

REFLEXOS DA POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA SOBRE A QUALIDADE DE VIDA DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELFORD ROXO-RJ NOS ANOS DE 2007 E 2008

REPERCUSSION OF AIR POLLUTION ON LIFE QUALITY OF THE POPULATION OF THE MUNICIPALITY OF BELFORD ROXO-RJ IN THE 2007 AND 2008

Cássia Barreto Brandão

Bacharel em Geografia - UERJ
cassiabbgeo@gmail.com

Diego Lellis de Carvalho

Bacharel em Geografia - UERJ
diegocarvalho231@gmail.com

RESUMO

A avaliação da qualidade do ar em um determinado espaço está estreitamente relacionada com as fontes de poluição atmosférica, elementos meteorológicos e sistemas atmosféricos. Portanto a junção de tais fatores é responsável por definir o nível de qualidade do ar de determinada área e/ou local. Localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, o município de Belford Roxo, apresenta segundo dados de monitoramento da qualidade do ar, índices preocupantes de poluição atmosférica. O estudo foi realizado através da série temporal de 2007 a 2008, analisando-se internações e óbitos por causas respiratórias, circulatórias e neoplásicas em relação aos níveis mensais de partículas totais em suspensão, por meio de modelos de correlação de Pearson e de elaboração e análise gráfica. O objetivo deste estudo é avaliar se a poluição se reflete negativamente na saúde do cidadão Belforroxense, indicando se há correlação da poluição com causas definidas de internação e mortalidade do município. As análises das partículas totais em suspensão durante os anos de 2007 e 2008 no município de Belford Roxo demonstraram uma correlação média com as doenças do aparelho respiratório, diminuindo, portanto, a qualidade de vida do cidadão Belforroxense, devido à constante exposição ao material poluente encontrado na atmosfera.

Palavras Chave: poluição do ar, qualidade de vida, saúde pública

ABSTRACT

The evaluation of air quality on a determined space is directly related to the atmospheric pollution, meteorological elements and to the atmospheric systems. Therefore, the combination of such factors is responsible to define the level of air quality of determined area and/or local. Located in the metropolitan region of Rio de Janeiro, the municipality of Belford Roxo, according to air quality monitoring data presents alarming levels pollution. The study was conducted through the series from 2007 to 2008, analyzing hospitalizations and deaths due to respiratory, circulatory and neoplastic compared to monthly levels of total suspended particles by means of Pearson correlation models and the to preparation and analysis graphical. The aim of this study is to evaluate whether the pollution is reflected negatively on the health of citizen Belforroxense, indicating whether there a correlation between pollution and definite causes of hospitalization and mortality in the municipality. The analysis of total suspended particles during the years 2007 and 2008 in the municipality of Belford Roxo showed an average correlation with respiratory diseases, thus decreasing the quality of life of citizen Belforroxense due to constant exposure to the pollutant material found in the atmosphere.

Key Words: air pollution, quality of life, public health

¹ Recebido em: 06/10/2011
Aceito para publicação em: 07/12/2011

INTRODUÇÃO

Desde o começo do século XX a poluição atmosférica nos centros urbanos tem sido identificada como um grave problema de saúde pública. As principais fontes de emissão de poluentes associadas à contaminação do ar urbano são as indústrias e os veículos automotores, principalmente a partir da segunda metade do século XX (INEA, 2008). Todavia o desenvolvimento urbano-industrial, observado nos últimos anos, não foi acompanhado de uma gestão eficiente da qualidade do ar, colocando em risco a qualidade de vida da população.

Um dos acontecimentos mais expressivos sobre os efeitos da poluição atmosférica aconteceu durante o inverno de 1952 em Londres, Inglaterra, onde houve uma estagnação de uma massa de ar com elevada concentração de dióxido de enxofre e material particulado, que permaneceu na atmosfera de quatro a cinco dias, resultando em aproximadamente 4.000 mortes oriundas de problemas respiratórios e cardiovasculares, deixando claro a partir desse momento, que o pulmão e coração são afetados pela poluição (MARTINS et al, 2002). Outros episódios semelhantes registrados na capital britânica, em 1957 e 1962, ocasionaram, respectivamente, 800 e 700 fatalidades.

A partir de alguns episódios como esses, nas últimas três décadas os estudos realizados sobre a temática têm contribuído para a identificação dos grupos mais suscetíveis aos efeitos danosos da poluição e dos principais efeitos adversos atribuídos à exposição de poluentes.

De acordo com Braga et al (2002) as parcelas mais vulneráveis aos efeitos nocivos da poluição são as crianças, os idosos e indivíduos com pré-disposição a doenças pulmonares e cardiovasculares. A poluição tem se manifestado tanto no aumento da mortalidade geral (TOULOUMI et al, 1994) quanto em sintomas específicos como doenças cardiovasculares e respiratórias (SUNYER et al, 1996).

Outro efeito da poluição do ar se refere ao acréscimo das taxas de morbidade que incluem aumentos em sintomas respiratórios em crianças, diminuição na função pulmonar e aumentos de casos de doença respiratória, sobretudo durante os meses de inverno (JAAKKOLA et al, 1991; CORREIA, 2001;).

Alguns estudos atualmente vêm utilizando o número de internações hospitalares como um indicio dos efeitos adversos da poluição na saúde (BURNETT, 1995; SCHWARTZ, 1996;).

