

# DOENÇAS RESPIRATÓRIAS EM ARAUCÁRIA/PR (2001 A 2003) – CONDICIONANTES SOCIOAMBIENTAIS E POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA

SOUZA, S.

Mestre em Geografia, UFPR – simonellais@ig.com.br

## **Introdução**

Os problemas ambientais urbanos possuem forte conteúdo social, sendo possível inclusive estabelecer uma relação entre meio ambiente e saúde, pois o ambiente urbano pode tanto promover condições materiais que propiciem o bem-estar e a realização das capacidades humanas, como contribuir com o surgimento e a manutenção de doenças e agravos.

Entre os problemas socioambientais urbanos, a qualidade do ar é um indicador da qualidade de vida, devido aos efeitos que os níveis de contaminantes podem causar ao ambiente urbano, especialmente à população residente.

A poluição do ar pode ser entendida, então, como degradação da qualidade do ar de maneira a prejudicar a saúde, a segurança e o bem-estar da população, afetando desfavoravelmente o meio ambiente. A liberação ou a presença de substâncias poluentes na atmosfera pode se fazer sentir sobre a pele, mucosas, sistema nervoso central, sistema respiratório e cardiovascular, trazendo uma série de efeitos nocivos ou adversos à saúde. (GOMES, 2002) A exposição aos poluentes atmosféricos é reconhecida como um importante fator de risco à saúde, especialmente para as crianças e idosos. (SOBRAL, 1988; RIBEIRO, 2001; MARTINS et al., 2001; MARTINS et al., 2002; BAKONYI, 2003, 2004; DAUMAS, MENDONÇA, LEON, 2004; FREITAS et al., 2004; MEDEIROS, GOUVEIA, 2005; NASCIMENTO et al., 2006) A correlação entre condições de vida e exposição à poluição atmosférica também tem sido objeto de estudo devido ao fator de risco à saúde. (SOBRAL, 1988; PEITER, TOBAR, 1998; RIBEIRO, 2001)

A poluição do ar constitui-se uma questão de saúde pública devido aos efeitos sinérgico e deletérios das diferentes substâncias, que podem exercer destacada influência na manifestação e agravamento de doenças, particularmente as respiratórias. (GOMES, 2002; CASTRO; GOUVEIA; ESCAMILLA-CEJUDO, 2002; PALMAS; MATTOS, 2001)

Esta pesquisa teve como objetivo principal analisar a relação existente entre a taxa de morbidade por doenças respiratórias e as concentrações dos poluentes atmosféricos MP e SO<sub>2</sub>, correlacionando-as às variáveis meteorológicas e à qualidade de vida nos 18 bairros urbanos de Araucária – PR. O período de estudo: 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2003.

O município de Araucária ocupa uma área de 460,85 km<sup>2</sup>, que representa 5,35% da Região Metropolitana de Curitiba – RMC. Sua população é de 110.956 habitantes (ARAUCÁRIA, 2003). 91,36% residem na área urbana, que representa 18,23% da área total do município.

Localiza-se no Primeiro Planalto Paranaense, tendo como coordenadas de referência a latitude 25° 35' 35" S e a longitude 49° 24' 37" WGr.

Araucária passou a fazer parte da Região Metropolitana de Curitiba – RMC, quando da institucionalização desta por legislação federal e leis complementares n.º 14/73 e n.º 20/74. A criação das regiões metropolitanas na década de 70 fazia parte da política de desenvolvimento urbano, que considerava a produção e a expansão industrial vinculadas fortemente à consolidação das metrópoles, pois estas eram o *locus* do processo de industrialização do país. (FIRKOWSKI, MOURA, 2001; IPARDES, 2004)

As mudanças na estrutura industrial do Brasil, a partir da década de 70 (TORRES, 1996), provocaram o crescimento de um gênero industrial de grande potencial de degradação ambiental e intensiva em recursos naturais, as indústrias de bens intermediários. As de minerais não-metálicos, metalurgia, siderurgia, papel e celulose, química e petroquímica representam este gênero industrial e são também aquelas que mais provocam impactos ao meio ambiente, especialmente ao ambiente urbano. O crescimento das indústrias intermediárias ou pesadas e as implicações socioambientais são questões discutidas em pesquisas desenvolvidas nos municípios de São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, entre outros. (BARBOSA, 1995; HOGAN, 1988, 1990, 1995; FRANCO, 1996; FIRKOWSKI, 1997, 2004; PORTO, FREITAS, 2000; LIMA, GUIMARÃES, ZANETIC, 2004)

Os gêneros industriais de química, metalúrgica e mecânica passaram a se destacar na Região Metropolitana de Curitiba (RMC) – no contexto da mudança na estrutura industrial e nas políticas federais de fomento ao desenvolvimento regional e urbano – e da predominância das indústrias de bens intermediários decorre o agravamento dos problemas socioambientais, especialmente, a poluição do ar. (FIRKOWSKI, MOURA, 2001; IPARDES, 2004)

O município de Araucária se insere neste cenário de mudanças com a instalação da Refinaria Presidente Getúlio Vargas – REPAR em 1963 e criação do Centro Industrial de Araucária – CIAR, na mesma década. O Centro Industrial de Araucária é composto pelo CIAR I (área industrial mais antiga), CIAR II e CIAR III. E como estratégia, para dinamizar o processo de industrialização no estado, é criada a Cidade Industrial de Curitiba – CIC, na década de 70, contribuindo, desta maneira, para a instalação de importantes plantas industriais em Curitiba e em Araucária. A instalação de novas plantas industriais era estimulada por programas de incentivos do governo estadual e federal, plantas que se caracterizavam pelo maior potencial de degradação ambiental.

## **Metodologia**

O processo de urbanização e industrialização levou as cidades a um adensamento populacional a um crescimento desordenado e, conseqüentemente, à deterioração ambiental. Fenômenos como

poluição atmosférica, sonora, visual e hídrica, ilhas de calor, exigüidade de recursos hídricos para sustentar os aglomerados urbanos e congestionamentos estão associados à falta de infra-estrutura e saneamento básico, falta de moradias, desemprego e violência. (SANTOS; CAMARA, 2002; BRUNA; PIRRÓ, 2004; COELHO, 2004; BERNARDES; FERREIRA, 2005)

Os problemas ambientais presentes nas cidades surgem como resultado da organização econômica e social da sociedade urbana e industrial, que é heterônoma, e interage com o meio ambiente a partir de classes sociais, que possuem possibilidades, objetivos e interesses diferentes, e muitas vezes opostos. (FOLADORI, 2001) A análise dos níveis de contaminantes atmosféricos implica em considerar que não se podem conceber ambiente e natureza isoladamente, independentemente da ação humana, especialmente quando consideramos a forte concentração populacional nos centros urbanos. Cabe salientar que é na relação sociedade e natureza que os problemas ambientais são gerados. Em âmbito urbano estes são agravados e, ao mesmo tempo, incrementam os problemas sociais, principalmente aqueles relacionados à infra-estrutura urbana precária, à pobreza, à qualidade de vida nas grandes cidades e regiões metropolitanas.

