

Variação da morbidade de doenças respiratórias em função da variação da temperatura entre os meses de abril e maio em São Paulo

Fábio L. Teixeira Gonçalves¹, Micheline de S. Z. Stagliorio Coelho²

¹*Departamento de Ciências Atmosféricas, IAG/USP, São Paulo, SP*

²*Lab. de Poluição Atmosférica/Faculdade de Medicina, São Paulo, SP*
e-mail: fgoncalv@model.iag.usp.br

Resumo

Este estudo visa fornecer subsídios para o impacto das mudanças climáticas em uma situação específica, como na entrada do inverno na região metropolitana da cidade de São Paulo, sobre a morbidade respiratória, por afecção das vias aéreas superiores (AVAS) em crianças menores que 13 anos. Os meses analisados são abril e maio, onde a entrada do inverno tem-se tornado mais acentuada, devido a um intenso aquecimento em abril nas últimas décadas em comparação com um aquecimento muito mais suave de maio. Esta tendência de aumento da diferença entre ambos os meses pode acarretar em uma tendência de aumento da morbidade por doenças respiratórias por AVAS no mês de maio. Notar que o pico de morbidade por doenças respiratórias se encontra em maio, possivelmente devido ao problema de termo-regulação em indivíduos adaptados ao clima/tempo mais ameno de abril. Pessoas com problemas de termorregulação são as mais sensíveis, gerando doenças respiratórias e cardiovasculares, sendo a população infantil e a geriátrica as mais susceptíveis. Portanto, esta tendência de aumento da diferença pode aumentar a ida aos hospitais em maior número no mês de maio, gerando impactos em hospitais e, por conseguinte, em políticas públicas.

1. Introdução

As variações meteorológicas e climáticas têm impactos diretos na saúde pública, desde o tempo de Hipócrates, em seu livro *Ares, Águas e Lugares*, a cerca de 400 a.C., relaciona saúde e doenças humanas a diferentes condições atmosféricas. Esta relação entre tempo e clima com a saúde humana está dentro do âmbito da biometeorologia humana. Portanto, o objetivo principal da biometeorologia humana consiste em avaliar o impacto das influências atmosféricas sobre o homem. Estas influências podem

ser térmicas, hídricas, elétricas ou uma combinação destes e de outros fatores, entre os quais destaca-se a poluição atmosférica, sendo que a mesma assume um papel cada vez mais relevante no que tange a qualidade de vida das pessoas nas grandes cidades. Ocorre, entretanto, que essa influência sobre a sociedade humana, a qual vai desde a forma como educamos nossos filhos até o tipo de atividade que realizamos, é tão óbvia que freqüentemente a menosprezamos.

Assim como outros ramos da ciência meteorológica, uma colaboração interdisciplinar é essencial à biometeorologia humana, sendo que a mesma é freqüentemente chamada pelo sinônimo de meteorologia médica.

A biometeorologia é tida como uma ciência muito antiga, pois desde o início da humanidade as condições atmosféricas são relacionadas à saúde e ao conforto humano. A Torre dos Ventos, na Grécia, próximo à Atenas, possui oito paredes onde cada uma representa a direção de um vento relacionada a um estado de espírito.

Com relação ao conforto térmico o interesse por estabelecer critérios mais rigorosos data da Europa do início do século dezenove, quando teve início o movimento para melhoria das condições de trabalho nas indústrias mineiras, de metal e têxteis em vista dos freqüentes acidentes e enfermidades devido à influência do calor e umidade. Além de influenciar diretamente o desempenho de nossas atividades diárias o desconforto térmico pode, também, provocar acidentes.

O homem possui um sistema regulatório de temperatura muito eficaz o qual assegura que a temperatura do centro do corpo se mantenha em torno dos 37° C. Quando o corpo humano começa a aumentar sua temperatura por influência das altas temperaturas do ar, por exemplo, dois processos são desencadeados com o intuito de diminuir a temperatura do mesmo, a saber: a vasodilatação e o suor o qual é um mecanismo muito eficaz de resfriamento, pois retira a energia necessária para sua evaporação da pele. Por outro lado, quando o corpo se resfria demasiadamente os mecanismos termorreguladores atuam no sentido de aumentar a sua temperatura por meio da vasoconstricção e do tritar (estímulos musculares). A primeira condição de conforto térmico decorre diretamente deste fato e implica em neutralidade térmica, ou seja, que não seja necessária à intervenção dos mecanismos termorreguladores para manutenção de uma temperatura corporal estável.