Segundo Critchfield (1974) as doenças cardiovasculares e pulmonares e suas incidências apresentam fortes correlações com as condições climáticas e com certas estações do ano. Seu estudo demonstrou que a bronquite e o efisema pulmonar são mais comuns entre os moradores urbanos do que entre os que habitam a área rural. Fato comprovado recentemente por Kelesoglu (2008) que atribui ao aumento da taxa de urbanização e a expansão da infraestrutura urbana uma série de dificuldades para o bem estar da população, sendo, portanto, necessário organizar de forma harmônica o desenvolvimento que surge e a qualidade dos serviços de infra-estrutura em benefício do meio ambiente e da saúde pública.

Localizado na região metropolitana do Rio de Janeiro, o município de Belford Roxo se caracteriza por concentrar em uma área de 79 km² pouco mais de 500 mil habitantes e pela sua indústria química e metalúrgica. O município por estar situado no interior da Região Metropolitana do Rio de Janeiro recebe na maior parte das situações, devido à circulação do ar favorável nesse sentido, os poluentes originados de outros municípios circunvizinhos como os do Rio de Janeiro, Duque de Caxias e São João de Meriti. Além das emissões de fontes móveis provenientes das rodovias federais: Rio São Paulo (Rodovia Presidente Dutra) e Rio-Petrópolis (Rodovia Washington Luis) que apresentam um grande fluxo de veículos automotores diariamente.

Segundo os dados de qualidade do ar emitidos pela FEEMA (2007) e INEA (2008), Belford Roxo, entre os municípios da região metropolitana da cidade do Rio de Janeiro, é o que apresenta os piores índices de qualidade do ar, o que justifica a preocupação em elaborar um estudo sobre a poluição atmosférica local e seus reflexos na qualidade de vida da população belforroxense.

Desta maneira, o objetivo deste estudo é avaliar se a poluição atmosférica predominante no município de Belford Roxo se reflete negativamente na qualidade de vida de sua população. Para tanto se pretende identificar se a poluição possui correlação com algumas das causas de mortalidade e internações do município e se há alterações nos poluentes

atmosféricos sob condições meteorológicas diferenciadas.

O Conceito de Poluente Atmosférico

Conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 03/1990, um poluente atmosférico é qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, a fauna e à flora e prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

Sob a denominação geral de material particulado se encontra um conjunto de poluentes constituídos de poeiras, fumaças e todo tipo de material sólido e líquido que se mantém suspenso na atmosfera devido ao seu pequeno tamanho. As principais fontes de emissão de particulado para a atmosfera são: veículos automotores, processos industriais, queima de biomassa, ressuspensão de poeira do solo, entre outros. O tamanho das partículas está diretamente associado ao seu potencial para causar problemas à saúde: quanto menor é o seu tamanho, maiores são os efeitos negativos provocados. De acordo com a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) o material particulado pode ser classificado de acordo com seu tamanho em:

Partículas Totais em Suspensão (PTS): Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 50 µm. Uma parte destas partículas é inalável e pode causar problemas à saúde, outra parte pode afetar desfavoravelmente a qualidade de vida da população, interferindo nas condições estéticas do ambiente e prejudicando as atividades normais da comunidade.

Partículas Inaláveis (MP10): Podem ser definidas de maneira simplificada como aquelas cujo diâmetro aerodinâmico é menor que 10 µm. As partículas inaláveis podem ainda ser classificadas como partículas inaláveis finas – MP2,5 (<2,5µm) e partículas inaláveis grossas (2,5 a 10µm). As partículas finas, devido ao seu tamanho diminuto, podem atingir os alvéolos pulmonares, já as grossas ficam retidas na parte superior do sistema respiratório.

Fumaça (FMC): Está associada ao material particulado suspenso na atmosfera proveniente dos processos de combustão.

A Tabela 1 abaixo apresenta a definição dos índices de qualidade do ar e sua respectiva classificação de efeitos de acordo com o Instituto Estadual do Ambiente (INEA).

Tabela 1

Índice de Qualidade do Ar

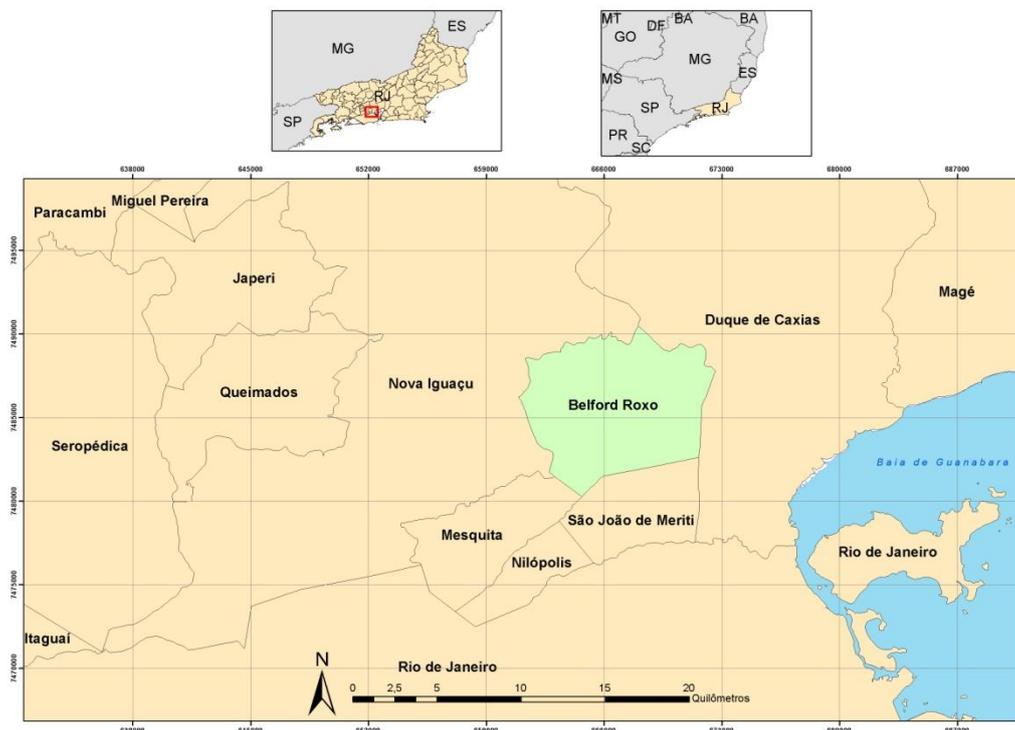
Classificação e Faixas do IQA (índice de Qualidade do Ar)	PTS Média (24h) µg/m ³	Classificação Efeitos
Bom (0-50)	0-80	Seguro a saúde
Regular (51-100)	81-240	Tolerável
Inadequada (101-199)	241-375	Impróprio ao bem estar
Má (200-299)	376-625	Ofensivo a Saúde
Péssima (300-399)	626-875	Ofensivo a Saúde
Crítica (acima de 400)	876-1000	Ofensivo a Saúde