A pesquisa foi orientada pela proposta elaborada por Monteiro (1976, 2003) –Sistema Clima Urbano – S.C.U. É no bojo do processo de urbanização, com todas as implicações ambientais decorrentes, que se configura o conceito de clima urbano, isto é, um sistema que compreende o clima de um determinado espaço terrestre e sua urbanização. Trata-se de uma modificação substancial do clima local devido à concentração populacional, densidade e tipo de edificações, atividades produtivas e fluxo de veículos automotores, que interferem na intensidade das variáveis meteorológicas. (MONTEIRO, 1976, 2003)

A abordagem proposta por Mendonça (2002, 2004) amplia a análise da relação sociedade e natureza, pois, a perspectiva socioambiental permite “enfatizar o necessário envolvimento da sociedade enquanto sujeito, elemento, parte fundamental dos processos relativos à problemática ambiental contemporânea”. (MENDONÇA, 2002, p. 126) Na concepção do autor, “um estudo elaborado em conformidade com a *geografia socioambiental* deve emanar de problemáticas em que situações conflituosas, decorrentes da interação entre a sociedade e a natureza, explicitem degradação de uma ou de ambas.” (MENDONÇA, 2002, p. 134)

Para Mendonça (2002, 2004), os problemas da cidade são problemas socioambientais. Se o fato urbano explicita o nível de modificações produzidas pela sociedade, também expressa a “dependência humana de um substrato natural que a contém e lhe dá sustentação”. (MENDONÇA, 2004, p. 189) Portanto, o ambiente contempla o social e os elementos da natureza.

O Sistema Clima Urbano –S. C. U. (MONTEIRO, 1976) e o Sistema Ambiental Urbano – S. A. U. (MENDONÇA, 2004) possibilitam análises mais abrangentes, pois as relações entre os elementos e componentes do sistema são privilegiadas.

Esta pesquisa se insere no contexto de estudo ecológico de séries temporais por ter considerado o número de atendimentos diários por doenças respiratórias ocorridos nos centros de saúde urbanos de Araucária, no período compreendido entre 1º de janeiro de 2001 e 31 de dezembro de 2003. Para o mesmo período, correlacionou os níveis diários de concentração de MP e SO<sub>2</sub> às variáveis meteorológicas: temperatura mínima, temperatura média, temperatura máxima, precipitação, umidade relativa do ar, velocidade e frequência da direção dos ventos. O número de atendimentos diários por DR's foi organizado conforme o bairro de residência do paciente. Para tanto, identificou-se a população objeto de estudo: a infantil, de 0 a 6 anos, e a população idosa, de 60 anos ou mais, que foi atendida a cada dia do período de estudo, assim como os bairros urbanos com os maiores números de atendimentos. A localização dos bairros urbanos em relação ao Centro Industrial de Araucária também foi considerada na análise.

A elaboração de mapas – com a espacialização do número de atendimentos por bairro e a respectiva indicação da qualidade de vida – representava um objetivo específico desta pesquisa.

A qualidade de vida dos bairros urbanos de Araucária foi correlacionada às análises, pois o ambiente urbano expressa características socioeconômicas e de infra-estrutura urbana que tornam determinados grupos sociais mais vulneráveis, com menor capacidade de enfrentamento e de resposta à exposição aos contaminantes atmosféricos. A correlação entre condições de vida e exposição à poluição atmosférica também tem sido objeto de estudo devido ao fator de risco à saúde. (SOBRAL, 1988; PEITER, TOBAR, 1998; RIBEIRO, 2001).

Os dados diários dos poluentes atmosféricos SO<sub>2</sub> e MP foram fornecidos pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP e pelo Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – LACTEC. Esta instituição, juntamente com o Instituto Tecnológico – Sistema Meteorológico do Paraná – SIMEPAR, forneceram os dados diários meteorológicos para o período de 1º de janeiro de 2001 a 31 de dezembro de 2003.

Os dados diários de atendimentos por doenças respiratórias da população infantil (0 a 6 anos de idade) e da população idosa (60 anos de idade ou mais) foram fornecidos pela Secretaria Municipal da Saúde e pela Secretaria Municipal de Planejamento de Araucária.

A população infantil (0 a 6 anos) e a população idosa (60 anos ou mais) foram selecionadas devido ao fato de a literatura acadêmica indicá-las como os grupos mais suscetíveis à exposição aos poluentes atmosféricos.

Para esta pesquisa foram utilizados os indicadores socioeconômicos de 2000, da pesquisa desenvolvida por Negrelli (2004), na cidade de Araucária. Os dados dos 18 bairros utilizados por esta autora foram: taxa de crescimento populacional; população com mais de 60 anos (%); população de 0 a 14 anos (%); número de moradores por domicílio; pessoas analfabetas (%); chefes de família com menos de 4 anos de estudo (%); chefes de família com mais de 8 anos de estudo (%); chefes de família com renda média menor que 2 salários mínimos e maior que 5 salários mínimos (%).

A classificação da qualidade de vida proposta por Negrelli (2004, p. 89) foi elaborada considerando “a média dos valores obtidos para a área urbana do município [que] foi usada como um divisor para os dados, ou seja, os bairros foram considerados de acordo com a média total”. A classificação da qualidade de vida foi organizada como segue: (NEGRELLI, 2004, p. 91)

Oito ou nove indicadores acima da média – **BOA**. Cinco a sete indicadores acima da média – **RAZOÁVEL**. Três a quatro indicadores acima da média – **CRÍTICA**. Zero a dois indicadores acima da média – **MUITO CRÍTICA**.

Os indicadores possibilitaram correlacionar o número de atendimentos a casos de DR's por bairro e a qualidade de vida que apresentaram os bairros urbanos do município, considerando também as variáveis meteorológicas e o nível de concentração dos poluentes MP e SO<sub>2</sub>.

### **Resultados e Discussões**

Todos os bairros urbanos do município apresentaram incremento no atendimento por doenças respiratórias ao longo do período de estudo. Para entender e explicar o número de atendimentos por doenças respiratórias – DR's –, também foram consideradas a localização das indústrias e as temperaturas mínimas mensais.

