

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ANIELLY DALLA VECCHIA

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS EM PARANAGUÁ – PR

MATINHOS

2019

ANIELLY DALLA VECCHIA

ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E DOENÇAS
RESPIRATÓRIAS EM PARANAGUÁ - PR

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável, no Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável do Setor Litoral, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Arantes Reis
Coorientador: Prof. Dr. Roberto Eduardo Bueno

MATINHOS

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte
Biblioteca da Universidade Federal do Paraná - Setor Litoral

V397v Vecchia, Anielly Dalla
 Estudo da correlação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias em
Paranaguá - PR / Anielly Dalla Vecchia ; orientador Rodrigo Arantes Reis ;
coorientador Roberto Eduardo Bueno. – 2019.
 104 p.

 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Matinhos/PR, 2019.

 1. Poluição atmosférica (Paranaguá, PR). 2. Doenças respiratórias (Paranaguá,
PR). 3. Saúde (Litoral do Paraná). 4. Saúde (Paranaguá, PR). I. Dissertação
(Mestrado) – Programa do Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável. II.
Título.

CDD – 344.046342




MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR LITORAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DESENVOLVIMENTO
TERRITORIAL SUSTENTÁVEL - 40001016081P3

TERMO DE APROVAÇÃO


Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de ANIELLY DALLA VECCHIA intitulada: **ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM PARANAGUÁ - PR**, após terem inquirido a aluna e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

MATINHOS, 30 de Maio de 2019.


RODRIGO ARANTES REIS
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)


MARIA DA GRAÇA KFOURILOPES
Avaliador Externo (UFPR)


DIOMAR AUGUSTO DE QUADROS
Avaliador Externo (UFPR)

Dedico esta dissertação a todos os pobres,
estudiosos, resilientes e rebeldes.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus por me amparar até aqui, por ser minha fortaleza nos momentos de desestabilidade e desespero, por todas as bênçãos em minha vida.

Aos meus pais Janete e Ricardo, por sempre acreditarem em mim, por seu incentivo e amor.

À minha filha Sarah, por ser minha maior motivação, por compreender minhas ausências e apenas com dez anos entender que o futuro se faz a partir da constante dedicação no presente e que a educação é o caminho para tudo.

Ao Jonatas, meu amor, companheiro e melhor amigo. Pelo enorme incentivo, por crer em mim, mesmo quando eu não acreditava mais, por ser meu porto seguro e ponto de equilíbrio nos momentos de escuridão, e principalmente por seu amor e compreensão.

A minha “êrmã” Francielly, por me ver como um bom caminho a ser percorrido. Parabéns por aceitar entrar nessa loucura que é o mundo acadêmico e me ajudar a afirmar nosso espírito forte e resiliente.

Aos meus familiares, pelo apoio, torcida e orações.

Às minhas amigas, Tatiana, Edna e Elizangela por transformar meus dramas em risos, “...e nessa loucura de dizer que não te quero, vou negando as aparências, disfarçando as evidências...”, pela cumplicidade e amizade verdadeira.

Ao meu orientador Rodrigo Arantes Reis, pelo auxílio na elaboração deste trabalho, por acreditar no projeto e no meu potencial em desenvolvê-lo. Agradeço também ao meu Coorientador Roberto Eduardo Bueno, pelas horas de conversas, pelos ensinamentos e pelos debates sobre Saúde.

Ao Professor Emerson, pelo apoio imensurável na pesquisa, disponibilidade e ajuda na construção dos resultados. Ao Bruno Gurgatz pelo auxílio com o mapeamento das áreas estudadas.

Ao Professor Neilor Kleinübing, pelo vínculo e confiança desde sempre. A palavra mestre nunca fará justiça ao aprendizado que me proporcionou e a dedicação com que faz o magistério, serei eternamente grata.

E a todos os professores do PPGDTS, por compartilharem seus saberes.

Ao Laboratório Móvel de Educação Científica (LabMóvel) por me aceitar como pesquisadora em sua equipe, e aos colegas que ajudaram nas coletas de dados e na construção da pesquisa e dos resultados.

Aos profissionais de saúde que atuam no CASA 6 Litoral, especialmente o Dr. Vitor Hugo médico psiquiatra, que teve papel fundamental em minha recuperação e tratamento, e Jurema exímia conselheira e ouvinte, por todo apoio psicológico e psiquiátrico a mim dedicados neste processo de pós-graduação tão novo e desgastante, porém de crescimento e autoconhecimento.

Ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável e aos colegas da turma 2017 por me proporcionar essa experiência ímpar de aprendizado e evolução como pesquisadora com olhar interdisciplinar.

À Secretaria de Saúde de Paranaguá pela autorização e espaço para desenvolver a pesquisa.

À todos os Médicos, Enfermeiros e Agentes Comunitários de Saúde de Paranaguá pela confiança, envolvimento e participação no projeto, sem vocês não seria possível realizá-lo.

**"Muitas cicatrizes de ontem, se tornaram a força e sabedoria de hoje.
Nossas maiores histórias são contadas através das cicatrizes da alma."**
(Rhenan Carvalho)

"Porque viver não cabe no Lattes!"
(Autor Desconhecido)

RESUMO

A preocupação em relação aos impactos na saúde humana causados em decorrência da poluição atmosférica é crescente. Segundo a Organização Mundial de Saúde, estima-se que doenças diretamente relacionadas com a poluição do ar matam cerca de sete milhões de pessoas por ano em todo o mundo, e que na população mundial nove em cada dez pessoas respiram ar poluído e contaminado. Efeitos na morbimortalidade têm sido observados e incluem aumentos em sintomas respiratórios e nos episódios de doença respiratória em crianças. A falta de grandes polos industriais em cidades vizinhas faz de Paranaguá um território ideal para estudos de impactos de poluição do ar advindos da atividade portuária. Neste sentido, o objetivo principal deste estudo consistiu em verificar a correlação entre níveis de poluição atmosférica e a prevalência dos agravos respiratórios de crianças e adolescentes de 0 a 17 anos evidenciados em Paranaguá – PR e correlacionar as áreas de maior atividade portuária com os dados coletados da saúde respiratória da população estudada. Optou-se pela metodologia do estudo epidemiológico observacional analítico do tipo transversal com tendência espaço-temporal. A presente pesquisa teve como amostra informações de prontuários médicos com recorte temporal de 01/01/2012 a 30/09/2017, e relacionados a doenças do aparelho respiratório conforme capítulo X do CID-10, de crianças e adolescentes. Foram incluídas na pesquisa sete UBS e dois centros de referência do município de Paranaguá. Considerando o número de amostras total dos atendimentos por doenças respiratórias, temos 3.005 episódios de doenças respiratórias para o sexo masculino e 2.429 para o sexo feminino. Nota-se uma constante no crescimento do número de atendimentos por doenças respiratórias em relação a idade da criança/adolescente com picos esporádicos aos 4, 7, 11-12 e 13 anos. Para Paranaguá, entre 2012 e 2015, observa-se que os meses que apresentaram os maiores valores foram abril, março, setembro, outubro e novembro. A média de gastos com doenças respiratórias em Paranaguá é de 20,5% por ano em comparação com o valor total gasto com saúde no município, e chegando a custar aos cofres públicos R\$1.430.821,65 no período estudado. É possível identificar ainda que, os bairros que apresentaram as maiores prevalências de crises por doenças respiratórias foram o bairro Vila Guadalupe com prevalência de 21,85%, seguido pelos bairros Aeroporto e Colônia Maria Luiza com prevalência de 8,76% e 5,65% respectivamente. Os resultados evidenciam ainda que, temporalmente existe uma correlação positiva para navios, caminhões e gastos do SUS com os atendimentos por doenças respiratórias em Unidades Básicas de saúde e centros de especialidades do Município. Conclui-se então que o impacto da atividade do complexo portuário de Paranaguá, têm influência temporal, espacial, nos gastos de saúde pública, de maior risco, injustiça e vulnerabilidade ambiental, e no processo de adoecimento de sua população. Esta pesquisa corrobora, com a questão do maior risco socioambiental e acometimento de agravos respiratórios em regiões que se sobrepõem, reafirmando a poluição do ar num contexto de injustiça ambiental e em áreas com maior circulação de veículos e menor renda.

Palavras-Chave: Poluição do ar; Saúde Coletiva; Epidemiologia Ambiental; Desenvolvimento Territorial; Agravos respiratórios.

ABSTRACT

Concern over the impacts on human health caused by air pollution is increasing. According to the World Health Organization, air pollution-related illnesses are estimated to kill around seven million people every year around the world, and nine out of ten people in the world breathe polluted and polluted air. Effects on morbimortality have been observed and include increases in respiratory symptoms and episodes of respiratory disease in children. The lack of large industrial poles in neighboring cities makes Paranaguá an ideal territory for studies of air pollution impacts arising from port activity. In this sense, the main objective of this study was to verify the correlation between atmospheric pollution levels and the prevalence of respiratory injuries in children and adolescents from 0 to 17 years of age in Paranaguá - PR and to correlate the areas with greater port activity with the data collected respiratory health of the study population. We chose the methodology of the observational epidemiological study of the transversal type with a spatial-temporal tendency. The present research had as sample information from medical records with a temporal cut from 01/01/2012 to 09/30/2017, and related to respiratory diseases according to chapter X of ICD-10, of children and adolescents. Seven UBS and two reference centers in the city of Paranaguá were included in the study. Considering the total number of samples taken from respiratory diseases, we have 3,005 episodes of respiratory diseases for males and 2,429 for females. There is a constant in the growth in the number of visits for respiratory diseases in relation to the age of the child / adolescent with sporadic peaks at 4, 7, 11-12 and 13 years. For Paranaguá, between 2012 and 2015, it is observed that the months that presented the highest values were April, March, September, October and November. The average cost of respiratory diseases in Paranaguá is 20.5% per year compared to the total amount spent on health in the municipality and costing public coffers R\$ 1,430,821.65 in the period studied. It is also possible to identify that the neighborhoods that presented the highest prevalence of crises due to respiratory diseases were the Vila Guadalupe neighborhood with a prevalence of 21.85%, followed by the neighborhoods of Aeroporto e Colônia Maria Luiza, with a prevalence of 8.76% and 5.65 % respectively. The results also show that, temporarily, there is a positive correlation for ships, trucks and SUS expenses with the attendance due to respiratory diseases in Basic Health Units and specialties centers of the Municipality. It is concluded that the impact of the activity of the Paranaguá port complex has a temporal and spatial influence on public health expenditures, greater risk, injustice and environmental vulnerability, and on the disease process of its population. This research corroborates, with the question of greater socioenvironmental risk and involvement of respiratory diseases in overlapping regions, reaffirming air pollution in a context of environmental injustice and in areas with greater circulation of vehicles and lower income.

Keywords: Air pollution; Collective Health; Environmental Epidemiology; Territorial Development; Respiratory ailments.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DE PARANAGUÁ – PR.....	24
FIGURA 2 – MAPA DE PARANAGUÁ E IDENTIFICAÇÃO DOS BAIRROS.....	24
FIGURA 3 – NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA E RESPOSTA À POLUENTES.....	35
FIGURA 4 – MÉTODO DA PESQUISA: ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO OBSERVACIONAL ANALÍTICO TRANSVERSAL COM TENDÊNCIA ESPAÇO TEMPORAL.....	37
FIGURA 5 – FATORES DETERMINANTES E CONDICIONANTES DA SAÚDE RESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM PARANAGUÁ - PR.....	38
FIGURA 6 – PRONTUÁRIO ELETRÔNICO UTILIZADO EM ALGUMAS UNIDADES DE SAÚDE DE PARANAGUÁ – PR.....	45
FIGURA 7 - PRONTUÁRIO FÍSICO (DE PAPEL) UTILIZADO NAS UNIDADES DE SAÚDE DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ – PR.....	49
FIGURA 8 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE INCLUÍDAS NO ESTUDO.....	51
FIGURA 9 – BOXPLOT DE CONTAGEM E MÉDIA SEGUNDO CLASSIFICAÇÃO POR SEXO E NÚMERO DE ATENDIMENTOS.....	57
FIGURA 10 – BOXPLOT DE IDADE NA DATA DO ATENDIMENTO POR DOENÇA RESPIRATÓRIA.	59
FIGURA 11 – NÚMERO TOTAL DE ATENDIMENTOS POR MÊS E ANO, NO PERÍODO DE 2012 A 2017.....	64
FIGURA 12 – BOXPLOT DE ATENDIMENTOS POR OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, NO PERÍODO DE 2012-2015.....	64
FIGURA 13 – TESTE ESTATÍSTICO DO VALOR TOTAL GASTO COM SAÚDE POR MÊS E ANO E O VALOR TOTAL GASTO COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO SEGUNDO CAPÍTULO X DO CID-10, DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ NO PERÍODO DE 2012-2017.....	67
FIGURA 14 – CORRELAÇÃO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO E NÚMERO TOTAL DE ATENDIMENTOS POR MÊS E ANO, NO PERÍODO DE 2012-2015	69

FIGURA 15 – CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DE Nº DE ATENDIMENTOS, VALOR TOTAL DATASUS, VALOR DATASUS CID 10, NAVIOS EM ESPERA E ATRACADOS, EXPORTAÇÃO GRANELEIRA E EXPORTAÇÃO DE FERTILIZANTES.....	72
FIGURA 16 – CORRELAÇÃO CAMINHOS X NÚMERO DE ATENDIMENTOS SEGUNDO MÉTODO SPEARMAN, PERÍODO DE 2013 A 2017.....	73
FIGURA 17 - MAPA REGIÕES SEGUNDO PREVALÊNCIA DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS.....	77
FIGURA 18 - MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE NO ₂ EM PARANAGUÁ.....	80
FIGURA 19 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS NÍVEIS DE SO ₂ EM PARANAGUÁ.....	81
FIGURA 20 - AMOSTRA DE ÁREAS, COORDENADAS, RESULTADOS DA ANÁLISE DE CASCA DE ÁRVORE (PPM), VALORES DE FUZZY, CLASSIFICAÇÃO DE RISCO E RENDIMENTO MÉDIO DOS PROPRIETÁRIOS.....	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO, PARANAGUÁ-PR.....	26
TABELA 2 – MOVIMENTAÇÃO PORTUÁRIA DE EXPORTAÇÃO GRANELEIRA (FARELOS, SOJA, MILHO E TRIGO) NO PORTO DE PARANAGUÁ, VALORES EM TONELADAS (T).....	41
TABELA 3 – AGRAVOS RESPIRATÓRIOS SEGUNDO CAPÍTULO X DO CID 10.....	52
TABELA 4 - SETOR CENSITÁRIO (IBGE).....	54
TABELA 5 – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA AMOSTRAGEM.....	60
TABELA 6 – ANÁLISE TEMPORAL COM BASE NA DATA DA QUEIXA RESPIRATÓRIA, POR TOTAL DE AMOSTRAS EM MESES E ANOS.....	63
TABELA 7 - RESULTADO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO EM PARANAGUÁ ENTRE 2012 E 2017.....	67
TABELA 8 - UNIDADES DE SAÚDE INCLUÍDAS NA PESQUISA, POR BAIRRO DA UBS, N. TOTAL DE ATENDIMENTOS E N. TOTAL DE PESSOAS ATENDIDAS/PRONTUÁRIOS.....	76
TABELA 9 – REGIÕES DE REFERÊNCIA E LEGENDA DO MAPA SEGUNDO PREVALÊNCIA DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS.....	78

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E METODOLÓGICA.....	17
2.1 DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL E SAÚDE	17
2.2 ATIVIDADE PORTUÁRIA E POLUIÇÃO DO AR	21
2.2.1 Cenário da Pesquisa	23
2.3 POLUIÇÃO DO AR E OS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA.....	27
2.4 QUAIS OS CUSTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA?	32
2.5 REFERENCIAL METODOLÓGICO.....	34
3 OS VIESES DA AMOSTRAGEM E VARIÁVEIS DA PESQUISA.....	38
3.1 SAZONALIDADE.....	39
3.2 SAFRA	40
3.3 INJUSTIÇA E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL.....	41
3.4 DA COLETA DE DADOS: dificuldades e desafios	43
3.4.1 ACESSO À TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO: PRONTUÁRIOS	43
3.4.2 Preenchimento de prontuários médicos	47
4 MATERIAIS E MÉTODOS	50
4.1 TIPO DE ESTUDO	51
4.2 OBTENÇÃO DE DADOS.....	52
4.3 DECUPAGEM E ANÁLISE DOS DADOS	53
4.5 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	56
4.6 ASPECTOS ÉTICOS.....	56
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	56
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA.....	57
5.1.1 Caracterização por Sexo	57
5.1.2 Caracterização por Faixa Etária	59
5.2 RESULTADOS EM ESCALA TEMPORAL	62
5.3 DOS GASTOS COM SAÚDE	66
5.3 RESULTADOS ESPACIAIS	75
6 CONCLUSÕES	85
REFERÊNCIAS.....	87
APÊNDICE I MODELO DE FICHA UTILIZADA PARA COLETA DE DADOS NAS UNIDADES DE SAÚDE.	98

APÊNDICE II MODELO DE FICHA DISPONIBILIZADA AOS AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE PARA LEVANTAMENTO DE DADOS.....	99
APÊNDICE III NÚMEROS DE EPISÓDIOS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS DIVIDIDOS POR MESES E ANOS, SEGUNDO DATA DA QUEIXA	100
APÊNDICE IV RESULTADO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO POR MÊS E ANO EM PARANAGUÁ ENTRE 2012 E 2017.....	100
APÊNDICE V RESULTADOS NA ÍNTEGRA POR BAIRROS SEGUNDO Nº DE PESSOAS ATENDIDAS, Nº DE PESSOAS POR BAIRRO DE RESIDÊNCIA, POPULAÇÃO POR BAIRRO, PREVALÊNCIA DE PESSOAS DISTINTAS (PRONTUÁRIOS) E NÃO DISTINTAS Nº DE ATENDIMENTOS.....	101
APÊNDICE VI BOXPLOT DE ATENDIMENTOS POR OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, NO PERÍODO DE 2012-2017	103
APÊNDICE VII RESUMO DAS ESTATÍSTICAS: Nº ATENDIMENTOS, Nº CAMINHÕES, Nº NAVIOS, DATASUS GASTOS MENSAIS, DADOS SIMEPAR, MOVIMENTAÇÃO PORTUÁRIA.	103

1 INTRODUÇÃO

A preocupação em relação aos impactos na saúde humana causados em decorrência da poluição atmosférica é crescente. Mesmo com o avanço das pesquisas e ações nas últimas décadas a fim de um ambiente com ar mais limpo, os níveis de poluição inalados por grande parte da população humana continuam a se mostrar danosos à saúde (GOUVEIA et al., 2003).

SALDIVA, et al. (2010, p.148), diz que: “desde então – e com maior ênfase a partir do início do século XX –, a piora da qualidade do ar passou a ser associada, também, a efeitos adversos à saúde, com excessos de manifestação de sintomas, adoecimentos e mortes”.

Estima-se que doenças diretamente relacionadas com a poluição do ar matam cerca de sete milhões de pessoas por ano em todo o mundo, e esse é conhecido por ser o maior risco ambiental na atualidade (WHO, 2014). Na população mundial nove em cada dez pessoas respiram ar poluído e contaminado, no ano de 2016 o ar poluído de ambientes externos causou a morte de 4,2 milhões de pessoas (WHO, 2018a).

Efeitos na morbimortalidade têm sido observados e incluem aumentos em sintomas respiratórios e nos episódios de doença respiratória em crianças, assim como a diminuição na função pulmonar. Os idosos e as crianças são os dois grupos etários que têm se mostrado susceptíveis aos efeitos da poluição atmosférica. Estudos mostram associações entre mortalidade e morbidade por problemas respiratórios em crianças (GOUVEIA et al., 2006; MARTINS et al., 2002).

Pesquisadores estimam que em 2050, a poluição atmosférica será a principal causa de morte prematura por fatores ambientais, ultrapassando malária e diarreia (OECD, 2012). A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que, a poluição atmosférica mata cerca de 600 mil crianças todos os anos e que os efeitos diversos ocasionados por essa poluição atingem 93% das crianças em todo o mundo (WHO, 2018c).

O objeto deste estudo deu-se devido às peculiaridades dos sistemas imunológico e respiratório ainda em desenvolvimento nesta faixa etária – crianças e adolescentes - que podem predispor fragilidade e serem consideradas como

grupo de risco para acometimento de doenças respiratórias, além da menor presença de comorbidades (presença de patologias associadas).

A problemática deste estudo baseia-se na possível associação em decorrência da atividade portuária existente em Paranaguá – PR e possíveis impactos na saúde respiratória das crianças residentes desta região.

O litoral do Paraná possui sete municípios, sendo os portuários Paranaguá e Antonina. Paranaguá é considerado um significativo polo regional econômico no litoral do Paraná. O Porto de Paranaguá desenvolve atividade significativa na região, considerado o maior porto graneleiro da América Latina (APPA, 2010; REIS, 2015).

A presença da atividade portuária pode desencadear na região vários problemas ambientais devido às altas emissões de poluição atmosférica. A literatura descreve uma série de patologias ocasionadas a partir da atividade portuária. Estas podem ter como fonte a contaminação do ar, da água ou a transmissão através de contato pessoal ou por outros vetores biológicos (BAILEY; SOLOMON, 2004).

Espera-se que, em médio prazo, este estudo poderá fornecer informações a fim de subsidiar reflexões e ações no campo da vigilância da qualidade do ar, apresentando como benefícios os dados do cenário da prevalência das doenças respiratórias em crianças e adolescentes e a possível correlação com a poluição do ar. Contribuindo assim, para ações e medidas de melhoria da condição respiratória da população de Paranaguá e reduzindo gastos de média e alta complexidade nos atendimentos de saúde.

Faz-se de suma importância ressaltar a complexidade dos estudos realizados nessa temática para tomada de futuras decisões, na estruturação de políticas públicas, e proporcionar benefícios para a população.

Neste sentido, o objetivo principal deste estudo consistiu em verificar a correlação entre níveis de poluição atmosférica e a prevalência dos agravos respiratórios de crianças e adolescentes de 0 a 18 anos evidenciados em Paranaguá – PR e correlacionar as áreas de maior atividade portuária com os dados coletados da saúde respiratória da população estudada.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA E METODOLÓGICA

2.1 DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL SUSTENTÁVEL E SAÚDE

A relação entre desenvolvimento, ambiente e saúde é estreita, e os modelos de desenvolvimento atuais focados unicamente nos lucros, muitas vezes contribuem para que pessoas ou comunidades não sejam saudáveis, causando riscos ambientais e de saúde coletiva. Tais riscos são geralmente causados por ações políticas que desconsideram o valor daqueles que sofrem com estes modelos de desenvolvimento vigentes (GALVÃO; FINKELMAN; HENAO, 2011; PORTO, 2005).

Segundo Leff (2009), o território é:

“O espaço social onde os atores sociais exercem seu poder para controlar a degradação ambiental e para mobilizar projetos auto gerenciáveis criados a fim de satisfazer necessidades, aspirações e desejos dos povos, que a globalização econômica não consegue cumprir.” (LEFF, 2009, p. 274).

A crise ambiental que vem acontecendo é fruto de modelos de desenvolvimento que consideram o meio ambiente um subsistema da economia, a natureza funciona como matéria prima e posteriormente como esgotos de linhas de produção (CAVALCANTI, 2012).

Levando ao entendimento que o desenvolvimento sustentável não é um conceito padronizado para todos os territórios, fazendo-se de acordo com a realidade vivenciada em cada local é imprescindível considerar as suas especificidades.

A partir do conhecimento do território se reconhece a população e suas características, possibilitando a identificação de fragilidades e problemas na área da saúde, tornando-se possível elaborar uma avaliação dos níveis de saúde desta população. A importância das discussões acerca da implementação das políticas públicas e ações que desenvolvam promoção da saúde voltada para o coletivo, promovem o reconhecimento dos agravos socioambientais e sanitários posto neste território (MONKEN; BARCELLOS, 2005; KLEINÜBING, 2017).

Um território é capaz de produzir e reproduzir vários contextos, notadamente observa-se a separação de classes, àquelas com um maior poder aquisitivo em detrimento das populações mais vulneráveis, ainda, indústrias e

comércios, equipamentos de saúde, bens e serviços, mas que se configura em um espaço de riscos e condicionantes para a saúde do indivíduo e da população.

Vieira (2003), afirma que essa forma de abordar e atuar sobre o território tende a consumir, de forma predatória - logo, insustentável em longo prazo. O resultado tende a ser um tipo de exploração econômica corrosiva da territorialidade, destruidora do capital social e depredadora do meio ambiente, da biodiversidade e dos recursos naturais locais.

Alterações ambientais físicas e biológicas ao longo do tempo modificam a paisagem e comprometem ecossistemas. O crescimento populacional, a expansão territorial urbana e a ampliação do sistema de produção e consumo industrial têm contribuído significativamente para agravar as condições ambientais, sobretudo do cenário urbano (MUCELIN; BELLINI, 2008).

Os programas de monitoramento ambiental têm investido cada vez mais na aplicação de novas técnicas e novos indicadores que definem o estado de saúde e as tendências em resposta ao nível de contaminação dos ecossistemas. Os indicadores biológicos por sua vez têm fornecido respostas mais completas sobre os prejuízos e impactos ambientais causados pela poluição, de forma a auxiliar a tomada de decisões e na priorização dos territórios impactados (NILIN, 2012).

As consequências que se relacionam aos empreendimentos humanos trouxeram para o primeiro plano, a questão da responsabilidade e da ética também para o campo da Economia. “Trata-se de gerir a natureza de forma a assegurar aos homens de nossa geração e a todas as gerações futuras a possibilidade de se desenvolver” (SACHS, 1981, p. 14).

O Relatório *Brundtland* (1987), também conhecido como “*Our Common Future*” (Nosso Futuro Comum), da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU em 1987, conceituou desenvolvimento sustentável, como “a competência da humanidade em garantir que as necessidades do presente sejam atendidas sem comprometer a qualidade de vida das gerações futuras” (ONU, 1987).

O desenvolvimento sustentável se fundamenta em três pilares igualmente importantes: “relevância social, prudência ecológica e viabilidade econômica”. A conquista do desenvolvimento sustentável é um objetivo que requer estratégias complementares entre países ricos e pobres. É imprescindível uma mudança na

perspectiva de democratização do desenvolvimento, esse paradigma necessita ser completamente mudado (SACHS, 2002, p. 35 e 58).

Segundo SACHS (2007), referir a desenvolvimento sustentável exige no mínimo, crescimento econômico socialmente justo e benigno do ponto de vista ambiental. Ele deve externar valores e interesses simultaneamente atendidos, aos quais se somam da índole cultural, ambiental e política. O autor afirma que:

Mesmo hoje, as economias em desenvolvimento ainda podem ser descritas como arquipélagos de empresas modernas com alta produtividade do trabalho, imersas no oceano de atividades de produtividade baixa ou muito baixa, que formam o tecido intersticial do sistema econômico. A maior parte do PIB vem do arquipélago. A maior parte das pessoas nadam no oceano, tentando sobreviver. (SACHS, 2008, p. 31)

Observa-se então que nos países com uso intensivo de recursos naturais e mão de obra barata, os chamados subdesenvolvidos, é extremamente difícil estabelecer o fortalecimento da economia. Verifica-se também a abertura do setor industrial dos países subdesenvolvidos para o controle de atividades produtivas por parte de grupos que já dominam o mercado de exportações, os ditos países desenvolvidos. Este ciclo exploratório completa-se com o controle e venda de assistência técnica e patenteamentos que fomentam ainda mais a relação de dependência (FURTADO, 2007; TYBUSCH, 2011).

Corvalán; Briggs; Kjellstrom (1996), afirmam que a crise ambiental contemporânea vem intensificando a percepção pública acerca dos efeitos dos processos de produção e consumo das sociedades industriais modernas sobre a saúde humana e a saúde dos ecossistemas. Dentre os principais fatores, destaca-se a degradação ambiental em várias regiões do planeta e o reconhecimento científico dos riscos ecológicos de impactos globais, tais como o efeito estufa, a redução da camada de ozônio, a destruição de florestas e da biodiversidade, a poluição atmosférica e marítima.

A ecologia política fornece elementos conceituais importantes para a discussão sobre quem, quando e como se ganha ou se perde em saúde por conta de certos investimentos realizados nos territórios. A maior contradição do desenvolvimento econômico e tecnológico reside no fato de que o “progresso técnico e econômico” pode não significar progresso humano. A riqueza de um pode significar a doença e a morte do outro, a expansão urbana e industrial pode

implicar na degradação de ecossistemas, extinção de espécies, o fim de recursos naturais e a contaminação do ar, água e alimentos (PORTO, 2005).

Esse modelo de “progresso econômico” tende a desprezar os efeitos para a saúde humana e dos ecossistemas, como a flora, a fauna, a qualidade da água, do ar e dos solos, assim como os impactos destes para o sistema de saúde e a sociedade como um todo. O resultado disso são custos ambientais e sanitários que permanecem ocultos, enquanto os preços dos produtos no mercado nacional e internacional não incorporam tais prejuízos, principalmente quando existe um descompasso entre as medidas legislatórias, de fiscalização e as ações nos campos da educação ambiental e da saúde (PORTO; MILANEZ, 2009).

Em outras palavras, o mau desenvolvimento ou desenvolvimento (in)sustentável pode ser evidenciado onde verifica-se somente o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) dos países em processo de desenvolvimento, percebendo-se o aumento do desemprego, pobreza e desigualdades sociais (SACHS, 2008, p. 71).

A intensificação da globalização e transações internacionais tem aumentado significativamente o fluxo comercial de bens e *commodities*. Considerado como um dos pilares da globalização do mercado, o transporte marítimo exige a expansão de instalações portuárias, desempenhando assim um papel fundamental na relação comercial. Os portos fazem a ligação entre a terra e o mar, intensificando o comércio e melhorando a comunicação, o transporte marítimo desempenha um papel central na exploração de mercados de trabalho de baixo custo em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento (ANTAQ, 2012; CORBETT; WINEBRAKE, 2008).

No Brasil, o setor portuário movimentou cerca de 904 milhões de toneladas no ano de 2012, aproximadamente 2 vezes mais em relação ao ano de 2002 (ANTAQ, 2012). No contexto dos países do sul, como no caso do Brasil, essencialmente produtores de *commodities*, a exportação baseia-se principalmente a partir de seus recursos brutos, que serão processados mais próximos do seu mercado final (CORBETT; WINEBRAKE, 2008).