Fonte: INEA, 2011

Como pode ser observado na tabela acima, os níveis de PTS acima de 240 µg/m³ podem causar maiores danos à saúde da população. A partir dessa faixa pode ser classificado como efeito ofensivo à saúde ou impróprio ao bem estar.

MATERIAL E MÉTODOS

Belford Roxo é um município do Estado do Rio de Janeiro - Brasil, localizado a 22°45'51" de latitude sul e 43°23'58" de longitude oeste. O Município de Belford Roxo (Figura 1) possui 79 km² e pertence à região da Baixada Fluminense, fazendo divisa com os municípios de Duque de Caxias, São João de Meriti, Mesquita e Nova Iguaçu.



Fonte: Elaborado pelos autores em programa de geoprocessamento Arc-Gis. Base cartográfica IBGE.

Figura 1: Mapa de localização de Belford Roxo

Coleta e Levantamento de Dados

As principais análises de dados das PTS se referem ao recorte temporal que compreende os anos de 2007 a 2008, embora tenham sido utilizadas séries históricas mais abrangentes das PTS (1998-2009). Tal escolha do recorte temporal se justifica por causa da indisponibilidade ou falhas de informações meteorológicas em anos anteriores a essa série em Belford Roxo ou em municípios limítrofes como Nova Iguaçu.

Para a realização deste artigo foram extraídos dados secundários de amostragens anuais de qualidade do ar da estação de monitoramento de Belford Roxo, localizada no seguinte endereço: Rua Joaquim da Costa Lima, n°286. Utilizando-se como método de coleta de dados o amostrador de grandes volumes (MF 606; NBR 9547) que pertence ao Instituto Estadual do Ambiente - INEA.

As observações meteorológicas foram obtidas na estação de monitoramento de qualidade do ar de Nova Iguaçu, que está localizada a 5 km de Belford Roxo. Entre as informações meteorológicas coletadas constam: dados de temperatura, umidade, direção e velocidade do vento e precipitação.

Os dados referentes ao índice de mortalidade e internações foram obtidos no Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datasus). Disponível no seguinte endereço eletrônico: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>.

Os dados de internações e óbitos por local de residência foram coletados de acordo com a Classificação Internacional de Doenças (CID-10) para as seguintes causas: neoplasias (tumores), doenças circulatórias e respiratórias.

Metodologia

O presente estudo foi realizado através de estatísticas descritivas e de elaboração gráfica. Os dados referentes às partículas totais em suspensão foram tabelados em planilhas de Excel e posteriormente transformados em gráficos de representação anual e de curto período (24h).

Foram também estimadas as correlações entre as variáveis relacionadas a internações e óbitos por neoplasias, doenças respiratórias e circulatórias com as partículas totais em suspensão pelo coeficiente de Pearson (MARTINS et al, 2002; SOUZA et al, 2010), tendo como variável dependente o número mensal de internações e óbitos e como variáveis independentes as concentrações médias mensais das PTS.

O coeficiente de correlação Pearson (r) varia de -1 a 1. O sinal indica direção positiva ou negativa do relacionamento e o valor sugere a força da relação entre as variáveis. Para Cohen (1988), valores entre 0,10 e 0,29 podem ser considerados pequenos; escores entre 0,30 e 0,49 podem ser considerados como médios; e valores entre 0,50 e 1 podem ser interpretados como grandes. A utilização do coeficiente de Pearson indica a existência de uma correlação positiva, nula ou negativa entre as variáveis selecionadas.

RESULTADOS

Caracterização Meteorológica do Município de Belford Roxo (2007-2008)

A atmosfera pode ser considerada o local onde ocorrem constantemente reações químicas. Ela absorve uma grande variedade de sólidos, gases e líquidos, provenientes de diversas fontes artificiais ou naturais. Essas emissões podem se dispersar e reagir entre si, ou com outras substâncias já presentes na própria atmosfera. Assim, a concentração real dos poluentes irá depender dos seus mecanismos de produção e remoção. Normalmente a própria atmosfera dispersa o poluente, misturando-o eficientemente num grande volume de ar, o que contribui para que a poluição fique em níveis mais aceitáveis (INEA, 2011).