Em 2001, o número de atendimentos por doenças respiratórias foi de 24.602 casos, e o maior número de atendimentos ocorreu no mês de agosto, que apresentou a menor precipitação e condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes associadas às temperaturas mínimas verificadas no final de julho, que variaram de 0,3 °C a 10,4 entre os dias 23 e 31/07. Os bairros que apresentaram maior número de atendimentos por DR's em 2001, na faixa etária de 0 a 6 anos, foram: Capela Velha (4020 casos), Campina da Barra (1874) e Costeira (1827) – bairros que apresentam qualidade de vida muito crítica. Na faixa etária de 60 anos ou mais: Capela Velha (382), Costeira (256) e Campina da Barra (204).

Para o ano de 2002, o número de atendimentos por doenças respiratórias foi de 35.757 casos. O maior número de atendimentos por DR's ocorreu em maio (2226 casos) e junho (2217). Junho registrou a menor precipitação do ano, 39,6 mm, apresentando até o mês de agosto condições

desfavoráveis à dispersão dos poluentes e valores baixos para a velocidade dos ventos. Os bairros com os maiores números de atendimentos por DR's em 2002, na faixa etária de 0 a 6 anos, foram: Capela Velha (4122 casos), Campina da Barra (2354) e Costeira (2260). Na faixa etária de 60 anos ou mais, os bairros foram: Capela Velha (537), Costeira (272) e Campina da Barra (257).

Em 2003, foram feitos 42.336 atendimentos por doenças respiratórias nos centros de saúde urbanos de Araucária. Maio registrou o maior número de atendimentos por DR's e foi o mês com a segunda mais baixa precipitação do ano, 18,6 mm, apresentando 5 dias de chuva (o mês de menor precipitação foi agosto, com 9,6 mm). O período correspondente aos dias 26 a 31 de maio apresentou temperaturas mínimas que oscilaram entre 2,8°C e 7,1°C. Foi também neste período que a velocidade dos ventos apresentou o valor mais baixo do mês e do ano. Maio caracterizou-se por condições desfavoráveis à dispersão dos poluentes, assim como o mês de julho. Os bairros que apresentaram maior número de atendimentos por DR's em 2003 são os mesmos dos anos anteriores. Na faixa etária de 0 a 6 anos: Capela Velha (7370), Campina da Barra (4385) e Costeira (3217), bairros de qualidade de vida muito crítica. Na faixa etária de 60 anos ou mais: Capela Velha (761), Campina da Barra (364) e Costeira (353).

Outro aspecto a salientar refere-se à frequência da direção dos ventos, pois contribuiu para o transporte dos poluentes das áreas onde estão instaladas as indústrias de bens intermediários para as áreas mais urbanizadas da cidade de Araucária, assim como para os bairros mais populosos, que apresentaram qualidade de vida muito crítica, particularmente os bairros Capela Velha, Campina da Barra e Costeira. As direções predominantes do vento podem ser responsáveis pelo transporte dos poluentes atmosféricos da Cidade Industrial de Curitiba (CIC) para a cidade de Araucária, contribuindo desta forma, para incrementar os já elevados níveis de concentração de poluentes. Verificou-se que o CIAR e o CIC estão todos a barlavento da área mais urbanizada, em conformidade com as direções predominantes em 2001, 2002 e 2003, que foram Leste e Nordeste. As direções Norte e Noroeste também colaboraram para o transporte dos poluentes, especialmente aqueles oriundos da CIC.

Algumas características dos bairros de Araucária, especialmente daqueles que apresentaram maior número de atendimentos no período de estudo, são apresentadas a seguir.

O bairro Capela Velha é o mais populoso da cidade de Araucária, além de possuir a segunda maior área; sua porção leste faz parte do CIAR I, e ocupa posição estratégica entre esta zona industrial e as outras duas: o CIAR II e CIAR III. Apresenta, portanto, indústrias tradicionais e intermediárias instaladas em seu território. As principais indústrias intermediárias de grande porte, como a REPAR e a COCELPA, localizam-se a leste do bairro Capela Velha, e a frequência dos ventos predominantes em 2001, em particular em agosto, era desta direção.

Portanto, a localização industrial, a frequência dos ventos e a baixa precipitação (53,2 mm) podem ter contribuído com o número elevado de atendimentos.

Os três bairros – Capela Velha, Campina da Barra e Costeira – têm em comum o fato de apresentarem elevada taxa de crescimento populacional entre 1980 e 2000, que, de acordo com Negrelli (2004), foi igual ou superior a 10% ao ano. Apresentam também a maior porcentagem de população migrante, configurando mais de 80% do total de residentes. O crescimento realizou-se via processo migratório, em que o bairro Campina da Barra é o exemplo extremo, com 13% de moradores araucarienses em 2001.

O crescimento populacional verificado nos bairros Capela Velha, Campina da Barra, Costeira, Boqueirão e Passaúna, bairros de qualidade de vida muito crítica, pode não ter sido acompanhado por investimentos na área social; por isso a longevidade – importante indicador da qualidade de vida – avaliada por Negrelli (2004) pela quantidade de idosos entre os habitantes do bairro, apresentou porcentagem igual ou inferior a 3%, a proporção mais baixa do município de Araucária para a faixa etária de 60 anos ou mais.

Em 2000, a taxa de alfabetização média para maiores de 15 anos, na área urbana do município, foi de 90,91%. No entanto, os três bairros – Capela Velha, Campina da Barra e Costeira – apresentaram percentuais abaixo da média; os dois últimos bairros vêm apresentando taxas de alfabetização inferiores à média desde 1991. Esses bairros também apresentaram piores condições em relação à média quanto ao indicador escolaridade. Os chefes de domicílio apresentaram média inferior a 4 anos de estudo.