As comunidades costeiras, geralmente são as maiores afetadas pela poluição portuária. Isto posto, justifica o aumento da preocupação tanto ambiental quanto de saúde pública nos portos marítimos (WORLD BANK GROUP, 2017).

A Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Sustentável, em Johannesburgo, 2002, reforçou a tendência de vincular o desenvolvimento sustentável ao desenvolvimento social e econômico, para além das questões ambientais. Quando se refere a sustentabilidade relacionando à saúde, faz-se necessária uma integração dos objetivos da saúde ambiental numa ampla estratégia de desenvolvimento sustentável, em uma abordagem integrada e intersetorial (SETTI; GALLO, 2009; ONU, 2002; GOUVEIA, 1999).

Os Estados-Membros da OMS adotaram uma resolução em 2015 e um roteiro em 2016, para uma resposta global aos efeitos adversos para a saúde da poluição atmosférica, tornando-se a agência de custódia de três indicadores dentre os ‘Objetivos de Desenvolvimento Sustentável’ relacionados à poluição do ar: 3.9.1 - Mortalidade da poluição do ar; 7.1.2 - Acesso a combustíveis e tecnologias limpas; 11.6.2 - Qualidade do ar nas cidades (WHO, 2018b).

O diretor-geral da OMS, Dr. Tedros Adhanom Ghebreyesus, diz que: “O ar poluído está envenenando milhões de crianças e arruinando suas vidas [...] Isso é indesculpável. Toda criança deve ser capaz de respirar ar puro para que possa crescer e realizar todo o seu potencial” (WHO, 2018c, não paginado).

2.2 ATIVIDADE PORTUÁRIA E POLUIÇÃO DO AR

Com a constante emissão de poluentes ocasionados da queima de combustíveis e de resíduos dos processos de produção, a qualidade do ar passa a ser uma preocupação geral, nas grandes metrópoles, também em cidades portuárias e com polos industriais. Sabe-se que as regiões portuárias são os principais centros regionais de bens e serviços, porém contribuem significativamente para a poluição do ar. Devido ao aumento do mercado global, o transporte de mercadorias através dos portos vem crescendo constantemente. Quando se aborda a complexidade da atividade portuária deve-se levar em consideração uma série de fatores, como por exemplo, a diversidade de fontes de emissão de poluentes, entre eles o trânsito de navios e caminhões, espécie de carga a ser transportados, equipamentos para movimentação de carga (BAILEY; SOLOMON, 2004).

Segundo Targino (2019), a qualidade do diesel marítimo é inferior ao diesel utilizado por veículos urbanos. No Brasil, comumente usa-se o diesel S-500 e S-10, com teores de enxofre máximo de 500 mg/kg e 10 mg/kg, respectivamente. No caso das embarcações, algumas usam o diesel rodoviário S-500, e outros usam o diesel marítimo, com teor de enxofre máximo de 5000 mg/kg tornando-se um combustível mais poluente, que gera mais partículas na combustão. Outro aspecto a se considerar é a idade e a manutenção dos motores, sendo que, algumas embarcações são antigas. A emissão de fumaça preta fica evidente durante a navegação, mas principalmente nas manobras para atracar.

Dentre as fontes naturais de poluição do ar destacam-se a queima de biomassa (qualquer material derivado de plantas ou animais) e as erupções vulcânicas, que podem ser consideradas as mais antigas fontes de contaminação do ar. A queima de biomassa, em ambientes externos e internos, é utilizada desde a pré-história para produção de energia e calor. Surgiram com a revolução industrial novas fontes de poluição do ar devido à queima de combustíveis fósseis, utilizados nos motores a combustão, nas indústrias siderúrgicas e nos veículos automotivos, além dos produtos químicos (CANÇADO et al., 2006).

Na Europa as prioridades em relação aos impactos ambientais mudaram e se intensificaram ao longo do tempo, por exemplo, em 1996 não havia nenhuma preocupação com a emissão de poluentes do ar nos portos europeus, porém em 2013 a poluição do ar passou a ser a preocupação mais relevante pelas organizações portuárias. Pesquisadores afirmam ainda que, as comunidades costeiras são constantemente afetadas pela poluição portuária, por isso portos marítimos podem cada vez mais causar preocupação tanto ambiental quanto na saúde das pessoas (WORLD BANK GROUP, 2017; TAGLIATELLA, 2017).

Romani (2005), afirma que o impacto causado pela instalação a partir da década de 1960 das indústrias químicas e dos terminais portuários do Porto de Santos – SP afetou todo o ecossistema estuarino que, apesar de já sofrer com a poluição do porto, como o derrame constante de óleo, ainda não havia sido contaminado por resíduos industriais de alta toxicidade. Contaminação essa, provocada pela concentração elevada de metais pesados na água, nos sedimentos e nos organismos aquáticos tornou-se crônica e acumulativa.

O trabalho de monitoramento divulgado no ano de 2001 evidenciou a redução da contaminação dos organismos, em relação aos estudos anteriores,

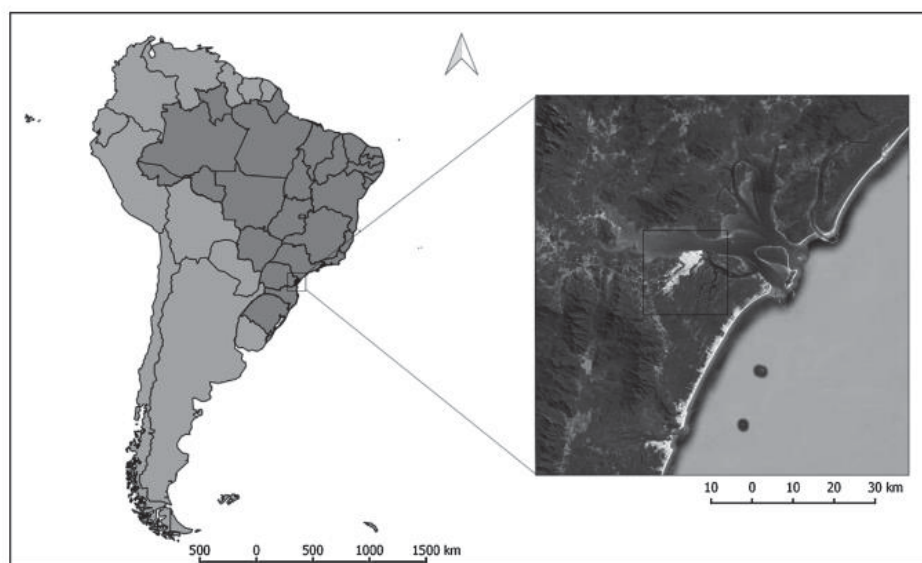
para alguns metais (cádmio, chumbo, mercúrio), e alguns compostos orgânicos. Entretanto, foi categórico em afirmar que alguns componentes encontrados na região da Baixada Santista estão muitas vezes acima das concentrações que podem causar efeitos tóxicos, apontando para áreas perigosas onde ocorrem concentrações de cádmio, chumbo, mercúrio, níquel, zinco. Alguns dos compostos citados provocam efeitos cancerígenos (ROMANI, 2005).

2.2.1 Cenário da Pesquisa

Paranaguá possui um importante patrimônio histórico baseado nos encontros das comunidades tradicionais caiçara que coexistem junto as demandas do fluxo global econômico que utilizam as instalações do Porto Dom Pedro II (ABRAHÃO; BAHL, 2011; APPA, 2019).

A Serra do Mar cerca Paranaguá, sendo a maior área contínua preservada com vegetação predominante de Mata Atlântica, uma das regiões mais ricas do mundo em biodiversidade e um dos biomas mais ameaçados do planeta - considerada um dos *hotspots* mundiais, contando com apenas 8,5% de suas florestas originais (MYERS et al., 2000; PIERRI et al., 2006; IBF, 2019). Conforme ilustrado nas figuras 1 e 2.

FIGURA 1 – LOCALIZAÇÃO DE PARANAGUÁ - PR



À esquerda, localização de Paranaguá na América Latina. À direita, imagem de satélite aonde pode se notar a mancha urbana do município, em contraste com a floresta atlântica ao redor. Fonte: GURGATZ (2018).

FIGURA 2 – MAPA DE PARANAGUÁ E IDENTIFICAÇÃO DOS BAIRROS



Mapa de Paranaguá onde pode-se notar a mancha urbana do município, as ilhas, principais vias de acesso ao Município. Legenda de todos os bairros encontra-se em Apêndice I. Fonte: A autora (2019).

A área portuária de Paranaguá conta com um complexo industrial composto por fábricas, silos de armazenagem, pátios de carga e descarga de produtos, além dos terminais de escoamento. A BR-277 é o acesso principal do município, que se liga às principais vias, tanto ao porto quanto à região central.

Parte das cargas também transitam por meio de uma malha ferroviária mínima, faz-se importante destacar que apesar do porto ter se instalado em 1872, somente se consolidou como prioritário para exportação da safra brasileira recentemente, com avanço do agronegócio no sul do Brasil, trazendo um modelo de desenvolvimento desordenado, com base na exploração de suas riquezas e um abandono sistêmico de sua população (TIEPOLO, 2016).

Segundo informações da Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina, o Porto de Paranaguá movimentou um volume mensal de exportação de grãos em junho de 2015 com um total de 4,605 milhões de toneladas (APPA, 2015). Em 2017 o Porto de Paranaguá celebrou mais de 50 milhões de toneladas de cargas movimentadas, sendo, a Soja (11.409.189 t), o Adubo (8.847.059 t), e a Carga Geral (3.285.046 t), considerada a maior movimentação de toda sua história e acima da média dos demais portos brasileiros (APPA, 2017).

O município de Paranaguá apesar de ter o sexto maior PIB do estado do Paraná, - muito provavelmente - por conta da atividade portuária, ocupa a 32ª colocação no IDH-M estadual, sugerindo que, o dinheiro que entra no município não está sendo revertido em melhorias para sua população (TAGLIATELLA, 2017).

Segundo o PNUD (2000), Paranaguá ocupou a 551ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros e a 26ª posição na lista de municípios por renda per capita no Paraná, com a renda mensal estimada em R\$ 305,36. Em 2016 Paranaguá estava na 205ª posição no Brasil e a 9ª posição dentre os municípios paranaenses em relação ao salário médio mensal (IBGE, 2015). Conforme tabela 1. A proporção de pessoas pobres, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 20,39% (1991), para 15,93%, (2000), e 8,10% (2010) (PNUD, IPEA. 2018).

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO, PARANAGUÁ-PR

Área	Densidade demográfica	Ano de instalação	Microrregião
549,58 km ²	255,56 hab/km ²	1648	Paranaguá
IDHM 2010	Faixa do IDHM	População	Mesorregião
0,750	Alto	(Censo 2010)	Metropolitana de Curitiba
	(IDHM entre 0,700 e 0,799)	140.469 hab.	

FONTE: PNUD, Ipea (2018).

A falta de grandes polos industriais em cidades vizinhas faz de Paranaguá um território ideal para estudos de impactos de poluição do ar, atividade portuária, e da injustiça social (REIS et al., 2015).

O grupo de pesquisa sobre qualidade do ar do Laboratório Móvel de Educação Científica da Universidade Federal do Paraná (LabMóvel – UFPR) tem realizado pesquisas sobre a poluição atmosférica no município de Paranaguá.

Dentre eles Reis et al. (2015), apresentaram um ensaio no I Simpósio Brasileiro de Desenvolvimento Territorial Sustentável (I SBDTS), intitulado: Poluição atmosférica, saúde e cidades portuárias - perspectivas para Paranaguá. O estudo exalta a importância da produção dos mapas de risco baseados em indicadores de saúde ambiental e qualidade do ar para planejamento e ordenamento do espaço portuário e o seu entorno.

Gurgatz et al. (2016), publicaram um estudo sobre poluição atmosférica e injustiça ambiental utilizando uma análise de risco ambiental (*Lógica Fuzzy*), indicadores de renda da cidade de Paranaguá – PR e casca de árvores.

Antoniaconi, et. al. (2016), assinam o capítulo 9 do livro: Litoral do paraná: território e perspectivas, com o título de “Prevalência de asma e rinite em estudantes de 13 e 14 anos no município de Paranaguá, Paraná”, utilizando o método padronizado Isaac a fim de analisar a incidência de asma e rinite em estudantes e buscando identificar suas relações com impactos da atividade portuária.

Tagliatella (2017), pesquisou sobre a Distribuição Temporal de NO₂ e NH₃ no aerossol atmosférico em Paranaguá – PR. Neste estudo realizou-se a avaliação das concentrações de amônia (NH₃) e dióxido de nitrogênio (NO₂), o

monitoramento atmosférico teve duração de 12 meses, a média anual para dióxido de nitrogênio e amônia ficou no entorno de $12,9 \pm 7,41 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e $3,61 \pm 3,82 \mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente.

Vecchia, et. al. (2017) publicaram um ensaio no II Simpósio Brasileiro de Desenvolvimento Territorial Sustentável (II SBDTS) Prevalência de doenças respiratórias em centro de especialidades no Município de Paranaguá – PR e sua possível correlação com a poluição atmosférica. Os resultados deste estudo eram preliminares e mostraram que os meses com maior incidência de doenças respiratórias foram março, outubro e novembro, e os bairros com maiores incidências foram Valadares e Parque São João.

Estudo realizado por Gurgatz (2018), intitulado “Avaliação de material particulado fino, fuligem e poluentes gasosos na região portuária de Paranaguá” evidenciou que as fontes primárias para emissão de dióxido de nitrogênio (NO_2) são provenientes da atividade portuária no município.

Estes estudos corroboram com a necessidade da intensificação de pesquisas relacionadas a qualidade do ar em Paranaguá, bem como a implantação de políticas públicas e ações que minimizem os índices e possíveis impactos da poluição na região.

2.3 POLUIÇÃO DO AR E OS IMPACTOS NA SAÚDE HUMANA

A concepção de saúde baseada no modelo médico-assistencial, fez com que o setor saúde ficasse excluído por muito tempo dos problemas provocados pelos processos de produção, aglomeração e exclusão social. Porém, a ideia das ações de promoção da saúde estão se fortalecendo, orientadas para as ações do coletivo, intersetoriais e multidisciplinares. A saúde das populações gera a necessidade de esclarecer as condições de um determinado território e o entendimento do processo saúde/doença, que tem evoluído consideravelmente de uma concepção monocausal (causa única) para às concepções ampliadas de saúde (MONKEN; BARCELLOS, 2005).

Vários estudos vêm utilizando o número de internações hospitalares como um indicador dos efeitos da poluição na saúde da população, a exemplo de uma visão ampliada de saúde onde entende-se que o ambiente influencia no processo saúde/doença (GOUVEIRA et al., 2006).

A poluição atmosférica por sua vez, tem sido associada ao decréscimo da função pulmonar e aumento no uso de medicamentos por crianças ou adultos com asma; pode-se observar alterações no sistema imunológico de pessoas normais em locais com taxas de poluição atmosféricas elevadas (MARTINS et al., 2002).

Dos diversos compostos com efeitos nocivos à saúde humana, os mais estudados são os Compostos Orgânicos Voláteis (do inglês VOC), óxidos de nitrogênio (NO_x), diesel, óxidos de enxofre (SO_x), material particulado (MP) e metais pesados (BAILEY; SOLOMON, 2004).

Os padrões de qualidade do ar, segundo o CONAMA Nº 03, de 28 de junho de 1990, são as concentrações de poluentes atmosféricos, que, se ultrapassadas podem afetar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, além de possíveis danos à flora e à fauna, aos materiais e ao meio ambiente em geral (BRASIL, 1990).

Por exemplo, estudos epidemiológicos demonstraram que os sintomas de bronquite em crianças asmáticas aumentam em associação com a exposição a longo prazo ao poluente Dióxido de Nitrogênio (NO_2). O crescimento reduzido da função pulmonar também está ligado ao NO_2 em concentrações atualmente medidas e/ou observadas (WHO, 2018b).

Com base nos estudos sobre poluição atmosférica e efeitos na saúde, a OMS desenvolve e produz diretrizes de qualidade do ar, recomendando limites de exposição aos principais poluentes atmosféricos (internos e externos), além de criar avaliações detalhadas de diferentes tipos de poluentes do ar relacionadas à saúde, incluindo Material particulado ($\text{PM}_{10-2,5}$) e partículas de *Black Carbon* (BC) e Ozônio (WHO, 2018b).

Em um estudo realizado por Nascimento, et. al. (2017), encontraram resultados que apontam para uma relação significativa entre a concentração de poluentes atmosféricos ($\text{MP}_{2,5}$) e o número de atendimentos hospitalares em crianças menores de 12 anos, mesmo com níveis abaixo dos padrões recomendados pela Organização Mundial de Saúde.

Algumas pesquisas revelaram que a exposição a poluentes atmosféricos, principalmente os de origem veicular, durante a fase embrionária e pós-natal precoce causam alterações no hipotálamo, região do cérebro que controla os processos de fome e sede, atua na regulação de diversas glândulas que

produzem hormônios, atua no controle das emoções e comportamentos, regula os estados de consciência e horários de vigília e sono, dentre outros (SALDIVA, 2018; MORAES, 2009).

As crianças são mais vulneráveis aos efeitos da poluição atmosférica, pois os seus pulmões ainda em desenvolvimento, inalam mais ar em relação a massa corporal adulta (GUERRIERO et. al., 2016). RAYSONI et. al. (2013), sugerem que as crianças dispõem várias horas por dia em ambientes fechados, como por exemplo, em salas de aula, e poluentes gasosos tais como NO₂ e VOCs (compostos orgânicos voláteis) podem se infiltrar facilmente nestes locais.

Dependendo da existência de fatores de risco ou condicionantes, alguns indivíduos estarão mais ou menos propensos a desenvolver determinadas doenças do que outros. Por exemplo, as crianças que convivem com mães fumantes ou estão em regiões com altas taxas de poluição do ar, estão em maior risco de hospitalizações por Infecções das Vias Aéreas Superiores (IVAS) no primeiro ano de vida, do que as crianças que não estão expostas a fontes em potencial de poluição. E o mesmo acontece com as baixas temperaturas e agentes alergênicos como pólen, por exemplo, que são condicionantes para que as crianças com seu sistema respiratório ainda em desenvolvimento apresentem doenças respiratórias (MACEDO; MENEZES; KNORST, 2000).

Os efeitos de curto prazo da exposição à poluição do ar sobre o sistema respiratório vão desde desconforto geral (ardor nos olhos, narinas, garganta e etc.) e exacerbação dos sintomas em indivíduos com asma e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), até aumento das consultas médicas, internações hospitalares e da mortalidade (ARBEX et al., 2012).

A OMS afirma que a poluição do ar é um fator de risco crítico para as chamadas DPOC causando cerca de 43% de mortes, 24% por doenças cardiovasculares, 25% por acidente vascular cerebral e 29% associadas ao câncer de pulmão (WHO, 2018a).

Pesquisadores afirmam que os efeitos sobre a saúde, decorrentes da exposição por períodos muito extensos à poluição do ar em ambientes fechados ou com pouca ventilação, têm sido associados com infecções respiratórias agudas em crianças, Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), pneumoconiose,

catarata e cegueira, tuberculose pulmonar e efeitos adversos na gestação (ARBEX et al., 2004; BOVO; WISNIEWSKI, 2009).

De acordo com os dados sobre a mortalidade em São Paulo, em 2005, cerca de 27% das 85.982 mortes estavam relacionadas às doenças do aparelho respiratório e destas, 42% ou cerca de 7.000 mortes por ano, são causadas pelas emissões provenientes da queima de combustíveis fósseis, principalmente pela presença do enxofre proveniente do óleo diesel (SANT'ANNA NETO; AMORIM, 2008).

A poluição por combustão de diesel é formada pela exaustão da gasolina que libera uma pequena fuligem, também referida como *black carbon* por alguns autores, e que provoca grandes danos à saúde, como asma, obstrução crônica do pulmão, bronquite, pneumonia, doenças do coração e morte de prematuros (DOCKERY et al., 1989; PETERS et al., 2001). Segundo as IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma (2006), anualmente ocorrem cerca de 350.000 internações por asma no Brasil, constituindo-se ela na quarta causa de hospitalizações pelo Sistema Único de Saúde (2,3% do total) e sendo a terceira causa entre crianças e adultos jovens.

Somente em 2014, período de janeiro a novembro, foram 105,5 mil internações por asma no país, originando um custo de R\$ 57,2 milhões para a rede pública de saúde (MARCHIORO et al., 2014).

Outro poluente de considerável toxicidade é o Material Particulado ou Aerossol Atmosférico (MP), dividido em duas categorias principais: as partículas inaláveis grossas ($MP_{10-2,5}$) que possuem o seu diâmetro aerodinâmico maior que 2,5 μm e menor que 10 μm e as partículas finas ou respiráveis ($MP_{2,5}$). Pesquisas mostraram que as partículas do $MP_{2,5}$ possuem maior capacidade de entrada no organismo através das vias respiratórias e chegam mais longe no organismo causando danos maiores à saúde do que as partículas de maior diâmetro (MP_{10}). O $MP_{2,5}$, tem relação direta com o número de internações hospitalares por doenças cardiovasculares e respiratórias (MARTINS, et al. 2002; ROBERTS, 2013; US EPA, 2011; FERNANDES et al., 2010).

Um abrangente estudo realizado encontrou risco significativo de mortalidade relacionada à poluição do ar que variou de 8% a 18%, para diversos tipos de doenças cardíacas. Entre os poluentes do ar externo, o $PM_{2,5}$ é o contribuinte mais prevalente para o passivo de saúde global (ANENBERG, et al.

2010). Targino (2019), salienta que, embora a população urbana passe apenas entre 7% e 10% do seu tempo diário em transportes motorizados, a quantidade de poluentes atmosféricos inalada pode corresponder a até 20% por dia, devido às altas concentrações de material particulado.

O $PM_{2.5}$ tem a capacidade de atravessar o alvéolo do pulmão e finalmente entrar na corrente sanguínea para produzir dano inflamatório ou oxidativo. Sendo assim, acarreta efeitos secundários mais drásticos e de longo prazo nos sistemas cardiovascular e nervoso (ARAUJO, 2011; BREYSSE et al., 2013; ØVREVIK et al. 2015). Pesquisadores afirmam que poluentes atmosféricos também podem contribuir para o aumento de peso. A inalação de partículas ultrafinas, como $MP_{2.5}$, podem prejudicar a migração de neurônios para pontos chaves do hipotálamo e criar um processo inflamatório que compromete a formação de receptores de insulina, causando danos ao metabolismo e favorecendo o ganho de peso (SALDIVA, 2018; MORAES, 2009).

Gouveia et al. (2006), analisa a associação entre a exposição à poluição do ar e admissões hospitalares na cidade de São Paulo, com o objetivo de apoiar o desenvolvimento de medidas para reduzir tais riscos para a saúde. Os autores realizaram um estudo ecológico de séries temporais de internações hospitalares por doenças respiratórias e cardiovasculares em crianças e idosos em relação aos níveis de poluição do ar utilizando dados sobre diários de material particulado (PM_{10}), monóxido de carbono (CO), dióxido de enxofre (SO_2), dióxido de nitrogênio (NO_2) e ozônio (O_3).

Resultados apontaram que todos os poluentes atmosféricos, exceto ozônio, mostraram um aumento estatisticamente significativo e associação com internações por doenças respiratórias e doenças cardiovasculares em crianças e idosos (GOUVEIA et al., 2006). Embora tenha sido comprovado em outras pesquisas que o ozônio pode causar mudanças irreversíveis na estrutura pulmonar, assim como enfisema e bronquite crônica (NICOLAI, 1999; CHAUHAN et al., 2003; US EPA, 2011).

Alguns pesquisadores utilizam o monitoramento diário de níveis de poluentes atmosféricos e admissões hospitalares para análise da relação causa-efeito. Nestes estudos, é comum utilizarem os modelos estatísticos MLG e MAG. Sendo que, o Modelo Linear Generalizado (MLG), consiste em uma metodologia que engloba os modelos de regressão linear simples e múltipla, regressão

logística, regressão de Poisson e outros. Já os Modelos Aditivos Generalizados (MAG) consistem em uma extensão do modelo linear generalizado, como uma alternativa para a modelagem de relações não lineares que não apresentam uma forma definida (CONCEIÇÃO, SALDIVA; SINGER, 2001).

O MAG foi utilizado em um estudo ecológico com distribuição de Poisson, ajustado para efeitos das covariáveis preditoras, na avaliação da relação entre os desfechos respiratórios e a concentração de material particulado fino (NASCIMENTO, et. al. 2017).

Souza et. al., (2014), realizaram um estudo ecológico de série temporal, onde foram combinadas duas técnicas para a análise estatística: modelo de regressão de Poisson em MAG e análise de componentes principais. Em comparação ao modelo aditivo generalizado usual, em geral, a vertente proposta do MAG – análise de componentes principais apresentou melhores resultados na estimativa do risco relativo e na qualidade do ajuste.

Embora estes sejam modelos metodológicos reconhecidos, existem outros estudos que utilizam metodologias distintas porém tem objetivos similares, como o realizado em 2016 em Paranaguá – PR, sobre Prevalência de asma e rinite em estudantes de 13 e 14 anos no município, onde observou-se que os índices de prevalência de asma e rinite encontrados são equivalentes a municípios de maior porte ou característica industrial (ANTONIACONI, et al., 2016).

Ainda, em um estudo realizado no período de agosto de 2006 a janeiro de 2007, evidenciou a prevalência de 34% de asma a partir de atendimentos ambulatoriais (RICIERI et al., 2010).

Gurgatz (2018), apresentou o Risco Relativo de Mortalidade (RRM) obtido para o ano de 2017 em Paranaguá (3%), considerando a média anual obtida de $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$, e indicando que há aumento de 3% no risco de mortalidade geral na região portuária de Paranaguá por conta dos níveis de $\text{PM}_{2,5}$, sendo $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ superior ao limite ao quais efeitos na saúde são observados.

2.4 QUAIS OS CUSTOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA?

A poluição atmosférica traz não só prejuízos à saúde e à qualidade de vida das pessoas, mas também sobrecarrega o Estado com maiores gastos em

saúde decorrentes do aumento do número de atendimentos, internações hospitalares e do uso de medicamentos. Tais custos que poderiam ser evitados com a melhoria da qualidade do ar dos centros urbanos (BRASIL, 2017).

Segundo relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS, 2004), o Brasil está entre os países com maior população, e menores recursos em saúde. Os gastos por habitante em saúde, foram em média de US\$ 206, muito inferiores ao despendido por outros países, como por exemplo, o Uruguai (US\$ 361).

Em 2014, o Brasil investiu 6,7% do orçamento em saúde. Em 2015, o Brasil gastava cerca de 3,1% do PIB em saúde pública. São em média US\$ 525 por habitante gastos anualmente no país. Em outros países onde há sistema de saúde pública como o Brasil, dentre eles Reino Unido, Canadá, Austrália, França e Suécia investe-se, em média, 3 mil dólares anuais e gastam entre 14,9% e 27,9% do orçamento do governo na área. Aproximadamente 75% da população brasileira dependem do Sistema Único de Saúde (CARVALHO, 2018).

Como exemplo, estudos estimaram os valores totais de prejuízos à saúde considerando as mortes atribuíveis ao poluente $MP_{2.5}$, analisando dados de Regiões Metropolitanas (Belo Horizonte, Salvador, Vitória, Curitiba, São Paulo, Campinas, Rio de Janeiro e Baixada Santista) usando a metodologia DALY (*Disability Adjusted Life Years* ou Anos de Vida Perdidos e Vividos com Incapacidades). Foi considerada a cotação do dólar de 02/02/2012, sendo que estas estimativas dos valores de custos de saúde resultaram em US\$1.209.737.687,00 por ano (MIRAGLIA; GOUVEIA, 2014).

Os custos do Sistema Único de Saúde com internações por asma no ano de 2005, foram de 96 milhões de reais o que corresponde a 1,4% do gasto total anual com todas as doenças (BECKER et al., 2005).

Segundo a OMS (2016), cerca de 90% das mortes relacionadas à poluição atmosférica ocorrem em países de baixa e média renda e que 92% da população mundial estão vivendo em locais onde os níveis de poluição do ar excedem os limites estipulados pelas diretrizes de qualidade do ar da Organização. Dentre os países emergentes, o Brasil tem 14 mortes por ano atribuídas à poluição do ar para cada 100 mil habitantes e entre as principais fontes de poluição do ar estão modos ineficientes de transporte, combustível doméstico e queima de resíduos e as atividades industriais.

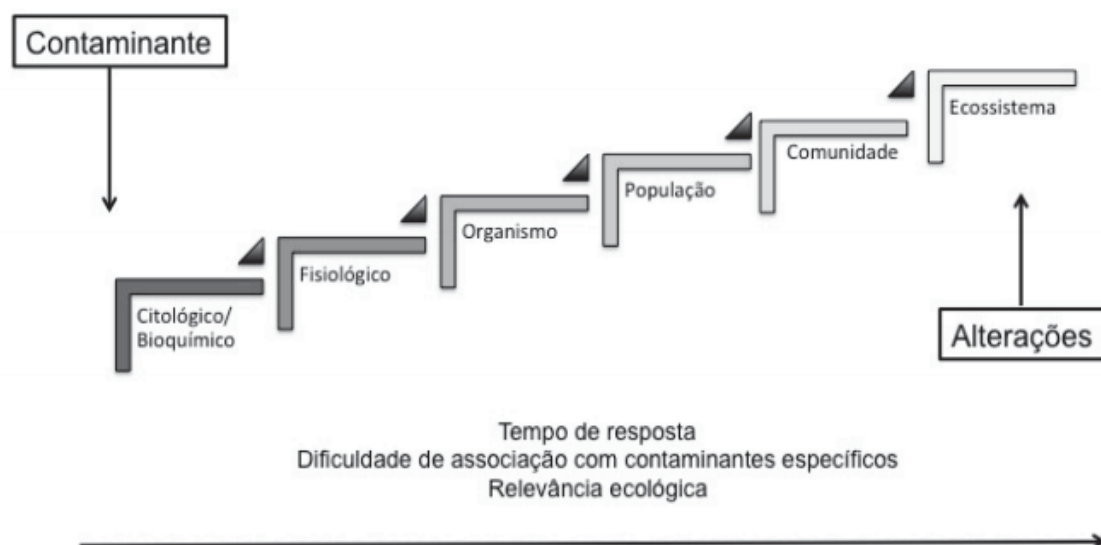
O aumento dos níveis de poluição atmosférica muitas vezes é subproduto de políticas insustentáveis em setores, principalmente o de transportes. Na maioria dos casos, as estratégias de prevenção em longo prazo são as mais econômicas, devido à redução de custos de cuidado com a saúde (WHO, 2016).