As médias mensais de temperatura para o ano de 2007 e 2008 revelam que os valores mais elevados se concentram nos meses de verão e as temperaturas mais amenas durante o inverno. Os menores índices de umidade relativa deste ano ocorreram nos meses de fevereiro, março, setembro e outubro, havendo a predominância de ventos fracos de sul/sudoeste e de noroeste, com período seco concentrado no inverno. Em 2008 a estação Nova Iguaçu apresentou temperaturas mais elevadas em relação às outras estações da região metropolitana durante todo o período analisado, atingindo valores médios superiores a 28°C no mês de março. A umidade relativa apresentou maior média mensal no mês de novembro (entre 80% e 85%), enquanto que os menores valores médios foram encontrados no mês de julho (entre 68% e 72%). A direção dos ventos teve predominância de ventos fracos de sul - sudoeste e de noroeste. A intensidade dos ventos para o ano de 2008 foi de fraca a moderada, com índice de calmaria de 7,5%. As chuvas durante este ano se concentraram nos meses de fevereiro e abril, sendo o período seco compreendido entre os meses de maio a setembro.

Ao analisar as condições meteorológicas de Belford Roxo em 2007 e 2008 é possível constatar que os meses de inverno foram os mais propícios para a acumulação de poluentes na atmosfera, apresentando escassez de chuvas e ventos de fraca a moderada intensidade. A topografia local também contribui para uma menor ventilação da baixada fluminense, pois os maciços da Tijuca e da Pedra Branca, paralelos à orla marítima, atuam como barreira física aos ventos predominantes do mar, não permitindo a ventilação adequada das áreas situadas mais para o interior. No período de maio a setembro, devido à atuação dos sistemas de alta pressão que dominam a região, ocorrem com frequência situações de estagnação atmosférica e elevados índices de poluição.

Para Ayoade (2007) o maior impacto da ação antrópica sobre o clima acontece nas áreas urbanas. O impacto nessas áreas é tão significativo que o clima urbano é bastante distinto do clima de áreas rurais próximas. As consequências da ação humana sobre o clima podem ser observadas no aumento da temperatura, na diminuição da umidade, no aumento de nevoeiros e neblinas e na desaceleração dos ventos à medida que se movimentam para as áreas urbanas, o que prejudica a rápida dissolução dos poluentes na atmosfera.

A atmosfera contaminada pode contribuir para a dispersão ou não dos poluentes através dos elementos do clima. A precipitação atua na lavagem da atmosfera, às vezes causando chuva ácida, diminuindo a concentração destes sobre alguns centros urbanos. Os ventos podem

dispersá-los em um determinado local e levá-los para outro. A baixa umidade torna a atmosfera densa, não deixando ocorrer a dissipação dos poluentes e das bactérias e vírus, que no período de baixa umidade sobrevivem com facilidade (INEA, 2011).

As concentrações médias mensais de PTS demonstradas a seguir (Gráfico 1) permitem identificar os meses do ano onde houve aumento ou decréscimo das partículas totais em suspensão, indicando a influência das condições meteorológicas, especialmente durante o inverno onde há aumento das PTS na estação de monitoramento.

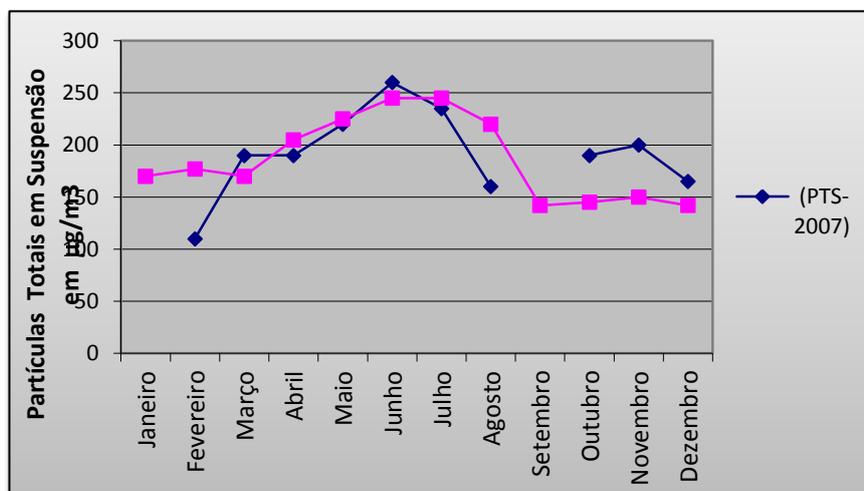


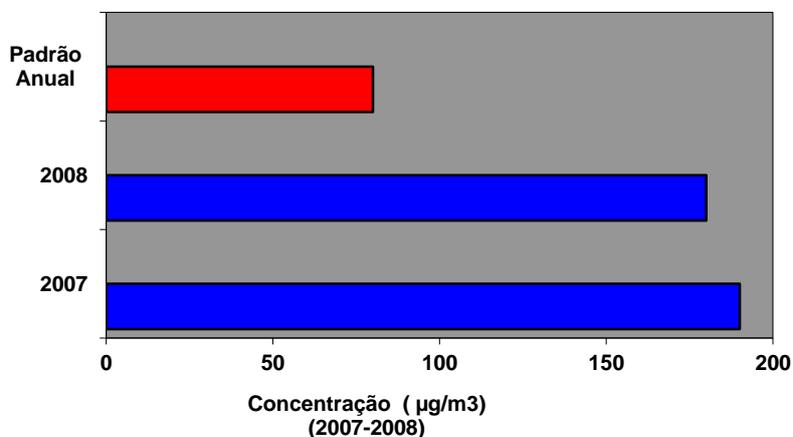
Gráfico 1: Evolução das médias mensais de PTS em 2007-2008 em Belford Roxo.

Fonte: Gráfico Elaborado pelos autores - Base de dados FEEMA-2007; INEA-2008.

Índices de Qualidade do Ar no Município de Belford Roxo (RJ) em 2007 e 2008:

A estação de monitoramento de qualidade do ar no município de Belford Roxo registra apenas as PTS, avaliando os padrões anuais, mensais e de exposição máxima diária, pelo método de amostrador de grandes volumes.