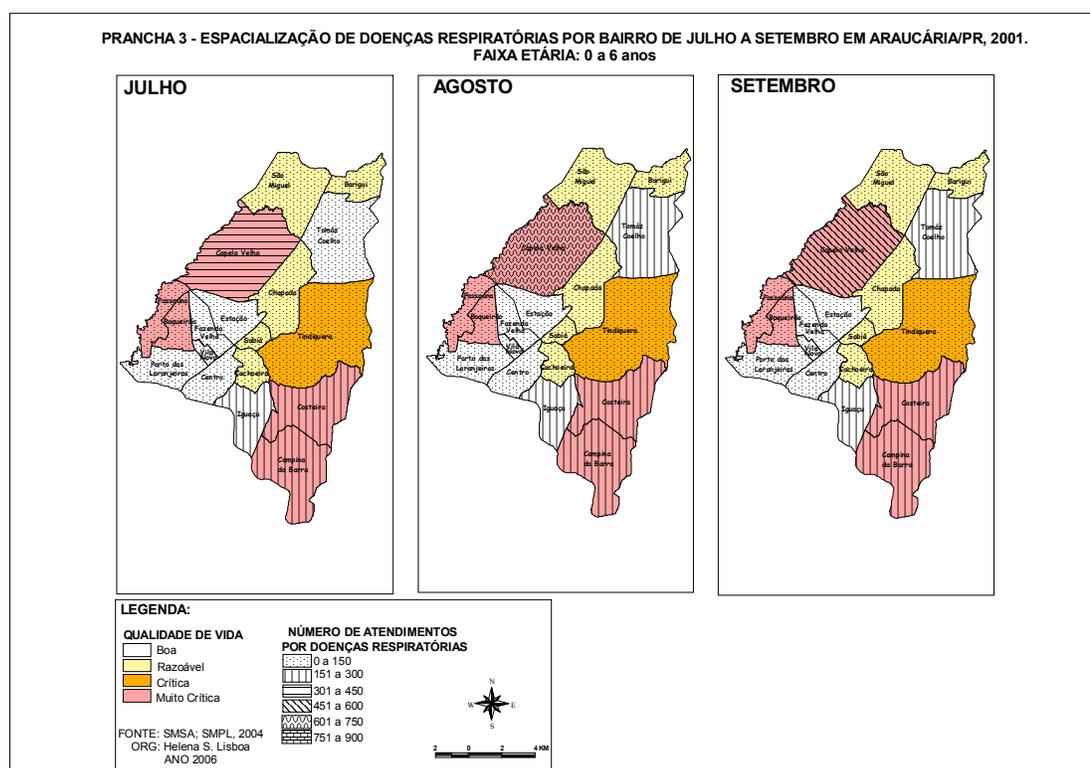
O percentual de chefes de família com rendimento médio mensal também pode ser tomado como indicador da qualidade de vida, e os três bairros (Capela Velha, Costeira e Campina da Barra) apresentaram para este indicador: 39% dos chefes de família com rendimentos até dois salários mínimos (incluindo aqueles sem rendimentos) para o ano de 2000 – valor considerado a média do município. Em 1991, no entanto, Capela Velha e Costeira apresentaram 50% dos chefes de família com rendimento até dois salários mínimos e 68%, para Campina da Barra.

Os bairros de qualidade de vida razoável são aqueles que apresentaram de cinco a sete indicadores acima da média. O indicador longevidade possibilitou identificar os seguintes bairros e seus respectivos percentuais de idosos entre os habitantes: Barigüi - 5%; Sabiá - 15%; Chapada - 31% e São Miguel com 34% de idosos entre seus habitantes. O perfil etário destes bairros contribuiu com o número de atendimentos por doenças respiratórias para a faixa etária de 60 anos ou mais. Cabe destacar o bairro Barigüi, que apresentou um incremento no atendimento nesta faixa etária de mais de 120% entre 2002 e 2003. Quanto aos outros três bairros com percentuais mais expressivos de idosos, o incremento nos

atendimentos variou entre 11 e 15% entre 2002 e 2003. O fato de o bairro Barigüi ser limítrofe à Cidade Industrial de Curitiba e a maior parte de sua área integrar o Centro Industrial de Araucária – CIAR I, contribuiu para o número de atendimentos devido ao fato de a direção predominante dos ventos favorecer a exposição aos poluentes atmosféricos. O indicador rendimento médio mensal possibilitou identificar os bairros São Miguel e Chapada (qualidade de vida razoável) como aqueles com o segundo e o terceiro percentual de famílias com rendimentos até dois salários mínimos da área urbana, 44 e 43%, respectivamente.

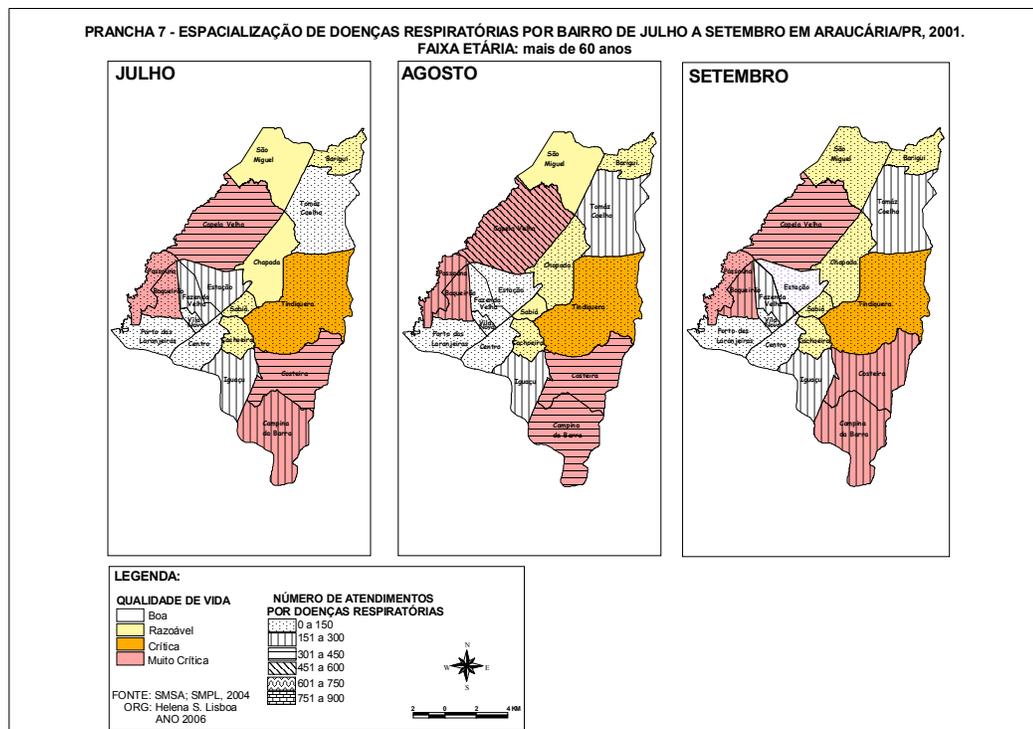
A espacialização dos atendimentos por DR's nos bairros da cidade para a faixa etária de 0 a 6 anos e 60 anos ou mais foi representada em PRANCHAS. Contudo, são apresentadas neste trabalho as pranchas referentes aos meses com maior número de atendimentos em 2001, 2002 e 2003.

