



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DE SANTOS

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SAÚDE COLETIVA
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA

ROGÉRIO ROCHA LUCENA

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM TRABALHADORES
DAS ÁREAS DE PÁTIO/PISTA DO AEROPORTO INTERNACIONAL
GOVERNADOR ANDRÉ FRANCO MONTORO NO MUNICÍPIO DE GUARULHOS.**

SANTOS
2020



UNIVERSIDADE
CATÓLICA
DE SANTOS

UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SANTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM SAÚDE
COLETIVA
DOUTORADO EM SAÚDE COLETIVA

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM
TRABALHADORES DAS ÁREAS DE PÁTIO/PISTA DO AEROPORTO
INTERNACIONAL GOVERNADOR ANDRÉ FRANCO MONTORO NO
MUNICÍPIO DE GUARULHOS.**

ROGÉRIO ROCHA LUCENA

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

Área de Concentração: Saúde,
Ambiente e Mudanças Sociais.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lourdes
Conceição Martins

SANTOS

2020

[Dados Internacionais de Catalogação]
Departamento de Bibliotecas da Universidade Católica de Santos

Viviane Santos da Silva - CRB 8/6746

L935p Lucena, Rogério Rocha
Prevalência de sintomas respiratórios em trabalhadores
das áreas de pátio/pista do aeroporto Internacional
Governador André Franco Montoro no Município de Guarulhos
/ Rogério Rocha Lucena; orientadora Lourdes Conceição
Martins. -- 2020.
92 f.; 30 cm.

Tese (doutorado) - Universidade Católica de Santos,
Programa de Pós-Graduação stricto sensu em Saúde Coletiva,
2020

1. Teses. 2. Poluição. 3. Aeroportos. 4. Aparelho
respiratório - Doenças. 5. Asma. 6. Estudo transversal
I. Martins, Lourdes Conceição. II. Título.

CDU: Ed. 1997 -- 614(043.2)

ROGÉRIO ROCHA LUCENA

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM
TRABALHADORES DAS ÁREAS DE PÁTIO/PISTA DO AEROPORTO
INTERNACIONAL GOVERNADOR ANDRÉ FRANCO MONTORO NO
MUNICÍPIO DE GUARULHOS.**

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dra. Lourdes Conceição Martins
Presidente da Banca – UNISANTOS

Prof.^o. Dr. Alfésio Luís Ferreira Braga
1º Membro – UNISANTOS

Prof. Dr. Mauricio Marques Pinto da Silva
2º Membro – UNISANTOS

Prof.^a Dra. Ysabely de Aguiar Pontes Pamplona
3º Membro – UNISANTOS

Prof.^a Dra. Janara de Camargo Matos
4º Membro – FATEC

**SANTOS
2020**

Dedico este trabalho a minha amada esposa Marise, presente de Deus na minha vida, que me incentivou durante todo o processo apesar das dificuldades que foram impostas dentro do programa, e as minhas filhas Júlia e Bruna, as minhas “pérolas preciosas” pela paciência, incentivo e alegria na minha vida .

AGRADECIMENTOS

Os meus sinceros agradecimentos ao Sindicato dos Aeroviários de Guarulhos que concedeu a anuência para que essa pesquisa ocorresse com a população aeroviária.

Agradeço também ao amigo e “irmão” Ricardo Enohi que esteve comigo em todo o processo de busca da permissão para que a pesquisa pudesse se iniciar.

E o meu agradecimento especial é dedicado para a grande amiga “*Teacher Lourdes*”, a pessoa que Deus colocou na minha vida nos últimos 4 anos. Creio que o Senhor coloca pessoas especiais nas nossas vidas para nos proteger, ajudar e nortear em algumas situações. A professora Lourdes é uma dessas, mal me conhecia e aceitou me orientar, lutou pelos meus direitos quando quiseram usurpá-los, nortear-me quando eu não sabia o que fazer, sempre com um profissionalismo ímpar e um conhecimento gigantesco. Para você professora Lourdes deixo todo o meu RESPEITO e ADMIRAÇÃO.

RESUMO

Introdução: A organização mundial da saúde (OMS) tem frequentemente alertado as nações sobre os elevados níveis de poluentes despejados na atmosfera e seus efeitos na saúde da população. Estudos demonstram que entre os trabalhadores aeroviários observa-se maior prevalência de sintomas respiratórios e cardiovasculares, porém no Brasil estudos recentes nesse tema são escassos. **Objetivo:** Avaliar a relação entre exposição a poluição ambiental emitida pelas aeronaves e equipamentos de solo do aeroporto internacional Governador André Franco Montoro do município de Guarulhos nas áreas de pátio/pista e sintomas de asma nos trabalhadores.

Metodologia: Estudo transversal, realizado através da utilização de dois questionários auto aplicados, sendo um de dados sociobiodemográficos; e o questionário já validado que classifica o indivíduo em asmático ou não asmático: *European Community Respiratory Health Survey* (ECRHS). O tamanho amostral foi calculado baseado na prevalência de problemas respiratórios na população de 20%, um nível de significância de 5%, um poder de 80% e um delta de 5%, acrescentando-se 10% devidos a possíveis perdas, chegou-se em um tamanho amostral de 322 participantes que foram selecionados aleatoriamente pelo número de sua matrícula. Os participantes responderam ao questionário via e-mail pelo *google forms*. Foi realizada a análise descritiva e os testes de qui-quadrado e/ou exato de Fisher para as variáveis categóricas, e o teste de comparação entre duas porcentagens. Para as variáveis quantitativas foi utilizado o teste U de Mann-whitney pois as variáveis não apresentaram aderência a curva normal (teste de Kolmogorov-smirnov) e homocedasticidade (teste de Levene). Foi utilizado o modelo de regressão logística. O nível de significância foi de 5%. **Resultados:** Observou-se prevalência de etnia branca (n=188) 58,6 %, não fumantes (n=291) 90,7%, ensino médio/técnico (n=192) 59,8% e faixa salarial de 3 a 5 salários-mínimos (n=123) 38,3%. Predomínio de técnicos em manutenção de aeronaves com mais de 20 anos de profissão (n=156) 48,7% e com tempo de trabalho noturno (n=144) 44,8%. A idade média dos participantes grupo pátio/pista $47,8 \pm 10,7$ anos e outras áreas $48,8 \pm 8,4$ anos ($p=0,429$). O grupo pátio/pista apresentou maior percentual de não praticantes de atividade física 58,7% em relação a outros grupos 43% ($p<0,012$). Quando comparado os dois grupos nas respostas positivas do questionário ECRHS, foi observado maior prevalência para o grupo pátio/pista e diferença significativa em todas as questões. A maioria dos participantes referiu ter algum item alergênico em sua residência. A prevalência de sintomas sugestivos para Asma no grupo pátio/pista (n=40) 16,9% e em outras Áreas (n=11) 12,9% ($p<0,001$). A chance de ter asma (OR 3,00 – IC 1,26 -7,12 $p<0,013$) triplica estando na área de pátio/pista em relação as outras áreas do Aeroporto quando analisado no modelo de regressão. **Conclusão:** Os trabalhadores aeroviários do pátio/pista têm 3 vezes mais chance de ter asma quando comparado com os trabalhadores de outros locais do aeroporto.

Palavras-chave: Poluição, aeroporto, doenças respiratórias.

ABSTRACT

Introduction: The World Health Organization (WHO) has often warned nations about the levels of pollutant levels discharged into the atmosphere. Some studies have shown that air traffic workers have a higher prevalence of respiratory and cardiovascular symptoms. However, there are not recent studies on this topic in Brazil. **Purpose:** We aim to evaluate the relationship between exposure to environmental proliferation emitted by aircraft and ground equipment from the international airport Governador André Franco Montoro in Guarulhos / runway areas and asthma symptoms among workers. **Methods:** This is a cross-sectional study which two self-reported questionnaires were used, one to collect sociobiodemographic data and the European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) validated in Portuguese to verify the asthma symptoms. A probabilistic sample with 322 participants, selected randomly, answered the survey by email through Google Forms. The sample size was calculated based on the prevalence of respiratory problems in the population of 20%, a significance level of 5%, power of 80% and delta of 5%. We made a descriptive analysis and used chi-square and / or Fisher's exact tests for categorical variables and the comparison test between two percentages. Also parametric comparisons tests (t test, analysis of variance) or nonparametric tests (Mann-Whitney U and Kruskal-wallis), depending if a sample had the normal curve (Kolmogorov-smirnov test) and homoscedasticity (Levene test). The logistic regression model was used. The level of significance was 5%. **Results:** It was verified that 58,6% of the workers were white (n=188), 90,7% were nonsmokers (n=291), 59,8% were skilled workers or completed high school (n=192) and 38,3% earned 3 to 5 minimum wages (n=123). Also, 48,7% of the aircraft maintenance technicians have worked more than 20 years (n=156) and 44,8% in night shift (n=144). The average age of ground workers group was 47,8 +10,7 years and other areas 48,8 + 8,4 years (p=0,429). 58,7% of the ground workers group were more sedentarian comparing to the other group 43,0% (p<0,012). When the two groups were compared in the positive responses of the ECRHS survey, it was observed a higher prevalence in the ground workers group. Most of the participants reported having an allergenic item at home. Besides, 16,9% of this group (n=40) were considered suggestive

for asthma and 12,9% (n=11) for the other group. The logistic regression showed that the ground workers group have three times more of having asthma (OR 3.0 - CI1.26 – 7.12 $p<0,013$) than the other group. **Conclusion:** It was concluded that chances of having asthma among the airport ground/runway workers increase three times if comparing to the other groups.

Keywords: Pollution. Airport. Respiratory symptoms.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Emissões de Monóxido de Carbono (CO) nos principais aeroportos do Brasil	19
Figura 2 – Sistema Respiratório	24
Figura 3 - Movimentação dos aeroportos brasileiros de 2005 – 2018	29
Figura 4 - CICLO –LTO (SIGLA?)	30
Figura 5 - Emissões de Monóxido de Carbono (CO)	31
Figura 6 - Emissões de Compostos orgânicos voláteis (VOC) e Dióxido de Enxofre (SO ₂)	32
Figura 7 - Emissões de Material Particulado (PM)	33
Figura 8 - Emissões de Óxidos de Nitrogênio (NO _x)	34
Figura 9 - Emissão de gases em 1 hora de voo	35
Figura 10 - MOTOR TURBO – JATO	36
Figura 11 - Boeing 707 equipado com 4 motores turbo jato	37
Figura 12 - MOTOR TURBO – FAN	38
Figura 13 - Fonte Auxiliadora de Força (APU)	39
Figura 14 – Localização APU	39
Figura 15 - Caminhão de abastecimento	40
Figura 16 - Fonte de Ar-condicionado e Partida pneumática conectadas	41
Figura 17 - Foto da área de pátio/pista do aeroporto internacional de Guarulhos.	43
Figura 18 - Foto da área de pátio/pista do aeroporto internacional de Guarulhos.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Padrões Nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA N° 03 de 28/06/1990) 21

Quadro 2 – Padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 59.113/13) 22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos da população total do estudo (n=321), Aeroporto de Guarulhos, 2019.....	48
Tabela 2 - Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos do Ambiente de Trabalho da população total do estudo (n=321), Aeroporto de Guarulhos, 2019.	49
Tabela 3 - Análise descritiva da idade e tempo de profissão no Período Noturno	50
Tabela 4 - Materiais alergênicos nas residências dos participantes.	51
Tabela 5 - Prevalência de repostas positivas de sintomas respiratórios, segundo respostas ao questionário ECRHS, dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos	52
Tabela 6 - Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.	53
Tabela 7 - Análise descritiva da idade e tempo de profissão no Período Noturno estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.	53
Tabela 8 - Análise descritiva dos Hábitos de Tabagismo dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.	54
Tabela 9 - Análise descritiva dos Hábitos de Etilismo dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.	54
Tabela 10 - Análise descritiva dos Hábitos da prática de atividade física dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.....	55
Tabela 11 - Análise descritiva das moradias e residentes das moradias dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.....	55
Tabela 12 - Presença de materiais alergênicos nas residências dos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos.	56
Tabela 13 - Prevalência de doenças autorreferidas nos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.	57

Tabela 14 - Prevalência de doenças autorreferidas nos familiares dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.....	58
Tabela 15 - Prevalência de repostas positivas de sintomas respiratórios, segundo respostas ao questionário ECRHS, dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos.....	59
Tabela 16 -Análise descritiva dos trabalhadores com sintomas de asma estratificada por área de atuação no Aeroporto de Guarulhos.	60
Tabela 17 - Análise univariada da presença de materiais alergênicos na residência dos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos e sintoma de asma.	60
Tabela 18 - Análise univariada de hábitos de tabagismo e ou convívio dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos e sintomas de asma.....	61
Tabela 19 - Razão de chance para Asma nos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos com relação ao histórico familiar.	62
Tabela 20 - Razão de chance para Asma nos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos em relação a alguém na família ter ou ter tido Asma ou bronquite e trabalhar em pátio e pista.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANAC	Agência Nacional de Aviação Civil
<i>APU</i>	<i>Auxiliary Power Unit</i>
AVE	Acidentes Vasculares Encefálicos
BIMTRA	Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo
BTEX	Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno, Xileno
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CH ₄	Metano
CO	Monóxido de Carbono
CO ₂	dióxido de carbono
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
COV	Compostos orgânicos voláteis
DC	Doenças Cardiovasculares
DPOC	Doenças Pulmonares Crônicas Obstrutivas
<i>ECRHS</i>	<i>European Community Respiratory Health Survey</i>
<i>EPA</i>	<i>Environmental Protection Agency</i>
<i>FAA</i>	<i>Federal Aviation Administration</i>
FMC	Fumaça
<i>GPU</i>	<i>Ground Power Unit</i>
<i>GSE</i>	<i>Ground Support Equipment</i>
HC	hidrocarbonetos
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente
IC	Intervalo De Confiança
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i>

LTO	<i>Landing and take off</i>
MP ₁₀	Material Particulado Inalável - Partículas com diâmetro menor ou igual a 10µm.
MP _{2,5}	Material Particulado Inalável Fino- Partículas com diâmetro menor ou igual a 2,5µm.
N ₂ O	Óxido Nitroso
NO ₂	Dióxido de nitrogênio
NO _x	Óxidos De Nitrogênio
O ₃	Ozônio
OMS	Organização Mundial Da Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
OR	<i>Odds Ratio</i>
PAHs	<i>Polycyclic Aromatic Hydrocarbons</i>
Pb	Chumbo
PM	Particulate Material
PPM	Parte Por Milhão
PTS	Partículas totais em Suspensão
SO ₂	dióxido de enxofre
SVOCs	<i>Semi-volatile Organic Compound</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFPs	<i>Ultra Fine Particles</i>
VOCs	<i>Volatile Organic Compound</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>
µg/m ³	Micrograma por Metro Cúbico

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	17
1.1 Poluentes	19
1.2 Relação Poluentes e sistema respiratório.....	22
1.3 Aeroportos e exposição dos trabalhadores	25
1.3.1 Monóxido de Carbono (CO)	30
1.3.2 Compostos orgânicos voláteis (VOC)	31
1.3.3 Dióxido de enxofre (SO ₂).....	32
1.3.4 Material Particulado (PM).....	32
1.3.5 Óxidos de nitrogênio (No _x)	33
1.4 Fontes Emissoras de Poluentes em aeroportos	34
1.4.1 Aeronaves.....	34
1.4.2 Unidade Auxiliadora de Força (APU)	38
1.4.3 Equipamento de Apoio no Solo	39
2. OBJETIVO	42
2.1 Objetivo Geral	42
2.2 Objetivo Específico	42
3. Metodologia	42
3.1 Tipo de estudo	42
3.2 Local de estudo	42
3.3 Amostragem	44
3.4 Coleta de dados	44
3.5 Variáveis de estudo	45
3.5.1 Variável Dependente.....	45
3.5.2 Variáveis Independentes	45
3.6 Análise estatística	46
3.6.1 Análise descritiva.....	46
3.7 Aspectos Éticos	47
4. RESULTADOS.....	48
4.1 Análise descritiva dos participantes do estudo	48
4.2 Análise descritiva estratificada por área de atuação dentro do aeroporto de Guarulhos.	52
4.3 Análise de Regressão Logística.....	60
5. DISCUSSÃO	63
5.1 Resumo dos Resultados	63
5.2 Contextualização dos Resultados	65
5.3 Potencialidades e Limitações do estudo.....	70
6. CONCLUSÃO	72
REFERÊNCIAS.....	73

APÊNDICE A – Questionário de dados sociobiodemográfico.....	78
APÊNDICE B – Carta de Apresentação da pesquisa.....	84
ANEXO A – Questionário European Community Respiratory Health Survey	87
ANEXO B – Parecer consubstanciado do CEP (Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos)	88

1. INTRODUÇÃO

A Organização Mundial da Saúde (OMS) tem frequentemente alertado as nações sobre os elevados níveis de poluentes despejados na atmosfera (WHO, 2014).

A Organização das Nações Unidas (ONU) divulgou no segundo semestre de 2016 dados alarmantes sobre a poluição atmosférica no mundo e os seus agravos à saúde. Em torno de aproximadamente 6,5 milhões de pessoas no mundo morrem anualmente por patologias relacionadas a exposição à poluição atmosférica, e mais do que 90% da população mundial vive em ambientes com concentrações superiores aos valores recomendados. Em países com economias em rápido desenvolvimento as concentrações de poluentes na atmosfera estão em ritmo crescente, em virtude da grande industrialização e da falta de políticas ambientais severas (WHO, 2016).

Cidades como Pequim (China), Cidade do México (México), Cairo (Egito) entre outras, apresentam valores de concentração de material particulado (MP) muito superiores aos índices de qualidade do ar aceitos pela OMS levando ao aumento da morbidade e mortalidade por doenças respiratórias (WHO, 2014).

Segundo a OMS, os óbitos ocorridos relacionados a poluição do ar totalizam mais de 11% das mortes no mundo, sendo as Doenças Cardiovasculares (DC), Acidentes Vasculares Encefálicos (AVE), Doenças Pulmonares Obstrutivas Crônicas (DPOC) e Neoplasias dos pulmões, as patologias mais recorrentes (WHO, 2014).

As fontes de emissão de poluição do ar estão classificadas em fontes móveis (veículos automotivos, aeronaves, embarcações marítimas, entre outras) e fontes estacionárias ou fixas (fábricas, cozinhas industriais, empresas mineradoras, químicas e outras). Essas fontes liberam uma diversidade de substâncias tóxicas no ar que dependendo do seu tipo, concentração e grau de exposição irão gerar inúmeros problemas adversos a saúde dos sistemas fisiológicos dos seres humanos (CETESB, 2018).

Dentre as fontes de emissão de poluentes no ar relatadas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) estão as aeronaves e por consequência os aeroportos. (CETESB, 2018).

Em uma pesquisa realizada no Aeroporto de Guarulhos em 2007 para verificar os possíveis efeitos mutagênicos causados por vapores de combustível aeronáutico provenientes da queima dos motores das aeronaves com bioindicadores vegetais em

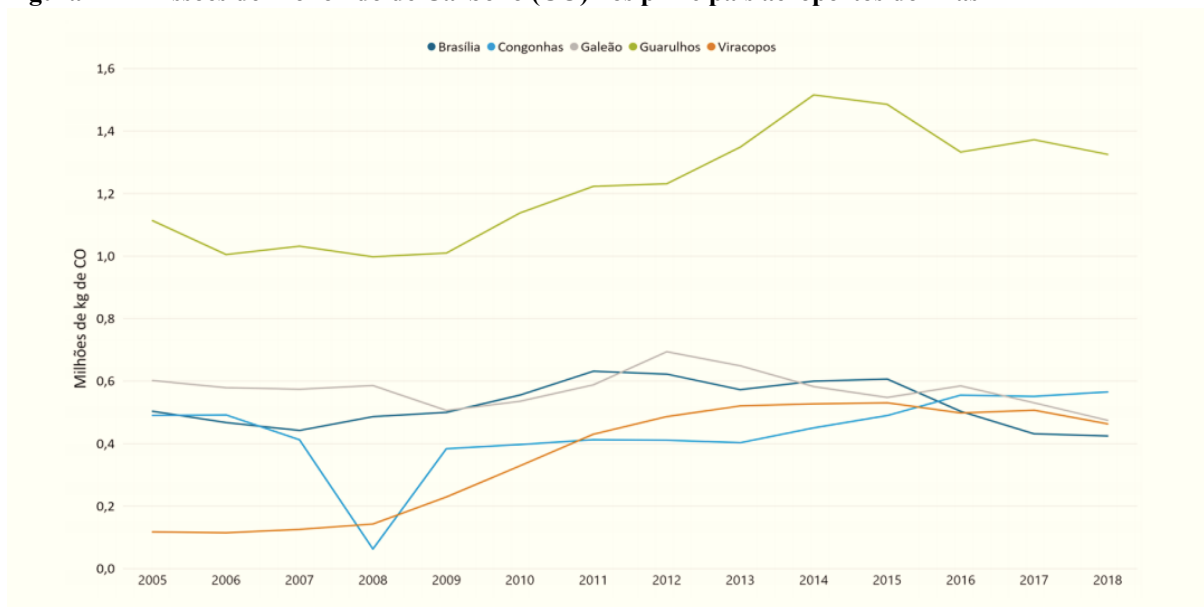
diversas áreas do aeroporto, foi encontrado uma concentração de benzeno na área do pátio/pista (área destinada ao trânsito das aeronaves para embarque e desembarque), com valores em torno de $3.03 \mu\text{g}/\text{m}^3$. O benzeno é uma substância cancerígena para os seres humanos e não existe níveis seguros de exposição para serem recomendados (ROCCO JUNIOR, 2008). As diretrizes da organização mundial de saúde descrevem o risco de leucemia ao longo da vida em pessoas que são expostas a $1,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ no ar em uma razão de 1/100.000 pessoas. Desta forma os achados sinalizam um risco de adoecimento dos aeroviários devido aos valores elevados de exposição que foram encontrados no estudo (WHO, 2000).