O Gráfico 2 compara as concentrações médias anuais de partículas totais em suspensão no ano de 2007 e 2008 com o limite padrão de concentração anual, fixado em 80µg/m³, pela Resolução CONAMA nº 03/1990.

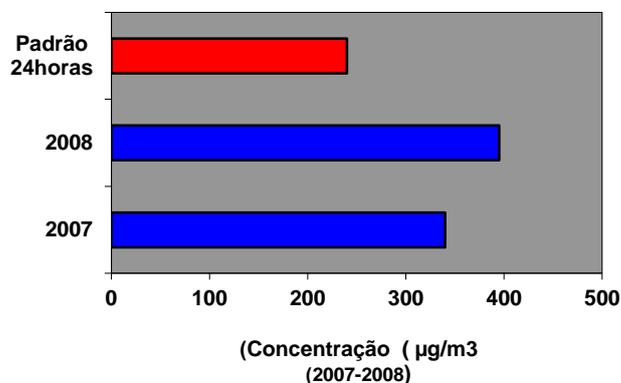


Fonte: Gráfico elaborado pelos autores - Base de dados FEEMA-2007, INEA-2008.

Gráfico 2: Concentração média anual (2007e 2008) – PTS (estação de Belford Roxo)

Apesar das amostragens de Belford Roxo não terem atendido ao critério de representatividade estatística no ano de 2007, (dados insuficientes para representar as PTS durante um ano), o ano de 2008 apresentou alta concentração de partículas totais em suspensão, ultrapassando o limite anual de $80\mu\text{g}/\text{m}^3$, indicando um comprometimento da qualidade do ar.

No que se refere à exposição de curto período (24 horas) o gráfico de concentração máxima diária de PTS (Gráfico 3), demonstra que o município violou nos dois anos o padrão de qualidade do ar fixado em $240\mu\text{g}/\text{m}^3$ para o período de 24 horas.



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores-Base de dados FEEMA-2007, INEA-2008.

Gráfico 3: Concentração máxima diária (2007 e 2008) - PTS- (estação de Belford Roxo)

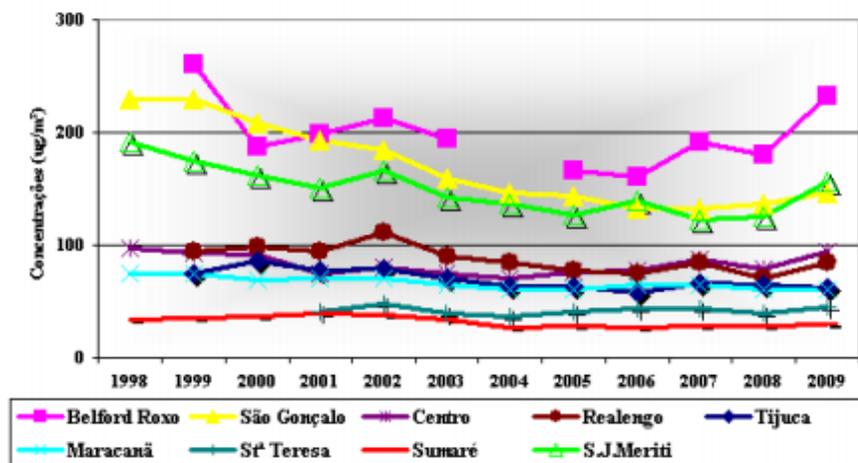
Os padrões primários para as partículas totais em suspensão no Brasil são de 80 microgramas por metro cúbico de ar, concentração média geométrica anual, e concentração máxima diária de 240 microgramas por metro cúbico de ar, que não deve ser excedida mais de uma vez por ano. Os padrões secundários são de 60 microgramas por metro cúbico e 150 microgramas por metro cúbico para, respectivamente, a concentração média geométrica anual e a concentração máxima diária (Res. CONAMA 03/1990). Os padrões primários de qualidade do ar se ultrapassados poderão afetar a saúde da população, e os padrões secundários de qualidade do ar se referem à concentração de poluentes atmosféricos abaixo das quais se prevê o mínimo efeito adverso sobre o bem estar da população, assim como o mínimo dano à fauna e à flora, aos materiais e ao meio ambiente em geral (INEA, 2008).

Nos dados referentes à série histórica de 1998 a 2009 (Gráfico 4), a evolução das PTS evidencia uma tendência decrescente na maioria das estações. Sendo que em locais como o morro Sumaré e os bairros de Santa Teresa e Tijuca, pertencentes ao município do Rio de Janeiro, encontram-se com concentrações de partículas totais em suspensão em níveis aceitáveis, fato que pode ser explicado pela proximidade destes locais com o Parque Nacional da Tijuca, que induz a uma melhora da qualidade do ar devido à extensa área recoberta por florestas.

Os bairros de Realengo, Maracanã e Centro também inseridos no município do Rio de Janeiro oscilam suas concentrações de PTS entre 70 e $100\mu\text{g}/\text{m}^3$, apresentando condições variáveis de qualidade do ar. As três estações de monitoramento que apresentam os piores índices das PTS são os municípios de Belford Roxo, São João de Meriti, que inclusive é um município limítrofe a Belford Roxo, e o município de São Gonçalo, próximo ao município de Niterói. A partir da análise do (Gráfico 4) constata-se as oscilações das PTS no interior do município do Rio de Janeiro, dificultando portanto, a avaliação de sua qualidade do ar. Tal comportamento se deve a influências relacionadas com a topografia local, a densidade vegetacional, a taxa de urbanização e a sistemas atmosféricos atuantes. Nesse município é possível encontrar bairros com níveis aceitáveis de PTS, como o bairro da Tijuca, e outros como o Bairro do Maracanã e Centro que frequentemente ultrapassam os limites recomendados.

