

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE A POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA E OS ÍNDICES DE MORTALIDADE DA POPULAÇÃO DE NITERÓI/RJ – ANO DE 1998 - 1999

Lucelinda Schramm Corrêa
lschramm@uol.com.br
Doutora em História
Universidade Federal Fluminense

Jorge Luiz Fernandes de Oliveira
jolufo@vm.uff.br
Doutor em Ciências Atmosféricas em Engenharia
Universidade Federal Fluminense

Thiago Ferreira da Cunha
Aluno de Graduação em Geografia/UFF
Bolsista PIBIC/UFF
thiago_ferreira_87@hotmail.com

Higor Luís Alvarenga de Assumpção
Aluno de Graduação em Geografia /UFF
Bolsista Estágio interno/UFF
higorluis_00@yahoo.com.br

Frederico Fascio Bastos
Aluno de Graduação em Geografia/UFF
fredericobastos@id.uff.br

RESUMO

A poluição do ar representa hoje um dos maiores problemas de Saúde Pública. O presente artigo tem por objetivo apresentar resultados do projeto de pesquisa “Análise da Mortalidade na cidade de Niterói-RJ e sua correlação com os fatores ambientais: 1997-2007”. Dados gerais de mortalidade (DATASUS) do município de Niterói/RJ, foram filtrados e separados por chaves de classificação com base na CID-10 (*classificação internacional de doenças*), com ênfase nas doenças pulmonar obstrutiva crônica, infarto e insuficiência cardíaca. A seguir fez-se a elaboração de tabelas e gráficos com a sua distribuição nos bairros da cidade de Niterói/RJ. Simultaneamente, analisou-se o comportamento da atmosfera no período de inverno, com o *Brazilian Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS), utilizando dados de reanálise (KALNAY *et al.*, 1996), e calculou-se as trajetórias dos poluentes emitidos no período com o modelo de trajetórias cinemáticas tridimensionais (FREITAS, 1999).

Palavras-chave: Mortalidade, modelagem atmosférica, poluição atmosférica.

ABSTRACT

Air pollution is one of today's major public health problems . This paper aims to present results of the research project " Analysis of Mortality in the city of Niterói , Rio de Janeiro and its correlation with environmental factors : 1997-2007 ." General mortality data (DATASUL) of Niterói / RJ , were filtered and separated by sort keys based on ICD- 10 (international classification of diseases) , with emphasis on chronic obstructive pulmonary disease, stroke and heart failure . Then became the preparation of tables and charts with its distribution in the neighborhoods of the city of Niterói / RJ . Simultaneously , we analyzed the behavior of the atmosphere during winter , with the Brazilian Regional Atmospheric Modelling System (BRAMS) using reanalysis data (Kalnay et al., 1996) , and calculated the trajectories of emitted pollutants in the period with the kinematic model of three-dimensional trajectory (Freitas , 1999)

INTRODUÇÃO:

A poluição do ar representa hoje um dos maiores problemas de Saúde Pública. O avanço tecnológico do mundo contemporâneo tem contribuído para aumentar a quantidade e variedade de poluentes emitidos para a atmosfera, prejudicando seriamente a qualidade do ar. Em extensas regiões do planeta ou, pelo menos em longos períodos, a poluição do ar permanece com índices aceitáveis para o bem estar da população. Em determinados centros urbanos e em áreas industrializadas, a concentração de poluentes excede os limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), não sendo um problema exclusivo da estação de inverno.

Os veículos automotores constituem uma das principais fontes de poluição do ar nas regiões urbanas, ao lado dos processos industriais, geração de calor, queima de resíduos e movimentação e estocagem de combustíveis (CETESB, 1994). Diversos estudos mostram que o material particulado (MP) apresenta relação significativa em internações hospitalares e mortes prematuras, sendo as indústrias e os transportes as principais fontes emissoras de MP (LYRA et al., 2011).

Os principais emissores de material particulado (MP) são os veículos movidos a diesel e indústrias, ruas sem asfaltamento e obras, importantes geradores de poeira. Em contato direto com o corpo humano, o MP é filtrado pelo aparelho respiratório e ficam depositados nos órgãos que o compõe desencadeando reações inflamatórias. A presença de substâncias ácidas como o CO₂ e o SO₂, são os principais componentes que favorecem os quadros inflamatórios do trato respiratório, em casos de exposição a grandes quantidades, em longo prazo podem causar neoplasias. (Artigo Jornal O GLOBO coluna SAÚDE E BEM ESTAR PAG 46. Domingo, 16/06/2012.).

O projeto de pesquisa “**Análise da Mortalidade na cidade de Niterói-RJ e sua correlação com os fatores ambientais: 1997-2007**” tem como proposta fazer uma análise das causas de mortes por domicílios, e verificar se há correlação entre o local de residência e a causa da morte, tendo como premissa a relação entre aquelas e os fatores ambientais, com destaque para aqueles relacionados às influências das condições/variações climáticas e os decorrentes da poluição ambiental. Para tanto será utilizado o intervalo de dez anos - 1997 e 2007, onde já prevalece a CID-10, deixando de haver as distorções encontradas nos dados tomados para elaboração do projeto.

