mundo, que morrem anualmente por patologias geradas pela exposição à poluição atmosférica, sendo que em 80% das cidades, a qualidade do ar não atinge parâmetros de saúde adequados (WHO, 2019).

Um dos principais problemas no mundo atual é a poluição do ar, não apenas pelo impacto nas mudanças climáticas, mas também na saúde pública e individual, sendo um fator de risco para o aumento de morbidade e mortalidade (SANTOS *et. al.*, 2021).

De acordo com a Agência de Proteção Ambiental (EPA), apesar do crescimento da economia, as emissões dos poluentes caíram mais de 7% em 2017, porém há muitos países onde não houve redução das emissões dos poluentes do ar (EPA, 2021).

Segundo a ONU (2019), a poluição do ar proveniente de partículas finas penetra profundamente nos pulmões e no sistema cardiovascular, causando doenças, como derrames cerebrais, ataques cardíacos, obstruções pulmonares e infecções respiratórias, incluindo pneumonia, que é uma das principais causas de morte de jovens e adultos.



Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020) a qualidade do ar é fundamental para o bem-estar de toda a sociedade. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) é responsável pela definição dos limites aceitáveis da qualidade do ar, definidos na Resolução CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990 e revogada em 2018, o MMA definiu níveis aceitáveis de qualidade do ar mais restritos, que foram regulamentados pelo CONAMA, na Resolução nº 491, de 19 de novembro de 2018 (quadro 2).

**Quadro 2- Padrões Nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA nº 491 de 19/11/2018)**

Poluente	Tempo de Amostragem	P1 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P2 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	P3 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PF ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
Partículas inaláveis (MP <sub>10</sub> )	24 horas MAA <sup>1</sup> Média aritmética anual	120 40	100 35	75 30	50 20
Partículas inaláveis finas (MP <sub>2,5</sub> )	24 horas MAA <sup>1</sup>	60 20	50 17	37 15	25 10
Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	24 horas MAA <sup>1</sup>	60 40	40 30	30 20	20 –
Dióxido de nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	1 hora MAA <sup>1</sup>	260 60	240 50	220 45	200 40
Ozônio (O <sub>3</sub> )	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de carbono (CO)	8 horas	–	–	–	9ppm
Fumaça* (FMC)	24 horas MAA <sup>1</sup>	120 40	100 35	75 30	50 20
Partículas totais em suspensão* (PTS)	24 horas MGA <sup>2</sup> geométrica	– –	– –	– –	240 80

Fonte: CETESB (2018)

**Notas:**<sup>1</sup> - Média aritmética anual; <sup>2</sup> - Média geométrica anual; \* Fumaça e Partículas Totais em Suspensão – parâmetros auxiliares a serem utilizados apenas em situações específicas, a critério da CETESB; \*\* Chumbo – a ser monitorado apenas em áreas específicas, a critério da CETESB.

As principais fontes de poluentes são os veículos automotivos e as indústrias, encontrados nos grandes centros urbanos, sendo a população que mais se prejudica as crianças, adultos e idosos (SANTOS *et al.*, 2019).

WHO (2018) considera que a poluição do ar é um fator de risco importante, e 71% da mortalidade em todo mundo, ocorre por doenças não transmissíveis, 24% por doenças cardíacas; 25% por acidente vascular cerebral (AVC); 29% dos óbitos por câncer de pulmão e 43% das mortes por obstrução das vias respiratórias.

No estado de São Paulo, em 2013, a CETESB, define os padrões aceitáveis de qualidade do ar para o Estado de São Paulo (Quadro 3)

**Quadro 3 - Critérios para episódios agudos de poluição do ar (Decreto Estadual n° 59113 de 23/04/2013)**

Parâmetros	Atenção	Alerta	Emergência
Partículas inaláveis finas ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 24h	125	210	250
Partículas inaláveis ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) –	250	420	500
Dióxido de enxofre ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 24h	800	1.600	2.100
Dióxido de nitrogênio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 1h	1.130	2.260	3.000
Monóxido de carbono (ppm) – 8h	15	30	40
Ozônio ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) – 8h	200	400	600

Fonte: CETESB (2020).

A qualidade do ar no Estado de São Paulo é classificada em cinco níveis: Boa, Moderada, Ruim, Muito Ruim e Péssima, de acordo com o Índice de Qualidade do Ar (IQA) calculado pela CETESB, com base nos dados encontrados nas estações de poluentes detectadas.

No quadro 4 são apresentados os níveis da qualidade do ar e seus efeitos na saúde da população.

**Quadro 4: Classificação da qualidade do ar, IQAr e efeitos à saúde**

Qualidade	IQAr (adimensional)	Efeitos à saúde
BOA	0-40	Sem efeitos adversos à saúde.
MODERADA	41-80	Grupos sensíveis (apresentam sintomas como tosse seca e cansaço. A população, em geral, não é afetada.
RUIM	81-120	Toda a população: tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta. Pessoas de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem apresentar efeitos mais sérios de saúde.
MUITO RUIM	121-200	Toda a população: agravamento dos sintomas como tosse seca, cansaço, ardor nos olhos, nariz e garganta e ainda falta de ar e respiração ofegante.  Efeitos ainda mais graves à saúde de grupos sensíveis (crianças, idosos e pessoas com doenças respiratórias e cardíacas) podem ocorrer.
PÉSSIMA	>200	Toda a população: sérios riscos de manifestações de doenças respiratórias e cardiovasculares. Aumento de mortes prematuras em pessoas de grupos sensíveis.

Fonte: CETESB (2022)

A CETESB iniciou suas atividades no Estado de São Paulo em 1972, com a instalação de 14 estações para medição diária dos níveis de dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) e fumaça preta. Nessa época, a qualidade do ar passou a ser divulgada diariamente à população por meio de boletins encaminhados à imprensa (CETESB, 2020). Atualmente no estado de São Paulo a CETESB possui 62 estações medidoras distribuídas na Região Metropolitana, no interior e litoral do Estado, além de estações móveis, que são utilizadas no monitoramento e em estudos sobre a qualidade do ar (CETESB, 2019).

Os parâmetros regulamentados por essa legislação ambiental são os seguintes: partículas totais em suspensão (PTS), fumaça, partículas inaláveis

(MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub>), dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), ozônio (O<sub>3</sub>), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e chumbo (Pb). A mesma resolução estabelece ainda os critérios para episódios agudos de poluição do ar (Quadro 2).

Em Santos existem duas estações de monitoramento, ambas da rede automática:

Localizada na Ponta da Praia, na Praça Engenheiro José Rebouças, s/nº, no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças realiza as seguintes análises: Partículas inaláveis (MP<sub>10</sub>), Partículas inaláveis finas (MP<sub>2,5</sub>), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>), Óxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>), Monóxido de carbono (CO), Ozônio (O<sub>3</sub>), Umidade Relativa (UR), Temperatura (TEMP), Velocidade dos ventos (VV), Direção dos ventos (DV), Pressão atmosférica (P), Radiação total e ultravioleta (RAD). So<sub>2</sub> NAO chumbo (Pb).

O monitoramento na Estação Santos - Ponta da Praia teve início em 18/11/2011. A estação Santos – Ponta da Praia (Figura 1) foi construída com o propósito de analisar os impactos das emissões de poluentes sobre a população desta parte da cidade, decorrentes das atividades portuárias (transporte e movimentação de grãos e outros granéis sólidos, queima de combustíveis nos navios, movimentação de veículos no entorno, principalmente os pesados) além de sofrer influência do tráfego de veículos da cidade (CETESB, 2015a; CETESB, 2014b).

**Figura 1 - Imagem aérea do bairro Ponta da Praia e o porto (Santos)**

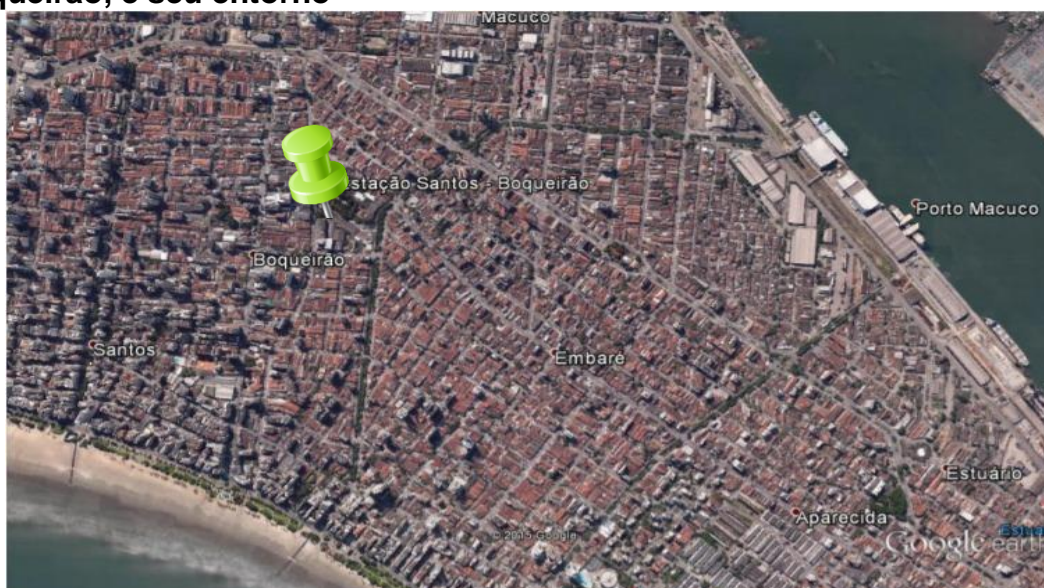


Fonte: Google Earth, imagem obtida em 12 de abril de 2023

Estação localizada no bairro do Boqueirão, na Rua Doutor Oswaldo Cruz, número 197, no Hospital Guilherme Álvaro realiza as seguintes análises: MP<sub>10</sub>, O<sub>3</sub>, UR, TEMP, VV, DV, P e RAD. (CETESB, 2020).

O monitoramento na Estação Santos – Boqueirão teve início em 07/06/2011. A estação de monitoramento Santos – Boqueirão (Figura 2) está localizada em área urbana com características residencial e comercial. Foi construída com o propósito de analisar as emissões de poluentes a que a população da área está exposta, representadas principalmente por emissões veiculares e, de maneira mais difusa, por outras fontes existentes na cidade e região (CETESB, 2015a; CETESB, 2014).

**Figura 2 - Imagem aérea do município de Santos, localizada no bairro Boqueirão, e seu entorno**



**Fonte:** Google Earth, imagem obtida em 12 de março de 2023

Na figura 3 (a e b) apresenta a localização do município de Santos, em relação ao estado de São Paulo e a proximidade com o porto (Complexo Esportivo e Recreativo Rebouça - Ponta da Praia).

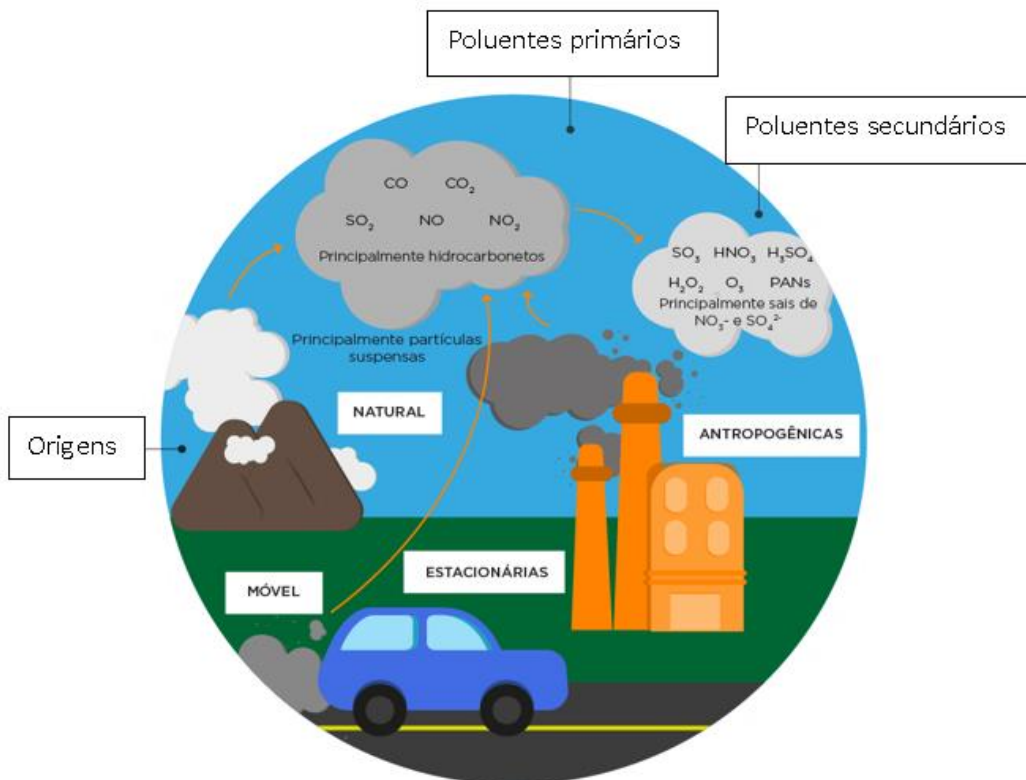


## 1.2 Poluentes atmosféricos

Como descrito pela CETESB (2021) há uma imensa variedade de substâncias que podem ser encontradas na atmosfera, o que torna difícil estabelecer uma classificação do nível de poluentes presentes no ar. Para facilitar essa classificação os poluentes são divididos em duas categorias (Figura 4):

- Poluentes Primários: aqueles emitidos diretamente pelas fontes de emissão. Exemplos: O monóxido de carbono (CO), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), entre outros.
- Poluentes Secundários: aqueles formados na atmosfera através da reação química entre poluentes primários e componentes naturais da atmosfera como Exemplo: O peróxido de hidrogênio (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), o ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), o ácido nítrico (HNO<sub>3</sub>), o trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>), os nitratos (NO<sub>3</sub>-), o ozônio (O<sub>3</sub>) entre outros. O SO<sub>3</sub>, um produto da reação do SO<sub>2</sub> com o O<sub>2</sub> do ar, que posteriormente reage com a água formando H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (ácido sulfúrico) e originando a chuva ácida (BRAGA *et al.*, 2005).

**Figura 4- Fontes de poluição e poluentes atmosféricos**



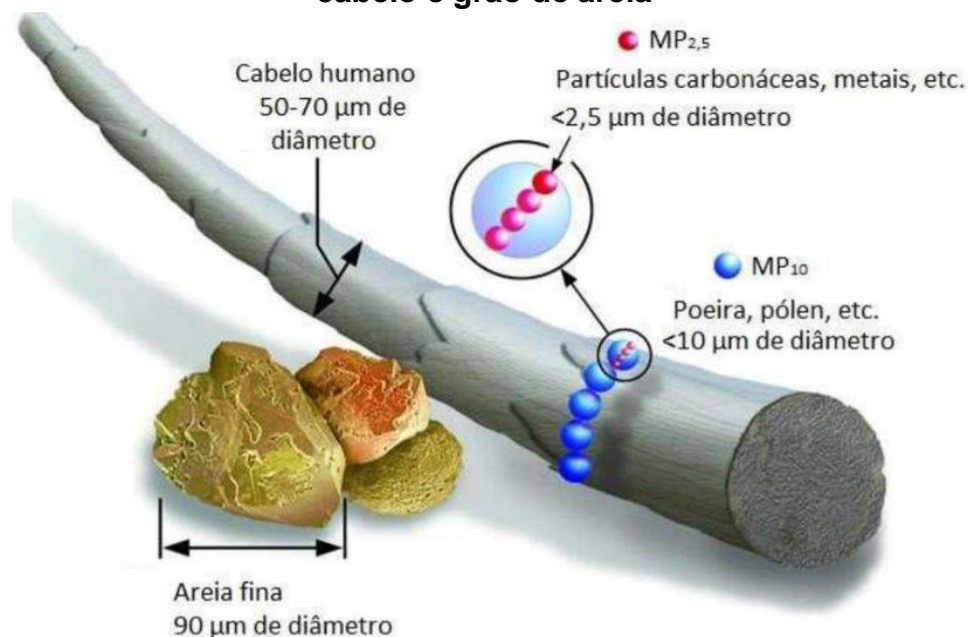
Fonte: (adaptado por CESSA, 2016)

### 1.2.1 Material Particulado

O material particulado (MP) são partículas inaláveis e respiráveis compostas de sulfato, nitratos, amônia, cloreto de sódio, carbono negro, poeira mineral e água. Partículas com diâmetro inferior a 10 microns ( $MP_{10}$ ), incluindo partículas finas com menos de 2,5 microns ( $MP_{2,5}$ ), representam os maiores riscos à saúde, pois são capazes de penetrar nos pulmões das pessoas e entrar em sua corrente sanguínea (OPAS, 2022).

O MP (figura 5) com tamanho de 10  $\mu\text{m}$  e 2,5  $\mu\text{m}$ ,  $MP_{10}$  e  $MP_{2,5}$ , são definidos como potencial risco à saúde humana, devido ao tamanho da partícula e pelo tempo de exposição, pois quanto menor for, o MP, maior será o risco na saúde da população, com isso aumenta os seus efeitos colaterais, devido essas partículas terem maior capacidade de penetrar no aparelho respiratório (TORRES *et al.*, 2020).

**Figura 5 - Comparação do tamanho do material particulado com fio de cabelo e grão de areia**



**Fonte:** Traduzido de USEPA (2022)

As principais fontes de MP incluem motores de combustão (diesel e gasolina), combustão de combustível sólido (carvão, óleo pesado e biomassa)



para produção de energia em residências e indústria, bem como outras atividades industriais (construção, mineração, fabricação de cimento, cerâmica e tijolos e fundição) (OMS, 2020).

TORRES *et al.*, (2020) conceituam que os  $MP_{2,5}$   $MP_{10}$  possuem diversos poluentes como SECUNDÁRIO sulfato, nitrato e carbono negro, que são tóxicos a saúde humana, podendo provocar efeitos adversos no sistema respiratório e cardiovasculares, prejudicando a população. A exposição crônica a essas partículas intensifica para aumentar o número de doenças cardiovasculares e respiratórias, como o câncer pulmonar

As altas concentrações de material particulado ( $MP_{10}$ ) (Quadro 5) estão associadas com o aumento da incidência de sintomas respiratórios e a diminuição da função pulmonar (MISSAGIA *et al.*, 2018).

**Quadro 5 - Classificação do MP quanto ao seu processo de formação**

<b>CLASSE</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>TAMANHO DA PARTÍCULA</b>
Poeira (sólidos)	Processos de desintegração mecânica	$\leq 10\mu m$
Fumo (sólidos)	Fenômenos físicos de condensação ou sublimação de substâncias gasosas com origem da vaporização e sublimação de sólidos	$\geq 0,1\mu m$
Névoa (líquidos)	Dispersão ou condensação de um líquido (atomização)	$5\mu m$
Fumaça (sólidos)	Queima de combustíveis fósseis	$1,0\mu m$

Fonte: CASTRO (2019)

O MP é uma mistura de partículas sólidas e líquidas de diferentes composições químicas e diâmetros aerodinâmicos ( $Da$ ). A composição química do MP depende dos fatores de emissão que ocorrem em cada região, o MP de origem primária, inclui basicamente uma mistura de compostos que podem ser agrupados em sal marinho, elementos do solo e metais, já o MP de origem secundária inclui sulfato, nitrato, amônia e aerossol orgânico (PIAI, 2022).