Ainda no estudo de Rocco Junior (2008) foram encontrados outros compostos orgânicos voláteis, tais como: tolueno, etilbenzeno e xilenos. Esses hidrocarbonetos aromáticos voláteis são prejudiciais à saúde humana, pois possuem grande toxicidade, mutagenicidade e até mesmo carcinogenicidade. (ROCCO JUNIOR, 2008)

Segundo TOURI et al. (2013), o querosene é o combustível mais utilizado nos motores a jato da aviação civil, o seu odor é detectado há mais de 8 quilômetros de distância do aeroporto. No ambiente atmosférico dos aeroportos foram detectados alguns poluentes em suspensão, sendo eles: óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono (CO_2), monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis (VOCs), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAHs), dióxido de enxofre (SO_2) e partículas finas e ultrafinas (UFPs) que possuem um grande poder lesivo aos sistemas fisiológicos dos seres vivos. Cabe salientar que não apenas o combustível dos motores aeronáuticos tem influência na poluição do ar nos aeroportos e regiões periféricas.

O inventário nacional de emissões atmosféricas da aviação civil no Brasil alerta para diferentes tipos de poluentes emitidos em várias fases do voo, assim como os aeroportos que mais emitem poluentes na atmosfera. Dentre os aeroportos que mais poluem a atmosfera pela ordem de maior emissão estão: 1º Governador André Franco Montoro (Cumbica) na cidade de Guarulhos (SP), 2º Presidente Juscelino Kubitschek na cidade de Brasília (DF), 3º Antônio Carlos Jobim (Galeão) na cidade do Rio de Janeiro (RJ), 4º Viracopos na cidade de Campinas (SP) e 5º Congonhas na cidade de São Paulo (SP). Algo que pode ser observado na figura-1, tendo como exemplo o monóxido de Carbono (CO) (ANAC, 2019).

Figura 1 - Emissões de Monóxido de Carbono (CO) nos principais aeroportos do Brasil



Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021

O aeroporto Governador André Franco Montoro localizado no município de Guarulhos possui o maior valor de emissão de compostos orgânicos voláteis (VOCs ou COVs), monóxido de carbono (CO), óxidos de nitrogênio (NO_x), dióxido de enxofre (SO₂) e material particulado (PM) entre todos os aeroportos do país, o que denota uma maior atenção para os possíveis efeitos lesivos à saúde dos aeroviários de pátio/pista deste local, acarretando, desta forma, risco a saúde dos trabalhadores e gerando um problema de saúde pública (ANAC, 2014).

1.1 Poluentes

A OMS define poluentes do ar como qualquer agente biológico, físico ou químico que altere as características naturais da atmosfera através da contaminação do ambiente interno ou externo. Os poluentes mais relevantes para saúde pública são: partículas, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio e dióxido de enxofre (WHO, 2018).

Os poluentes podem ser classificados em: poluentes primários e secundários. O primário é aquele que é liberado direto da fonte que o emite, como por exemplo: monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO₂) entre outros. Tais substâncias na atmosfera transformam-se através de reações fotoquímicas em poluentes secundários, podendo com isso atingir distâncias maiores do seu ponto de emissão.

Pode-se exemplificar o enxofre proveniente de boa parte da queima incompleta dos combustíveis fósseis e que pode gerar chuva ácida. A chuva ácida é um fenômeno proveniente do encontro de óxidos lançados na atmosfera oriundos da queima incompleta dos combustíveis fósseis que reagem com a água formando ácidos. Os principais óxidos ácidos lançados na atmosfera e que reagem com água das chuvas, podendo gerar chuva ácida, são os óxidos de enxofre (SO_2 e SO_3) e de nitrogênio. (LOUREIRO, 2005).

TUNDO e ZECCHINI (2007), relatam que as transformações dos poluentes primários são complexas na atmosfera, dando origem a uma diversidade muito grande de poluentes secundários. Esses poluentes secundários dependem de variação das concentrações, dos fatores meteorológicos e da quantidade de liberação de poluentes primários na atmosfera. Tais fatores podem determinar quais áreas podem ser acometidas por tais poluentes.

Segundo a CETESB (2015), o SO_2 por ser um gás de grande solubilidade (capacidade de um gás dissolver-se em meio líquido) nas vias áreas superiores, tem a potencialidade de produzir dificuldade na ventilação, danos ao sistema respiratório e cardiovascular. Sua via principal de contaminação é a inalação, desta forma, produz danos significativos ao sistema ventilatório. Patologias como rinites, asma, bronquites, enfisemas e agravamentos de doenças cardiovasculares pré-existentes estão relacionadas a exposição a esse poluente.

Outro importante poluente é o material particulado (MP) que pode ser proveniente de fonte primária ou secundária. Vários são os fatores que o caracterizam, pois pode ser diferenciado pelo seu tamanho, formato, sua composição química ou sua fonte emissora (WHO, 2005 e KUNZLI et al.; 2010 (citado por ARBEX et al.; (2012))).

O MP é classificado de acordo com o seu tamanho em partículas totais em suspensão: partículas com até 30 μm de diâmetro; partículas com diâmetro inferior a 10 μm (MP_{10} ou fração inalável); partículas com diâmetro inferior a 2,5 μm ($\text{MP}_{2,5}$ ou fina); e partículas com diâmetro menor que 10 nm ($\text{MP}_{0,1}$ ou ultrafina) (Arbex et al.; 2012, p.645).

O material particulado (MP) é uma mistura de partículas sólidas e ou gotículas líquidas do ar, tais como poeira, sujeira, fuligem, fumaça ou outros resíduos químicos em suspensão. Essas partículas vêm em vários tamanhos e formas e podem ser

constituídas por centenas de produtos químicos diferentes. Algumas delas podem ser emitidas por chaminés, queimadas e construções. Mas uma grande parte são provenientes de reações químicas complexas, tais como dióxido de enxofre (SO₂), óxidos de nitrogênio (NO_x) e de compostos orgânicos voláteis (VOCs) (EPA, 2017).

Para que haja um melhor controle da qualidade do ar e com isso políticas públicas de preservação ambiental sejam adotadas e seguidas, o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA) estabeleceu padrões de qualidade do ar que foram aprovadas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) na Resolução CONAMA nº 03/90 (CETESB, 2018) (quadro 1).

Quadro 1 – Padrões Nacionais de qualidade do ar (Resolução CONAMA Nº 03 de 28/06/1990)

Poluente	Tempo de Amostragem	Padrão Primário µg/m³	Padrão Secundário µg/m³
Partículas totais em suspensão	24 horas ¹	240	150
	MGA ²	80	60
Partículas inaláveis	24 horas ¹	150	150
	MAA ³	50	50
Fumaça	24 horas ¹	150	100
	MAA ³	60	40
Dióxido de enxofre	24 horas ¹	365	100
	MAA ³	80	40
Dióxido de nitrogênio	1 hora	320	190
	MAA ³	100	100
Monóxido de carbono	1 hora ¹	40.000	40.000
		35 ppm	35 ppm
	8 horas ¹	10.000	10.000
		9 ppm	9 ppm
Ozônio	1 hora ¹	160	160

Fonte: CETESB, 2018

Através de uma revisão nos valores de emissão e por meio de novos conhecimentos científicos adquiridos que tinham como propósito a segurança da

saúde da população, a CETESB em 2013 publicou um Decreto Estadual nº 59113/13 estabelecendo novos padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo. As metas estabelecidas receberam a nomenclatura de Metas Intermediárias (MI1, MI2 e MI3) que devem ser atingidas a cada período pré-determinado após a vigência da lei. Os Padrões Finais (PF) são os valores que se almejava alcançar após atingir (MI3), excetuado os poluentes que não possuem metas intermediárias. (CETESB, 2018) (quadro 2).

Quadro 2 – Padrões de qualidade do ar para o Estado de São Paulo (Decreto Estadual nº 59.113/13)

Poluente	Tempo de Amostragem	MI1 µg / m³	MI2 µg / m³	MI3 µg / m³	PF µg / m³
Partículas inaláveis (MP₁₀)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas inaláveis finas (MP_{2,5})	24 horas	60	50	37	25
	MAA ¹	20	17	15	10
Dióxido de enxofre (SO₂)	24 horas	60	40	30	20
	MAA ¹	40	30	20	-
Dióxido de nitrogênio (NO₂)	1 hora	260	240	220	200
	MAA ¹	60	50	45	40
Ozônio (O₃)	8 horas	140	130	120	100
Monóxido de carbono (CO₂)	8 horas	-	-	-	9 ppm
Fumaça* (FMC)	24 horas	120	100	75	50
	MAA ¹	40	35	30	20
Partículas totais em suspensão* (PTS)	24 horas	-	-	-	240
	MGA ²	-	-	-	80
Chumbo** (Pb)	MAA ¹	-	-	-	0,5

Fonte: <http://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/> acesso fev/2018.

1 – Média aritmética anual.

2 – 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.

1.2 Relação Poluentes e sistema respiratório

Os sistemas fisiológicos dos seres humanos possuem uma interação muito grande com o meio ambiente. É perceptível como alterações atmosféricas provocam mudanças funcionais e anatômicas em vários sistemas corporais, dentre eles o sistema respiratório que é o foco de estudo desse trabalho (TOURI et al., 2013).

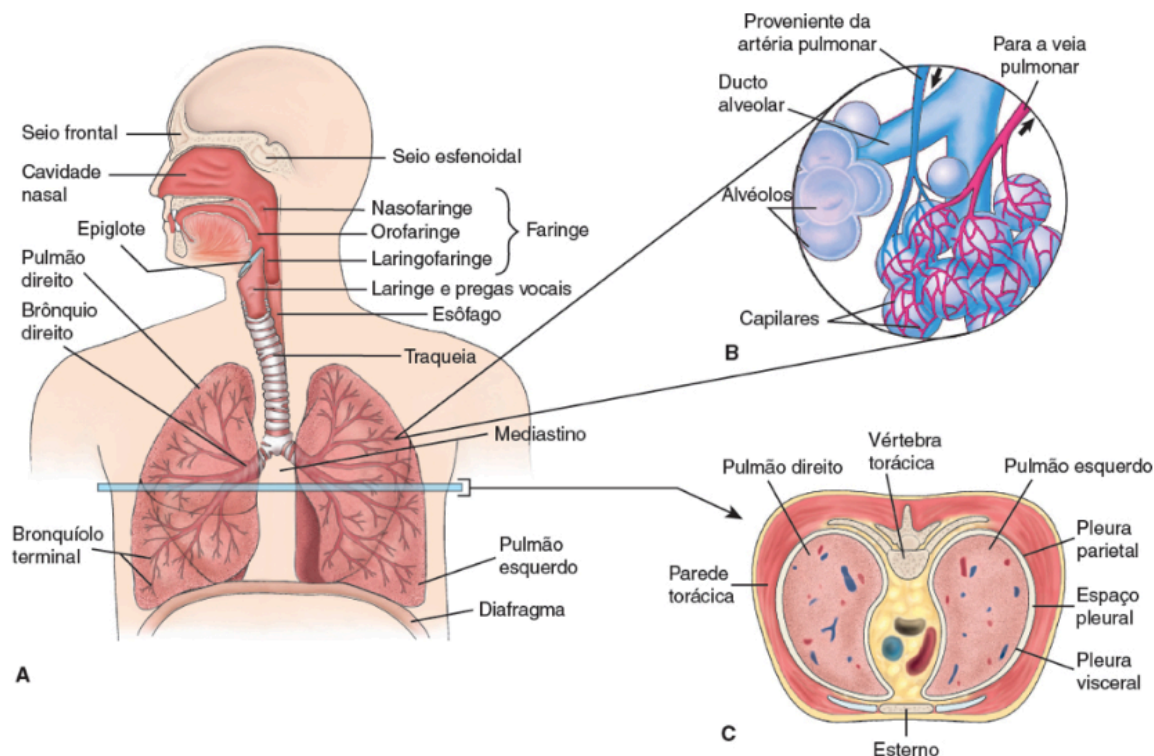
Anatomicamente o sistema respiratório é composto por uma porção estrutural condutora de ar e uma porção destinada a respiração. A porção condutora de ar são órgãos tubulares que conduzem o ar inspirado e expirado para ser permutado pelos pulmões. A porção estrutural é composta por fossas nasais que são cavidades que permitem o trânsito do ar para dentro e para fora do sistema respiratório (PORTH, 2004).

O sistema respiratório possui um revestimento celular produtor de muco que evita o atrito do ar no tecido, além de possuir células ciliadas que garantem, em virtude da anatomia das estruturas internas do nariz (cornetos nasais), que o ar seja filtrado, aquecido e umedecido ao transitar por essas áreas. Esse processo de filtração permite a retenção de uma parte da poluição do ar que é inspirado, contudo há uma grande parte desses materiais inalados que provocam reações químicas inflamatórias na mucosa nasal e que podem dar início por exemplo a uma rinite alérgica (presença de alérgenos) resultando em eventos crônicos de corrimento nasal, coceira, espirros, além de desconfortos oculares (PORTH, 2004).

As fossas nasais assim como a cavidade bucal são interligadas com a faringe e posteriormente a epiglote (válvula sobre a glote) que permite acesso dos alimentos ao esôfago e do ar inspirado e expirado para laringe, traqueia e por último a porção respiratória (brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares que se encontram no interior dos pulmões) onde irá acontecer a troca gasosa com a circulação sanguínea, conforme ilustrado na Figura -2 (DANGELO e FATTINI, 2000).

A cavidade bucal, diferente das fossas nasais, é desprovida de mecanismo de filtração, umidificação e aquecimento do ar, por isso os respiradores bucais (pessoas que respiram pela boca) possuem maior riscos de infecções respiratórias, além de inflamações na cavidade bucal, principalmente se potencializados por ambientes com maior concentração de poluentes (PORTH, 2004).

Figura 2 – Sistema Respiratório



FONTE: PORTH, 2004.

O sistema respiratório (figura-2) por ter um movimento grande de fluxo de ar externo e interno é altamente suscetível as substâncias que se encontram em suspensão na atmosfera. O grande número de agentes poluentes no ar pode promover diversas reações inflamatórias no tecido do sistema respiratório. Pode-se citar a asma como uma patologia causada por inflamação crônica das vias aéreas, onde são liberadas substâncias constritoras que agem diminuindo a luz dos brônquios e ocasionando dificuldade de areação. Essa patologia pode originar-se através da inalação de poeira, polens, substâncias irritantes da mucosa (fumaça do fumo, poluição atmosférica), alterações climáticas na temperatura do ambiente, infecções virais, entre outros motivos (TELLES FILHO, 2020).

O sistema respiratório está em amplo contato com a poluição que se encontra no ar e que os efeitos das substâncias que estão sendo liberadas na atmosfera e inaladas acabam por gerar reações inflamatórias crônicas, que podem resultar em alterações significativas na fisiologia do sistema, além de comprometer outros sistemas fisiológicos. Doenças como rinite, asma, citadas anteriormente, e ainda Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), sinusite, bronquite e pneumonia são algumas patologias que podem surgir com a presença da poluição do ar. Cabe

salientar que inicialmente é percebido sibilos (chiado no peito), falta de ar, tosse seca frequente, além de formação de catarro dentro das vias respiratórias (PORTH, 2004).

Estudos epidemiológicos relataram associação significativa entre poluição ambiental, principalmente a materiais particulados ($PM_{2,5}$ e PM_{10}), e hospitalização relacionadas a doenças respiratórias como DPOC, asma e outros agravos ao sistema respiratório (EPA, 2009).

Em um estudo realizado em 10 cidades italianas, coletou-se informações dos óbitos de pessoas com mais de 35 anos de idade no período compreendido entre 2001 a 2005. Foram separadas em grupos que tinham morrido de causa natural, doenças cardiovasculares e respiratórias. Foram também coletadas informações sobre as concentrações de poluentes (NO_2 , PM_{10} e ozônio) em suspensão no ar no período de 2 anos que antecedeu os óbitos, assim como informações pertinentes a internações dos indivíduos. Após serem feitas análises estatísticas dos dados, verificou-se um aumento de $10 \mu g/m^3$ na concentração de NO_2 , o que gerou um aumento no número de óbitos, principalmente nos portadores de cardiopatias e pneumopatias (CHIUSOLO et al., 2011).

Em outro estudo na Finlândia durante um período de 6 meses com 52 pessoas com cardiopatia isquêmica, foram medidos alguns marcadores bioquímicos do sangue e avaliada a sua correlação com a exposição a material particulado $PM_{2,5}$. Durante o experimento foram feitas medidas das concentrações de $PM_{2,5}$ e dos marcadores inflamatórios bioquímicos. Concluiu-se uma forte relação entre a exposição aos poluentes no trânsito e os marcadores inflamatórios. Com isso sugerindo que os poluentes em suspensão são fatores de agravos e aumento de riscos para patologias respiratórias e cardiovasculares (SIPONEN et al., 2014).

1.3 Poluentes gerados nos Aeroportos e a exposição dos trabalhadores

A International Civil Aviation Organization (ICAO) informa que existe um número considerado de contaminantes atmosféricos emitidos pelos motores aeronáuticos e prevê que os aeroportos poderão duplicar a emissão dos contaminantes nos próximos 20 anos. Existem uma grande variedade de substâncias que são liberadas pelas operações dos motores aeronáuticos, como óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), hidrocarbonetos não queimados, óxidos

sulfúricos, material particulado (PM), Compostos Orgânicos voláteis (VOCs), ozônio (O_3), metais, Compostos Orgânicos Semi-Voláteis (SVOCs) e odores diversos (ICAO, 2005).

O crescente número de voos no país e o tempo de taxiamento e espera em solo das aeronaves, tem aumentado ano após ano em virtude da procura por transporte aéreo. Com isso, mais tempo os motores e Unidades Auxiliares de Força (Auxiliary Power Unit – APU) ficam funcionando e emitindo grandes quantidades de poluentes nas áreas de pátio/pista dos aeroportos (ANAC, 2014).

A International Civil Aviation Organization (ICAO) relata ainda a existência de contaminações ambientais através de outros meios, tais como: equipamentos de serviço de solo, veículos a motor, construções aeroportuárias, caldeiras, geradores, treinamento de brigadas de incêndio, teste de motores, eletricidade e armazenamento de combustível, entre outros. Porém enfatiza que não tem responsabilidade de controle excetuando os motores aeronáuticos e suas unidades de força auxiliar (APU) (ICAO, 2005).

As emissões de transporte aéreo aumentaram 75% desde 1990 e a ICAO declarou que as emissões serão 70% mais altas em 2020 do que em 2005, o que sinaliza em um aumento rápido de liberação de poluentes no ar. A qualidade do ar local é uma das principais consequências ambientais do transporte aéreo. As preocupações com a qualidade do ar local concentram-se nos efeitos criados durante o ciclo de aterragem e decolagem (LTO), a medida que os poluentes emitidos são liberados a baixa altitude. Dióxido de carbono, óxidos de nitrogênio, óxidos de enxofre, hidrocarbonetos não queimados, monóxido de carbono e material particulado são os principais poluentes emitidos pelos motores de aeronaves atualmente em operação em todo o mundo (EFTHYMIU, 2019).

Em 2015 na Europa cerca de 14% de todas as emissões de óxido de nitrogênio liberado na atmosfera foram provenientes dos transportes aéreos. As emissões de óxido de nitrogênio do setor de aviação dobraram desde 1990, as emissões de óxidos de enxofre e monóxido de carbono da aviação também aumentaram nesse período (EFTHYMIU, 2019).

