

## II Seminário de Pós-Graduação em Políticas Públicas

Outubro/2018  
Curitiba

Uso de indicadores sociais na análise da relação entre poluição atmosférica e agravos respiratórios em um município de médio porte

# USO DE INDICADORES SOCIAIS NA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E AGRAVOS RESPIRATÓRIOS EM UM MUNICÍPIO DE MÉDIO PORTE

Anielly Dalla Vecchia<sup>1</sup>  
Tatiana Kleinübing<sup>2</sup>  
Roberto Eduardo Bueno<sup>3</sup>

## RESUMO

No desdobramento acerca dos indicadores sociais, faz-se necessário discutir a qualidade do ar, com os aspectos do território, este que é multifacetado. Isto posto, para gerar dados concretos, a fim de propor ações de intervenção e implementação nos impactos da saúde do coletivo, é fundamental que se conheça e reconheça as especificidades deste território. O objetivo deste é analisar se há efetividade dos indicadores sociais no caso das doenças respiratórias e poluição atmosférica. Analisamos tais indicadores e sua relação com a taxa de internamentos e mortalidade por doenças respiratórias conforme Capítulo X do CID-10. As variáveis testadas foram: econômicas, de meio ambiente e de saúde, relacionadas a doenças respiratórias em crianças e adolescentes de 0 a 19 anos no Município de Paranaguá – Paraná, no período de 2012 a 2017. Utilizamos informações obtidas do departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Evidencia-se que em função da forte segregação socioespacial da população urbana, os mais atingidos pela poluição do ar são os que, em geral, menos contribuem para a emissão destes poluentes, caracterizando-se um contexto de injustiça ambiental e exclusão social. **Palavras-Chave:** Poluição do Ar; Injustiça Ambiental; Exclusão Social; Saúde Coletiva; Geografia da Saúde.

## ABSTRACT

In the unfolding of social indicators, it is necessary to discuss the quality of the air, with the aspects of the territory, which is multifaceted. This fact, in order to generate concrete data, in order to propose actions of intervention and implementation in the health impacts of the collective, it is fundamental that one knows and recognizes the specificities of this territory. The objective of this study is to analyze the effectiveness of social indicators in the case of respiratory diseases and air pollution. We analyzed these indicators and their relation with the hospitalization rate and mortality from respiratory diseases according to Chapter X of ICD-10. The variables tested were: economic, environmental and health related to respiratory diseases in children and adolescents aged 0 to 19 years in the Municipality of Paranaguá - Paraná, in the period from 2012 to 2017. We used information obtained from the Department of Informatics of the Unified Health System (DATASUS), the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) and the Municipal Human Development Index (IDHM). It is evidenced that due to the strong socio-spatial segregation of the urban population, those most affected by air pollution are those who, in general, contribute least to the emission of these pollutants, characterizing a context of environmental injustice and social exclusion. **Keywords:** Air Pollution; Environmental Injustice; Social exclusion; Collective Health; Geography of Health.

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Territorial Sustentável – UFPR, Professora Substituta do curso de Bacharelado em Saúde Coletiva – UFPR. <mailto:annysc2012@gmail.com>

<sup>2</sup> Doutoranda no Programa de Pós Graduação em Geografia – UNICENTRO. <mailto:kleinubing.kleinubing@gmail.com>

<sup>3</sup> Pós Doutor em Saúde Coletiva, professor e coordenador do curso de Bacharelado em Saúde Coletiva – UFPR e professor colaborador no Programa de Pós Graduação em Políticas Públicas – UFPR. <mailto:roberto.edu.bueno@gmail.com>

## INTRODUÇÃO

É possível que determinados dados estatísticos apontem em que situação uma sociedade se encontra? Podemos afirmar que os indicadores sociais circundam um aparato de determinantes sociais, tais como: miséria, pobreza, exclusão, desigualdade, desenvolvimento, saúde, educação, entre outros, a fim de facilitar e interpretar questões pertinentes a um dado território.

O movimento dos indicadores sociais fora deflagrada na obra de Raymond Bauer na década de 1960. O autor defende que os indicadores sociais são “estatísticas, séries estatísticas e quaisquer outras formas de informação que nos tornam aptos a conhecer onde estamos e para onde vamos, com respeito aos nossos valores e objetivos, além de prestar-se à avaliação de programas específicos e determinação de seus impactos” (BAUER, p.1).