Ano de 2001, mês de agosto:



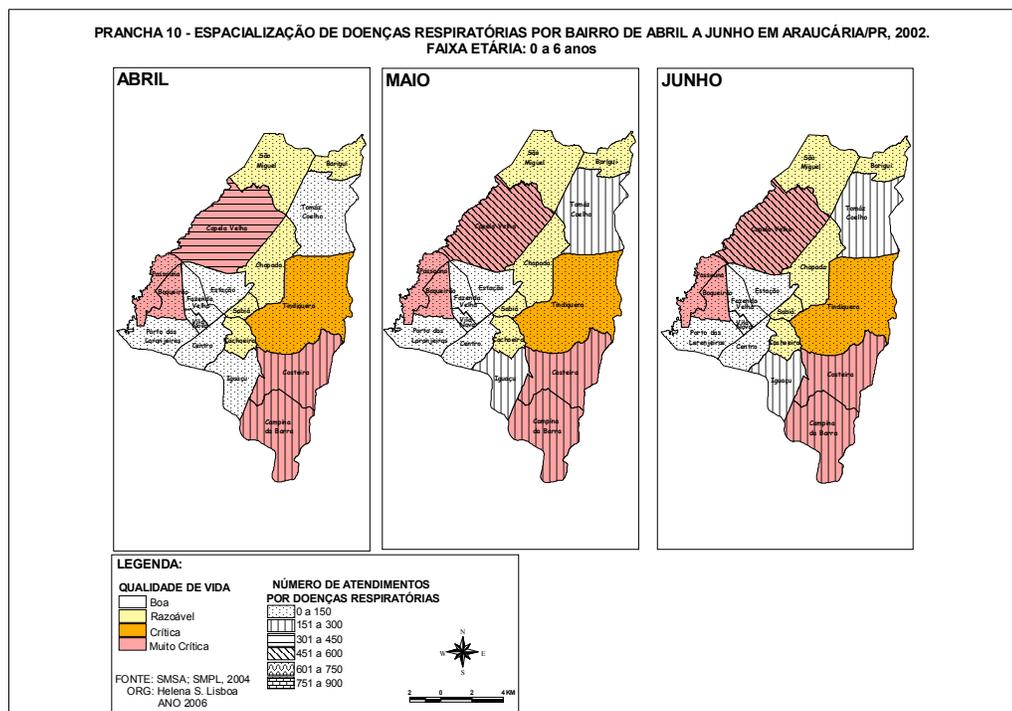
**Figura 1** – Espacialização de Doenças Respiratórias por bairro de julho a setembro em Araucária/Pr, 2001. Faixa etária de 0 a 6 anos

Fonte: SOUZA, 2006, p. 161.

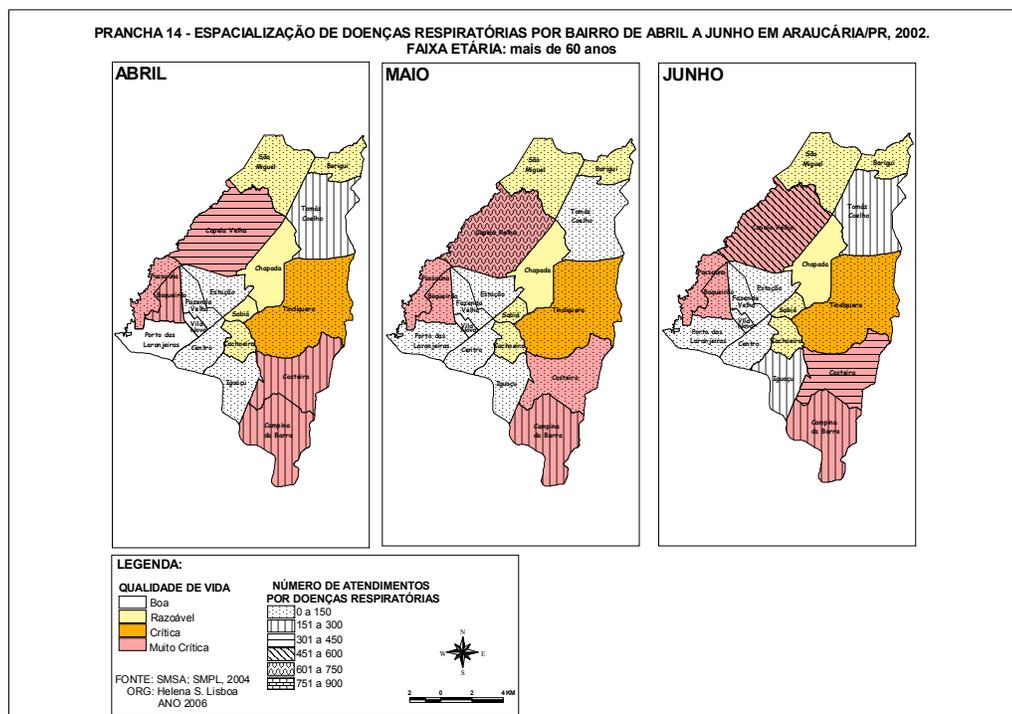


**Figura 2 –** Espacialização de Doenças Respiratórias por bairro de julho a setembro em Araucária/Pr, 2001. Faixa etária mais de 60 anos  
Fonte: SOUZA, 2006, p. 165.

Ano de 2002, maio e junho:

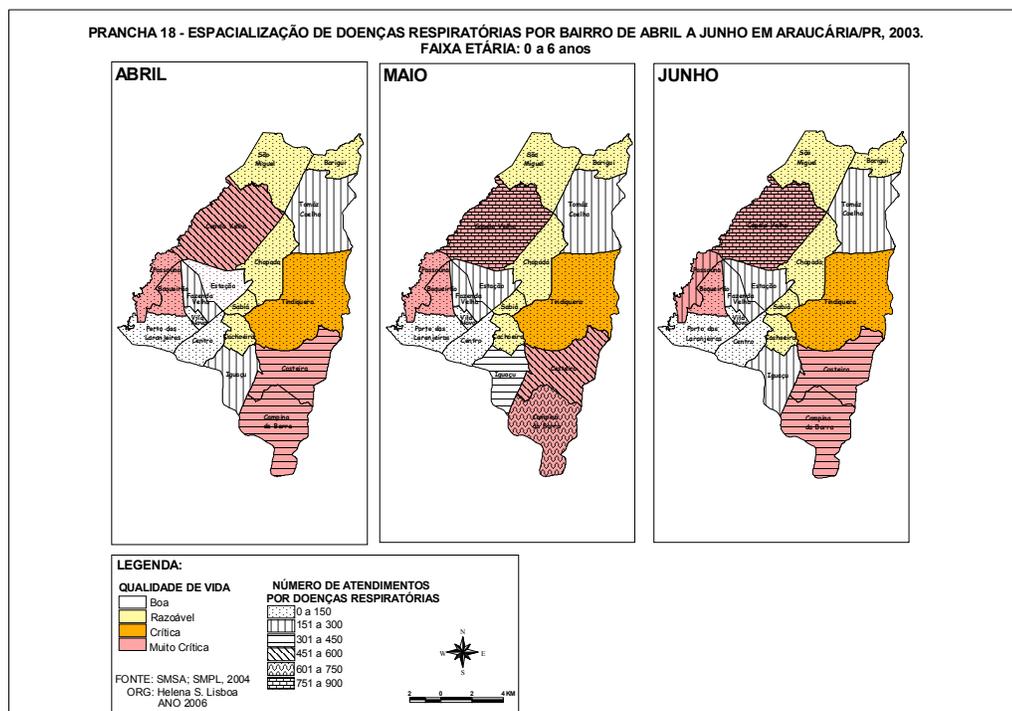


**Figura 3 –** Espacialização de Doenças Respiratórias por Bairro de abril a junho em Araucária/Pr, 2002. Faixa etária de 0 a 6 anos  
Fonte: SOUZA, 2006, p. 170.