### 1.2.2 Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>)

O dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) é um gás incolor onde sua principal via de exposição da população geral ao dióxido de enxofre é por meio inalatório, com forte odor pungente. Quando em contato com superfícies úmidas, pois se transforma em trióxido de enxofre (SO<sub>3</sub>) e passa rapidamente a ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). São poluentes solúveis em água e pode reagir com outras substâncias presentes no ar formando partículas de sulfato que são responsáveis pela redução da visibilidade na atmosfera, resultante da queima de combustíveis que contém enxofre, como óleo diesel, óleo combustível industrial e gasolina. É um dos principais formadores da chuva ácida (CETESB, 2021).

Os altos níveis de SO<sub>2</sub> possuem diversos efeitos adversos na saúde da população sendo os indivíduos asmáticos ou com doenças crônicas de pulmão e coração e as crianças são mais sensíveis aos efeitos do dióxido de enxofre, pois através da exposição desse poluente onde incluem dificuldade respiratória, alteração na defesa dos pulmões, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares. Além disso, o composto irrita o nariz, a garganta e os pulmões causando tosse, falta de ar, chiado no peito, catarro e crises de asma (CETESB, 2021).

A população que mora em áreas industrializadas fica expostas a poluentes do ar. Os gases com efeito de estufa são emitidos através de processos naturais e das atividades humanas. Existem diversas fontes naturais de poluição atmosférica como (vulcões, incêndios florestais, poeira levada pelo vento, vapores naturais), mas são as FONTES ANTROPOGÊNICAS (AQUELAS PRODUZIDAS PELO HOMEM) que emitem poluentes em altas concentrações e que levantam preocupações sobre seus potenciais impactos na saúde (INCA, 2021).

### 1.2.3 Monóxido de Carbono (CO)

O monóxido de carbono (CO) é definido com um gás inodoro, incolor e extremamente tóxico resulta da queima incompleta de combustível, é um gás incolor e inodoro de origem orgânica (combustíveis fósseis, biomassa etc.). Em geral é encontrado em maiores concentrações nas cidades, sua emissão é feita por veículos automotores. Altas concentrações de CO são encontradas em áreas de intensa circulação de veículos (CETESB, 2021).

É utilizado como agente redutor no processamento de minérios e na obtenção do hidrogênio a partir da água também é usado como matéria-prima na produção de ácido acético, plásticos, metanol e é liberado no ambiente por fontes naturais, como atividade vulcânica, descargas elétricas e emissão de gás natural; e antropogênicas, como produto da combustão incompleta de combustíveis fósseis, sistemas de aquecimento, usinas termelétricas a carvão, queima de biomassa e tabaco (CETESB, 2022).

A principal via de exposição ao CO) monóxido de carbono é a respiratória e a intoxicações agudas pelo CO, podem ser fatais, devido a inalação do gás ser rapidamente absorvido nos pulmões e na circulação onde está ligada de maneira estável com a hemoglobina, impedindo o transporte do oxigênio e causando hipóxia tecidual, também a exposição ao composto está associada a prejuízos na acuidade visual, no aprendizado, na capacidade de trabalho e ao aumento na mortalidade por infarto cardíaco agudo, principalmente na população da terceira idade (CETESB, 2022).

#### *1.2.4 Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>)*

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA) o composto dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) é um gás poluente altamente oxidante, na atmosfera a sua presença é fator chave na formação do ozônio. Tendo efeitos sobre a saúde humana apresenta também efeitos sobre as mudanças climáticas globais (MMA, 2023).

Os compostos de nitrogênio são formados a partir da queima de combustíveis em altas temperaturas (veículos, indústrias, residências etc.) e de fontes naturais. Em grandes cidades, os veículos geralmente são os principais responsáveis pela emissão dos óxidos de nitrogênio. O NO sob a ação de luz

solar, se transforma em  $\text{NO}_2$  e tem papel importante na formação de oxidantes fotoquímicos como o ozônio. Dependendo das concentrações, o  $\text{NO}_2$  causa prejuízos à saúde (CETESB, 2015).

O poluente de  $\text{NO}_2$  é o mais prejudicial, é gerado a partir da combustão de motores a combustível e da indústria. Causando danos à saúde pode danificar o coração e os pulmões humanos e além de reduzir a visibilidade atmosférica em altas concentrações também é um precursor na formação de ozônio ao nível do solo (USEPA, 2022).

As altas concentrações desse poluente podem levar ao aumento de internações hospitalares, decorrente de problemas respiratórios, problemas pulmonares e agravamento à resposta das pessoas sensíveis a alérgenos devido ao contato desse composto (USEPA, 2022).

#### 1.2.5 Ozônio ( $\text{O}_3$ )

O ozônio no ar pode prejudicar nossa saúde, especialmente em dias quentes e ensolarados, quando o  $\text{O}_3$  pode atingir níveis insalubres e mesmo em níveis relativamente baixos de  $\text{O}_3$  podem causar efeitos à saúde (USEPA, 2022).

O  $\text{O}_3$  é tóxico quando está na faixa de ar próxima do solo na atmosfera, mas na estratosfera ele tem a importante função de proteger a terra, como um filtro dos raios ultravioleta do sol. A formação do ozônio próximo à superfície é extremamente influenciada pelas condições meteorológicas, como variação da nebulosidade, quantidade de radiação solar incidente, altas temperaturas, transporte atmosférico de precursores, bem como o transporte do próprio ozônio de uma região para outra (CETESB, 2014b).

Por ser um gás extremamente tóxico, pode causar sérios efeitos mesmo em baixa concentração, provocando tosse, garganta inflamada, torna mais difícil a respiração profunda, inflamação das vias aéreas. Os pulmões tornam-se mais suscetíveis a infecções agravando as doenças pulmonares como asma, enfisema e bronquite crônica. Aumentando a frequência de ataques de asma, envelhecimento precoce da pele, náusea, dor de cabeça, fadiga, aumento do muco, diminuição da resistência orgânica às infecções e agravamento de doenças respiratórias (USEPA, 2022).

Alguns desses efeitos foram encontrados até mesmo em pessoas saudáveis, mas os efeitos podem ser mais graves em pessoas com doenças pulmonares, como asma. Eles podem levar ao aumento de faltas escolares, uso de medicamentos, visitas a médicos e pronto socorros e internações hospitalares. A exposição prolongada ao  $O_3$  está ligada ao agravamento da asma e provavelmente é uma das muitas causas do desenvolvimento da asma. Estudos em locais com concentrações elevadas também relatam associações de ozônio com mortes por causas respiratórias (MMA, 2023).

É um poluente secundário, ou seja, não é emitido diretamente pelas fontes estacionárias ou móveis, mas é um oxidante fotoquímico formado na atmosfera por reações químicas envolvendo poluentes orgânicos, óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), oxigênio ( $O_2$ ) e luz solar, motivo pelo qual também se usa a designação poluente fotoquímico, que necessita da luz em seu ciclo de formação (CETESB, 2016).

A partir da emissão de veículos, processos industriais, vapores de gasolina, solventes químicos, são gerados óxidos de nitrogênio e poluentes orgânicos que, associados ao oxigênio do ar e à luz solar, produzem o ozônio no nível do solo (CETESB, 2016b).

Em sua maioria, os óxidos de nitrogênio ( $NO_x$ ), formados por esta rota são emitidos como óxido nítrico. Em menor proporção, são emitidos como dióxido de nitrogênio primário, assim, a maior proporção do dióxido de nitrogênio na atmosfera é secundária, resultado de reações químicas atmosféricas (CETESB, 2016).

Dessa maneira, o  $O_3$  mantém-se em estado estacionário, que depende da velocidade da fotólise do  $NO_2$  e da razão. Assim, se nenhum outro processo convertesse  $NO$  em  $NO_2$ , a concentração de ozônio não aumentaria significativamente. Ainda assim, na presença dos compostos orgânicos voláteis, as concentrações de ozônio aumentam, uma vez que  $NO$  é convertido a  $NO_2$  via formação de radicais. A velocidade de formação do ozônio depende da quantidade e da reatividade de cada um desses compostos (CETESB, 2014).

### **1.3 Efeitos da poluição atmosférica na saúde respiratória**

O MS afirma que a poluição do ar é um grande risco à saúde ambiental, com isso à exposição à poluição do ar mesmo que seja em um curto ou longo prazo, resultando no aumento de visitas hospitalares e hospitalizações por doença cardiopulmonar (por exemplo, capacidade pulmonar reduzida, piora dos sintomas respiratórios, ataque cardíaco, derrame e câncer de pulmão), além da mortalidade geral, baixo peso ao nascer, incidência de mal formações congênitas e morte intrauterina e comprometimento da função reprodutiva, endócrina e metabólica (MS, 2021) .

Como aponta a OMS cerca de 20% a 30% das doenças respiratórias podem estar relacionadas à poluição do ar. De acordo com OMS, 92% da população mundial vivem em regiões onde a qualidade do ar é um problema, pois excedem os valores seguros estabelecidos em suas Diretrizes de qualidade do ar para proteção da saúde (OMS, 2018).

A poluição do ar está relacionada a diversos efeitos na saúde, entre eles os respiratórios, onde está dividido entre os efeitos respiratórios agudos que são aqueles associados à exposição recente (horas ou dias), e os crônicos que são decorrentes de exposições prolongadas, geralmente superiores a 6 meses. Os efeitos da exposição crônica têm sido associados a aumento da mortalidade geral por doenças respiratórias, aumento da incidência de asma e de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), aumento da incidência e mortalidade por câncer de pulmão, redução da função pulmonar e déficit no desenvolvimento pulmonar em crianças (SANTOS *et al.*,2021). Slide 12

As doenças respiratórias são um enorme desafio à vida, à saúde e à atividade produtiva humana. A prevenção, cura e controle dessas doenças e a promoção da saúde respiratória devem estar entre as principais prioridades para os legisladores mundiais no setor da saúde. Investimentos em saúde respiratória geram excelentes resultados em longevidade, vida saudável e economias nacionais. A capacidade de controlar, prevenir e curar doenças respiratórias torna isto uma das intervenções de saúde mais rentáveis disponíveis na visão da OMS (OMS, 2021).

Usando dados do Global Burden of Diseases (GBD), a doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) resultou em 74,4 milhões para doenças respiratórias crônicas em 2019. A DPOC é uma doença caracterizada por sintomas

respiratórios e limitação do fluxo aéreo devido a anomalias das vias aéreas ou alveolares, geralmente causadas por exposição significativa a longo prazo a partículas ou gases nocivos. (GBD,2019).

O custo direto da DPOC é de 6% da despesa total com a saúde (38,6 bilhões de euros por ano) na União Européia e representa 56% do custo total para o tratamento das doenças respiratória. A poluição do ar está relacionada a diversos efeitos na saúde (Figura 6), entre eles os respiratórios, além do sistema urinário, sistema cardiovascular, neurológico, reprodutivo (OPAS, 2019

**Figura 6. Representação poluição do ar e riscos à saúde**



**Fonte:** OPAS (2019)

Coforme a OMS cerca de 4,2 milhões de pessoas em todo o mundo morrem prematuramente a cada ano devido à poluição do ar, particularmente, os materiais particulados com partículas de 2,5 microns de diâmetro ou menores

(MP<sub>2,5</sub>) são os que mais tem risco a saúde. Na maioria dos casos, cerca de 91% ocorreram em países de baixa e média renda, principalmente nas regiões do Pacífico e Sudeste Asiático (OMS, 2018).

O quadro 6 a seguir, mostra resumidamente os principais poluentes, e sua penetração no sistema respiratório e a fisiopatologia.

**Quadro 6. Síntese dos poluentes e fisiopatologia no sistema respiratório**

<b>Poluentes</b>	<b>Penetração no sistema respiratório</b>	<b>Fisiopatologia</b>
Monóxido de carbono (CO)	Alvéolos, corrente sanguínea	União com a hemoglobina, interferindo no transporte de oxigênio. Provoca cefaleia, náuseas e tontura. Tem efeito deletério sobre o feto. Está associado com recém-nascidos de baixo peso e morte fetal
Óxidos de nitrogênio (NOx) e (NO <sub>2</sub> )	Traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	Irritante. Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório inferior, aumenta a reatividade brônquica e a suscetibilidade às infecções e aos alérgenos. É considerado um bom marcador da poluição veicular.
Partículas inaláveis grossafina ultrafina MP <sub>10</sub>	Traqueia, brônquios, bronquíolos	Diminui a ação dos macrófagos. Produz irritação nas vias respiratórias. Leva ao estresse oxidativo e a inflamação pulmonar e sistêmica.
MP <sub>2,5</sub>	Afeta alvéolos	Exposição crônica produz remodelamento brônquico e DPOC e câncer.
Ozônio (O <sub>3</sub> )	Traqueia, brônquios, bronquíolos, alvéolos	É um agente oxidante fotoquímico e muito irritante. Provoca inflamação da mucosa do trato respiratório. Exposição por várias horas leva a lesão no tecido epitelial de revestimento das vias aéreas. Provoca inflamação e obstrução das vias aéreas a estímulos como o frio e exercícios.
Óxidos de enxofre (SO <sub>2</sub> e SO <sub>3</sub> )	Vias aéreas superiores, traqueia, brônquios, bronquíolos	Irritante. Afeta a mucosa dos olhos, nariz, garganta e do trato respiratório. Causa tosse e aumenta a reatividade brônquica, facilitando a broncoconstrição.

**Fonte:** adaptado por SANTOS *et al.*, (2019)



No Brasil, segundo levantamento do MS, a poluição do ar mata mais de 50 mil pessoas por ano, estima-se que o número de mortes por DCNT devido à POLUIÇÃO DO AR no país foi de 44.228 no ano de 2016 (BRASIL, 2021).

Para os autores, SANTOS *et al.*, (2021) a presença de radicais livres não neutralizados pelas defesas antioxidantes aumenta a resposta inflamatória com a liberação de células e mediadores inflamatórios (citocinas, quimiocinas e moléculas de adesão) que atingem a circulação sistêmica, levando a uma inflamação subclínica com repercussão não somente no sistema respiratório, mas também causando efeitos sistêmicos.

### 1.3.1 Rinite

A rinite pode ser considerada a doença de maior prevalência entre as doenças respiratórias crônicas e problema global de saúde pública, acometendo cerca de 20 a 25% da população em geral. Embora com sintomas de menor gravidade, está entre as dez razões mais frequentes de atendimento primário à saúde (OPAS, 2021).

De acordo com SANTOS *et al.*, (2019) a rinite é um tipo de alergia que se manifesta no nariz e nos olhos, enquanto a bronquite, que pode ser aguda ou crônica, é uma inflamação dos brônquios.

O MS define a rinite como uma doença inflamatória das mucosas (revestimento interno) do nariz, podendo ser alérgicas ou não. Os sintomas que caracterizam a rinite são: nariz entupido, coriza (nariz escorrendo), espirros, coceira e diminuição da capacidade de sentir cheiro (MS, 2022) (Figura 7).

**Figura 7 - Sintomas da rinite**

**Fonte:** traduzido de Cimedicalcenter, 2017.

Afirmam SANTOS *et al.*, (2021) que há uma relação entre a poluição ambiental e aumento da incidência e de exacerbação da rinite. Ainda segundo os mesmos autores a exposição dos poluentes MP<sub>10</sub> e MP<sub>2,5</sub> é dado como fator de grande impacto no aumento da prevalência e exacerbação de doenças alérgicas, em especial, eczema, rinite e asma, afetando principalmente crianças e adolescentes. Porém os fatores genéticos, isoladamente, parecem não ser suficientes para justificar o aumento dessas doenças.

Como descrito por SAKANO *et al.*, (2018) a rinite alérgica é uma inflamação da mucosa nasal mediada por Imunoglobulina tipo E (IgE) que ocorre após uma exposição aos alérgenos. O teste cutâneo de hipersensibilidade imediata continua sendo o padrão-ouro para demonstrar a reação mediada pela IgE, representa a maior ferramenta diagnóstica no campo da alergia, confirmando o diagnóstico de alergia específica (SAKANO *et al.*, 2018).

Ainda de acordo com IV CONSENSO BRASILEIRO DE RINITES, (2018) as rinites não-alérgicas são reações inflamatórias da mucosa nasal sem participação do mecanismo alérgico. Pacientes com sintomas nasais inflamatórios crônicos, submetidos aos exames diagnósticos conhecidos até o momento, e que não mostraram reação positiva a um antígeno específico causador dos sintomas, têm rinite não-alérgica. Alguns exemplos de rinites não-alérgicas são rinite

infeciosa, rinite alimentar, rinite do idoso, rinite emocional e rinite induzida por drogas (SAKANO *et al*, 2018).

### 1.3.2 Asma

Segundo a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOLOGIA, (2022) a asma atinge cerca de 10% da população brasileira e os principais sintomas em decorrência da inflamação dos brônquios são falta de ar, chiado no peito, tosse, sensação de cansaço e opressão no peito – manifestação clínica normalmente acentuada após esforço físico e até mesmo ao falar e rir.

Em 2019, houve um total de 262 milhões de casos de asma em todo o mundo. (GBD, 2019) e no Brasil estima-se que 20 milhões de pessoas são asmáticas, é uma das doenças crônicas que mais afeta a população tanto crianças quanto adultas, sendo um problema mundial de saúde (SBPT, 2023).

A asma é uma das doenças respiratórias que mais prevalece desde 2017, estima-se 273 milhões de casos, cerca 3,6% da população sofre dessas doenças crônicas. Além disso, é a segunda causa de morte no mundo entre as doenças crônicas respiratórias (RAO *et al.*, 2021).

A inflamação da mucosa brônquica ocasiona a limitação ao fluxo aéreo devido ao aumento do fluxo sanguíneo brônquico, com vasodilatação, congestão e hipermeabilidade microvascular, com edema e líquido intraluminal tampões de muco e contração da musculatura lisa peribrônquica. Este conjunto determina redução do calibre das vias aéreas determinando aumento da resistência das vias aéreas e conseqüente hiperinsuflação pulmonar com alterações na relação ventilação- perfusão (TELLES FILHO, 2020).

A asma (Figura 8) é uma doença com origem na liberação de substâncias broncoconstritoras no sistema respiratório e ocasiona a inflamação dos brônquios e conseqüente diminuição do calibre dos brônquios, promovendo uma dificuldade de ventilação pulmonar. Essa relação vem do surgimento ou agravamento da asma e ocorre pela inalação de poeira, pólenes, substâncias irritantes da mucosa (fumaça do fumo, poluição atmosférica) (TELLES FILHO, 2020).

**Figura 8 - Brônquio normal e inflamado**

Fonte: Aerocrine (2023)

De acordo com LEAL (2019), a asma e o DPOC estão entre as causas mais comuns de doenças respiratórias acometendo uma elevada parcela da população mundial. No contexto da asma e da DPOC os indivíduos portadores dessas doenças, necessitam de uma maior assistência e cuidado, de acesso ao sistema de saúde e aos medicamentos confiáveis e com valores acessíveis contribuem para a melhora da saúde.

Segundo o Fórum Internacional de Sociedades Respiratórias (FISR) a incidência de asma tem aumentado nas últimas três décadas, cerca de 334 milhões de pessoas em todo mundo são acometidas pela asma. Ela afeta todas as idades, raças e etnias, embora exista uma grande variação em diferentes países e em diferentes grupos dentro do mesmo país. A população mais afetada são as crianças, principalmente as que vivem em situações de vulnerabilidade (FISR, 2017).