Contudo, um dos maiores problemas encontrados na biometeorologia humana é justamente a identificação de significantes reações meteorotrópicas numa dada população. Tromp (1980) cunha o termo “meteorotrópico” como sendo o efeito causado por um ou mais fatores ambientais sobre um indivíduo ou um grupo de indivíduos. Este é um processo bastante complexo, pois sob a influência de um mesmo padrão defi-

nido em escala sinótica, diferentes condições de tempo podem ser observadas localmente. Conseqüentemente, em diferentes localidades efeitos biotrópicos significantes podem ou não ocorrer. Este dependerá de uma série de fatores, entre os quais podemos destacar o grau de adaptação da população local, as características geográficas locais, o comportamento social e econômico, entre outros.

O organismo infantil, por sua vez, possui algumas particularidades que devem ser levadas em consideração. A relação entre superfície corporal e peso é 2,5 vezes maior nos neonatos do que nos adultos, o que leva a uma maior área de perda de calor por unidade de peso. Tal fato, associado a uma maior velocidade de crescimento, gera nas crianças taxas de metabolismo em repouso e de consumo de oxigênio por quilo de peso, mais elevado que as dos adultos. O volume de ar que passa pelos pulmões de um lactente é, assim, duas vezes maior que o de um adulto em repouso, por unidade de peso corporal. Isso faz com que qualquer agente químico na atmosfera atinja duas vezes mais as vias respiratórias de uma criança entre uma semana e doze meses de idade, se comparadas às de um adulto no mesmo período de tempo. Quando a temperatura ambiente cai abaixo do nível do equilíbrio térmico, aumentam a velocidade do metabolismo e as necessidades de oxigênio. Como a temperatura basal dos lactentes é superior à dos adultos, uma queda igual de temperatura provoca maior consumo de oxigênio nas crianças, que também necessitam de mais oxigênio devido ao choro (Andreoli et al, 1993; Cardoso, 2007; Gina, 2006).

Os estudos em crianças merecem destaque, já que os efeitos de variáveis de confusão (fumo, exposição ocupacional atual e pregressa, mobilidade durante o dia e história de migrações anteriores, etc.) podem ser mais bem controlados. Assim como o idoso, considera-se em geral as crianças como grupo bastante sensível aos efeitos da poluição atmosférica e às variações meteorológicas (meteorotrópicas). Devido à estatura, a exposição de crianças em idade pré-escolar aos poluentes atmosféricos pode ser mais intensa do que a de adultos quando estes poluentes são emitidos junto ao solo, como é o caso dos canos de descarga dos veículos, ou, no caso de aerossóis, quando se trata de gases ou vapores de alta densidade (OMS, 1986). Estas diferenças fisiológicas aumentam, portanto, a relevância dos achados nos estudos com crianças, que poderiam ser encaradas como uma espécie de “amplificadores naturais” de fenômenos presentes na população em geral.

Um dos primeiros estudos neste sentido foi desenvolvido por Douglas & Waller (1966), que acompanharam uma coorte de 3866 crianças inglesas, do nascimento até elas completarem 15 anos, moradoras em 2689 localidades diferentes. As áreas de residência foram agrupadas em quatro níveis distintos de poluição do ar (muito baixa, baixa, moderada e alta). Os

autores constataram não haver diferença significativa na incidência de Infecções Respiratória Aguda (IRA) do trato superior (coriza nasal, otites e amigdalites) por região de moradia. Já as IRAs do trato inferior (tosse, bronquites, pneumonias e broncopneumonias) foram até três vezes mais freqüentes nas crianças vivendo em áreas muito poluídas, em comparação às crianças moradoras em áreas rurais. Houve, inclusive, um efeito “dose-resposta” significativo, com gradiente crescente segundo os níveis de poluição. Não foram encontradas diferenças por sexo, nem por nível sócio-econômico. Numa seqüência deste mesmo estudo, Colley et al. (1973) pesquisaram a prevalência de queixas respiratórias em 3899 jovens de 20 anos pertencentes à coorte nascida em 1946. Também uma história de patologia pulmonar antes dos 2 (dois) anos de idade esteve significativamente associada. Já a exposição à poluição e a situação social da família não mostraram associação significante, vinte anos após.