2.5 REFERENCIAL METODOLÓGICO

Nesta pesquisa adotou-se os referenciais metodológicos a partir da necessidade de resolução do problema da pesquisa e teste das hipóteses, considerando todas as contradições e complexidades da realidade territorial de Paranaguá, não se atendo unicamente aos números. Diante disto, a opção de metodologia escolhida para desenvolvimento desta dissertação consiste em um estudo epidemiológico de cunho ecológico.

Os estudos eco toxicológicos, estabelecem a relação entre a exposição aos compostos químicos como, por exemplo, os poluentes atmosféricos e os possíveis efeitos tóxicos nos organismos, sendo a natureza e a magnitude dos efeitos relacionados à duração da exposição. Determinar respostas biológicas com base na exposição aos químicos é uma prática comumente utilizada nos diagnósticos da saúde humana e na avaliação de risco à saúde na exposição aos poluentes e outros contaminantes (WALKER et al., 2001; NILIN, 2012), conforme ilustrado na Figura 3.

FIGURA 3 – NÍVEIS DE ORGANIZAÇÃO BIOLÓGICA E RESPOSTA À POLUENTES



FONTE: Adaptado de (NASCIMENTO, PEREIRA e LEITE¹, 2006 por NILIN, 2012).

Eason; O'Halloran (2002), afirmam que análises epidemiológicas se tornam efetivamente valiosas do ponto de vista ambiental, quando a alteração individual pode ser identificada numa população exposta às mesmas condições ambientais.

Last (1995), sobre estudos epidemiológicos descreveu: Estudo incluindo vigilância, observação, pesquisa analítica e experimento. Distribuição refere-se à análise de tempo, local e características dos indivíduos. Determinantes como todos os fatores físicos, biológicos, sociais, culturais e comportamentais que influenciam na saúde das populações. Condições que incluem doenças, causas de mortalidade, hábitos de vida (como tabagismo, dieta, atividades físicas etc.), provisão, uso de serviços de saúde e de medicamentos. Populações especificadas são aquelas com características identificadas, como, por exemplo, determinada faixa etária em uma dada população.

Os estudos epidemiológicos podem ser classificados como experimentais e observacionais, sendo o estudo observacional que se aplica nesta pesquisa. Nos estudos observacionais o investigador estuda, observa e registra a doença e os seus atributos, e a forma como se relaciona com outras condições/atributos

¹ NASCIMENTO, I. A.; PEREIRA, S. A.; LEITE, M. B. Biomarcadores como instrumentos preventivos de poluição. In: ZAGATTO, P. A.; BERTOLETTI, E. (Ed.). Ecotoxicologia Aquática- Princípios e Aplicações. São Paulo: RiMa, 2006. Cap.17. p. 413-431.

(exposição) sem ter qualquer intervenção. Logo, os estudos observacionais podem ser classificados em descritivos e analíticos. Estudos analíticos são delineados para examinar a existência de associação entre uma determinada exposição e uma doença ou condição relacionada à saúde. Os principais delineamentos de estudos analíticos são: a) ecológico; b) seccional (transversal); c) caso-controle (caso-referência); e d) coorte (prospectivo) (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; FRONTEIRA, 2013).

Nos estudos seccionais ou transversais, a exposição e a condição de saúde do participante são determinadas simultaneamente. Em geral, esse tipo de investigação começa com um estudo para determinar a prevalência de uma doença ou condição relacionada à saúde de uma população especificada (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; FRONTEIRA, 2013), neste caso a prevalência de agravos respiratórios em crianças e adolescentes.

A prevalência é o número de casos de uma doença (casos antigos + casos novos) em uma população, durante um período específico. No cálculo de prevalência mede-se a proporção da população que tem a doença, sendo, o numerador o total de pessoas doentes num determinado período e o denominador a população do bairro, cidade ou região específica no mesmo período.

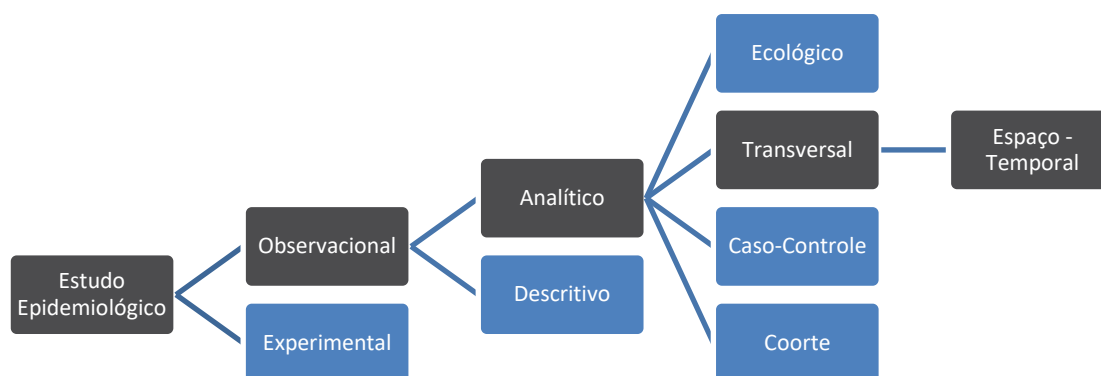
$$\text{PREVALÊNCIA} = \frac{\text{Nº de casos conhecidos de uma doença em um determinado período}}{\text{Total da População Local durante o mesmo período}}$$

Deste modo, a prevalência representa o impacto que determinada doença tem ou teve na sociedade no período estudado.

Os estudos transversais também conhecidos como inquérito de frequência de doença ou estudo de prevalência, analisam a relação entre a frequência de doença ou outra condição de interesse e outras características da população num determinado tempo e lugar e referem-se a um ponto no tempo ou a um curto intervalo de tempo, sendo classificadas como temporais. Este tipo de estudo é adequado para identificar pessoas e características passíveis de intervenção e gerar hipóteses de causas de doenças, como no caso da exposição a poluição atmosférica (LIMA-COSTA; BARRETO, 2003; FRONTEIRA, 2013).

No caso desta pesquisa, optou-se pela metodologia do estudo epidemiológico observacional analítico do tipo transversal com tendência temporal, conforme ilustrado na Figura 4.

FIGURA 4 – MÉTODO DA PESQUISA: ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO OBSERVACIONAL ANALÍTICO TRANSVERSAL COM TENDÊNCIA ESPAÇO TEMPORAL



FONTE: Adaptado de LIMA-COSTA; BARRETO, 2003. FRONTEIRA, 2013.

Neste caso, refere-se à informação sobre os agravos respiratórios e os níveis de exposição de crianças e adolescentes à poluição atmosférica em Paranaguá - PR. Tem como base os indivíduos que procuraram atendimento nos serviços públicos da atenção primária e secundária de saúde do município.

Pereira; Limongi (2015), afirmam que a limitação por questões éticas, dificuldades de financiamento e falta de metodologias para isolar os efeitos específicos dos poluentes fazem com que os estudos epidemiológicos observacionais, sejam pouco utilizados. Estes estudos epidemiológicos geralmente são realizados com a finalidade de esclarecer a associação de concordância entre variáveis de consequências na saúde e os índices de concentração dos poluentes, justificando assim a utilização de dados secundários, que são os provenientes de bases de dados oficiais públicas, por exemplo, os dados do Tabnet Datasus ou coletadas para um fim específico, como no caso desta pesquisa.

3 OS VIESES DA AMOSTRAGEM E VARIÁVEIS DA PESQUISA

Os resultados de uma pesquisa com validade interna são considerados consistentes quando o delineamento metodológico analisa a interação entre as variáveis e os vieses do estudo. O Viés é considerado um erro sistemático, ou seja, consiste em uma fonte de variação que conduz os achados do estudo para uma determinada direção e dificilmente um estudo pode excluir completamente o viés (PANNUCCI; WILKINS, 2010).

A maior parte dos estudos epidemiológicos tendem a concentrar seu foco de investigação no eixo exposição-efeito, desconsiderando fatores determinantes e condicionantes da situação de saúde da população avaliada, como por exemplo, a condição socioeconômica, dentre outras situações (vieses) (PEREIRA; LIMONGI, 2015).

Cabe salientar que, no caso desta pesquisa, considera-se neste trabalho alguns vieses diretamente relacionados as doenças respiratórias visando aumentar o impacto das contribuições para as tomadas de decisões e para a implementação de políticas públicas, principalmente para os gestores dos setores saúde, economia, social e de meio ambiente. Conforme ilustrado na Figura 5.

FIGURA 5 – FATORES DETERMINANTES E CONDICIONANTES DA SAÚDE RESPIRATÓRIA DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM PARANAGUÁ – PR



FONTE: A autora (2019).

As variáveis como, sazonalidade, safras, condições socioeconômicas e de saneamento básico serão abordadas neste estudo e tratadas como vieses da amostragem.

3.1 SAZONALIDADE

Sazonalidade, conforme Mesquita (2008) e Mesquita; Martins (2011), é uma característica que se verifica em uma determinada estação climática. De forma simplificada, corresponde a padrões uniformes ao longo de determinados períodos relacionados à estas estações, com características de maior circulação de alergênicos, como por exemplo, o pólen na primavera ou condições meteorológicas como variações na umidade relativa do ar, períodos de chuvas e temperaturas altas no verão ou baixas no inverno. As variações sazonais ou estacionais como também são chamadas, estão ligadas ao comportamento do clima e geram variações intensas no ambiente, a ponto de modificar as respostas biológicas das populações a elas expostas.

Alguns pesquisadores afirmam que a concentração dos poluentes na atmosfera tem relação direta com as variáveis meteorológicas como, temperatura, umidade relativa, velocidade do vento e radiação solar. E relataram ainda que, em um estudo realizado no período de 2009 a 2010, foi encontrada uma concentração de poluentes do ar (NO_2) maior no inverno do que em relação ao verão. O padrão também se repete no hemisfério Sul. Em estudo realizado no Brasil, entre 2006 e 2009, o componente 'sazonalidade' mostrou concentrações de poluentes atmosféricos acima da média durante o inverno (HASSAN; EL-ABSSAWY; KHODER, 2013; AGUDELO-CASTANEDA; CALESSO TEIXEIRA; NORTE PEREIRA, 2014).

Cançado (2017), afirma que a queda de temperatura, da umidade relativa do ar e o aumento da poluição atmosférica por menor dispersão dos poluentes são fatores condicionantes de doenças respiratórias. Justifica-se, pelo fato de a temperatura interna do nosso organismo (37°C), que necessita ser mantida continuamente e quando exposta a essas condições atmosféricas, necessitam aumentar o metabolismo para manter a temperatura corpórea, ocasionando a queda na imunidade do organismo. Nessas condições ocorre também o aumento da circulação de vírus e bactérias no ar e as pessoas vivem em ambientes mais

fechados, causando no inverno o aumento das infecções virais (resfriado e gripe) e bacterianas e, manifestações alérgicas (rinite, asma, bronquite).

A Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS) usou a metodologia de indicadores AVAI (Anos de Vida Ajustados em função da Incapacidade) para calcular o peso dos fatores ambientais na carga mundial de doenças, chegando a um total de 23% da carga mundial de AVAI associada a fatores ambientais. A pesquisa concluiu que os fatores ambientais têm relação em 60% das infecções respiratórias agudas, 50% das doenças respiratórias crônicas, 25% dos casos de câncer e 10% das doenças cardiovasculares e agravos de saúde mental (OPAS, 2000).

3.2 SAFRA

Salemi (2009) esclarece que, a produção agrícola apesar de ser anual não coincide com o início em janeiro e fim em dezembro, geralmente o período de cultivo se inicia durante na época de chuva para que as plantas possam ter água. Para os agricultores, dependendo do tipo de cultura que eles plantam, o ano pode ter início em qualquer mês. A safra, por sua vez, consiste na época de colheita destas plantações. Após o período da safra, o solo precisará permanecer em descanso e preparo até que esteja em condições favoráveis para um novo plantio, este período de pousio até que condições climáticas favoráveis se estabeleçam novamente recebe o nome de entressafra.

Em 2018, o Porto de Paranaguá foi consolidado como o maior porto graneleiro da América Latina e o segundo maior porto do Brasil. Após a conclusão e entrega das obras de ampliação do Canal da Galheta (canal de acesso ao porto), na qual ampliaram em mais de 60% a capacidade de movimentação de carga geral, cada navio graneleiro poderá embarcar até 10,5 mil toneladas a mais, aumentando a capacidade de movimentação mensal de grãos para 315 mil toneladas (BRASIL CAMINHONEIRO, 2018). Conforme descrito na tabela 2 a exportação de grãos no porto de Paranaguá.

TABELA 2 – MOVIMENTAÇÃO PORTUÁRIA DE EXPORTAÇÃO GRANELEIRA (FARELOS, SOJA, MILHO E TRIGO) NO PORTO DE PARANAGUÁ, VALORES EM TONELADAS (T)

ANO	2012	2013	2014	2015	2016	2017
JAN	719.537	899.773	946.079	984.148	1.536.349	917.079
FEV	1.475.897	1.200.570	1.468.598	822.029	1.558.416	1.911.050
MAR	1.868.307	1.449.564	1.890.654	1.683.301	2.459.175	1.869.230
ABR	1.791.583	2.022.937	2.045.522	1.949.389	2.320.557	2.062.594
MAI	1.728.519	2.096.265	1.913.432	1.927.792	1.603.699	1.580.825
JUN	1.396.155	1.558.586	1.570.312	2.133.182	1.575.753	1.820.147
JUL	1.519.508	1.686.237	1.792.517	1.742.726	1.032.824	2.039.392
AGO	1.749.821	1.687.153	1.699.567	1.879.500	1.128.740	2.266.234
SET	1.781.381	1.618.707	865.525	1.435.449	521.587	1.815.689
OUT	1.503.522	1.578.451	980.484	1.259.341	376.626	1.264.449
NOV	1.122.369	1.128.149	903.788	1.101.142	286.745	1.329.845
DEZ	818.565	724.829	1.102.194	1.390.167	777.269	863.058

FONTE: APPA, 2019. Adaptado pela autora

Segundo dados da APPA (2019) o Porto de Paranaguá movimentou em média 46 milhões de toneladas entre granel sólido, granel líquido e carga geral por ano entre 2012 a 2017.

O modelo de transporte mais utilizado no Brasil é o rodoviário, que chega a ser 67% mais caro que o ferroviário. O ideal seria que o modal rodoviário atuasse nas "pontas", transportando produtos somente aos terminais ferroviários e/ou hidroviários. A produção graneleira do país com destino ao mercado externo, principalmente China e Europa, são escoados através de dez corredores principais, sendo eles: Itacoatiara (AM), Santarém (PA), Itaqui (MA), Ilhéus (BAL), Corumbá (MS), Vitória (ES), Santos (SP), Paranaguá (PR), São Francisco do Sul (SC) e Rio Grande (RS). Paranaguá, Santos e Rio Grande são responsáveis por quase 80% de toda a exportação brasileira (DALL'AGNOL, et. al., 2007).

3.3 INJUSTIÇA E VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

Segundo Maricato (2003) e Sezerino (2016) tanto as injustiças ambientais quanto a exclusão social não são passíveis de mensuração, porém, podem ser caracterizadas por meio de indicadores da informalidade, da irregularidade, da

ilegalidade, da pobreza, da baixa escolaridade, da raça, do sexo, da origem e inclusive da ausência de cidadania, dentre outros.

Cartier et. al. (2009, p. 2.696) descrevem a vulnerabilidade socioambiental como a “coexistência ou sobreposição espacial entre grupos populacionais pobres, discriminados e com alta privação (vulnerabilidade social), que vivem ou circulam em áreas de risco ou de degradação ambiental (vulnerabilidade ambiental)”.

A Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA, 2001), explica em seu Manifesto de Lançamento, que as injustiças ambientais resultam da lógica de um sistema de capitalista e extrativista, de ocupação do solo, destruição de ecossistemas e de processos poluentes, que penalizam as condições de saúde da população que mora em bairros pobres e excluída pelos grandes projetos de desenvolvimento (RBJA, 2001; SEZERINO, 2016).

É importante salientar que a poluição é gerada por uma parcela menor da população, mas os seus efeitos negativos afetam a todos, principalmente os que respiram o ar contaminado nas principais vias públicas. Em função da forte segregação socioespacial da população urbana revela uma situação em que geralmente os que mais sofrem com os efeitos adversos da poluição do ar são aqueles que menos contribuem para a emissão de poluentes, caracterizando-se um contexto de injustiça ambiental e exclusão social (SANT’ANNA NETO, 2011/12).

Gurgatz, et. al. (2016), na pesquisa intitulada: *Atmospheric metal pollutants and environmental injustice: A methodological approach to environmental risk analysis using fuzzy logic and tree bark* (Os Poluentes atmosféricos metálicos e injustiça ambiental: Uma abordagem metodológica para a análise de risco ambiental usando lógica difusa e casca de árvore), descreveu uma metodologia que avalia o risco ambiental da poluição do ar integrando dados de poluentes ambientais em cascas de árvores usando a lógica Fuzzy e indicadores de renda da cidade de Paranaguá - PR. Os resultados mostraram que os níveis de risco mais altos indicam níveis de renda mais baixos. Concluindo que há um contexto de injustiça ambiental na região de Paranaguá, onde o risco ambiental relacionado à poluição do ar é inversamente proporcional aos níveis de renda.

Alguns pesquisadores consideram para o aumento da sustentabilidade local é de suma importância a diminuição da vulnerabilidade. E afirmam ainda que a capacidade de resposta às situações de riscos socioambientais que estão expostas, resultará na melhoria da qualidade de vida e da sua inserção social (MARANDOLA JÚNIOR; HOGAN, 2005; SEZERINO, 2016).

Porto; Pacheco; Leroy (2013, p.16) ressaltam que é preciso disposição política para o enfrentamento dos problemas postos em cada território, e o empoderamento da população no movimento pela justiça ambiental, a fim de que possam contribuir para minimizar os impactos socioambientais no local.

3.4 DA COLETA DE DADOS: DIFICULDADES E DESAFIOS

A seguir serão apresentados as principais dificuldades e desafios durante a coleta de dados utilizados nesta pesquisa nas Unidades de saúde do Município de Paranaguá.

3.4.1 ACESSO À TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO: PRONTUÁRIOS

O prontuário é o documento legal em que os profissionais de saúde devem registrar todas as anotações referentes à história médico-social, enfermidade e tratamento do paciente, além de servir como fonte primária de pesquisa científica e de indicadores institucionais. É importante garantir a qualidade deste documento, a fim de que reflita com exatidão a assistência prestada (PAULINO, 2014, p. 1).

O prontuário deve conter informações do paciente como, data do nascimento ou idade aproximada, sexo, estado civil, registro de consulta, internação e/ou alta, diagnóstico provisório, relatório das intervenções cirúrgicas, descrição do estado de saúde na ocasião da consulta, diagnóstico principal, outros diagnósticos e se for o caso, a causa do óbito (CARVALHO, 2019, p. 2)

A área da saúde sofre influência direta de variáveis internas e externas que interferem no processo saúde-doença e na administração de serviços e unidades de saúde. Fato é que, há inúmeras dificuldades nesta área, que se relacionam a padronização de insumos, métodos, técnicas e processos. Neste sentido, a padronização de processos e de informações facilita o acesso às

funções estratégicas e resulta em ganhos de produtividade, eliminando duplicidades e disponibilizando informações integradas que podem ser utilizadas pelos diversos níveis dos serviços de atenção em saúde - primária, secundária e terciária - (BONAPARTE; AUSTIN; OKORO, 2015).

Segundo Prestes Júnior e Rangel (2007), o Conselho Federal de Medicina (CFM), expediu no ano de 2002 a Resolução 1.639, fazendo referência as Normas Técnicas para o uso de Sistemas Informatizados para a Guarda e Manuseio do Prontuário Médico. No referido documento foi instituído também o Prontuário Eletrônico do Paciente (PEP), com valor legal e ético, perante a Justiça, os Conselhos Regionais de Medicina (CRMs) e o CFM, pois reúne informações sigilosas de caráter médico, científico e jurídico e fazendo exigência que o sistema utilizado (escolhido de acordo com as necessidades e especificidades de cada unidade de saúde e/ou município) assegure o sigilo profissional, a inviolabilidade do sistema e a recuperabilidade dos dados.

É importante ressaltar que, numa sociedade em que a qualidade dos sistemas e serviços de saúde é posta à prova constantemente, um prontuário médico bem preenchido, para além de um instrumento que possa mensurar a seriedade dos profissionais envolvidos no atendimento de um paciente, também constitui-se como um instrumento de defesa judicial, como nos casos de acusação de erro médico, por exemplo. As ações judiciais que envolvem médicos e unidades de saúde, têm no prontuário médico todo o repertório técnico e as ações e os protocolos realizados pelos profissionais durante o atendimento (PRESTES JUNIOR; RANGEL, 2007).

Isto posto, faz-se necessário destacar a problemática da falta de informatização nas unidades de saúde públicas no Município de Paranaguá – PR, que dificulta o trabalho dos profissionais que nelas atuam, bem como dificulta a coleta e obtenção de dados de prontuários médicos em caso pesquisas científicas ou mesmo para levantamento de dados estatísticos para campanhas de prevenção e promoção da saúde, bem como o controle de frequência de pacientes nas consultas e as análises epidemiológicas para o município.

Algumas unidades de saúde de Paranaguá, possuem o sistema informatizado para preenchimento de prontuário eletrônico, como por exemplo, as unidades de pronto atendimento 24h (Figura 6).

FIGURA 6 – PRONTUÁRIO ELETRÔNICO UTILIZADO EM ALGUMAS UNIDADES DE SAÚDE DE PARANAGUÁ – PR

Histórico de Atendimento de Consultas

Unid. Saúde: [] Usuário: [] Período de: 00/00/0000 a 00/00/0000 Situação: Todas 11 Internação: Todas 10 Anos, 10 Meses e 27 Dias

FAI	Data	Horário	Prof.
9	24/01/2015	15:48:53	15
8	15/12/2014	13:47:05	18
7	02/12/2014	20:16:51	15
6	01/12/2014	14:07:09	18
5	14/06/2014	16:04:54	18

Perímetro Cefálico: [] cm Glicemia Capilar: [] mg/dl Saturação (SpO2): [] 0 a 100

Justificativa Atend: []

Anamnese/HDA: Pot em tratamento de asma predominantemente alérgica em uso de budesonida 200mcg cap . necessita renovar a receita, pois o GAPER, onde fazia acompanhamento prévio fechou. Estabilizado com a medicação. CD: renovo receita, orientações.

Exames Realizados: 08/08/2013: Resultado: 135,0 Eritrócitos: 4,42 Hemoglobina: 11,7 Hematócrito: 34,1 V.C.M.: 77,14 H.C.M.: 26,47 C.H.C.M.: 34,31 Leucócitos: 8,350 Eosinófilos: 3,0 Linfócitos: 42,0 Monócitos: 9,0 Bastonetes: 1,0 Segmentados: 45,0 Neutrófilos: 46,0 Plaquetas: 439,000

Profissionais: Ações Programáticas Atividades Coletivas Triagens Justificativas de Atendimentos Classificações de Riscos Avaliações de Risco Queixas Principais Anamneses/HDA's Exames Físicos Resultados de Exames Procedimentos Realizados Prescrições Medicamentos Exames Solicitados

Imprimir Cancelar Salvar

Manteve-se o sigilo do paciente a que se refere este prontuário médico. Nota-se na parte destacada que o paciente em questão está em tratamento de asma e compareceu a consulta para renovação da receita. Fonte: A autora (2016).

A Classificação Internacional de Doenças – CID 10^a edição, apresenta 2.036 diagnósticos com três dígitos e 12.423 com quatro dígitos, considerado um documento com alto nível de complexidade. Fato é que, trabalhar com este número elevado de diagnósticos exige algumas ferramentas como o DRG – *Diagnostic Related Groups*, por exemplo, que possibilita simplificação e facilidade de operacionalização do CID 10 e auxílio no diagnóstico correto do paciente (COUTO; PEDROSA; ROSA, 2016).

Em algumas Unidades Básicas de Saúde (UBS) de Paranaguá a forma com que são armazenados e organizados os prontuários, resultou na necessidade de auxílio dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para identificação das crianças e adolescentes com histórico de alguma doença respiratória e para localizar o prontuário relacionado a este público.

Isto posto, a coleta de dados passou a depender da colaboração dos ACS para levantamento e coleta dos dados em ficha criada especificamente para este fim, conforme consta em Apêndice II.

Mesmo após algumas reuniões e conversas de cunho explicativo sobre a natureza e importância da pesquisa, alguns ACS se negaram em colaborar na coleta de dados. Por serem todos os prontuários físicos (de papel) e separados por famílias atendidas pela Estratégia Saúde da Família e suas respectivas microáreas, tornou-se inviável e mínima a coleta de dados nestas unidades, como o caso da UBS localizada no bairro Alexandra e as da Ilha dos Valadares.

Questões como mudança de enfermeiro coordenador da UBS e demissão ou admissão de novos profissionais no período da coleta de dados também afetaram o andamento delas. Diante destas dificuldades apontadas acima, houve uma perda na coleta das informações e de dados de prontuários médicos que não preenchiam os critérios de inclusão na pesquisa.

A complexidade com que se dá o acesso e armazenamento de informações dos prontuários médicos, podem influenciar diretamente no sucesso de uma gestão de saúde. A agilidade de acesso às informações é crucial para a qualidade e eficiência da prestação do serviço de saúde, inclusive em situações em que vidas estão em risco (BITTAR, et. al., 2018).

Infelizmente, majoritariamente, nas unidades de saúde e dos próprios gestores do setor saúde, predominam a visão de curtíssimo prazo, fazendo com que investimentos em equipamentos e insumos tenham prevalência sobre a implantação de Tecnologias de Informação, que em curto prazo podem significar investimentos elevados, entretanto não há mais como adiar tais investimentos, a fim de, equiparar a área da saúde à outras áreas e acompanhando os avanços em ciência e tecnologia (BITTAR, et. al., 2018).

Bittar, et. al. (2018, p.07), afirma ainda, “a não integração dos sistemas faz com que haja a necessidade de coletar os dados em diferentes bases e processá-los em outro ambiente, tornando as informações menos confiáveis, acrescentando custo aos orçamentos já deficitários.”

3.4.2 Preenchimento de prontuários médicos

Dentre as principais dificuldades encontradas na coleta de dados desta pesquisa, está a falta de preenchimento dos prontuários médicos, como o não preenchimento do diagnóstico clínico do paciente e a falta de espaço físico, organização e armazenamento dos prontuários de papel.

Graças ao prontuário, pode-se provar que os cuidados médicos aplicados ao paciente foram adequados ou não, e em casos de registros omitidos ou irregulares, o médico pode perder a possibilidade de comprovação de seus atos (CARVALHO, 2019).

Segundo o artigo 299 do Código Penal (Decreto Lei nº 2.848/1940):

“Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante:

Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de um a três anos, e multa, de quinhentos mil réis a cinco contos de réis, se o documento é particular.

Parágrafo único - Se o agente é funcionário público, e comete o crime prevalecendo-se do cargo, ou se a falsificação ou alteração é de assentamento de registro civil, aumenta-se a pena de sexta parte. Falso reconhecimento de firma ou letra”. (Decreto Lei nº 2.848/1940)

Ou seja, “a anotação incorreta, incompleta, falseada ou inexistente no prontuário quanto aos fatos relacionados com o paciente pode caracterizar falsidade ideológica” (CARVALHO, 2019. p.02).

Segundo pesquisa da Fiocruz (Fundação Oswaldo Cruz) de Pernambuco, a maioria dos prontuários de pacientes não é preenchida de corretamente pelos médicos, de 750 fichas analisadas por este estudo, 60% estavam incompletas, ilegíveis ou em branco. A pesquisa concluí ainda que a falta de informações leva a problemas como erros na administração de remédios, atrasos na realização de exames e falta de continuidade no tratamento (VERSOLATO, 2011).

Segundo o Código de Ética Médica Capítulo 3, Art. 11:

É vedado ao médico receitar, atestar ou emitir laudos de forma secreta ou ilegível, sem a devida identificação de seu número de registro no Conselho Regional de Medicina da sua jurisdição, bem como assinar em branco folhas de receituários, atestados, laudos ou quaisquer outros documentos médicos (BRASIL, 2019. p.24).

O CRM Paraná lançou em seu site oficial uma nota com o título: “Médico: você tem consciência de que a sua letra pode causar danos ao paciente?”. A legibilidade das receitas é obrigatória através da Lei Federal n.º 5.991/1973, que diz, no artigo 35, alínea A, que: “somente será aviada a receita que estiver escrita de modo legível”. Além de infringir uma lei federal, ao escrever de forma ilegível o médico também está ferindo o Código de Ética Médica, conforme descrito acima. O Conselho Regional de Medicina do Estado do Paraná já emitiu outros documentos sobre o assunto, em consonância a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) publicou o documento regulamentar RDC n.º 67, de 08 de outubro de 2007, onde: “autoriza o farmacêutico a avaliar a receita pelos critérios de legibilidade antes de aviá-la, podendo barrá-la pelos riscos que uma interpretação errônea pode causar” (CRM-PR, 2019).

Diante disto, a responsabilidade pelos danos causados ao paciente, em decorrência do uso errôneo de drogas é do médico prescritor, caracterizado como negligência, e do balconista ou farmacêutico, caracterizando imprudência, por fornecer produto cuja prescrição não ilegível (CARVALHO, 2019. p.03).