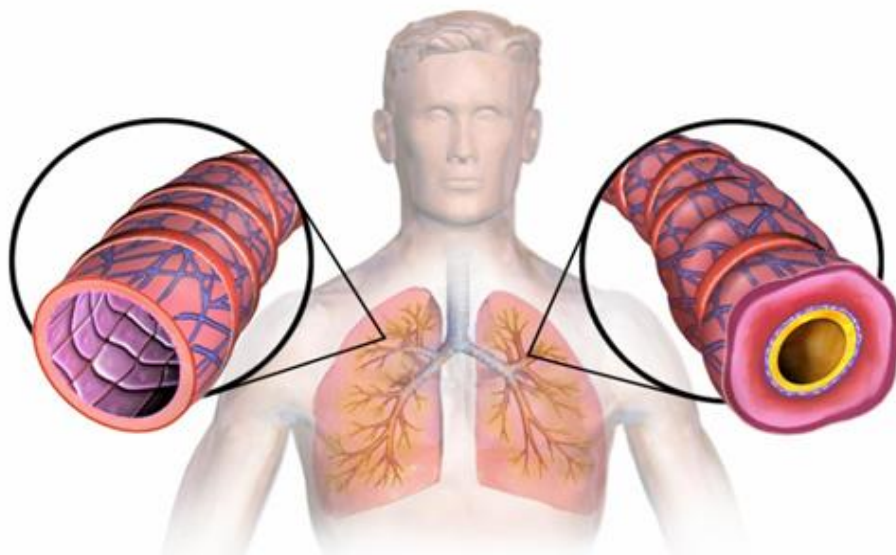
O Reino Unido, está entre os países com as taxas mais altas de asma, estima-se que 1 em 12 adultos são afetados com os sintomas da asma, juntamente com as crianças que entram nessa estimativa sendo 1 em 11 crianças, cerca de 5.4 milhões de pessoas recebe o tratamento para controlar sintomas da asma (ASTHMA, 2016)

Estudos realizados por MUKHERJEE *et al.*, (2016) no Reino Unido com pacientes com sintomas de asma foi de 29,5% (IC 95%, 27,7–31,3; n = 18,5 milhões (m) de pessoas) e 15,6% (14,3–16,9, n = 9,8 m) para pacientes relatados asma diagnosticada pelo médico. A prevalência anual de asma relatada pelo paciente, diagnosticada e tratada pelo médico foi de 9,6% (8,9-10,3, n = 6,0 m) e de asma relatada pelo médico, diagnosticada e tratada foi de 5,7% (5,7-5,7; n = 3,6 m).

Para os autores, a asma é uma doença respiratória com uma taxa elevada de morbidade e mortalidade no Reino Unido, devido os custos serem altos para o setor público, porém há uma necessidade de mudar esse quadro reduzindo a exacerbação da asma (MUKHERJEE *et al.*, 2016).

Asma é uma doença inflamatória crônica das vias aéreas (Figura 09). O pulmão do asmático é diferente de um pulmão de uma pessoa saudável, como se os brônquios dele fossem mais sensíveis e inflamados, reagindo ao menor sinal de irritação (SANTOS *et al.*, 2019).

**Figura 09- Asma: estreitamento das vias aéreas**



Fonte: ORTEGA (2022)

A asma pode ser desencadeada em consequência de inalação de poeira doméstica (ácaros), pólenes, pelos, substâncias excretadas por animais, irritantes (fumaça de cigarro, poluição ambiental, *smog*, gás natural, propano), pó de giz, odores fortes, aerossóis químicos, mudanças de temperatura do ambiente,

distúrbios emocionais, exercícios, infecções virais, entre outros fatores (TELLES FILHO, 2020).

Muitos adultos não procuram ajuda médica por acreditarem que a doença se manifesta somente na infância e assim é muito frequente entre as crianças, mas é importante saber que a doença pode ocorrer em qualquer idade. Se houver um ou mais sintomas, como tosse, falta de ar, chiado ou aperto no peito, é necessário consultar um especialista. Existem diferentes níveis de gravidade da asma e de intensidade desses sintomas. Por isso, apenas um profissional poderá avaliar a função pulmonar do indivíduo, por meio da espirometria, para firmar o diagnóstico e acompanhar a situação do asmático (GINA, 2021).

Os pacientes idosos com asma também são mais propensos a viver com a doença mal controlada e, muitas vezes, não diagnosticada. As razões exatas podem ser multifatoriais e incluem educação inadequada, uso de inalador fraco, efeitos do envelhecimento na fisiologia do pulmão e nas vias aéreas, falta de aptidão física e atividade reduzida (GINA, 2017).

A exposição a poluentes como MP, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> e CO<sub>2</sub>, assim como ao tráfego de origem veicular, está associada com um maior número de exacerbações, hospitalizações e óbitos em pacientes asmáticos (SANTOS *et al.*, 2021).

De acordo com SBPT (2023) as pessoas que têm asma mal controlada, os sintomas podem surgir durante a prática do exercício e esta forma de asma é chamada de asma induzida por exercício (AIE). Os sintomas mais comuns da asma que podem ocorrer durante o exercício são tosse, chiado, falta de ar, dor ou aperto no peito, e cansaço.

## **1.4 Exercício físico e poluição do ar, sistema respiratório e pandemia**

### **1.4.1 Exercício físico e poluição**

De acordo com os autores ARANA e XAVIER (2016) a atividade física é qualquer movimento corporal realizado pela contração dos músculos esqueléticos que resulta no gasto de energia. A atividade física abrange qualquer tipo de movimento dos músculos do corpo que consuma energia. Inclui atividades que você pode fazer como parte de sua rotina diária, como jardinagem, limpeza ou caminhar até as lojas.

O exercício físico é um tipo de atividade física que consiste em movimentos corporais planejados, estruturados e repetitivos que visam melhorar ou manter a aptidão física. Segundo a OMS (2020) os exercícios físicos regularmente (três ou mais dias por semana), preferencialmente em ritmo leve a moderado (quando ocorre aumento da frequência cardíaca e respiratória, mas é possível conversar confortavelmente).

É considerada intensa ou vigorosa quando ocorre aumento da frequência cardíaca e respiratória e a conversação é difícil, retardam a incidência de doenças crônicas cardiovasculares, respiratórias, metabólicas, mentais e cânceres; auxilia no tratamento de doenças como diabetes, hipertensão, obesidade, osteoporose, depressão, ansiedade, doença pulmonar crônica, reduz a mortalidade e está associado a uma melhor qualidade de vida (OMS, 2020).

Ainda de acordo com a OMS (2020) outra mudança das diretrizes de 2020 está relacionada ao volume de atividade física semanal. Adultos (18 a 65 anos), incluindo aqueles com doenças crônicas ou “incapacidades”: Tanto a atividade física suave quanto a mais extenuante podem beneficiar sua saúde e melhorar sua qualidade de vida. Ser ativo também é importante para a saúde pulmonar, tanto para a população em geral quanto para pessoas que vivem com doenças pulmonares crônicas.

Entretanto ainda de acordo com SBPT (2023) se a prática do exercício físico desencadeia os sintomas da asma ou não, vai depender do condicionamento físico, da intensidade do exercício e do ambiente onde é praticado. Além disso, os exercícios que exigem maior intensidade são mais susceptíveis a desencadear os sintomas de asma, mas nem sempre precisam ser evitados, pois geralmente são de fácil controle.

De acordo com MENDONÇA *et al.*, (2016) o exercício físico realizado regularmente, pode reverter parcialmente o declínio fisiológico relacionado à idade e aumentar a capacidade de trabalho em idosos e com a prática regular de exercícios físicos diminui o risco de mortalidade cardiovascular, sarcopenia, previne o aparecimento de osteopenia e ainda exerce um papel profilático contra a neurodegeneração. Os efeitos fisiológicos sistêmicos são profundos e podem estar favorável pelo qual a função fisiológica melhorada gera uma função física melhorada e assim por diante.

Como confirmado por ENDRE (2016) é importante levar em consideração o impacto da poluição do ar em praticantes do exercício físico quando respira um volume maior de ar e os poluentes também penetram em maior quantidade e mais profundamente nos pulmões.

A prática de exercícios físicos, com predominância aeróbia, pode trazer benefícios à saúde. Esses benefícios podem sofrer influência de um importante fator ambiental presente nos grandes centros urbanos: a poluição atmosférica. Durante a transição de repouso para o esforço físico há maior exposição de poluentes, devido ao aumento da ventilação, elevando a quantidade total de poluentes atmosféricos que penetram nas vias aéreas (CRUZ *et al.*, 2019).

Os autores PASQUA *et al.*, (2018), realizaram um estudo em São Paulo que envolveu uma numerosa população, com o objetivo de estimar a dose inalada de poluentes do ar durante sessões de exercícios nas cidades mais limpas e sujas, definidas pela OMS considerando a qualidade do ar. A dose inalada de PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> foi maior nas cidades mais sujas e significativamente maior durante o exercício induzindo a inalação de altos níveis de poluentes quando realizada em cidades mais sujas. Concluíram que os vários efeitos adversos à saúde decorrentes da inalação de poluentes do ar sugerem que os níveis de poluição do ar das cidades sejam levados em consideração nas recomendações dos exercícios físicos.

Ainda não está bem estabelecido o adequado balanço da prática de exercícios físicos em ambientes poluídos. Entretanto, os estudos disponíveis até o momento, sugerem que para indivíduos saudáveis ou com doenças controladas, fazer exercícios regularmente, mesmo em ambientes com concentrações de poluentes acima dos valores limites recomendados pela OMS supera os efeitos negativos da maior quantidade de poluentes inalada e depositada nos pulmões decorrente do aumento da ventilação, da velocidade do ar inspirado, da redução do *clearance* mucociliar nasal (capacidade de depuração das partículas inaladas) e do aumento da respiração pela boca (que elimina o filtro nasal) que ocorre durante o exercício (INCOR, 2013).

#### 1.4.2 Exercício físico e pandemia



A OMS, descreve que em 31 de dezembro de 2019, foi alertada pelos vários casos de pneumonia na cidade de Wuhan, na República Popular da China. Tratava-se de uma cepa de coronavírus identificada em seres humanos, onde nunca havia acontecido (OMS, 2020).

Em janeiro de 2020, as autoridades chinesas identificaram um novo tipo de coronavírus que estão ainda por toda a parte e a segunda principal causa de resfriado comum (após rinovírus) e raramente causam doenças mais graves em humanos do que o resfriado comum (OMS, 2022).

Ao todo, sete coronavírus humanos (HCoVs) já foram identificados: HCoV-229E, HCoV-OC43, HCoV-NL63, HCoV-HKU1, SARS-COV (que causam síndrome respiratória aguda grave), MERS-COV (que causa síndrome respiratória do Oriente Médio) e o, mais recente, novo coronavírus (que no início foi temporariamente nomeado 2019-nCoV recebeu o nome de SARS-CoV-2). Esse novo coronavírus é responsável por causar a doença COVID-19 (OMS, 2022).

A OPAS (2021) tem prestado apoio técnico aos países das Américas é recomendado manter o sistema de vigilância alerta, preparado para detectar, isolar e cuidar precocemente de pacientes infectados com o novo coronavírus. A pandemia pelo coronavírus (COVID-19) nos últimos anos apresentou um forte impacto nas condições socioeconômicas dos países e na saúde das pessoas (LAMOUNIER, 2021).

Segundo RODRIGUES (2020), os sintomas do coronavírus de modo geral se comportam como um resfriado comum, apresentando os mesmos sinais, porém com sintomas potencializados de acordo com o estado de saúde dos pacientes, causando doenças respiratórias leves a moderada.

O vírus do COVID-19 pode causar síndromes respiratórias agudas, onde abrangem um espectro de eventos mórbidos e de diferentes etiologias o que diferencia suas gravidades, afetando o trato respiratório e as manifestações principais clínicas do vírus são: tosse, dificuldade respiratória, dor de garganta, corrimento nasal. As síndromes respiratórias podem ser doenças infecciosas como, resfriado comum e pneumonias, por exemplo, ou não infecciosas como, rinite alérgica e asma, cuja origem nem sempre é possível distinguir (RAIOL, 2020).

Segundo NOGUEIRA *et al.*, (2021) o impacto da COVID-19 em relação à inatividade física, saúde física e mental da população, resultou-se de forma negativa a não prática de exercício físico e o sedentarismo durante e após a pandemia, com efeito maior nos idosos devido ser uma população de maior de risco. A prática regular de exercícios físicos é uma estratégia fundamental não-farmacológica para o tratamento e prevenção de diversas doenças, sejam elas de caráter metabólico, físico ou psicológico.

De acordo com o autor RAIOL (2020) a população reclusa pela pandemia, em suas residências e a falta de estrutura apropriada para praticar exercícios é um dos motivos que leva ou pode levar várias pessoas a suspenderem as suas rotinas de exercícios físicos.

A ação do exercício físico regular é capaz de fortalecer o sistema imunológico, inclusive diminuindo a incidência de doenças transmissíveis como as infecções virais causadas pelo COVID-19 (WU *et al.*, 2020).

Segundo NOGUEIRA *et al.*, (2021) o efeito da prática do exercício físico no sistema imunológico é crucial para responder adequadamente à ameaça da COVID-19. Além disso, o exercício físico atua como medida benéfica para a melhora da imunidade na prevenção e tratamento complementar para doenças crônicas e infecções virais, tais como o novo coronavírus.

Com isso, o presente estudo se justifica pela extrema relevância do tema, de compreender melhor os sintomas respiratórios como rinite e sibilos em praticantes de exercícios físicos, expostos às concentrações de poluentes atmosféricos, podendo sofrer alterações fisiológicas em razão da qualidade do ar respirado no ambiente portuário.

As pessoas que têm doenças respiratórias e doenças crônicas como hipertensão, diabetes, bronquite e enfisema, devem ter mais precaução para a prática em ambientes onde os valores aceitáveis de qualidade do ar sejam elevados, realizando seus exercícios físicos em ambientes internos, longe das vias de grande tráfego de veículos, principalmente na zona portuária de Santos.

No Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças na Ponta da Praia possui uma estação de medição dos poluentes (CETESB), que possibilita a quantificação da emissão de poluentes e a análise da relação destes, com os efeitos lesivos da

exposição aos poluentes atmosféricos na saúde dos praticantes de exercícios físicos que durante a pandemia sofreram com essas alterações.

A importância de reconhecer melhor as condições ambientais do local da prática do exercício físico e principalmente por estar localizado o Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, local de referência da prática do exercício físico, na região portuária Ponta da Praia, onde ocorre o aumento da exposição dos praticantes aos poluentes do ar.

Este estudo faz parte dos trabalhos desenvolvidos pelo Grupo de Avaliação de Exposição e Risco Ambiental (GAERA) do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Geral**

Analisar a prevalência de sintomas respiratórios de praticantes de exercício físico em uma região portuária de Santos.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- a) Analisar o perfil epidemiológico, socioeconômico e biodemográfico dos praticantes do exercício físico;
- b) Analisar a associação entre a prática do exercício físico antes e durante a pandemia e os fatores socioeconômico, biodemográfico e de exposição;
- c) Analisar os fatores de risco para sintomas respiratórios como rinite e sibilos dos praticantes do exercício físico;
- d) Comparar os sintomas respiratórios de praticantes do exercício físico moradores próximos e distantes do porto;
- e) Realizar a dinâmica espacial dos casos de rinite e sibilos entre os praticantes do exercício físico na pandemia.

### 3 METODOLOGIA

Este é um estudo transversal de base populacional, conduzido por meio de inquérito e utilizando amostra probabilística. Os estudos transversais medem a prevalência da doença, por isso também são denominados estudos de prevalência.

Nesse tipo de estudo as medidas de exposição e efeito (doença) foram realizadas ao mesmo tempo, por isso não servem para determinar causalidades. Os resultados obtidos nos estudos transversais são úteis para avaliar as necessidades em saúde da população de forma rápida e objetiva (ROTHMAN *et al.*, 2008).

#### 3.1 População de estudo

A população de estudo foi selecionada por amostragem probabilística aleatória. A população foi formada por praticantes do exercício físico com idade acima de 18 anos, de ambos os sexos, no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, que está localizado em uma área próxima ao porto de Santos, uma região exposta a maiores níveis de poluição do ar.

A amostra foi calculada baseada na prevalência de doenças respiratórias na população brasileira de 20% (J. BRAS. PNEUMOL, 2006; MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010), com um poder de 80%, nível de significância de 5% e um delta de 5%, ou seja, a prevalência pode variar entre 15% e 25%, considerando-se um total de 2.000 praticantes de exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, acrescentando-se 20% devido a possíveis perdas, chegou-se a um total amostral de  $n = 240$  indivíduos.

Foram incluídas neste estudo foram compostos de indivíduos de ambos os sexos, com a faixa etária entre 18 e 59 anos (adultos) e da faixa etária de 60 anos ou mais (idosos), praticantes do exercício físico moradores de Santos e que morassem há pelo menos um ano na residência.

Aos participantes do estudo, durante o período de quatro meses, de março a julho de 2022, foram explicados os objetivos e os procedimentos da pesquisa.

Os elegíveis que concordaram em participar, assinaram o termo de consentimento livre esclarecido - TCLE (Apêndice B) e entraram para o estudo. Ao total concordaram em participar deste estudo 240 praticantes do exercício físico, com idade acima de 18 anos.

Se por acaso, o participante encontrasse alguma dificuldade para o entendimento das questões, as pesquisadoras responsáveis ajudavam no esclarecimento e preenchimento do questionário e aos praticantes do exercício físico foi explicado sobre o sigilo de confidencialidade. Quando os praticantes não estavam no Complexo Esportivo para responderem presencialmente, foi enviado por *email* e por *WhatsApp*, o questionário através da plataforma *Google Forms*.

### **3.2 Critérios de inclusão**

Os critérios para inclusão dos grupos de estudo foram compostos de indivíduos de ambos os sexos, com idade acima de 18 anos, praticantes do exercício físico e moradores de Santos e que morassem há pelo menos um ano na residência.

### **3.3 Coleta de dados**

Foram utilizados no presente estudo dois tipos de questionários, um questionário para a obtenção dos dados sociobiodemográficos, ambientais e de saúde; e o outro para obtenção dos sintomas respiratórios (ECRHS), que serão descritos a seguir. Antes de iniciar a coleta, foi encaminhado uma carta de autorização para os responsáveis do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças.

A fase de campo para coleta dos dados foi através de um questionário e entrevistas via inquérito presencial no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, entre os meses de março de 2022 e julho de 2022 e através de entrevistas via eletrônico (*GoogleForms*) através de *email* e *WhatsApp* para os alunos com dificuldades de permanecer no ambiente para a entrevista.

Salienta-se que os sintomas das patologias foco deste estudo, rinite e sibilos, foram autorreferidas, não havendo comprovação médica por meio de exames ou laudos médicos.

Os dados colhidos foram utilizados, única e exclusivamente, aos objetivos propostos para o estudo. A participação dos praticantes do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, foi livre e voluntária e sua identidade foi mantida em sigilo. Mesmo concordando, em participar os praticantes do exercício físico poderiam desistir em qualquer momento do estudo, o que não ocorreu.

Foram considerados asmáticos os indivíduos que tiveram 4 ou mais respostas positivas às questões do ECRHS, segundo critérios testados e validados por Andrade (2007). E, rinite ou alergia nasal aqueles que responderam “Sim” a questão 09 “Você tem alguma alergia no nariz, ou rinite alérgica?” (BURALLI, 2016).

A equipe foi composta pela própria pesquisadora e duas alunas de iniciação científica, que foram treinados para abordagem e orientação sobre a pesquisa. A fim de manter a aleatorização, foram escolhidos três dias da semana (terça, quinta e sexta) para abordagem dos praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças.