Os indicadores sociais servem como base para avaliação dos avanços e retrocessos nas condições de vida das populações aborda a eficácia ou falta dela na área das políticas públicas e ajudam a definir as prioridades de atendimento em grupos sociais ou na sociedade como um todo (JANUZZI, 2001).

Neste desdobramento acerca dos indicadores, é necessário discutir a qualidade do ar, com os aspectos do território, este que é multifacetado, isto posto, para gerar dados concretos, a fim de propor ações de intervenção e implementação nos impactos da saúde do coletivo é fundamental que se conheça e reconheça as especificidades deste território.

Evidentemente que aspectos da qualidade do ar são um dos problemas da atualidade, impacta não apenas socialmente, mas na saúde da população, ainda que, as concentrações de poluentes atmosféricas tenham níveis considerados toleráveis, porém, que afetam a qualidade de vida das pessoas, sobretudo de crianças, idosos, ou portadores de doenças do trato respiratório.

Segundo a Organização Mundial de Saúde (2018), aproximadamente 90% das mortes relacionadas à poluição atmosférica ocorrem em países de baixa e média renda, e 92% da população mundial vivem em locais que os níveis da poluição do ar excedem os limites estipulados pelas diretrizes de qualidade do ar da OMS.

No Brasil, cerca de 14 mortes são atribuídas à poluição do atmosférica para cada 100 mil habitantes por ano, e entre as principais fontes desta categoria de poluição estão modos ineficientes de transporte, combustíveis domésticos, queima de resíduos e atividades industriais (WHO, 2016).

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

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 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, da água e dos alimentos (PORTO, 2005).

Para, além disto, alguns indicadores sociais têm para a saúde pública uma dupla performance. A condição social é determinante no padrão epidemiológico (BLACK ET AL., 1982; CÉSAR, 1990; VICENTIN, 1991) assim como a possibilidade de se identificar associações desses indicadores sociais com processos particulares de saúde-doença, representados por indicadores do substrato biológico. Este último, que se dá no nível mais imediato das relações, é o processo concreto de saúde-doença (VICENTIN, et al. 2002).

O objetivo deste é analisar se há efetividade dos indicadores sociais no caso da correlação entre poluição atmosférica e doenças respiratórias. Serão analisados tais indicadores e sua relação com a taxa de internamentos e mortalidade por doenças respiratórias conforme Capítulo 10 da 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) em crianças e adolescentes de 0 a 19 anos residentes do Município de Paranaguá - PR.

Discutiremos também a condição ambiental (qualidade do ar) do território a ser estudado. As crises responsáveis pelas internações e a mortalidade por doenças do aparelho respiratório (Capítulo X, CID-10) constituem um dos indicadores de saúde que mais traduzem a relação do ambiental, social e o biológico.

É importante ressaltar que a complexidade dos estudos realizados nessa temática são essenciais para tomada de futuras decisões, principalmente na estruturação de políticas públicas, e beneficiar a saúde do coletivo.

## TERRITÓRIO ESTUDADO

O litoral do Paraná possui sete municípios, sendo os portuários Paranaguá e Antonina. Considerado o maior porto graneleiro da América Latina, o Porto de Paranaguá – PR instalou-se no município em 1872 e foi batizado de Dom Pedro II em 1917. Atualmente o Porto de Paranaguá é considerado um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, abrange uma área de mais de 800.000 km<sup>2</sup> (APPA, 2018).

Entre as principais cargas movimentadas pelo Porto de Paranaguá estão os grãos (soja, farelo, milho), sal, açúcar, fertilizantes, contêineres, congelados, derivados de petróleo, álcool e veículos. Neste contexto, o Porto de Paranaguá apresenta-se como o quarto maior bloco econômico do mundo, com mais de 190 milhões de habitantes e um Produto Interno Bruto – PIB conjunto superior a US\$ 700 bilhões (APPA, 2018).

Paranaguá tem a BR-277 como principal acesso ao município, ligando às vias principais tanto ao porto quanto à região central, e conta com um complexo industrial em sua área portuária composto por silos de armazenagem, pátios de carga e descarga de produtos, fábricas e terminais de escoamento (Figura 1). Movimentou um volume mensal de exportação de grãos em junho de 2015 considerado recorde, com um total de 4,605 milhões de toneladas (APPA, 2015).