Vedal et al. (1987) acompanharam um grupo de escolares da região de *Chestnut Ridge*, Pensilvânia (EUA) por 8 (oito) meses, durante os quais os pais preencheram um diário sobre sintomas de IRAs, com o objetivo de correlacioná-lo aos níveis diários de dióxido de enxofre, dióxido de nitrogênio, ozônio e partículas em suspensão, bem como às temperaturas mínimas. Os autores encontraram associação entre a freqüência de IRAs do trato inferior e quedas de temperatura, mas não com os teores de SO₂ ou de partículas. A existência de doença no dia anterior foi o principal fator associado à presença de IRA no dia corrente. Os autores discutem alguns problemas metodológicos envolvidos na análise, como a auto-correlação das variáveis, bem como o fato das crianças estarem sujeitas a níveis baixos de poluição, inferiores aos padrões em vigor. Levantam ainda a questão das possíveis diferenças entre exposição individual (determinada também pela poluição domiciliar) e os níveis de poluição no ambiente externo.

Charpin et al. (1988) estudaram a sintomatologia respiratória de crianças entre 9 e 11 anos, residentes próximas a uma mina e uma usina de carvão no sul da França e compararam a freqüência de queixas respiratórias entre moradores submetidos a diferentes concentrações de poluentes, particularmente dióxido de enxofre (SO₂). Nas áreas poluídas, verificou-se associação significativa entre os níveis de SO₂ e sintomas respiratórios. A temperatura média diária também se mostrou correlacionada com uma maior incidência de sintomas na maioria das áreas poluídas e também em algumas áreas não-poluídas.

Com respeito tão somente as influências meteorológicas sobre enfermidades há relativamente menor número de trabalhos quando comparado ao problema da poluição do ar e ainda, poucos são recentes, e estes são mais específicos com respeito às enfermidades. Como exemplo mais

antigo, Giles (1981) mostrou que o conforto térmico causa efeito significativo em doenças respiratórias em crianças na Tasmânia, sendo um dos pioneiros nesta comparação. Como exemplo de trabalhos recentes, porém específicos, há o trabalho de Yusuf et al. (2007) sobre o efeito das variáveis meteorológicas sobre infecções de viroses respiratórias com um padrão bimodal, ativas em altas e baixas temperaturas. Danielides et al. (2006), outro exemplo recente, versa sobre o efeito de baixas temperaturas, baixa pressão barométrica e baixa umidade relativa em casos de laringite na Grécia. No entanto, Tromp (1980) ilustra de forma bastante completa estas influências em seu livro sobre Biometeorologia, separando-as do problema da poluição atmosférica. Notar que as influências são complementares, portanto, os trabalhos recentes levam em conta ambos os casos.

Todos estes estudos feitos em vários países serviram de incentivo para que estudos no Brasil com este enfoque fossem iniciados principalmente em São Paulo, onde o nível de poluição coloca a cidade no grupo das mais poluídas do mundo e as variações meteorológicas são típicas de climas mais temperados, a despeito de ser subtropical, e com vistas às mudanças climáticas na região em questão.