Segundo a Environmental Protection Agency – EPA (1999, p.11), os riscos à exposição de tais substâncias liberadas pelos motores aeronáuticos na saúde são:

- Ozônio – Nos seres humanos gera comprometimento da função pulmonar, efeitos sobre o

desempenho do exercício, diminuição da capacidade de resposta das vias aéreas, aumento da suscetibilidade à infecção respiratória, aumento das internações hospitalares e visitas à sala de emergência e inflamação pulmonar gerando danos aos pulmões. Sua ação afeta as mucosas respiratórias, que em altas concentrações de exposição podem gerar dor torácica, tosse, chiado no peito, ainda podendo desencadear sintomas de asma, bronquite e enfisema.

- Monóxido de Carbono – Ele reage com a hemoglobina e diminui o transporte de oxigênio para os tecidos corporais. Altas concentrações geram efeitos cardiovasculares especialmente nas pessoas com doenças cardíacas, e no sistema nervoso. Lesões teciduais a longo prazo são percebidas.

- Óxidos de Nitrogênio - Irritação pulmonar e menor resistência a infecções respiratórias, além de poder produzir bronquite, edema pulmonar e pneumonia em altas concentrações.

- Compostos Orgânicos Voláteis (VOCs) – Irritação dos olhos e das vias respiratórias, dores de cabeça, tonturas, distúrbios visuais e comprometimento da memória.

- Material Particulado (PM) – Mortalidade prematura, agravamento de doenças respiratórias e cardiovasculares, alterações nas funções pulmonares e aumento de sintomas respiratórios, alterações nos tecidos e estruturas pulmonares e alteração dos mecanismos de defesa respiratórios. (EPA,1999 p.11).

Estudo realizado no estado da Califórnia nos Estados Unidos da América do Norte em um raio de 10 quilômetros dos aeroportos relata que esses locais são uma das fontes de maior poluição do ar. A grande quantidade de aeronaves no solo e no táxi para decolagem devido a uma grande quantidade de voos, produzem uma enorme

liberação de produtos tóxicos provenientes da combustão dos motores que acabam afetando a saúde da população que reside nas proximidades dos aeroportos. O estudo indica que a exposição ao Monóxido de Carbono (CO) que é liberado pelas aeronaves no entorno dos aeroportos aumenta a taxa de procura de atendimento médico por sintomas de asma, problemas respiratórios e problemas cardíacos (SCHLENKER e WALKER, 2012).

Estudo realizado na vizinhança do aeroporto de Terteboro em Nova Jersey no estado de Nova Iorque nos Estados Unidos da América do Norte, onde foi medido as concentrações de alguns compostos orgânicos voláteis (VOCs) na atmosfera. Foram selecionados aleatoriamente 15 moradores que usaram detectores passivos para compostos orgânicos voláteis (VOCs) próximo a lapela de suas roupas. Simultaneamente foram feitas medidas no aeroporto que está a 4,5 quilômetros de distância das moradias. As concentrações de benzeno, tolueno, etilbenzeno e xileno (BTEX) não foram significativamente diferentes dos valores encontrados nas pistas do aeroporto em comparação as amostras das pessoas que estavam na cidade utilizando os detectores. Tais achados foram potencializados quando medidos no inverno, pois as residências permaneciam mais tempo com as portas e janelas fechadas e desta forma com menor ventilação e maior potencial de acúmulo de resíduos no interior dos lares (JUNG et al.; 2011).

Os aeroportos são aeródromos públicos compostos por construções, instalações e equipamentos para facilitar todo o procedimento operacional de solo e do ar das aeronaves de passageiros e cargas (ANAC, 2016).

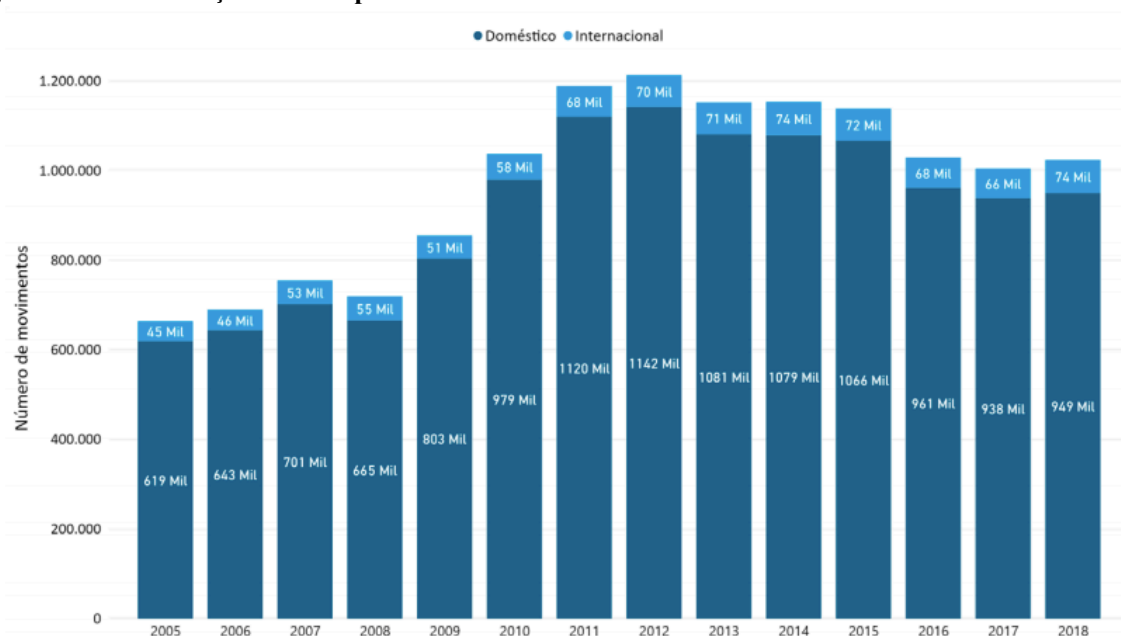
As operações que são realizadas em aeroportos são executadas por três tipos de profissionais, os aeronautas, aeroviários e aeroportuários. Os aeronautas são aqueles que compõem a tripulação técnica do voo (pilotos, comissários de bordo e mecânicos de voo) conforme à lei nº 13.475, de 28 de agosto de 2017. Os aeroviários segundo o decreto Nº 1.232 de 22 de junho de 1962 são todas pessoas que trabalham em áreas de solo dos aeroportos (manutenção de aeronaves, operações, auxiliares e serviços gerais). Os aeroportuários de acordo com projeto de lei Nº 6.172 de 19 de setembro de 2016 são os trabalhadores que não sendo aeronauta ou aeroviário, executam tarefas remuneradas nos serviços terrestres dos aeroportos (BRASIL, 2017).

Com mais de oito milhões de quilômetros quadrados de área, o Brasil é o segundo país no mundo em número de aeroportos, dados da Agência Nacional de

Aviação Civil (ANAC) indicam que existe 2.463 aeródromos privados e públicos no território brasileiro, desta quantidade total, apenas 65 aeródromos concentram 98% dos embarques e desembarques aéreos no Brasil e que 199 milhões de pessoas ao ano se utilizam destes aeródromos (ANAC, 2015).

A ANAC possui dados das movimentações das aeronaves nos aeroportos brasileiros no período de 2005 – 2018 (figura-3 Banco de Informações de Movimento de Tráfego Aéreo (BIMTRA)), os quais podem deixar explícito o aumento da quantidade de aeronaves em movimentação ao passar dos anos (ANAC, 2019).

Figura 3 - Movimentação dos aeroportos brasileiros de 2005 – 2018



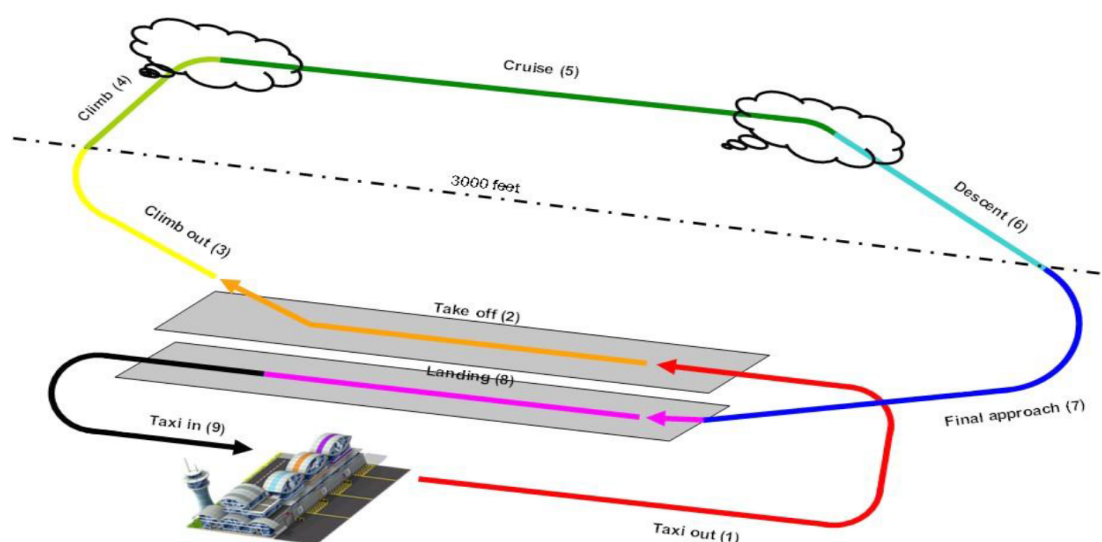
Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021.

O grande fluxo de aeronaves nesses aeroportos implica em uma grande quantidade de gases e poluentes liberados nas áreas de trânsito das aeronaves e nos arredores dos aeroportos. Um estudo realizado pela ANAC no período de 2005 à 2018, estimou a quantidade de diversos tipos de poluentes liberados da combustão dos motores aeronáuticos (ANAC, 2019). Neste estudo foram quantificados por estimativa as emissões dos poluentes para os quais há limites de emissão determinados pela Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO). As substâncias analisadas foram: óxidos de nitrogênio (NO_x), monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO_2), metano (CH_4) óxido nítrico (N_2O) e hidrocarbonetos não queimados (HC) mais especificamente os compostos orgânicos voláteis (VOC) e metano (CH_4).

Também foram estimadas as emissões de dióxido de enxofre (SO₂), material particulado (PM) (ANAC, 2019).

Os gases e partículas (poluentes) estimados que interferem na qualidade do ar atmosférico (CO, VOC, NO_x, SO₂ e PM) foram calculados no ciclo LTO (Landing and Take Off) (demostrado na figura-4) que compreende todas as 6 etapas do voo (Taxi de partida - Taxi out, Decolagem - Take off, Início da subida - Climb out, Aproximação para o pouso - Final Approach, pouso - Landing e Taxi de chegada - Taxi in) ao redor do aeródromo pelas aeronaves em altitude inferior a 3.000 pés e também pelo funcionamento das fontes auxiliares de força (Auxiliary Power Unit - APU) quando parado no solo. A metodologia utilizada foi a Tier 3^a, a qual foi escolhida pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (ANAC, 2014).

Figura 4 - CICLO -LTO



Fonte: http://www.anac.gov.br/publicações/inventario_nacional_de_emissoes_atmosfericas_da_aviacao_civil.pdf acesso: 04 nov/2018

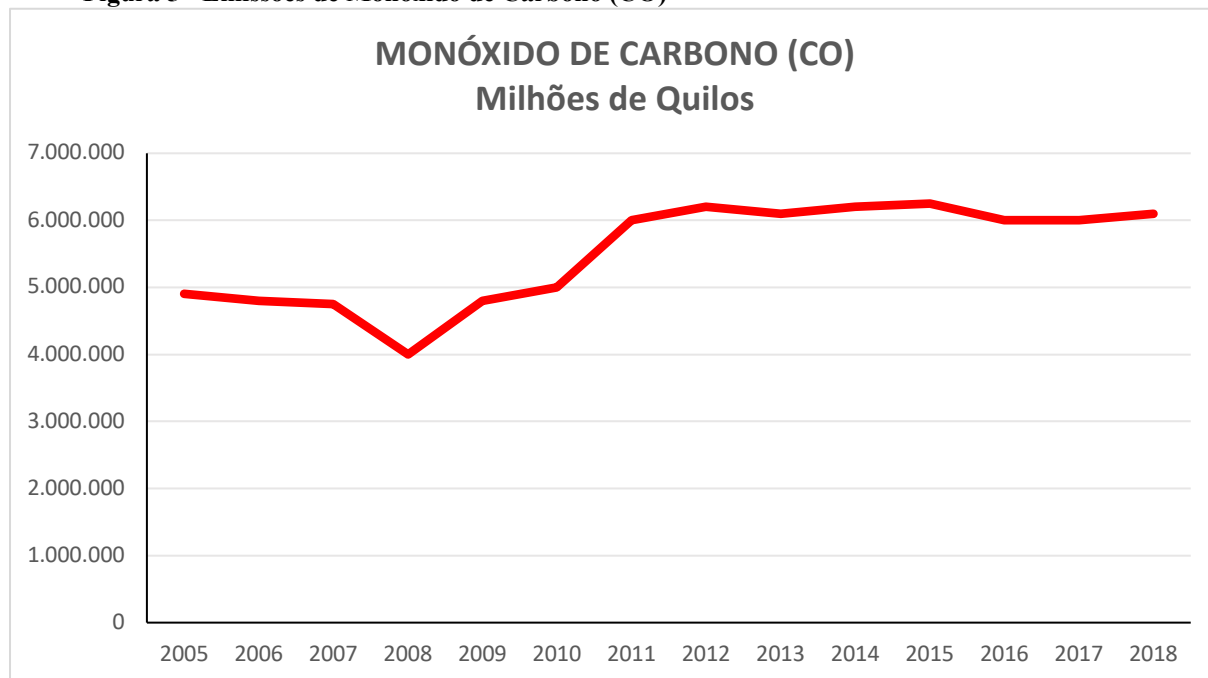
Os valores das emissões dos poluentes atmosféricos locais encontrados após os cálculos estimados referem-se ao ciclo LTO e ao uso da APU em solo. Os gráficos representam o crescimento das emissões dos gases dentro dessa série histórica (ANAC, 2019).

1.3.1 Monóxido de Carbono (CO)

Este gás é liberado resultante da combustão incompleta do carbono (C) contido no combustível das aeronaves. Os dados da figura-5 demonstram um crescimento das emissões de CO ao longo dos anos. Dos 6 milhões de quilos emitidos no ano de

2018 quase 90% são provenientes do ciclo LTO e o restante da utilização das APUs em solo (ANAC, 2019).

Figura 5 - Emissões de Monóxido de Carbono (CO)

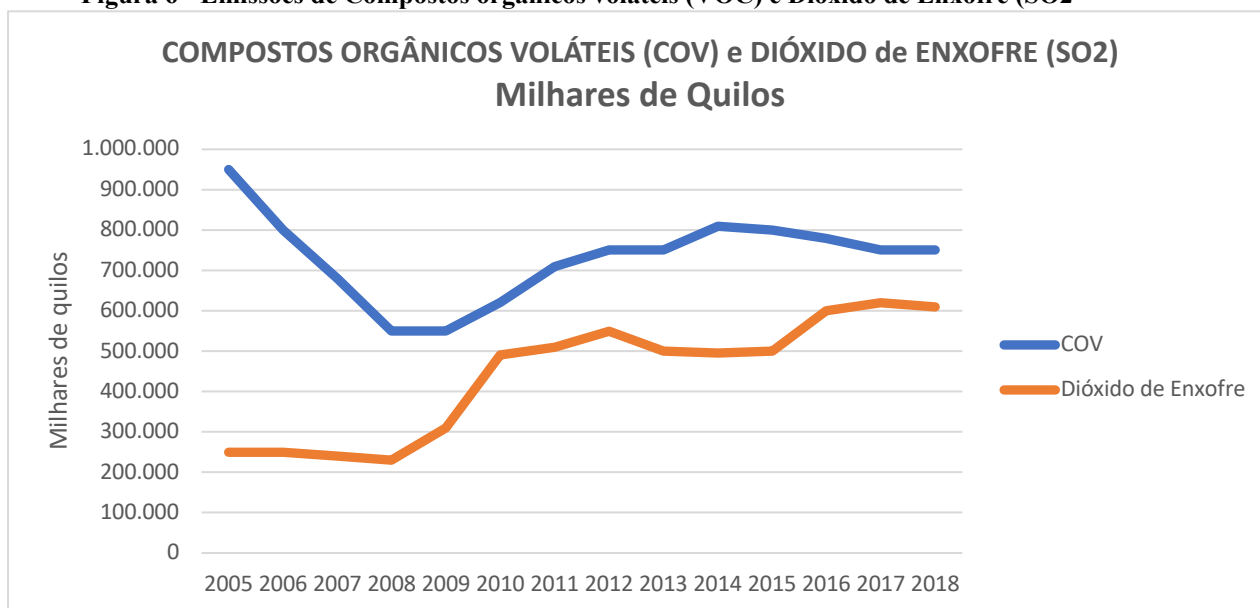


Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021

1.3.2 Compostos orgânicos voláteis (VOC)

A queima incompleta do combustível aeronáutico também gera liberação de compostos orgânicos voláteis (VOC). A figura-6 ilustra as liberações destes compostos. Pode ser observado um decréscimo na liberação dos VOCs e posteriormente um aumento ao longo dos anos. Esta mudança deve-se inicialmente a uma troca da frota das aeronaves brasileiras, pois as mais antigas apresentavam uma queima deficiente do combustível, e por isso uma maior produção de VOCs, porém é possível observar que a partir de 2009 volta a aumentar a liberação dos compostos orgânicos voláteis, fenômeno esse em virtude do grande aumento de aeronaves em utilização nos aeroportos brasileiros. Cabe salientar que a somatória dos períodos de LTO e funcionamento das APUs resulta no total dos gases emitidos na superfície próxima aos aeroportos (ANAC, 2019).

Figura 6 - Emissões de Compostos orgânicos voláteis (VOC) e Dióxido de Enxofre (SO₂)



Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021

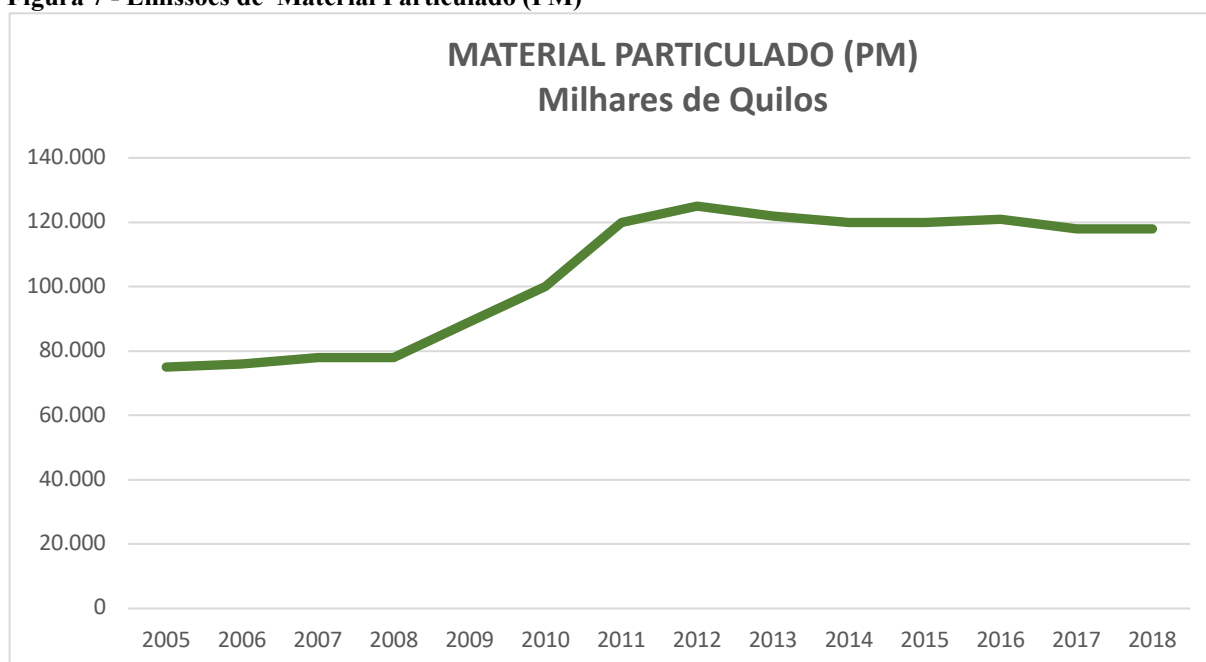
1.3.3 Dióxido de enxofre (SO₂)

Este gás é proveniente da combustão do enxofre presente nos combustíveis utilizados pelas aeronaves. Da mesma forma que os gráficos anteriores, a figura-6 ilustra o crescente aumento da produção desse gás nas áreas de pátio/pista dos aeroportos nas operações do período LTO. A somatória dos voos nacionais e internacionais demonstram um crescimento ao longo dos anos (ANAC, 2019).