Belford Roxo por ser um município totalmente urbanizado e pequena extensão diminui as dificuldades encontradas para uma satisfatória análise da qualidade do ar. A estação de Belford Roxo demonstra uma evolução crescente entre os anos de 2006 a 2009 do referido

parâmetro. De acordo com essa série história também é possível visualizar que o município durante os dez anos da série não alcançou o limite anual fixado em $80\mu\text{g}/\text{m}^3$ que garante a manutenção da qualidade de vida da população local.



Fonte: INEA, Relatório Anual da Qualidade do Ar – 2009.

Gráfico 4: Evolução Histórica das PTS (1998-2009) em Belford Roxo

Poluição do ar e seus efeitos na saúde

O aumento dos níveis da poluição do ar tem sido associado com o aumento das incidências de doenças respiratórias e cardiovasculares de acordo com diversos estudos realizados no Brasil por autores como: BRAGA et al (2002), MARTINS (2002), e DUMAS et al (2004) que confirmam os reflexos negativos que a poluição pode trazer para a saúde humana.

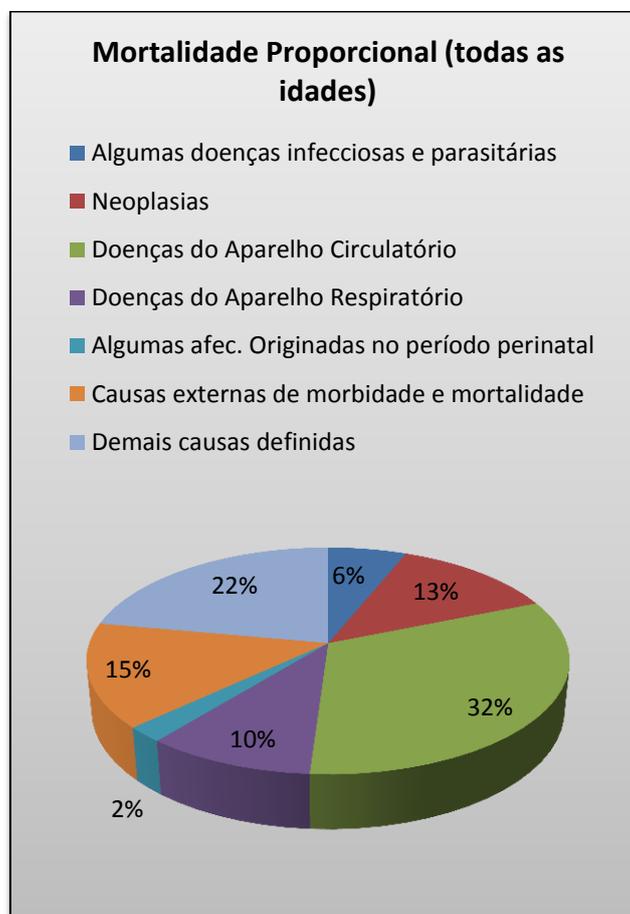
Segundo Correia (2001) a dificuldade enfrentada para a determinação dos efeitos da poluição atmosférica na saúde resulta do fato de existirem co-variáveis de difícil controle. Dentre elas destacam-se o fumo, os ambientes de trabalho e a diversidade populacional. Na tentativa de contornar o problema o referido autor realizou uma série de experimentos onde ratos e camundongos foram expostos por períodos prolongados (3 meses a 1 ano) à atmosfera do centro de São Paulo e comparados, numa segunda etapa, com outros ratos que haviam sido mantidos na zona rural de Atibaia (por possuir as condições climáticas semelhantes as da cidade de São Paulo) pelo mesmo período de tempo. Os resultados mostraram que os ratos que permaneceram em São Paulo desenvolveram hiperreatividade brônquica, além de apresentarem disfunção no aparelho muco-ciliar, tornando-os mais suscetíveis a doenças respiratórias.

A toxicidade das partículas é determinada pelos compostos nela presentes. As partículas também podem ser aprisionadas dentro dos pulmões, onde se inicia a transferência de espécies tóxicas das partículas para todo nosso organismo, através da circulação sanguínea (DOCKERY, 2006). Alguns compostos hidrossolúveis como os sulfatos, nitratos e alguns metais, podem dissolver-se no fluido aquoso da superfície alveolar, podendo atravessar a barreira alveolar do pulmão atingindo a circulação. As partículas também podem ser aprisionadas pelas células do tecido pulmonar, impregnando o pulmão de manchas pretas, fenômeno chamado de antracose. De modo geral, quanto menor a partícula, maior a possibilidade de acesso dos seus compostos ao meio interno do organismo.

A mortalidade por doenças cárdio-respiratórias e o câncer do pulmão estão associadas à exposição prolongada ao material particulado, especialmente a sua fração mais fina - $\text{MP}_{2,5}$ (BRAGA et al,2002). Como resultado do aumento destas doenças ocorre uma redução da expectativa de vida, como demonstrada o estudo de (DOCKERY, 2006) em seis

idades Norte-Americanas.

Através do gráfico 6 que representa os índices de mortalidade no município de Belford Roxo no período de 2002 a 2008, se constata que a maior causa de mortalidade no município é representada pelas doenças do aparelho circulatório, e que mais da metade das causas de óbitos no município, aproximadamente 55%, são causados pelo trio de doenças circulatórias- respiratórias-neoplásicas.