Para o presente trabalho, foram elaborados as tabelas e gráficos relativos ao anos de 1998 e 1999, bem como os Campos de Ventos de Grande Escala da Bacia IV, relativos aos anos em análise, visto que estas podem demonstrar as trajetórias dos MP (Material Particulado), veículo que ao transportar uma série de elementos que, uma vez ingeridos, podem causar doenças graves, principalmente cardio-respiratórias, não tendo esses materiais ação patológica específica, pois dependem dos elementos transportados.

A cidade de Niterói/RJ, localizada na Bacia Aérea IV (Figura 1), integrante da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, de pacata capital do antigo estado do Rio de Janeiro, após a fusão entre este e o estado da Guanabara, em 01/07/1974, e sua interligação física através da Ponte Gal. Costa e Silva (Ponte Rio-Niterói) viu sua população saltar de 324.367 habitantes, em 1970, para 487.562 em 2010¹, numa área 130 km², sofrendo um intenso processo de verticalização das moradias destinadas a classe média, bem como a expansão da área de ocupação irregular (favelas), associado a um expressivo aumento do número de veículos automotores circulando pelas suas vias urbanas.

Por outro lado, apresenta baixo potencial de risco, pois Niterói é classificada, no período em análise, como sendo uma cidade de população classificada como de classe média, possuindo boas condições de vida e uma equilibrada relação entre o número de habitantes e a quantidade de estabelecimentos de serviço de saúde e leitos ofertados, o que minimiza os efeitos da poluição atmosférica (Farias, 2012).

A taxa de mortalidade permaneceu praticamente estável no Período 1970-2000 (11,5⁰/₀₀ em 1970² e 11,1⁰/₀₀ em 2000³). Entretanto, se compararmos as causas dos óbitos (morbidade) podemos

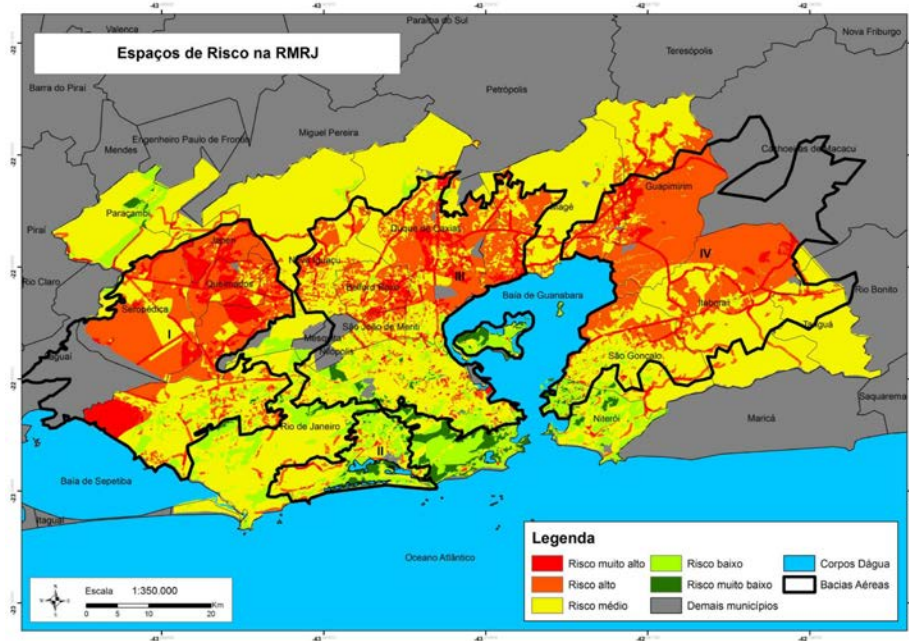
¹ Censo Demográficos 1970 e 2000 do IBGE, disponíveis <http://www.ibge.gov.br/home/>

² IBGE - Censo de 1970.

³ Dados do Censo de 2010.

verificar que a principal causa em ambos os anos são as doenças do aparelho circulatório, seguida pelos óbitos decorrentes de neoplasias (tumores). Em terceiro lugar aparecem no ano de 1970, as doenças infecciosas e parasitárias, quando em 2000 os óbitos são decorrentes de causas externas. As doenças do aparelho respiratório ficam em quarto lugar em causas de mortes em ambos os anos. Entretanto, devemos salientar que o número de óbitos levantados nos anos citados é referente ao total de óbitos ocorridos no município de Niterói, e não estão referenciados aos locais de residência (domicílios), sendo referentes apenas aos bairros de residência, não oferecendo, portanto, uma melhor detalhamento da análise da distribuição espacial das causas de mortes.

Figura 1-Espaços de risco na RMRJ



Fonte: Farias (2012)

O presente trabalho representa continuidade da pesquisa que vem sendo desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa NETASU/UFF desde o ano de 2009, sendo que no ano de 2012 foram apresentadas os resultados da pesquisa relativos ao ano de 1997 no IV Congresso Internacional de Geografia da Saúde (Ribeirão Preto/SP).

METODOLOGIA

Foram coletados dados gerais de mortalidade (**DATASUS**) do município de Niterói/RJ, disponibilizados na página eletrônica do Ministério da Saúde. Utilizou-se dados de reanálises (KALNAY *et al.*, 1996) do [National Centers for Environmental Prediction](#) do mês de Julho de 1998 e 1999. Também utilizou-se as análises geradas pelo modelo BRAMS para calcular as trajetórias cinemáticas 3D (TC3D) (Freitas, 1999). Escolheu-se o dia 15 de julho por ser uma data representativa do meio da estação do inverno.