1.3.4 Material Particulado (PM)

Este tipo de material são partículas de material sólido ou líquido que contém uma variedade de componentes químicos. Sua classificação é em virtude do seu tamanho. Uma grande parte de material particulado emitido pelas aeronaves possui um PM₁₀. A figura-7 ilustra o crescimento dessa liberação de material particulado no decorrer dos anos (ANAC, 2019).

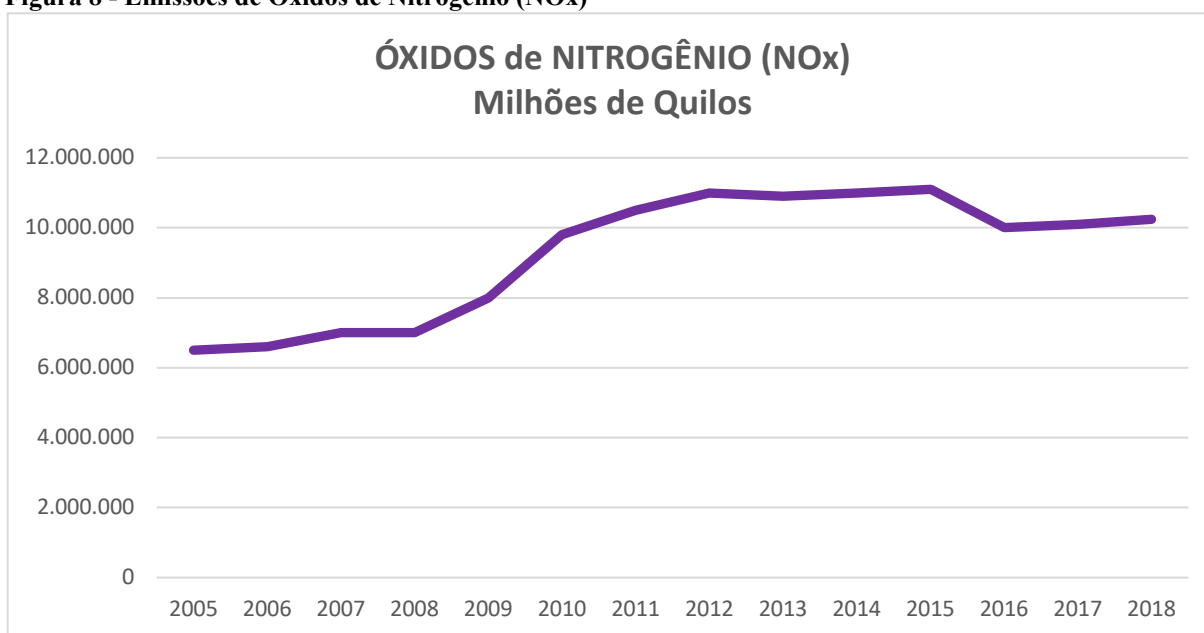
Existem vários efeitos na saúde associados à exposição ao PM₁₀, incluindo agravos no sistema respiratório, cardiovascular e neural. Os riscos à saúde por inalação de PM_{2,5} podem ser maiores, pois essas partículas ultrafinas migram para os alvéolos pulmonares e corrente sanguínea, causando danos aos pulmões, sistemas circulatório e nervoso. No caso de doenças pré-existentes podem agravar o quadro (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA), 2016).

Figura 7 - Emissões de Material Particulado (PM)

Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021

1.3.5 Óxidos de nitrogênio (NO_x)

É um grupo de gases compostos por nitrogênio e oxigênio em quantidades diversas. São gerados em função de altas temperaturas e pressões. Diferente das produções de CO e dos VOCs, o NO_x é produzido por causa da queima completa do combustível em virtude das altas temperaturas e pressões que são geradas em momentos operacionais diferentes dos motores. Apesar dessa diferença operacional dos motores na sua produção, os NO_x vêm também aumentando no decorrer dessa série histórica, algo perceptível na figura-8 possivelmente também por causa das novas tecnologias dos motores que operam com taxas de compressão mais altas (ANAC, 2019).

Figura 8 - Emissões de Óxidos de Nitrogênio (NOx)

Fonte: https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf acesso: 14 jan/2021.

Além da exposição de poluentes ambientais no ar atmosférico, existem outros riscos que podem agravar a saúde dos trabalhadores dos aeroportos. Um grande número de agravos pode ocorrer oriundos da exposição aos níveis de ruídos dos motores aeronáuticos, equipamentos de apoio terrestres, veículos, entre outros. Outros riscos podem ser gerados pela vibração dos motores, bocais de admissão de ar dos motores, combustíveis e fluídos lubrificantes e intempéries (temperaturas extremas dos motores e equipamentos terrestres) (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2015).

1.4 Fontes Emissoras de Poluentes em aeroportos

Existe uma grande variedade de fontes de emissão de poluentes nos aeroportos associadas à aviação. Serão relacionadas a seguir as mais relevantes.

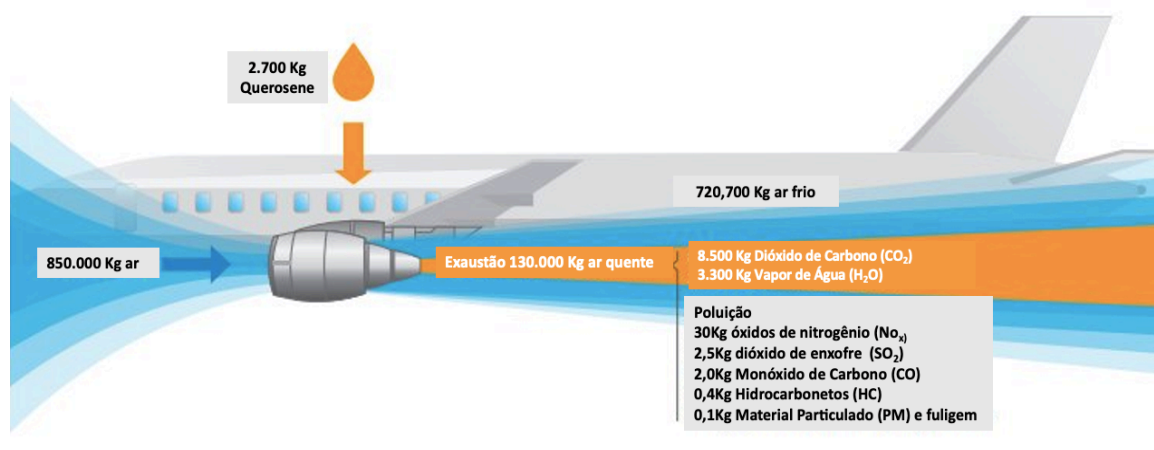
1.4.1 Aeronaves

As aeronaves em operação nos aeroportos são compreendidas em comercial de passageiros, comercial de transporte de cargas, taxi aéreo, aeronaves militares e particulares (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2015).

A maior emissão de poluentes na aeronave está diretamente relacionada aos motores principais também chamados de motores aeronáuticos.

Os motores das aeronaves geram uma grande quantidade de poluentes provenientes da combustão dos combustíveis, que varia dependendo do tipo de motor, do tipo de combustível, do número de motores, quantidade de combustível queimado e outras variáveis (por exemplo, temperatura, altitude, etc.) (Figura-9) (FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, 2015).

Figura 9 - Emissão de gases em 1 hora de voo.



Fonte: Adaptado de FOCA (2020) <https://pbs.twimg.com/media/Cs3Go1KxgAA8lwK.jpg>

O motor faz uso da geração de tração/empuxo para gerar deslocamento as aeronaves. Existem diferenças significativas nos diferentes tipos de motores aeronáuticos, tais diferenças vão desde o tipo de altitude que as aeronaves irão operar, peso dos motores, número de peças moveis, tipo de lubrificação, características dos tipos de combustíveis, até quantidade de tração/empuxo que se espera do motor (HOMA, 2016).

Os motores aeronáuticos são divididos inicialmente em duas categorias, os motores recíprocos (à pistão) também chamados de motores convencionais, e os motores à reação direta conhecidos popularmente pelo nome de motor à turbina (nome utilizado pois o mesmo possui entre os seus componentes um dispositivo coletor de ar denominado turbina) (PALHARINI, 2011).

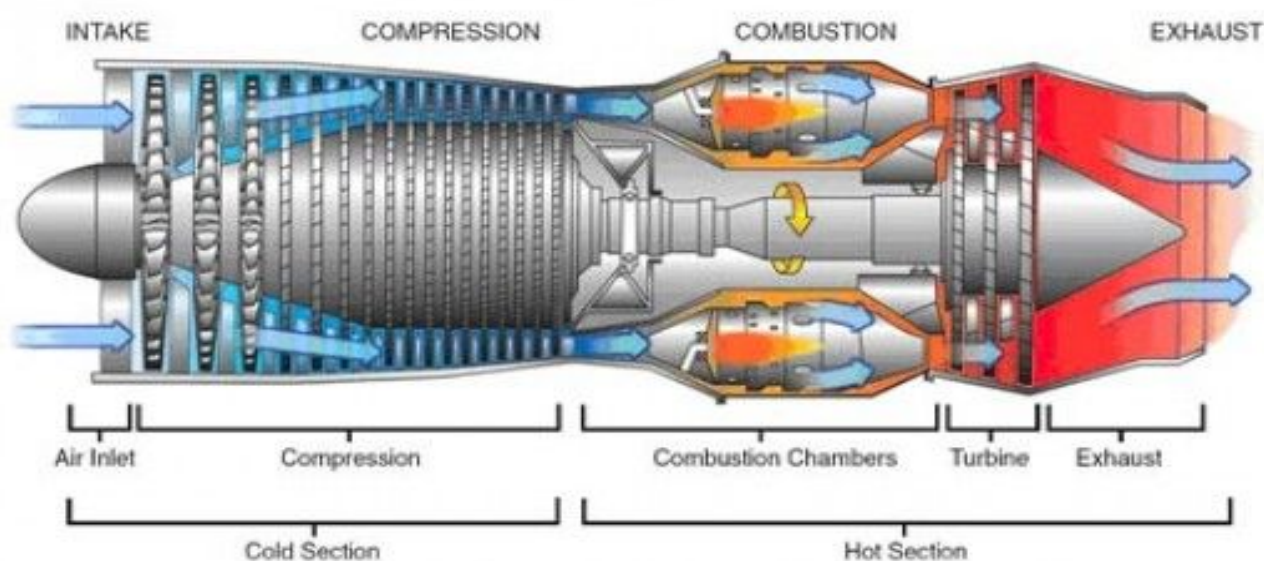
Os motores aeronáuticos utilizados em maior quantidade no mundo são os motores à reação direta, estes possuem características de construção que favorecem um consumo de combustível muito reduzido e uma operação a grandes altitudes que permite um melhor deslocamento e por consequência uma redução no tempo entre as viagens (ANAC, 2014).

O motor à reação direta possui um menor número de componentes móveis (bocal de admissão, compressores, câmaras de combustão, turbinas e duto de escapamento), o que aumenta sua segurança e durabilidade. Dentro dessa categoria de motores a diferentes tipos: motores turbo-jato, turbo-eixo, propfan, turbo-helice, scramjet, foguete e turbo-fan entre outros (HOMA, 2016).

Os motores turbo-jato e turbo-fan são os mais utilizados na aviação comercial de transporte de cargas e passageiros em todo mundo. O motor turbo-fan é a evolução do motor turbo-jato, pois este tem um consumo alto de combustível em baixas altitudes e uma liberação muito grande de resíduos provenientes da combustão do querosene de aviação, algo que aumenta consideravelmente o custo das operações de transporte, além de gerar um nível de ruído muito maior do que os motores turbo-fan (PALHARINI, 2011).

Os motores turbo-jato (figuras 10 e 11) se utilizam de quase todo ar comprimido pelos compressores misturando-os ao combustível na câmara de combustão para serem queimados e posteriormente direcionados as turbinas, as quais aproveitarão o deslocamento da massa de ar gerando rotação aos compressores, já a massa de ar encontrará saída no duto de escapamento que acelerará seu fluxo e com isso aumentando a velocidade de escoamento e produzindo empuxo a aeronave (HOMA, 2016).

Figura 10 - MOTOR TURBO – JATO



Fonte: https://img.clipartxtras.com/5cd8fca247f96dc5bb095298ed1ca4ae_jet-engine-diagram-wallpaper-google-search-engines-pinterest-jet-engine-drawing_520-293.jpeg

Figura 11 - Boeing 707 equipado com 4 motores turbo jato

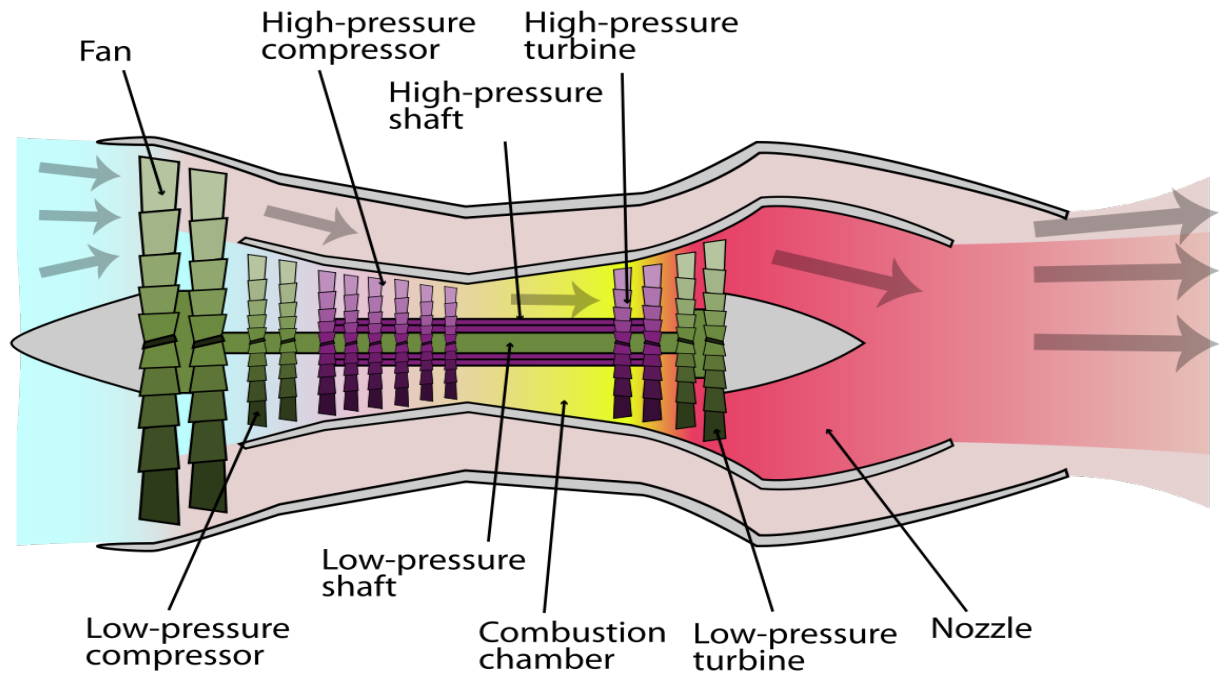


Fonte: <http://manutencaodeaeronaves2011-2013.blogspot.com/2012/07/turbo-jato-ou-turbo-fan.html>

Os motores turbo-fan são unidades mais modernas e com uma capacidade de produção de empuxo 3 a 4 vezes maior do que os motores turbo – jato, um nível de ruído muito menor, além de ter um consumo muito reduzido em virtude do seu sistema de desvio de fluxo secundário (By-pass) (HOMA, 2016).

Uma parte do ar admitido pelo Fan (Figura-12) será comprimido nos compressores e direcionado da mesma forma que acontece no motor turbo-jato, já a outra parte do ar não será queimado na câmara de combustão e sim desviado por dutos adjacentes da câmara de combustão. Este fluxo de ar mais frio será acelerado através da saída de escapamento e produzirá um grande empuxo sem a necessidade de ter sido queimado com o combustível, desta forma, não produzindo resíduos de combustão e gerando uma economia no consumo da aeronave (PALHARINI, 2011).

Figura 12 - MOTOR TURBO – FAN



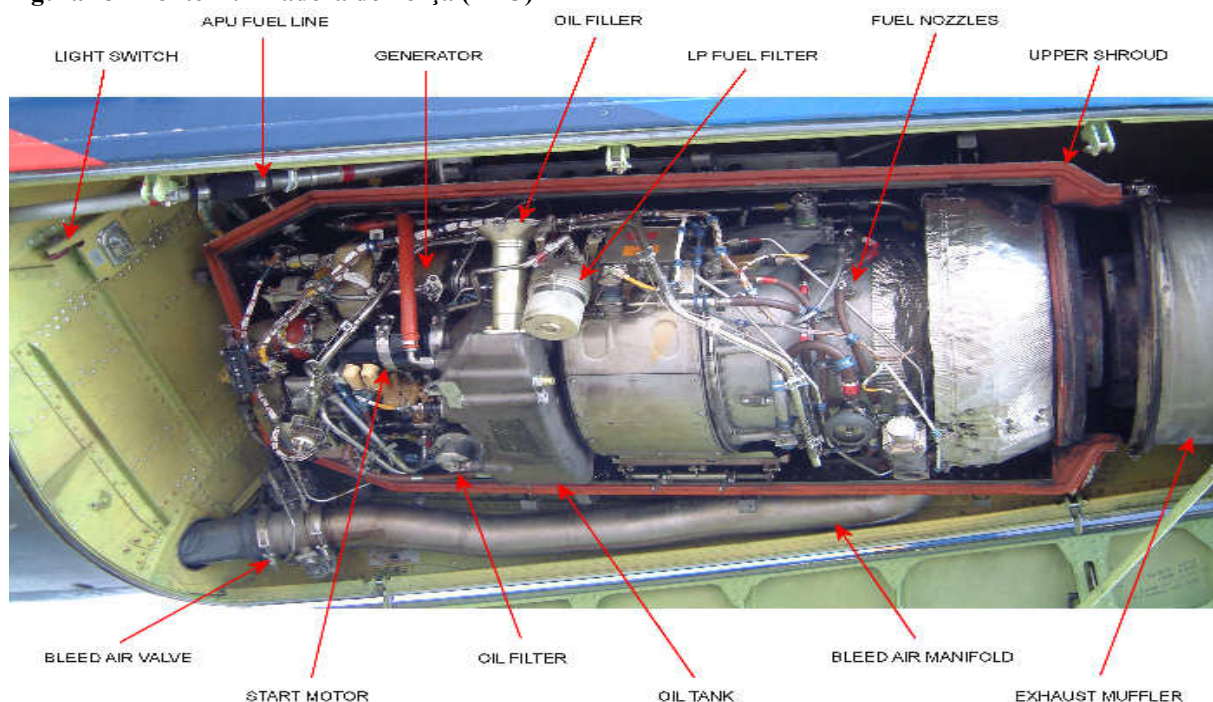
Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Turbofan#/media/File:Turbofan_operation.svg

1.4.2 Unidade Auxiliadora de Força (APU)

As unidades auxiliadoras de força (APUs) (Figuras 13 e 14) são motores de turbina menores acoplados a aeronave, que fornece energia elétrica e pneumática para os sistemas de ar-condicionado, elétrico e de pressurização do avião, durante a aproximação para o pouso, o táxi ou posicionado da aeronave para o desembarque (BOEING, 2013).

As APUs normalmente permanecem em uso durante todo o tempo que aeronave está no solo aguardando embarque/desembarque, ou realizando manutenção, pois garante o suporte de energia e refrigeração para toda aeronave. Essa fonte de energia é de suma importância para o acionamento dos motores, pois esses possuem partida pneumática (BOEING, 2013).

Figura 13 - Fonte Auxiliadora de Força (APU)



Fonte: <http://www.b737.org.uk/apu.htm>

Figura 14 – Localização APU



Fonte: <http://www.b737.org.uk/apu.htm>

1.4.3 Equipamento de Apoio no Solo

Os equipamentos de Apoio em solo (GSE) (Figuras 15 e 16) servem para dar suporte as aeronaves no período que permanecem em manutenção, abastecimento, e carregamento.

O GSE consiste em rebocadores de aeronaves, unidades de partida de ar pneumática ou elétrica, empilhadeiras, tratores, unidades de ar-condicionado, unidades de energia terrestre (GPUs), rebocadores de bagagem, carregadeiras de esteira, caminhões de combustível ou hidrante, caminhões de catering, caminhões de

cabine, caminhões de degelo, caminhões-pipa, caminhões de lavatórios e carregadores de carga, entre outros (FAA, 2015).

As emissões atmosféricas resultantes da operação do GSE variam de acordo com o número e tipo de equipamento usado para atender a cada aeronave, juntamente com a duração da operação do equipamento por ciclo de aterragem e decolagem de aeronaves (LTO) e o tipo de combustível que o equipamento utiliza (querosene, gasolina e óleo diesel) (FAA, 2015).