Fonte: Caderno de Informações de Saúde-Ministério da Saúde-2009

Gráfico 6: Índice de Mortalidade no Município de Belford Roxo (2002-2008)

As doenças do aparelho circulatório, respiratório e as neoplasias compõem as principais causas de morte no ambiente urbano, e estão associadas, de acordo com os estudos realizados por Dockery (1996), Martins et al. (2002) e Pereira (2009) com a exposição a variados tipos de poluentes atmosféricos.

O Gráfico 7 demonstra a evolução das internações de acordo com as causas e estações do ano no período entre Dezembro de 2006 a Novembro de 2008.

As internações por doenças respiratórias no ano de 2007 apresentaram um crescimento no Outono e no Inverno. Em 2008 há uma diminuição das ocorrências em relação ao ano anterior, mas havendo também maiores ocorrências durante o inverno. As demais causas de internação apresentaram elevação nas estações do Inverno e Primavera, sendo importante salientar que tanto a Primavera quanto o Outono correspondem aos meses de transição da estação seca (inverno) e da estação chuvosa (verão). Assim sendo, o Gráfico 7 demonstra um incremento das internações sobretudo durante o inverno, indicando uma possível correlação com as elevadas concentrações de poluentes encontrados nesses períodos na atmosfera. Em toda a série analisada verifica-se que as ocorrências de internação diminuem durante o verão, coincidindo com o período de diminuição da poluição.

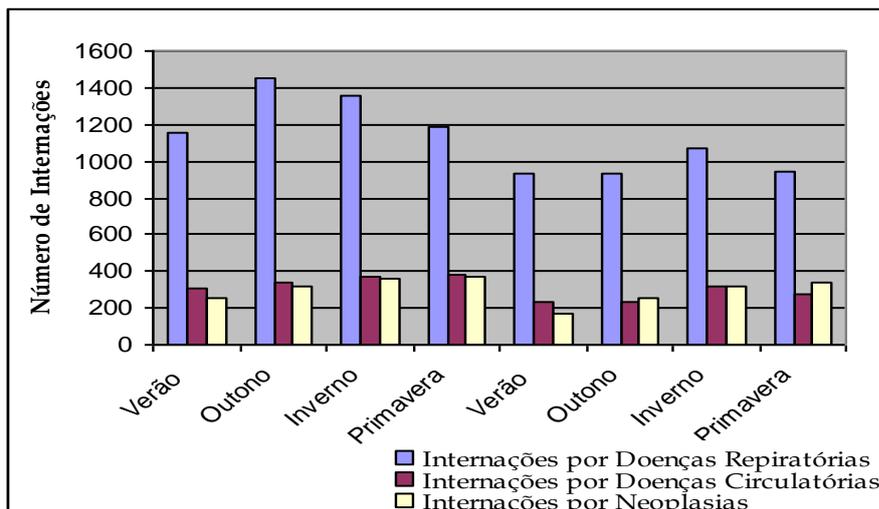


Gráfico 7: Internações em Belford Roxo por causas e estações do ano- Dezembro de 2006 a Novembro de 2008.

Fonte: Gráfico elaborado pelos autores. Base de dados DATASUS, 2010.

A partir da tabela 2 é possível observar através do coeficiente de correlação de Pearson a existência de correlação ou não com as variáveis abaixo relacionadas. Nota-se que todas as variáveis dependentes possuem correlação com a poluição por PTS, embora a maioria apresente uma correlação pequena. A exceção se refere as internações por doenças do aparelho respiratório, que apresentam uma correlação positiva média com a poluição por PTS nos anos de 2007 a 2008.

Tabela 2

Correlação entre Internações, Óbitos e Partículas Totais em suspensão em Belford Roxo - 2007 a 2008. (Coeficiente de correlação de Pearson).

Internações por Neoplasias - <i>Índice de correlação: 0,23</i> (correlação positiva pequena)
Internações por Doenças do Aparelho Circulatório - <i>Índice de correlação: 0,15</i> (correlação positiva pequena)
Internações por Doenças do Aparelho Respiratório - <i>Índice de correlação: 0,32</i> (correlação positiva média)
Óbitos por Neoplasias - <i>Índice de correlação: 0,25</i> (correlação positiva pequena)
Óbitos por Doenças do Aparelho Circulatório - <i>Índice de correlação: 0,02</i> (correlação positiva pequena)
Óbitos por Doenças do Aparelho Respiratório - <i>Índice de correlação: 0,03</i> (correlação positiva pequena)

Fonte: Tabela elaborada pelos autores - Base de dados DATASUS, 2010

Portanto, é possível afirmar que parte da população de Belford Roxo sofre com os danos da poluição do ar, sendo que os efeitos se refletem, sobretudo no aparelho respiratório. Nos últimos dez anos, de acordo com a evolução histórica das partículas totais em suspensão, o município de Belford Roxo tem sido atingido por materiais poluentes de diferentes composições químicas e tamanhos, refletindo-se na diminuição da qualidade de vida da população local.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a crescente industrialização e o aumento de veículos circulantes no meio urbano, o problema da poluição tende a se agravar e a se tornar uma questão de saúde pública. O município de Belford Roxo apresenta-se constantemente fora dos padrões recomendados pela

legislação vigente, gerando desconfortos e danos à saúde pública do cidadão belforroxense, especialmente para os grupos mais sensíveis.