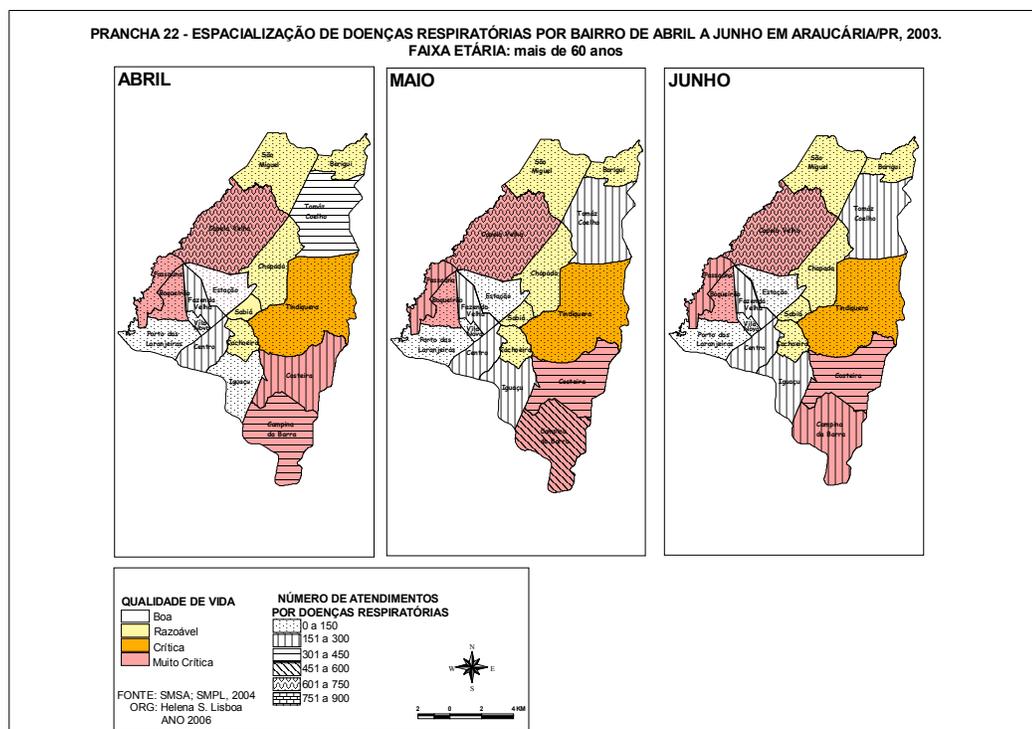


**Figura 4 –** Espacialização de Doenças Respiratórias por Bairro de abril a junho em Araucária/Pr, 2002.  
Faixa etária de mais de 60 anos  
Fonte: SOUZA, 2006, p. 174.

Ano de 2003, maio:



**Figura 5 –** Espacialização de Doenças Respiratórias por Bairro de abril a junho em Araucária/Pr, 2003.  
Faixa etária de 0 a 6 anos  
Fonte: SOUZA, 2006, p. 179.



**Figura 6** – Espacialização de Doenças Respiratórias por Bairro de abril a junho em Araucária/Pr, 2003. Faixa etária de mais de 60 anos  
Fonte: SOUZA, 2006, p. 183.

Mesmo os bairros de qualidade de vida boa apresentaram significativos atendimentos por DR's devido aos níveis de concentração dos poluentes atmosféricos, proximidade do CIAR, frequência da direção dos ventos e, também, em decorrência do perfil etário de seus habitantes – número de idosos acima da média do município (4%).

A definição da área do CIAR próxima às principais vias de acesso rodoviário (BR – 476, PR – 423, Avenida das Araucárias) e ferroviário, se necessária para o processo produtivo das empresas ali instaladas, também promoveu intenso adensamento populacional nos bairros próximos ao CIAR e a essas vias de acesso, por facilitarem o deslocamento dos trabalhadores até as empresas de Araucária ou até a capital, Curitiba.

O número de atendimentos por DR's está relacionado, portanto, à proximidade com o CIAR com as indústrias emissoras de poluentes, às elevadas taxas de crescimento populacional do bairro, que não foi acompanhado pela ampliação dos serviços e equipamentos urbanos, particularmente centros de saúde, centros de atendimento especializado, transporte público, trazendo, em decorrência, qualidade de vida muito crítica.

A interação entre qualidade de vida e saúde está correlacionada de tal maneira, que baixos salários, acesso limitado aos serviços de saúde e à educação formal de qualidade, subnutrição,

condições de moradia insalubres e vestuário inadequado, elevado número de pessoas por domicílio, se influenciam mutuamente. (PALMA, MATTOS, 2001) A deterioração da qualidade do ar repercute especialmente nas crianças, idosos e pessoas que sofrem de doenças crônicas.

A grande indústria, instalada há quase três décadas em Araucária, gerou pressões sociais com o aumento da população nos bairros Capela Velha, Campina da Barra, Costeira, Boqueirão e Passaúna. Esses bairros apresentaram grande crescimento da população com indicadores de qualidade de vida abaixo da média da área urbana do município. Contudo, o crescimento urbano não foi acompanhado por políticas mitigadoras das desigualdades sociais, especialmente de saúde, devido aos problemas socioambientais decorrentes dos processos produtivos industriais.

Os efeitos da poluição atmosférica não afetaram o conjunto da população urbana de Araucária de maneira indiscriminada; foram mais imediatamente sentidos pelos moradores situados no entorno das indústrias altamente poluidoras do CIAR, pela sua proximidade cotidiana – inclusive nos bairros de qualidade de vida boa e razoável.

As análises evidenciaram que os níveis de concentração dos poluentes, mesmo não ultrapassando os padrões primários previstos em legislação – associados à qualidade de vida – são fatores que desencadearam o número de atendimentos por DR's. No entanto, as variáveis meteorológicas tiveram papel de destaque no sentido de dispersar ou concentrar os poluentes, em particular a frequência da direção dos ventos, devido à localização do CIAR em relação aos bairros mais populosos e com maiores percentuais de idosos. Cabe às temperaturas mínimas e amplitudes térmicas o incremento no número de atendimentos por DR's na população infantil e idosa residente na área urbana do município.