Figura 15 - Caminhão de abastecimento



Fonte: <https://www.caa.gov.qa/em-us/News/Pages/Asian-jet-fuel-buyers-paying-highest-prices-since-2008.aspx>

Estudo realizado para minimizar os efeitos da emissão de poluentes no aeroporto de Zurique na Suíça, quantificaram os valores de emissão de poluentes das unidades auxiliares de força (APUs) e dos equipamentos de apoio de solo (GSE). Os valores de emissão encontrados foram de: 758 kg de CO₂/h (APU) e 39,1 Kg de CO₂/h (GSE). Esses valores são referentes as aeronaves de longo alcance (Longhaul Aircraft) que permanecem um período de 6 a 10 horas no solo. Cabe salientar que, o aeroporto de Zurique em 2016 teve uma movimentação de 269.160 aeronaves no ano (FLEUTI,2013).

Ainda no mesmo estudo verificou-se as emissões de óxidos de nitrogênio na atmosfera. Os valores encontrados referem-se ao momento de táxi da aeronave e o período em que a aeronave permanece estacionada até sua saída. As emissões de óxidos de nitrogênio no ano de 2016 totalizaram 801.97 toneladas provenientes dos motores das aeronaves, 14.2 toneladas das unidades auxiliares de força (APU) e 3.2 dos equipamentos de apoio de solo (GSE) (FLEUTI,2013).

Figura 16 - Fonte de Ar-condicionado e Partida pneumática conectadas



Fonte: Downloads/2018_ZRH_Aircraft-Ground-Energy-System_20180214.pdf

Um estudo realizado no aeroporto de Salvador criou um modelo preditivo da quantidade de poluentes liberados na atmosfera de 2014 a 2020. O estudo estimou o crescimento da demanda aeroportuária na região utilizando-se de dados econômicos e criou uma previsão do aumento do número de passageiros que procurariam o serviço das companhias aéreas. Com isso, estimou-se um aumento da malha aérea na região com uma ocupação média dos voos em 80%. Conhecendo-se os dados de liberação de poluentes das aeronaves, pode-se chegar a uma estimativa anual da liberação de substâncias poluentes na atmosfera (PAMPLONA et al, 2015).

Utilizando os dados estimados para o ano de 2019 foram encontrados os seguinte valores: 110.877 toneladas de CO_2 , 452 toneladas de NO_x , 292 toneladas de CO, 27 toneladas de VOC e 35 toneladas de SO_2 (PAMPLONA et al, 2015).

O valores estimados dos poluentes a serem liberados dos motores aeronáuticos sinalizam uma possibilidade aumentada de agravos à saúde dos profissionais que estão direta ou indiretamente envolvidos com o trabalho aeroportuário. Além disso, existe a possibilidade de um grande impacto na saúde da população que reside no entorno da área do aeroporto (PAMPLONA et al, 2015).

2. OBJETIVO

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a relação entre exposição à poluição ambiental emitida pelas aeronaves e equipamentos de solo do Aeroporto Internacional Governador André Franco Montoro do município de Guarulhos nas áreas de pátio/pista e sintomas de doenças respiratórias nos trabalhadores.

2.2 Objetivo Específico

Descrever o perfil dos aeroviários em relação aos dados sociobiodemográficos, características de trabalho, saúde e estilo de vida.

Analisar a associação entre os dados sociobiodemográficos, características de trabalho, saúde, estilo de vida e grupo de estudo (pátio/pista vs outros)

Avaliar a chance de ter asma em trabalhadores das áreas de Pátio/Pista.

3. METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Este é um estudo Transversal também chamado de estudo de prevalência. O estudo de prevalência é considerado de baixo custo, de condução fácil, e seus resultados são úteis para mensurar as necessidades de uma população no que tange a sua saúde. Este tipo de estudo fornece informações de grande utilidade sobre fatores associados a diversas patologias crônicas, enfatizando populações, áreas demográficas e hábitos específicos relativos à saúde (ROTHMAN et al., 2008; BONITA et. Al, 2010).

3.2 Local de estudo

Os dados foram coletados na população que trabalha no Aeroporto Internacional Governador André Franco Montoro (Cumbica) (Figuras 17 e 18) no município de Guarulhos.

O aeroporto está localizado no município de Guarulhos com uma área aeroportuária de 11.905.056 m², com um pátio/pista de trânsito para as aeronaves de

975.513 m² e uma capacidade de passageiros ao ano de 31,4 milhões de pessoas (GRU AIRPORT, 2018). acesso: 14 jan/2021

Figura 17 - Foto da área de pátio/pista do aeroporto internacional de Guarulhos.



Fonte: <http://www.tribunadeituverava.com.br/terminais-do-aeroporto-de-guarulhos-operam-sem-auto-de-vistoria-do-corpo-de-bombeiros/> acesso: 25 fev/2018.

Figura 18 - Foto da área de pátio/pista do aeroporto internacional de Guarulhos.



Fonte: <http://www.tribunadeituverava.com.br/terminais-do-aeroporto-de-guarulhos-operam-sem-auto-de-vistoria-do-corpo-de-bombeiros/> acesso: 25 fev/2018.

3.3 Amostragem

A amostra foi calculada baseada na prevalência de doenças respiratórias na população brasileira de 20% (PNEUMOLOGIA, 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% a 25%, chegou-se a um número mínimo necessário de 294 participantes, acrescentando-se 10% devido a possíveis perdas, chegou-se a um total amostral de $n=322$ indivíduos que foram inqueridos por meio de questionários auto aplicativo. Apenas um participante (0,03%) deixou várias questões em branco e portanto foi excluído das análises. No final participaram do estudo 321 trabalhadores aeroviários divididos em dois grupos (pátio/pista e outros)

A população de estudo foi composta por trabalhadores das áreas externas (pátio/pista) e internas do aeroporto. Os participantes foram selecionados aleatoriamente de uma lista de todos os trabalhadores do aeroporto, pelos dois últimos algarismos do seu número de matrícula e utilizando-se a tabela de números aleatórios. Aos trabalhadores selecionados foi enviado um convite para a participação com a explicação do estudo. Após a aceitação em participar do estudo, foi enviado o Termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) e os questionários foram respondidos e enviados aos pesquisadores responsáveis.

3.4 Coleta de dados

Foram utilizados no presente estudo dois tipos de questionários, um questionário de dados sociobiodemográficos, hábitos e condições de moradia (APÊNDICE A).

O questionário sociobiodemográfico foi elaborado pelo autor, com o objetivo de levantar aspectos do perfil social, saúde e demográfico dos entrevistados, composto de 39 perguntas, sendo 11 subjetivas e 28 objetivas. O questionário incluiu variáveis que poderiam influenciar no desfecho, como tempo de serviço, função exercida no trabalho, tabagismo, etilismo e local de exposição (APÊNDICE A). O questionário foi validado, antes de ser aplicado a todos os participantes, sendo aplicado em dois momentos (intervalo de 15 dias), em 30 trabalhadores. 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 30 participantes não foram incluídos, posteriormente, no estudo.

É um segundo questionário 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 (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 potencializavam o desenvolvimento da doença (ECRHS, 2014). O questionário foi validado para o idioma brasileiro com pequenas adequações culturais. O estudo que realizou a validação concluiu que há total confiabilidade para que o instrumento possa ser submetido em pacientes respiratórias de língua portuguesa (RIBEIRO et al., 2009).

A fase de campo para coleta dos dados foi através de um questionário eletrônico (Google Forms). Foi enviado aos participantes que preencheram entre os meses de Agosto de 2019 à Novembro de 2019.

3.5 Variáveis de estudo

3.5.1 Variável Dependente

Neste estudo, foi considerada variável dependente (desfecho):

- a presença de sintomas respiratórios de asma.

Foram considerados asmáticos os indivíduos que tiveram 4 ou mais respostas positivas às questões do ECRHS, segundo critérios testados e validados por Andrade (2007).

3.5.2 Variáveis Independentes

As variáveis independentes foram as obtidas por meio do questionário sociodemográfico, e se constituíram de informações que foram prestadas pelos entrevistados (APÊNDICE A).

As variáveis independentes consideradas de interesse nesse estudo foram:

- Cor/ etnia (branca, negra, outras).
- Grau de escolaridade (ensino fundamental, ensino médio/técnico, ensino superior).

- Faixa salarial (de 1 até 10 salários-mínimos ou mais).
- Local de trabalho (Pátio/pista e outras áreas).
- Tempo de profissão (menos de 1 ano, 1 a 3 anos, 3 a 5 anos, 5 a 10 anos, 10 a 15 anos, 15 a 20 anos, mais de 20 anos ou aposentado).
- Trabalho no período noturno (quanto tempo).
- Presença de materiais alergênicos nos domicílios (tapetes, carpetes, cortinas, mofo/umidade, poeira/pó, animais gato, cachorro, coelho ou aves).
- Número de cômodos por domicílio(até 4 cômodos, 5 ou mais cômodos).
- Tabagismo (fumante ou ex-fumante ou não fumante, convive com quem fuma na residência e no local de trabalho).
- Etilismo (consome bebida alcoólica, quantas vezes por semana).
- Doenças autorreferidas (respiratória, cardiovascular, hipertensão, diabetes, hepatite, tuberculose, asma/bronquite, coluna, dermatites).
- Histórico de doenças familiares (rinite ou sinusite, asma ou bronquite, DPOC, Acidente vascular cerebral, hipertensão arterial, Infarto Agudo do Miocárdio, arritmia cardíaca, insuficiência cardíaca e outras).
- Prática de atividade física (quantas vezes por semana)

3.6 Análise estatística

3.6.1 Análise descritiva

Foi realizada a análise descritiva de todas as variáveis do estudo. As variáveis qualitativas foram apresentadas em termos de seus valores absolutos e relativos. As variáveis quantitativas foram apresentadas em termos de seus valores de tendência central e de dispersão (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

A análise descritiva para a população total do estudo foi apresentada primeiro, seguidas das análises descritivas estratificadas por ambiente que os participantes trabalham.

Para avaliar a associação entre as variáveis qualitativas e os grupos de estudo (local de trabalho) foi utilizado o teste de Qui-quadrado e/ou teste exato de Fisher; e para se comparar porcentagens foi utilizado o teste de comparação entre duas porcentagens. (SIEGEL, 1981; CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Para as variáveis quantitativas a normalidade e homocedasticidade foram avaliadas pelos testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene, respectivamente. (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Como as variáveis não apresentaram esses dois princípios satisfeitos, para se comparar os dois grupos com relação a idade, tempo de trabalho foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. (CALLEGARI-JACQUES, 2003).

Para a avaliação dos fatores relacionados a exposição, ou seja, para se avaliar a chance dos trabalhadores do pátio/pista terem asma foi utilizado o modelo de regressão logística univariado e múltiplo (CALLEGARI-JACQUES, 2003). Foi realizada a análise de regressão univariada, e em seguida, as variáveis que apresentaram um nível de significância menor de 0,20, entraram para o modelo múltiplo. No modelo final foi considerado um nível de significância de 5%.

O nível de significância foi de 5%.

Pacote estatístico utilizado SPSS 24.0 for Windows.

3.7 Aspectos Éticos

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Católica de Santos, e aprovado em 12 de março de 2019 sob o nº de parecer 3.213.266 (ANEXO B).

Aos participantes foram explicados os objetivos da pesquisa, além de todas as informações pessoais serem confidenciais com utilização única e restrita do pesquisador exclusivo para o presente estudo.

Todos receberam a carta de apresentação (APÊNDICE B), descrevendo os objetivos e justificativa do estudo. Aqueles que aceitaram participar, foi solicitada a assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE C), oficializando o consentimento de uso do conteúdo das respostas de maneira anônima e sigilosa, de acordo com as Resoluções CNS 466/2012 e CNS 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde.

4. RESULTADOS

4.1 Análise descritiva dos participantes do estudo

No total responderam o questionário 322 indivíduos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos. Contudo, um participante (0,3%) foi excluído por não ter respondido completamente os questionários. Desta forma o número de participantes que responderam os questionários efetivamente foram 321 (99,7%) indivíduos.

A tabela 1 apresenta a análise descritiva com relação a etnia/cor, grau de escolaridade e faixa salarial. Observou-se uma prevalência de brancos com renda familiar de 3 a 5 salários-mínimos e ensino médio/Técnico completo.

Tabela 1 -Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos da população total do estudo (n=321), Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Total (n=321)	
	n	%
Etnia		
Branca	188	58,6
Negra	30	9,3
Parda	89	27,8
Amarela/Oriental	13	4,0
Indígena	1	0,3
Grau de Escolaridade		
Fundamental Incompleto	2	0,7
Fundamental Completo	13	4,0
Ensino Médio/ Técnico Completo	192	59,8
Superior Completo	114	35,5
Faixa Salarial		
Até 1 Salário-Mínimo	3	0,9
1 a 2 Salários-Mínimos	13	4,0
2 a 3 Salários-Mínimos	44	13,7
3 a 5 Salários-Mínimos	123	38,3
5 a 10 Salários-Mínimos	97	30,6
Mais de 10 Salários-Mínimos	36	11,4
Não responderam	5	1,1

Na Tabela 2 verificou-se uma prevalência de profissionais Técnicos em Manutenção de Aeronaves que trabalham no ambiente de pátio/pista, com mais de 20 anos de profissão e que já trabalharam no período noturno. Além disso, pode-se observar a grande quantidade de pessoas que manuseia produtos químicos, com ênfase em graxa/lubrificantes e querosene de aviação.

Tabela 2 - Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos do Ambiente de Trabalho da população total do estudo (n=321), Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Total (n=321)	
	n	%
Profissão (Função)		
Engenheiro de Manutenção de Aeronaves	7	2,2
Mecânico de Manutenção de Aeronaves	55	17,1
Técnico de Manutenção de Aeronaves	156	48,7
Auxiliar de Manutenção de Aeronaves	14	4,4
Abastecedor de Combustível de Aeronaves	3	0,9
Operador de Push-back	2	0,6
Serviços Gerais	84	26,1
Local de Trabalho		
Pátio/Pista	234	72,9
Sala de Manutenção	43	13,4
Escritório	33	10,3
Áreas internas do Aeroporto	11	3,4
Tempo na Profissão		
Menos de 1 ano	3	0,9
1 a 3 anos	9	2,8
3 a 5 anos	5	1,6
5 a 10 anos	31	9,7
10 a 15 anos	48	15,0
15 a 20 anos	34	10,6
Mais de 20 anos	144	44,8
Aposentado	47	14,6
Horas trabalhadas por dia		
4 horas	8	2,5
6 horas	187	58,2
8 horas	85	26,5
10 horas ou mais	41	12,8
Trabalhou no período noturno		
Não	39	12,1
Sim	282	87,9
Manuseia Produtos Químicos		
Não	84	27,1
Sim	237	72,9
Tipo de Produto Químico manuseada		
Graxa/Lubrificantes	129	54,4
Combustível de Aviação	81	34,2
Tinta/Removedor	5	2,1
Outros	22	9,3

A Tabela 3 apresenta a análise descritiva para as variáveis de idade e tempo de trabalho no período noturno dos entrevistados. Observa-se que a média de trabalho no período noturno é quase 9 anos (107 meses) podendo chegar no máximo a 35 anos de trabalho nesse horário, cabe salientar que as condições de trabalho no pátio/pista do aeroporto de Guarulhos acontecem ao ar livre, isto é, os entrevistados trabalham ao relento, submetidos a diferentes condições climáticas e sujeitos às intempéries (frio, chuva, e outros) durante toda a madrugada.

Tabela 3 - Análise descritiva da idade e tempo de profissão no Período Noturno

	Média	Desvio-padrão	Mínimo-Máximo
Idade	47,53	10,3	19,0 - 74,0
Tempo Trabalhado no Período Noturno (em meses)	107,81	89,2	1,0 – 420,0

Foi verificada a presença de materiais considerados alergênicos nas residências, onde a maior parte dos pesquisados relataram possuir tapetes ($p < 0,001$), cortinas ($p < 0,001$), animais de estimação como cães, gatos, coelhos e aves ($p > 0,050$), presença de poeira e pó ($p > 0,05$); uma parte menor relatou a presença de carpetes ($p < 0,001$) na sua residência, brinquedos de pelúcia ($p < 0,001$), presença de mofo ($p < 0,001$) (Tabela 4).

Tabela 4 - Materiais alergênicos nas residências dos participantes.

	n	%	p-valor^{&}
Tapete			
Sim	185	57,6	<0,001
Não	136	42,4	
Carpete			
Sim	34	10,6	<0,001
Não	287	89,4	
Cortina			
Sim	275	85,7	<0,001
Não	46	14,3	
Brinquedos de Pelúcia			
Sim	108	33,6	<0,001
Não	213	66,4	
Mofo			
Sim	46	14,4	<0,001
Não	275	85,6	
Poeira ou pó			
Sim	170	53,0	>0,050
Não	151	47,0	
Animais (cão, gato, coelho ou aves)			
Sim	173	53,9	>0,050
Não	148	46,1	

[&] comparação entre duas porcentagens

Na tabela 5 estão apresentadas as porcentagens de respostas positivas às questões do ECRHS, destacando-se a alta prevalência de rinite, seguido de ter tido catarro pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos e tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos.

Tabela 5 - Prevalência de repostas positivas de sintomas respiratórios, segundo respostas ao questionário ECRHS, dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos .

Variáveis	Sim		
	n	%	p- valor ^{&}
Q1- Você teve sibilos ou chiado no peito alguma vez nos últimos 12 meses?	49	15,3	<0,001
Q2- Sempre que você teve sibilo ou chiado, também sentiu falta de ar?	14	4,4	<0,001
Q3- Você teve chiado e sibilos (chiado no peito) mesmo quando não estava resfriado?	27	8,4	<0,001
Q4- Você acordou com a sensação de aperto ou opressão no peito alguma vez nos últimos 12 meses?	34	10,6	<0,001
Q5- Você acordou com crise de falta de ar, alguma vez, nos últimos 12 meses?	24	7,5	<0,001
Q6- Você acordou com crise de tosse, alguma vez, nos últimos 12 meses?	59	18,4	<0,001
Q7- Você teve alguma crise de asma nos últimos 12 meses?	7	2,2	<0,001
Q8- Atualmente você está usando algum medicamento para asma (incluindo inalações, xaropes, bombinhas ou comprimidos)?	14	4,4	<0,001
Q9- Você tem alguma alergia no nariz ou rinite alérgica?	140	43,6	0,050
Q10- Você teve tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?	83	23,9	<0,001
Q11- Você teve catarro por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?	88	27,4	<0,001

[&] comparação entre duas porcentagens

4.2 Análise descritiva estratificada por área de atuação dentro do aeroporto de Guarulhos.

A análise descritiva dos dados sociobiodemográficos da população do estudo, estratificada por área de atuação, está apresentada na tabela abaixo. É possível observar uma distribuição com maioria dos participantes de etnia branca. Com relação a escolaridade, observa-se uma associação entre o ensino médio/ técnico completo e trabalhar em Pátio/Pista ($p < 0,001$). Bem como a faixa salarial de 3 a 5 salários-mínimos para os trabalhadores de Pátio/Pista ($p < 0,001$) (Tabela 6).

Tabela 6 - Análise descritiva dos dados sociobiodemográficos dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Etnia					
Branca	140	59,6	48	55,8	0,665
Negra	20	8,5	10	11,6	
Outras	75	31,9	28	32,6	
Faixa Salarial					
até um salário-mínimo	3	1,3	0	0,0	< 0,001
de 1 a 2 salários-mínimos	12	5,2	1	1,2	
de 2 a 3 salários-mínimos	34	14,7	10	11,8	
de 3 a 5 salários-mínimos	100	43,3	23	27,1	
de 5 a 10 salários-mínimos	71	30,7	26	30,6	
mais de 10 salários-mínimos	11	4,9	25	29,4	
Grau de Escolaridade					
Ensino Fundamental	15	6,4	0	0,0	< 0,001
Ensino Médio/Técnico Completo	158	67,2	34	39,5	
Ensino Superior Completo	62	26,4	52	60,5	

& Qui-quadrado

Observou-se que, no número de meses trabalhados no período noturno, o grupo Pátio/Pista trabalhou mais tempo no período noturno do que os integrantes do grupo Outras/áreas. Já com relação a idade, esta se distribui igualmente entre os grupos (Tabela 7).