FIGURA 1 – MAPA DE PARANGUÁ – PR.



Fonte: Prefeitura Municipal de Paranaguá (2018).

Sabemos que um território é capaz de produzir e reproduzir vários contextos, notadamente observamos a separação de classes, aqueles com 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 o indivíduo e a população. Conforme Tabela 1, caracterizamos o território de Paranaguá – PR.

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DO TERRITÓRIO, PARANAGUÁ – PR

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

FONTE: IPARDES (2018).

Segundo o IDHM (2018), Paranaguá ocupa a 551<sup>a</sup> posição entre os 5.565 municípios brasileiros. E é o município na 26<sup>a</sup> posição na lista de municípios por renda per capita no Paraná, com a renda mensal estimada em R\$ 305,36 (IBGE, 2018).

A renda per capita média de Paranaguá cresceu 70,69% nas últimas duas décadas. Esse crescimento equivale a uma taxa média anual de 2,85%. A proporção de pessoas pobres, ou seja, 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). A evolução da desigualdade de renda nesses períodos pode ser descrita através do Índice de Gini, que passou de 0,52, em 1991, para 0,52, em 2010.

Diante disto, é de suma importância destacar que apesar do porto de Paranaguá ter se instalado no ano de 1872, sua consolidação na exportação da safra brasileira é recente e veio com avanço do agronegócio no sul do Brasil, trazendo um modelo de desenvolvimento desordenado, com base na exploração de suas riquezas, vulnerabilização de sua população e injustiça ambiental (TIEPOLO, 2016).

Com a constante emissão de poluentes oriundos da queima de combustíveis e de resíduos dos processos de produção, a qualidade do ar passou a ser uma preocupação geral, nas grandes metrópoles, em cidades portuárias e com polos industriais, como no caso de Paranaguá. A piora da qualidade do ar passou a ser associada aos impactos adversos à saúde por conta da manifestação de diversas patologias e mortes (REIS et al., 2015; SALDIVA et al., 2010).

Segundo o IBGE (2011), o Brasil têm cerca de 26,5% de sua população em áreas costeiras, justificando assim a preocupação dos pesquisadores das áreas de saúde pública/coletiva e ambiental sobre os impactos causados à saúde das populações em decorrência da poluição atmosférica causada pela atividade portuária. Sabe-se que os efeitos negativos da poluição atmosférica são tanto para saúde humana quanto para a saúde ambiental e preservação dos ecossistemas.

Quando falamos de atividade portuária deve-se levar em consideração a diversidade das fontes de emissão de poluentes atmosféricos, entre eles o trânsito de navios e caminhões, a carga transportada, os equipamentos utilizados na movimentação da carga, dentre outros. Dos diversos compostos prejudiciais à saúde humana, os mais estudados são os Compostos Orgânicos Voláteis (do inglês VOC), óxidos de nitrogênio (NOx), diesel, óxidos de enxofre (SOx), material particulado (MP) e metais pesados (BAILEY e SOLOMON, 2004).

## **POLUIÇÃO DO AR E OS IMPACTOS NA SAÚDE**

Os estudos ecotoxicológicos têm como característica principal estabelecer a relação entre a exposição aos compostos químicos como os poluentes atmosféricos e seus possíveis efeitos tóxicos nos organismos, sendo a magnitude dos efeitos relacionados à duração da exposição aos poluentes (WALKER et al., 2001; NILIN, 2012).

De acordo com Saldiva, et al. (2010), a partir do início do século XX a piora da qualidade do ar ganhou ênfase e passou a ser associada, também, aos efeitos adversos à saúde, com aumento na manifestação de sintomas, adoecimentos e mortes.

Pesquisadores afirmam que os efeitos adversos da poluição atmosférica sobre a saúde humana decorrentes da exposição por períodos muito extensos 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, asma, tuberculose pulmonar e efeitos adversos na gestação (ARBEX et al., 2004. BOVO & WISNIEWSKI, 2009).