Na Figura 7 é possível analisar um prontuário físico (de papel) utilizado em uma das UBSs incluídas neste estudo, está entre os prontuários excluídos deste estudo por ilegibilidade das informações do paciente.

outros. Em caso de o médico ter má-letra, sugere-se que a torne legível ou que escreva em letras de forma, é recomendado ainda que a linguagem seja clara, concisa, sem códigos pessoais, sem excesso de siglas e sem abreviaturas desconhecidas. Assim, o preenchimento adequado do prontuário pode facilitar a comprovação dos atos praticados pelo médico (CARVALHO, 2019. p. 3), e demais profissionais de saúde que possam vir a prestar algum atendimento a este paciente e auxiliar na formação de bancos de dados disponíveis para a gestão da unidade em saúde e para fins de pesquisa epidemiológica, como no caso deste estudo.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

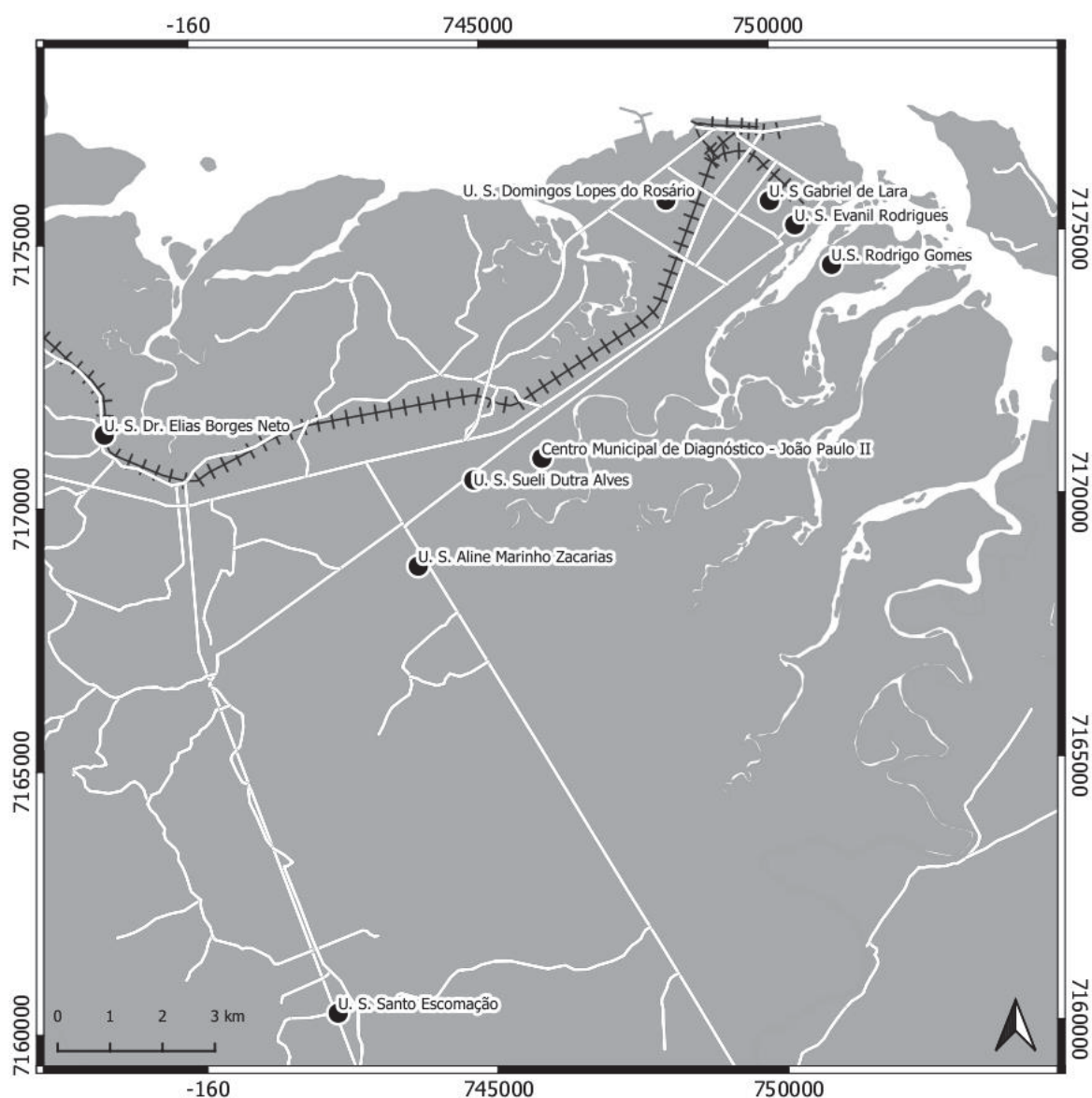
A presente pesquisa teve como amostra dados de doenças do aparelho respiratório conforme capítulo X do CID-10 (BRASIL, 2008), de crianças e adolescentes na faixa etária de 0 a 17 anos, com informações relacionadas aos atendimentos realizados de 2012 a 2017 no Município de Paranaguá.

Após a obtenção de dados concluída, obteve-se o resultado total bruto de N= 1.260 prontuários de crianças com histórico de doenças respiratórias, estes foram devidamente tabulados e analisados conforme critérios de inclusão e exclusão, disponíveis no tópico 4.5 deste trabalho.

O recorte temporal dos dados analisados vai de 01/01/2012 a 30/09/2017, totalizando o Número de amostras: N= 5.434 (por análise de data da queixa/atendimento médico) e em relação ao Número de pessoas distintas amostradas obteve-se N= 975 (por prontuário), pós decupagem dos dados.

Foram incluídas na pesquisa sete UBS e dois centros de referência do município de Paranaguá, conforme ilustrado na Figura 8. Estas Unidades foram selecionadas de acordo com aceite de participação na pesquisa de seus respectivos gestores e conforme disponibilidade dos dados no início da coleta em 2015.

FIGURA 8 - MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE SAÚDE INCLUÍDAS NO ESTUDO



Mapa de localização de todas as unidades de saúde incluídas neste estudo. Fonte: A autora (2019).

4.1 TIPO DE ESTUDO

Esta pesquisa caracteriza-se como um estudo epidemiológico observacional analítico do tipo transversal com tendência espaço temporal. Onde analisa-se o eixo exposição/efeito, assim como os fatores que influenciam no processo de adoecimento, abordando também a prevalência das doenças respiratórias em crianças e adolescentes residentes no Município de Paranaguá - PR.

4.2 OBTENÇÃO DE DADOS

Para a obtenção dos dados nas unidades de saúde públicas do município de Paranaguá, foram obtidas informações de prontuários médicos de crianças e adolescentes de 0 a 17 anos com histórico de doenças respiratórias conforme Capítulo X do CID-10 (BRASIL, 2008), descritos na Tabela 3, e registrados de janeiro de 2012 a setembro de 2017.

As informações obtidas foram de caracterização, sendo: iniciais do nome, data de nascimento, bairro onde mora. E relacionadas às doenças respiratórias, sendo: código do Cadastro Internacional de Doenças edição 10 (CID-10) da doença diagnosticada, data do atendimento médico ou data da crise por doença respiratória e unidade de saúde que pertence (Apêndice III).

TABELA 3 – AGRAVOS RESPIRATÓRIOS SEGUNDO CAPÍTULO X DO CID 10

CID-10
J06 – Infecção das Vias Aéreas Superiores (IVAS)
J12 - Pneumonia Viral Não Classificada em Outra Parte
J13 - Pneumonia Devida a <i>Streptococcus Pneumoniae</i> ;
J14 - Pneumonia Devida a <i>Haemophilus Infuenzae</i> ;
J15 - Pneumonia Bacteriana Não Classificada em Outra Parte;
J16 - Pneumonia Devida a Outros Microrganismos Infecciosos Especificados Não Classificados em Outra Parte;
J17 - Pneumonia em Doenças Classificadas em Outra Parte;
J18 - Pneumonia Por Microrganismo Não Especificada;
J20 - Bronquite Aguda;
J21 - Bronquiolite Aguda;
J30 - Rinite Alérgica e Vasomotora;
J31 - Rinite, Nasofaringite e Faringite Crônicas;
J45 – Asma

FONTE: Adaptado de BRASIL (2008) Capítulo X CID-10, das Doenças do Aparelho Respiratório (J00-J99).

Para estudos de correlação entre poluição atmosférica e foram utilizados dados do Ministério da Saúde (Datasus) referentes a gastos com atendimentos médicos relacionados ao capítulo X do CID-10 (das doenças do aparelho respiratório) (BRASIL, 2008). Estes dados relacionam-se a atendimento de nível terciário, ou seja, média e alta complexidade.

Os resultados obtidos com base no levantamento de dados do Datasus (2019) foram correlacionados a fim de identificar a porcentagem dos custos com doenças do aparelho respiratório sobre o gasto total com saúde no município de Paranaguá – PR.

4.3 DECUPAGEM E ANÁLISE DOS DADOS

Com a conclusão da obtenção de dados, estes foram tabulados e logo após tratados, onde houve a exclusão de informações incompletas e/ou que não se enquadravam nos critérios de inclusão da pesquisa, dentre eles a falta de preenchimento das informações e/ou ilegibilidade dos prontuários. A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa.

Feito isto, os dados espaciais (bairros, ilhas, principais vias de acesso) foram mapeados, identificados e padronizados, com base nas informações coletadas nos prontuários e informações das unidades censitárias do IBGE (2010) (conforme disponível no arquivo “censo 2010 Dicionário dos dados de Setores Censitários.pdf”), nesta divulgação se indica o setor é do Tipo aglomerado subnormal² ou não (aglomerado subnormal: áreas conhecidas ao longo do país por diversos nomes, como favela, comunidade, grotão, vila, mocambo, entre outros).

² É o conjunto constituído por 51 ou mais unidades habitacionais caracterizadas por ausência de título de propriedade e pelo menos uma das características: 1 irregularidade das vias de circulação e do tamanho e forma dos lotes **e/ou** 2 carência de serviços públicos essenciais (como coleta de lixo, rede de esgoto, rede de água, energia elétrica e iluminação pública). Disponível em <<https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/imprensa/ppts/00000015164811202013480105748802.pdf>>, acesso em 29/11/2018.

TABELA 4 - SETOR CENSITÁRIO (IBGE)

SITUAÇÃO DO SETOR		TIPO DO SETOR		REGIÃO DE PARANAGUÁ	
Tipo	Contagem	Tipo	Contagem	Região	Contagem
1*	5347	0#	5368	Alexandra	51
2*	18	1#	66	Ilhas	498
8*	69			Paranaguá	4459
				PR407	426

1* Área urbanizada de cidade ou vila; 2* Área não-urbanizada de cidade ou vila; 8* Zona rural, exclusive aglomerado rural. 0# Comum ou não especial; 1# Especial de aglomerado subnormal

Foram incluídas nas informações da região de Paranaguá, na categoria ILHAS: Valadares, Vila Bela, Ilha do Mel, Vila Maria e Ilha de Medeiros. Justificando assim, o número relativamente alto no número de atendimentos das ilhas pois Valadares é considerada a região/bairro mais populoso do Município de Paranaguá.

Posteriormente fez-se a correlação destas informações, a fim de identificar as regiões/bairros e os meses que apresentam a maior prevalência de doenças respiratórias - classificados nesta pesquisa como dados temporais, pois se referem aos períodos com aumento de ocorrências de doenças respiratórias.

Por fim, realizou-se a correlação das prevalências com as variáveis da pesquisa nos âmbitos da saúde, ambiental e socioeconômico. Para a tabulação dos dados foram utilizadas planilhas e ferramentas do programa Excel 2010 (Microsoft®). No processo de decupagem utilizou-se o *Open Refine* para limpeza, classificação, agrupamentos e extensão dos dados. Utilizou-se para busca, filtragem, ordenação e estilização da tabela HTML, o *DataTables* que consiste em uma ferramenta flexível para adicionar recursos avançados as tabelas.

O número de prontuários incluídos no total foi de N=975. Porém durante os cálculos da amostragem e decupagem dos dados apareceram dois resultados para o número total de prontuários incluídos, sendo N=962 com base no agrupamento dos dados utilizando o filtro (contagem_pessoas_atendidas). Quando o agrupamento realizado utilizou o filtro (contagem_pessoas_atendidas_ubs_distintas,nome_dt_nasc), o total foi para N=975.

A hipótese provável neste caso consiste em que, aplicando o primeiro filtro

o sistema utilizado para a decupagem dos dados (*Open Refine*) fez a distinção apenas pelas iniciais do nome, e no caso da segunda análise houve uma diferenciação por UBS distintas, nome e data de nascimento.

É provável que na primeira operação utilizando apenas 1 filtro o sistema tenha contabilizado as mesmas iniciais do nome como 1 mesmo prontuário, entendendo que a mesma pessoa foi atendida 13 vezes e agrupando inclusive atendimentos em unidades de saúde distintas. Diante disto, quando houve a aplicação de mais filtros (UBS, nome e data nascimento) o sistema reconheceu a distinção entre os prontuários.

Por exemplo, na primeira operação o João da Silva Soares – JSS (Nome fictício) atendido na unidade de saúde Gabriel de Lara foi somado ao prontuário do José Souza e Silva – JSS (Nome Fictício) atendido na Unidade de Saúde Sueli Dutra, pois apresentavam as mesmas iniciais. Quando outros filtros foram acrescentados o sistema operacional entendeu a distinção e refez os cálculos estatísticos, justificando assim o uso do total N=975 como número total de pessoas atendidas para esta pesquisa.

Para os outros processos matemáticos e Boxplot utilizou-se o Programa R (*R PROJECT FOR STATISTICAL COMPUTING*). *Spearman* ou o coeficiente de correlação τ (tau) de *Kendall* é uma metodologia de correlação que avalia a relação entre duas variáveis contínuas ou ordinais, com base nos valores classificados de cada variável, em vez de os dados brutos. Optou-se em utilizar este método para o cálculo das correlações quando as distribuições não são normalmente distribuídas (testado através do teste *Shapiro-Wilk*). Se $p < 0,05$ do teste *Shapiro-Wilk* para pelo menos uma das variáveis em estudo então usa-se *Spearman* ou *Kendall*.

Foram realizados os testes de correlação ano a ano e $p > 0,05$ para os outros resultados, as informações do período de 01/01/2012 a 20/11/2012 foram excluídas destas análises pois não haviam dados meteorológicos (SIMEPAR) antes de 21/11/2012 (a estação meteorológica em Paranaguá começou a funcionar em 21/11/2012), então restaram 774 pessoas para a amostragem de 21/11/2012 a 17/09/2017 inclusas nos testes de correlação.

Para o processamento geográfico dos dados utilizou-se o software QGIS (*QGIS DEVELOPMENT TEAM*), usando como base as informações dos bairros disponíveis no plano diretor municipal de Paranaguá.

4.5 CRITÉRIO DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Os critérios de inclusão para o estudo são: prontuários que constem todos os dados completos (nome completo, data de nascimento, endereço, data da queixa e CID do diagnóstico clínico), com informações de indivíduos que apresentam queixas de doenças respiratórias com diagnóstico de acordo com o Capítulo X do CID 10 (BRASIL, 2008) e se enquadrem na faixa etária selecionada (0 a 17 anos), de ambos os sexos, e que são residentes e atendidos na rede pública de saúde do Município de Paranaguá.

Foram excluídos prontuários que constem que a criança ou o adolescente tenham histórico de tabagismo, presença de cardiopatia ou doença neuromuscular, assim como os prontuários dos indivíduos que não se enquadram nos critérios de inclusão ou que não tenham dados completos ou cujas informações não estejam legíveis.

4.6 ASPECTOS ÉTICOS

O presente projeto está registrado e aprovado no Comitê de Ética em Pesquisa, CAAE: 51617815.4.0000.0102. Todas as informações obtidas nesta pesquisa serão armazenadas e utilizadas para fins exclusivamente acadêmicos, conforme os preceitos éticos que regem a Resolução CNS 466/12, preservando o sigilo das informações e da identificação dos sujeitos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visto que esta pesquisa usa como metodologia a análise de cunho espaço temporal, os resultados serão divididos, apresentados e discutidos em duas seções: temporais (relacionada ao tempo de ocorrência dos episódios de doenças respiratórias) e espaciais (relacionados a local/bairro de ocorrência dos episódios de doenças respiratórias).

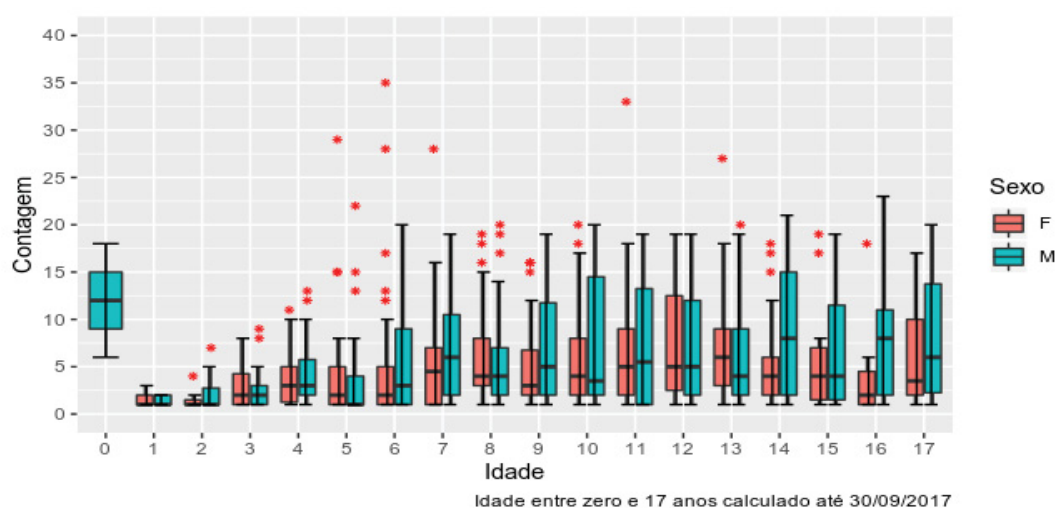
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA POPULAÇÃO ESTUDADA

A coleta de dados de prontuários médicos teve início em 2015, no centro de especialidades Gabriel de Lara, passando pelas demais unidades de saúde do município de Paranaguá, até setembro de 2017. O total bruto de prontuários analisados foi de 1.260, após decupagem dos dados o número de pessoas amostradas/prontuários foi de N= 975 e o número amostral baseado em quantidades de consultas médicas de N= 5.434 por episódios de doenças respiratórias.

5.1.1 Caracterização por Sexo

Considerando o número de amostras total dos atendimentos por doenças respiratórias, temos um total de 3.005 episódios de doenças respiratórias em crianças e adolescentes do sexo masculino e 2.429 nas do sexo feminino no período entre janeiro de 2012 a setembro de 2017, conforme ilustrado na figura 9.

FIGURA 9 – BOXPLOT DE CONTAGEM E MÉDIA SEGUNDO CLASSIFICAÇÃO POR SEXO E NÚMERO DE ATENDIMENTOS



* *outlier* – em estatística significa um valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série ou que é inconsistente.

É possível identificar que há um pequeno aumento constante no número de atendimentos por doenças respiratórias em crianças do sexo masculino, em

relação as do sexo feminino. No caso de crianças menores de 1 ano houve um aumento no número de ocorrências em meninos – quase que exclusivamente – nos episódios por doenças respiratórias em relação as meninas. Porém, nota-se um aumento no número dos episódios em crianças do sexo feminino com idades de 12 e 13 anos, período de adolescência.

Pesquisadores realizaram um estudo ecológico na Região da Grande Vitória - Espírito Santo, onde identificaram que o número de atendimentos ambulatoriais e hospitalizações por doenças respiratórias (CID-10) em crianças de zero a 12 anos foi ligeiramente maior em crianças do sexo masculino nas duas estações (NASCIMENTO, 2017), como o encontrado nesta pesquisa.

BOECHAT, et. al. (2005), realizaram uma pesquisa onde a prevalência de asma (sibilos) é maior entre os meninos no grupo etário de 6 e 7 anos, em relação as meninas, a gravidade dos sintomas de asma é maior nesta faixa etária independente do gênero. Já entre os adolescentes, é significativamente superior no sexo feminino, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa.

Pesquisadores evidenciaram em estudos longitudinais um risco crescente para o desenvolvimento de asma na infância em meninos que em geral é revertido durante a adolescência, período em que a doença passa ser mais prevalente e grave entre as meninas (TAUSSING, et. al., 2003; AMORIM; DANELUZZI, 2001).

Pesquisadores atribuem a causa mais provável no aumento de episódios de asma e outras doenças respiratórias entre os meninos, devido as diferenças na anatomia do trato respiratório inferior, pois eles tendem a possuir vias aéreas menores que as meninas considerando o volume pulmonar. Alguns estudos indicaram ainda que a prevalência na tendência hereditária para desenvolvimento de manifestações alérgicas (atopia) também é maior entre crianças do sexo masculino (WIESCH; SAMET, 1999; DAVIS; BULPITT, 1981; FERGUSON; HORWOOD; SHANNON, 1983).

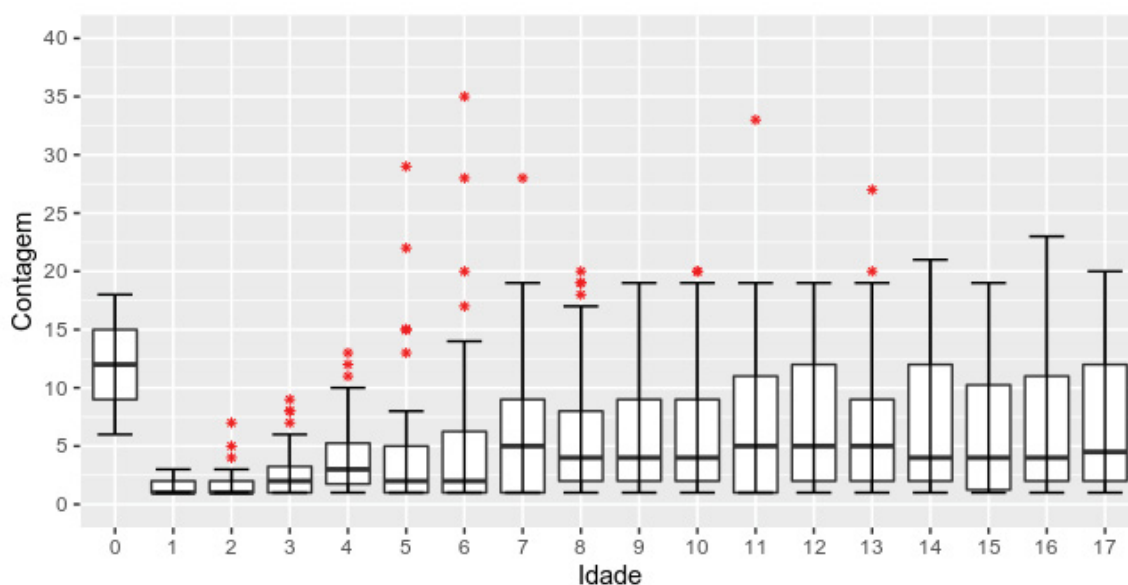
Os dados encontrados para Paranaguá estão de acordo com a literatura existente, em que se nota um acometimento maior de doenças respiratórias em crianças do sexo masculino. Porém, é possível identificar que após os 12 anos período de pré-adolescência há um declínio no acometimento e agravamento de sintomas respiratórios em meninos e um aumento nas meninas, corroborando também com outros estudos existentes (TAUSSING, et. al., 2003; AMORIM; DANELUZZI, 2001).

5.1.2 Caracterização por Faixa Etária

A idade da criança também é um fator relevante, quanto mais nova a criança, mais imaturas serão as funções fisiológicas, imunológicas e o trato respiratório dela (BENGUIGUI, 2006). Isso faz com que as crianças menores de 5 anos sejam mais propensas a desenvolver doenças respiratórias.

Na figura 10, é possível analisar a idade da criança/adolescente entre zero e 17 anos, na data do atendimento por doenças respiratória, independente do sexo.

FIGURA 10 – BOXPLOT DE IDADE NA DATA DO ATENDIMENTO POR DOENÇA RESPIRATÓRIA



Idade entre zero e 17 anos calculado até 30/09/2017

* *outlier* – em estatística significa um valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série ou que é inconsistente.

Nota-se uma constante no crescimento do número de atendimentos por doenças respiratórias em relação a idade da criança/adolescente. Porém, em crianças com idade <1 ano o número de atendimentos é bem maior em relação as crianças mais velhas. Após este período há um declínio no número de atendimentos que tende a aumentar após os 4 anos e se mantém na média de crescimento com picos esporádicos aos 4, 7, 11-12 e 13 anos.

O desenvolvimento pulmonar acontece desde o estágio embrionário na 4ª semana de gestação e se estende até o estágio pós-natal, que vai do nascimento

até os oito anos de idade. Favorecendo com que o acometimento de doenças respiratórias em crianças com até 7-8 anos seja mais frequente e grave (CANÇADO, 2017).

A incidência anual mundial de doenças respiratórias agudas em menores de 5 anos é de 150,7 milhões e 20% dos óbitos de crianças menores de 5 anos são causados por infecções agudas do trato inferior do sistema respiratório (FARHA; THOMSON, 2005).

Na tabela 5 é possível contemplar todos os testes estatísticos da amostragem, segundo data de nascimento, idade, data da queixa (data do atendimento hospitalar e/ou data da crise) e número de visitas as unidades de saúde.

TABELA 5 – RESULTADOS ESTATÍSTICOS DA AMOSTRAGEM.

	DATAS DE NASCIMENTO (ANO-MÊS-DIA)	IDADES CALCULADAS ATÉ 30/09/2017	DATAS DAS QUEIXAS (ANO- MÊS-DIA)	NÚMERO DE VISITAS A UBS
Mínima	1999-10-06	0 (< 1 ano)	2012-01-01	1
1º Quartil	2004-12-06	7,0	2013-03-25	2
Mediana	2007-09-09	10,0	2014-06-26	5
Média	2007-08-21	9,6	2014-06-22	6,0
3º Quartil	2010-06-04	12,0	2015-08-06	9
Máxima	2017-09-15	17,0	2017-09-17	35
Não Consta*	-	-	-	204
Desvio padrão	-	3,7	-	4,9**

* Informações que foram excluídas na decupagem por falta de informações ou prontuário ilegível.

** Desvio padrão sem as que 'não consta'.

É possível identificar a partir da tabela 5 a definição dos quartis segundo idade no momento do atendimento por doença respiratória e o número diferente de visitas. O valor mínimo é de crianças com idade inferior a um ano ($0 < 1$ ano) com uma média de uma visita a UBS. O 1º quartil se baseia em crianças com idade até sete anos e média de duas (02) visitas na UBS, já para a mediana encontram-se crianças até 10 anos, média (9,6) está próxima a mediana que significa a passagem para o segundo quartil com o número de visitas à UBS entre 5 e 6 vezes no período estudado. No 3º quartil encontram-se crianças com a idade entre 10 e 12 anos que frequentaram a UBS até 9 vezes. Acima do 3º quartil (máxima) encontram-se crianças/adolescentes >12 anos e <17 anos, e o número maior de visita/atendimento a UBS pode chegar até 32 vezes.

Diante destes resultados estatísticos é possível constatar que a partir do nascimento as crianças menores de um ano residentes em Paranaguá já apresentam uma média de um atendimento médico por doenças respiratórias, e que se tornam crônicas na maioria das vezes, necessitando acompanhamento médico durante a infância e adolescência, podendo chegar a 35 consultas médicas até os 17 anos. Como os resultados descrevem números de visitas as unidades de saúde, isto sugere que a mesma criança retorne várias vezes durante todos os anos para manutenção do tratamento das doenças respiratórias, que podem se relacionar, ou não, com fatores externos.

Pesquisadores afirmam que crianças menores de cinco anos residentes na área urbana têm em média 6 internações/ano devido a infecção respiratória aguda (IRA). Já as que residem na área rural apresentam entre dois e quatro internações/ano. Nos países subdesenvolvidos e/ou em desenvolvimento, as internações por doenças respiratórias em crianças até cinco anos são mais acentuadas, aproximadamente 0,28 episódios por ano (ROSA et. al., 2008).

A taxa de mortalidade infantil (TMI) com causas relacionadas a doenças respiratórias, representa 5,2% em crianças menores de cinco anos no Rio Grande do Sul (RS). As hospitalizações de crianças, com faixa etária entre um a quatro anos chegam a 51%. A TMI tem reduzido de forma significativa nos últimos anos, porém nas crianças menores de 1 ano a maioria dos óbitos tem relação direta com doenças do sistema respiratório (PRATO et. al., 2014).

Em geral o acometimento por doenças respiratórias é maior em faixas etárias menores, até sete anos. Os resultados obtidos neste estudo mostram um acometimento maior de doenças respiratórias em crianças menores de um ano. Após este período há uma queda no número de atendimentos e que a partir do 2º ano tende a manter uma curva média de aumento no número de atendimentos hospitalares com picos nas idades de 4-5, 7-8, 11-12 e 13 anos, que são as fases consideradas de mudanças no desenvolvimento pulmonar que associada a fatores condicionantes externos tendem a agravar crises respiratórias.

Alguns fatores de risco associados às doenças respiratórias em crianças menores de cinco anos explicam as altas taxas de hospitalizações e morbimortalidade, tais como, baixo peso ao nascer, desnutrição, falta ou curta duração do aleitamento materno, ausência de imunização, contaminação do

atmosférica, baixa renda familiar e a aglomeração de pessoas no domicílio, dentre outros (PRIETSCH et. al. 2003).

Segundo a Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia, Sociedade Brasileira de Pediatria e Associação Brasileira de Alergia e Imunopatologia, no caso dos adolescentes as doenças psiquiátricas, como depressão e ansiedade, e os problemas de ordem psicossocial, têm sido considerados fatores de alto risco para adoecimento entre jovens de 14 e 19 anos que apresentam asma grave ou mal controlada, e tal atitude tem sido associada a altos índices de morte por asma nesta faixa etária. Estes jovens e adolescentes apresentam uma tendência a retardar o tratamento, ignorar os sintomas e não providenciar medidas de controle ambiental adequadas acarretando maior morbidade por asma e outras doenças respiratórias. (IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma, 2006; GINA, 2009; KUSCHNIR, 2010).

De acordo com os resultados apresentados nesta pesquisa o número de atendimentos continua mantendo um aumento médio até os 17 anos, chegando a 35 visitas a unidades de saúde para atendimento por doenças respiratórias. Acredita-se que fatores externos sejam os maiores influenciadores no acometimento destas crises nesta faixa etária. Uma das possibilidades é os jovens/adolescentes retardarem ou cessarem o tratamento de doenças respiratórias, principalmente as de origem alérgicas. Pode-se atribuir também o uso de tabaco e problemas de ordem psicossocial como possíveis condicionantes no processo de adoecimento nesta fase, de acordo com o relatado pela literatura neste aspecto.