Todos os bairros com qualidade de vida muito crítica apresentaram os maiores atendimentos por doenças respiratórias no período de estudo. Mas, quando se considera o percentual de idosos entre os residentes, observa-se maior número de atendimentos, independentemente da qualidade de vida do bairro, indicando com isso a suscetibilidade desta faixa etária aos níveis de concentração dos poluentes e às temperaturas extremas.

As emissões e os níveis de concentração dos poluentes atmosféricos em Araucária assumem um caráter crítico por se apresentarem, em dias subsequentes, muito próximos ao Padrão de Qualidade do Ar. Esse fato permite inferir que a população urbana convive cotidianamente com níveis de concentração de poluentes atmosféricos que comprometem a saúde e o bem-estar da população, especialmente por seus efeitos cumulativos. Associando tais aspectos aos indicadores socioeconômicos, verificou-se que se as variáveis ambientais têm papel de destaque no surgimento de doenças respiratórias e que as variáveis socioeconômicas incrementam o número de atendimentos, por representarem risco e indicarem maior suscetibilidade das populações expostas.

## Considerações Finais

A indústria libera substâncias que, dependendo de sua concentração e grau de toxicidade, são causadoras de efeitos adversos à saúde, e seus efeitos podem ser cumulativos e disseminados. A poluição industrial atinge muitas vezes, localidades de populações de baixa renda e, desta forma, desencadeia condições propícias ao incremento do número de atendimentos por doenças respiratórias, assim como no aumento da demanda para os serviços de saúde. Os custos ambientais incorridos pela sociedade urbana industrial se fazem sentir de forma mais acentuada sobre aqueles que têm menor capacidade de resposta para se defender dos efeitos nocivos da poluição.

Por sua vez, a concentração crescente da população nos grandes centros urbanos a partir da década de 70 acarretou dificuldades em implantar infra-estrutura e equipamentos urbanos adequados que atendessem as demandas sociais por educação, serviços de saúde, transporte, habitação, trabalho e lazer.

As emissões atmosféricas industriais em Araucária-PR têm papel relevante devido ao potencial de contaminação do ar e os efeitos nocivos ou adversos à saúde, especialmente ao sistema respiratório. Os efeitos nocivos à exposição aos poluentes atmosféricos foi verificado pelas taxas de morbidade por doenças respiratórias em crianças e idosos, grupos que, de acordo com a literatura acadêmica, representam aqueles mais suscetíveis aos contaminantes atmosféricos. As condições de risco e de vulnerabilidade social a que determinado segmento social está exposto cotidianamente podem reforçar a suscetibilidade da faixa etária, particularmente se considerarmos o modelo de crescimento econômico excludente da sociedade brasileira.

## Referências

- ARAUCÁRIA. **Perfil Municipal de Araucária**. Secretaria Municipal de Planejamento, 2003.
- BAKONYI, Sonia Maria Cipriano. **Poluição do ar e doenças respiratórias em Curitiba/PR**. Curitiba, 2003. 198 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.
- BAKONYI, Sonia Maria Cipriano; DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco; MARTINS, Lourdes Conceição; BRAGA, Alfésio Luís Ferreira. Poluição atmosférica e doenças respiratórias em crianças na cidade de Curitiba, PR. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 5, p. 695-700, 2004.
- BARBOSA, Sônia Regina da Cal Seixas. Ambiente, qualidade de vida e cidadania. Algumas reflexões sobre regiões urbano-industriais. In: HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire (Orgs.) **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 1995. p. 193-210 (Coleção Momento)
- BERNARDES, Júlia Adão; FERREIRA, Francisco Pontes de Miranda. Sociedade e natureza. In: CUNHA, Sandra Baptista da; GUERRA, Antonio José Teixeira (Orgs.) **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. p. 17-42.
- BRUNA, Gilda Collet; PIRRÓ, Lúcia F. de Souza. Poluição Atmosférica. In: ROMÉRO, Marcelo de Andrade; PHILIPPI JR., Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Editores). **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Universidade de São Paulo/Faculdade de Saúde Pública/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo/Núcleo de Informação em Saúde Ambiental: Signus Editora, 2004. p. 383-398.

CASTRO, Hermano Albuquerque de.; GOUVEIA, Nelson; ESCAMILLA-CEJUDO, José A. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 6, n. 2, p. 135-149, jun. 2003.

COELHO, Maria Célia Nunes. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos de pesquisa. In: GUERRA, Antonio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da (Orgs.). **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 19-46.

DANNI-OLIVEIRA, Inês Moresco. **A cidade de Curitiba/PR e a poluição do ar – Implicações de seus atributos urbanos e geocológicos na dispersão de poluentes em períodos de inverno**. São Paulo, 1999. 333f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

DAUMAS, Regina Paiva; MENDONÇA, Gulnar Azevedo e Silva; LEÓN, Antonio Ponce de. Poluição do ar e mortalidade em idosos no Município do Rio de Janeiro: uma análise de série temporal. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 311-319, jan./fev. 2004.

FIRKOWSKI, Olga Lucia Castreghini Freitas. Industrialização e ação do Estado – considerações sobre a região metropolitana de Curitiba (PR). **Ra'ega – o espaço geográfico em análise**, Curitiba, UFPR, v. 1, n. 1, p. 119–131, 1997.

\_\_\_\_\_. Industrialização, questão ambiental e Mercosul – Breve análise da inserção do Paraná. **Ra'ega – o espaço geográfico em análise**, Curitiba, Editora UFPR, v. 2, n. 2, p. 85–106, 1998.

\_\_\_\_\_. O leste do aglomerado metropolitano de Curitiba: da intenção de preservação à efetiva ocupação. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: UFPR, p. 271-286, 2004.

FIRKOWSKI, Olga Lúcia Castreghini Freitas; MOURA, Rosa. Regiões metropolitanas e metrópoles – reflexões acerca das espacialidades e institucionalidades no sul do Brasil. **Ra'ega – o espaço geográfico em análise**, Curitiba, Editora UFPR, v. 5, n. 5, p. 27–466, 2001.

FOLADORI, Guilherme. **Limites do desenvolvimento sustentável**. Campinas: Ed. UNICAMP, 2001.

FRANCO, Tânia. Trabalho industrial e meio ambiente: a experiência do complexo industrial de Camaçari. In: MARTINE, G. (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento – verdades e contradições**. Campinas: Ed. UNICAMP, 1996. p. 69-100.

FREITAS, Clarice; BREMNER, Stephen A.; GOUVEIA, Nelson; PEREIRA, Luiz A. A.; SALDIVA, Paulo H. N. Internações e óbitos e sua relação com a poluição atmosférica em São Paulo, 1993 a 1997. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 38, n. 6, p. 751-757, 2004.