Estudos laboratoriais e clínicos revelaram que a exposição a poluentes atmosféricos, principalmente os de origem veicular, durante a fase embrionária e pós-natal precoce causam alterações no hipotálamo. O hipotálamo a região do cérebro que controla dentre outros, os processos de fome e sede, na regulação de diversas glândulas responsáveis pela produção de hormônios, atua no controle das emoções e

comportamentos, regula os estados de consciência e horários de vigília e sono (SALDIVA, 2018; MORAES, 2009).

A inalação de partículas ultrafinas, como MP<sub>2,5</sub>, 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, contribuindo assim para a obesidade e desencadeamento de DCNT (doenças crônicas não transmissíveis) (SALDIVA, 2018).

A poluição do ar traz não só prejuízos à saúde e à qualidade de vida das populações, mas também sobrecarrega o Estado com aumento de gastos decorrentes do aumento do número de atendimentos, internações hospitalares, e uso de medicamentos. Tais custos poderiam ser evitados com a formulação de políticas públicas eficientes para melhoria da qualidade do ar nos centros urbanos (BRASIL, 2017).

É importante salientar que a poluição atmosférica é gerada por uma pequena parcela da população (proprietários de automóveis), mas os seus efeitos negativos afetam toda a população. Em função da forte segregação socioespacial da população urbana, 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).

Santa`Anna Neto e Amorim (2008), realizaram estudo de correlação entre Clima Urbano e Segregação Sócio espacial em Cidades Tropicais de Porte Médio concluíram que:

A população de baixa renda, impossibilitada de adquirir materiais construtivos mais adequados e lotes urbanos de maior tamanho, é a mais prejudicada pelos efeitos adversos do calor armazenado nas edificações, expondo a população, ..., a situações de insalubridade, que se manifestam na forma de enfermidades como doenças respiratórias e do aparelho circulatório. [...]. Assim, o clima também se constitui em importante fator de qualidade de vida e indicador de justiça social. (SANT`ANNA NETO E AMORIM, 2008, p. 11 e 12).

No processo saúde-doença, hoje, há consenso sobre a relação entre as condições sociais de vida e o desenvolvimento de doenças. Cresce a necessidade de identificar indicadores específicos de condições de vida, que se associem à padrões de morbimortalidade. Da mesma forma, é relevante a quantificação da força dessas associações mediante procedimentos estatísticos (VICENTIN, et al. 2002).



## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Este estudo de cunho quanti-qualitativo caracteriza-se como um estudo epidemiológico observacional analítico. Nos estudos epidemiológicos observacionais o investigador estuda, observa e registra a doença e suas consequências, e a forma como esta se relaciona com outras condições (exposição) sem intervir. Os estudos observacionais analíticos são delineados para examinar a existência de associação entre uma determinada exposição e uma doença de acordo com as condições do território estudado (LIMA-COSTA e BARRETO, 2003; FRONTEIRA, 2013).

As variáveis testadas foram: econômicas, de meio ambiente e de saúde, relacionadas a doenças respiratórias em crianças e adolescentes de 0 a 19 anos no Município de Paranaguá – PR, no período de 2012 a 2017.

Foram utilizadas informações de internamentos hospitalares e óbitos com base na 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID-10) no Capítulo X - das doenças respiratórias -, disponíveis no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS).

As informações de meio ambiente e renda utilizadas foram as disponíveis pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

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 e outras situações postas no território estudado. Isto posto, deixam de contribuir principalmente para com os gestores do setor saúde e meio ambiente para tomada de decisões e na implementação de políticas públicas racionalizadas (PEREIRA e LIMONGI, 2015).

Estudos recentes estimaram os valores totais de prejuízos à saúde considerando as mortes atribuíveis ao poluentes atmosféricos usando a metodologia *DALY* (*Disability Adjusted Life Years* ou Anos de Vida Perdidos e Vividos com Incapacidades), estimaram que os custos de saúde em algumas regiões metropolitanas do Brasil – por atendimentos

de doenças respiratórias - resultaram em US\$1.209.737.687,00 por ano, considerando a cotação do dólar de fevereiro de 2012 (MIRAGLIA e GOUVEIA, 2014).

No ano de 2016, segundo o Ministério da Saúde (2018), o valor gasto com atendimentos hospitalares de crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, segundo capítulo X do CID-10 no Município de Paranaguá-PR foi de R\$ 295.609,36, sendo os meses de Maio/2016 (R\$ 45.795,46) e Julho/2016 (R\$ 37.005,26) com os maiores gastos respectivamente (DATASUS, 2018). Segundo relatório municipal do IPARDES (2018), Paranaguá teve uma despesa de 67.990.198,42 no ano de 2017 saúde.