Diante disto, salienta-se ainda que a data usada na coleta de dados baseou-se no dia da consulta/crise por doença respiratória, porém, realizou-se a decupagem dos dados por data de nascimento, onde o programa utilizado excluiu automaticamente os dados de visitas de pessoas com mais de 17 anos.

5.2 RESULTADOS EM ESCALA TEMPORAL

Os resultados temporais são classificados e amostrados por mês e ano da data do episódio e/ou atendimento médico por doença respiratória (CID-10), conforme tabela 6. Faz-se importante frisar que todos os dados apresentados

nesta pesquisa são baseados nas datas das queixas de doenças respiratórias, salvo seja descrito o contrário.

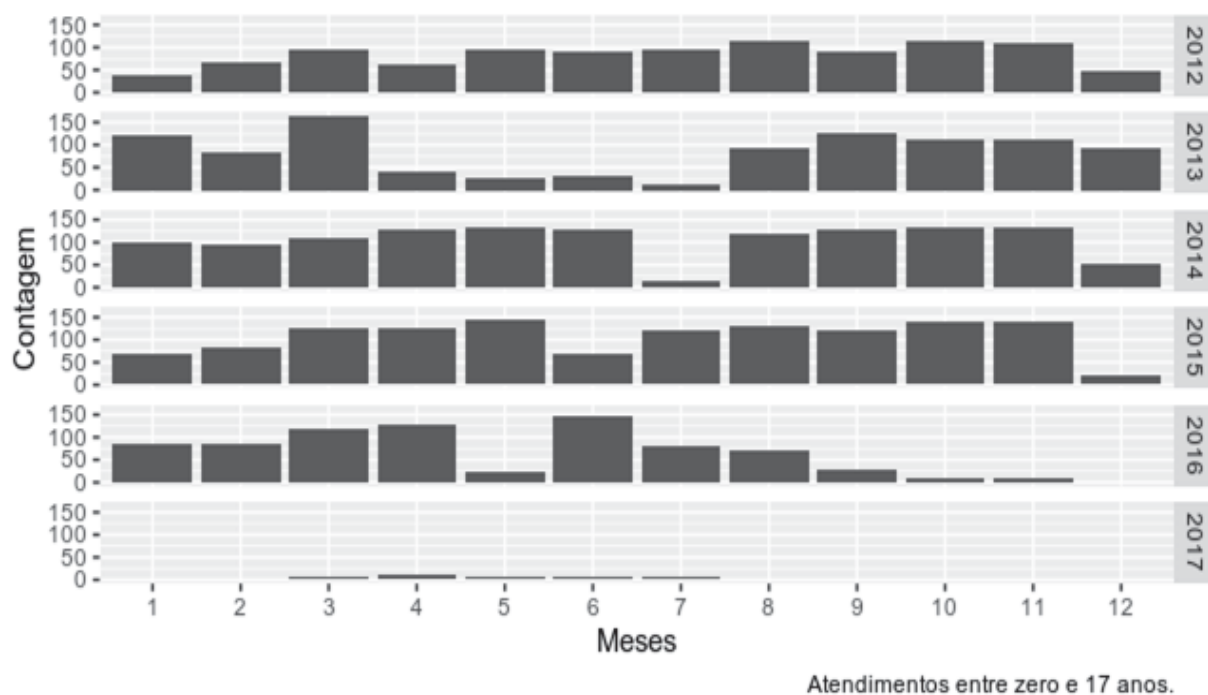
TABELA 6 – ANÁLISE TEMPORAL COM BASE NA DATA DA QUEIXA RESPIRATÓRIA, POR TOTAL DE AMOSTRAS EM MESES E ANOS.

AMOSTRAS POR MÊS		AMOSTRAS POR ANO	
Mês	Contagem*	Ano	Contagem*
1	413	2012	1.015
2	416	2013	1.018
3	618	2014	1.276
4	496	2015	1.297
5	433	2016	781
6	480	2017	47
7	332	Total	5.434
8	531		
9	499		
10	502		
11	496		
12	218		
Total	5.434		

* com base no número das datas de queixas distintas.

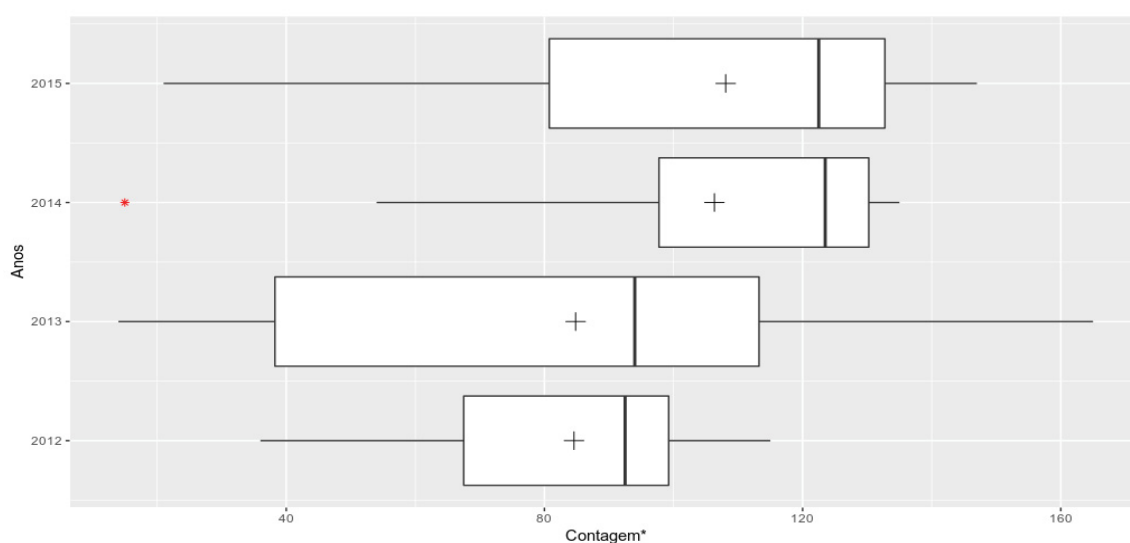
Diante do perfil de resultados encontrados que podem refletir uma sub amostragem para o período de 2016 e 2017, conforme é possível observar na figura 11 e apêndice VI, foram realizados testes matemáticos de porcentagem, prevalência e de estatística com a amostragem total 2012-2017 e do período de 2012-2015, e decidiu-se pela não utilização os dados referentes aos anos 2016 e 2017 na amostragem e discussão dos resultados.

FIGURA 11 – NÚMERO TOTAL DE ATENDIMENTOS POR MÊS E ANO, NO PERÍODO DE 2012 A 2017.



Na figura 12, apresenta-se os resultados referentes ao número de atendimentos por doenças respiratórias no período entre 2012 e 2015 em forma de *boxplot*. Os dados referentes a 2012 – 2017 estão presentes no apêndice para comparação.

FIGURA 12 – BOXPLOT DE ATENDIMENTOS POR OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, NO PERÍODO DE 2012-2015



Idade entre zero e 17 anos calculado até 31/12/2015. *Com base no número de atendimentos por data das queixas. * *outlier* – em estatística significa um valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série ou que é inconsistente. + é a média.

Nota-se um aumento no número de ocorrências que se mantém ano a ano no período entre 2012 e 2015, com a média do número de queixas que iniciaram em 2012, >80 e em 2015, >120. Para Paranaguá, entre 2012 e 2015, observa-se que os meses que apresentam os maiores valores são abril, março, setembro, outubro e novembro.

Estudos ecológicos com características longitudinais costumam utilizar um período maior de cinco anos na amostragem, porém diante das características deste estudo houve a necessidade de testar as hipóteses de correlação num espaço de tempo menor.

Segundo a literatura existente os meses com maiores casos e acometimentos por doenças respiratórias são os meses mais frios do ano (HASSAN; EL-ABSSAWY; KHODER, 2013; AGUDELO-CASTANEDA; CALESSO TEIXEIRA; NORTE PEREIRA, 2014; CANÇADO, 2017).

Porém para Paranaguá, os resultados encontrados estão diferentes da literatura. Isto pode ser atribuído a dois fatores, sendo um deles os externos, como por exemplo, os períodos de safra com maior atividade no complexo portuário e circulação de veículos.

Gurgatz (2018), evidenciou que as fontes primárias para emissão de dióxido de nitrogênio (NO₂) são provenientes da atividade portuária no município, ou seja, do transporte terrestre de mercadorias por veículos à diesel (caminhões em sua grande maioria), e que as áreas consideradas críticas (maior concentração deste poluente) se localizam entre rodovias e a região portuária, e as maiores médias de NO₂ foram nos meses de Julho e Agosto, com tendência de crescimento a partir de Abril, corroborando com os dados encontrados neste estudo.

É possível observar que os ventos provenientes dos terminais portuários indicam que a principal fonte de emissão responsável por altos índices de PM_{2,5} está relacionada a movimentação de fertilizantes pelo porto de Paranaguá. Indicam ainda que a contribuição da movimentação de carga no complexo portuário apresenta maior contribuição para o aumento das concentrações deste poluente que a da queima de combustível fóssil (Gurgatz, 2018).

Outro fator relacionado aos resultados encontrados nesta pesquisa, pode ser atribuído aos níveis de atendimento médico (terciário/hospitalar = média e alta complexidade) que não foi realizada nesta fase da pesquisa, e que seria

importante para a complementação da análise em estudos futuros com os dados de atendimentos nas unidades básicas de saúde e centros de especialidades (primário e secundário) em conjunto com dados terciários (hospitalares) para poder complementar se o número total de atendimentos está menor ou não, tendo em vista que no inverno as crises por doenças respiratórias podem ser mais fortes e graves gerando a necessidade de internamentos e atendimentos hospitalares, que não podem ser supridos apenas nas UBS.

Em pesquisa realizada por Passos, et. al. (2018), sobre doenças respiratórias agudas em crianças brasileiras, os sintomas considerados mais preocupantes pelos cuidadores e que os levam a buscar assistência hospitalar de emergência, foram a dispneia (n=147, 29,5%), taquipneia (n=119, 23,8%) e febre (n=107, 21,4%). Fato este que, corrobora com a necessidade da investigação dos dados de níveis terciários em Paranaguá.

5.3 DOS GASTOS COM SAÚDE

Os dados utilizados para os cálculos de correlação foram os disponibilizados na plataforma do Ministério da Saúde (Datasus tabnet, 2019), sendo aplicados os filtros: valor total (consultas, internações e medicamentos) por mês/ano, município de residência (Paranaguá), doenças do aparelho respiratório (CID-10, capítulo X) e faixa etária de 0 a 19 anos para a pesquisa relacionada aos custos com doenças respiratórias.

Para os dados relacionados aos custos totais com saúde no município foram aplicados os filtros: valor total (consultas, internações e medicamentos) por mês/ano, município de residência (Paranaguá) e faixa etária de 0 a 19 anos, conforme ilustrado na figura 13.

FIGURA 13 – TESTE ESTATÍSTICO DO VALOR TOTAL GASTO COM SAÚDE POR MÊS E ANO E O VALOR TOTAL GASTO COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO SEGUNDO CAPÍTULO X DO CID-10, DO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ NO PERÍODO DE 2012-2017



A média de gastos com doenças respiratórias em Paranaguá é de 20,5% por ano em comparação com o valor total gasto com saúde no município, sendo a maior porcentagem referente a 2013 (22,67%) e chegando a custar aos cofres públicos no ano de 2016 somente com insumos e atendimentos hospitalares relacionados ao Capítulo X do CID 10 (das doenças do aparelho respiratório) R\$ 266.368,79. Segue na Tabela 7 os valores despendidos por ano no período entre 2012 a 2017, a média anual gira em torno de R\$238 mil. Os valores totais por mês e ano encontram-se na integra no Apêndice IV.

TABELA 7 – RESULTADO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO EM PARANAGUÁ ENTRE 2012 E 2017.

Ano	Valor* (R\$)
2012	249.629,72
2013	245975,24
2014	195765,51
2015	240842,25
2016	266368,79
2017	232240,14
TOTAL	1.430.821,65

*Valor gasto com doenças do aparelho respiratório, capítulo X do CID 10. Dados secundários, disponíveis em plataforma oficial do Ministério da Saúde (Datasus, 2019), por ano e Município de notificação, idade de 0 a 19 anos.

Não há média do gasto com doenças respiratórias no Brasil. Em estudo realizado em Cubatão-SP, pesquisadores quantificaram os gastos no período entre 2000 e 2009 com as doenças do aparelho respiratório para o referido município, e que corresponderam em média 11,6% dos gastos com saúde pública e teve o seu pico em 2001, quando atingiram 13,9% (TAYRA; RIBEIRO; NARDOCCI, 2012).

Tayra; Ribeiro; Nardocci (2012), constataram ainda que, as doenças do aparelho respiratório se constituem na segunda principal causa de internação e a terceira em termos de valores monetários pagos, e custaram ao SUS R\$ 6,9 milhões de 2000 a 2009, em média R\$690 mil por ano. O valor gasto em Cubatão está bem acima do encontrado para Paranaguá.

A poluição atmosférica custou ao SUS mais de R\$ 2 milhões, no período de 1993 a 1995, somente na cidade de São Paulo, em média R\$660 mil por ano. O dinheiro foi gasto para tratar pacientes que desenvolveram doenças relacionadas diretamente ao excesso de poluentes. Com esse valor, seria possível realizar, em hospitais conveniados ao SUS, 784 mil consultas médicas ou 10.100 partos normais, na época. Segundo o estudo, 7.646 pessoas foram internadas com problemas de saúde causadas pelo aumento dos níveis de poluentes em São Paulo. Para o desenvolvimento da pesquisa foram utilizados dados do Datasus, considerando o número e o custo de internações por doenças do aparelho respiratório registradas entre 1993 e 1995 na rede hospitalar vinculada ao SUS e correlacionados com dados de poluição atmosférica (LAMBERT, 1999).

Segundo a Organização Pan-americana de Saúde, o Brasil ocupava a 8ª posição mundial em prevalência de asma no ano de 2008, variando de 10 a 20%, dependendo da região estudada e da faixa etária considerada. Em 2007, cerca de 273 mil internações e 2.500 óbitos foram atribuídos a esta doença respiratória, dos quais aproximadamente 1/3 ocorreu em Unidades Básicas de Saúde, domicílios ou vias públicas, gerando um custo aproximado R\$ 98,6 milhões para o SUS, e em termos mundiais, os custos com a asma superam os com a tuberculose e HIV/AIDS somados.

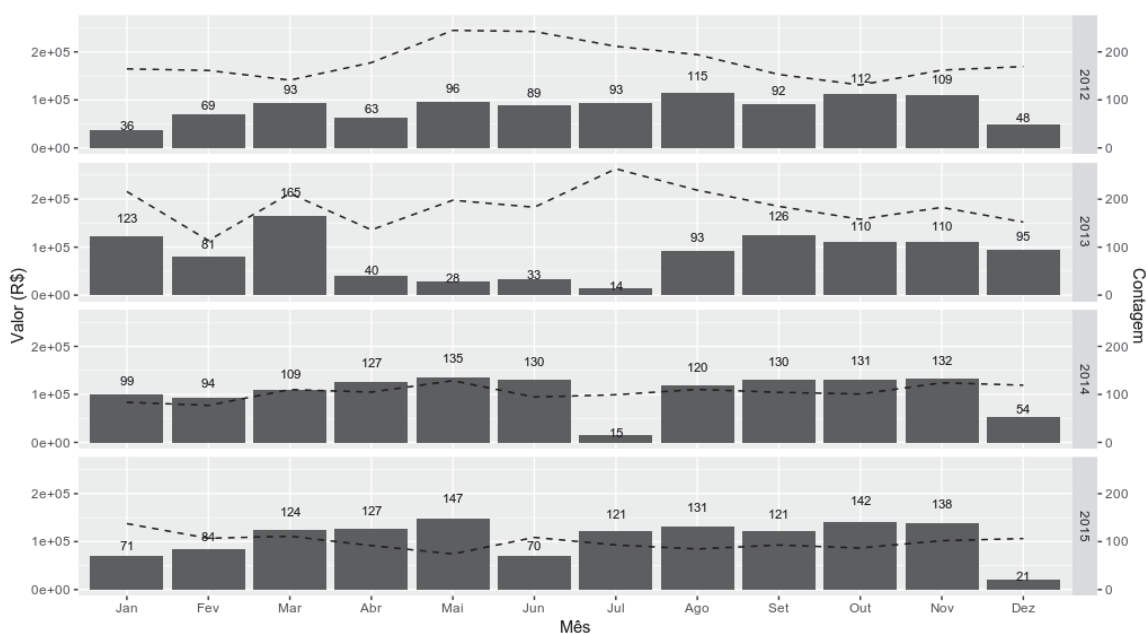
O custo da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) devido a sua elevada prevalência e gravidade, se tornam elevados, cerca de 6% da despesa total com a saúde (38,6 bilhões de euros/ano) e 56% do custo total para o

tratamento das doenças respiratórias na Europa (EISNER; ANTHONISEN; COULTAS, 2010).

Os resultados obtidos neste estudo são baseados nos dados disponíveis pelo Ministério da Saúde (Datasus, 2019) relacionados a atendimentos hospitalares (terciários = alta complexidade). E mostram que, para Paranaguá no que tange os gastos com doenças respiratórias quando em comparação aos outros estudos publicados, a média (20%) está acima do referenciado em Cubatão – SP (13,9%). Porém nota-se um aumento nos meses com temperaturas mais baixas, junho e julho principalmente, diferente do encontrado nos resultados do número de atendimentos em Unidades Básicas de Saúde, fato este que, pode afirmar que o atendimento terciário – consequentemente os gastos – são maiores neste período.

Na figura 14, apresenta-se a correlação dos gastos com doenças do aparelho respiratório e número total de atendimentos por mês e ano, entre 2012-2015.

FIGURA 14 – CORRELAÇÃO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO E NÚMERO TOTAL DE ATENDIMENTOS POR MÊS E ANO, NO PERÍODO DE 2012-2015



Colunas – Dados referentes ao número de atendimentos por doenças respiratórias em UBS e Centro de especialidades. Linha (--) referente aos dados terciários (Datasus) dos gastos com atendimentos relacionados ao capítulo X do CID 10 (das doenças respiratórias). Alterar o valor exponencial, não dá para entender

Segundo o Datasus Tabnet (2019), no ano de 2015 os atendimentos classificados como de média e alta complexidade em crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, segundo capítulo X do CID-10 (das doenças do aparelho respiratório) no Município de Paranaguá atingiu um total de 397 internações.

Os meses com maiores taxas de internações foram os meses de junho e setembro de 2015, que apresentaram também os maiores gastos com doenças respiratórias R\$26.742,81 em junho e R\$29.368,19 em setembro.

Os meses com as temperaturas mais baixas (maio, junho e julho) apresentaram um resultado menor em relação aos atendimentos em UBS, em contrapartida neste mesmo período há um aumento no número de atendimentos de média e alta complexidade – hospitalares - (Datasus tabnet, 2019), e por sua vez um aumento no gasto com estas patologias, o que sugere que neste período as crises ocasionadas por doenças respiratórias sejam mais graves e frequentes, necessitando de atendimentos hospitalares mais complexos e períodos maiores de internação, que acabam por gerar maiores gastos hospitalares e com medicamentos. Gastos estes que podem sobrecarregar o Estado e o sistema público de saúde.

Fez-se o gráfico com a correlação entre os dados coletados nas UBS e centros de especialidades, com os dados coletados no Datasus referente ao atendimento hospitalar (terciário). Nota-se nos resultados desta pesquisa que existe uma disparidade no número de atendimentos por doenças respiratórias e os gastos relacionados à estas patologias. Por exemplo, em julho de 2013 nota-se um pico nos gastos com doenças respiratórias e há uma queda no número de atendimentos nas UBS.

O que pode explicar o ocorrido é a questão dos níveis de atendimentos em saúde, novamente corroborando com a necessidade da ampliação na investigação dos dados de saúde em níveis terciários no município de Paranaguá.

A falta de saúde (individual e/ou pública), juntamente com a falta de educação e a ausência de estrutura socioambiental são indicadores importantes para o desenvolvimento de um país. O Fórum das Sociedades Respiratórias Internacionais afirma que um sistema de saúde pobre, empobrece também as nações, e a pobreza causa saúde precária para toda ou a maioria de sua população (Fórum das Sociedades Respiratórias Internacionais, 2017).

Bush (2016), afirma que prevenir e combater as doenças respiratórias é a melhor estratégia de custo–benefício e que o custo da prevenção é apenas uma fração do custo do tratamento.

A prevenção as doenças respiratórias deve se iniciar antes do nascimento, pois a exposição intrauterina e infantil são os principais determinantes e condicionantes do desenvolvimento destas patologias no adulto. Por exemplo, os fatores associados à DPOC em adultos incluem o histórico de asma e outras doenças respiratórias dos pais, tabagismo materno, asma e outras infecções respiratórias graves na infância (ERIKSEN et. al., 2015).

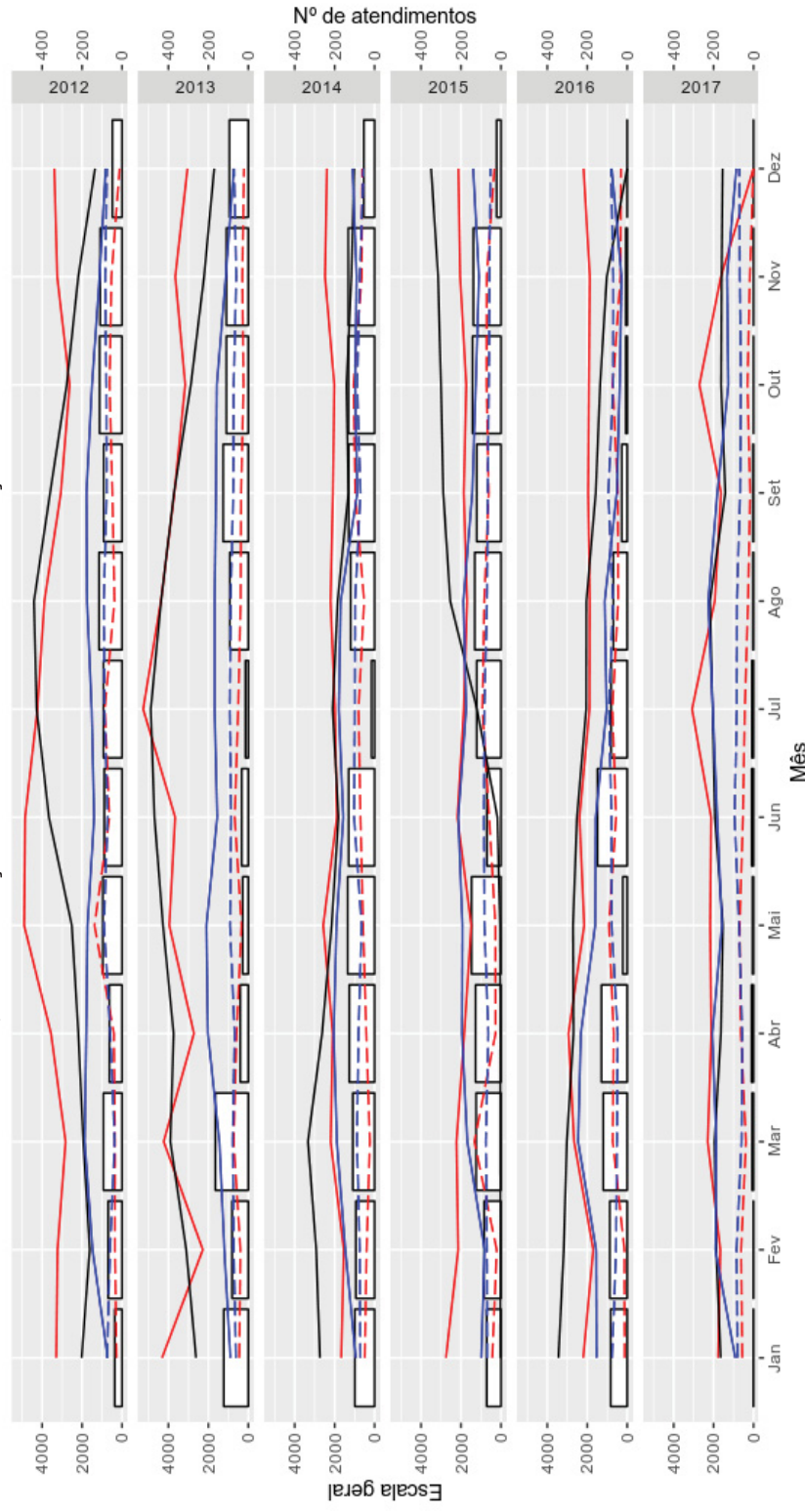
Segundo o Fórum das Sociedades Respiratórias Internacionais (2017), a prevenção, o controle, a cura e a promoção da saúde respiratória devem ser consideradas prioridade absoluta na tomada de decisões globais e políticas públicas do setor saúde. Estas metas estão entre as mais importantes intervenções de saúde e custo-benefício disponíveis, para além de que melhorar a qualidade do ar e diminuir os altos índices das doenças respiratórias deve ser uma das principais estratégias dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável.

O aumento dos custos com cuidados de saúde ameaça o sistema financeiro de muitas nações, acredita-se que a economia dos países está diretamente ligada as condições de saúde de sua sociedade (Fórum das Sociedades Respiratórias Internacionais, 2017).

Especificamente para Paranaguá é indiscutível o papel do porto como principal gerador de empregos dentre os municípios da região, entretanto, muitas vezes não são avaliados os possíveis impactos de uma atividade econômica deste porte e como pode ser onerosa aos municípios que as comportam, como no caso da sobrecarga de atendimentos no setor saúde.

Isto posto, fez-se necessária a análise do número de atendimentos de agravos à saúde respiratórias das crianças e adolescentes de Paranaguá, em correlação com a movimentação portuária (caminhões, navios, importação de fertilizantes e exportação graneleira) e gastos com saúde pública (terciários) advindos dos atendimentos ocasionados por estas ocorrência de agravos respiratórios, conforme ilustrado na figura 15.

FIGURA 15 – CORRELAÇÃO DOS RESULTADOS DE Nº DE ATENDIMENTOS, VALOR TOTAL DATASUS, VALOR DATASUS CID 10, NAVIOS EM ESPERA E ATRACADOS, EXPORTAÇÃO GRANELEIRA E EXPORTAÇÃO DE FERTILIZANTES.

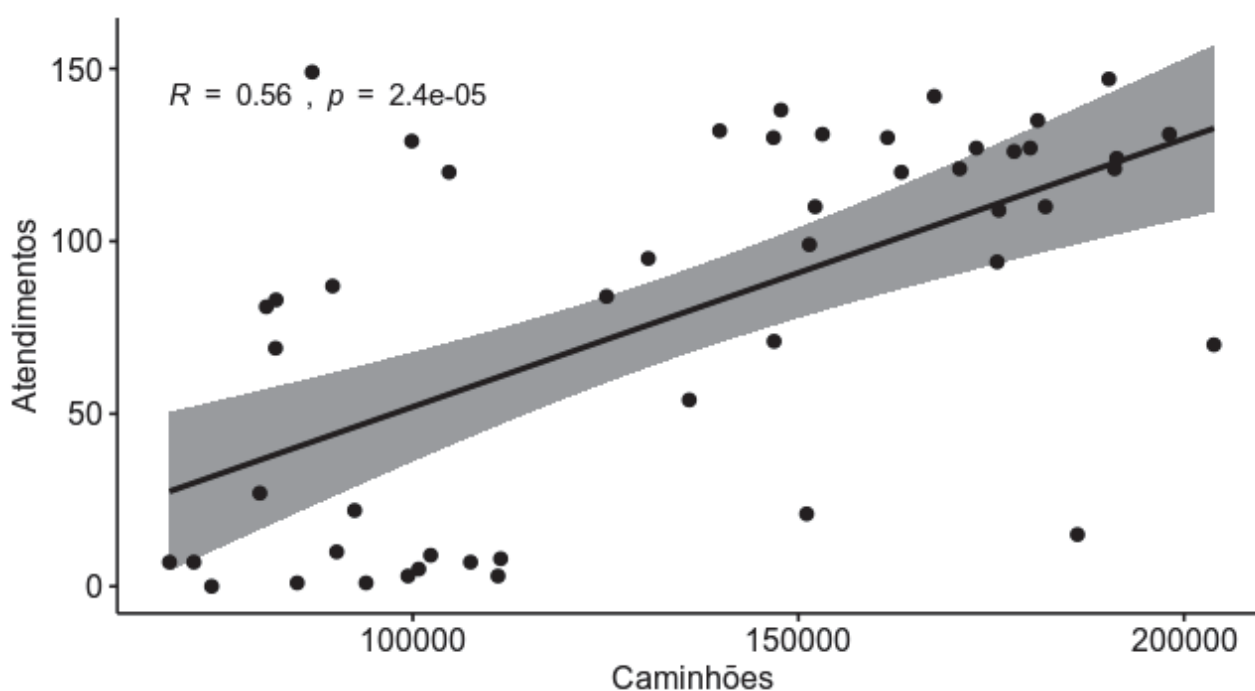


Legenda: Como as escalas para cada variável são diferentes, multiplicou-se ou dividiu-se por um fator de 10. A escala a esquerda é genérica e pode ser usada para todas as linhas se fazendo a respectiva multiplicação ou divisão pelo fator de 10. A escala a direita corresponde apenas a escala do Nº de atendimentos. Colunas (em retângulo vazado □): N° de atendimentos ($\times 10$); Linha sólida vermelha (—): Valor (R\$) DataSUS ($\div 50$); Linha traço vermelha (— —): Valor (R\$) DataSUS CID10 ($\div 50$); Linha sólida preta (—): Navios em Espera + Atracados; Linha sólida azul (—): Exportação Graneleira (t) ($\div 1000$); Linha traço azul (— —): Importação de Fertilizantes (t) ($\div 10000$) .

Foram avaliadas as possíveis correlações de número de consultas nas UBS com fluxo de caminhões e navios, gastos com doenças respiratórias (Datusus), movimentação portuária (exportação grãos e importação fertilizantes) e Sazonalidade (Simepar – umidade relativa do ar e temperatura). Todos os testes de normalidade e de correlações realizados encontram-se no apêndice V.