Mudanças climáticas

O GT1 IPCC AR4 (IPCC, 2007) indica a ocorrência inequívoca do aquecimento global e apresenta novas evidências sobre a real contribuição humana para o agravamento do efeito estufa. Sobre praticamente todo o globo, tem-se observado taxas de aquecimento similares nos extremos da cauda de distribuição de temperatura mínima no século XX. Os extremos de temperatura mínima também mostram uma tendência de aquecimento, embora seja inferior a observada nos extremos de temperatura máxima (Alexander et al. 2005). Estudos observacionais de extremos climáticos de temperatura na América do Sul durante o período de 1960-2000 foram desenvolvidos por Vincent et al. (2005), Marengo et al. (2008), Rusticucci & Barrucand (2004). Ao nível regional, Dufek & Ambrizzi (2005) fizeram um estudo utilizando estações meteorológicas localizadas tanto nos grandes centros urbanos do Estado de São Paulo, quanto em cidades menores do interior, cujos resultados mostraram um aumento da temperatura mínima associado à diminuição no número de noites frias e ao aumento de noites quentes no período de 1955-2002.

Efeitos das mudanças climáticas sobre a mortalidade e morbidade por doenças respiratórias e cardiovasculares têm sido observados no mundo todo como os supracitados Giles (1981), Danielides et al. (2006) e Yusuf et al. (2007). Além das mudanças do clima, as concentrações dos poluentes atmosféricos podem ser alteradas devido a estas mudanças, mesmo em re-

giões onde os níveis de poluição estão dentro dos padrões adotados como seguros. Vários estudos nas últimas décadas têm mostrado que idosos e crianças sofrem, preferencialmente, os efeitos danosos da poluição e de fatores climáticos.

Portanto, este estudo visa fornecer subsídios para o impacto destas mudanças climáticas mesmo em uma situação específica, na entrada do inverno na região metropolitana da cidade de São Paulo, sobre a morbidade respiratória em crianças menores que 13 anos. Os meses analisados são abril e maio, onde a entrada do inverno tem-se tornado mais acentuada, devido a um intenso aquecimento em abril nas últimas décadas em contraste com um aquecimento muito mais suave de maio, o qual poderia acarretar em um aumento do número de baixas hospitalares, foco deste estudo.

2. Metodologia

Local do estudo

A localização da área de estudo é a Região metropolitana de São Paulo (RMSP). Esta cidade sofre forte influência da qualidade do ar, pois se encontra em uma bacia sedimentar, compartimento rebaixado do Planalto Atlântico, possuindo extensão de 8.000 km², cortado pelo trópico de Capricórnio, cercada por colinas que variam de 650 a 1.200 m de altitude, com alta variação topográfica. Toda essa complexidade topográfica associada à proximidade do oceano e a intensa urbanização da área, influenciam o padrão da circulação atmosférica. Considerando a RMSP, essa população sobe para 17 milhões de habitantes. Esta cidade possui um grande parque industrial, com uma enorme frota de veículos (IBGE, 2007).

Os dados meteorológicos utilizados neste trabalho foram obtidos da Estação Meteorológica do Departamento de Ciências Atmosféricas do IAG – USP. A mesma encontra-se situada no Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (antigo Parque do Estado), bairro da Água Funda, capital, SP. Esta estação está registrada junto a Organização Meteorológica Mundial (OMM) sob o número 83004. Em termos geográficos, situa-se na latitude de 23°39'S e a longitude 46°37'W e está no mesmo lugar desde o início das atividades em 22 de novembro de 1932. Este fato é uma norma da OMM para a padronização dos dados, principalmente no que se refere à climatologia. Além disso, os observadores meteorológicos são capacitados e treinados para a correta coleta dos dados. Quanto aos instrumentos, todos estão em constante manutenção e calibração. Com todos estes cuidados, os dados do IAG possuem alta confiabilidade.

Foram escolhidas as médias de temperatura (média, máxima e mí-

nima) dos meses de abril e maio como foco deste estudo, pois é na entrada do inverno que o número de entradas hospitalares tem o seu pico. A Figura 1 ilustra um padrão típico de entradas hospitalares (morbidade) por doenças respiratórias, no ano de 1999, como exemplo.