Segundo o Ministério da Saúde (2018), o valor gasto com atendimentos hospitalares de crianças e adolescentes de 0 a 19 anos, segundo capítulo X do CID-10 no Município de Paranaguá-PR , segundo Tabela 2 os custos anuais foram de:

TABELA 2 – CUSTOS DE ATENDIMENTOS HOSPITALARES DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES DE 0 A 19 ANOS

ANO	VALOR TOTAL ANUAL	MESES COM MAIORES GASTOS
2012	<b>R\$ 237.572,16</b>	maio/2012 e junho/2012, com pico de internamentos em Maio/2012 (R\$ 147.722,97)
2013	<b>R\$ 240.654,90</b>	Junho/2013 (R\$121.922,16)
2014	<b>R\$ 195.226,61</b>	maio/2014 e junho/2014
2015	<b>R\$ 227.607,25</b>	janeiro/2015, junho/2016 e setembro/2016
2016	<b>R\$ 243.896,65</b>	Abril/2016, Maio/2016, Junho/2016 e Julho/2016
2017	<b>R\$ 232.240,14</b>	Abril/2017 e Julho/2017

FONTE: CAPÍTULO X DO CID-10 NO MUNICÍPIO DE PARANAGUÁ - PR.

Segundo Ayoade (1986), a temperatura pode, para alguns tipos de doenças, mais do que qualquer outro elemento climático, ser o desencadeador principal, como é o caso da mortalidade infantil por doenças respiratórias e infecções respiratórias agudas. Estas e outras doenças, também são agravadas pela poluição atmosférica, a qual é intensificada com o aumento dos centros urbanos:

A emissão excessiva de poluentes tem provocado sérios danos à saúde pública, como vários distúrbios respiratórios, alergias, lesões degenerativas no sistema nervoso ou em órgãos vitais e câncer. Em cidades com alto índice de poluição atmosférica, esses distúrbios agravam-se no inverno com a inversão térmica, onde uma camada de ar frio forma uma redoma na alta atmosfera, aprisionando o ar quente e impedindo a dispersão dos poluentes (MESQUITA, 2005b, p.9403).

Evidenciou-se também que no município de Paranaguá, as fontes primárias para emissão de dióxido de nitrogênio (NO<sub>2</sub>) são provenientes da atividade portuária, 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. Neste estudo apresentado por Gurgatz (2018), as maiores médias de NO<sub>2</sub> foram nos meses de Julho e Agosto, com tendência de crescimento a partir de Abril.

Paranaguá tem sido campo de estudos para pesquisas sobre poluição atmosférica e sobre doenças respiratórias em crianças. Antoniaconi, e colaboradores (2016), em estudo de prevalência de asma e rinite realizadas no município de Paranaguá-PR com estudantes de 13 e 14 anos, resultaram em 11,4% dos estudantes asmáticos e 41,7% tiveram rinite, visando obter um comparativo atribui-se a média mundial de 13,7% para asma e 29,6% para rinite, e para cidade de Curitiba devido a sua proximidade com a área de estudo com média de 9,2% para asma e 39,2% para rinite. Sugere-se que fatores como a circulação intensa de veículos e a atividade nos complexos industriais, são potenciais fontes de emissão de poluentes atmosféricos e podem estar relacionados com a prevalência de doenças respiratórias no município.

A Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde, 10<sup>a</sup> Revisão Internacional de Doenças (CID10), disponibilizada pelo DATASUS (2018), mostra que o número de óbitos geral segundo capítulo X do CID10 (do aparelho respiratório) em 2017 num total de 118 óbitos, ficando atrás somente dos óbitos por doenças do aparelho circulatório (272 óbitos), e neoplasias/tumores (156 óbitos).

Segundo Gurgatz (2018), o Risco Relativo de Mortalidade (RRM) obtido para o ano de 2017 em Paranaguá foi de 3%, indicando um aumento no risco de mortalidade geral na região portuária de Paranaguá por conta dos níveis de PM<sub>2,5</sub>, considerando a média anual obtida de 15 µg/m<sup>3</sup>. Sendo 5 µg/m<sup>3</sup> superior ao limite posto pelas legislações ambientais no qual os efeitos na saúde são observados. É possível observar que a principal fonte de emissão responsável por altos índices de PM<sub>2,5</sub> 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.