O cálculo de correlação estatística segundo metodologia Spearman, no período entre 2013 e 2017 relacionado ao fluxo de caminhões e número de atendimentos por doenças respiratórias, resultou em correlação significativa ($r=0,56$) (FIGURA 16).

FIGURA 16 – CORRELAÇÃO CAMINHÕES X NÚMERO DE ATENDIMENTOS SEGUNDO MÉTODO SPEARMAN, PERÍODO DE 2013 A 2017



Relação positiva grande ($r = 0,50$ à 1). Os pontos perto da linha indicam que há uma forte relação linear entre as variáveis.

Fonte: A autora (2019).

Para $p < 0,05$ a correlação é significativa a 5%. Os resultados de correlação foram positivos para:

Número de Atendimentos x Número (fluxo) de Caminhões, nos anos 2013 a 2017: $p = 0,564$ ($p = 2,45 \times 10^{-5}$) e anos 2014 a 2016: $p = 0,448$ ($p = 0,006$).

Número de atendimentos x Número de Navios, sendo classificados em atracados, em espera e Soma atracados+espera. Para os anos 2012 a 2017, os

resultados de correlação positiva foram para navios Atracados: $p = 0,023$; e Soma espera+atracado: $p = 0,040$; Já para os anos 2012 a 2015, os resultados de correlação positiva foram para Navios em Espera: $p = 0,003$, navios atracados: $p = 0,031$; e Soma espera+atracado: $p = 0,002$.

Números de atendimentos x Datasus (gastos CID), para os anos 2012 a 2015: $p = 0,008$.

Para os testes de correlação relacionando aos dados SIMEPAR (Umidade relativa e temperatura), e Movimentação portuária (importação de fertilizantes e exportação graneleira) os resultados deram negativo, não deu correlação.

Diante destes resultados é possível observar que temporalmente, existe correlação positiva para navios, caminhões e gastos do SUS com os atendimentos por doenças respiratórias em Paranaguá. Foram realizadas algumas análises de correlações estatísticas e algumas somente visualmente, com comparação de resultados como no caso das pesquisas com poluentes atmosféricos SO_2 , NO_2 e $PM_{2,5}$ (GURGATZ, 2016; 2018).

Segundo Gurgatz (2018), o poluente atmosférico NO_2 para Paranaguá apresenta uma tendência de aumento a partir do mês de abril, sendo os meses de Julho e Agosto os que apresentaram as maiores médias. Já em relação aos níveis de material particulado fino ($PM_{2,5}$), foram encontrados os maiores escores no mês de fevereiro, seguido pelos meses de julho a agosto. O Autor sugere a partir dos resultados encontrados, que as dinâmicas de trajetórias de vento e movimentação no porto de Paranaguá sejam as principais causas.

Nicolussi et al. (2014), realizaram uma pesquisa sobre a prevalência de doenças respiratórias alérgicas em crianças e adolescentes em idade escolar, considerando regiões urbanas e fluxo de veículos distintos. Os resultados deste estudo indicaram que prevalência de asma, rinite e outros sintomas associados estão diretamente relacionados ao intenso tráfego veicular.

Puklová et al. (2019) investigaram as associações entre a prevalência das doenças respiratórias em crianças e adolescentes de 5, 9, 13 e 17 anos de idade e a exposição a longo prazo à poluição atmosférica na Morávia-Silésia, República Checa. Os dados de saúde foram coletados no ano de 2014 e a exposição aos poluentes do ar (PM_{10} e NO_2) baseou-se em indicadores relacionados ao tráfego. As crianças com exposição de longo prazo a poluição atmosférica apresentaram uma chance maior de ter doenças respiratórias mais frequentes e graves, como

nasofaringite aguda ou brônquica com presença de sibilos e respiração difícil, tosse seca e irritação da mucosa nasal ou ocular. Contribuindo para a evidência de que a exposição prolongada à poluição do ar está significativamente relacionada à piora da saúde respiratória em crianças (PUKLOVÁ et al., 2019).

Antoniaconi, et al. (2016), em estudo sobre prevalência de asma e rinite realizado com estudantes de 13 e 14 anos no município de Paranaguá-PR, apresentaram em seus resultados que 11,4% dos estudantes tiveram asma e 41,7% tiveram rinite, o método utilizado foi o ISAAC (Fase III – *International Study of Asthma and Allergies in Childhood*). Os pesquisadores sugerem ainda que fatores como o fluxo intenso de veículos e presença de complexos industriais, que são potenciais fontes de emissão de poluentes, podem estar relacionados com a prevalência de doenças respiratórias principalmente de asma no município.

Os resultados de correlações positivas encontrados neste estudo, vão em consonância com os apresentados na literatura. A correlação positiva dos números de atendimentos em relação a fluxo de caminhões e navios, corroboram e reforçam os resultados apresentados por Gurgatz (2018) para Paranaguá, relacionando os períodos com maiores médias de poluentes atmosféricos com os períodos de crescimento no número de atendimento por doenças respiratórias em UBS e centros de referências do Município. Partindo do pressuposto que o trânsito intenso de veículos e a atividade portuária podem interferir na saúde humana (MARTINS, et al. 2002; ROBERTS, 2013).

A correlação positiva em relação ao número de atendimento por doenças respiratórias e gastos do SUS com o capítulo X do CID 10, sugerem que a partir do aumento na procura de atendimento e necessidade do uso de medicamentos para tratamento destas patologias, sobrecarregam o Estado e aumentam os gastos com saúde pública.

5.3 RESULTADOS ESPACIAIS

Os resultados espaciais foram divididos e apresentados segundo localidade, bairro e setor censitário IBGE (2010).

As informações sobre as unidades de saúde incluídas nesta pesquisa, segundo bairro de localização, número de pessoas atendidas (um por prontuário

médico) e número de atendimentos por doenças respiratórias (em alguns casos mais de um atendimento por prontuário), foram disponibilizadas na tabela 8.

TABELA 8 - UNIDADES DE SAÚDE INCLUÍDAS NA PESQUISA, POR BAIRRO DA UBS, N. TOTAL DE ATENDIMENTOS E N. TOTAL DE PESSOAS ATENDIDAS/PRONTUÁRIOS, período? Veja todos os títulos

UNIDADE DE SAÚDE	BAIRRO DA UBS	N. TOTAL ATENDIMENTOS	N. TOTAL PRONTUÁRIOS
Centro De Referência Gabriel De Lara	Av. Gabriel de Lara (Centro)	4.212	632
Centro Municipal de Diagnóstico - João Paulo II	Parque São João	26	13
U. S. Aline Marinho Zacarias	Vila Garcia	68	26
U. S. Domingos Lopes do Rosário	Serraria do Rocha	95	26
U. S. Dr. Elias Borges Neto	Alexandra	19	8
U. S. Evanil Rodrigues	Jardim Araçá	22	16
U. S. Rodrigo Gomes	Valadares	19	7
U. S. Sueli Dutra Alves	CAIC	921	230
Unidade de Saúde Santo Escomação	Colônia M ^a Luiza	52	17
TOTAL		5.434	975

Unidade de saúde por nome, bairro de localização, número total de atendimentos por doenças respiratórias e número total de pessoas atendidas (prontuários). Fonte: A autora.

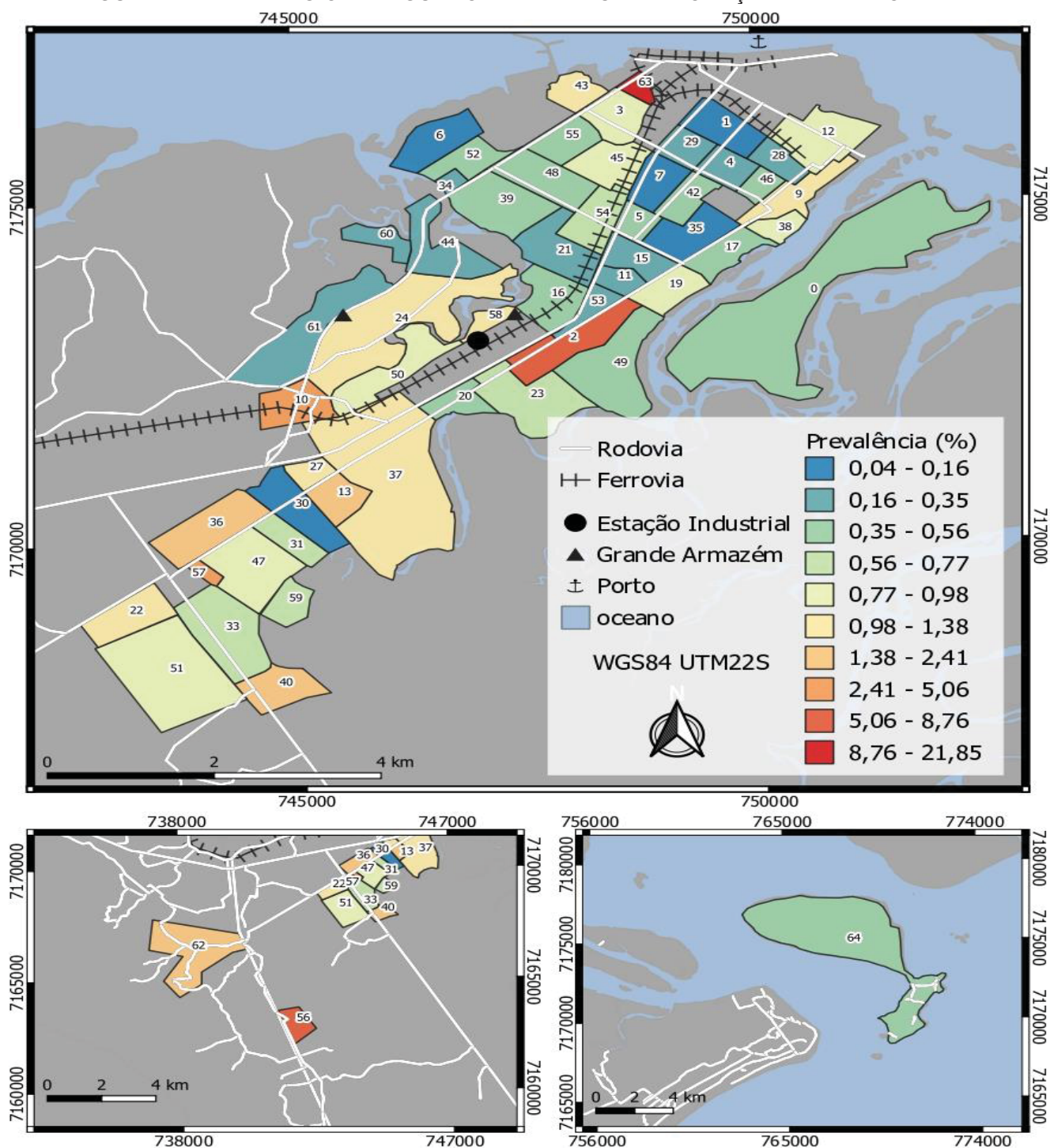
Os resultados obtidos nesta pesquisa servem para ilustrar a distribuição dos casos de doenças respiratórias e a auxiliar na interpretação das hipóteses relacionadas a causa-efeito dessas doenças, que são multifatoriais. Uma melhor compreensão destes resultados só foi possível após a relação destes resultados com dados das variáveis da pesquisa, gerando análises mais consistentes.

Paranaguá conta atualmente (2019) com dois centros saúde³, de especialidades e diagnóstico e 19 Unidades Básicas de Saúde incluindo as unidades localizadas nas ilhas. Destas unidades em 2015 no início deste estudo, foram inclusos os dois centros de especialidades e sete UBS distribuídas ao longo de todo município, bairros e principais vias de acesso.

³ PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ - Secretarias e órgãos > Saúde > Unidades de Saúde. Disponível em: <http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/secretarias-e-orgaos/saude/unidades-de-saude>
Acesso em: 20/03/2019.

O resultado espacial de maior relevância para este estudo consiste na prevalência de doenças respiratórias por bairros do Município de Paranaguá, conforme ilustrado na Figura 17.

FIGURA 17 – MAPA REGIÕES SEGUNDO PREVALÊNCIA DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS



Mapa do Município de Paranaguá, segundo bairro. Primeiro Mapa referente a região central, complexo portuário, com identificação de principais vias de acesso (rodovias e ferrovias) e ilha dos Valadares. Recorte de Mapa na parte inferior a esquerda refere-se à localização das colônias Alexandra/Matinhos (PR-508). Recorte de Mapa na parte inferior direita refere-se a ilha do Mel. Fonte: a autora (2019).

TABELA 9 – REGIÕES DE REFERÊNCIA E LEGENDA DO MAPA SEGUNDO PREVALÊNCIA DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS

Número	Bairro	Número	Bairro
0	Valadares	35	Palmital
1	29 de Julho	36	Parque Agari
2	Aeroporto	37	Parque São João
3	Alboit	38	Ponta do Caju
4	Alto S. Sebastião	39	Porto dos Padres
5	Alvorada	40	Porto Seguro
6	Beira Rio	42	Raia
7	Bockmann	43	Rocio
9	Centro Histórico	44	Santa Helena
10	Col. Santa Rita	45	Serraria do Rocha
11	Correia Velho	46	Tuiuti
12	Costeira	47	Vila Comerciairos
13	Divinéia	48	Vila Cruzeiro
15	Eldorado	49	Vila São Vicente
16	Emboguaçu	50	Vila do Povo
17	Estradinha	51	Vila Garcia/Vale do sol
19	Itiberê	52	Vila Guarani
20	Jardim América	53	Vila Horizonte
21	Jardim Araçá	54	Vila Paranaguá
22	Jd. Esperança	55	Vila Rute
23	Jd. Guaraituba	56	Col. Maria Luíza
24	Jd. Iguaçu	57	Cominese
27	Jd. Samambaia	58	Vila Primavera
28	João Gualberto	59	Jardim Jacarandá
29	Leblon	60	Jardim Figueira
30	Yamaguchi/Casa da Família	61	Imbocuí
31	Nilson Neves	62	Col. Santa Cruz
33	Ouro Fino	63	Vila Guadalupe
34	Padre Jackson	64	Ilha do Mel

Número e bairro de referência para mapa de prevalência.

Fonte: a autora (2019).

É possível identificar que os bairros que apresentaram as maiores prevalências de crises por doenças respiratórias foram respectivamente, Vila Guadalupe, bairro Aeroporto e Colônia Maria Luiza.

O bairro Vila Guadalupe foi o que apresentou maior prevalência de doenças respiratórias, com uma porcentagem de 21,85% e 33 atendimentos. Uma característica importante desta região é que esta vila ainda é uma das últimas áreas próximas a região portuária que permanece habitada e estas famílias ainda

não foram realocadas devido a expansão da área do porto. Bairro este cortado pela principal rodovia e ferrovia de acesso ao porto.

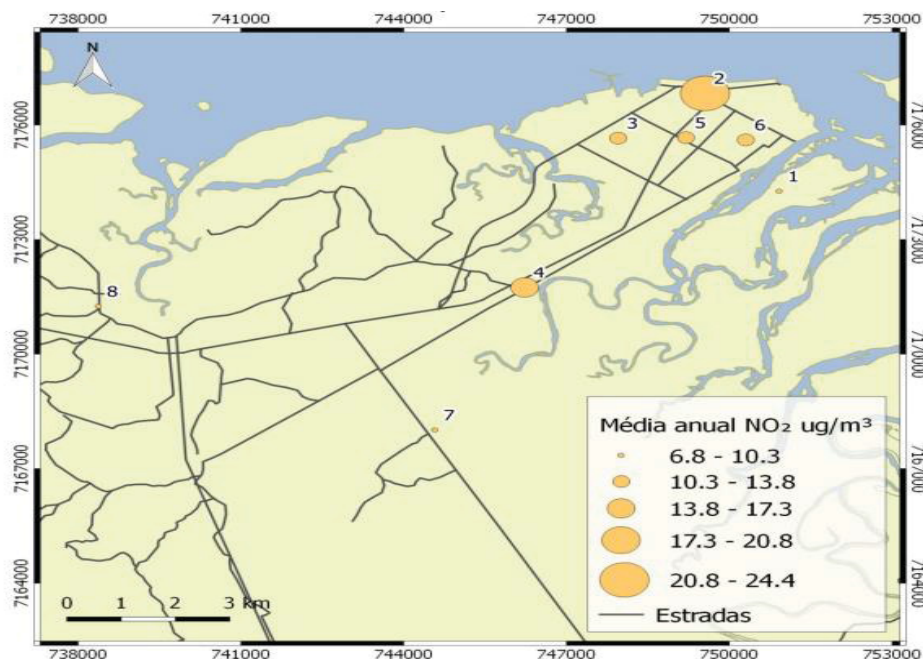
Os bairros Aeroporto e Colônia Maria Luiza apresentaram uma prevalência de 8,76% e 5,65% respectivamente, e um número de 12 atendimentos de crianças com doenças do aparelho respiratório na região 2 e 19 atendimentos na região 56. Vale ressaltar que a prevalência é o cálculo estatístico do número de atendimentos em relação a população da região estudada, justificando que o mesmo bairro/região apresente um número de atendimento maior e a porcentagem de prevalência menor na comparação com outros bairros/regiões.

As regiões 13, 36, 40 e 62 também apresentaram uma prevalência significativa em relação as doenças respiratórias, sendo respectivamente os bairros: Divinéia, Parque Agari, Porto Seguro e Colônia Santa Cruz com as prevalências entre 1,38% e 2,41%.

A partir destes resultados é possível identificar que, em geral, os bairros com maiores números de crises ocorrem em regiões próximas às principais vias de acesso ao porto, as ferrovias e nas regiões com indústrias de fertilizantes.

Gurgatz (2018) realizou a análise de poluentes atmosféricos através de 8 pontos de monitoramento distribuídos por Paranaguá no período de 01 ano, 2016 e 2017. Os pontos estavam localizados estrategicamente em área de mínima circulação de veículos (Ilha de Valadares), à 100 m do Porto de Paranaguá, na região industrial, em frente à intercessão entre duas vias de acesso de grande porte, na garagem da prefeitura municipal, com amplo fluxo de veículos, em área urbana, em região afastada do grande centro e em Alexandra, à mais de 10 km do centro do município. A distribuição espacial de NO₂ em Paranaguá, se encontra próximo ao porto e com a influência da navegação oceânica. Destacou-se também o ponto localizado próximo a duas vias de grande porte, que se dividem entre o fluxo para a região portuária e para o centro da cidade (Figura 18).

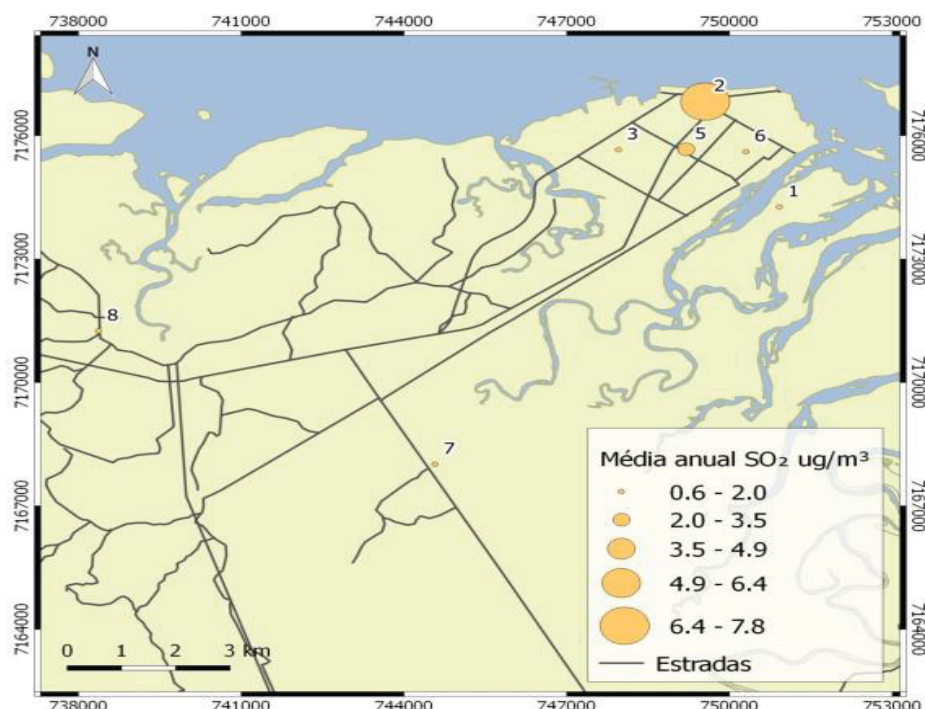
Salienta-se ainda que os mapas de SO₂, NO₂ e Áreas de Risco (GURGATZ, 2016; 2018), apresentados na sequência não fazem parte dos resultados deste estudo, e serão utilizados exclusivamente para elucidação, análise e discussão dos resultados.

FIGURA 18 - MAPA DE DISTRIBUIÇÃO DE NO₂ EM PARANAGUÁ

Distribuição da média anual de NO₂ por Paranaguá. Ponto 1 - área de mínima circulação de veículos, em uma escola da Ilha de Valadares; Ponto 2 - na sede da Receita Federal, ao lado do Porto, próximo ao grande fluxo de caminhões e às indústrias de fertilizantes; Ponto 3 - escola próxima à região industrial; Ponto 4 - próximo à intercessão entre duas vias de acesso de grande porte; Ponto 5 - garagem da prefeitura, com amplo fluxo de veículos; Ponto 6 - instituição de ensino superior, em área urbana; Ponto 7 - instituição de ensino superior afastada do centro; Ponto 8 - UBS em Alexandra, próximo à um pólo industrial de fertilizantes, porém distante do centro. Fonte: GURGATZ (2018).

A OMS recomenda valores máximos de média anual para NO₂ de 40 µg/m³, porém pesquisas reconhecem que 10 µg/m³ de exposição ao NO₂ pode resultar em acréscimo de 5% de mortalidade. A média obtida para Paranaguá foi de 24µg/m³, resultado similar de concentração deste poluente atmosférico foi encontrado em Curitiba (24 µg/m³) e em Cubatão (27 µg/m³), áreas de alto tráfego e de intensa atividade industrial, respectivamente (HOEK; KRISHNAN; BEELEN, 2013; GURGATZ, 2018).

Em relação ao poluente SO₂ o resultado obtido para Paranaguá mostra que os níveis encontrados no ponto de amostragem localizado próximo aos terminais portuários foram os mais significativos e condizem com o esperado para a região (Figura 19). A queima de combustível fóssil por embarcações de grande porte é identificada como uma das principais fontes antropogênicas de SO₂, por conta do óleo combustível residual ou óleo bunker utilizado nestas embarcações, composto rico em enxofre (GURGATZ, 2018).

FIGURA 19 - DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS NÍVEIS DE SO₂ EM PARANAGUÁ.

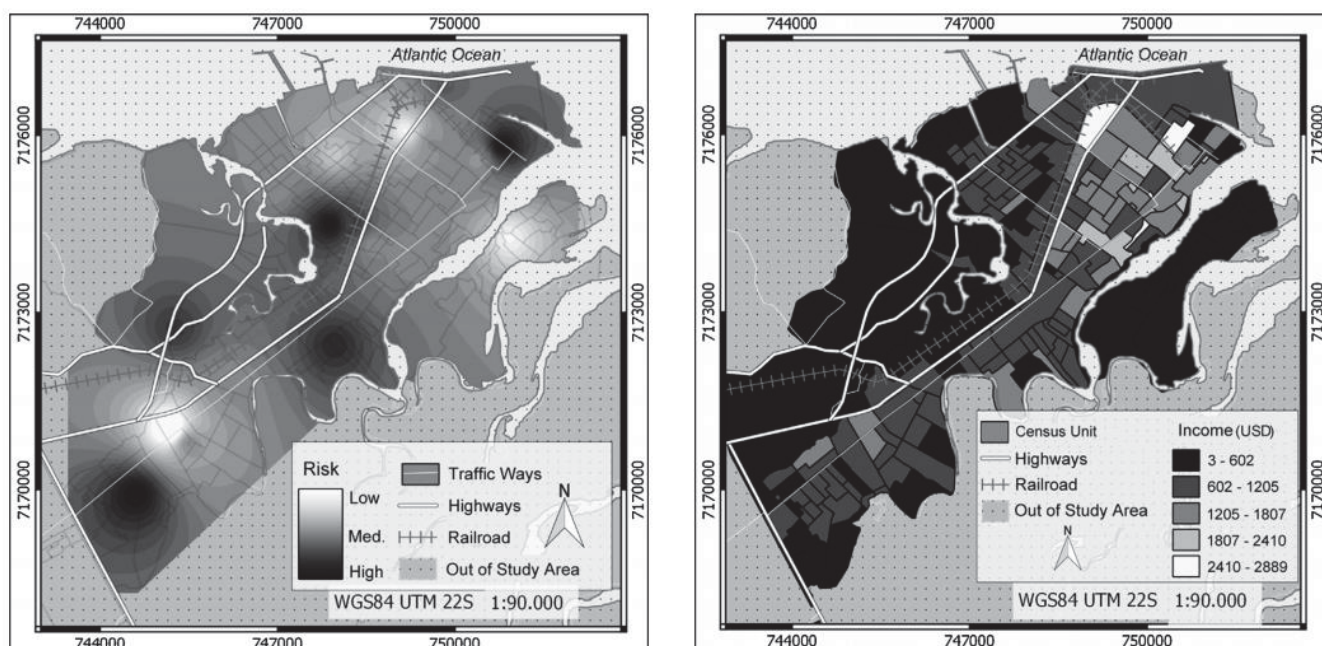
Ponto 1 - área de mínima circulação de veículos, em uma escola da Ilha de Valadares; Ponto 2 - na sede da Receita Federal, ao lado do Porto, próximo ao grande fluxo de caminhões e às indústrias de fertilizantes; Ponto 3 - escola próxima à região industrial; Ponto 4 - próximo à intercessão entre duas vias de acesso de grande porte; Ponto 5 - garagem da prefeitura, com amplo fluxo de veículos; Ponto 6 - instituição de ensino superior, em área urbana; Ponto 7 - instituição de ensino superior afastada do centro; Ponto 8 - UBS em Alexandra, próximo à um pólo industrial de fertilizantes, porém distante do centro. Fonte: GURGATZ (2018).

Quanto ao SO₂, a OMS somente regulamenta médias diárias de contaminação (20 µg/m³). Segundo Gurgatz (2018), identificou-se a média anual de 7,8 µg/m³ para Paranaguá, escore menor que o identificado em outras regiões portuárias do Brasil, por exemplo, Vitória (12 µg/m³) ou Santos (10 µg/m³). Apesar disso, sabe-se que a exposição crônica ao SO₂ pode causar doenças respiratórias, agravar problemas cardíacos e causar morte prematura (PAN, 2011; GURGATZ, 2018).

Nota-se que as regiões com maior prevalência de doenças respiratórias se sobrepõem com as regiões analisadas por GURGATZ (2018) e que apresentaram médias significativas de concentração de poluentes (SO₂ e NO₂). Estas regiões encontram-se ao lado do porto, próximas as principais vias de acesso de grande porte e com alto fluxo de veículos e próximo a região industrial.

Em estudo realizado por Gurgatz, et al. (2016) sugeriu um método para analisar o risco ambiental de poluição do ar a partir da análise de casca de árvore e lógica Fuzzy, a fim de compreender o contexto da injustiça ambiental no Paraná, com base em seus complexos portuários e industriais. Conforme figura 20.

FIGURA 20 - AMOSTRA DE ÁREAS, COORDENADAS, RESULTADOS DA ANÁLISE DE CASCA DE ÁRVORE (PPM), VALORES DE FUZZY, CLASSIFICAÇÃO DE RISCO E RENDIMENTO MÉDIO DOS PROPRIETÁRIOS.



Mapa a esquerda: distribuição do risco ambiental usando casca de árvore e lógica Fuzzy. A interpolação foi baseada no quadrado inverso da distância. Mapa a direita: distribuição dos níveis de renda usando dados do IBGE.

Os resultados deste estudo realizado por Gurgatz et. al. (2016), oferecem informações sobre o perfil de risco socioambiental na região de Paranaguá, além de confirmar vários estudos sobre a relação inversa entre renda e exposição a poluentes.

O estudo confirma o papel do tráfego na condição da qualidade do ar no Município de Paranaguá. Os testes estatísticos realizados mostraram uma diferença em relação os dados da Ilha de Valadares, indicando que a falta ou baixa circulação de veículos têm influência na qualidade do ar desta região. Isso provavelmente resulta em um baixo risco medido, em oposição ao padrão encontrado nos outros pontos de amostragem. Vale ressaltar que o estudo se baseou em indicadores de poluição do ar e não pode garantir que a Ilha de Valadares não tenha riscos ocasionados por outras fontes, como falta de

saneamento básico ou fragilização socioeconômica, por exemplo. O estudo conclui ainda que, existe um contexto de injustiça na região de Paranaguá, onde o risco ambiental relacionado à poluição do ar é inversamente proporcional à renda da população (GURGATZ et. al. 2016).

É importante salientar também que na região central e portuária os dados relacionados a concentração de poluentes atmosféricos e injustiça ambiental eram resultados considerados esperados corroborando com a literatura e análises existentes, e vem reafirmar o impacto da atividade portuária na saúde ambiental da região. Porém, um dado não menos importante e surpreendente foi o relacionado aos altos índices de prevalência de doenças respiratórias na região das colônias, que ficam afastadas do centro da cidade e das principais vias de acesso ao complexo portuário.

A região das colônias fica localizada as margens da estrada Alexandra/Matinhos (PR-508), esta estrada possui 30,50 Km de extensão que perpassam pelos limites dos Municípios de Paranaguá, Pontal do Paraná e Matinhos. A estrada foi aberta em 1987, correndo pelo pé da Serra do Mar e se dirigia em direção à baía de Guaratuba, ocasionando a fundação das colônias agrícolas de São Luiz, Santa Cruz, Quintilha, Maria Luiza, Pereira e Cambará (DER/PR, 2019).

Segundo o plano diretor de desenvolvimento integrado do Município de Pontal do Paraná (2004), o interesse turístico pela região litorânea aliado ao crescimento da classe média paranaense, acarretou uma rápida ocupação territorial na região. Especificamente para a região das Colônias destacam-se as atividades agrícolas, principalmente as propriedades produtoras de arroz que utilizam pesticidas. Quanto à captação de água na região baseia-se no Rio das Pombas, também responsável pela captação e abastecimento de água dos Municípios de Pontal do Paraná e Matinhos.