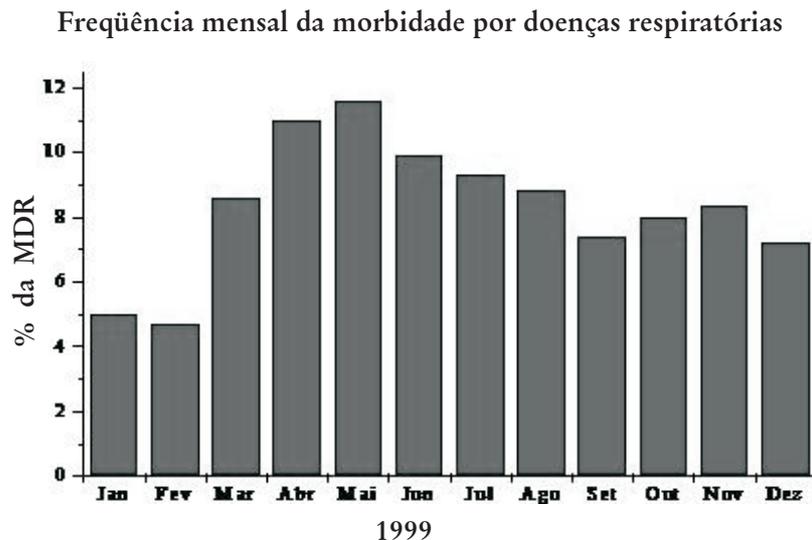


Figura 1. Frequência mensal de morbidade por doenças respiratórias no ano de 1999, como exemplo de um padrão típico.

Dados de morbidade hospitalar

A população de estudo foi formada por crianças de 0 a 13 anos de idade, que moravam na RMSP e que foram internadas devido a doenças do aparelho respiratório, no período de 1997 até 2005. Optou-se por trabalhar com crianças de 0 a 13 anos, pois além de ser a faixa etária atendida regularmente nos serviços de pediatria, as crianças são mais sensíveis as mudanças nas variáveis ambientais (Braga, 1998; Maia e Gonçalves, 2002).

Foram analisadas todas as internações de diárias menores de 13 anos com diagnóstico de doenças respiratórias de todos os hospitais conveniados ao Sistema Único de Saúde (SUS). Estes dados são registros das Autorizações de Internação Hospitalar (AIH) de hospitais públicos e privados e que atendem à parcela da população que não dispõe de planos de saúde privados, de caráter particular ou custeado por empresas. Ver site: <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php>

As internações hospitalares, bem como todo procedimento du-

rante a internação, devem ser notificadas ao SUS por meio de preenchimento da AIH. Todas estas informações são registradas e arquivadas no banco de dados do SUS. Este banco de dados é composto pelo registro de pagamentos efetuados pelo SUS aos prestadores de serviço. Existe uma porcentagem do montante de procedimento que pode ser recusada pelo SUS. Segundo Braga (1998), a recusa pode ocorrer quando o procedimento relatado não é condizente com o diagnóstico da doença que motivou a internação, ou está incluído entre os 93 motivos de rejeição da AIH (SUS, 1998), ou ainda se o número de internações apresentado ultrapassa a capacidade funcional do hospital solicitante.

As informações que constam no banco de dados são o número do Cadastro do Contribuinte (CGC) do hospital, cidade em que está localizada, idade do paciente, sexo, causa da internação, procedimento realizado, código de endereçamento postal do paciente, tempo de internação, data da alta ou óbito, dias de internação em UTI, entre outras informações. Dentre as informações constantes no banco de dados foram selecionadas para este trabalho a data de internação, o diagnóstico (CID), a idade e sexo do paciente.