Os dados foram filtrados e separados por chaves de classificação com base na **CID-10** (*Classificação Internacional de Doenças*), com ênfase nas Classes C (Neoplasias [tumores]), I (Doenças do aparelho circulatório) e J (Doenças do aparelho respiratório), pois as mesmas apresentam elevada suscetibilidade adversa ao material particulado (MP). Para analisar o comportamento da atmosfera no período de inverno utilizou-se o *Brazilian Regional Atmospheric Modelling System* (BRAMS), alimentado com dados de reanálise de Julho de 1998 e 1999 (KALNAY *et al.*, 1996).

RESULTADOS

Ano 1998:

CID 10
GRÁFICO 1

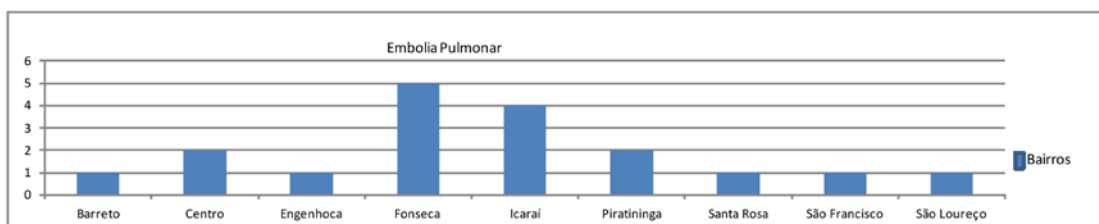


GRÁFICO 2

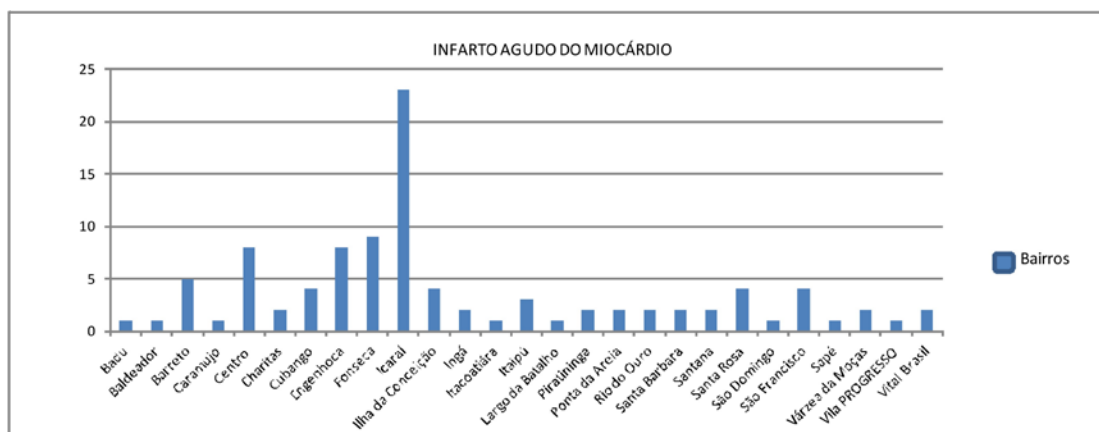


GRÁFICO 3

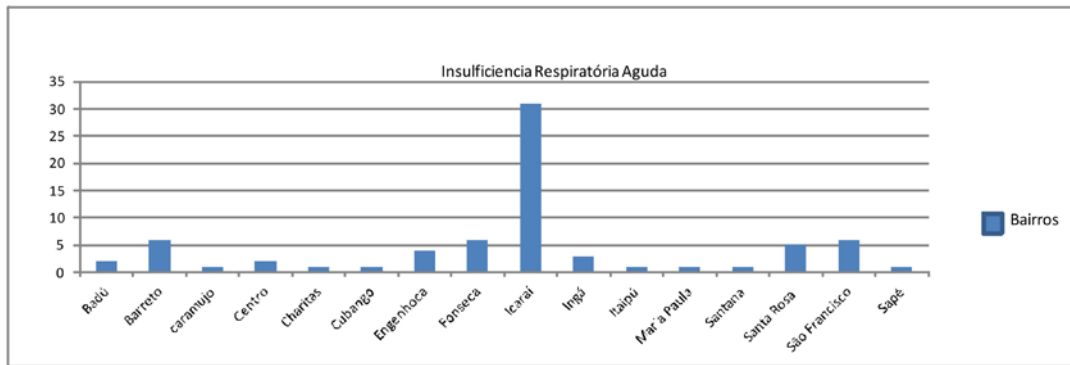


GRÁFICO 4

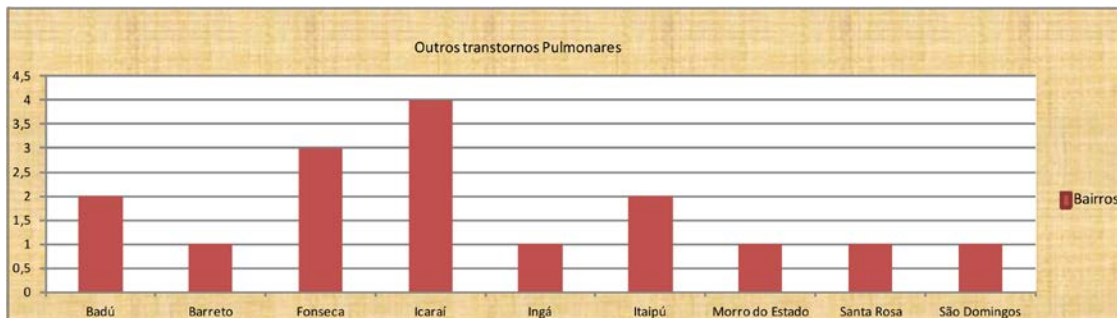


GRÁFICO 5

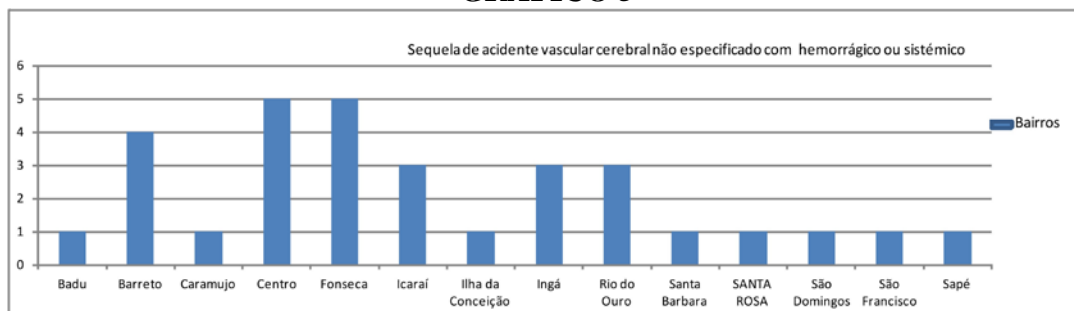


GRÁFICO 6

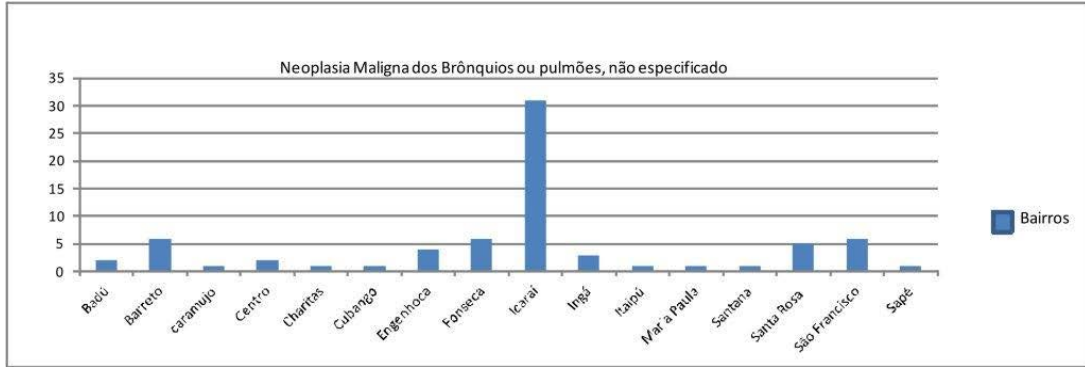


FIGURA 2

Campo de Vento da Grande Escala
15/07/1998 18 UTC

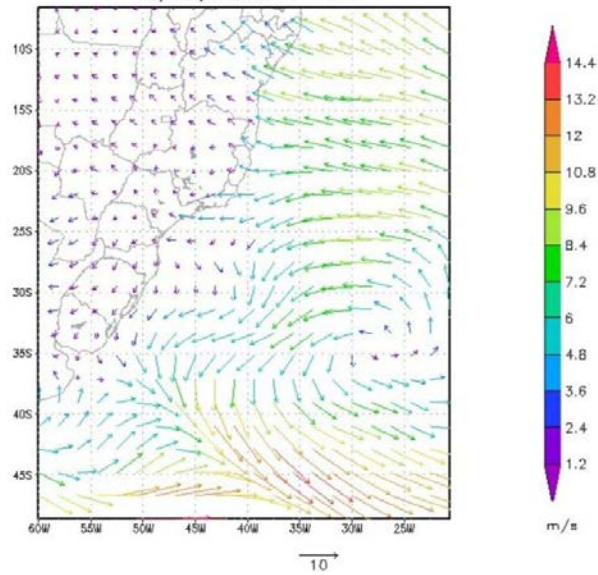
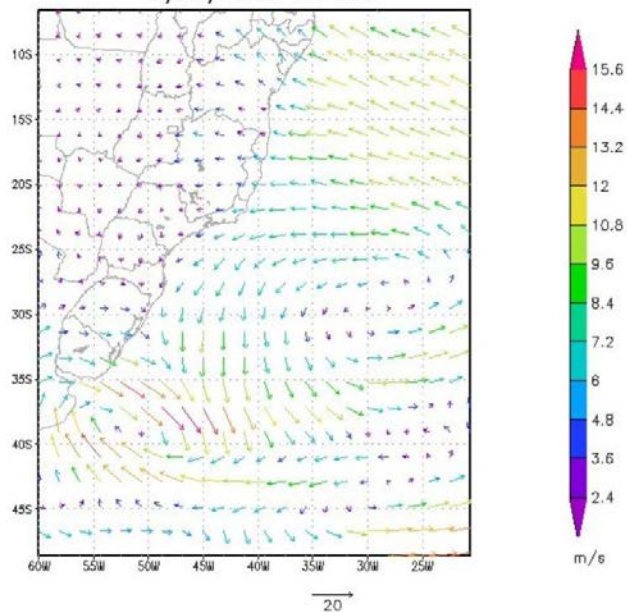