Tabela 7 - Análise descritiva da idade e tempo de profissão no Período Noturno estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras áreas		p-valor&
	Média ± DP	Mínimo-Máximo	Média ± DP	Mínimo-Máximo	
Idade (anos)	47,80 ± 10,7	19,0-74,0	48,80 ± 8,4	29,0-65,0	0,429
Tempo Trabalhado no Período Noturno (em meses)	116,2 ± 95,0	1,0-420,0	83,55 ± 63,9	3,0-300,0	0,041

& teste U de Mann-Whitney

Quanto ao tabagismo, a prevalência foi de não fumantes, independente da área de atuação, pessoas residentes no mesmo imóvel e pessoas no ambiente de trabalho. Apesar disso, houve um maior percentual de fumantes, de pessoas que residem no mesmo imóvel e trabalham no mesmo ambiente de trabalho do grupo de Pátio/Pista em relação ao grupo de outras áreas (Tabela 8).

Tabela 8 - Análise descritiva dos Hábitos de Tabagismo dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Tabagismo					
Não Fumante	210	89,4	81	94,2	0,188
Fumante	25	10,6	5	5,8	
Pessoas Residente no imóvel e tabagismo					
Não Fumante	214	91,1	84	97,7	0,042
Fumante	21	8,9	2	2,3	
Pessoas no Ambiente de Trabalho e tabagismo					
Não Fumantes	210	89,4	82	95,3	0,097
Fumantes	25	10,6	4	4,7	

& Qui-quadrado

No que se refere ao etilismo, houve um comportamento muito homogêneo entre os grupos, sendo que um pouco mais da metade da população estudada faz uso de bebida alcóolica predominantemente uma vez por semana (Tabela 9).

Tabela 9 - Análise descritiva dos Hábitos de Etilismo dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Faz uso de bebida Alcóolica					
Não	111	47,2	38	44,2	0,628
Sim	124	52,8	48	55,8	
Quantas vezes por semana faz uso de bebida alcóolica					
1 vez por semana	74	56,3	24	49,0	0,183
2 vezes por semana	37	29,6	14	28,6	
3 vezes por semana	9	7,2	5	10,2	
4 vezes por semana ou mais	5	4,0	6	12,2	

& Qui-quadrado

A prática de atividade física é amplamente enfatizada na literatura como um fator positivo da boa qualidade de vida e dos sistemas fisiológicos. Os dados abaixo mostram a diferença entre os dois grupo em não praticar e praticar atividade física. É também observado que aqueles que praticam atividade física o fazem predominantemente 3 vezes por semana (Tabela 10).

Tabela 10 - Análise descritiva dos Hábitos da prática de atividade física dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Pratica atividade física					
Não	138	58,7	37	43,0	0,012
Sim	97	41,3	49	57,0	
Quantas vezes por semana pratica atividade física					
1 vez por semana	11	10,8	4	7,7	0,934
2 vezes por semana	22	21,6	12	23,1	
3 vezes por semana	36	35,3	18	34,6	
4 vezes por semana ou mais	33	32,4	18	34,0	

& Qui-quadrado

Na Tabela 11 verificou-se uma prevalência de residências com 5 cômodos ou mais nos dois grupos, assim como um predomínio de 3 habitantes por domicílio. Tais informações sinalizam para um ambiente individualizado para cada morador tendo uma menor densidade de pessoas por cômodo.

Tabela 11 - Análise descritiva das moradias e residentes das moradias dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Quantidade de cômodos por domicílio					
Até 4 cômodos	43	20,4	11	12,8	0,124
5 cômodos ou mais	168	79,6	75	87,2	
Quantidade de residentes por domicílio					
Até 3 pessoas	139	61,0	49	57,6	0,594
4 ou mais pessoas	89	39,0	36	42,4	

& Qui-quadrado

Foi avaliada a presença de materiais considerados alergênicos nas residências. A maior parte dos entrevistados declararam a presença de cortinas, poeira ou pó, e de animais de estimação como cães, gatos, coelhos e aves nas suas residências. Houve distribuição homogênea nos dois grupos, com relação a tapetes, carpete, brinquedos de pelúcia, mofo (tabela 12).

Tabela 12 - Presença de materiais alergênicos nas residências dos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Tapete					
Não	104	44,3	36	41,9	0,702
Sim	131	55,7	50	58,1	
Carpete					
Não	209	88,9	79	91,9	0,445
Sim	26	11,1	7	8,1	
Cortina					
Não	40	17,0	12	14,0	0,509
Sim	195	83,0	74	86,0	
Brinquedos de Pelúcia					
Não	159	67,7	58	67,4	0,971
Sim	76	32,3	28	32,6	
Mofo					
Não	208	88,5	70	81,4	0,097
Sim	27	11,5	16	18,6	
Poeira ou pó					
Não	108	46,0	47	54,7	0,167
Sim	127	54,0	39	45,3	
Animais (cão, gato, coelho ou aves)					
Não	106	45,1	47	54,7	0,129
Sim	129	54,9	39	45,3	

& Qui-quadrado

Com relação as doenças autorreferidas pelos entrevistados, a partir do teste de Qui-quadrado, estas se distribuíram igualmente entre os grupos estudados. No geral, as maiores prevalências foram de hipertensão, doenças respiratórias totais, asma/bronquite e diabetes (Tabela 13).

Tabela 13 - Prevalência de doenças autorreferidas nos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Respiratória					
Não	184	78,3	66	76,7	0,766
Sim	51	21,7	20	23,3	
Cardiovascular					
Não	221	94,0	83	96,5	0,382
Sim	14	6,0	3	3,5	
Hipertensão					
Não	177	75,3	63	73,3	0,706
Sim	58	24,7	23	26,7	
Diabete					
Não	218	92,8	78	90,7	0,540
Sim	17	7,2	8	9,3	
Hepatite					
Não	224	95,3	84	97,7	0,343
Sim	11	4,7	2	2,3	
Tuberculose					
Não	233	99,1	85	98,8	0,797
Sim	2	0,9	1	1,2	
Asma/bronquite					
Não	210	89,4	79	91,9	0,508
Sim	25	10,6	7	8,1	
Dermatite					
Não	217	92,3	79	91,9	0,887
Sim	18	7,7	7	8,1	
Coluna					
Não	183	77,9	69	80,2	0,648
Sim	52	22,1	17	19,8	

& Qui-quadrado

Com relação as doenças autorreferidas dos familiares dos participantes do estudo, verificou-se uma maior prevalência de hipertensão e rinite ou sinusite, porém sem nenhuma diferença estatística entre os grupos (Tabela-14).

Tabela 14 - Prevalência de doenças autorreferidas nos familiares dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos, estratificada por área de atuação no aeroporto, Aeroporto de Guarulhos, 2019.

	Pátio/Pista		Outras Áreas		p-valor &
	n	%	n	%	
Hipertensão					
Não	95	40,4	27	31,4	0,140
Sim	140	59,6	59	68,6	
Rinite ou Sinusite					
Não	111	47,2	33	38,4	0,157
Sim	124	52,8	53	61,6	
Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica					
Não	217	92,3	77	89,5	0,423
Sim	18	7,7	9	10,5	
Asma/bronquite					
Não	175	74,5	61	70,9	0,525
Sim	60	25,6	25	29,1	
Infarto Agudo do Miocárdio					
Não	185	78,7	70	81,4	0,600
Sim	50	21,3	16	18,6	
Acidente Vascular Cerebral					
Não	187	79,6	65	75,6	0,441
Sim	48	20,4	21	24,4	

& Qui-quadrado

Quando comparado os dois grupos aos sintomas ou indícios de problemas respiratórios, identificou-se em todas as questões uma diferença significativa entre as porcentagens do grupo Pátio/Pista em relação a outras áreas (Tabela 15).

Tabela 15 - Prevalência de repostas positivas de sintomas respiratórios, segundo respostas ao questionário ECRHS, dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos.

Sintomas ou indícios de asma investigados pelo ECRHS	Outras Áreas		Pátio/Pista		p-valor &
	n	%	n	%	
Q1- Você teve sibilos ou chiado no peito alguma vez nos últimos 12 meses.	10	20,4	39	79,6	<0,05
Q2- Sempre que você teve sibilo ou chiado, também sentiu falta de ar.	03	21,4	11	78,6	<0,05
Q3- Você teve chiado e sibilos mesmo quando não estava resfriado.	07	25,9	20	74,1	<0,05
Q4- Você acordou com a sensação de aperto ou opressão no peito alguma vez nos últimos 12 meses.	07	20,6	27	79,4	<0,01
Q5- Você acordou com crise de falta de ar, alguma vez, nos últimos 12 meses.	04	16,7	20	83,3	<0,01
Q6- Você acordou com crise de tosse, alguma vez, nos últimos 12 meses.	17	28,8	42	71,2	<0,01
Q7- Você teve alguma crise de asma nos últimos 12 meses.	02	28,6	05	71,4	0,05
Q8- Atualmente você está usando algum medicamento para asma.	02	14,3	12	85,7	<0,01
Q9- Você tem alguma alergia no nariz ou rinite alérgica.	41	30,1	99	69,9	<0,01
Q10- Você teve tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos.	31	37,3	52	62,7	0,05
Q11- Você teve catarro por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos	29	33,0	59	67,0	<0,05

& Teste de Comparação entre duas porcentagens

A análise descritiva do questionário ECRHS quando observado pelo menos 4 respostas positivas (sim) para sintomas sugestivos de Asma Brônquica, demonstrou que dos 321 trabalhadores do aeroporto, 51 (15,9%) apresentam sintomas de asma. Sendo que há maior prevalência de sintomas de Asma no grupo Pátio/pista em relação ao grupo Outras Áreas (tabela 16).

Tabela 16 -Análise descritiva dos trabalhadores com sintomas de asma estratificada por área de atuação no Aeroporto de Guarulhos.

	n	%	p-valor ^{&}
Asmático			
Outras Áreas	11	22,4	0,001
Pátio/Pista	40	77,6	

[&] comparação entre duas porcentagens

4.3 Análise de Regressão Logística

A tabela 17 apresenta a análise de regressão logística univariada para a avaliação dos fatores associados a presença de sintomas de asma nos trabalhadores do aeroporto. Nenhum dos materiais alergênicos analisados demonstrou ser um fator relacionado ao sintoma de asma. Apenas quem possui animais em casa tem uma tendência a uma maior chance de apresentar sintomas de asma quando comparado com os que não possuem animais em casa.

Tabela 17 - Análise univariada da presença de materiais alergênicos na residência dos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos e sintoma de asma.

Variáveis	Razão de chance	Intervalo de Confiança de 95%	p-valor
Carpete			
Sim	1,493	0,61-3,65	0,380
Não	1	--	
Cortina			
Sim	1,046	0,46-2,38	0,914
Não	1	--	
Mofo			
Sim	1,034	0,43-2,47	0,940
Não	1	--	
Animais (cão, gato, coelho ou aves)			
Sim	1,83	0,98-3,41	0,054
Não	1	--	

Na tabela 18 estão apresentadas as razões de chance para sintomas de asma e hábitos de tabagismo, residir com fumantes e trabalhar com fumantes para os trabalhadores do aeroporto de Guarulhos. Apenas os trabalhadores que convivem com pessoas que fumam dentro de casa (fumante passivo) apresentaram uma tendência a ter maior chance de sintomas de asma do que os que não convivem com fumantes em casa.

Tabela 18 - Análise univariada de hábitos de tabagismo e ou convívio dos trabalhadores do Aeroporto de Guarulhos e sintomas de asma.

Variáveis	Razão de chance	Intervalo de Confiança de 95%	p-valor
Você fuma?			
Sim	2,10	0,87-5,01	0,096
Não	1	--	
Você convive com pessoas que fumam dentro da casa/quarto?			
Sim	2,53	0,98-6,49	0,054
Não	1	--	
Você convive com pessoas que fumam no ambiente de trabalho?			
Sim	1,11	0,40-3,07	0,834
Não	1	--	

A Tabela-19 apresenta as estimativas de razão de chance de asma, em modelo univariado, para os trabalhadores do aeroporto de Guarulhos em função de ter algum familiar que possui ou possuiu alguma patologia respiratória. Observa-se que aqueles que possuíam familiares com asma ou bronquite tem 2,53 vezes mais chance de ter asma quando comparado com aqueles que não possuem história familiar de asma ou bronquite na família. Da mesma forma ter ou ter tido história familiar de enfisema/DPOC aumenta 3 vezes a chance de ter sintomas de asma.

Tabela 19 - Razão de chance para Asma nos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos com relação ao histórico familiar.

Variáveis	Razão de chance	Intervalo de Confiança de 95%	p-valor
Alguém na sua família tem/teve Rinite ou sinusite?			
Sim	1,20	0,66-2,19	0,564
Não	1	--	
Alguém na sua família tem/teve Asma ou bronquite?			
Sim	2,53	1,21-4,20	0,011
Não	1	--	
Alguém na sua família tem/teve Enfisema pulmonar ou bronquite crônica (DPOC)?			
Sim	3,00	1,26-7,12	0,013
Não	1	--	

Na análise de regressão logística múltipla (tabela 20), observa-se que história familiar de asma ou bronquite e trabalhar no pátio/pista, são fatores conjuntamente associados com a presença de asma nos trabalhadores do aeroporto. Sendo que quem trabalha no pátio/pista tem 3,36 vezes mais chance de ter asma do que quem trabalha em outros locais do aeroporto; e quem possui história familiar de asma na família tem 2,37 vezes mais chance de ter asma.

Tabela 20 - Razão de chance para Asma nos trabalhadores do aeroporto de Guarulhos em relação a alguém na família ter ou ter tido Asma ou bronquite e trabalhar em pátio e pista.

Variáveis	Razão de chance	Intervalo de Confiança de 95%	p-valor
Alguém na sua família tem/teve Asma ou bronquite?			
	2,37	1,11-5,08	0,027
Pátio/Pista	3,36	1,36-8,26	0,008

5. DISCUSSÃO

Este trabalho originou-se de um estudo observacional do tipo transversal, realizado com dados primários que foram coletados através de questionários enviados eletronicamente (Google Forms) aos trabalhadores do aeroporto Internacional de Guarulhos, com o objetivo de avaliar a associação entre exposição ambiental das áreas de trabalho e a presença de sintomas de asma.

A partir dos dados coletados, foi realizada uma divisão por área de atuação geográfica no aeroporto para a execução das análises estatísticas, pois tinha-se como hipótese que os trabalhadores da área de pátio/pista teriam uma maior exposição aos poluentes por estarem em maior proximidade das fontes geradoras de poluição em comparação as áreas internas do aeroporto.

A discussão torna-se relevante por se tratar de um nicho profissional muito específico, pouco estudado, com demorada formação profissional e com uma exposição que pode tornar o profissional incapacitado para sua atuação.

5.1 Resumo dos Resultados

O grupo de participantes do estudo demonstrou predominância de trabalhadores de cor branca, com ensino médio técnico completo e com faixa salarial entre 3 a 5 salários-mínimos.

Observou-se um maior predomínio de Técnicos em Manutenção de Aeronaves, profissionais que trabalhavam na área de pátio/pista, que possuíam em média mais de 20 anos de profissão e que já tinham trabalhado no período noturno. Algo relevante para o estudo, pois o aeroporto de Guarulhos não possui hangar para que o trabalho de manutenção das aeronaves seja realizado, desta forma todos os procedimentos operacionais e manutenções acontecem ao relento, aumentando a exposição as intempéries climáticas.

Em relação às residências, a maioria dos participantes informaram possuir no interior dos seus domicílios utensílios como tapetes, cortinas e animais (cão, gato, coelho e aves). Em menor proporção, relataram a presença de carpete, mofo e brinquedos de pelúcia. Cabe salientar que todos esses itens são considerados

materiais alergênicos e possuem potencial de produzir quadros inflamatórios no sistema respiratório (PNEUMOLOGIA, 2020).

A aplicação do questionário ECRHS nos participantes do estudo demonstrou alta prevalência de asma e rinite, seguido de formação de catarro e tosse por pelo menos 3 meses nos últimos 2 anos.

Após uma análise inicial com todos os participantes juntos, os integrantes da pesquisa foram estratificados em 2 grupos, o grupo Pátio/Pista que era formado pelos profissionais que realizavam seu trabalho na área de Pátio/Pista e o grupo Outras Áreas que era composto por profissionais que trabalhavam nas salas de Manutenção, escritórios e áreas internas do Aeroporto.

Foi observada associação entre ensino médio/técnico completo e trabalhar em pátio/pista, assim como a faixa salarial de 3 a 5 salários-mínimos.

Quando comparado as doenças autorreferidas, estas se distribuíram igualmente entre os grupos. Houve maior prevalência de hipertensão, doenças respiratórias, coluna, asma/bronquite e diabetes no grupo Pátio/Pista.

Analizando as respostas do questionário ECRHS foi observado que em todas as questões houve diferença significativa entre as porcentagens do grupo Pátio/Pista em relação a outras áreas. Ao verificar 4 respostas positivas do questionário ECRHS, algo que sugere sintomas de Asma Brônquica, encontrou-se uma maior prevalência no grupo Pátio/Pista. Da mesma forma, quando comparado os 2 grupos que apresentaram indicativos que sugerem sintomas de asma, identificou-se uma maior prevalência de asmáticos no grupo Pátio/Pista em relação ao grupo outras áreas.

No modelo de regressão logística univariada mostrou que a chance de ter asma aumenta em mais de duas vezes, nos trabalhadores do aeroporto que possuem familiares com doenças brônquicas ou doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).

No modelo de regressão logística múltipla observou-se que ter ou ter tido asma ou bronquite na família e estar trabalhando no pátio/pista, são fatores conjuntamente associados para o desenvolvimento de asma, sendo que quem trabalha no Pátio/Pista tem maior chance de ter asma do que quem trabalha em outros locais do aeroporto.

5.2 Contextualização dos Resultados

A aviação em 2007 foi responsável por aproximadamente 3% do uso anual de energia de combustíveis fósseis e tem uma previsão de crescimento médio de 5% ao ano até 2027 (BOEING COMPANY, 2008).

A contribuição das emissões dos gases das aeronaves que contribui para a má qualidade do ar é influenciada entre outros fatores pela ineficiência do gerenciamento de tráfego aéreo e pelo aumento do número de novos voos que resultam no aumento da queima de combustível e das emissões. As emissões e o uso de combustível estão intimamente relacionados a quantidade de tempo gasto em cada fase das operações da aeronave (LTO). Os atrasos aumentam o tempo das aeronaves em taxi, algo que acrescenta maior tempo de espera no solo, que por sua vez, aumenta o uso de combustível e as emissões de poluentes (RATLIFF et al.; 2009).

Um estudo realizado em 113 aeroportos dos Estados Unidos verificou o consumo e emissões de gases adicionais devido ao aumento do tempo de solo no taxi das aeronaves. Foi estimado que os atrasos em solo são responsáveis por um consumo extra de 320 milhões de galões de combustível ao ano em todos esses aeroportos. Este valor equivale a um consumo 17% maior do que o consumo previsto para todo o período de LTO nestes aeroportos. Essa quantidade de combustível extra queimada representa aproximadamente 28 toneladas de CO, 5 toneladas de óxidos de nitrogênio, 4 toneladas de compostos orgânicos voláteis, 1 tonelada de óxidos de enxofre, 26 toneladas de PM_{2,5} que são liberados nos aeroportos. Cabe salientar que, as emissões dos gases das aeronaves afetam a saúde humana por meio da degradação da qualidade do ar (RATLIFF et al.; 2009).

Um estudo realizado no aeroporto de Copenhague (Dinamarca) com 30 trabalhadores de diferentes áreas, separados em 5 grupos (carregadores de bagagem, motoristas, limpeza de pátio, segurança interna do aeroporto e segurança de pátio), que objetivou comparar a exposição dos grupos a partículas ultrafinas emitidas pelos motores das aeronaves e equipamentos do aeroporto. Os participantes usaram medidores portáteis de material particulado para medir a concentração da exposição e um GPS para mensurar a área de atuação dentro do aeroporto. Todas as medidas foram feitas em horários específicos para evitar informações incorretas. Os resultados encontrados mostraram concentrações significativamente mais altas no grupo dos carregadores de bagagem, assim como concentrações significativamente

menores no grupo de segurança interna do aeroporto em relação aos demais grupos. Isto demonstra uma grande exposição a material particulado em grupos específicos dentro da área aeroportuária (MOLLER et al.; 2014). Estes achados corroboram com as informações do nosso trabalho para a exposição do grupo Pátio/Pista em relação ao grupo Outras Áreas.

Estudo realizado no aeroporto internacional de Birmingham no Reino Unido analisou a exposição de 140 trabalhadores aeroviários ao combustível de aviação e aos gases liberados da exaustão dos motores e a prevalência de sintomas respiratórios nessa população. Os integrantes foram divididos em 3 grupos (baixa, média e alta exposição), contudo optou-se por utilizar os dois últimos grupos a fim de evitar viés nas análises. O grupo de média exposição com 55 trabalhadores recebeu essa denominação por estarem menos tempo em contato com as aeronaves e com a área de Pátio/Pista (bombeiros, gerentes de aeroporto e gerentes de operação de campo), o grupo de alta exposição com 53 trabalhadores estavam o tempo todo na área de Pátio/Pista (técnicos em manutenção de aeronaves, carregadores, abastecedores das aeronaves). Todos os integrantes responderam um questionário validado de sintomas brônquicos. Foi encontrada associação significativa para corrimento nasal com razão de chance aumentada de mais de 3 vezes e tosse com muco com razão de chance aumentada de 3,5 vezes para o grupo alta exposição, demonstrando a relação entre os sintomas e as atividades ocupacionais do grupo de alta exposição (TUNNICLIFFE, et al.; 1999). Resultado semelhante encontrado em nosso estudo em trabalhadores de Pátio/Pista.