Dentre as doenças catalogadas na CID 9^a e 10^a (Catálogos de internação oficiais: 9^a e 10^a edição) como Doenças do aparelho respiratório (460-496 e J00-J99 respectivamente), denominada comumente em literatura de IRA, acima descrita, verificou-se que as maiores médias diárias de internações/mês foram devido à influenza (gripe) e pneumonia (480-487 e J10-J18), representando 52,3% do total de internações, com cerca de 35000 casos e uma média de 24 casos por dia. Em segundo lugar, foram doenças crônicas das vias aéreas inferiores, tais como bronquite crônica ou aguda, bronquite simples e mucopurulenta, efisema, asma, estado de mal asmático e bronquectasia (490-496 e J40-J47) com 19,3% (com uma média de cerca de 9 casos por dia). Em terceiro lugar, com 11,3% e média diária de 5,2, ficaram as outras doenças das vias aéreas superiores (470-478 e J30-J39), tais como rinite alérgica e vasomotora, rinite, nasofaringite e faringites crônicas, sinusite crônica, pólipos nasal, outros transtornos do nariz e dos seios paranasais, doenças crônicas das amígdalas e das adenóides, laringites e laringotraqueíte crônicas. Em seguida as outras infecções agudas das vias aéreas inferiores (466 e J20-J22) como a bronquite aguda e bronqueolite, que tiveram média diária de 2,8 e representaram 6% do total de internações. Por último as infecções agudas das vias aéreas superiores (460-465 e J00-J06) representaram 4,3% das internações, sendo a média diária de 2,0. Essas doenças foram as seguintes: nasofaringite aguda (resfriado comum), sinusite, faringite, amidalite, laringite, laringite obstrutiva, epigloteite e traqueíte. As demais doenças do aparelho respiratório não atingiram 2,0 internações de média diária e tiveram porcentagem muito baixa – exceto o

agrupamento de doenças não especificadas (508 e J95-J99), que representaram 4,9% de internações e média diária de 2,2. Contudo este agrupamento como o próprio nome diz, são as doenças não especificadas e por isso não é possível saber qual a real causa de internações.

Pelo fato de haver poucos casos diários no agrupamento das infecções agudas das vias aéreas superiores (460-465 e J00-J06), optou-se por analisá-lo em conjunto com outras doenças das vias aéreas superiores (470-478 e J30-J39). O conjunto dessas doenças será chamado neste trabalho de *Afecções das Vias Aéreas Superiores (AVAS)*. A AVAS é composta pelas seguintes doenças:

- **Infecções agudas das vias aéreas superiores (IRA ou AVAS)(460-465 e J00-J06)**, correspondem as seguintes doenças: Nasofaringite aguda (resfriado comum), sinusite, faringite, amidalite, laringite, laringite obstrutiva, epiglotite e traqueíte. Todas essas doenças são agudas.

- **Outras doenças das vias aéreas superiores (470-478 e J30-J39)**, tais como: Rinite alérgica e vasomotora, rinite, nasofaringite e faringite crônicas, sinusite crônica, Pólipo Nasal, outros transtornos do nariz e dos seios paranasais, doenças crônicas das amígdalas e das adenóides, laringites e laringotraqueíte crônicas.

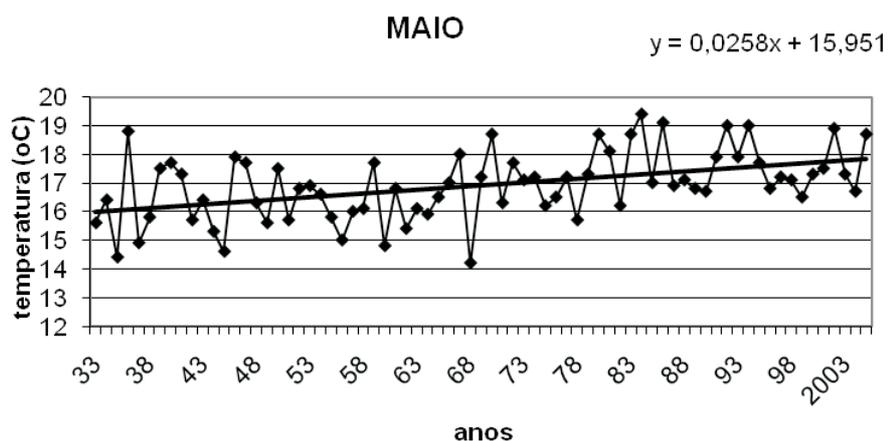
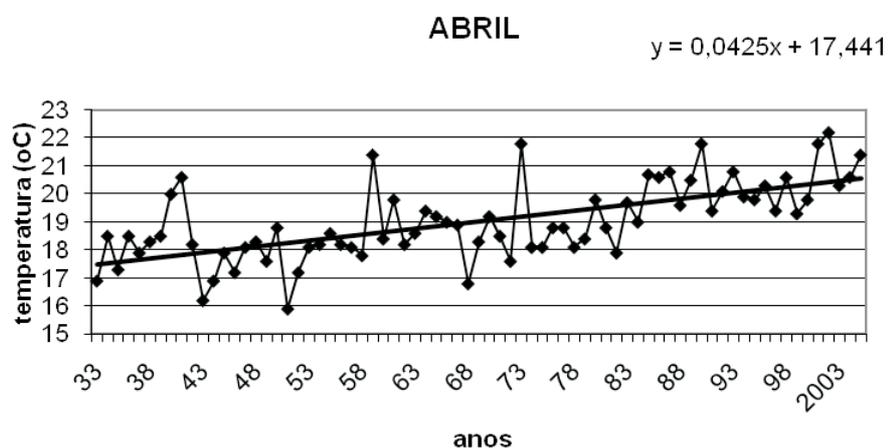
Todos os casos analisados são casos por média mensal.