FIGURA 3

Campo de Vento da Grande Escala
15/07/1999 12 UTC



Podemos observar nas figuras acima (2 e 3) que a cidade de Niterói encontra-se sob a influência do sistema de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com o centro na figura próximo à Região Sul indicando a presença de anti-ciclone tropical, e do sistema de mesoescala tipo brisa marítima com ventos de sudoeste.

Ano1999:

**CID 10
GRÁFICO 7**

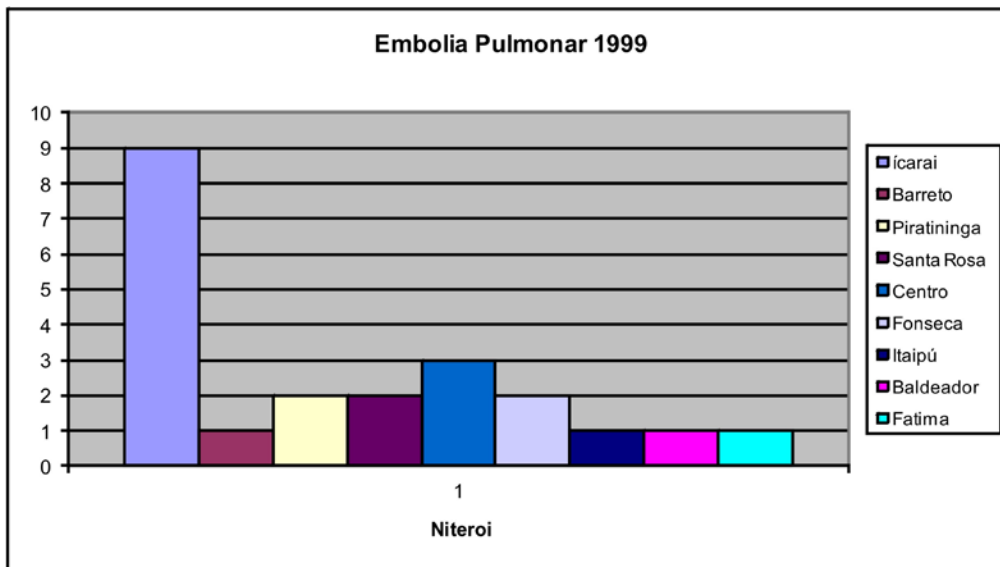


GRÁFICO 8

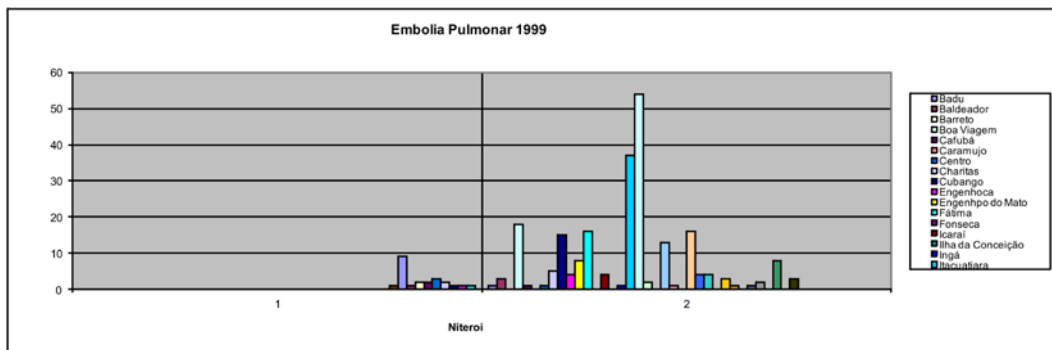


GRÁFICO 9

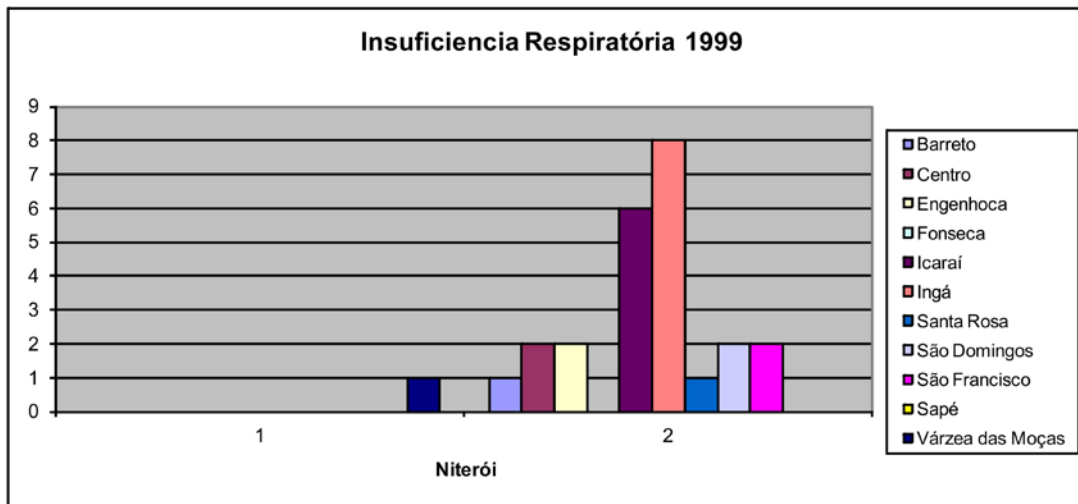


GRÁFICO 10

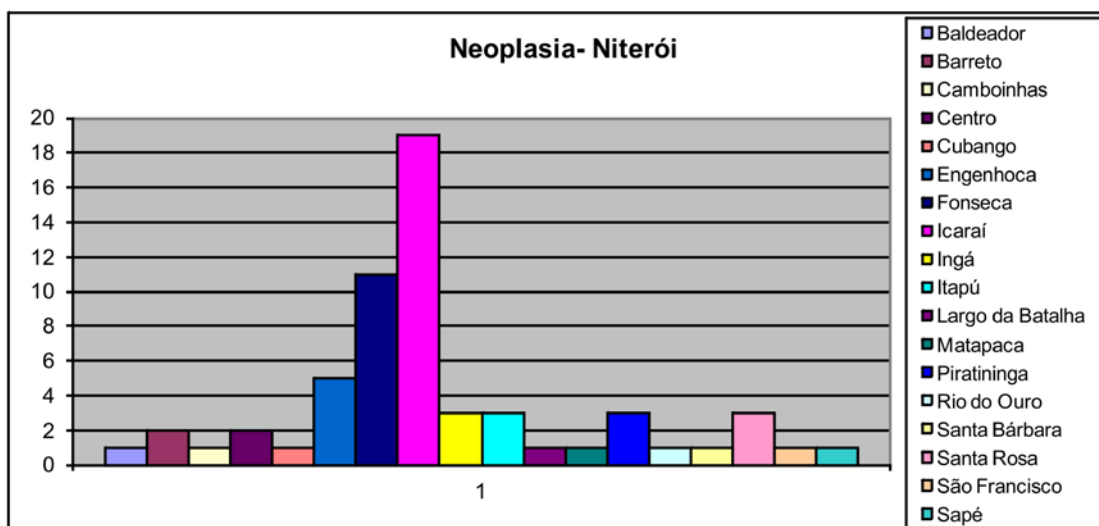


GRÁFICO 11

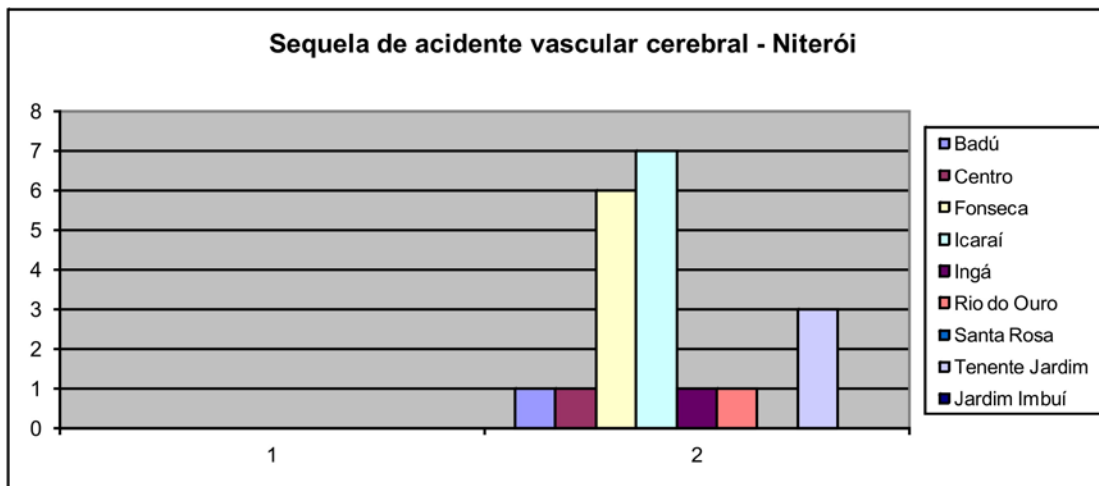


FIGURA 4

Campo de Vento da Grande Escala
15/07/1999 18 UTC

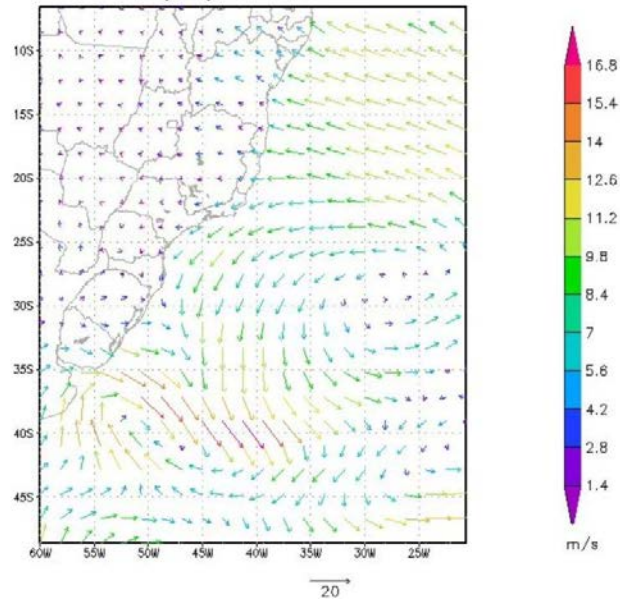
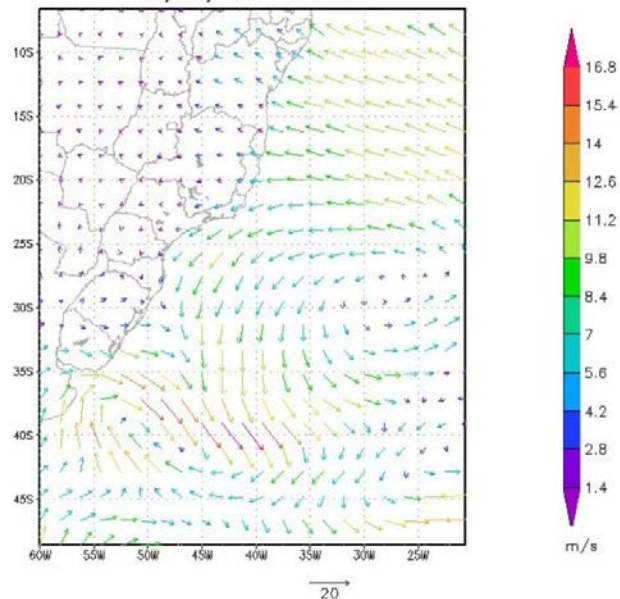