Durante o inverno a poluição atinge seus piores índices devido às características climáticas e geográficas do município, gerando assim os maiores picos de poluição verificados durante os anos de 2007 e 2008. O problema da poluição atmosférica em Belford Roxo já se estende por quase dez anos, mas entendemos que os anos analisados neste estudo serviram para identificar a gravidade do problema, pois os níveis de poluição encontrados não atingiram os limites primários de qualidade do ar recomendados pela legislação vigente. Este estudo também serve de alerta para que medidas sejam urgentemente tomadas para reduzir e até mesmo alcançar os limites secundários de qualidade do ar, que definem o que seria ideal para assegurar a qualidade de vida da população e da fauna e flora local. Torna-se também necessário o monitoramento das frações mais finas do material poluente, pois estas geram os efeitos mais danosos à saúde. Como o município registra apenas as PTS, a quantificação da parte do material que é inalável não existe, ou seja, o município desconhece os índices de poluição que lhes podem gerar mais danos, possuindo apenas um indicativo da gravidade do problema pelas medições das PTS.

REFERÊNCIAS

- AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986332p.
- ASSUNÇÃO, H.F. Textos sobre climatologia. UFG, **Departamento de Geografia**, Jatai, GO, 1998.
- BRAGA, A., PEREIRA, L.A. A., SALDIVA, P. H. N., **Poluição Atmosférica e seus Efeitos na Saúde Humana**. In: SUSTENTABILIDADE NA GERAÇÃO E USO DE ENERGIA NO BRASIL: OS PRÓXIMOS 20 ANOS. Campinas, 2002.
- BRASIL, **Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA Nº 003 de 28 de junho de 1990 estabelece os padrões de qualidade do ar**, in Diário Oficial da União, de 22/08/90, Seção I, p.15.937 a 15.939.
- BURNETT .R.T. et al. Associations between ambient particulate sulfate and admissions to Ontario hospitals for cardiac and respiratory diseases. **American Journal of Epidemiology**; v.142, p.15-22,1995.
- COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral**. *Sciences*. Hillsdale, NJ, Erlbaum,1988.
- CORREIA, J. E. M. Efeitos crônicos da poluição urbana sobre o sistema respiratório. Seminário Transporte e Qualidade do Ar em São Paulo: na construção de um município saudável. **Informes de Saúde Pública**, v.3, p. 3-11. 2001.
- COSTA, M.A.P.M et al. Efeitos das partículas totais em suspensão(PTS) na saúde da população dos bairros de Benfica, Bonsucesso,Ramos e Manguinhos-Rio de Janeiro/RJ. **Revista Brasileira de Geografia Médica e de saúde**, v.5, n.9, p.99-114, 2009. Disponível em: www.hygeia.ig.ufu.br, acesso em 01/04/2010.
- CRITCHFIELD, H.J. **General climatology**. Englewood. Cliffs: Prentice-Hall, 1974. 447p.
- DAUMAS, R.P; MENDONÇA, G.A.;PONCE,D.L. A poluição do ar e a mortalidade em idosos no município do Rio de Janeiro: análise de série temporal. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n.1, p. 311-319, 2004.
- DOCKERY,D.W et al.**Health effects of acid aerosols on North American children: respiratory symptoms**. *Environ Health Perspect*. v.104,n.5,p.500-5,1996.
- FEEMA-FUNDAÇÃO ESTADUAL DE ENGENHARIA DO MEIO AMBIENTE. Relatório Anual de Qualidade do Ar 2007. **Departamento de Planejamento Ambiental, Divisão de Qualidade do Ar**. Rio de Janeiro, 2007.
- INEA-INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE. Relatório Anual de Qualidade do Ar 2008, - **Diretoria de Informação e Monitoramento Ambiental**. Rio de Janeiro, 2008.
- JAAKKOLA. J.J.et al. **Low-level air pollution and upper respiratory infections in children**. *American Journal of Public Health*; v.81,n.8,p.1060-1063, 1991.
- KELESOGLU, C.T.F. **A influência do Tráfego Urbano na Qualidade do ar do Rio de Janeiro**

– o caso do ozônio troposférico. 2008,163f. Dissertação (Mestrado),COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro-RJ.2008

MARTINS, L. C.*et al.* Air Pollution And Emergency Room Visits due to Pneumonia and Influenza in São Paulo, Brazil. **Revista de. Saúde Pública**, v.36, (1), p.88-94, 2002.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Caderno de informações de saúde, 2009**. Disponível em: *tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/RJ/RJ_Belford_Roxo_Geral.xls*, Acesso em: 15/05/2010

PEREIRA, J.L.G. **Qualidade do ar em ambiente intraurbano**. Estudo de caso: IPEC/FIOCRUZ. 2009,138f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Engenharia/UERJ, Rio de Janeiro-RJ. 2009.

SCATOLINI, F. **O problema da poluição do ar por ozônio – Potencial da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. 2004,160f. Dissertação (Mestrado), COPPE/UFRJ. Rio de Janeiro-RJ. 2004

SCHWARTZ.J. Air pollution and hospital admissions for respiratory disease. **Epidemiology**; v.7,p.20-28, 1996.

SOUZA.A,*et al.* Hospitalizações por causas respiratórias associadas à poluição atmosférica em Campo Grande, MS. **Revista Biociências**, INITAU, v.16,n.1,p 43-49,2010.

SUNYER.J,*et al.* Air pollution and mortality in Barcelona. **Journal of Epidemiology and Community Health**.; v.50, n.1, p.76-80, 1996.

TOULOUMI G,*et al.* Short-term effects of air pollution on daily mortality in Athens: a time-series analysis. **International Journal Epidemiology**, v.23, p.957-967, 1994.

Sites Visitados:

<http://www.inea.rj.gov.br/fma/qualidade-ar.asp>. Acesso em: 15/07/2011

<http://www.cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: 04/05/2011

<http://www.emater.rj.gov.br/belfordroxo.asp>. Acesso em: 12/08/2011

<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=02>. Acesso em:05/06/2011