Neste estudo foi verificado que as pessoas que trabalham no Pátio/Pista tem maior chance de desenvolver asma do que quem trabalha em outros locais do aeroporto. Como também há uma maior porcentagem de trabalhadores do Pátio/Pista que relatam sintomas como sibilos, dispneia, aperto no peito, tosse, rinite alérgica e catarro.

Sintomas como dispneia, tosse, sibilação, respiração curta, opressão torácica, produção de secreção, são característicos de diagnóstico de Asma (MORGAN e SEATON, 1995).

Um estudo transversal realizado no aeroporto internacional Kaohsiung (KIA) de Taiwan com o objetivo de avaliar sintomas respiratórios entre um grupo de trabalhadores dos escritórios (Grupo controle n=305) e um grupo de trabalhadores que estavam expostos ao ambiente de combustível e exaustão dos motores nas áreas

próximas as aeronaves (Grupo Exposto n=106), utilizou-se de 2 questionários para realizar as avaliações. Um primeiro questionário que indagou sobre sintomas respiratórios crônicos, tais como: tosse persistente, produção de catarro, respiração ofegante com sibilo, bronquite, falta de ar (dispneia) com cansaço nos últimos 3 meses. Um segundo questionário perguntou sobre sintomas agudos, tais como: irritação dos olhos, secreção ou congestão nasal, ressecamento ou irritação na garganta durante o mês, além de dor de cabeça frequente. Os resultados encontrados após as análises estatísticas apontaram uma maior prevalência dos sintomas respiratórios crônicos para o grupo exposto, apresentando valores significativos para os sintomas tosse, com razão de chance aumentada de mais de 3 vezes e falta de ar (dispneia), com razão de chance aumentada de mais de 2 vezes. Houve também uma maior prevalência de sintomas agudos irritativos para o grupo exposto, porém sem diferença estatisticamente significativa (YANG et al., 2003). Conclusão parecida com nosso estudo que concluiu que a exposição ocupacional aos produtos provenientes da exaustão dos motores e o combustível podem estar associados a alguns sintomas respiratórios crônicos adversos.

No Reino Unido, a asma ocupacional compreende 26% das doenças respiratórias laborais. No Japão, acredita-se que 15% dos adultos asmáticos possuam asma ocupacional, resultado muito semelhante ao encontrado neste estudo em trabalhadores aeroportuários, ao passo que encontrou-se uma prevalência bem maior em trabalhadores aeroportuários do Pátio/Pista. O número de casos varia em função do agente liberado na área de atuação. A variação da prevalência decorre das propriedades reativas de cada composto, bem como das situações de exposição que incluem propriedades físicas e químicas das substâncias e da resposta do hospedeiro (VAN KAAPEN et. al.; 2000).

A asma é uma das doenças ocupacionais mais prevalentes. Esta é proveniente da obstrução variável das vias aéreas, induzida por agentes inaláveis, específicos de um dado ambiente de trabalho, na forma de gases, vapores ou fumaça (PNEUMOLOGIA, 1998).

Estudo realizado nas proximidades do Aeroporto Schiphol (Localizado na área central da cidade de Amsterdã – Holanda, é considerado o quarto maior aeroporto da Europa), constatou que as pessoas que moravam ao entorno do aeroporto aumentaram as reclamações de sintomas e problemas respiratórios, incluindo tosse, aumento da percepção de falta de ar e início de sibilância associado a diminuição da

função pulmonar. Foi também observado o aumento no uso intermitente de broncodilatadores para pessoas que sofriam de doenças respiratórias crônicas e que elas descompensavam com maior frequência. Estes indicadores aumentavam nas proximidades do aeroporto e diminuía à medida que se afastava (HEALTH COUNCIL OF THE NETHERLANDS, 1999). Resultado semelhante ao nosso estudo, porém com trabalhadores que estão muito mais próximos da exposição do que o relatado nas proximidades do aeroporto de Schiphol.

Em um estudo transversal realizado nas proximidades dos aeroportos de Rochester na cidade de Rochester, LaGuardia na cidade de Nova York e MacArthur na cidade de Long Island todos nos Estados Unidos da América do Norte, onde foram utilizadas informações das taxas de internação hospitalares de 1995 até 2000 das pessoas que procuraram atendimentos por problemas de asma, bronquite crônica, enfisema e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC). Foi utilizado como indicador de exposição a distância que as pessoas moravam dos aeroportos (menor ou igual a 8 quilômetros de distância do aeroporto versus maior que 8 quilômetros de distância do aeroporto) e o fluxo de vento predominante. Observou-se que o aumento do fator de chance de internação hospitalar para problemas respiratórios não se apresentou para o aeroporto de MacArthur, porém nos aeroportos de Rochester (OR=1,47; IC95%: 1,41 – 1,52) e La Guardia (OR=1,38; IC95%: 1,37 – 1,39) a razão de chance foi maior para os residentes que viviam dentro de 8 quilômetros dos aeroportos em relação aos que viviam mais de 8 quilômetros de distância dos aeroportos, no nosso estudo a chance de asma foi o dobro do encontrado nesse estudo (LIN et al.; 2007).

No presente estudo foi verificado que ter ou ter tido familiar com asma ou bronquite e estar trabalhando na área de Pátio/Pista tem chance aumentada de desenvolver asma.

Ter familiares que já tiveram ou tem asma ou bronquite, ou tem ou tiveram enfisema pulmonar ou DPOC foi considerado fator de risco para asma no grupo Pátio/Pista.

Ficou claro nos resultados que ter ou ter tido asma ou bronquite por algum familiar e estar trabalhando no Pátio/Pista, são fatores de risco conjuntamente significativos para o desenvolvimento de asma, sendo que quem trabalha no pátio/pista tem 3,36 vezes mais chance de ter asma do que quem trabalha em outros locais do aeroporto.

Um estudo com o objetivo de medir a interferência da exposição de partículas ultrafinas nas proximidades do aeroporto internacional de Los Angeles, em pessoas com asma, foi realizado com 22 participantes que possuíam asma leve a moderada. Foram utilizados 2 parques com distâncias e sentidos distintos em relação ao aeroporto (em média 10 km do aeroporto, um parque no sentido do vento predominante vindo do aeroporto (parque-exposição) e outro no sentido oposto ao vento (parque-controle)) para que fossem realizadas caminhadas de 2 horas com intervalos a cada 15 minutos. Realizou-se mensurações de espirometria e citocinas inflamatórias antes e após as caminhadas. Estas medidas aconteceram em 2 períodos do ano. Os resultados encontrados sinalizaram uma alteração significativa nos valores citocinas inflamatórias (IL-6) nos participantes que caminharam no parque-exposição (HABRE et al.; 2018).

A fisiopatologia da asma é um distúrbio inflamatório que envolve mecanismos moleculares e celulares da inflamação das vias aéreas e brônquio espasmódico em função do quadro inflamatório repetitivo gerando uma hipersensibilidade tecidual, edema, hiperplasia das células calciformes, fibrose subepitelial e uma oclusão adaptativa das vias aéreas. O processo da inflamação é gerado por substâncias alergênicas, poluentes, entre eles material particulado, que atuam sobre os linfócitos e desencadeiam uma produção de citocinas inflamatórias. Nos mastócitos (células do tecido conjuntivo) são liberados alguns mediadores inflamatórios entre eles IL-6 (interleucina-6) que está aumentada na circulação sistêmica de pacientes com asma severa, sendo um marcador bioquímico para o diagnóstico de asma crônica. Este processo inflamatório produz eventos recorrentes de oclusão das vias aéreas, tendo como características sibilos, roncos, falta de ar, aperto no peito e tosse crônica noturna (WEST, 2017). Sintomas semelhantes também foram descritos no nosso estudo na população aeroviária.

Tais relatos podem sinalizar uma maior abrangência dos efeitos dos gases poluentes liberados dos equipamentos e motores aeronáuticos na saúde dos trabalhadores dos aeroportos, assim como em toda a população que reside no entorno e são influenciadas pelas correntes de vento predominantes que levam quantidades de poluentes a distâncias maiores do ponto de liberação.

5.3 Potencialidades e Limitações do estudo

O modelo de estudo transversal que foi utilizado nesse trabalho permitiu fazer um corte temporal na população aeroportuária do aeroporto de Guarulhos, em relação a exposição aos poluentes liberados de fontes primárias das áreas de Pátio/Pista.

Esse estudo permitiu um primeiro retrato que será de grande valia para que novos estudos sejam desenvolvidos e alguns critérios da saúde laboral possam ser revisados.

Os resultados encontrados são indicativos da potencialidade à exposição das substâncias poluentes como fatores de risco aumentados para doenças respiratórias.

O presente estudo apresentou certas limitações que são relacionadas ao desenho empregue, pois não permite uma relação de causa e efeito porque a exposição e o efeito são mensurados simultaneamente, com isso não é possível verificar qual aconteceu primeiro, a doença ou a exposição ao fator de risco. Mas permite gerar hipóteses quando trabalhado com grupos de diferentes tipos de exposição que apresentem diferença significativas (SILVA, 2012). Contudo, servirá de alicerce inicial para pesquisas com diferentes modelos epidemiológicos.

Ficou muito claro durante todo o processo de construção do trabalho a escassez de pesquisas referentes a saúde laboral da população aeroportuária. A pequena quantidade de publicações específicas sobre a população aeroviária e os agravos ocupacionais que podem ser gerados ao sistema respiratório é um tema pouco explorado dentro da saúde ambiental. Acredita-se que, por se tratar de um nicho muito específico e de uma área profissional recente, os olhares não estejam voltados aos aeroportos e sua população de trabalhadores.

Um fator que pode contribuir para a pequena quantidade de estudos talvez seja a dificuldade de acesso às áreas internas do aeroporto, pois é considerada uma área de segurança nacional. Esse fato foi constatado nessa pesquisa. A concessionária que administra o aeroporto não permitiu o acesso às dependências internas do aeroporto, desta forma, inviabilizaram análises mais específicas da poluição e da exposição dos trabalhadores nas áreas internas, algo que fazia parte do projeto inicial.

Gostaria de destacar o apoio do Sindicato dos Aeroviários de Guarulhos no acesso aos trabalhadores da pesquisa. O mesmo foi bastante solícito, contribuindo e se colocando à disposição para que a pesquisa pudesse acontecer.

Um outro fator que pode ser destacado como positivo foi à aderência por parte da população do estudo. O engajamento da população em responder os questionários foi um ponto a ser destacado. Da mesma forma, a utilização de questionários *online* cabe um destaque. As novas ferramentas de comunicação permitem um acesso mais rápido, eficiente e prático. Algo que em função das dificuldades que o mundo passa em virtude da pandemia foi de grande valia.

Acredita-se que as informações encontradas nesse estudo possam contribuir para uma melhor observação da exposição ocupacional desses profissionais. A divulgação dos achados e novas pesquisas mais detalhadas poderão elucidar outros problemas que possam existir nessa área de exposição de poluentes.

6. CONCLUSÃO

- Os trabalhadores aeroviários do Pátio/Pista têm 3 vezes mais chance de ter asma quando comparado com os trabalhadores de outros locais do aeroporto.
- A população aeroviária é composta predominantemente de pessoas brancas, com grau de escolaridade médio/técnico, faixa salarial entre 3 a 5 salários-mínimos, possuem mais de 20 anos de profissão trabalhando predominantemente na área de Pátio/Pista em turnos de 6 horas diárias com um grande predomínio de pessoas que já trabalharam no período noturno. A maioria manuseia produtos químicos, não relatam a presença de alérgenos em suas residências, exceto possuir animais de estimação e tapetes. Apresentam tosse, catarro, chiado no peito e alergia no nariz nos últimos 12 meses; não são fumantes ativos e sim passivos, fazem uso de bebidas alcóolicas e não praticam atividade física. Há um predomínio de doenças respiratórias, hipertensão e dor na coluna nesses trabalhadores.
- Observou-se uma associação entre o ensino médio/técnico completo, faixa salarial de 3 a 5 salários-mínimos e trabalhar em Pátio/Pista. Houve distribuição homogênea nos dois grupos, com relação a tapetes, carpete, brinquedos de pelúcia, mofo, hábitos de tabagismo, hábitos de etilismo, atividade física, idade, doenças autorreferidas e história familiar de doenças. Porém houve um maior tempo de trabalho noturno em trabalhadores do Pátio/Pista.
- Observou-se uma maior prevalência de tosse, catarro, coriza, chiado no peito, sibilos, sensação de peito oprimido, falta de ar, e asma em trabalhadores do Pátio/Pista.

REFERÊNCIAS

- ANAC. **Agência Nacional da Aviação Civil**, 2014. Disponível em: <http://www.anac.gov.br/publicacoes/inventario_nacional_de_emissoes_atmosfericas_da_aviacao_civil.pdf>. Acesso em: 03 novembro 2017.
- ANAC. Agência Nacional da Aviação Civil, 2015. Disponível em: <<http://www.aviacao.gov.br/assuntos/aeroportos>>. Acesso em: 03 novembro 2017.
- ANAC. **Agência Nacional da Aviação Civil**, 2016. Disponível em: <http://www2.anac.gov.br/anacpedia/por_ing/tr1294.htm>. Acesso em: 02 novembro 2017.
- ANAC. **Agência Nacional da Aviação Civil**, 2019. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/paginas-tematicas/meio-ambiente/arquivos/inventario-nacional-de-emissoes_v6.pdf>. Acesso em: 14 janeiro 2021.
- ANDRADE, E. O. **Validação do questionário de triagem de asma do inquérito de saúde respiratória da Comunidade Europeia (ECRHS) na cidade de Manaus - AM**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 72. 2007.
- ARBEX, M. A. et al. A poluição do ar e o sistema respiratório. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, 2012. 643-655.
- BOEING Commercial Airplanes. **Boeing Current Market Outlook 2008–2027**; Boeing: Chicago, IL, 2008. Disponível em: <<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/acaps/737.pdf>>. Acesso em: 04 janeiro 2021.
- BOEING Commercial Airplanes. **Airplane Characteristics for Airport Planning**, 2013. Disponível em: <<http://www.boeing.com/assets/pdf/commercial/airports/acaps/737.pdf>>. Acesso em: 19 setembro 2019.
- BONITA, R. et al. **Epidemiologia Básica**. 2 Edição. ed. São Paulo: [s.n.], 2010.
- BRASIL. leis, decretos e projetos de lei, 2017. Disponível em: <<http://www.camara.gov.br/sileg/integras/1494782>>. Acesso em: 02 novembro 2017.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: Princípios e Aplicações**. Porto Alegre: [s.n.], 2003.
- CETESB. **CETESB**, 2015. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/wpcontent/uploads/sites/37/2013/12/ar-2015.pdf>>. Acesso em: 17 Novembro 2018.
- CETESB. **CETESB**, 2018. Disponível em: <<http://cetesb.sp.gov.br/ar/padroes-de-qualidade-do-ar/>>. Acesso em: 12 Fevereiro 2018.

CHIUSOLO.M et al. Short-Term Effects of Nitrogen Dioxide on Mortality and Susceptibility Factors in 10 Italian Cities. **Enviromental Health Perspectives**, 2011. 1233-1238.

D'ANGELO, J. G.; FATTINI, C. A. **Anatomia Humana Sistêmica e Segmentar**. 2 Edição. ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2000.

ECRHS. **European Community Respiratory Health Survey**, 2014. Disponível em: <<http://www.ecrhs.org/Default.htm>>. Acesso em: 29 Julho 2020.

EFTHYMIU, M. **Flying Ireland Dublin City University BSc Aviation**, 2019. Disponível em: <<https://flyinginireland.com/2019/05/aviation-and-the-environment-steps-to-the-right-direction/>>. Acesso em: 25 Março 2020.

EPA. **Environmental Protection Agency, Evaluation of Air Pollutant Emissions from Subsonic Commercial Jet Aircraft 1999**, 1999. Disponível em: <<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P10026PQ.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=1995+Thru+1999&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=>>. Acesso em: 03 Novembro 2017.

EPA, **Environmentl Protection Agency, 2009**. Integrated Science Assessment for Particulate Matter (Final Report), Washington, DC, 2009.

EPA. **Environmentl Protection Agency**, 2017. Disponível em: <<https://www.epa.gov/pm-pollution/particulate-matter-pm-basics#PM>>. Acesso em: 01 Fevereiro 2018.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION, (. Aviation emissions nd air quality handbook. version3, update 1, 2015. Disponível em: <https://www.faa.gov/regulations_policies/policy_guidance/envir_policy/airquality_handbook/media/Air_Quality_Handbook_Appendices.pdf>. Acesso em: 25 Setembro 2019.

FEDERAL AVIATION ADMINISTRATION (FAA), (. **Aviation emissions, impacts & mitigation: A primer**. Office of environment and energy, 2016. Disponível em: <https://www.faa.gov/regulations_policies/policy_guidance/envir_policy/airquality_handbook/media/Air_Quality_Handbook_Appendices.pdf>. Acesso em: 21 novembro 2019.

FLEUTI, E. **Aircracft Ground Energy Systems at Zurich Airport**, 2013. Disponível em: <https://www.zurichairport.com/~media/flughafenzh/dokumente/das_unternehmen/laerm_politik_und_umwelt/luft/2013_zrh_aircraft-ground-energy-system.pdf>. Acesso em: 24 Maio 2019.

GRU, A. **GRU Airport**, 2018. Disponível em: <<https://www.gru.com.br/pt/institucional>>. Acesso em: 01 Junho 2018.

HANSEL, D. E.; DINTZIS, R. Z. **Fundamentos de Patologia**. 1 Edição. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

HABRE, R., et al. Short-term effects of airport-associated ultrafine particle exposure on lung function and inflammation in adults with asthma. *Environment International*, v.118, p.48–59.2018.

HEALTH COUNCIL OF THE NETHERLANDS, Committee on the Health Impact of Large Airports. Public Health Impact of Large Airports. The Hague, Health Council of the Netherlands, p. 1999/14E, 1999.

HOMA, J. M. **Aeronaves e Motores, Conhecimentos Técnicos**. 1 Edição. ed. [S.l.]: ASA (Brasil), 2016.

ICAO. International Civil Aviation Organization, 2005. Disponível em: <<https://www.icao.int/environmental-protection/Pages/Contaminants.aspx>>. Acesso em: 03 Novembro 2017.

JUNG, K. H. . A. . S. J. Y. Personal, indoor, and outdoor exposure to VOCs in the immediate vicinity of a local airport.. **Environmental Monitoring and Assessment**, 2011. 555-567.

LIN, S. et al. Residential proximity to large airports and potential health impacts in New York State. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, New York, 2007. 797 -804.

LOUREIRO, L. N. **Panorâmica sobre emissões atmosféricas. Estudo de caso: Avaliação do inventário emissões atmosféricas da região metropolitana do Rio de Janeiro para fontes móveis**. Universidade federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Secretaria de Atenção Básica à Saúde. **Doenças Respiratórias Crônicas**. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Cadernos de Atenção Básica, n. 25, 2010. Brasília, DF, 2010.

MOLLER,K.L., et al. Occupational Exposure to Ultrafine Particles among Airport Employees - Combining Personal Monitoring and Global Positioning System. *PLoS ONE Journal*,v.9, 2014.

MORGAN, W.K.C.; SEATON, A. **Occupational lung diseases** 3ª ed. Philadelphia: W.B. Saunders, p.642-650, 1995.

PALHARINI, M.J.A. Motores a reação. 1ª edição, editora Asa, São Paulo,2011.

PAMPLONA, D. A. et al. **ESTUDO E PREVISÃO DA EMISSÃO DE POLUENTES NO AEROPORTO DE SALVADOR**. XXIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. OURO PRETO: XXIX ANPET - Congresso de Pesquisa e Ensino em Transportes. 2015. p. 2458 - 2469.

PNEUMOLOGIA, J. B. D. **Jornal Brasileiro de Pneumologia. II Consenso Brasileiro para manejo da Asma**, 1998. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32s7/02.pdf>>. Acesso em: 04 Janeiro 2021.

PNEUMOLOGIA, J. B. D. **Jornal Brasileiro de Pneumologia. IV Diretrizes para manejo da Asma**, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v32s7/02.pdf>>. Acesso em: 15 Outubro 2017.