FIGURA 5

Campo de Vento da Grande Escala
15/07/1999 18 UTC



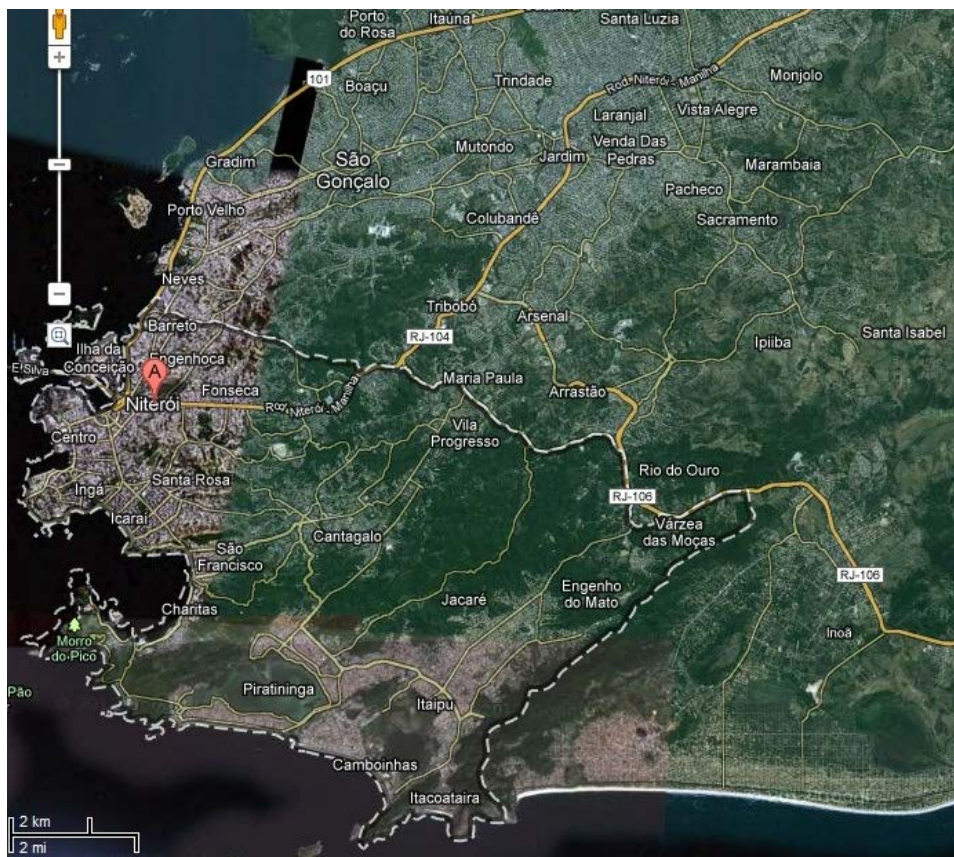
Podemos observar nas figuras acima (4 e 5) que a cidade de Niterói encontra-se sob a influência do sistema de alta pressão subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com o centro ao sul do continente sul-americano, e do sistema de mesoescala tipo brisa marítima com ventos de sudeste