GOMES, Maria João Marques. Ambiente e pulmão. **Jornal de Pneumologia**, RJ, v. 28, n. 5, p. 261-269, set./out. 2002.

HOGAN, Daniel Joseph. Condições de vida e morte em Cubatão. In: ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS (ABEP), 6, 1988, Olinda, PE. **Anais**. v. 2, p. 343-364. Disponível em: <[www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1988/T88V02A10.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1988/T88V02A10.pdf)> Acesso em 05 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Quem paga o preço da poluição? Uma análise de residentes e migrantes pendulares em Cubatão. In: ENCONTRO DE ESTUDOS POPULACIONAIS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS (ABEP), 7, 1990, Caxambu, MG. **Anais**. v. 3, p. 177-196. Disponível em: <[www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1990/T90V03A07.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/anais/pdf/1990/T90V03A07.pdf)> Acesso em 05 set. 2005.

\_\_\_\_\_. Crescimento demográfico e meio ambiente. **Revista Brasileira de Estudos Populacionais**, Campinas – SP, v. 8, n. 1-2, p.61-71, 1991. Disponível em: <[www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev\\_inf/vol8\\_n1\\_2\\_1991/vol8\\_n1e2\\_1991\\_5artigo\\_61\\_71.pdf](http://www.abep.nepo.unicamp.br/docs/rev_inf/vol8_n1_2_1991/vol8_n1e2_1991_5artigo_61_71.pdf)> Acesso em 29 ago. 2005.

\_\_\_\_\_. Migração, ambiente e saúde nas cidades brasileiras. In: HOGAN, Daniel Joseph; VIEIRA, Paulo Freire (Orgs.) **Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável**. 2. ed. Campinas, SP: Editora UNICAMP, 1995. p. 149-170.

IPARDES – INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Leituras regionais: mesorregiões geográficas paranaenses – mesorregião metropolitana de Curitiba**. Curitiba: 2004. 215 p.

LIMA, Luis Batista de; GUIMARÃES, Ivana Maria Roza; ZANETIC, Cristina Tado. Indústria de papel e celulose e meio ambiente. In: ROMÉRO, Marcelo de Andrade; PHILIPPI JR., Arlindo; BRUNA, Gilda Collet (Editores). **Panorama ambiental da metrópole de São Paulo**. São Paulo: Signus Editora, 2004. p. 351-382.

MARTINS, Lourdes Conceição; LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira; CARDOSO, Maria Regina Alves; GONÇALVES, Fábio Luiz Teixeira; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento; BRAGA, Alfésio Luís Ferreira. Poluição atmosférica e atendimentos por pneumonia e gripe em São Paulo, Brasil. **Rev. Saúde Pública**, SP, v. 36, n. 1, p. 88-94, 2002.

MARTINS, Lourdes Conceição; LATORRE, Maria do Rosário Dias de Oliveira; SALDIVA, Paulo Hilário Nascimento; BRAGA, Alfésio Luís Ferreira. Relação entre poluição atmosférica e atendimentos por infecção de vias aéreas superiores no município de São Paulo: avaliação do rodízio de veículos. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, vol. 4, n. 3, p. 220-229, nov. 2001.

MEDEIROS, Andréa; GOUVEIA, Nelson. Relação entre baixo peso ao nascer e a poluição do ar no município de São Paulo. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 965-72. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v39n6/26993.pdf>> Acesso em: 05 mar. 2006.

MENDONÇA, Francisco. Geografia Socioambiental. In: MENDONÇA, Francisco; KOZEL, Salette (Orgs.). **Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea**. Curitiba: Ed. UFPR, 2002. p. 121-144.

\_\_\_\_\_. S. A. U. – Sistema Ambiental Urbano: uma abordagem dos problemas socioambientais da cidade. In: MENDONÇA, Francisco (Org.). **Impactos socioambientais urbanos**. Curitiba: Ed. UFPR, 2004. p. 185-207

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo; MENDONÇA, Francisco (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

NASCIMENTO, Luiz Fernando C.; PEREIRA, Luiz Alberto A.; BRAGA, Alfésio L. F.; MÓDOLO, Maria Carolina C.; CARVALHO JR., João Andrade. Efeitos da poluição atmosférica na saúde infantil em São José dos Campos, SP. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, vol. 40, n. 1, p. 77-82, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rsp/v40n1/27119.pdf>> Acesso em: 05 maio 2006.

NEGRELLI, Marcia Joana. **O papel do Estado e das indústrias na produção do espaço e da qualidade de vida no município de Araucária-PR**. Curitiba, 2004. 113 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

PALMA, Alexandre; MATTOS, Ubirajara A. de O. Contribuições da ciência pós-normal à saúde pública e a questão da vulnerabilidade social. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 8, n. 3, p. 567-590, set./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hcsm/v8n3/7645.pdf>> Acesso em 15 dez. 2005.

PEITER, Paulo; TOBAR, Carlos. Poluição do ar e condições de vida: uma análise geográfica de riscos à saúde em Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3, p. 473-485, jul./set., 1998.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FREITAS, Carlos Machado de. Indústria química brasileira, acidentes químicos ampliados e vulnerabilidade social. In: TORRES, Haroldo da Gama; COSTA, Heloisa Soares de Moura (Orgs.). **População e meio ambiente: debates e desafios**. São Paulo: Editora SENAC, 2000. p. 301-326.

RIBEIRO, Helena. Poluição do ar e doenças respiratórias. In: TARIFA, José Roberto; AZEVEDO, Tarik Rezende de. **Os climas na cidade de São Paulo – teoria e prática**. São Paulo: USP, 2001. p. 136-144. (GEOUSP – Coleção Novos Caminhos, 4)

SANTOS, Thereza Christina Carvalho; CÂMARA, João Batista Drummond (Orgs.). O estado da atmosfera. In: \_\_\_\_\_. **GEO Brasil 2002 – perspectivas do meio ambiente no Brasil**. Brasília: Edições IBAMA, 2002. p. 109-117, 170-199, 200-218. Disponível em: <<http://www.wwiuma.org.br>> Acesso em: 13 jul. 2005.

SOBRAL, Helena Ribeiro. **Poluição do ar e doenças respiratórias em crianças da Grande São Paulo: um estudo de Geografia Médica**. São Paulo, 1988. 170 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

SOUZA, Simone Laís de. **Doenças respiratórias em Araucária-PR (2001 a 2003) – Condicionantes Socioambientais e Poluição Atmosférica**. Curitiba, 2006. 210 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

TORRES, Haroldo da Gama. Indústrias sujas e intensivas em recursos naturais: importância crescente no cenário industrial brasileiro. In: MARTINE, George (Org.). **População, meio ambiente e desenvolvimento – verdades e contradições**. 2. ed. Campinas, São Paulo: Ed. UNICAMP, 1996. p. 43-68.