É importante salientar que a poluição atmosférica causada pela combustão do diesel libera uma pequena fuligem que provoca grandes danos à saúde, como asma, obstrução crônica do pulmão, bronquite, pneumonia, doenças do coração, neoplasias e morte de prematuros (DOCKERY et al., 1989; PETERS et al., 2001).

Segundo Confalonieri (2008), poucos países, até hoje, elaboraram estudos de impactos ambientais evidenciando especificamente a saúde. Esta ausência evidencia a lacuna de estudos, considerando o alto risco à saúde da população, sendo que estes fatores

trazem graves consequências à saúde humana. Outro aspecto que não pode ser negligenciado diz respeito à análise da vulnerabilidade socioambiental da população, a aplicação do conceito de vulnerabilidade é fundamental para o mapeamento das populações sob maior risco de serem atingidas e, conseqüentemente, a tomada de decisão acerca das medidas de adaptação ou proteção da população contra os efeitos deletérios da poluição na saúde.

Na tentativa de quantificar os impactos das alterações ambientais sobre a saúde humana, 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 mostrou ainda que os fatores ambientais tem relação de 60% nas infecções respiratórias agudas, 50% nas doenças respiratórias crônicas, 25% nos casos de câncer e 10% nas doenças cardiovasculares e agravos de saúde mental (OPAS, 2000).

## **CONCLUSÃO**

Evidentemente os resultados apresentados mostram que há relação entre o aumento de internamentos hospitalares por doenças respiratórias, a queda de temperatura e o aumento da poluição atmosférica, considerados potenciais fatores condicionantes destes agravos da saúde. A sazonalidade é um fator que poderia explicar essa diferença de pico de atendimentos no hospital (atendimento terciário, alta complexidade), o que sugere a ocorrência de atendimentos mais complexos e graves e a procura do paciente ao atendimento terciário, principalmente nos meses mais frios e secos.

Até o momento as informações são preliminares, e para maior compreensão de todas as dinâmicas que influenciam no número de crises por doenças respiratórias devem ser analisadas e ponderadas todas as variáveis como fatores como sazonalidade, fluxo de veículos e de navios, dados meteorológicos e de poluição atmosférica, número de habitantes por bairros, etc.

As doenças que sofrem influência direta ou indireta da poluição atmosférica configuram, deste modo, desafios para a formulação e implementação de políticas públicas que visem à prevenção, ou seja, que cuidem da saúde e não da enfermidade. Estas políticas, portanto, devem incluir a prevenção de ações antropogênicas que

influenciem na emissão de poluentes, que se desdobra na alteração atmosférica e, portanto, dos efeitos sobre a saúde humana.

Na tentativa de auxiliar na formulação destas políticas, se faz necessário o aprofundamento de estudos acerca da temática e seus desdobramentos. Pois, com estudos sistematizados e de educação ambiental, higiene e saúde da população, haverá a melhor atuação destas, um número menor de vítimas e a influência destes poluentes sobre o bem estar da população será menos evidente, desta forma diminuiria os impactos econômicos sobre o Estado, com gastos em saúde decorrentes do aumento do número de atendimentos, internações hospitalares, e do uso de medicamentos. Cujos custos podem ser evitados com a melhoria da qualidade do ar dos centros urbanos.

## REFERÊNCIAS

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. v. 2, 2016. Matinhos - PR: Brazil Publishing.

APPA- Administração dos portos de Paranaguá e Antonina, 2010. Disponível em: <<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/>> Acesso em 22 de julho de 2017.

APPA. ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. História do Porto de Paranaguá e Área de Influência. Disponível em: URL:<<http://www.portosdoparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=160>> Acesso em: 13 de setembro de 2018.

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

AYOADE, J. O. Introdução à climatologia para trópicos. 10ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

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

BAUER, Raymond. *Social indicators*. Massachusetts: M.I.T., 1966.

BLACK, D.; MORRIS, S.N; SMITH, C.; TOWNSEND, P. *The pattern of present health inequalities*, pp. 51-64. In Townsend & Davidson (orgs.). *Inequalities in health: the black report*. Penguin Books, Nova York, 1982.