Em pesquisa sobre contaminação por metais pesados evidenciou-se que o Rio das Pombas apresenta variadas concentrações de Cádmio (Cd) com concentração atingindo um máximo de 56,676 $\mu\text{g g}^{-1}$, Manganês (Mn) em todas as amostras coletadas pôde-se perceber uma concentração elevada de 924,7 $\mu\text{g g}^{-1}$ e Chumbo (Pb) que apresentou 15,688 $\mu\text{g g}^{-1}$ como valor único e sem desvio padrão. Este rio deveria ter apresentado valores nulos ou próximos de zero para os íons metálicos em questão, considerando que é fonte de captação de água

para abastecimento dos municípios litorâneos. Além das concentrações destes metais no Rio das Pombas, relacionou-se os valores de concentrações obtidas para os Rios Cambará e Brejatuba, ambos localizados em área de conservação e proteção ambiental (CAVALLINI, 2018).

As elevadas concentrações de Cádmio podem estar associadas às atividades realizadas no entorno desses rios, como cultivo de arroz e piscicultura nos quais há um amplo uso de substâncias químicas que apresentam um alto índice de contaminação e prejuízo a qualidade da biodiversidade, da água e do ar (RAMOS-ROSAS et al., 2012).

Os impactos ocasionados pela ação antrópica ao ecossistema baseiam-se nos processos industriais de produção, uso de químicos inorgânicos, orgânicos e petroquímicos (CAVALLINI, 2018). Os poluentes antropogênicos são os contaminantes gerados por atividades humanas, sejam estas agrícolas, domésticas ou industriais (ZIZI et al., 2018).

Segundo Manfredini (2017), a poluição da rizicultura está relacionada ao uso de agrotóxicos, principalmente se considerado o potencial poluidor gerado ou pelos agrotóxicos quando utilizados próximos a cursos de água, de propriedades vizinhas e nascentes. A quantidade de agrotóxicos usados nas lavouras arrozeiras cresce em ritmo acelerado, gerando diversos impactos ambientais negativos decorrentes das atividades de produção.

Dentre os impactos negativos estão, a redução de ecossistemas naturais, a redução da capacidade produtiva do solo, a redução da qualidade do ar e da quantidade e qualidade da água causados por processos de assoreamento e uso de agrotóxicos. Os agrotóxicos produzem efeitos danosos à saúde humana mesmo se aplicados da maneira correta, diante disto, diversos tipos de doenças de efeitos agudos, imediatos ou crônicos se relacionam ao uso destas substâncias, principalmente doenças respiratórias, degenerativas e cancerígenas (BARRIGOSSI; LANNA; FERREIRA, 2004; STRACCI, 2012; CARVALHO, 2000; MANFREDINI, 2017).

Lima (2016), relatou um dos casos mais graves de intoxicação aguda causada pela pulverização aérea de agrotóxicos no Brasil, onde uma escola municipal foi atingida, ocasionando 92 casos de intoxicação entre crianças e adolescentes em Rio Verde, Goiás. Esses vieses e variáveis de caráter

socioambiental estão diretamente relacionados ao processo de adoecimento da população exposta.

6 CONCLUSÕES

A partir da análise deste estudo é possível identificar que, de acordo com os dados primários e secundários obteve-se um resultado que difere dos dados terciários (hospitalares), diante disto, conclui-se que os dados terciários seriam importantes para a construção de uma análise mais ampla do cenário de saúde respiratória em Paranaguá. Porém os dados apresentados aqui são conclusivos, principalmente no que tange a correlação dos períodos com maiores atendimentos por doenças respiratórias com fluxo de caminhões, navios e gastos com saúde pública.

Em determinados períodos do ano nota-se um aumento nos gastos com saúde respiratória. Paranaguá gastou R\$ 1.430.821,65 no período de 2012 a 2017, somente com doenças do aparelho respiratório. Estes custos significam em média cerca de 20% do gasto total com saúde pública no município, podendo chegar até 23% dependendo da época do ano e se relacionados a fatores externos.

Diante destes resultados é possível observar que, temporalmente existe uma correlação positiva para navios (2012 a 2017, Atracados ($p = 0,023$); e Soma espera+atracado ($p = 0,040$); 2012 a 2015, Navios em Espera ($p = 0,003$), navios atracados ($p = 0,031$); e Soma espera+atracado ($p = 0,002$)), caminhões (2013 a 2017 ($p = 0,564$) e anos 2014 a 2016 ($p = 0,448$)) e gastos do SUS (2012 a 2015 ($p = 0,008$)) com os atendimentos por doenças respiratórias em Unidades Básicas de saúde e centros de especialidades do Município. Foram realizadas algumas análises de correlações estatísticas e algumas somente visualmente, com comparação de resultados como no caso das pesquisas com poluentes atmosféricos SO_2 , NO_2 e $PM_{2,5}$.

Na análise espacial os resultados encontrados em relação a saúde respiratória de crianças e adolescentes residentes em Paranaguá demonstram que as regiões com maior prevalência de casos de patologias respiratórias, corroboram com os dados de risco, reforçando a hipótese de que o tráfego

pesado, a atividade portuária e na região rural o uso de agrotóxicos são fatores que influenciam diretamente no adoecimento da população de Paranaguá, principalmente de crianças e adolescentes.

Cabe ainda ressaltar que, nas regiões onde esperava-se ter um número maior de casos, são regiões onde a população possui um poder aquisitivo maior e que não recorrem ao atendimento no sistema público de saúde. Porém, a sub amostragem na obtenção dos dados é um possível fator para este viés encontrado na pesquisa.

É possível verificar ainda, a importância e o impacto da atividade do complexo portuário de Paranaguá, sua influência temporal, espacial, nos gastos de saúde pública, de maior risco, injustiça e vulnerabilidade ambiental, e no processo de adoecimento de sua população.

Esta pesquisa corrobora, com a questão do maior risco socioambiental e acometimento de agravos respiratórios em regiões que se sobrepõem, reafirmando a poluição do ar num contexto de injustiça ambiental e em áreas com maior circulação de veículos e menor renda. Esse tipo de informação pode fornecer uma ferramenta de tomada de decisão e pode ser usado em estratégias que ligam pesquisa acadêmica e políticas públicas.

REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, C. S.; BAHL, M. Turismo cultural e desenvolvimento incluyente: o caso de Paranaguá, Paraná, Brasil. *Revista Turismo em Análise*, v. 22, n. 1, p. 96–118, 2011.

AGUDELO–CASTANEDA, D. M.; CALESSO TEIXEIRA, E.; NORTE PEREIRA, F. Time–series analysis of surface ozone and nitrogen oxides concentrations in an urban area at Brazil. *Atmospheric Pollution Research*, v. 5, n. 3, p. 411–420, jul. 2014.

AMORIM, A. J.; DANELUZZI, Júlio C. Prevalence of asthma in schoolchildren. *Jornal de Pediatria*, v. 77, n. 3, p. 197–202, jun. 2001.

ANENBERG SC, HOROWITZ LW, TONG DQ, OESTE JJ. Uma estimativa da carga global de ozônio antropogênico e material particulado fino na mortalidade humana prematura usando modelagem atmosférica. *Perspectiva de saúde do ambiente*. 2010; 118 : 1189–1195. doi: 10.1289 / ehp.0901220

ANTAQ – Agência Nacional de Transportes Aquaviários - Início. Disponível em: <http://portal.antaq.gov.br/?>. Acesso em: 15/02/2019.

ANTONIACONI, G.; VECCHIA, A. D.; SOGABE, P. S.; et al. PREVALÊNCIA DE ASMA E RINITE EM ESTUDANTES DE 13 E 14 ANOS NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ, PARANÁ. Litoral do Paraná : território e perspectivas. Volume 2: Cultura, saúde e educação / organizadores Cinthia Maria deSena Abrahão ... [et al.]. - Curitiba, PR :Brazil Publishing, 2016, 04 p. : il. ; 16 x 23 cm. - (Litoral do Paraná : território e perspectiva ; v. 2).

APPA - ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA (2015). Exportação recorde. Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>. Acesso em: 15 fev. 2018.

APPA- Administração dos portos de Paranaguá e Antonina, 2010. Disponível em: <URL: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>> Acesso em 28 de julho de 2018.

APPA. História do Porto de Paranaguá. (2019) Disponível em: <http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=26> Acesso em 9 de janeiro de 2019.

APPA. Porto de Paranaguá atinge a marca de 50 milhões de toneladas (2017). Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/noticias/index.php?PHPSESSID=s0e84r46oe578k4dddv5h0n54cqo1dn>>. Acesso em 8 de agosto de 2018.

ARAUJO, J. A. Poluição do ar particulada, estresse oxidativo sistêmico, inflamação e aterosclerose. *Qualidade do Ar, Atmosfera e Saúde*. Março de 2011, Volume 4, edição 1, pp 79–93. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11869-010-0101-8>. Acesso em: 20/02/2019.

ARBEX, M. A., et al. Queima de biomassa e suas repercussões sobre a saúde. **Jornal Brasileiro de Pneumologia** 30(2) - Mar/Abr de 2004.

ARBEX, M. A.; SANTOS, U. P.; MARTINS, L. C.; SALDIVA, P. H. N.; PEREIRA, L. A. A.; BRAGA, A. L. F. A poluição do ar e o sistema respiratório. **J. Bras. Pneumol.**, v. 38, n. 5, p. 643–655, 2012.

BAILEY, D.; SOLOMON, G. Pollution prevention at ports: clearing the air. *Environ. Impact Assess. Review*. 24 749–774, 2004.

BARRIGOSI, J. A. F.; LANNA, A. C.; FERREIRA, E. Agrotóxicos no Cultivo do Arroz no Brasil: análise do consumo e medidas para reduzir o impacto ambiental negativo. Santo Antônio de Goiás, GO. Embrapa, 2004. Disponível em:

http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/circ_67_000fyufbxtc02wx5ok076raloqwxcbwj.pdf Acesso em: 10 Out. 2017.

BECKER, A. et al. Canadian Pediatric Asthma Consensus Guidelines, 2003 (updated to December 2004): Introduction. Canadian Medical Association Journal, PMID: 16157728, v. 173, n. 6 sup., p. S12-S14, 13 set. 2005.

BITTAR, et. al. Sistemas de informação em saúde e sua complexidade – RELATO DE CASO. Rev. Adm. Saúde - Vol. 18, Nº 70, jan. – mar. 2018. Disponível em: http://portal.saude.sp.gov.br/resources/ses/perfil/profissional-da-saude/destaques//sistemas_de_informacao_em_saude_e_sua_complexidade.pdf. Acesso em: 16/01/2019.

BONAPARTE I, AUSTIN N, OKORO E. Strategic decision making at enterprise resource planning: chief financial officer at the crossroads. Journal of Business Case Studies 2015;11(1):41-48. Disponível em: <https://www.cluteinstitute.com/ojs/index.php/JBCS/article/view/9053/9054>. Acesso em: 17/10/2018.

BOVO, Fernanda; WISNIEWSKI, Patrícia. Efeitos de material particulado sobre mecanismos imunológicos. **Biosaúde, Londrina**, v. 11, n. 2, 2009.

BRASIL CAMINHONEIRO (2018). **Paranaguá, maior porto graneleiro da América Latina**. Disponível em: <http://brasilcaminhoneiro.com.br/paranagua-maior-porto-graneleiro/>. Acesso em: 20/02/2019.

BRASIL, CADASTRO INTERNACIONAL DAS DOENÇAS (CID) 10ª REVISÃO (2008). CAPÍTULO X – das Doenças do Aparelho Respiratório (J00-J99). Disponível em: http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/j00_j99.htm

BRASIL, CÓDIGO DE ÉTICA MÉDICA – CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. ARTIGO 03, CAPÍTULO 11. (2019) Disponível em: <http://portal.cfm.org.br/images/PDF/cem2019.pdf> Acesso em: 10/02/2019.

BRASIL, RESOLUÇÃO CONAMA nº 3, de 28 de junho de 1990. Publicada no DOU, de 22 de agosto de 1990, Seção 1, páginas 15937-15939. Disponível em: http://www.ibram.df.gov.br/images/institucional/qualidade/resol_03.pdf. Acesso em: 20/01/2019.

BRASIL. CP - DECRETO LEI Nº 2.848 DE 07 DE DEZEMBRO DE 1940. **ART. 299 - FALSIDADE IDEOLÓGICA – FALSO RECONHECIMENTO DE FIRMA OU LETRA**. Disponível em: [HTTPS://WWW.JUSBRASIL.COM.BR/TOPICOS/10600031/ARTIGO-299-DO-DECRETO-LEI-N-2848-DE-07-DE-DEZEMBRO-DE-1940](https://www.jusbrasil.com.br/topicos/10600031/artigo-299-do-decreto-lei-n-2848-de-07-de-dezembro-de-1940) Acesso em: 20/01/2019

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, disponível em: <http://www.mma.gov.br> acessado em 24 de Julho de 2017.

BREYSSE, P. N. et. al. (2013). Centros de pesquisa de material particulado da EPA dos EUA: Resumo dos resultados de pesquisa para 2005-2011. Air Quality, Atmosphere & Health. 6. 10.1007/s11869-012-0181-8.

Bush A. Lung development and aging. Ann Am Thorac Soc 2016; 13: Suppl. 5, S438–S446. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1513/AnnalsATS.201602-112AW>

CANÇADO J. E. D., et. al. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. **J Bras Pneumol**. 2006;32(Supl 1):S5-S11.

CANÇADO, J. E. D. Entrevista: Doenças respiratórias no inverno. 2017. Associação Paulista de Medicina – PIRACICABA. Disponível em: http://www.apmpiracicaba.com.br/dblImage/ArquivoJornal_55.pdf.

CARVALHO, I. da S. Agrotóxicos – uso e aplicações. Mundo e Vida. v. 2, n. 1, 2000. Disponível em: [http://www.uff.br/cienciaambiental/mv/mv1/MV1\(1-2\)29-31.pdf](http://www.uff.br/cienciaambiental/mv/mv1/MV1(1-2)29-31.pdf). Acesso em: 10 Out. 2017.

CARVALHO, M.S.O.A. A Importância do Preenchimento Adequado do Prontuário Médico – Aspectos Éticos e Legais. 2019. Disponível em: https://www.ipebj.com.br/docdown/_685.pdf. Acesso em: 20/01/2019.

CARVALHO, Talita de. SAÚDE PÚBLICA: UM PANORAMA DO BRASIL. Politize. Publicado em 26 de abril de 2018. Disponível em: <https://www.politize.com.br/panorama-da-saude/#toggle-id-1>. Acesso em: 15/05/2019.

CAVALCANTI, C. Sustainability: a mantra or a moral choice? An ecological and economic approach. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, p. 35–50, 2012.

CAVALLINI, Nubya Gonçalves. Contaminação ambiental na Bacia do Rio Guaraguaçu : determinação quantitativa de contaminantes inorgânicos e diagnóstico a partir de bioindicador / 155 p. Dissertação (mestrado), UFPR, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável. Matinhos – PR, 2018. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/56168/R%20-%20D%20-%20NUBYA%20GONCALVES%20CAVALLINI.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 03/09/2018.

CHAUHAN, A. J.; INSKIP, H. M.; LINAKER, C. H.; SMITH, S.; SCHEIBER, J.; JOHNSTON, S. L. *et al.* Personal exposure to nitrogen dioxide (NO₂) and the severity of virus-induced asthma in children. Lancet 2003; 361:1939 –44.

COMISSÃO de Asma da SBPT. Grupo de Trabalho das Diretrizes para Asma da SBPT. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o Manejo da Asma – 2012. J Bras Pneumol, v. 38, supl., p. S1-S46, 2012.

CONCEIÇÃO, SALDIVA e SINGER, 2001. Modelos MLG e MAG para análise da associação entre poluição atmosférica e marcadores de morbi-mortalidade: uma introdução baseada em dados da cidade de São Paulo. Rev. Bras. Epidemiol. Vol. 4, Nº 3, 2001 <http://www.scielo.br/pdf/rbepid/v4n3/07.pdf>

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA DO ESTADO DO PARANÁ - CRM-PR. **Letra legível. Médico: você tem consciência de que a sua letra pode causar danos ao paciente?** 2019. Disponível em: <https://www.crmpr.org.br/Letra-legivel-50-169.shtml>. Acesso em: 25/01/2019.

CORBETT, J. J.; WINEBRAKE, J. The Impacts of Globalisation on International Maritime Transport Activity: Past Trends and Future Perspectives. Paper read at Global Forum on Transport and Environment in a Globalising World, at Guadalajara, Mexico. 2008.

CORVALÁN, C., BRIGGS, D. & KJELLSTROM, T. 1996. Linkage methods for environment and health analysis: general guidelines. UNEP-EPA-WHO, Document WHO/EHG/95.26, Geneva.

COUTO, R C, PEDROSA, T M G, ROSA M B, Erros acontecem. A força da transparência para o enfrentamento dos eventos adversos assistenciais em pacientes hospitalizados. Construindo um sistema de saúde mais seguro. IESS–Instituto de Estudos da Saúde Suplementar, Belo Horizonte, 2016.

DALL'AGNOL, et. al. **O COMPLEXO AGROINDUSTRIAL DA SOJA BRASILEIRA.** EMBRAPA. Londrina – PR. Set. 2007.

DATASUS, (2019). Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde -Tabnet, Disponível em: www.datasus.gov.br. Acesso em: 30/01/2019.

DAVIS JB, BULPITT CJ. Atopy and wheeze in children according to parental atopy and family size. Thorax 1981; 36: 185-9. 24.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO PARANÁ - DER/PR (2019),. PR508 - ALEXANDRA-MATINHOS. Disponível em: <http://www.der.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=19> Acesso em: 20/03/2019.

DOCKERY, D. W.; SPEIZER, F. E.; STRAM, D. O.; WARE, J. H.; SPENGLER, J. D. Effects of inhalable particles on respiratory health of children. *Am Rev. Respir. Dis.* 1989;139(Suppl 4):587–94.

Eason C., O'Halloran K. (2002) Biomarcadores em toxicologia versus avaliação de risco ecológico. *Toxicologia* 181-182: 517-521.

EISNER MD, ANTHONISEN N, COULTAS D, et al. An official American Thoracic Society public policy statement: novel risk factors and the global burden of chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2010; 182: 693–718. Available from: <http://www.atsjournals.org/doi/abs/10.1164/rccm.200811-1757ST>

FARHA, T,; THOMSON, A.H. The burden of pneumonia in children the developed world. *Pediatric Respir Rev.* 2005; 6 (2): 78-82.

FERNANDES, J. S.; CARVALHO, A. M.; CAMPOS, J. F.; COSTA, L. O., FILHO, G. B. Poluição atmosférica e efeitos respiratórios, cardiovasculares e reprodutivos na saúde humana. *Revista Médica de Minas Gerais* 20(1): 92-101; 2010.

FORO DE LAS SOCIEDADES RESPIRATORIAS INTERNACIONALES. El impacto global de la Enfermedad Respiratoria – Segunda edición. México, Asociación Latinoamericana de Tórax, 2017. Disponível em: https://www.who.int/gard/publications/The_Global_Impact_of_Respiratory_Disease_POR.pdf Acesso em 20/03/2019.

FRONTEIRA, Inês. Estudos Observacionais na Era da Medicina Baseada na Evidência: Breve Revisão Sobre a Sua Relevância, Taxonomia e Desenhos. **Acta Med Port** (2013) Mar-Apr; 26(2):161-170. www.actamedicaportuguesa.com.

FURTADO, Celso. **A economia latino-americana: formação histórica e problemas contemporâneos**. 4ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

GALVÃO, L. A. C.; FINKELMAN, J.; HENAO, S. A. V. Determinantes ambientais e sociais da saúde. Rio de Janeiro - RJ: Fundação Oswaldo Cruz/Editora Fiocruz, 2011.

GLOBAL INIATIVE FOR ASTHMA – GINA. Global Estrategy for Asthma Management and Prevention. Updated 2009. Disponível em www.ginasthma.org acesso em 20 de julho 2010.

GOUVEIA, N. Saúde e meio ambiente nas cidades: os desafios da saúde ambiental. *Rev. Saúde e Sociedade* 1999; 8(1):49-61.

GOUVEIA, N.; MENDONÇA, G.A.S.; LEON, A.P.; CORREIA, J.E.M.; JUNGER, W.L.; FREITAS, C.U.; DAUMAS, R.P.; MARTINS, L.C.; GIUSSEPE, L; CONCEIÇÃO, G.M.S.; ADEMIR MANERICH, A.; CUNHA-CRUZ, J. Poluição do ar e efeitos na saúde nas populações de duas grandes metrópoles brasileiras. *Epidemiol. Serv. Saúde* v.12 n.1 Brasília mar. 2003.

GOUVEIRA, N.; FREITAS, C.U.; MARTINS, L.C.; MARCÍLIO, I.O. Hospitalizações por causas respiratórias e cardiovasculares associadas à contaminação atmosférica no Município de São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 22(12):2669-2677, dez, 2006.

GURGATZ, B. M.; CARVALHO-OLIVEIRA, R.; OLIVEIRA, D. C. DE; et al. Atmospheric metal pollutants and environmental injustice: A methodological approach to environmental risk analysis using fuzzy logic and tree bark. *Ecological Indicators*, v. 71, p. 428–437, 2016.

GURGATZ, B.M. AVALIAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO FINO, FULIGEM E POLUENTES GASOSOS NA REGIÃO PORTUÁRIA DE PARANAGUÁ. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial Sustentável) – Universidade Federal do Paraná – Setor Litoral, Matinhos – PR, 2018.

HASSAN, S. K.; EL-ABSSAWY, A. A.; KHODER, M. I. Characteristics of gas-phase nitric acid and ammonium-nitrate-sulfate aerosol, and their gas-phase precursors in a suburban area in Cairo, Egypt. *Atmospheric Pollution Research*, v. 4, n. 1, p. 117–129, jan. 2013.

HOEK, G.; KRISHNAN, R. M.; BEELEN, R.; et al. Long-term air pollution exposure and cardio-respiratory mortality: a review. *Environmental Health*, v. 12, p. 43, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS - IBF. Por que preservar a Mata Atlântica? (2019). Disponível em: https://www.ibflorestas.org.br/mudas-nativas-e/mata-atlantica/por-que-preservar-a-mata-atlantica?keyword=mata%20atlantica&creative=256915426682&qclid=Cj0KCQiA14TjBRDARIsAOCmO9YWAdYGnRSng0mGZUjBienl0SQivlc3mFFNXc1YGI8H_Jc6cuglUbAaAoesEALw_wcB Acesso em 9 de janeiro de 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2010). Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE, 2015). IBGE Cidades - Paranaguá. Disponível em: <<https://goo.gl/eqXFO7>>. Acesso em: 26 set. 2015.

IV DIRETRIZES BRASILEIRAS PARA O MANEJO DA ASMA (2006) *J Bras. Pneumol.* 2006;32 (Supl 7):S 447-S 474.

KLEINÜBING, Tatiana Ribas. **Avaliação dos atributos da atenção primária na assistência a saúde da criança e do adolescente com deficiência no Município de Matinhos/PR.** Dissertação (mestrado), UFPR, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável. Matinhos, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/49357/R%20-%20D%20-%20TATIANA%20RIBAS%20KLEINUBING.pdf?sequence=1> Acesso em: 03/09/2018.

KUSCHNIR, F. Asma na adolescência. *Adolescência & Saúde*. volume 7 v nº 3 v julho 2010.

LAMBERT, P. Estudo levanta as despesas hospitalares provocadas pelo excesso de poluição na cidade de São Paulo. *Jornal Folha de São Paulo*, Quinta-feira, 19 de Agosto de 1999. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff19089901.htm> Acesso em: 03/03/2019.

LAST JM. *A Dictionary of Epidemiology*. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press; 1995.

LEFF, Enrique. *Ecologia, Capital e Cultura: A territorialização da racionalidade ambiental*. Petrópolis – RJ, Vozes: 2009.

LIMA, A, M, M. Ambiente do Meio: informação de qualidade sobre o meio. Documento de autoria do Ministério da Saúde alertou a presidência sobre os riscos da pulverização aérea e foi ignorado. 25 de set de 2016. Disponível em: <https://ambientedomeio.com/.../documento-de-autoria-do-ministerio-da-saude%20alertou> Acesso em: 08 Out. 2017.

LIMA-COSTA, M. F.; BARRETO, S. M. Tipos de estudos epidemiológicos: conceitos básicos e aplicações na área do envelhecimento. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**. Volume 12 - Nº 4 - out/dez de 2003, : 189 – 201. Disponível em: <http://scielo.iec.gov.br/pdf/ess/v12n4/v12n4a03.pdf> Acesso em: 30/07/2018.

MACEDO SEC, MENEZES AMB, KNORST M. **Fatores de risco para internação por doença respiratória aguda em crianças até um ano de idade.** Dissertação de Mestrado do PPG em Pneumologia — UFRGS, 2000.

MANFREDINI, Márcio Fermo. OS IMPACTOS AMBIENTAIS NA PRODUÇÃO DE ARROZ NO MUNICÍPIO DE SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA/RS. Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Desenvolvimento Rural - PLAGEDER, da Faculdade de Ciências Econômicas da UFRGS. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180241/001066572.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 20/04/2019.

MARANDOLA JÚNIOR, E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade e riscos: entre a geografia e a demografia. *Revista Brasileira de Estudos Populacionais*, São Paulo, v. 22, n. 1, 2005, p. 29-53.

MARCHIORO J, GAZZOTTI MR, NASCIMENTO OA, MONTEALEGRE F, FISH J, JARDIM JR. J Bras Pneumol. 2014;40(5) :487-494.

MARICATO, E. Metrópole, legislação e desigualdade. *Estudos Avançados*, São Paulo, v.17, n. 48, 2003, p. 151-167.

MARTINS, L. C. et al. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. *Rev Saúde Pública* 2002;36(1):88-94.

MESQUITA, J. M. C. Retail Industry: Seasonality in Sales, and Financial Results. *Academy of International Business Annual Conference*. Milan, Italy, jul./2008.

MESQUITA, J. M. C.; MARTINS, H. C. Segmento varejista: sazonalidade das vendas e resultados financeiros. *BBR. Brazilian Business Review* (Edição em português. Online), v. 8, p. 66-87, 2011.

MIRAGLIA S.G.E.K., GOUVEIA N. Custos da poluição atmosférica nas regiões metropolitanas brasileiras. *Ciência & Saúde Coletiva*, 19(10):4141-4147, 2014.

MONKEN, M.; BARCELLOS, C. Vigilância em saúde e território utilizado: possibilidades teóricas e metodológicas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 21(3):898-906, mai-jun, 2005.

MORAES, Alberto Parahyba Quartim de - **O Livro do cérebro**. Vol 1. São Paulo. SP, Editora Duetto - 2009. Pag 61.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade & Natureza*, Uberlândia, 20 (1): 111-124, jun. 2008.

MYERS, Norman; MITTERMEIER, Russell A.; MITTERMEIER, Cristina G.; DA FONSECA, Gustavo AB; KENT, Jennifer. Hotspots de biodiversidade para as prioridades de conservação. *Nature* volume 403 , páginas 853 - 858 (2000).

NASCIMENTO, Antônio Paula; SANTOS, Jane Meri ; MILL, José Geraldo; SOUZA, Juliana Bottoni de; REIS JÚNIOR, Neyval Costa; REISEN, Valdério Anselmo. Associação entre concentração de partículas finas na atmosfera e doenças respiratórias agudas em crianças. *Rev. Saúde Pública* 51 (0) 12 Jan 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2017051006523> Acesso em: 15/012/2018.

NICOLAI, T. Environmental air pollution and lung disease in children. *Monaldi Arch Chest Dis* 1999;54(Suppl 4):475 –8.

NICOLUSSI, F. H. et al. Poluição do ar e doenças respiratórias alérgicas em escolares. *Revista de Saúde Pública*, v.48, n.2, p.326-30, 2014.

NILIN, J. Biomarcadores em estudos ambientais: a vigília dos bivalves na ria de Aveiro (Portugal) e no rio Ceará (Brasil). 2012. 154f. Tese (Doutorado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, 2012. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/9764> . Acesso em: 30/07/2018.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Relatório *Brundtland - Our Common Future*, Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da ONU. 1987.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. Sustainable Development Summit Concludes in Johannesburg. Johannesburg: ONU; 2002.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. Air Quality Guide line. [citado 2010]. Disponível em: <URL: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf>

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), “*Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease*”. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/> Acesso em: 08/08/2018.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS), 2004. Disponível em: acesso 20/05/2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE (OPAS). La Salud y el Ambiente em el Desarrollo Sostenible. Washington: Opas, 2000.

Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD), Relatório de Cooperação para o Desenvolvimento 2012: Lições sobre a ligação entre sustentabilidade e desenvolvimento (DCR) em 4 de dezembro de 2012.

Øvrevik, J.; Refsnes, M; Låg, M; Holme, JA; Schwarze, PE Ativação de Respostas Proinflamatórias em Células da Mucosa das Vias Aéreas por Material Particulado: Mecanismos de Disparo Mediado por Oxidante e Não-Oxidante. *Biomolecules* **2015**, *5*, 1399-1440.

PAN, X. Sulfur Oxides: Sources, Exposures and Health Effects. In: J. O. Nriagu (Org.); *Encyclopedia of Environmental Health*. p.290–296, 2011. Burlington: Elsevier.

PANNUCCI C.J, WILKINS E.G. Identifying and avoiding bias in research. **Plast Reconstr. Surg.** **2010**;126(2):619:25

PASSOS, S.D., et. al. DOENÇAS RESPIRATÓRIAS AGUDAS EM CRIANÇAS BRASILEIRAS: OS CUIDADORES SÃO CAPAZES DE DETECTAR OS PRIMEIROS SINAIS DE ALERTA? **Rev Paul Pediatr.** **2018**;36(1):3-9. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v36n1/0103-0582-rpp-2018-36-1-00008.pdf>. Acesso em: 10/05/2019.