Ao final da etapa de coleta de dados, totalizaram-se entrevistados, sendo 240 praticantes do exercício.

### *3.3.1 Instrumentos utilizados - Questionário sociodemográfico*

O questionário sociodemográfico foi elaborado pelo autor, com o objetivo de levantar aspectos do perfil social, saúde e demográfico dos entrevistados, composto de 33 perguntas. O questionário incluiu variáveis que poderiam influenciar no desfecho.

O questionário (Apêndice C) é composto pelos seguintes módulos:

I- Endereço do domicílio

II- Identificação dos praticantes do exercício físico: com idade, cor/raça, situação conjugal

III- Hábitos e Fatores contaminantes ambientais

IV- Pandemia

O questionário foi validado, antes de ser aplicado aos participantes, sendo aplicado em dois momentos (intervalo de uma semana), em 20 praticantes do exercício físico. Foram escolhidos aleatoriamente e concordaram em participar presencialmente e preencheram questionário auto aplicado.

As questões se mostraram adequadas, com coeficiente de concordância de Kappa=0,95 ( $p<0,001$ ), e coeficiente de consistência interna de Cronbach=0,92 ( $p<0,001$ ). Esses 20 participantes não foram incluídos, posteriormente, no estudo.

### 3.3.2 Questionário de sintomas respiratórios - *European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)*

O segundo questionário foi utilizado para avaliar a prevalência de sintomas respiratórios na população estudada. O *European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)* (ANEXO A), questionário já validado na língua portuguesa para o Brasil, com pequenas adequações culturais (RODRIGUEZ-MARTINEZ *et al.*, 2015).

O ECRHS foi criado em virtude do grande aumento de casos de asma e doenças respiratórias nos anos 80, onde foram detectados fatores ambientais que potencializam o desenvolvimento da doença (ECRHS, 2014).

O estudo que realizou a validação concluiu que há total confiabilidade para que o instrumento possa ser aplicado para a avaliação dos sintomas respiratórios na população (RIBEIRO *et al.*, 2007).

## 3.4 Local de estudo

Neste estudo o grupo foi composto por 240 praticantes do exercício físico. Os dados foram coletados na população que mora na cidade de Santos e que praticam exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças. (Figuras 10 e 11) no município de Santos.

O Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças está localizado no bairro da Ponta da Praia, município de Santos e próximo ao porto de Santos com uma extensão de cais de 16 km e uma área útil total de 7,8 milhões de m<sup>2</sup>. (EMBRAPA, 2020).

**Figura 10 - Foto da área do Complexo Esportivo Rebouças, Ponta da Praia no município de Santos**



**Fonte:** Prefeitura Municipal de Santos (2023)

**Figura 11 - Foto da área do porto de Santos**



**Fonte:** Ecomondobrasil (2018)



### **3.5 Variáveis de estudo**

#### *3.5.1 Variáveis Dependentes*

As variáveis dependentes conhecidas também como variáveis respostas são as variáveis que apresentam os desfechos de interesse. Neste estudo, as variáveis respostas foram: rinite, asma e os sintomas respiratórios.

#### *3.5.2 Variáveis Independentes*

Foram consideradas como variáveis independentes de interesse:

- Sociodemográficas: idade (adultos mais de 18 anos), gênero, etnia, situação conjugal, grau de escolaridade, profissão, renda, características da moradia.
- Bloco alergênicos: exposição a inseticidas, poeira/pó, umidade, mofo entre outros.
- Bloco saúde: hábito etilista, doenças pré-existentes (como derrame, infarto, rinite, bronquite), cirurgias realizadas.
- Bloco atividade física: prática exercício físico, quantas vezes por semana.
- Bloco atividade física pós pandemia: teve covid-19, internação, parou de realizar exercício físico, se foi vacinado, doenças pós pandemia.
- Sintomas respiratórios: falta de ar, chiado no peito, tosse, alergias, catarro, entre outros.

### **3.6 Aspectos éticos**

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos, sob número de Parecer CAAE: 37230820.9.0000.5536 conforme documento constante no Anexo B, obedecendo às determinações da Resolução de 466 de 12/12/2012 e Resolução 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

### 3.7 Análise estatística

#### 3.7.1 Análise descritiva

Foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis do estudo. As variáveis foram transformadas em qualitativas e apresentadas em termos de seus valores absolutos e relativos (CALLEGARI-JACQUES, 2009).

#### 3.7.2 Análise de Associação

Para avaliar a associação entre as variáveis qualitativas foi utilizado o teste de Qui-quadrado de Pearson e/ou Teste Exato de Fisher.

#### 3.7.3 Análise de Regressão Logística

Para avaliar os fatores de risco, foi utilizado o modelo de regressão logístico univariado e múltiplo. Foi realizada a análise de regressão logística univariado e múltipla por blocos onde as variáveis foram agrupadas por semelhança de características socioeconômico, fontes de exposição, e contaminação ambiental.

No modelo univariado de cada bloco, as variáveis que apresentaram nível de significância menor de 20% ( $p < 0,20$ ) foram testadas no modelo múltiplo por bloco, ficando no modelo final apenas as variáveis que apresentaram nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

A análise de regressão logística múltipla foi realizada pelo método *stepwise*. (KLEINBAUM, KUPPER, NIZAM, 1998). O nível de significância foi de 5% e o pacote estatístico utilizado foi *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS versão 24.0) *for windows*.

#### 3.7.4 Análise de dinâmica espacial

O QGIS é um software de Sistema de Informação Geográfica (SIG) de Código Aberto licenciado segundo a Licença Pública Geral, e tem como função possibilitar e analisar determinantes e agravos à saúde complementam que

podem ser utilizados, além da detecção, para eliminações de situações problemáticas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2006).

Por meio dos endereços informados pelos próprios praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo Rebouças no bairro da Ponta da Praia, nos questionários (Apêndice A)

Foi realizada a geocodificação destes endereços para obtenção das coordenadas em projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) referenciada ao Sistema Geodésico de Referência SIRGAS 2000 (4674)

A Prefeitura Municipal de Santos, que forneceu os dados sobre as coordenadas de latitude e longitude. A partir desses arquivos vetoriais com feições pontuais foi possível realizar o estudo espacial com o objetivo de verificar a prevalência de rinite e sibilos nos bairros Ponta da Praia e com relação aos outros bairros e georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros (kernel).

O mapa de densidade de kernel ou mapa de calor, dentro do Qgis, é utilizado na área da saúde para mostrar através de dados pontuais, onde está mais concentrado e mais disperso e mostra também a densidade de pontos dentro de um raio de abrangência. O arquivo vetorial de pontos, que são os limites dos bairros de Santos, SIRGAS 2000, UTM pela Prefeitura Municipal de Santos.

Os praticantes do exercício físico do Complexo Rebouças, informaram endereços que constaram dentro desse raio. Junto com a prevalência dos sintomas respiratórios como rinite e sibilos, foi utilizado como parâmetro de análise. Portanto, morar no bairro Ponta da Praia, que são áreas perto da região portuária, aumenta significamente os casos de rinite e sibilos para praticantes do exercício físico.

## **4 RESULTADOS**

### **4.1 Análise descritiva dos participantes do estudo**

A tabela 1 apresenta a análise descritiva das variáveis faixa etária, grupo local, sexo, cor, escolaridade e profissão. Observa-se que a maior parte dos

participantes moram na Ponta da Praia, adultos, sexo feminino, da cor branca, com ensino superior, com companheiros e atuantes.

Tabela 1. Análise descritiva dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Grupo local</b>		
Ponta da Praia	171	71,5
Outros	69	28,5
<b>Faixa etária</b>		
Adultos (18 a 59 anos)	148	61,7
Idosos (acima de 60 anos)	92	38,3
<b>Gênero</b>		
Feminino	138	57,5
Masculino	102	42,5
<b>Cor</b>		
Amarela/Oriental	2	0,8
Branca	163	67,9
Indígena	2	0,8
Negra	15	6,3
Parda	58	24,2
<b>Escolaridade</b>		
Ensino Fundamental	29	12,1
Ensino Médio	64	26,7
Ensino Superior	108	45,0
Pós-graduação	39	16,3
<b>Profissão</b>		
Do Lar	15	6,3
Aposentado(a)	55	22,9
Atuante	170	70,8
<b>Estado conjugal atual</b>		
Com companheiro (a)	142	59,2
Sem companheiro (a)	98	40,8

A tabela 2 apresenta a análise descritiva das variáveis relacionadas à presença de materiais considerados alergênicos nas moradias. A maior parte dos entrevistados declararam existir nas suas residências, tapetes/carpetes, cortinas, poeira e pó e animais e em menor porcentagem umidade e mofo, brinquedos de pelúcia.

Tabela 2. Análise descritiva das variáveis relacionadas a presença de materiais alergênicos nas moradias, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Tapetes/carpete</b>		
Não	85	35,4
Sim	155	64,6
<b>Cortinas</b>		
Não	37	15,4
Sim	203	84,6
<b>Poeira/pó</b>		
Não	90	37,5
Sim	150	62,5
<b>Animal</b>		
Não	130	54,2
Sim	110	45,8
<b>Umidade/mofo</b>		
Não	159	66,3
Sim	81	33,8
<b>Brinquedos e pelúcia</b>		
Não	173	72,1
Sim	67	27,9

A tabela 3 apresenta a análise descritiva das variáveis relacionadas à presença de manipulação com materiais considerados alergênicos. A maior parte dos entrevistados declarou existir nas suas residências, inseticidas em maior porcentagem, e em menor porcentagem: tintas, colas/adesivos, solventes/graxas e raio X.

Tabela 3. Análise descritiva das variáveis relacionadas à presença de manipulação materiais considerados alergênicos, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Tinturas</b>		
Não	173	72,1
Sim	67	27,9
<b>Inseticidas</b>		
Não	76	31,7
Sim	164	68,3
<b>Colas/adesivos</b>		
Não	207	86,3
Sim	33	13,8
<b>Solventes/graxas</b>		
Não	215	89,6
Sim	25	10,4
<b>Raio X</b>		
Não	237	98,8
Sim	3	1,3

Na tabela 4, análise descritiva sobre a renda familiar de praticantes do exercício físico, numa maior porcentagem entre 01 a 05 salários e menor porcentagem acima de 10 salários

Tabela 4. Análise descritiva das variáveis relacionadas à renda familiar dos praticantes do exercício físico, Santos, 2022

	Nº	%
<b>01 a 5 salários</b>		
Não	84	35,0
Sim	156	65,0
<b>5 a 10 salários</b>		
Não	198	82,5
Sim	42	17,5
<b>acima de 10 salários</b>		
Não	209	87,1
Sim	31	12,9

Com relação às doenças cardiovasculares pré-existentes relatadas pelos entrevistados, no geral, as menores porcentagens foram pressão alta, diabetes, angina, infarto, insuficiência cardíaca e arritmia

Tabela 5. Análise descritiva das variáveis relacionadas às doenças cardiovasculares, Santos, 2022

<b>Pressão alta</b>	<b>Nº</b>	<b>%</b>
Sim	66	27,5
Não	174	72,5
<b>Angina</b>		
Sim	3	1,3
Não	237	98,8
<b>Infarto Agudo do Miocárdio</b>		
Sim	2	0,8
Não	238	99,2
<b>Insuficiência Cardíaca</b>		
Sim	2	0,8
Não	238	99,2
<b>Arritmia</b>		
Sim	10	4,2
Não	230	95,8

Com relação às outras doenças em menor porcentagem, a depressão, perda de sono, tuberculose, doença pulmonar, hepatite, eczema e maior porcentagem para o número de depressão.



Tabela 6 - Análise descritiva das variáveis relacionadas aos dados sobre outras doenças, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Depressão</b>		
Sim	38	15,8
Não	202	84,2
<b>Tuberculose</b>		
Sim	1	0,4
Não	239	99,6
<b>Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica</b>		
Sim	8	3,3
Não	232	96,7
<b>Hepatite</b>		
Sim	11	4,6
Não	229	95,4
<b>Eczema</b>		
Sim	4	1,7
Não	236	98,3
<b>Diabetes</b>		
Sim	18	7,5
Não	222	92,5

A tabela 7 representa as doenças respiratórias e apresenta menor porcentagem, asma/ bronquite e maior porcentagem para rinite e sinusite.

Tabela 7. Análise descritiva das variáveis relacionados os dados sobre as doenças respiratórias, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Asma/Bronquite</b>		
Sim	29	12,1
Não	211	87,9
<b>Rinite</b>		
Sim	85	35,4
Não	155	64,6
<b>Sinusite</b>		
Sim	83	34,6
Não	157	65,4

A tabela 8 mostra a análise descritiva dos participantes do exercício físico, onde a maior parte não tem o hábito de tabagismo e nem etilismo (Tabela 8).

Tabela 8. Análise descritiva das variáveis relacionadas em relação ao tabagismo e etilismo. Santos, 2022

	Nº	%
<b>Você fuma?</b>		
Não	196	81,7
Ex-fumante	44	18,3
<b>Você consome bebidas alcoólicas?</b>		
Sim	110	45,8
Não	130	54,2

A tabela 9 apresenta uma maior porcentagem dos praticantes do exercício físico nas modalidades de caminhada e outros, e em menor porcentagem ginástica e natação.

Tabela 9. Análise descritiva das variáveis com relação a prática do exercício físico, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Ginástica</b>		
Não	226	94,2
Sim	14	5,8
<b>Natação</b>		
Não	230	95,8
Sim	10	4,2
<b>Caminhada</b>		
Não	114	47,5
Sim	126	52,5
<b>Outros</b>		
Não	77	32,1
Sim	163	67,9

Análise descritiva dos participantes do estudo com relação ao período de pandemia, numa maior porcentagem interromperam suas atividades, não tiveram COVID-19; foram vacinados com 3 doses (Tabela 10).

Tabela 10. Análise descritiva dos participantes de exercício físico durante a pandemia de COVID-19, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Durante a pandemia, você teve covid-19?</b>		
Sim	92	38,3
Não	148	61,7
<b>Durante a pandemia, você ficou internado?</b>		
Sim	6	2,5
Não	234	97,5
<b>Durante a pandemia, você parou de praticar exercícios físicos?</b>		
Sim	160	66,7
Não	80	33,3
<b>Durante a pandemia, você foi vacinado?</b>		
1 dose	4	1,7
2 doses	42	17,5
3 doses	191	79,6
<b>Não fui vacinado</b>	<b>3</b>	<b>1,3</b>

Análise descritiva dos participantes do estudo sobre exercício físico durante a pandemia sobre uma maior porcentagem interromperam suas atividades aeróbicas (52,5%) (Tabela 11).

Tabela 11. Análise descritiva dos participantes do estudo sobre exercício físico durante a pandemia, Santos, 2022

	Nº	%
<b>Aeróbico</b>		
Não	114	47,5
Sim	126	52,5
<b>Qual a frequência?</b>		
2 vezes por semana	44	18,3
3 vezes por semana	33	13,8
4 vezes ou mais por semana	37	15,4

A tabela 12 apresenta a análise descritiva do questionário do estudo sobre sintomas respiratórios autorreferidos - ECRHS, no geral, as menores porcentagens foram chiado no peito, sibilos, falta de ar, crise de tosse e asma, catarro e em maior porcentagem alergia no nariz e rinite.

Tabela 12. Prevalência dos sintomas autorreferidos segundo respostas ao questionário ECRHS, Santos, 2022

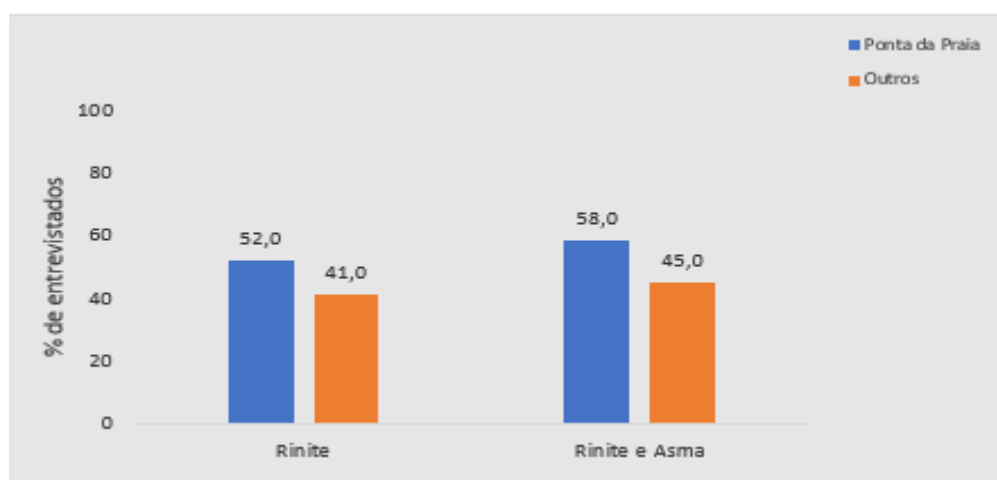
	Nº	%
<b>1 Você teve sibilos ou chiado no peito alguma vez nos últimos 12 meses?</b>		
Não	213	88,8
Sim	27	11,3
<b>2 Sempre que você teve sibilo ou chiado, também sentiu falta de ar?</b>		
Não	229	95,4
Sim	11	4,6
<b>3 Você teve chiado e sibilos (chiado no peito) mesmo quando não estava resfriado?</b>		
Não	230	95,8
Sim	10	4,2
<b>4 Você acordou com a sensação de aperto ou opressão no peito alguma vez nos últimos 12 meses?</b>		
Não	221	92,1
Sim	19	7,9
<b>5 Você acordou com crise de falta de ar, alguma vez, nos últimos 12 meses?</b>		
Não	220	91,7
Sim	20	8,3
<b>6 Você acordou crise de tosse, alguma vez, nos últimos 12 meses?</b>		
Não	194	80,8
Sim	46	19,2
<b>7 Você teve alguma crise de asma nos últimos 12 meses?</b>		
Não	233	97,1
Sim	7	2,9

Continuação

	Nº	%
<b>8 Atualmente você está usando algum medicamento para asma (incluindo inalações, xaropes, bombinhas ou comprimidos)?</b>		
Não	233	97,1
Sim	7	2,9
<b>9 Você tem alguma alergia no nariz ou rinite alérgica?</b>		
Não	147	61,3
Sim	93	38,8
<b>10 Você teve tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?</b>		
Não	193	80,4
Sim	47	19,6
<b>11 Você teve catarro por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?</b>		
Não	201	83,8
Sim	39	16,3

Houve um maior percentual de rinite/asma na Ponta da Praia em relação a outros bairros (Figura 12).