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

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

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](http://www.datasus.gov.br/cid10/V2008/WebHelp/j00_j99.htm)

CÉSAR, CLG. Fatores de risco associados à mortalidade infantil em duas áreas da região metropolitana de São Paulo, 1984-1985: proposta de instrumentos preditivos. Revista de Saúde Pública 24(4):300-310, 1990.

CONFALONIERI, U. E. C. Mudança climática global e saúde humana no Brasil. Parcerias Estratégicas, Brasília, n.27, p. 323-349, 2008.

DATASUS, (2018). Ministério da Saúde, Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde -Tabnet, Disponível em: [www.datasus.gov.br](http://www.datasus.gov.br). Acesso em: 30/08/2018.

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 Ver Respir Dis* 1989;139(Suppl 4):587– 94.

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](http://www.actamedicaportuguesa.com).

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.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE CIDADES). PARANAGUÁ – PR. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/panorama> acesso em 10/09/2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (IPARDES). Caderno Estatístico Município de Paranaguá – Setembro de 2018. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=83200>. Acesso em 14 de set de 2018.

JANUZZI, Paulo de Martino. Indicadores sociais no Brasil: conceitos, fontes de dados e aplicações. Campinas: Alínea, 2001.

KLENUBING, T. R Avaliação dos Atributos da Atenção Primária na Saúde na Assistência à Saúde da Criança e Adolescente com Deficiência no Município de Matinhos/PR. 2017. 112p. Dissertação (Mestrado em desenvolvimento territorial sustentável) – Setor Litoral, Universidade Federal do Paraná, Matinhos 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: 30/08/2018.

MESQUITA, Maria Elisabeth Alves. Clima e saúde. In: Estevão Keglevish (Org.). *Enciclopédia Biosfera*, v. 01, 2005, s/p.

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* [online]. 2005, vol.21, n. 3, p.898-906. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-11X2005000300024>. Acesso em 08 de ago de 2018.

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

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 MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). Nove em cada dez pessoas em todo o mundo respiram ar poluído. 2018. Disponível em: [https://www.paho.org/bra/index.php?option=com\\_content&view=article&id=5654: nove-em-cada-dez-pessoas-em-todo-o-mundo-respiram-ar-poluido&Itemid=839](https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5654: nove-em-cada-dez-pessoas-em-todo-o-mundo-respiram-ar-poluido&Itemid=839). Acesso em 14 de ago de 2018.

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

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

PORTO., M. F. Complexidade, processos de vulnerabilização e justiça ambiental: um ensaio de epistemologia política, *Revista Crítica de Ciências Sociais*, 93 | 2011, 31-58. Disponível em: <<http://journals.openedition.org/rccs/133> ; DOI : 10.4000/rccs.133> . Acesso em 19 de ago 2018.

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.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PARANAGUÁ. Mapa da Cidade. Disponível em: <<http://www.paranagua.pr.gov.br/conteudo/a-cidade/mapa-da-cidade>> Acesso em: 18 de ago de 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.

SALDIVA, Paulo. Meio ambiente e saúde: o desafio das metrópoles. [S.l.]: Ex-Libris, 2010. Disponível em: <<http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=593472&indexSearch=ID>>. Acesso em: 25 Jul. 2017.

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

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: <[http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos\\_Geografia/Numeros\\_publicados/CadGeo30\\_31/Eixo2\\_6](http://www.uc.pt/fluc/depgeo/Cadernos_Geografia/Numeros_publicados/CadGeo30_31/Eixo2_6)> Acesso em 12 de ago de 2018.

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

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

VICENTIN, G. Saúde e mineração na Amazônia: o caso da Mineração Rio do Norte. Dissertação de mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 274pp, 1991.

VICENTIN, G.; SANTO, A. H.; CARVALHO, M. S. Mortalidade por tuberculose e indicadores sociais no município do rio de janeiro. *Rev. Ciência & Saúde Coletiva*, 7(2):253-263, 2002. Disponível em: [https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232002000200006&script=sci\\_arttext&tlng=es](https://www.scielo.org/scielo.php?pid=S1413-81232002000200006&script=sci_arttext&tlng=es)

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 07 mar de 2017.