Os gráficos acima referentes a CID 10, nos anos de 1998 e 1999, mostram que os índices de mortalidade nos bairros da cidade de Niterói são relevantes em 5 bairros - Barreto, Centro, Fonseca, Icaraí e Santa Rosa. Cada um destes bairros exibem singularidades que podemos traçar como fatores intensificadores das doenças cardiorrespiratórias. Fonseca e Icaraí são bairros tradicionais e de características exclusivamente habitacional, entretanto se sobressaem nos gráficos estudados. A população de Icaraí possui um grande percentual de idosos, grupo populacional que mais sofre influência das condições climáticas sobre a saúde. Outro fator está relacionado à sua proximidade

com o Centro Administrativo, que aparece nos gráficos como centro do município, possuindo uma correlação com a grande circulação de veículos, caminhões, coletivos e carros de passeio, no interior do bairro. Outro fator que deve ser mencionado refere-se à organização arquitetônica do bairro fortemente verticalizada, que se um por um lado impede uma circulação do ar no local, por outro facilita a concentração dos MP.

Os bairros do Barreto, Centro e Fonseca apresentam altos índices de mortalidade, se destacando sobre os demais bairros da cidade de Niterói, podendo estes índices estarem relacionados à emissão direta de Material Particulado (MP,) provocada pelos veículos que circulam nas autoestradas que margeiam esses bairros. O bairro do Fonseca é cortado por uma importante via de circulação, a Alameda São Boa Ventura, umas das principais vias do município que concentra os fluxo de veículos oriundos de várias localidades do estado, ou até mesmo de outros estados, à RJ 124 (Via Lagos) e à RJ 106 (Rodovia Amaral Peixoto). Na porção norte do município está localizado o bairro Barreto, que se encontra, geograficamente, marginal a maior rodovia de integração nacional entre os extremos Norte e Sul do país, nos referimos a BR- 101, propiciando, assim uma forte concentração de MP (Figura 6)

FIGURA 6 – Mapa Rodoviário Niterói



Fonte: Google Map

CONCLUSÕES

Como conclusões preliminares constatamos que se mantêm as tendências observadas nas análises dos dados relativos ao ano de 1997, ou seja, que existe uma maior incidência das doenças vinculadas aos MP (materiais particulares) nos bairros da cidades de Niterói que apresentam maior presença de vias de circulação de forte presença de veículos emissores de MP.

É nossa pretensão dar continuidade ao levantamento e análise dos dados relativos aos anos de 2000-2007.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Inventário de emissão veicular - Metodologia de cálculo. São Paulo, 1994.

CAMPONOGARA, Silviamar; KIRCHHOF, Ana Lucia Cardoso; RAMOS, Flávia Regina Souza. Uma revisão sistemática sobre a produção científica com ênfase na relação entre saúde e meio ambiente. *Ciênc. saúde coletiva* v.13 n.2 Rio de Janeiro mar./abr. 2008. (disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-81232008000200018&script=sci_arttext)

FARIAS, H. S. de. Espaços de risco à saúde humana na Região Metropolitana do Rio de Janeiro: um estudo das trajetórias de poluentes atmosféricos do Arco Metropolitano, CSA e Comperj. Niterói, 2012, 149p. Tese (Doutorado em Geografia – PósGEO - UFF) Universidade Federal Fluminense.

Gochfeld M & Goldstein BD 1999. Lessons in environmental health in the twentieth century. *Annual Review of Public Health* 20:35-53.

KALNAY *et al.*, 1996. The NCEP/NCAR 40-Year Reanalysis Project. Disponível em: <http://rda.ucar.edu/datasets/ds090.0/docs/publications/bams1996mar/bams1996mar-bm.pdf>

MENDONÇA, Francisco. Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias. (disponível em <http://unit.br/mestrado/saudeambiente/leitura/Aquecimento%20global%20e%20saude%20.....pdf>)

_____. Aspectos da interação clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental. (disponível em <http://calvados.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/raega/article/viewPDFInterstitial/3341/2677>)

LYRA, G. B.; SANTOS, M. J.; SOUZA, J. L.; LYRA, G. B.; SANTOS, M. A. Espacialização da temperatura do ar no estado de Alagoas com diferentes modelos digitais de elevação e resoluções espaciais. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 21, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/cienciaflorestal/article/view/3231>>.

ROJAS, Luisa Iñiguez. Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina. *Cad. Saúde Pública* v.14 n.4 Rio de Janeiro out./dez. 1998. **Cad. Saúde Pública vol.14 n.4 Rio de Janeiro Oct./Dec. 1998** (disponível em http://www.scielo.org/scielo.php?pid=S0102-11X1998000400012&script=sci_arttext)

ROSEN, G. A history of public health. New York: MD Publications, 1958. 551p.

Saldivar P. H. N.;Pope C. A; Schwartz J; Dockery D. W.; Lichtenfelds, P. S. O; Salge, J. M. et al. 1995. Air pollution and mortality in elderly people: a time series study in São Paulo, Brazil. *Archives of Environmental Health* 50: 159-163.

SOUZA, Camila Grosso e SANT'ANNA NETO, João Lima. Geografia da Saúde e Climatologia Médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. *Hygeia* 3(6):116-126, Jun/2008
Página 116. HYGEIA, Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde –
(www.hygeia.ig.ufu.br)