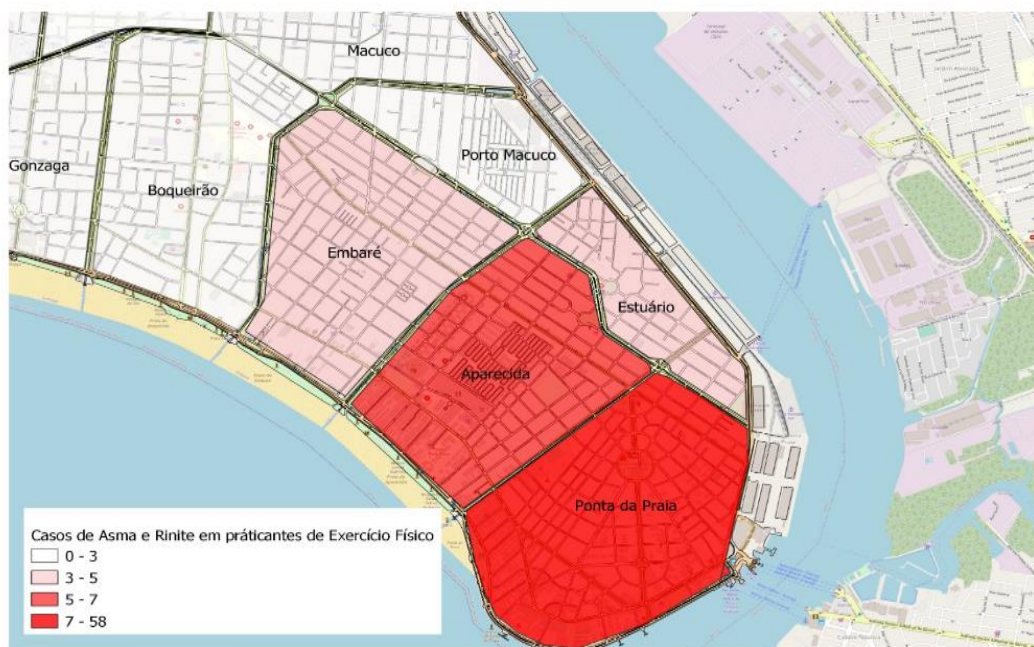
**Figura 12 - Prevalência de rinite e rinite/asma entre praticantes de exercício físico (n= 240), bairro Ponta da Praia e em relação aos praticantes do exercício físico**



Fonte: Autora, 2023

Na figura 13 representa os que moram no bairro Ponta da praia (n=240) tem maior prevalência de ter sintomas de rinite e rinite/asma.

**Figura 13- Casos de rinite e rinite/asma em praticantes do exercício físico no bairro Ponta de Praia e outros**



Fonte: Autora, 2023

#### 4.2 Análise descritiva dos praticantes do exercício físico na pandemia

A seguir será apresentada a análise dos que praticaram e não praticaram exercício físico durante a pandemia.

A análise descritiva dos dados sociodemográficos está apresentada na tabela 13. É possível observar uma associação entre cor branca e exercício físico na pandemia (teste de Qui-quadrado,  $p < 0,001$ ); grau de escolaridade superior e exercício físico na pandemia (teste de Qui-quadrado,  $p < 0,001$ ). Além disso, a maioria dos que realizaram exercício físico durante a pandemia eram do sexo feminino (53,9%).



Tabela 13. Análise descritiva dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico na pandemia, Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
<b>Gênero</b>	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
Feminino	90 (53,9)	52 (34,2)	
Masculino	77 (46,1)	48 (65,8)	0,80
<b>Cor</b>			
Amarela	2 (1,2)	0 (0,0)	<0,001
Branca	121(72,5)	42 (57,5)	
Indígena	2 (1,2)	0 (0,0)	
Negra	6 (3,6)	9 (12,3)	
<b>Grau de escolaridade</b>			
Ensino Fundamental	17 (10,2)	12 16,4)	<0,001
Ensino Médio	34 (20,4)	30 (41,1)	
Ensino Superior	82 (49,1)	26 (35,6)	
Pós graduação	34 (20,4)	5 (6,8)	
<b>Prof grupo</b>			
Do lar	9 (5,4)	6 (8,2)	0,11
Aposentado	33 (19,8)	22 (30,1)	
Atuante	125 (74,9)	45 (61,6)	
<b>Estado conjugal</b>			
Com companheiro	100 (59,9)	42 (57,5)	0,73
Sem companheiro	67 (40,1)	31 (42,5)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Foi investigada a presença de alguns materiais considerados alergênicos nas moradias dos participantes (tabela 14), onde 64,1% declararam possuir tapetes/carpets e 85,6% cortinas. Observou-se associação entre exposição à poeira/pó e exercício físico na pandemia (teste de Qui-quadrado,  $p=0,03$ ) e

associação entre possuir brinquedo de pelúcia e exercício físico (teste de Qui-quadrado,  $p < 0,001$ ).

Tabela 14. Análise descritiva dos materiais alergênicos nas moradias dos praticantes do exercício físico na pandemia, Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Tapetes e carpetes</b>			
Não	60 (35,9)	25 (34,2)	
Sim	107 (64,1)	48 (65,8)	0,80
<b>Cortinas</b>			
Não	24 (14,4)	13 (17,8)	0,50
Sim	143 (85,6)	60 (82,2)	
<b>Poeira/pó</b>			
Não	70 (41,9)	20 (27,4)	0,03
Sim	97 (58,1)	53 (72,6)	
<b>Animal</b>			
Não	91 (54,5)	39 (53,4)	0,87
Sim	76 (45,5)	34 (46,6)	
<b>Umidade/mofo</b>			
Não	117 (70,1)	42 (57,5)	0,06
Sim	50 (29,9)	31 (42,5)	
<b>Brinquedo/pelúcia</b>			
Não	33 (19,8)	39 (53,4)	<0,001
Sim	134 (80,2)	34 (46,6)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

A tabela 15 apresenta a análise descritiva das variáveis relacionadas à presença de manipulação de material alergênico. A maior parte dos entrevistados

declarou existir nas suas residências, inseticidas em maior porcentagem, e em menor porcentagem: tinturas, colas/adesivos, solventes/graxas e raio X.

Tabela 15. Análise descritivas das variáveis relacionadas a manipulação de materiais alergênicos, Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Tinturas</b>			
Não	120 (71,9)	53 (72,6)	0,90
Sim	47 (28,1)	20 (27,4)	
<b>Inseticida</b>			
Não	59 (35,3)	17 (23,3)	0,06
Sim	108 (64,7)	56 (76,7)	
<b>Colas/adesivos</b>			
Não	141 (84,4)	66 (90,4)	0,21
Sim	26 (15,6)	7 (9,7)	
<b>Solventes/graxas</b>			
Não	147 (88,0)	68 (93,2)	0,23
Sim	20 (12,0)	5 (6,8)	
<b>Raio X</b>			
Não	165 (98,8)	72 (98,6)	0,91
Sim	2 (1,2)	1 (1,4)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Análise descritiva sobre a renda familiar de praticantes do exercício físico (Tabela 16), numa maior porcentagem entre 02 a 03 salários e menor porcentagem acima de 10 salários mínimos. Com relação à renda familiar, pelo teste de Qui-quadrado, observa-se uma associação entre ser praticante do exercício físico na pandemia e ter uma renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos ( $p < 0,001$ ).

Tabela 16 - Análise descritiva da renda familiar dos praticantes do exercício físico na pandemia, Santos, 2022

<b>Exercício Físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
<b>Renda familiar</b>	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
Até um salário mínimo	14 (8,4)	1 (1,4)	<0,001
De 1 a 2 salários mínimos	26 (15,6)	19 (26,0)	
De 2 a 3 salários mínimos	23 (13,8)	19 (26,0)	
De 3 a 5 salários mínimos	42 (25,1)	12 (16,4)	
De 5 a 10 salários mínimos	35 (21,0)	7 (9,6)	
Mais de 10 salários mínimos	25 (15,0)	6 (8,2)	
Sem rendimento	2 (1,2)	9 (12,3)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Com relação às doenças cardiovasculares autorreferidas pelos entrevistados, pelo teste de Qui-quadrado, não houve associação entre os praticantes do exercício físico na pandemia e pressão alta, angina, infarto agudo do miocárdio, insuficiência cardíaca e arritmia (Tabela 17).

Tabela 17 - Prevalência de doenças cardiorrespiratórias autorreferidas dos participantes dos estudos na pandemia. Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Pressão alta</b>			
Sim	46 (27,5)	20 (27,4)	0,98
Não	121 (72,5)	53 (72,6)	
<b>Angina</b>			
Sim	2 (1,2)	1 (1,4)	0,91
Não	165 (98,8)	72 (98,6)	
<b>Infarto</b>			
Sim	1 (0,6)	1 (1,4)	0,54
Não	166 (99,4)	98,6)	
<b>Insuficiência cardíaca</b>			
Sim	99,40%	98,60%	0,54
Não	166 (99,4)	72 (98,6)	
<b>Arritmia</b>			
Sim	6 (3,6)	4 (5,5)	0,51
Não	161 (96,4)	69 (94,5)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Com relação a outras doenças autorreferidas pelos entrevistados, pelo teste de Qui-quadrado, não houve associação entre os praticantes do exercício físico na pandemia e as doenças (Tabela 18).

Tabela 18. Prevalência de doenças autorreferidas dos participantes dos estudos na pandemia. Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Depressão</b>			
Sim	24 (14,4)	14 (19,2)	0,34
Não	143 (85,3)	59 (80,8)	
<b>Tuberculose</b>			
Sim	1 (0,6)	0 (0,0)	0,50
Não	166 (99,9)	73 (100,0)	
<b>Doença pulmonar</b>			
Sim	5 (3,0)	3 (4,1)	0,68
Não	162 (97,0)	70 (95,9)	
<b>Hepatite</b>			
Sim	9 (5,4)	2 (2,7)	0,36
Não	158 (94,6)	71 (97,3)	
<b>Eczema</b>			
Sim	2 (1,2)	2 (2,7)	0,23
Não	165 (98,8)	71 (97,3)	
<b>Derrame</b>			
Sim	1 (0,6)	0 (0,0)	0,50
Não	166 (99,4)	73 (100,0)	
<b>Colesterol</b>			
Sim	46 (27,5)	18 (24,7)	0,64
Não	121 (72,5)	55 (75,3)	
<b>Diabetes</b>			
Sim	12 (7,2)	6 (8,2)	0,78
Não	155 (92,8)	155 (92,8)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Na tabela 19, com relação às doenças respiratórias autorreferidas pelos entrevistados, a partir do teste de Qui-quadrado, observou-se que há uma distribuição homogênea entre os grupos ( $p>0,05$ ). No geral, as maiores prevalências foram de rinite (35,3%) e sinusite (35,9%).

Tabela 19 - Prevalência de doenças respiratórias autorreferidas nos participantes do estudo na pandemia. Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Asma/bronquite</b>			
Sim	19 (11,4)	10 (13,7)	0,60
Não	148 (88,6)	63 (86,3)	
<b>Rinite</b>			
Sim	59 (35,3)	26 (35,6)	0,96
Não	108 (64,7)	47 (64,4)	
<b>Sinusite</b>			
Sim	60 (35,9)	23 (31,5)	0,50
Não	107 (64,1)	50 (68,5)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Análise descritiva dos participantes do exercício físico com relação aos hábitos de tabagismo e etilismo, observa-se que a maior parte não tem o hábito de tabagismo e nem etilismo, porém segundo o teste Qui-quadrado de Pearson há uma associação entre não fumantes e exercício físico ( $p=0,01$ ) e uma tendência entre etilismo e exercício físico ( $p=0,06$ ).

Tabela 20. Análise descritiva dos participantes do exercício físico na pandemia em relação ao tabagismo e etilismo. Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Fumante</b>			
Sim	5 (3,0)	9 (12,3)	0,01
Não	145 (83,8)	56 (76,7)	
Ex-fumante	22 (13,2)	8 (11,0)	
<b>Consome bebidas alcoólicas</b>			
Sim	83 (49,7)	27 (37,0)	0,06
Não	84 (50,3)	46 (63,0)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

Análise descritiva dos participantes do estudo com relação a prática do exercício físico na pandemia e o COVID-19. A maior parte dos praticantes do exercício físico não tiveram COVID-19, tomaram as 3 doses da vacina e não tiveram efeito colateral (Tabela 21).



Tabela 21. Análise descritiva dos participantes do exercício físico durante a pandemia de Covid-19, Santos, 2022

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>Teve covid-19</b>			
Sim	63 (37,7)	29 (39,7)	0,76
Não	104 (62,3)	44 (60,3)	
<b>Você ficou internado no period da pandemia</b>			
Sim	3 (1,8)	3 (4,1)	0,29
Não	164 (98,2)	70 (95,9)	
<b>Vacinado contra COVID-19</b>			
1 dose	4 (2,4)	0 (0,0)	0,28
2 dose	31 (18,6)	11 (15,1)	
3 dose	129 (77,2)	62 (84,9)	
Não fui vacinado	3 (1,8)	0 (0,0)	
<b>Algum efeito collateral</b>			
Sim	42 (25,9)	20 (27,4)	0,81
Não	120 (74,1)	53 (72,6)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

A tabela 22 apresenta a análise das respostas dos sintomas respiratórios autorreferidos pelo questionário ECRHS e os praticantes ou não do exercício físico. E para rinite uma porcentagem de 38,9%.

Tabela 22. Prevalência dos sintomas respiratórios segundo respostas do questionário - ECRHS, Santos, 2022

	Exercício físico na Pandemia		p-value <sup>&amp;</sup>
	Sim	Não	
	Nº	(%)	
<b>1 Você teve sibilos ou chiados no peito alguma vez nos últimos 12 meses?</b>			
Não	148 (88,6)	65 (89,0)	0,92
Sim	19 (11,4)	8 (11,0)	
<b>2 Sempre que você teve sibilo ou chiado, também sentiu falta de ar?</b>			
Não	159 (95,2)	70 (95,9)	0,82
Sim	8 (4,8)	3 (4,1)	
<b>3 Você teve chiado e sibilos (chiado no peito) mesmo quando estava resfriado?</b>			
Não	158 (94,6)	72 (98,6)	0,82
Sim	9 (5,4)	1 (1,4)	
<b>4 Você acordou com sensação de aperto no peito nos últimos 12 meses?</b>			
Não	155 (92,8)	66 (90,4)	0,52
Sim	12 (7,2)	7 (9,6)	
<b>5 Você acordou com crise de falta de ar nos últimos 12 meses?</b>			
Não	151 (90,4)	69 (94,5)	0,29
Sim	16 (9,6)	4 (5,5)	
<b>6 Você acordou com crise de tosse, nos últimos 12 meses?</b>			
Não	133 (79,6)	61 (83,6)	0,48
Sim	34 (20,4)	12 (16,4)	
<b>7 Você teve crise de asma nos últimos meses?</b>			
Não	162 (97,0)	71 (97,3)	0,91
Sim	5 (3,0)	2 (2,7)	

Continuação

<b>Exercício físico na Pandemia</b>			
	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	
	<b>Nº</b>	<b>(%)</b>	<b>p-value<sup>&amp;</sup></b>
<b>8 Você tem alguma alergia ou rinite?</b>			
Não	102 (61,1)	45 (61,6)	0,93
Sim	65 (38,9)	28 (38,4)	
<b>9 Você teve tosse ou chiado nos últimos 3 meses?</b>			
Não	139 (83,2)	54 (74,0)	0,10
Sim	28 (16,8)	19 (26,0)	
<b>10 Você teve catarro por pelo menos 3 meses?</b>			
Não	144 (86,2)	57 (78,1)	0,12
Sim	23 (13,8)	16 (21,9)	

<sup>&</sup> Qui-quadrado de Pearson ou Teste exato de Fisher

### **4.3 Análise de Regressão Logística**

#### *4.3.1 Fatores de risco para rinite em praticantes do exercício físico*

A seguir serão apresentados os resultados para a identificação dos fatores de risco para rinite e sintomas respiratórios pelo modelo de regressão logística.

A tabela 23 apresenta análise de regressão logística univariada para o sintoma de rinite. Observa-se, que ser do gênero feminino tem menos chance de ter rinite; e grau de escolaridade médio e superior tem mais chance de ter rinite. Quem tem nível médio tem quase 4 vezes mais chance de ter rinite do que quem tem nível fundamental; e quem tem nível superior tem quase seis vezes mais chance de ter rinite do que quem tem nível fundamental.

Tabela 23 - Análise de regressão logística dos dados sociodemográficos dos praticantes do exercício físico relacionados aos sintomas de rinite.

	<b>Rinite</b>	<b>Univariada</b>		
	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>	<b>p-value&amp;</b>	
<b>Gênero</b>				
Masculino	1,00	—	—	
Feminino	0,53	0,31	0,92	0,02
<b>Escolaridade</b>				
Fundamental Completo	1,00	—	—	
Médio	<b>3,75</b>	<b>1,16</b>	<b>12,09</b>	<b>0,02</b>
Superior	<b>5,80</b>	<b>1,90</b>	<b>17,80</b>	<b>&lt;0,001</b>
Pós-Graduado	3,12	0,90	10,88	0,07

A tabela 24 apresenta os fatores de risco e intervalo de confiança para rinite em praticantes do exercício físico, no modelo univariado. Observa-se, que exposição a poeira/pó aumenta a chance de sintomas de rinite em praticantes do exercício físico em 1,99 (IC95%: 1,13-3,47); e umidade/mofo em 2,11 (IC95%: 1,22-3,64).

Tabela 24 - Análise de regressão logística dos materiais alergênicos dos praticantes do exercício físico relacionados aos sintomas de rinite.

	<b>Rinite</b>	<b>Univariada</b>		
	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>		<b>p-value&amp;</b>
<b>Poeira Pó</b>				
Não	1,00	_____	_____	
Sim	<b>1,99</b>	<b>1,13</b>	<b>3,47</b>	<b>0,01</b>
<b>Animal</b>				
Não	1,00	_____	_____	
Sim	1,46	0,87	2,46	0,15
<b>Umidade e Mofo</b>				
Não	1,00	_____	_____	
Sim	<b>2,11</b>	<b>1,22</b>	<b>3,64</b>	<b>&lt;0,001</b>

A tabela 25 apresenta os fatores de risco e intervalo de confiança para rinite em praticantes do exercício físico, no modelo múltiplo. Observa-se que a exposição a umidade mofo em 2,38; (IC95%: 1,31; 4,30), e Ensino superior em 6,96 (IC95%: 2,21; 21,45) são fatores conjuntamente significativos para rinite.

Tabela 25 - Análise de regressão logística múltipla das variáveis significativas relacionados aos sintomas de rinite.

	<b>Rinite</b>	<b>Múltipla</b>		<b>p-value&amp;</b>
	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>		
<b>Gênero</b>				
Masculino	1,00	_____	_____	
Feminino	0,50	0,29	0,89	0,18
<b>Umidade mofo</b>				
Não	1,00	_____	_____	
Sim	<b>2,38</b>	<b>1,31</b>	<b>4,30</b>	<b>0,04</b>
<b>Grau escolaridade</b>				
Fundamental	1,00	_____	_____	
Ensino Superior	<b>6,96</b>	<b>2,21</b>	<b>21,45</b>	<b>0,01</b>

#### 4.3.2 Análise de regressão logística para sintomas respiratórios

Observa-se, na tabela 26 que fumar aumenta em em 3,53 (IC95%: 1,02-12,16) a chance de ter sibilos com relação a quem não fuma; e quem mora na Ponta da Praia (Porto) tem 2,32 (IC95%: 1,01 - 5,34) vezes mais chance de ter sibilos do que quem não mora.

Tabela 26 - Análise de regressão logística univariada dos sintomas de sibilos e chiado nos últimos 12 meses.