PAULINO, E.C. Prontuário médico; Evolução médica, intercorrências e conflitos profissionais. PARECER CRM/MS 17-2014. PROCESSO CONSULTA CRMMS 0015/2014. Cassilândia – MS. Parecer aprovado na Sessão Plenária do dia 24/10/2014, . Disponível em: http://www.portalmédico.org.br/pareceres/CRMMS/pareceres/2014/17_2014.pdf. Acesso em 20/01/2019.

PEREIRA, Boscolli Barbosa; LIMONGI, Jean Ezequiel. Epidemiologia de desfechos na saúde humana relacionados à poluição atmosférica no Brasil: uma revisão sistemática. **Cad. Saúde Colet.**, 2015, Rio de Janeiro, 23 (2): 91-100.

PETERS, A.; DOCKERY, D. W.; MULLER, J. E.; MITTLEMAN, M. A. In creased particulate air pollution and the triggering of my o cardial in farction. *Circulation* 2001;103(Suppl 38):2810–5.

PIERRI, N.; ANGULO, R. J.; SOUZA, M. C. DE; KIM, M. K. A ocupação e o uso do solo no litoral paranaense: condicionantes, conflitos e tendências. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 13, n. 0, 2006. Disponível em: . Acesso em: 24/11/2015.

Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea). Brasil está entre os cinco países mais desiguais, diz estudo de centro da ONU. (2018). Disponível em: <https://nacoesunidas.org/brasil-esta-entre-os-cinco-paises-mais-desiguais-diz-estudo-de-centro-da-onu/> Acesso em: 15/02/2019.

PONTAL DO PARANÁ. PDDI - Plano diretor de desenvolvimento integrado - Pontal do Paraná (2004). Disponível em: http://www.colit.pr.gov.br/arquivos/File/pontal_diagnostico.pdf Acesso em: 25/03/2019.

PORTO, M. F. S.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil: o mapa de conflitos. In: ____ (Org.). Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2013. 306 p.

PORTO, M. F. Workers health and the environmental challenge: contributions from the ecosocial approach, the political ecology and the movement for environmental justice. *Ciência e Saúde Coletiva*, v. 10, n. 4, p. 829–839, 2005.

PORTO, M.F. MILANEZ, B. Eixos de desenvolvimento econômico e geração de conflitos socioambientais no Brasil: desafios para a sustentabilidade e a justiça ambiental. **Ciência & Saúde Coletiva**, 14(6):1983-1994, 2009.

PRATO MIC, et. al. Doenças respiratórias na infância: uma revisão integrativa. **Rev. Soc. Bras. Enferm. Ped.** | v.14, n.1, p 33-9 | Julho 2014.

PRESTES JÚNIOR, L.C.L. RANGEL, M. Prontuário Médico e suas Implicações Médico-Legais na Rotina do Colo-Proctologista. **Rev. Bras. Coloproct** vol. 27, Nº2. Abril/Junho, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbc/v27n2/04.pdf>. Acesso em: 20/01/2019.

Prietsch SOM, Fischer GB, César JA, Lemprek B.S, Barbosa LV, Zogbi L, Cardoso OC, Santos AM. Doença respiratória em menores de 5 anos no sul do Brasil: influência do ambiente doméstico. *Rev Panam Salud Pública*. 2003; 13(5):303-10.

PUKLOVÁ, VLADIMÍRA, ŽEJGLICOVÁ, KRISTÝNA, KRATĚNOVÁ, JANA, BRABEC, MAREK & MALÝ, MAREK (2019) Childhood respiratory allergies and symptoms in highly polluted area of Central Europe, **International Journal of Environmental Health Research**, 29:1, 82-93, DOI: 10.1080/09603123.2018.1514458

QGIS DEVELOPMENT TEAM. QGIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation, 2015.

RAMOS-ROSAS, N. N.; VALDESPINO; C.; GARCÍA-HERNÁNDEZ, J.; GALLOREYNOSO, J. P.; OLGUÍN, E. J. Heavy metals in the habitat and throughout the food chain of the Neotropical otter, *Lontra longicaudis*, in protect Mexican wetlands. *Environ. Monit. Assess.*, n. 185, p. 1163-1173, 2012.

REDE BRASILEIRA DE JUSTIÇA AMBIENTAL – RBJA. Manifesto de lançamento. 2001. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/destaques/item/8077> Acesso em: 11/12/2018.

REIS, Rodrigo Arantes et al. Poluição Atmosférica, Saúde E Cidades Portuárias - Perspectivas Para Paranaguá. In: Simpósio Brasileiro De Desenvolvimento Territorial Sustentável, 2015, Matinhos - PR. Anais... Matinhos - PR: [s.n.], 2015.

RICIERI, Denise. et al. Demografia da Asma no Município de Paranaguá/PR e no contexto das Doenças Respiratórias no Litoral do Paraná. **Rev. Inspirar (Curitiba)**. 2010 vol. 2, n.1.

ROBERTS S. Have the short-term mortality effects of particulate matter air pollution changed in Australia over the period 1993–2007? *EnvironPollut* 2013; 182:9-14.

ROMANI, C. Comunidades caiçaras e expansão portuária em Santos - uma análise histórica do conflito. UNIRIO – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro. 2005. Disponível em: <URL<[file:///C:/beckp%2022-08-2016/Documents/Documents/mestrado/Comunidades caicaras e expansao portuari.pdf](file:///C:/beckp%2022-08-2016/Documents/Documents/mestrado/Comunidades%20caicaras%20e%20expansao%20portuari.pdf)> Acesso em: 08/08/2018.

ROSA, A. M. et al. Análise das internações por doenças respiratórias em Tangará da Serra – Amazônia Brasileira. J BrasPneumol., v.34, n.8, 2008. p.575-582.

SACHS, I. Caminhos para o Desenvolvimento Sustentável (4ª Ed.). Rio de Janeiro: Garamond (96 p.) (2002).

SACHS, I. Desenvolvimento: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SACHS, I. Espaços, tempos e estratégias do desenvolvimento. São Paulo: Vértice, 1981.

SACHS, I. Rumo à ecossocioeconomia: teoria e prática do desenvolvimento. Paulo Freire Vieira (org.). São Paulo: Cortez, 2007.

SALDIVA, Paulo. et al. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. **Ex-Libris**, 2010.

SALDIVA, Paulo. **VIDA URBANA E SAÚDE** / São Paulo : Editora Contexto, 2018. 128p.

SALEMI, F. L. Entressafra, safra ou safrinha? Publicado em 30 de October de 2009. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/entressafra-safra-ou-safrinha/27252> Acesso em: 11/02/2019.

SANT'ANNA NETO, J. L. O clima como risco, as cidades como sistemas vulneráveis, a saúde como promoção da vida. Cadernos de Geografia. Coimbra, FLUC - pp. 215-227, nº 30/31 - 2011/12. Disponível em: URL<http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos_Geografia/Numeros_publicados/CadGeo30_31/Eix_o2_6> Acesso em: 06/07/2018.

SANT'ANNA NETO, J. L.; AMORIM, M. C. C. T. "Febrile cities: the influence of construction materials in the production of heat islands in low-income districts of urban areas with tropical climate in Brazil". In: Climate Change and Urban Design – The Third International European Urbanism Congress, Oslo, 2008.

SETTI AFF, GALLO E. **Desenvolvimento Sustentável e Promoção da Saúde: proposta de Matriz de Avaliação Qualitativa de Projetos Locais**. In: Saúde em Debate, v. 33. Rio de Janeiro: CEBES, 2009.

SEZERINO, F. S. **ENTRE A FLORESTA E A PERIFERIA: VULNERABILIZAÇÃO HUMANA E PROJEÇÃO DE CENÁRIOS PARA O ENTORNO DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DA MATA ATLÂNTICA DE PARANAGUÁ**. Dissertação (mestrado), UFPR, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável. Matinhos, 2016. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/43569/R%20-%20D%20-%20FERNANDA%20DE%20SOUZA%20SEZERINO.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 15/01/2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PNEUMOLOGIA E TISIOLOGIA; SOCIEDADE BRASILEIRA DE PEDIATRIA; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOPATOLOGIA. IV Diretrizes Brasileiras para o Manejo da Asma. J Bras Pneumol; 32(Supl 7):S 447-S 474, 2006.

SOUZA, J. B.; REISEN, V. A.; SANTOS, J. M.; FRANCO, G. C. Componentes principais e modelagem linear generalizada na associação entre atendimento hospitalar e poluição do ar. Revista de Saúde Pública, v. 48, n. 3, p. 451-458, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2014048005078> Acesso em: 15/12/2018.

STRACCI, L. Agrotóxicos e a poluição das águas. Revista cidadania e meio ambiente: EcoDebate. Editora Brasil, v. 47, 24 ago. 2012. Disponível em: <http://w.ecodebate.com.br/2012/08/24/agrotoxicos-e-a-poluicao-das-aguas/> Acesso em: 10 Out. 2017.

TAGLIATELLA, E. V. S. **DISTRIBUIÇÃO TEMPORAL DE NO₂ E NH₃ NO AEROSSOL ATMOSFÉRICO EM PARANAGUÁ – PR**. Dissertação (mestrado), UFPR, Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável. Matinhos, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/51719/R%20-%20D%20-%20EDIPO%20VINICIUS%20DOS%20SANTOS%20TAGLIATELLA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 08/01/2019.

TARGINO, A. C. **Estudo pioneiro analisa poluição em meios de transportes em seis cidades**. ANO. Disponível em: http://www.cnpq.br/web/guest/noticiasviews/-/journal_content/56_INSTANCE_a6MO/10157/6914202 Acesso em: 08/01/2019.

TAUSSING LM et al. Tucson Children's Respiratory Study: 1980 to present. J Allergy Clin Immunol; 111 (4): 661-75, 2003.

TAYRA, F.; RIBEIRO, H; NARDOCCI, A. C. Avaliação econômica dos custos da poluição em Cubatão - SP com base nos gastos com saúde relacionados às doenças dos aparelhos respiratório e circulatório. ANO

TIEPOLO, L. M. A inquietude da mata atlântica: reflexões sobre a política do abandono em uma terra cobiçada. Guaju, v. 1, n. 2, p. 96-109, 2 fev. 2016.

TYBUSCH, Jerônimo Siqueira. **Justiça Ambiental e “Sustentabilidade como Liberdade”: A insuficiência metodológica do conceito de Desenvolvimento Sustentável na perspectiva Latino-Americana**. Edital Universal – 2011; registrado no Gabinete de Projetos do Centro de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: URL: <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=5ec829debe54b19a>> Acesso em: 25/07/2018.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (US EPA). Air & Radiation Home. 2011. Disponível em: <https://www3.epa.gov/air/>. Acesso em Julho, 2017.

VECCHIA, A.D. PONTES, R. S.; LELL, J. M.; GURGATZ, B. M.; REIS, R. A. (2017) **Prevalência de doenças respiratórias em centro de especialidades no Município de Paranaguá – PR e sua possível correlação com a poluição atmosférica**. Anais do II Simpósio Brasileiro de Desenvolvimento Territorial Sustentável (II SBDTS). 2017, PARANÁ, MATINHOS - LITORAL SETOR - PARANÁ DO FEDERAL. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/15potEWFjH5To29nAef_03HHxRqU0ORPb/view Acesso em: 15/05/2019.

VERSOLATO, M. **Maioria dos prontuários médicos é mal preenchida, diz pesquisa**. Jornal Folha de São Paulo – saúde -. São Paulo, 26 de janeiro de 2011. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/saude/sd2601201101.htm>. Acesso em: 20/01/2019.

VIEIRA, P. F. Eisforia / Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agroecossistemas. - v.1, n.1 (jan./jun. 2003). - Florianópolis: PPGAGR, 2003.

WALKER, C. H. et al. Principles of Ecotoxicology. 2nd. ed.: Taylor & Francis, 2001.

WHO, 2016. “Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease”. Disponível em: <http://www.paho.org/bra/who.int/phe/publications/air-pollution-global-assessment/en/> Acesso em: 08/08/2018.

WHO, 7 million premature deaths annually linked to air pollution. WHO. Recuperado de <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2014/air-pollution/en/>, 2014, março.

WHO. 9 out of 10 people worldwide breathe polluted air, but more countries are taking action. (2018a) Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/02-05-2018-9-out-of-10-people-worldwide-breathe-polluted-air-but-more-countries-are-taking-action>. Acesso em: 08/01/2019.

WHO. Ambient (outdoor) air quality and health (2018b) Disponível em: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health). Acesso em: 08/01/2019.

WHO. More than 90% of the world's children breathe toxic air every day. (2018c) Disponível em: <https://www.who.int/news-room/detail/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day>. Acesso em: 08/01/2019.

WHO. The World Report 2004. Geneva: WHO, 2004.

WIESCH DG, SAMET JM. Epidemiology and natural history of asthma. In: Middleton E, Reed CE, Ellis EE, Adkinson NF, Yunginger JW, Busse WW, editores. Allergy, Principles and practice. 5ª ed. St. Louis: Mosby; 1999. p 799-815. 23.

WORLD BANK GROUP. **Título.** Ano. Disponível em: <http://www.worldbank.org/content/homepage/landing/en> Acesso em: 30/12/2018.

ZIZI N.A.M., NOOR N.M., HASHIM N.I.M., YUSUF S.Y. Spatial and Temporal Characteristics of Air Pollutants Concentrations in Industrial Area in Malaysia, In: Proceedings of the IOP Conference Series: Materials Science and Engineering; 2018. 374: 012094.

[illegible]

APÊNDICE II - MODELO DE FICHA DISPONIBILIZADA AOS AGENTES COMUNITÁRIOS DE SAÚDE PARA LEVANTAMENTO DE DADOS



Projeto Relação entre patologias respiratórias e poluição atmosférica no município de
Paranaguá -PR - CAAE: 51617815.4.0000.0102

Pesquisador Principal: Rodrigo Arantes Reis.
Colaboradores: Anielli Dalla Vecchia, Daniele Christine Lopes de Azevedo, Robson dos Santos Pontes.

Contatos: (41) 3511-8383; (41) 9959-3525; (41) 99591-5703 robsonpontes.fis@gmail.com

[illegible]

GRAVIDADE DA CRISE:

*FRACO: não houve necessidade de medicação nem de atendimento médico.

***GRAVE: houve necessidade de medicação, porém não necessitou atendimento médico.

***GRAVE: houve necessidade de atendimento médico e/ou observação.

**APÊNDICE III - NÚMEROS DE EPISÓDIOS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS
DIVIDIDOS POR MESES E ANOS, SEGUNDO DATA DA QUEIXA**

Mês	Ano	Total*	Ano	Total*	Ano	Total*	Ano	Total*	Ano	Total*	Ano	Total*
1	2012	36	2013	123	2014	99	2015	71	2016	83	2017	1
2	2012	69	2013	81	2014	94	2015	84	2016	87	2017	1
3	2012	93	2013	165	2014	109	2015	124	2016	120	2017	7
4	2012	63	2013	40	2014	127	2015	127	2016	129	2017	10
5	2012	96	2013	28	2014	135	2015	147	2016	22	2017	5
6	2012	89	2013	33	2014	130	2015	70	2016	149	2017	9
7	2012	93	2013	14	2014	15	2015	121	2016	81	2017	8
8	2012	115	2013	93	2014	120	2015	131	2016	69	2017	3
9	2012	92	2013	126	2014	130	2015	121	2016	27	2017	3
10	2012	112	2013	110	2014	131	2015	142	2016	7	2017	-
11	2012	109	2013	110	2014	132	2015	138	2016	7	2017	-
12	2012	48	2013	95	2014	54	2015	21	2016	-	2017	-

* Total com base no número das datas das queixas.

**APÊNDICE IV - RESULTADO DOS GASTOS COM DOENÇAS DO APARELHO
RESPIRATÓRIO POR MÊS E ANO EM PARANAGUÁ ENTRE 2012 E 2017**

Mês	2012	2013	2014	2015	2016	2017
JAN	11.120,94	16.491,10	15.227,25	25.218,54	7.009,76	11.079,32
FEV	12.245,03	12.998,85	6.096,35	7.540,81	6.914,00	9.604,00
MAR	18.589,15	27.126,27	9.919,46	17.848,43	18.205,44	28.224,01
ABR	25.995,09	31.220,19	10.646,86	13.102,73	31.098,55	31.797,38
MAI	49.240,99	21.057,05	25.887,71	15.795,69	28.546,23	29.835,77
JUN	33.919,65	40.640,72	27.956,70	26.742,81	31.504,78	27.181,25
JUL	26.969,98	22.909,01	20.607,08	22.510,88	30.589,97	34.174,16
AGO	13.956,42	20.966,86	23.236,08	15.189,91	23.576,42	20.532,91
SET	25.286,11	17.185,56	18.168,58	29.368,19	27.062,26	11.294,32
OUT	18.558,83	15.410,65	18.870,13	22.013,23	26.416,34	17.522,75
NOV	13.747,53	12.522,40	18.532,00	23.964,42	16.646,32	10.994,27
DEZ	0	7.446,58	19.149,31	21.546,61	18.798,72	0
TOTAL	249.629,72	245.975,24	195.765,51	240.842,25	266.368,79	232.240,14

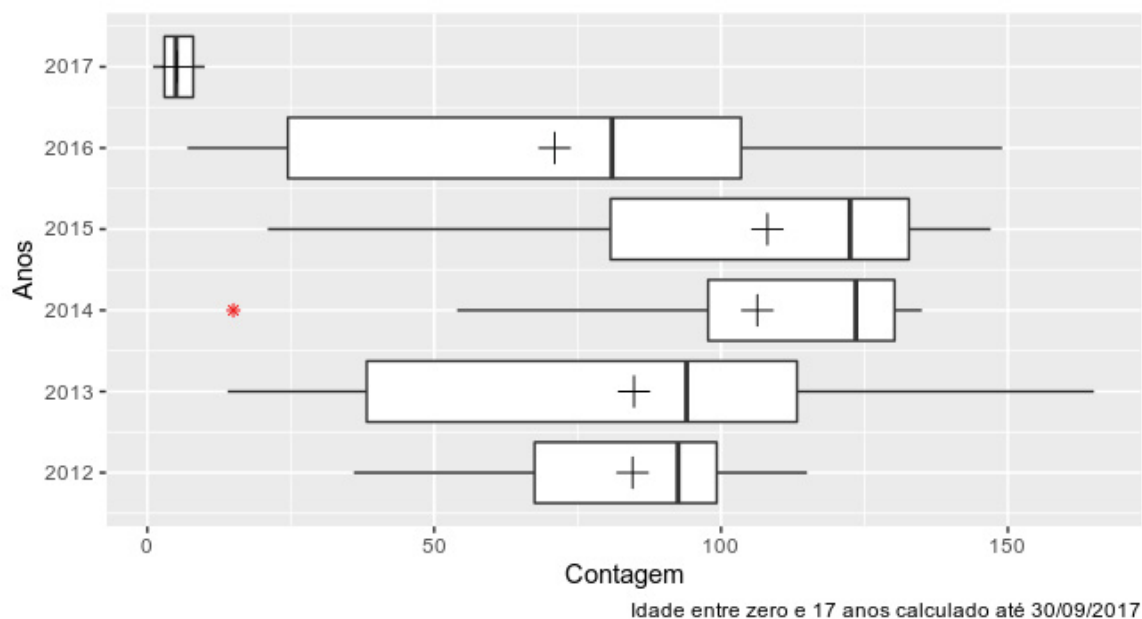
Valor (R\$) gasto com doenças do aparelho respiratório, capítulo X do CID 10. Dados secundários, disponíveis em plataforma oficial do Ministério da Saúde (Datasus, 2019), por mês, ano e Município de notificação, idade de 0 a 19 anos.

**APÊNDICE V - RESULTADOS NA ÍNTEGRA POR BAIRROS SEGUNDO Nº DE
PESSOAS ATENDIDAS, Nº DE PESSOAS POR BAIRRO DE RESIDÊNCIA,
POPULAÇÃO POR BAIRRO, PREVALÊNCIA DE PESSOAS DISTINTAS
(PRONTUÁRIOS) E NÃO DISTINTAS Nº DE ATENDIMENTOS**

Bairro	N pessoas distintas atendidas	N pessoas não distintas por bairro onde reside	População bairro (IBGE, 2010)	Prevalência (pessoas distintas)	Prevalência (pessoas não distintas)
1 29 de Julho	1	8	612	0,16%	1,31%
2 Aeroporto	12	46	137	8,76%	33,58%
3 Alto São Sebastião	3	14	1006	0,30%	1,39%
4 Alvorada	5	21	1157	0,43%	1,82%
5 Beira Rio	2	16	2991	0,07%	0,53%
6 Bockmann	2	20	2470	0,08%	0,81%
7 Casa da Família	1	5	875	0,11%	0,57%
8 Centro Histórico	11	81	972	1,13%	8,33%
9 Colônia Santa Cruz	2	15	83	2,41%	18,07%
10 Colonia Santa Rita	5	39	173	2,89%	22,54%
11 Conj. Res. Pref. Cominese	26	139	514	5,06%	27,04%
12 Correia Velho	3	6	959	0,31%	0,63%
13 Costeira	22	131	2702	0,81%	4,85%
14 Eldorado	4	36	1741	0,23%	2,07%
15 Emboguaçu	18	136	3251	0,55%	4,18%
16 Estradinha	13	111	2745	0,47%	4,04%
17 Ilha do Mel	4	32	924	0,43%	3,46%
18 Ilha dos Valadares	71	466	13783	0,52%	3,38%
19 Imbocuí	2	19	724	0,28%	2,62%
20 Jardim América	6	23	1080	0,56%	2,13%
21 Jardim Araçá	10	61	2885	0,35%	2,11%
22 Jardim Esperança	38	159	3383	1,12%	4,70%
23 Jardim Figueira	2	42	945	0,21%	4,44%
24 Jardim Guaraituba	30	143	4293	0,70%	3,33%
25 Jardim Iguaçu	23	178	2041	1,13%	8,72%
26 Jardim Jacarandá	6	24	817	0,73%	2,94%
27 Jardim Ouro Fino	15	69	2120	0,71%	3,25%
28 Jardim Paranaguá	7	45	912	0,77%	4,93%
29 Jardim Samambaia	12	94	869	1,38%	10,82%
30 João Gualberto	1	1	458	0,22%	0,22%
31 Leblon	2	14	717	0,28%	1,95%
32 Maria Luiza	19	63	336	5,65%	18,75%
33 Nilson Neves	18	103	2753	0,65%	3,74%
34 Padre Jackson	3	36	983	0,31%	3,66%

35	Palmital	1	1	2580	0,04%	0,04%
	Paranaguá (demais					
36	Setores)	3	44	10867	0,03%	0,40%
37	Parque Agari	53	344	3204	1,65%	10,74%
38	Parque São João	108	498	8423	1,28%	5,91%
39	Ponta do Caju	6	43	684	0,88%	6,29%
40	Porto dos Padres	23	90	5226	0,44%	1,72%
41	Porto Seguro	9	27	567	1,59%	4,76%
42	Raia	8	33	1419	0,56%	2,33%
43	Rocio	6	35	493	1,22%	7,10%
44	Serraria do Rocha	13	91	1607	0,81%	5,66%
45	Tuiuti	4	11	734	0,54%	1,50%
46	Vale do Sol	26	126	2709	0,96%	4,65%
47	Vila Alboitt	11	44	1300	0,85%	3,38%
48	Vila Cruzeiro	22	180	4669	0,47%	3,86%
49	Vila Divinéia	31	139	1606	1,93%	8,66%
50	Vila do Povo	15	148	1583	0,95%	9,35%
51	Vila dos Comerciaários	51	225	5188	0,98%	4,34%
52	Vila Guadalupe	33	198	151	21,85%	131,13%
53	Vila Guarani	11	46	2386	0,46%	1,93%
54	Vila Horizonte	2	8	1077	0,19%	0,74%
55	Vila Itiberê	16	94	1947	0,82%	4,83%
56	Vila Paranaguá	17	110	2214	0,77%	4,97%
57	Vila Primavera	11	68	820	1,34%	8,29%
58	Vila Rute	9	49	2170	0,41%	2,26%
59	Vila Santa Helena	2	7	821	0,24%	0,85%
60	Vila Santa Maria	12	37	617	1,94%	6,00%
61	Vila São Jorge	20	111	1104	1,81%	10,05%
62	Vila São Vicente	40	231	7256	0,55%	3,18%
Total =		962	5434	135833		

APÊNDICE VI - BOXPLOT DE ATENDIMENTOS POR OCORRÊNCIAS DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS, NO PERÍODO DE 2012-2017



* *outlier* – em estatística significa um valor atípico, é uma observação que apresenta um grande afastamento das demais da série ou que é inconsistente. + é a média.

APÊNDICE VII - RESUMO DAS ESTATÍSTICAS: Nº ATENDIMENTOS, Nº CAMINHÕES, Nº NAVIOS, DATASUS GASTOS MENSAIS, DADOS SIMPAR, MOVIMENTAÇÃO PORTUÁRIA.

Variável	Normalidade [#]	Correlação com nº atendimentos ^{##}	Correlação com nº caminhões ^{##}
Nº atendimentos	Anos 2013 a 2017: $p = 2,27 \times 10^{-5}$ Anos 2014 a 2016: $p = 0,001$	–	Anos 2013 a 2017: $\rho = 0,564$ ($p = 2,45 \times 10^{-5**}$) $\tau = 0,401$ ($p = 5,24 \times 10^{-5**}$) Anos 2014 a 2016: $\rho = 0,448$ ($p = 0,006**$) $\tau = 0,325$ ($p = 0,005**$)
Nº caminhões	Anos 2013 a 2017: $p = 2,2 \times 10^{-16}$ Anos 2014 a 2016: $p = 0,005$	–	–
Nº navios	Anos 2012 a 2017: $p = 2,2 \times 10^{-16}$ Anos 2012 a 2015: $p = 2,2 \times 10^{-16}$	Anos 2012 a 2017: Espera: $\rho = -0,013$ ($p = 0,696$); $\tau = -0,009$ ($p = 0,689$) Atracados: $\rho = -0,073$ ($p = 0,023**$); $\tau = -0,053$ ($p = 0,023**$) Soma espera+atracado: $\rho = -0,015$ ($p = 0,040**$); $\tau = -0,0145$ ($p = 0,522$) Anos 2012 a 2015: Espera: $\rho = -0,106$ ($p = 0,003**$); $\tau = -0,074$ ($p = 0,003**$) Atracados:	–

Variável	Normalidade [#]	Correlação com nº atendimentos ^{##}	Correlação com nº caminhões ^{##}
		$\rho = -0,076$ ($p = 0,031^{**}$); $\tau = -0,055$ ($p = 0,032^{**}$) Soma espera+atracado: $\rho = -0,108$ ($p = 0,002^{**}$); $\tau = -0,077$ ($p = 0,002^{**}$)	
DATA SUS (Gastos Mensais)	Anos 2012 a 2017: Valor (R\$): $p = 0,0001$ Anos 2012 a 2015: Valor (R\$): $p = 0,006$ CID: Anos 2012 a 2017: Valor (R\$): $p = 0,563^{\S}$ Anos 2012 a 2015: Valor (R\$): $p = 0,133^{\S}$	2012 a 2017: $\rho = 0,109$ ($p = 0,364$); $\tau = 0,073$ ($p = 0,368$) 2012 a 2015: $\rho = -0,377$ ($p = 0,008^{**}$); $\tau = -0,264$ ($p = 0,008^{**}$) 2015:@ $\rho = -0,732$ ($p = 0,007^{**}$); $\tau = -0,565$ ($p = 0,011^{**}$) CID: 2012 a 2017: $\rho = 0,0147$ ($p = 0,902$); $\tau = 0,025$ ($p = 0,756$) 2012 a 2015: $\rho = -0,048$ ($p = 0,748$); $\tau = -0,006$ ($p = 0,950$) 2017:@ $\rho = 0,841$ ($p = 0,0006^{**}$); $\tau = 0,678$ ($p = 0,003^{**}$)	—
Dados SIMEPAR (Umidade relativa e temperatura)	21/11/2012 a 17/02/2017 [§] : Temperatura: $p = 8,90 \times 10^{-5}$ Umidade Relativa: $p = 2,2 \times 10^{-16}$	Temperatura: $p = 0,433^{++}$; $p = 0,807^{+}$ Umidade Relativa: $p = 0,791^{++}$; $p = 0,790^{+}$ Temperatura \times Umidade Relativa: $p = 0,751^{+}$	—
Movimentação portuária (importação de fertilizantes e exportação graneleira)	2012 a 2017: Importação: $p = 0,936^{\S}$ Exportação: $p = 0,193^{\S}$ 2012 a 2015: Importação: $p = 0,860^{\S}$ Exportação: $p = 0,011$	2012 a 2017: Importação: $\rho = -0,068$ ($p = 0,571$) Exportação: $\rho = 0,112$ ($p = 0,351$) 2012 a 2015: Importação: $\rho = -0,049$ ($p = 0,739$) Exportação: $\rho = -0,023$ ($p = 0,879$)	—

[#] Realizada através do teste Shapiro-Wilk: para valor de $p < 0,05$ a distribuição não é normalmente distribuída.

^{##} Usa-se o método do coeficiente de correlação ρ (rô) de postos de Spearman ou o coeficiente de correlação τ (tau) de Kendall para o cálculo das correlações quando as distribuições não são normalmente distribuídas (testado através do teste Shapiro-Wilk). Se $p < 0,05$ do teste Shapiro-Wilk para pelo menos uma das variáveis em estudo então usa-se Spearman ou Kendall. ^{**} Para $p < 0,05$ a correlação é significativa a 5 %.

[§] Normalmente distribuída, $p > 0,05$. [@] Foram realizados os testes de correlação ano a ano e $p > 0,05$ para os outros resultados. [§] De 01/01/2012 a 20/11/2012 foram retiradas as pessoas porque não havia dados meteorológicos antes de 21/11/2012 (a estação meteorológica começou a funcionar em 21/11/2012), então restaram 774 pessoas de 21/11/2012 a 17/09/2017 para fazer a correlação. ⁺ Interação entre temperatura e umidade relativa, isto é, a relação de regressão linear: $(n^{\circ} \text{atendimentos})_i = \beta_0 + \beta_1(\text{temperatura})_i \times \beta_2(\text{umidade relativa})_i + \varepsilon_i$. ⁺⁺ Resultado da regressão linear múltipla: $(n^{\circ} \text{atendimentos})_i = \beta_0 + \beta_1(\text{temperatura})_i + \beta_2(\text{umidade relativa})_i + \varepsilon_i$.