3. Resultados

A tendência de aumento da temperatura dos meses de abril e maio estão ilustrados nas Figuras 2 e 3 abaixo, com a respectiva reta de tendência, entre a os anos 30, do século passado, e 2005. Estas figuras mostram que a tendência de aquecimento do mês de abril é cerca de duas vezes maior que do mês de maio. A diferença inicial era de 1,5°C passando a superior a 2,5°C, no final da série. Este resultado significa que a entrada do inverno, ao invés de se dar mais suavemente, tem se tornado mais abrupta. Em alguns anos a diferença entre a média dos dois meses, como no caso de 1990, chegou a 6°C, o que gera agravos à saúde em toda a população, em particular, os indivíduos que apresentam problemas cardiovasculares e respiratórios. Notar que o pico de morbidade por doenças respiratórias se encontra em maio, possivelmente devido ao problema de termo-regulação em indivíduos adaptados ao clima mais ameno de abril. Esta situação pode se agravar nos próximos anos.

Os resultados da variação (diferença) da média da morbidade por AVAS entre os meses de abril e maio (maio menos abril) estão na Figura 4. A Figura ilustra uma tendência positiva, ainda que não estatisticamente

significativa fornecida pela reta de regressão entre os anos de 1997 e 2005. Notar que o ano de 2002 aparece com uma queda de cinco casos/mês na diferença da média, ou seja, abril teve mais casos. Outro fator relevante é o fato de ter sido o mais quente da história do IAG. Portanto, uma possível explicação seria a entrada da primeira massa de ar polar no final deste mês, gerando um contraste muito grande com o restante do mesmo, aumentando as internações. Outra explicação seria a poluição atmosférica deste mês, em particular o ozônio, ter sido mais elevada que o mês de maio acima de 20%, o que demanda pesquisas futuras.



Figuras 2 e 3. Temperaturas médias dos meses de abril e maio, ao longo da série temporal do IAG-Água Funda, de 1933 até 2005, com a respectiva reta de regressão

O mesmo pode-se dizer das Figuras 5 a 7 para as temperaturas, todas possuem tendências positivas (de aumento de temperatura), ainda que não estatisticamente significativas para a média e máxima, pelo reduzido número de anos estudados. Foram calculados coeficientes de correlações positivos comparando AVAS e as temperaturas. Com respeito à temperatura mínima, o coeficiente de correlação atingiu 0,46, estatisticamente significativo ($P < 0,05$), ainda que o intervalo de confiança não seja alto. As demais temperaturas não mostraram sinal significativo. E a tendência de aquecimento no que concerne a temperatura média, propriamente dita, também é estatisticamente significativa ($P < 0,05$), ainda que o intervalo de confiança não seja igualmente muito alto e o coeficiente de correlação seja baixo. Não há correlação com respeito à temperatura máxima.