	<b>Sibilos</b>	<b>Univariada</b>		
	<b>OR</b>	<b>IC95%</b>		<b>p-value&amp;</b>
<b>Cola adesivos</b>				
Não	1,00	—	—	
Sim	1,88	0,76	4,60	0,16
<b>Você fuma</b>				
Não	1,00	—	—	
Sim	<b>3,53</b>	<b>1,02</b>	<b>12,16</b>	<b>0,04</b>
<b>Grupo local</b>				
Outros bairros	1,00	—	—	
Ponta da Praia	<b>2,32</b>	<b>1,01</b>	<b>5,34</b>	<b>0,04</b>

Com relação ao sintoma de sibilos, o modelo de regressão múltipla, demonstrou que morar na Ponta da Praia (Porto), ter carpete/tabete em casa e fumar são fatores de risco conjuntamente relacionados com o sintoma de sibilos. Onde quem mora na Ponta da Praia tem 2,42 (IC95%: 1,04- 5,65) vezes mais chance de ter sibilos do que quem mora em outras regiões; ter tapete e carpete em casa tem 2,81 (IC95%: 1,00 – 7,86) mais chance de ter sibilos do que quem não tem carpete/tapete, e ser fumante aumenta a chance de ter sintomas de sibilos em 4,07 (IC95%: 1,12 – 14,80).

Tabela 27 - Análise de regressão logística múltipla dos sintomas de sibilos.

	<b>Sibilos</b>	<b>Múltipla</b>		
	<b>OR</b>	<b>IC 95%</b>		<b>p-value&amp;</b>
<b>Grupo local</b>				
Outros	1,00			
Ponta da Praia	<b>2,42</b>	<b>1,04</b>	<b>5,65</b>	<b>0,04</b>
<b>Tapete/Carpete</b>				
Não	1,00			
Sim	<b>2,81</b>	<b>1,00</b>	<b>7,86</b>	<b>0,04</b>
<b>Voce fuma?</b>				
Não	1,00			
Sim	<b>4,07</b>	<b>1,12</b>	<b>14,80</b>	<b>0,03</b>

#### 4.4 Geoprocessamento

A utilização de análise espacial de dados em saúde foi uma importante estratégia para compreensão da dinâmica das prevalências de sintomas respiratórios de praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, na cidade de Santos, comparando os bairros da Ponta da Praia e outros.

Foram considerados os desfechos de rinite e sibilos, e sua distribuição no bairro Ponta da Praia com relação aos outros bairros. Dentre os participantes do estudo, foram identificados 92 com rinite no bairro Ponta da Praia; 27 com sintomas de sibilos no bairro Ponta da Praia e 119 com rinite e sintomas de sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros (Figura 14) e o georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros (*KERNEL*) (Figura 15).



**Figura 14. Georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, no bairro Ponta da Praia**



**Fonte:** Autora, 2023

Na aplicação do teste de autocorrelação espacial, detectou-se valores positivos, ou seja, há uma dependência entre as unidades de análises que influenciam o padrão das doenças respiratórias como rinite e sibilos e poluição do ar de forma dinâmica, apontando que está de algum modo associado a prática do exercício físico e sua localização pela proximidade do porto.

As prevalências mais elevadas foram encontradas no bairro Ponta da Praia para rinite e sintomas de sibilos, associadas a maiores concentrações para o bairro da Ponta da praia, pela sua proximidade com o porto de Santos.

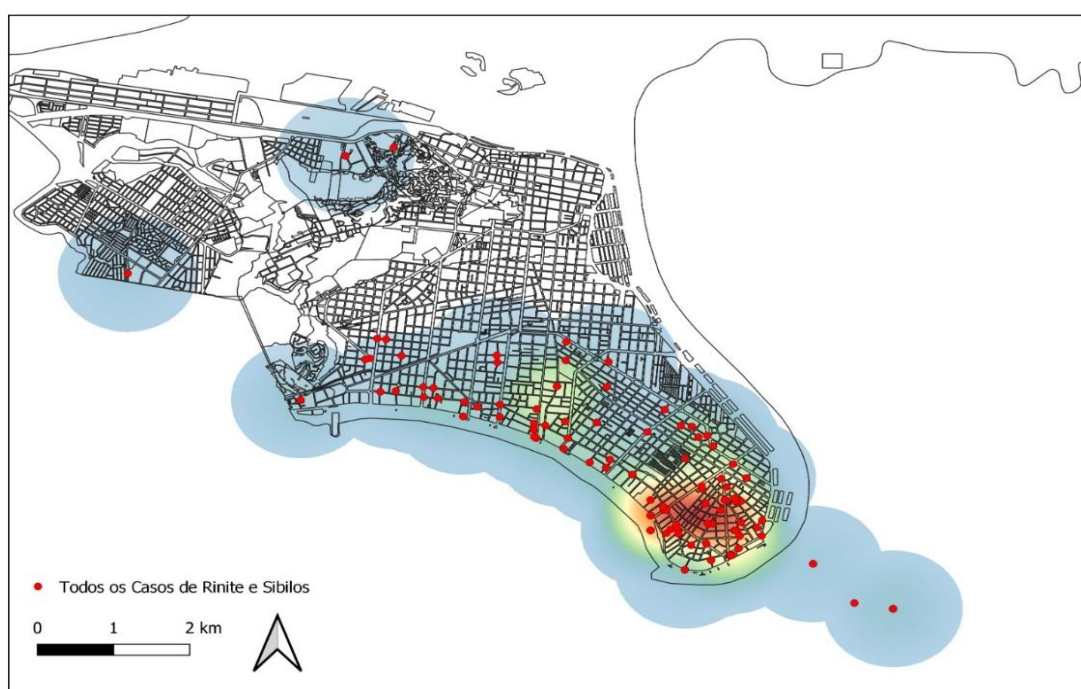
Com relação a investigação para a implementação de políticas e ações mais específicas para os limites da poluição do ar, que garanta a qualidade do ar aos praticantes do exercício físico nesse local (Porto).

O mapa de densidade de kernel (Figura 15) ou mapa de calor, dentro do Qgis, é utilizado na área da saúde para mostrar através de dados pontuais, onde está mais concentrado e mais disperso e mostra também a densidade de pontos

dentro de um raio de abrangência. O arquivo vetorial de pontos, que são os limites dos bairros de Santos, SIRGAS 2000, UTM pela Prefeitura Municipal de Santos.

Observa-se que a ocorrência de prevalência de sintomas como rinite e sibilos, encontrava-se desigualmente distribuída nos bairros da Ponta da Praia em comparação aos outros bairros.

**Figura 15. Georreferenciamento dos participantes com rinite e sibilos, nos bairros Ponta da Praia e outros (kernel)**



**Fonte:** Autora, 2023

Observa-se que os de cor vermelha representam aqueles com os bairros com a doenças respiratórias (rinite e sibilos) elevada e cercado pelos seus vizinhos que também possuem a mesma situação. Nos bairros que estão na cor branca existe baixa concentração de rinite e sibilos. Nos bairros, em azul tem uma média concentração de rinite e sibilos.

## 5 DISCUSSÃO

Este estudo mostra que a poluição do ar no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, na cidade de Santos está associada a aumentos nos sintomas de doenças respiratórias pela proximidade da prática do exercício físico e o porto. Além disso, moradores da Ponta da Praia apresentaram maior chance de ter sintomas respiratórios (sibilos) do que os que moram em outros bairros.

Realizou-se um estudo transversal, com dados primários, através do registro de dois questionários autoaplicados, sendo um de dados sociodemográficos e o outro questionário validado *European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)* para a avaliação dos sintomas respiratórios nos praticantes do exercício físico do Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças.

Foi realizada uma análise por blocos sociodemográficos, alergênicos, saúde, exercício físico, exercício físico pós pandemia entre os praticantes do exercício físico, adultos acima de 18 anos, de ambos os sexos, para a execução das análises estatísticas, que incluiu as análises descritivas de todas as variáveis, o teste de Qui-quadrado e/ou Teste Exato de Fisher e modelo de regressão logística univariado e múltiplo para avaliar o risco de exposição e análise da dinâmica espacial.

Assim, a motivação foi avaliar a prevalência de sintomas respiratórios de rinite e sibilos entre os praticantes do exercício físico. O presente estudo mostrou que no período avaliado, de março de 2022 a julho de 2022, houve uma associação significativa entre exposição à poluição do ar e doenças respiratórias, como rinite e sibilos em praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, Ponta da praia/porto, portanto, a questão da concentração de poluentes na Ponta da Praia de Santos é importante para promover a conservação ambiental, a saúde das comunidades locais e o desenvolvimento sustentável da região.

Observou-se que a maior parte dos praticantes do exercício físico eram de etnia branca, moradores da Ponta da Praia, adultos, gênero feminino, não fumantes, com ensino superior, com faixa salarial de 1 a 5 salários mínimos, atuando profissionalmente. É possível observar uma associação entre exercício

físico e grau de escolaridade, poeira/pó e ter renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos durante a pandemia. Exposição a umidade mofo e Ensino superior são fatores conjuntamente significativos para rinite.

Com relação as respostas do questionário ECRHS, quem mora na Ponta da Praia tem 2,42 vezes mais chance de ter sibilos do que quem mora em outra região de Santos.

Os poluentes atmosféricos continuam a ser um fator que contribui para o aumento de casos de rinite e sibilos principalmente nos praticantes que moram na Ponta da Praia. A asma e a rinite compõem um grupo de doenças respiratórias obstrutivas crônicas, mais comuns, nas quais as disfunções refletem múltiplos processos inflamatórios do trato respiratório (Associação Brasileira de Alergia e Imunologia, 2021).

No Brasil estima-se que 20 milhões de pessoas são asmáticos, a asma é a segunda causa de morte entre as doenças crônicas respiratórias é a que mais prevalece desde 2017, estima-se 273 milhões de casos, cerca 3,6% da população sofre dessas doenças crônicas (RAIO *et al.*, 2021; SBPT, 2023).

Resultados semelhantes aos nossos foram encontrados em outros estudos conduzidos por SHI e SUN (2022) onde avaliaram sistematicamente o efeito da exposição a poluentes atmosféricos na função pulmonar de praticantes de exercícios físicos. A meta-análise mostrou que a exposição à poluentes do ar, não tem efeito significativo na Capacidade vital forçada expiratória (CVF), volume expiratório forçado nos primeiros segundos (VEF1) e Pico de fluxo expiratório (PFE) dos praticantes ( $p > 0,05$ ); mas pode aumentar significativamente a fração exalada de óxido nítrico FE(NO) dos praticantes. A exposição aos poluentes atmosféricos pode causar inflamação alérgica das vias aéreas, aumentando os níveis de FE(NO) em populações exercitadas e afetando adversamente a saúde humana. A exposição a poluentes atmosféricos pode causar inflamação alérgica das vias aéreas, aumentando os níveis de FeNO em populações exercitadas e afetando adversamente a saúde humana.

Para os autores HUNG *et al.*, (2022) os efeitos agudos da exposição à poluição do ar em relação à atividade física moderada a vigorosa (AFMV), onde o objetivo do estudo foi determinar os efeitos agudos da exposição à poluição do ar durante uma sessão de atividade física moderada a vigorosa, expostos a um ou

mais dos seguintes poluentes do ar: material particulado (MP), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>), ozônio (O<sub>3</sub>) e poluição do ar relacionada ao tráfego (TRAP). As principais medidas de desfecho foram os marcadores de função pulmonar, sintomas respiratórios, função cardiovascular, função cognitiva, inflamação sistêmica em resposta ao exercício físico. No total, 53 estudos foram incluídos na revisão sistemática. Os resultados sugeriram que a exposição ao O<sub>3</sub> durante a AFMV tem um efeito adverso, cuja exposição geralmente induziu uma redução na função pulmonar durante AFMV. Embora a exposição ao longo prazo a poluição do ar seja comprovadamente perigosa, as evidências para renunciarem à AFMV durante períodos de alta poluição (sem ozônio) permanecem fracas.

Para os autores QIN *et. al.*, (2018) através de seu estudo onde o objetivo foi avaliar a influência da exposição à poluição do ar e exercícios ao ar livre. As estimativas do efeito combinado da exposição à poluição do ar e exercícios ao ar livre foram calculadas na meta-análise. Sete estudos relataram que a exposição à poluição do ar durante o exercício físico foi associada a inflamação das vias aéreas e a diminuição da função pulmonar. Seis estudos demonstraram que a exposição à poluição do trânsito ou alta MP durante o exercício, pode contribuir para alterações na pressão arterial, função sistêmica da artéria do conduto e função microvascular.

Ainda relacionado a poluição do ar e exercício físico na China, o declínio na qualidade do ar e o aumento na concentração de MP<sub>2,5</sub>, foram associados à redução da duração diária/semanal da atividade física, como caminhar, entre os residentes chineses. Em conclusão, as evidências preliminares indicaram que a poluição do ar, afeta os comportamentos relacionados ao exercício físico dos residentes chineses. Estudos futuros são necessários para que adotem medidas objetivas para examinar o impacto da poluição do ar em subpopulações sensíveis, como crianças, idosos e pessoas com condições pré-existentes e em locais fora da China (AN R, *et. al.*, 2019).

Os estudos realizados por DEFLORIO-BARKER (2022) mostraram que a atividade física é recomendada para todas as crianças/adolescentes devido aos benefícios à saúde e ao desenvolvimento. Esta revisão sistemática avalia toda a literatura disponível, desde 2000 e dos artigos incluídos, metade foi conduzido na

China, três nos Estados Unidos e um na Indonésia e um na Alemanha. Sete artigos identificaram EMM entre crianças ativas e resultados de saúde relacionados à poluição do ar. Cinco deles indicaram que crianças/adolescentes não experimentam nenhum benefício adicional por serem fisicamente ativos em níveis mais altos de poluição do ar, com alguns estudos sugerindo que crianças ativas poderiam sofrer prejuízos adicionais, em comparação com crianças menos ativas. No entanto, os dois estudos restantes destacaram benefícios modestos de ter um nível de atividade mais alto, mesmo em ar poluído. Em geral, crianças/adolescentes ativos podem estar em maior risco de exposição à poluição do ar, mas os resultados não foram consistentes em todos os estudos.

Sabe-se que os poluentes atmosféricos diversos são, na maioria, de origem antrópica, realizadas pelos homens e principalmente pelos processos industriais, tráfego de veículos e outros meios de transportes, prestação de serviços e atividades de movimentação de materiais e substâncias, como as que ocorrem nas operações portuárias (SANTOS *et. al.*, 2021).

O presente estudo transversal, utilizou-se de dados primários que permitiram avaliar as necessidades em saúde da população de forma rápida e objetiva. Porém, a generalização dos resultados deve ser feita com cautela.

Com relação as limitações do estudo temos que no período de pandemia do Covid-19, os investigados deixaram de praticar exercício físico, e muitos não retornaram por desconhecerem o momento da pandemia e a relação com o exercício físico. O Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças foi utilizado como local de vacinação o que impossibilitou um tempo maior para a coleta de dados.

Um dos benefícios desta investigação foi conhecer a prevalência de rinite e sibilos dos praticantes do exercício físico que são moradores da região, região esta, que se encontra próxima ao porto e, portanto, apesar do exercício físico fazer bem a saúde, o local sendo próximo do porto está suscetível a poluição do ar causando na população exposta o desenvolvimento de sintomas respiratórios importantes para a saúde pública.

O estudo de MATOS (2018) sobre as prevalências de sintomas de asma e rinite em moradores adultos e idosos nos bairros da Ponta da Praia e Boqueirão. As prevalências de sintomas de asma e rinite nos adultos foi maior na Ponta da praia. Para os idosos, morar no bairro Boqueirão e ter familiares asmáticos

aumentaram as chances de desenvolvimento de sintomas de asma e rinite. As prevalências de rinite foram maiores nos adultos dos dois bairros comparada a asma, corroborando com as estatísticas mundiais. As maiores concentrações médias diárias dos poluentes PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub> e O<sub>3</sub>, para o período, ocorreram no bairro Ponta da Praia. Porém, o único poluente que revelou associação com sintomas de asma nos adultos foi o ozônio.

Observou-se que conhecer o Centro de Monitoramento da Cetesb que está localizado no próprio Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças, onde através de boletins diários e mensais poderão ser orientados quanto aos níveis elevados da exposição a poluição atmosférica e procurar horários alternativos que ofereça melhor qualidade dos níveis do ar e para que efetivamente a prática do exercício seja benéfico a saúde do sistema respiratório desses praticantes.

Os autores PASQUA *et al.*, (2018), realizaram um estudo em São Paulo que envolveu uma numerosa população, com o objetivo de estimar a dose inalada de poluentes do ar durante sessões de exercícios nas cidades mais limpas e sujas, definidas pela OMS considerando a qualidade do ar. A dose inalada de PM<sub>2,5</sub> e PM<sub>10</sub> foi maior nas cidades mais sujas e significativamente maior durante o exercício induzindo a inalação de altos níveis de poluentes quando realizada em cidades mais sujas. Concluíram que os vários efeitos adversos à saúde decorrentes da inalação de poluentes do ar sugerem que os níveis de poluição do ar das cidades sejam levados em consideração nas recomendações dos exercícios físicos.

Compreender a diferença entre o efeito da poluição do ar nas doenças respiratórias como rinite e sibilos, em praticantes do exercício físico é um avanço no conhecimento que possibilita políticas de intervenções diferenciadas para todos os praticantes desta região portuária.

O presente trabalho, que se desenvolveu numa região de grande importância econômica, pois o Porto de Santos é considerado o maior da América Latina, é responsável pelo transbordo de mais de um quarto da balança comercial brasileira (PORTO DE SANTOS, 2021). Por outro lado, carece de pesquisas relacionadas a saúde da população que residem nas proximidades principalmente quando a sua prática do exercício físico, ocorre principalmente perto do bairro Ponta da Praia no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças

Portanto, recomenda-se que esforços sejam intensificados na busca dos menores níveis de concentração da poluição do ar para minimizar os efeitos adversos da exposição aos poluentes atmosféricos aos praticantes do exercício físico no Complexo Esportivo e Recreativo Rebouças. Esse fator indica a necessidade de planejar e implementar ações que visem aprimorar as políticas de controle de poluentes visando um ambiente mais limpo para que os praticantes do exercício físico realmente sejam saudáveis e seguros com relação a qualidade do ar que na proximidade do porto existe.



## 6 CONCLUSÃO

Observou-se que a maior parte dos praticantes do exercício físico eram de etnia branca, gênero feminino, não fumantes, com ensino superior, com faixa salarial de 1 a 5 salários mínimos, atuando profissionalmente. Observou-se uma associação entre exercício físico e grau de escolaridade, poeira/pó, e ter renda mensal entre 3 a 5 salários mínimos. Exposição a umidade mofo e Ensino superior são fatores conjuntamente significativos para rinite.

Com relação as respostas do questionário ECRHS, temos que quem mora na Ponta da Praia tem 2,42 vezes mais chance de ter sibilos do que quem mora em outra região de Santos e uma associação entre cor branca e exercício físico na pandemia, grau de escolaridade superior e exercício físico na pandemia.

Além disso, a maioria dos materiais considerados alergênicos nas moradias dos participantes onde declararam possuir tapetes/carpetes e cortinas. Observou-se associação entre exposição à poeira/pó e exercício físico na pandemia e associação entre possuir brinquedo de pelúcia e exercício físico que realizaram exercício físico durante a pandemia eram do sexo feminino.

Na dinâmica espacial observou-se que dos casos de rinite e sibilos entre os praticantes do exercício físico na pandemia concentram-se na região da Ponta da Praia, pela proximidade com a região portuária.

Recomenda-se que sejam intensificados em busca da qualidade do ar, para que possam minimizar os efeitos adversos da exposição aos poluentes atmosféricos nesse grupo de estudo. Esse fator indica a necessidade de planejamento e implementação de ações que visem aprimorar as políticas de controle de poluentes para uma prática de exercício físico de maneira correta.