PNEUMOLOGIA, J. B. D. **Jornal Brasileiro de Pneumologia e Tisiologia. Recomendações para manejo da Asma**, v. 46, Suppl 1, p.1-16 2020. Disponível em: https://jbp.org.br/audiencia_pdf.asp?aid2=248&nomeArquivo=Cap_Suple_105_1.pdf&sup=1 Acesso em: 05 Janeiro 2021.

PORTH, C. M. **Fisiopatologia**. 6 Edição. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

RATLIFF, G. et al. Aircraft Impacts on Local and Regional Air Quality in the United States PARTNER Project 15 final, 2009.

RIBEIRO, M. et al. Validation of the Brazilian-Portuguese Version of the European Community Respiratory Health Survey in Asthma Patients. **Journal of Asthma**, 2009. 371 - 375.

ROCCO JUNIOR, J. **Efeitos da poluição atmosférica na áreas do aeroporto Internacional de São Paulo – Guarulhos sobre ensaio de bioindicadores vegetais**. Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo. São Paulo, p. 112. 2008.

RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, C. E.; et al. Validation of the Spanish version of the Pediatric Asthma Caregiver Quality of Life Questionnaire (PACQLQ) in a population of Hispanic children.. **Journal Asthma**, 2015. 749 - 754.

ROTHMAN, K. J.; GREENLAND, S.; LASH, T. L. **Modern epidemiology**. 3 Edição. ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

SCHLENKER, W.; WALKER, R. W.. **Airports, Air Pollution, and Contemporaneous Health**, 2012. Disponível em: <http://faculty.haas.berkeley.edu/rwalker/research/SchlenkerWalker_Airports_2012.pdf>. Acesso em: 10 JANEIRO 2020.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica**. 1 Edição. ed. São Paulo: : McGraw-Hill do Brasil, 1981.

SILVA, R.S. Educação Continuada em Saúde Einstein. V.10, p.53-54, 2012.

SIPONEN, T. et al. Source-specific fine particulate air pollution and systemic inflammation in ischemic heart disease patients. **Occupational Environmental Medicine**, 2014. 277 - 283.

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

TOURI, L. et al. The airport atmospheric environment: respiratory health at work. **European Respiratory Review**, 2013. 124 - 130.

TUNDO, P.; ZECCHINI, F. **Mudanças climáticas globais. Consórcio Inter-Universitário Nacional "A Química para o Ambiente" e IUPAC União Internacional de Química Pura e Aplicada.**, 2007. Disponível em: <http://www.incaweb.org/publications/pdf/climate_monograph_por.pdf>. Acesso em: 26 Novembro 2016.

TUNNICLIFFE, W. S. et al. Pulmonary function and respiratory symptoms in a population of airport workers.. **Occupational Environmental Medicine**, 1999. 118-123.

VAN KAAPEN, V.; MERGET, R.; BOUR. X. Occupational airway sensilizers: an overview on the respective literature. *Ofm. Journal Medicine*, v.38, p.164-218, 2000.

WEST, F. **West's Pulmonary Pathophysiology**. Lippincott Williams & Wilkins; 9ed. 2017.

WHO. WHO- World Health Organization, 2000. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf >. Acesso em: 02 Novembro 2017.

WHO. WHO- World Health Organization, 2014. Disponível em: <http://gamapserver.who.int/gho/interactive_charts/phe/oap_exposure/atlas.html>. Acesso em: 16 Novembro 2016.

WHO. WHO- World Health Organization, 2016. Disponível em: <Disponível http://www.who.int/topics/air_pollution/en/ >. Acesso em: 14 Fevereiro 2018.

WHO. WHO- World Health Organization, 2018. Disponível em: <http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf >. Acesso em: 02 Dezembro 2018.

YANG, C. Y. et al. Adverse respiratory and irritant health effects in airport workers in Taiwan. **Journal Toxicologyc Environmental Health**, Taiwan, p. 799 - 806, 2003.

APÊNDICE A – Questionário de dados sociobiodemográfico

I- ENDEREÇO DO DOMICÍLIO

1. Endereço:	
2. Bairro/Distrito:	
3. Município/Estado:	4. CEP:

II- IDENTIFICAÇÃO DO AEROVIÁRIO

5. Nome completo:
6. Data de nascimento:
7. A cor da sua etnia é: 1.() Branca 2.() Negra 3.() Parda 4.() Amarela/Oriental 5.() Indígena
8. Grau de escolaridade: 1.() Fundamental incompleto 2.() Fundamental completo 3.() Ensino Médio / Técnico completo 4.() Superior completo 5.() Mestrado 6.() Doutorado
9. Estado conjugal atual: 1.() Sem companheiro (a) 2.() Com companheiro (a)
10. Função atual: 1. () Engenheiro de Manutenção de Aeronaves 2. () Mecânico de Manutenção de Aeronaves 3. () Técnico de Manutenção de Aeronaves 4. () Auxiliar de Manutenção de Aeronaves 5. () Abastecedor de combustível de Aeronaves 6. () Operador de Push-back 7. () Serviços Gerais 8. () Outro (Especifique a função): _____
11. Sua faixa salarial por mês: 1. () Até um salário mínimo

- 2. () De 1 a 2 salários mínimos
- 3. () De 2 a 3 salários mínimos
- 4. () De 3 a 5 salários mínimos
- 5. () De 5 a 10 salários mínimos
- 6. () Mais de 10 salários mínimos

III- INFORMAÇÕES DO AMBIENTE DE TRABALHO

12. Quantas horas de trabalho você realiza por dia?

- 1. () 4 horas 2. () 6 horas 3. () 8 horas 4. () 10 horas ou mais

13. Há quanto tempo você trabalha na aviação?

- 1. () Menos de 1 ano 2. () 1 a 3 anos 3. () 3 a 5 anos 4. () 5 a 10 anos
- 5. () 10 a 15 anos 6. () 15 a 20 anos 7. () Mais de 20 anos

6. () Sou aposentado

Caso aposentado informe quanto tempo trabalhou na aviação: _____

14. Qual turno predominantemente você trabalha ou trabalhou?

- 1. () Manhã 06h - 12h
- 2. () Tarde 12h - 18h
- 3. () Noite 18h - 24h
- 4. () Madrugada 24h - 06h

15. O seu trabalho é realizado em qual ambiente predominantemente?

- 1. () Pátio / Pista
- 2. () Sala de manutenção
- 3. () Escritório
- 4. () Áreas internas do aeroporto

16. Você manuseia ou já manuseou produtos químicos?

- 1. () Não 2. () Sim

17. Caso a resposta do item anterior seja SIM, responda qual tipo de produto químico você manuseia ou manuseava com maior frequência:

- 1. () Graxa/ Óleos lubrificantes 2. () Combustível de aviação

3. () Tintas / Removedores 4. () Outros. Especifique: _____
18. Quais desses Equipamentos de Proteção Individual você utiliza em seu trabalho? 1. () Capacete 2. () Óculos 3. () Protetor facial 4. () Cremes 5. () Protetor auditivo 6. () Respirador purificador de ar 7. () Respirador adutor de ar 8. () Luvas 9. () Macacão 10. () Botas 11. () Outros. Especifique: _____
19. Com que frequência você faz uso desses equipamentos? 1. () Sempre 2. () Quase sempre 3. () Às vezes 4. () Raramente 5. () Não faço uso

IV- INFORMAÇÕES DA VIDA DIÁRIA

20. De forma aproximada, qual a sua estatura e a sua massa corporal (peso): 1. Estatura: _____ 2. Massa corporal (Kg): _____
21. Você consome bebidas alcoólicas? 1. () Não 2. () Sim
22. Caso tenha respondido SIM no item anterior, responda com que frequência você consome bebidas alcoólicas: 1. () 1 vez por semana 2. () 2 vezes por semana 3. () 3 vezes por semana 4. () 4 vezes ou mais por semana
23. Você fuma? 1. () Não 2. () Sim 3. () Sou ex-fumante
24. Se fuma: 1. Quantos cigarros por dia: _____

2. Com que idade você começou a fumar: _____
25. 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: _____
26. Você convive várias horas do dia com pessoas que fumam dentro da sua residência? 1. () Não 2. () Sim Se sim, quantas pessoas fumam: _____
27. No trabalho, você convive várias horas do dia com pessoas que fumam em ambiente interno (fábrica, escritório, sala dos mecânicos)? 1. () Não 2. () Sim Se sim, quantas pessoas fumam: _____
28. Onde você mora, há quantos: 1. Quarto(s) _____ 2. Sala(s) _____ 3. Cozinha(s) _____ 4. Banheiro(s) _____
29. Quantas pessoas moram nesta casa? _____
30. Onde você mora tem (assinale todas as opções que existir em sua casa): 1. () Tapetes 2. () Carpetes 3. () Cortinas 4. () Mofo/umidade 5. () Poeira/pó 6. () Gato, Cachorro ou Coelho 7. () Brinquedos de pelúcia
31. Você já teve alguma dessas doenças? 1. () Respiratória 2. () Cardiovascular 3. () Hipertensão arterial (pressão alta)

4. () Diabetes
5. () Hepatite
6. () Tuberculose
7. () Asma / Bronquite
8. () Coluna
9. () Dermatites
10. () Outra. Especifique: _____

32. Se, no item anterior, você assinalou Respiratória, Asma ou Cardiovascular, responda: Realizou algum tratamento?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

33. Se na questão 32, você assinalou SIM, responda qual foi o tipo de tratamento realizado:

1. () Medicamentos 2. () Natural 3. () Homeopatia
4. () Fisioterapia Cardiorrespiratória 5. () Outro. Especifique: _____

34. Antes de ingressar na aviação você já teve:

1. () Asma
2. () Bronquite
3. () Rinite
4. () Sinusite
5. () Outra doença respiratória. Especifique: _____
6. () Infarto Agudo do Miocárdio
7. () Insuficiência Cardíaca
8. () Arritmia
9. () Outra doença cardíaca. Especifique: _____

35. Atualmente você está com alguma doença?

1. () Não 2. () Sim

Se sim, qual(is): _____

36. Atualmente você está tomando alguma medicação?

1. () Não 2. () Sim

Se sim, quais as principais: _____

37. Alguém na sua família tem ou já teve:

Rinite ou Sinusite?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Asma ou Bronquite?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Enfisema Pulmonar ou Bronquite Crônica (DPOC)?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Acidente Vascular Encefálico (Derrame)?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Hipertensão arterial (pressão alta)?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Infarto do Coração?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Insuficiência Cardíaca?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Arritmia Cardíaca?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Outra doença do coração?

1. () Não 2. () Sim 3. () Não sei

Se sim, qual? _____

38. Você pratica atividade física / esporte?

1. () Não 2. () Sim

39. Caso você tenha respondido SIM na questão anterior, assinale com qual frequência se exercita:

1. () 1 vez por semana

2. () 2 vezes por semana

3. () 3 vezes por semana

4. () 4 vezes ou mais por semana

APÊNDICE B – Carta de Apresentação da pesquisa

Prezado Sr(a).,

Eu, ROGÉRIO ROCHA LUCENA, aluno do Programa de Pós-Graduação (Doutorado) em Saúde Coletiva na Universidade Católica de Santos, sob orientação da Prof.^a 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: **“PREVALÊNCIA DE SINTOMAS RESPIRATÓRIOS EM TRABALHADORES DAS ÁREAS DE PÁTIO/PISTA DO AEROPORTO INTERNACIONAL GOVERNADOR ANDRÉ FRANCO MONTORO NO MUNICÍPIO DE GUARULHOS”**.

O Sr(a). preencherá um questionário anonimamente contendo informações sociobiodemográficas e de saúde. O questionário é anônimo composto por questões auto aplicadas de múltipla escolha, portanto o senhor o preencherá sozinho, 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.

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. O pesquisador está disponível para esclarecer dúvidas por meio do endereço eletrônico: lucena.rogerio@gmail.com e no telefone (13) 997395352.

A sua participação possibilitará o conhecimento da prevalência de doenças respiratórias e medidas para a prevenção das mesmas.

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética (COMET) da Universidade Católica de Santos sob o número de Parecer Caso o Sr. concordar em participar deverá assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), onde estará explicado todo o processo em 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 13-997395352.

Profa. Dra. Lourdes Conceição Martins

Aluno: Rogério Rocha Lucena

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

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

Prezado (a) senhor (a):

Eu, **Rogério Rocha Lucena** estudante do curso de pós-graduação em **Saúde Coletiva**, da Universidade Católica de Santos, estou desenvolvendo uma pesquisa como parte dos requisitos necessários para a conclusão do curso de Doutorado. O estudo tem finalidades acadêmicas, assim como a divulgação científica de seus resultados. Este estudo tem como objetivo avaliar a relação entre exposição a poluição ambiental emitida pelas aeronaves e equipamentos do aeroporto internacional Governador André Franco Montoro na cidade de Guarulhos nas áreas de pátio/pista e os agravos na saúde dos trabalhadores.

Para o levantamento dos dados, serão utilizados 2 questionários, um para verificar as condições sociobiodemográficas e outro para pesquisar sintomas sugestivos de comprometimento respiratório, baseado no European Community Respiratory Health Survey (ECRHS), instrumento validado em português utilizado em adultos. O preenchimento dos questionários poderá gerar algum desconforto de ordem emocional, caso isso ocorra, o avaliado poderá abandonar a qualquer momento a pesquisa.

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. O pesquisador está disponível para esclarecer dúvidas por meio do endereço eletrônico: lucena.rogerio@gmail.com e no telefone (13) 997395352 ou com o Comitê de Ética (COMET) por meio do telefone, 32055555 ramal 1243 para denúncias e/ou reclamações referentes aos aspectos éticos da pesquisa. 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.

Esse termo é em duas vias, sendo que uma fica com o pesquisador e outra com o (a) senhor (a), ou representante legal para futuras consultas.

Eu, _____ após ter sido esclarecido pela pesquisadora e ter entendido o que está acima escrito, ACEITO participar da pesquisa.

Assinatura do participante da pesquisa: _____

Data:

Eu, Rogério Rocha Lucena, responsável pela pesquisa, declaro que obtive espontaneamente o consentimento deste sujeito de pesquisa (ou de seu representante legal) para realizar este estudo.

Assinatura:  Data: 10/02/2019

ANEXO A – Questionário European Community Respiratory Health Survey**Questionário – ECRHS (para Adultos – acima de 14 anos)**

Para responder as 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 chiado 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 ()

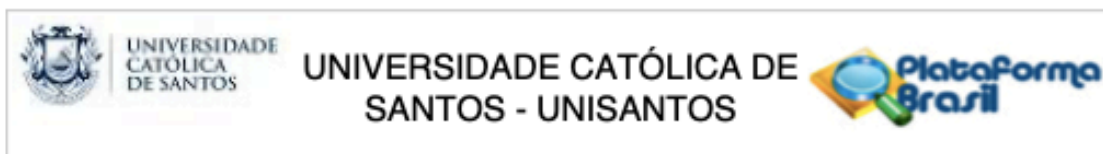
8. Você teve tosse por pelo menos 3 meses, por ano, nos últimos 2 anos?

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: Prevalência de sintomas respiratórios e cardiovasculares em trabalhadores das áreas de pátio/pista de um Aeroporto Internacional.

Pesquisador: Lourdes Conceição Martins

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 08174919.9.0000.5536

Instituição Proponente: Universidade Católica de Santos - UNISANTOS

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.213.266

Apresentação do Projeto:

A pesquisa tem como objeto um estudo Transversal aonde será medido o risco à exposição de poluentes nas áreas de pátio/pista do Aeroporto Internacional Governador André Franco Montoro no município de Guarulhos. Neste estudo as medidas de exposição e efeito (patologia) serão feitas simultaneamente. Serão utilizados três questionários auto aplicados e validados.

Objetivo da Pesquisa:

OBJETIVO PRIMÁRIO

Avaliar a relação entre exposição à poluição ambiental emitida pelas aeronaves e equipamentos de solo de um aeroporto internacional nas áreas de pátio/pista e os agravos na saúde dos trabalhadores.

OBJETIVO SECUNDÁRIO

A pesquisa tem como objetivo secundário:

- 1) Descrever o perfil dos aeroviários em relação aos dados sociobiodemográficos, características de trabalho, saúde, e estilo de vida.
- 2) Analisar a relação entre exposição à poluição do ar e os sintomas cardiovasculares.
- 3) Analisar a relação entre exposição à poluição do ar e os sintomas respiratórios

Endereço: Av. Conselheiro Nébias, nº 300

Bairro: Vila Mathias

CEP: 11.015-002

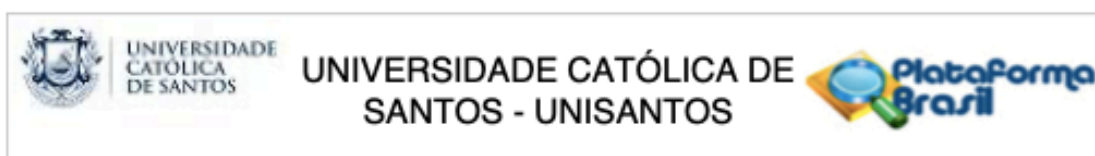
UF: SP

Município: SANTOS

Telefone: (13)3228-1254

Fax: (13)3205-5555

E-mail: comet@unisantos.br



Continuação do Parecer: 3.213.266

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os participantes não serão submetidos a nenhum procedimento que gere dor ou desconforto. O pesquisado poderá sentir desconforto ao responder as questões, podendo deixá-las sem resposta ou mesmo deixar de participar do estudo a qualquer momento.

Os benefícios informados são:

Conhecimento da prevalência de sintomas respiratórios e cardiovasculares em trabalhadores expostos a poluição do ar no pátio/pista do Aeroporto, bem como encontrar soluções para minimizar esses possíveis desconfortos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

- a) A metodologia de coleta de dados foi apresentada.
- b) O número de participantes da pesquisa, apresentado nas informações detalhadas do projeto, é de 294 indivíduos.
- c) Não haverá uso de fontes secundárias de dados.
- d) Critérios de inclusão: trabalhadores de pátio/pista do aeroporto maiores de 18 anos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- 1) TCLE está redigido em linguagem clara contendo todas as informações relativas à coleta dos dados, objetivos da pesquisa, eventuais riscos e foi direcionado aos participantes da pesquisa.
- 2) O telefone do Comitê de Ética em Pesquisa não está correto no TCLE.
- 3) A folha de rosto foi preenchida e assinada adequadamente.
- 4) Foi apresentado o Termo de Autorização do Sindicato dos Aeroviários de Guarulhos.

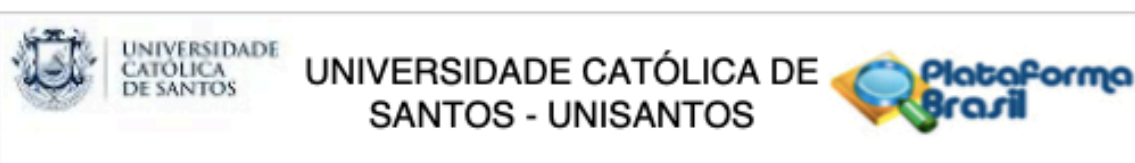
Recomendações:

Corrigir o telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Corrigir o telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

Endereço: Av. Conselheiro Nébias, nº 300		
Bairro: Vila Mathias		CEP: 11.015-002
UF: SP	Município: SANTOS	
Telefone: (13)3228-1254	Fax: (13)3205-5555	E-mail: comet@unisantos.br



Continuação do Parecer: 3.213.256

Considerações Finais a critério do CEP:

Cumprindo a Resolução 466/2012 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde, o projeto de pesquisa foi avaliado por um relator e em reunião ocorrida em 12/03/2019 o colegiado do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Católica de Santos considerou o presente projeto de pesquisa 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_1294574.pdf	08/02/2019 09:31:16		Aceito
Brochura Pesquisa	ipeci.pdf	07/02/2019 14:43:10	ROGERIO ROCHA LUCENA	Aceito
Brochura Pesquisa	cardiovascular.pdf	07/02/2019 14:42:09	ROGERIO ROCHA LUCENA	Aceito
Brochura Pesquisa	biodemografico.pdf	07/02/2019 14:41:10	ROGERIO ROCHA LUCENA	Aceito
Brochura Pesquisa	ecrhs.pdf	07/02/2019 14:36:47	ROGERIO ROCHA LUCENA	Aceito
Folha de Rosto	rosto.pdf	07/02/2019 14:29:07	ROGERIO ROCHA LUCENA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	cartasind.pdf	06/02/2019 15:24:40	Lourdes Conceição Martins	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/02/2019 15:22:11	Lourdes Conceição Martins	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto-plataforma.pdf	06/02/2019 15:21:52	Lourdes Conceição Martins	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Conselheiro Nébias, nº 300
 Bairro: Vila Mathias CEP: 11.015-002
 UF: SP Município: SANTOS
 Telefone: (13)3228-1254 Fax: (13)3205-5555 E-mail: comet@unisantos.br