## 7 REFERÊNCIAS

AN R, SHEN J, YING B, TAINIO M, ANDERSEN ZJ, de NAZELLE A. Impact of ambient air pollution on physical activity and sedentary behavior in China: A systematic review. **Environ Res.** 2019 Sep; v.176, p.108545. Epub 2019 Jun 20. PMID: 31280030. Acesso em 07 de fev. 2023.

ARANA, A. R. A.; XAVIER, F. B. Qualidade Ambiental e Promoção de Saúde: Um Estudo Sobre o Parque do Povo de Presidente Prudente–SP. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 32, p. 1-14, 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOLOGIA. **Tratamento da asma e rinite.** 2022. Disponível em: <https://asbai.org.br/em-75-dos-casos-de-asma-a-rinite-esta-associada/>. Acesso em 07 de fev. 2023.

ASTHMA, **Reino Unido Fatos e estatísticas sobre asma:** disponível em: [www.asma.org.uk/asthma-facts-and-statistics](http://www.asma.org.uk/asthma-facts-and-statistics). 2016. Acesso em: 05 de fevereiro de 2022.

BOUGAULT V, ADAMI PE, SEWRY N, Fitch K, Carlsten C, Villiger B, Schwellnus M, Schobersberger W. Environmental factors associated with non-infective acute respiratory illness in athletes: A systematic review by a subgroup of the IOC consensus group on "acute respiratory illness in the athlete". **J Sci Med Sport.** 2022 Jun;25(6):466-473. doi: 10.1016/j.jsams.2022.03.003. Epub 2022 Mar 9. PMID: 35365432. Acesso em 07 de abril. 2023.

BRASIL, W. R. I. **Qualidade do ar no Brasil:** o que está em jogo na mudança dos padrões. v. 12, 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. 23 de janeiro de 2018. **Asma atinge 6,4 milhões de brasileiros.** Disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/35040-asma-atinge-6-4-milhoes-de-brasileiros>. Acesso em: 23 de novembro de 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **Asma:** causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção. 2022. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/asma>. Acesso em: 08 de nov. de 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério da Saúde. **GUIA DE ATIVIDADE FÍSICA PARA A POPULAÇÃO BRASILEIRA.** Brasília 2021. Disponível em: [guia\\_atividade\\_fisica\\_populacao\\_brasileira](#). Acesso em 10 de jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Padrões Nacionais de Qualidade do ar.2022** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/images/arquivo/80060/tabela%20padroes%20qualidade.pdf>>. Acesso em: 10 out 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Programa de qualidade do ar. 2022** <http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos>>. Acesso em: 07 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Poluentes atmosféricos. 2019.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/mma-anuncia-programa-de-qualidade-do-ar>. Acesso em: 07 nov. 2022.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes atmosféricos, 2023.** Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos.html>. Acesso em: 06 de fev. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. **Poluentes Atmosféricos – dióxido de nitrogênio. 2023.** Disponível em: [https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidadedoar/poluentesatmosf%C3%A9ricos.html#Dioxido\\_de\\_nitrogenio](https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidadedoar/poluentesatmosf%C3%A9ricos.html#Dioxido_de_nitrogenio). Acesso em: 09 de fev. 2023.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. **Guia técnico para o monitoramento e avaliação da qualidade do ar / Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Qualidade Ambiental. Departamento de Qualidade Ambiental e Gestão de Resíduos.** - Brasília, DF: MMA, 2020. 136 p. il. color. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/agenda-ambiental-urbana-ar-puro-guia-tecnico-para-qualidade-do-ar> v. Acesso em: 29 de janeiro de 2023.

BURALLI, R.J. **Avaliação da condição respiratória em população rural exposta a agrotóxicos no município de São José Ubá, Estado do Rio de Janeiro.** 2016, 113p. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. São Paulo/SP.

CALLEGARI-JACQUES, SIDIA M. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: Editora Artmed. p.255, 2009.

CASTRO, R. R. **Quantificação de elementos traço em material particulado nano, ultrafino, fino e grosso de emissões veiculares no entorno do Instituto de Aplicação da UERJ.** 2019. 156 f. Dissertação (Mestrado em Saneamento Ambiental: controle da poluição urbana e industrial) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

CGEC, Centro de Gerenciamento de Emergências Climáticas. **Umidade do ar e baixas temperaturas**. Disponível em: <https://www.cgesp.org/v3/>. Acesso em 13 de setembro de 2021

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB **Relatório de qualidade do ar no Estado de São Paulo 2012**. São Paulo: CETESB, 2013.

\_\_\_\_\_. **Saiba mais sobre a qualidade do ar**. São Paulo: CETESB, 2019. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/blog/2019/06/18/saiba-mais-sobre-a-qualidade-do-ar/>. Acesso em: 27 de março de 2023.

\_\_\_\_\_. **Abrangência Espacial das Estações de Monitoramento de Ozônio (referente ao item I do Artigo 14º do Decreto Estadual nº 59.113/2013)**. São Paulo: CETESB, 2014b.

\_\_\_\_\_. **Poluentes ambientais**. São Paulo: CETESB, 2015. Disponível em <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>. Acesso em: 20 de outubro de 2022.

\_\_\_\_\_. **Qualidade do ar no estado de São Paulo 2013** [recurso eletrônico] São Paulo: CETESB, 2014a. 110 p.

\_\_\_\_\_. **Avaliação da Qualidade do ar no município de Santos. 2021** Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/qualidade-do-ar/31-publicacoes-e-relatorios>>. Acesso em 17 outubro de 2022

\_\_\_\_\_. **Padrões de Qualidade do ar**. Disponível em: <<http://ar.cetesb.sp.gov.br/padroes-de-qualidade-do-ar/>>. Acesso em: 06 novembro de 2022.

\_\_\_\_\_. **QUALAR – Sistema de Informações da Qualidade do ar. 2021** Disponível em: < <http://qualar.cetesb.sp.gov.br/qualar/home.do>>. Acesso em: 06 outubro de 2022a.

\_\_\_\_\_. **Qualidade do Ar – Poluentes**. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/ar/Informa??es-B?s/21-Poluentes>>. Acesso em: 25 jan. 2023.

\_\_\_\_\_. **Dióxido de enxofre**. São Paulo: CETESB, 2022. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wpcontent/uploads/sites/24/2020/07/Dio%CC%81xido-de-enxofre.pdf>. Acesso em: 08 de fev. de 2023a.

\_\_\_\_\_. **Monóxido de carbono**. São Paulo: CETESB, 2022. Disponível em <https://cetesb.sp.gov.br/laboratorios/wpcontent/uploads/sites/24/2022/02/Monoxid-o-de-Carbono.pdf>. Acesso em: 08 de fev. de 2023.

COMPLEXO PORTUÁRIO DE SANTOS. 2020. Disponível em: <https://www.portodesantos.com.br/conheca-o-porto/o-porto-de-santos/>. Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

CONAMA. **Guia técnico e Monitoramento da qualidade do ar**. 2022 Disponível em : <http://conama.mma.gov.br/conama-em-pauta/91-guia-tecnico-para-o-monitoramento-e-avaliacao-da-qualidade-do-ar> Acesso em 07 jan. 2023.

CRUZ, R., MATSUDA, M., MARTINS, M., MARQUEZINI, M. V., LIMA-SILVA, A. E., SALDIVA, P., BERTUZZI, R. Exercising in the urban center: Inflammatory and cardiovascular effects of prolonged exercise under air pollution. **Chemosphere**, v.254, 2019.

DEFLORIO-BARKER S, ZELASKY S, PARK K, LOBDELL DT, STONE SL, RAPPAZZO KM. Are the adverse health effects of air pollution modified among active children and adolescents? A review of the literature. **Preventive medicine**. 2022 Nov; v.164, p.107306. Acesso em: 10 abril, 2023

EMBRAPA TERRITORIAL. **Sistema de Inteligência Territorial Estratégica da Macrologística Agropecuária Brasileira (SITE-MLog)**. Campinas, 2020. Disponível em: < [www.embrapa.br/macrologistica](http://www.embrapa.br/macrologistica) >. Acesso em: 28 jan. 2023

ENDRE L. Exercício físico e asma brônquica. **Orvosi Hetilap**. Junho de 2016; v.157, n.26, p.1019-1027. 2016.

EPA, **Agência de Proteção Ambiental dos EUA**. 2021 Disponível em: <https://www.epa.gov/newsreleases/epa-releases-2020-year-review-highlighting-agency-accomplishments-and-environmental>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2023.

ECRHS. **European Community Respiratory Health Survey**. Disponível em: <http://www.ecrhs.org/default.html>. Acesso em 22 dezembro de 22.

FIRS. Foro de las Sociedades Respiratorias Internacionales. **El impacto global de la Enfermedad Respiratoria** – Segunda edición. México, Asociación Latinoamericana de Tórax, 2017.

GLOBAL INITIATIVE FOR ASTHMA – **GINA**. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Dia Mundial da Asma 2021. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/t/gina/>. Acesso em 07 de fev. 2023

GBD 2019 Risk Factors Collaborators. Global burden of 87 risk factors in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **Lancet** 2020; 396(10258):1223-1249.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE 2019 da OMS (2017). About the Global Burden of Disease (GBD) project. Organização Mundial de Saúde (OMS). Acesso em 31 de agosto de 2023.

\_\_\_\_\_. GINA. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma – 2017. **J Bras Pneumol.**, v.38, suppl 1, p.S1-S46, abr. 2017.

GOOGLE MAPS. **Porto de Santos**. 2022. Disponível em: [http://www.google.com.br/maps/search/porto de Santos](http://www.google.com.br/maps/search/porto%20de%20Santos). Acesso em: 12 de março de 2023.

HUNG, ANDY; NELSON, HANNAH; KOEHLE, MICHAEL S. Os efeitos agudos do exercício na poluição do ar: uma revisão sistemática de ensaios clínicos randomizados. **Medicina Desportiva**, p. 1-26, 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **Censo demográfico**. 2022 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/santos/panorama>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades e Estados**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/santos>. Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

INCA - Instituto Nacional de Câncer. **Exposição no trabalho e no ambiente poluentes e poluição do ar**. 2021. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/poluentes/poluicao-do-ar>. Acesso em: 19 de outubro de 2021.

INCOR. **Poluição e exercícios**. 2013. Disponível em: (<http://www.incor.usp.br/sites/projeto-pedal/index.php/poluicao-e-exercicio/12-poluicao-e-exercicios/15-quando-e-preciso-ter-cuidado>). Acesso em 14 de outubro de 2022

JORNAL BRASILEIRO DE PNEUMOLOGIA. IV DIRETRIZES PARA O MANEJO DA ASMA. **J Bras Pneumol.**, v. 32, Suppl 7, p.S447-S474, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32s7/02.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2023.

KLEINBAUM, DG; KUPPER, LL; MULLER, KE; NIZAM, A. **Applied regression analysis and other multivariable methods**. Belmont: Duxbury Press, 1998.

LAMOUNIER, J. A. Nutrição infantil, atividade física e a pandemia pelo Coronavírus. **Revista Residência Pediátrica-Ponto de Vista**, v.1, n.1, p.1-2, 2021.

LEAL, L. F. **Epidemiologia e uso de medicamentos para doenças respiratórias crônicas no Brasil**. 2019. Tese (doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de pós-graduação em Epidemiologia, Porto Alegre, 2019

MATOS, J. M. **Avaliação da prevalência de sintomas de asma e rinite autorreferidos em Moradores adultos e idosos de diferentes áreas do município de Santos, SP**. 2018. Tese (doutorado) Universidade Católica de Santos. Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva, São Paulo.

MENDONCA GV, PEZARAT-CORREIA P, VAZ JR, SILVA L, ALMEIDA ID, HEFFERNAN KS. Impact of Exercise Training on Physiological Measures of Physical Fitness in the Elderly. **Current aging science**. v. 9, n.4, p.240-259, 2016.

MISSAGIA, S., AMARAL, C. A. S., JESUS, A. S., ARBEX, M. A., SANTOS, U. P., ANDRÉ, C. D. S., ANDRÉ, P. A., SALDIVA, P. H. N., MARTINS, L. C., BRAGA, ALFÉSIO L. F., PEREIRA, L. A. A. Evaluation of peak expiratory flow in adolescents and its association with inhalable particulate in a Brazilian medium-sized city. **Revista Brasileira Epidemiologia**, São Paulo, v. 21, 2018

MUKHERJEE, M., STODDART, A., GUPTA, R. P., NWARU, B. I., FARR, A., HEAVEN, M., SHEIKH, A. The epidemiology, healthcare and societal burden and costs of asthma in the UK and its member nations: analyses of standalone and linked national databases. **BMC medicine**, v. 14, n. 1, p. 1-15, 2016.

NOGUEIRA, C. J., CORTEZ, A. C. L., DE OLIVEIRA LEAL, S. M., DANTAS, E. H. M. (2021). Recomendações para a prática de exercício físico em face do COVID-19: uma revisão integrativa. **Revista brasileira de fisiologia do exercício**, v.20, n.1, p.101-124. .2021

OMS, Organização Mundial da Saúde. **Diretrizes da OMS 2020 sobre atividade física e comportamento sedentário**. Genebra, 2020. Disponível em <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/336656/9789240015128-eng.pdf>. Acesso em 13 de setembro de 2022.

ONU. Organização das Nações Unida. **Poluição do ar provoca 7 milhões de mortes prematuras todos os anos, alerta ONU.** 2019. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/89801-poluicao-do-ar-provoca-7-milhoes-de-mortes-prematuras-todos-os-anos-alerta-onu>. Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

ONU, Organização das nações Unidas. **Cinco poluentes atmosféricos mais perigosos.** 2021. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/11/1769162>. Acesso em: 09 de fev. 2023.

OPAS, Organização Pan-Americana da saúde. **Histórico da pandemia de covid-19. Folha Informativa sobre covid-19. 2021.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19/historico-da-pandemia-covid-19>. Acesso em: 06 de fevereiro de 2023.

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. 2021. **Diretrizes de qualidade global do ar da OMS: partículas inaláveis (MP<sub>2,5</sub> e MP<sub>10</sub>), o dióxido de enxofre e monóxido de carbono.** Resumo executivo. Washington, DC: Organização Pan-Americana da Saúde; 2021

OPAS. Organização Pan-Americana da Saúde. 2022. **Novos dados da OMS revelam que bilhões de pessoas ainda respiram ar insalubre.** Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/4-4-2022-novos-dados-da-oms-revelam-que-bilhoes-pessoas-ainda-respiram-ar-insalubre>. Acesso em: 25 de janeiro de 2023.

PASQUA L. A.; DAMASCENO M. V.; CRUZ R.; SALDIVA, P. H. N.; BERTUZZI R. 2018 Exercising in Air Pollution: The Cleanest versus Dirtiest Cities Challenge. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.15, p.1502, 2020.

PIAI, K. A. **Avaliação de risco à saúde humana associada a exposição inalatória de arsênio, níquel e chumbo no MP10 de fonte veicular, na cidade de São Paulo, SP.** 2022. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Acesso em: 27 de março de 2023.

QIN F, YANG Y, WANG ST, DONG YN, Xu MX, Wang ZW, Zhao JX. *Exercise and air pollutants exposure: A systematic review and meta-analysis.* **Life Science.** 2019 Feb 1; v.218, p.153-164. Acesso em: 10 de abril de 2023.

RAE KIM, H.; YI, O., HONG, Y. C. Seasonal effect of PM 10 concentrations on mortality and morbidity in Seoul, Korea: a temperature-matched case-crossover analysis. **Environmental Research**, v. 110, n. 1, p. 89-95, 2021.



RAIOL, R. A. Praticar exercícios físicos é fundamental para a saúde física e mental durante a Pandemia da COVID-19. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 2, p. 2804-2813, 2020.

RIBEIRO, M.; ANGELINI, L.; ROBLES-RIBEIRO, P. G.; STELMACH, R.; SANTOS, U. P.; TERRA-FILHO, M. Validation of the Brazilian-Portuguese Version of the European Community Respiratory Health Survey in Asthma Patients. **Journal of Asthma**, v. 44, p.371–375, 2007.

RODRIGUEZ-MARTÍNEZ, C.E.; SOSSA-BRICEÑO, M.P.; NINO, G. Validation of the Spanish version of the Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Questionnaire (PACQLQ) in a population of Hispanic children. **Journal of Asthma**, v. 52, n. 7, p. 749-54, mar. 2015. Disponível em: <doi: 10.3109/02770903.2014.1002565>. Acesso em: 11 out. 2016.

RODRIGUES, Wellington Pereira. Coronavírus: um problema de saúde pública? **Scire Salutis**, v. 10, n. 2, p. 18-25, 2020.

ROIO, L. C. D., MIZUTANI, R. F., PINTO, R. C., TERRA-FILHO, M., SANTOS, U. P. Asma relacionada ao trabalho. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.47, n.1, p. 1-10, 2021.

SAKANO E, SARINHO ES, CRUZ AA, PASTORINO AC, TAMASHIRO E, KUSCHNIR F, et al. IV Brazilian Consensus on Rhinitis - an update on allergic rhinitis. **Braz J Otorhinolaryngol**. 2018; v.84, p.3-14

SANTOS, H. L., FIALHO, M. L., REIS, K. P., FRANCO, M. V., & OLIVEIRA, R. B. D. Relação entre poluentes atmosféricos e suas consequências para a saúde. **Revista Científica Intr@ ciência**, v.17, p.01-24. 2019.

SANTOS- PREFEITURA MUNICIPAL DE. Disponível em: <[http://www.prefeitura.santos.gov.br/cidade/secretarias/saude/epidemiologia\\_e\\_infomacao/mortalidade/](http://www.prefeitura.santos.gov.br/cidade/secretarias/saude/epidemiologia_e_infomacao/mortalidade/)>. Acesso em 20 de novembro de 2022.

SANTOS, U. D. P., ARBEX, M. A., BRAGA, A. L. F., MIZUTANI, R. F., CANÇADO, J. E. D., TERRA-FILHO, M., & CHATKIN, J. M. (2021). Poluição do ar ambiental: efeitos respiratórios. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.47. 2021.

SBPT. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. **Doenças – asma – perguntas e respostas**. 2023. Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/publico-geral/doencas/asma-perguntas-e-respostas/>. Acesso em: 09 de fev. 2023.

SBPT. SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA. **Doenças – asma e exercícios.** Disponível em: <https://sbpt.org.br/portal/publico-geral/doencas/asma-e-exercicios/>. Acesso em: 09 de fev. 2023.

SHI P, LI CY, SUN JY. Effects of air pollutant exposure on lung function in exercisers: a systematic review and meta-analysis. **Eur Rev Med Pharmacol Sci.** 2022 Jan; v.26, n.2, p.462-470. Acesso em: 09 de abril. 2023.

TELLES FILHO, P. D. **Asma brônquica**, 2020. Disponível em: <<http://www.asma-bronquica.com.br/paciente/index.html#08>>. Acesso em: 28 janeiro 2023.

TORRES, L. M., DA SILVA PINHEIRO, C. D. P., AZEVEDO, S. D., RODRIGUES, P. R. S., & SANDIM, D. P. R. Poluição atmosférica em cidades brasileiras: uma breve revisão dos impactos na saúde pública e meio ambiente. **Naturae**, v. 2, n. 1, p. 23-33, 2020.

USEPA. United States Environmental Protection Agency. **Ground-level Ozone Pollution.** 2022 Disponível em: <<https://www.epa.gov/ground-level-ozone-pollution/ground-level-ozone-basics#effects>>. Acesso em 08 jan. 2023.

WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO novas diretrizes globais da qualidade do ar. 2022 Disponível em: <https://www.paho.org/pt/noticias/22-9-2021-novas-diretrizes-globais-qualidade-do-ar-da-oms-visam-salvar-milhoes-vidas>. Acesso em: 20 de janeiro de 2022.

WORLD HEALTH ORGANIZATION- WHO 2018 Ambient (outdoor) air quality and health, Maio de 2018. Disponível em:[https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-qualityand-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-qualityand-health). Acesso em: 15 Jun. 2022.

WU, Y., HO, W., HUANG, Y., JIN, D.Y., Li, S., LIU, S.L., ZHENG, Z.. M. SARS-CoV-2 é um nome apropriado para o novo coronavírus. **The Lancet**, v. 395, n. 10228, pág. 949-950, 2020. Acesso em: 09 de abril. 2023.

## APÊNDICE A – Carta de Apresentação da pesquisa

Prezado Sr(a).,

Eu, Rosane Vianna Gonzalez, aluna do Programa de Pós-Graduação (Doutorado) em Saúde Coletiva na Universidade Católica de Santos, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Lourdes Conceição Martins, venho pelo meio desta, solicitar autorização para a realização da coleta de dados do meu trabalho de doutorado com o título: **“RELAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO À POLUIÇÃO DO AR E A FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DE PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO DO COMPLEXO REBOUÇAS”**.

O Sr(a). preencherá um questionário auto aplicado que contém questões sobre informações sociodemográficas e de saúde. O Sr(a). também preencherá o questionário sobre sintomas respiratórios ECRHS. Se por acaso encontrar alguma dificuldade o pesquisador responsável lhe ajudará no esclarecimento e preenchimento do questionário. Se alguma questão lhe causar algum tipo de constrangimento ou desconforto poderá deixá-la sem resposta. A espirometria, será realizada mensalmente, não é invasiva, porém pode causar algum desconforto no momento de soprar, porém o benefício é imediato, pois permitirá conhecer o nível de sua função pulmonar. Se acaso, durante o exame, houver alguma intercorrência de sintomas como falta de ar, taquicardia ou outro, o senhor será encaminhado ao médico do Centro Esportivo ou o senhor será aconselhado a procurar o médico de sua confiança. O senhor poderá parar o exame ou deixar de realizá-lo em qualquer momento em que se sentir desconfortável.

A sua participação possibilitará o conhecimento da relação entre exposição a poluentes do ar e a função respiratória dos praticantes de exercício físico, contribuindo com a política de ar mais limpo.

Se o Sr. concordar em participar deverá assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde estará explicado todo o processo a que serão submetidos e que permitirá sua desistência em qualquer momento da pesquisa sem quaisquer prejuízos. Colocamo-nos à disposição para os esclarecimentos que se fizerem necessários pelo telefone 13-99108-7261.



Prof. Dra. Lourdes Conceição Martins



Aluna: Rosane Vianna Gonzalez

## **APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

*(De acordo com as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde)*

Nós, Lourdes Conceição Martins e Rosane Vianna Gonzalez estamos desenvolvendo a pesquisa intitulada “RELAÇÃO ENTRE EXPOSIÇÃO À POLUIÇÃO DO AR E A FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DE PRATICANTES DE EXERCÍCIO FÍSICO DO COMPLEXO ESPORTIVO REBOUÇAS”, junto ao Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Saúde Coletiva da Universidade Católica de Santos. Este estudo, de finalidade acadêmica, tem por objetivo analisar a relação entre exposição à poluição do ar e a função respiratória de adultos e idosos praticantes de exercício físico do Complexo Esportivo Rebouçás em Santos. Para este estudo serão utilizados dois questionários auto-aplicados no início do estudo, sendo um para verificar as condições sociodemográficas e de saúde, e o outro questionário para avaliar sintomas sugestivos de comprometimento respiratório, baseado no *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS), instrumento validado em português utilizado para pessoas com idade acima de 18 anos. Se por acaso o participante encontrar alguma dificuldade para o entendimento das questões, os pesquisadores responsáveis lhe ajudarão no esclarecimento e preenchimento do questionário. Se alguma questão lhe causar algum tipo de constrangimento ou desconforto poderá deixá-la sem resposta. Também será realizada a prova de função pulmonar, uma vez ao mês por doze meses, pelo exame de espirometria que não é um procedimento invasivo, porém, poderá causar algum desconforto no momento da realização do exame no momento de soprar, mas o benefício é imediato, pois permitirá conhecer o nível de sua função pulmonar. Se acaso, durante o exame, houver alguma intercorrência de sintomas como falta de ar, taquicardia ou outro, o senhor será encaminhado ao médico do Centro Esportivo ou o senhor será aconselhado a procurar o médico de sua confiança. O senhor poderá parar o exame ou deixar de realizá-lo em qualquer momento em que se sentir desconfortável. O preenchimento dos questionários poderá gerar algum constrangimento ou desconforto, caso isso ocorra, o senhor(a) poderá deixar de responder à questão ou até mesmo abandonar a pesquisa, sem qualquer prejuízo. As suas respostas serão mantidas em sigilo de confidencialidade. Sua participação na pesquisa não tem nenhum custo, mas também não receberá benefícios financeiros. Os dados colhidos serão utilizados, única e exclusivamente, aos objetivos propostos para o estudo. Sua participação é livre e voluntária e sua identidade será mantida em sigilo. Mesmo concordando em participar, poderá desistir em qualquer momento do estudo, sem qualquer dano ou prejuízo. Os pesquisadores estarão disponíveis para esclarecer dúvidas por meio do endereço eletrônico: [lourdesc@unisantos.br](mailto:lourdesc@unisantos.br); [rosanevianna@unisantos.br](mailto:rosanevianna@unisantos.br)

e no telefone (13) 997416090 ou com o Comitê de Ética (COMET) por meio do telefone, 32055555 ramais 1243 para denúncias e/ou reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa. Esse termo é dividido em duas vias, sendo que uma fica com os pesquisadores e outra com o (a) senhor (a), ou representante legal para futuras consultas.

Eu, \_\_\_\_\_ após ter sido esclarecido pelos pesquisadores e ter entendido o que está acima escrito, ACEITO participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa: \_\_\_\_\_

Data:

Nós, Lourdes Conceição Martins e Rosane Vianna Gonzalez, responsáveis pela pesquisa, declaramos que obtivemos espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou de seu representante legal) para realizar este estudo.

Assinaturas:  e 

## APÊNDICE C - Questionário sociodemográfico e de saúde

<p><b>1. Nome:</b></p>
<p><b>2. Data de nascimento:</b>        ____ / ____ / ____</p> <p>Idade:    (anos)</p>
<p><b>3. Endereço atual (rua/av):</b>.....</p> <p>Bairro: ..... CEP: .....</p> <p>Telefone: .....</p> <p>Há quanto tempo você mora nesta residência? .....anos</p>
<p><b>4. Onde você mora tem</b> (assinale todas as opções que existir em sua casa):</p> <p>Tapetes ( )    Carpetes ( )    Cortinas ( )    Mofo/umidade ( )</p> <p>Poeira/pó ( )    Gato ou Cachorro ou Coelho ( )    Brinquedos de Pelúcia ( )</p>
<p><b>5. Gênero:</b></p> <p>1. ( ) Masculino    2. ( ) Feminino</p>
<p><b>6. A cor da sua etnia é:</b></p> <p>1.( ) Branca    2.( ) Negra    3.( ) Parda    4.( ) Amarela/Oriental    5.( ) Indígena</p>
<p><b>7. Grau de escolaridade:</b></p> <p>1.( ) Fundamental incompleto    2.( ) Fundamental completo</p> <p>3.( ) Ensino Médio / Técnico completo    4.( ) Superior incompleto</p> <p>5.( ) Superior completo    6.( ) Pós graduado</p>

**8. Profissão:****9. Sua faixa de renda familiar por mês:**

- ( ) até um salário mínimo    ( ) de 1 a 2 salários mínimos
- ( ) de 2 a 3 salários mínimos    ( ) de 3 a 5 salários mínimos
- ( ) de 5 a 10 salários mínimos    ( ) mais de 10 salários mínimos
- ( ) sem rendimento

**10. No seu trabalho ou em casa, você manipula com:**

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| Inseticidas (matam insetos)         | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Fungicidas (matam fungos)           | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Herbicidas (matam pragas)           | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Vernizes e selantes                 | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Tintas a óleo                       | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Solventes e thinner                 | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Colas e adesivos                    | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Graxas                              | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Raio-X ou contrastes                | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Ácidos ou abrasivos                 | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Tinturas para cabelo ou tecidos     | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Aplicou unhas artificiais           | 0.( ) Não 1.( ) Sim |
| Manipula substâncias farmacêuticas? | 0.( ) Não 1.( ) Sim |

Manipula drogas quimioterápicas?      0.( <input type="checkbox"/> ) Não 1.( <input type="checkbox"/> ) Sim
Chumbo, mercúrio ou outros metais?      0.( <input type="checkbox"/> ) Não 1.( <input type="checkbox"/> ) Sim
Outro (Qual?)_____
<b>11. Estado conjugal atual:</b>  1.( <input type="checkbox"/> ) Sem companheiro (a) 2.( <input type="checkbox"/> ) Com companheiro (a)
<b>12. De forma aproximada, qual a sua estatura e a sua massa corporal (peso):</b>  1. Estatura: _____      2. Massa corporal (Kg): _____
<b>HÁBITOS</b>  <b>13. Você consome bebidas alcoólicas?</b>  1. ( <input type="checkbox"/> ) Não    2. ( <input type="checkbox"/> ) Sim
<b>14. Caso tenha respondido SIM no item anterior, responda com que frequência você consome bebidas alcoólicas:</b>  1. ( <input type="checkbox"/> ) 1 vez por semana      2. ( <input type="checkbox"/> ) 2 vezes por semana 3. ( <input type="checkbox"/> ) 3 vezes por semana      4. ( <input type="checkbox"/> ) 4 vezes ou mais por semana
<b>15. Você fuma?</b>  1. ( <input type="checkbox"/> ) Não      2. ( <input type="checkbox"/> ) Sim      3. ( <input type="checkbox"/> ) Sou ex-fumante
<b>16. Se fuma:</b>  1. Quantos cigarros por dia: _____  2. Com que idade você começou a fumar: _____



**17. Se for ex-fumante:**

1. Há quanto tempo parou de fumar: \_\_\_\_\_
2. Quantos cigarros você fumava por dia: \_\_\_\_\_
3. Com que idade você começou a fumar: \_\_\_\_\_

**18 – O médico ou outro profissional de saúde já lhe disse que você já teve:**

<b>Diagnóstico</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>	<b>Há quanto tempo</b>
<b>Pressão Alta</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Diabetes</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Colesterol alto</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Angina</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Infarto agudo do miocárdio</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Derrame</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Insuficiência cardíaca</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Arritmia</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Depressão</b>			_____ Anos _____ Meses
<b>Perda do sono</b>			_____ Anos _____ Meses

<b>Asma/Bronquite</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Tuberculose</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Hepatite</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Rinite</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Sinusite</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Eczema</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Doença pulmonar</b>			_____ Anos    _____ Meses
<b>Outra:</b>			_____ Anos    _____ Meses

**19) Você já fez alguma cirurgia?** ( ) Sim ( ) Não

Se sim, qual \_\_\_\_\_ Há quanto tempo: \_\_\_\_\_

**20. Alguém na sua família tem ou já teve:**

Derrame?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco: \_\_\_\_\_

Pressão alta?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco: \_\_\_\_\_

Infarto agudo do coração?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

Insuficiência Cardíaca?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

Arritmia Cardíaca?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

Angina?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

Asma/Bronquite?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

Outra doença ?

1. ( ) Não 2. ( ) Sim 3. ( ) Não sei

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Se sim, qual o grau de parentesco:\_\_\_\_\_

**21. Atualmente você está tomando alguma medicação?**

1. ( ) Não 2. ( ) Sim

Se sim, quais as principais: \_\_\_\_\_

### **BLOCO EXERCÍCIO FÍSICO**

#### **22. Você pratica exercício físico?**

1. ( ) Não    2. ( ) Sim

Se sim, qual atividade \_\_\_\_\_

#### **23. Caso você tenha respondido**

**SIM** na questão anterior, em média, quantas horas você pratica exercício físico em uma semana:

\_\_\_\_\_ horas e \_\_\_\_\_ minutos

#### **24. Qual a frequência?**

- ( ) 2 vezes por semana  
( ) 3 vezes por semana  
( ) 4 ou mais vezes por semana

### **BLOCO EXERCÍCIO FÍSICO NA PANDEMIA**

#### **26. Durante a pandemia, qual exercício físico você praticou?**

- ( ) Caminhada    ( ) Corrida    ( ) Natação    ( ) Esportes    ( ) Nenhum

Outros.....

#### **27. Qual a frequência?**

- ( ) 2 vezes por semana  
( ) 3 vezes por semana  
( ) 4 ou mais vezes por semana

**28. Durante a pandemia, você teve covid-19?**

Sim

Não

**29. Durante a pandemia, você ficou internado?**

Sim

Não

**Se sim, por quanto tempo?**

\_\_\_\_\_

**30. Durante a pandemia, você parou de praticar exercício físico?**

Sim

Não

**Se sim, por quanto tempo?**

\_\_\_\_\_

**31. Durante a pandemia, você foi vacinado?**

1 dose

2 doses

3 doses

**Se sim, quais as vacinas?**

Coronavac

Pfizer

Oxford Astrazeneca

---

**32. Depois da pandemia, quais as dificuldades para retornar ao exercício físico?**

- dificuldade respiratória**
- perda de força muscular**
- tonturas**
- equilíbrio**
- outros**

**33. Seu trabalho atual permite que você:**

- Fique o tempo todo sentado
- Caminha com frequência
- Você caminha e move muitas coisas ou sobe e desce escadas ou ladeira
- Você caminha bastante enquanto exerce suas atividades, mas não tem que levar nem carregar coisas pesadas
- Você caminha bastante enquanto exerce suas atividades, e tem que levar e carregar coisas pesada

## ANEXO A - Questionary European Community Respiratory Health Survey (ECRHS)

### Questionário – ECRHS (para Adultos – acima de 14 anos)

Para responder às questões, por favor, marque um **X** ao lado da resposta. Caso não tenha certeza da resposta, marque **NÃO** no quadro.

1. Você teve sibilos ou chiados no peito alguma vez nos últimos 12 meses?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

Se respondeu “Sim”, passe para a pergunta 1.1.

Se respondeu “Não”, vá para a pergunta 2.

1.1. Sempre que você teve sibilo ou chiado, também sentiu falta de ar?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

1.2. Você teve chiado e sibilos (chiado no peito) mesmo quando não estava resfriado?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

2. Você acordou com a sensação de aperto ou opressão no peito alguma vez nos últimos 12 meses?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

3. Você acordou com crise de falta de ar, alguma vez, nos últimos 12 meses?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

4. Você acordou crise de tosse, alguma vez, nos últimos 12 meses?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

5. Você teve alguma crise de asma nos últimos 12 meses?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

**6.** Atualmente você está usando algum medicamento para asma (incluindo inalações, xaropes, bombinhas ou comprimidos)?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

**7.** Você tem alguma alergia no nariz ou rinite alérgica?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

**8.** Você teve tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )

**9.** Você teve catarro por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?

Não 0 ( ), Sim 1 ( )



## **ANEXO B - Parecer consubstanciado do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos)**

### **PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

#### **DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** Relação entre exposição à poluição do ar e a função respiratória de praticantes de exercício físico do Complexo Rebouças.

**Pesquisador:** Lourdes Conceição Martins

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 37230820.9.0000.5536

**Instituição Proponente:** Universidade Católica de Santos - UNISANTOS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### **DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 4.362.920

#### **Apresentação do Projeto:**

Trata-se da reapresentação de um projeto de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Saúde Coletiva da Unisantos que propõem um estudo de painel, com 264 adultos e idosos moradores da cidade de Santos, que não sejam fumantes e pratiquem exercício físico no Complexo Esportivo Rebouças há pelo menos 6 meses. O questionário de dados sociodemográficos será aplicado no início do estudo. O questionário validado *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS) para a avaliação dos sintomas respiratórios será aplicado no início e no final do estudo. Será realizada a avaliação da função pulmonar uma vez ao mês, por 12 meses, através da espirometria. Os níveis de poluentes do ar e variáveis meteorológicas serão obtidos junto à Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Os participantes serão sorteados da lista de praticantes de exercício físico do Complexo Esportivo Rebouças, a estes será encaminhado via e-mail uma carta de apresentação do projeto e com o convite para que o mesmo possa participar.

Serão excluídos do estudo os adultos e idosos que tenham realizado algum tipo de cirurgia recente, que forem portadoras de doença neuromuscular e que apresentem condições que impeçam a compreensão e execução do exame de espirometria.

**Objetivo da Pesquisa:** Objetivo Primário  
Analisar a relação entre exposição à poluição do ar e a função respiratória de adultos e idosos praticantes de exercício físico do Complexo Rebouças em Santos.

Objetivo Secundário:

- a. Analisar o perfil epidemiológico dos praticantes do exercício físico;
- b. Analisar a função pulmonar de adultos e idosos dos praticantes do exercício físico através de espirometria;
- c. Analisar a relação entre exposição e função respiratória de adultos e idosos praticantes do exercício físico.

### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Segundo a pesquisadora, os riscos são mínimos, pois a espirometria e as respostas do questionário podem causar algum desconforto, porém o indivíduo poderá sair do estudo a qualquer momento. A pesquisadora completa dizendo que "a espirometria, será realizada mensalmente, não é invasiva, porém pode causar algum desconforto no momento de assoprar".

Ainda segundo a pesquisadora, os benefícios da pesquisa são o conhecimento da relação entre exposição a poluentes do ar e a função respiratória dos participantes da pesquisa e avaliação da função pulmonar dos mesmos.

### **Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa é relevante e as pesquisadoras estão habilitadas a realizá-la.

### **Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

As grandes partes do texto das Informações Básicas do Projeto é uma cópia e cola do Projeto de Pesquisa, e a formatação de alguns itens ficou incompreensível, como os quadros 1 e 2, este problema já havia sido apontado na avaliação anterior e não foi corrigido.

### **Recomendações:**

Nenhuma.

### **Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Pela aprovação.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Cumprindo as resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto de pesquisa foi apresentado por um relator em reunião ocorrida no dia 20 de outubro de 2020 e o colegiado o considerou **APROVADO**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMAÇÕES BÁSICAS _DO_ PROJETO_1623421.pdf	29/09/2020 20:40:16		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto Atual.pdf	29/09/2020 20:39:59	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Outros	autorização.pdf	29/09/2020 20:37:41	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Outros	respostas.pdf	29/09/2020 20:35:05	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Declaração de Concordância	concordancia.pdf	29/09/2020 20:33:33	Lourdes Conceição Martins	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE 2909202020.pdf	29/09/2020 20:31:34	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Outros	ipeci.pdf	01/09/2020 14:11:38	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Folha de Rosto	projeto rosane.pdf	01/09/2020 14:11:19	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Outros	ECRHS.pdf	01/09/2020 13:24:42	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Outros	questionário 1.pdf	01/09/2020 13:24:25	Lourdes Conceição Martins	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SANTOS, 26 de outubro de 2019

**Assinado por:****Cezar Henrique de Azevedo (Coordenador(a))****Endereço:** Av. Conselheiro Nébias, nº 300 **Bairro:** Vila Mathias**UF:** SP **Município:** SANTOS **CEP:** 11.015-002**Telefone:** (13)3228-1254 **Fax:** (13)3205-5555 **E-mail:** comet@unisantos.br