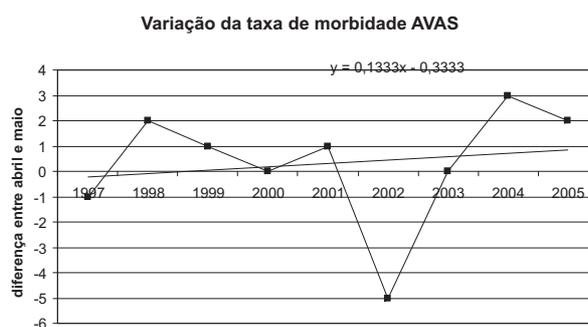


Figura 4. Variação anual da diferença entre as médias da morbidade por doenças respiratórias dos meses de abril e maio, do ano de 1997 a 2005 com a respectiva reta de regressão.

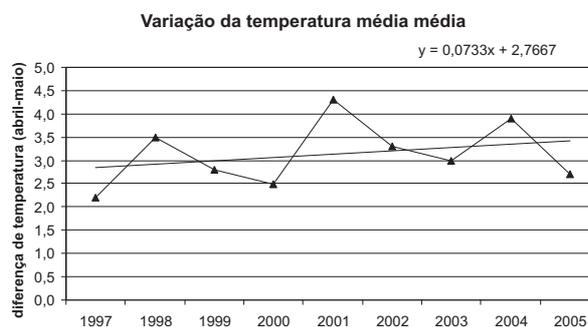


Figura 5. Variação anual da média das diferenças entre as temperaturas médias do ano dos meses de abril e maio, de 1997 a 2005, com a respectiva reta de regressão.

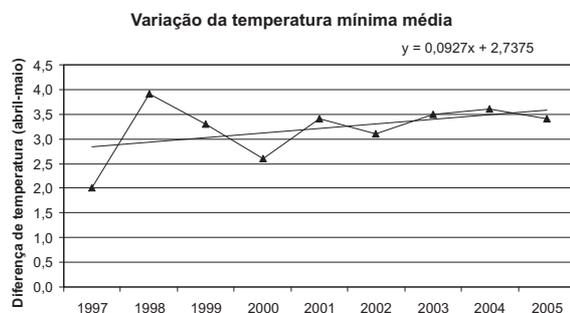


Figura 6. Variação anual da média das diferenças entre as temperaturas mínimas do ano dos meses de abril e maio, de 1997 a 2005, com a respectiva reta de regressão.

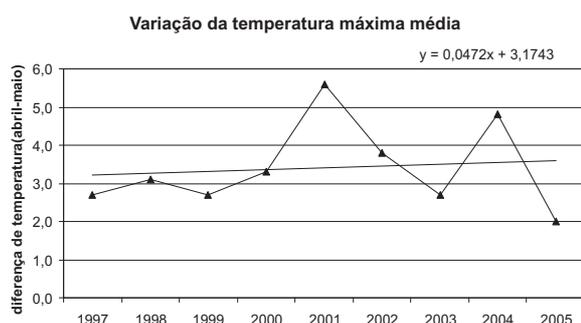


Figura 7. Variação anual da média das diferenças entre as temperaturas máximas do ano dos meses de abril e maio, de 1997 a 2005, com a respectiva reta de regressão.

4. Conclusões

Como resultado geral, podemos concluir que pode haver uma tendência de aumento da diferença de temperatura entre os meses de maio e abril, particularmente com respeito à temperatura mínima mensal onde há significância estatística. Este resultado vem ao encontro dos resultados obtidos por Verdal et al.(1987) onde a temperatura mínima tem um efeito preponderante sobre as doenças respiratórias na população infantil. Esta tendência de aumento pode acarretar em uma tendência de aumento da morbidade por doenças respiratórias de afecções das vias respiratória superiores (AVAS) no mês de maio. Notar que o pico de morbidade por doenças respiratórias se encontra em maio, possivelmente devido ao problema de termo-regulação em indivíduos adaptados ao clima/tempo mais ameno

de abril. Pessoas com problemas de termorregulação são as mais sensíveis, gerando doenças respiratórias e cardiovasculares, sendo a população infantil e a geriátrica as mais susceptíveis. Esta situação pode se agravar nos próximos anos. A poluição atmosférica, junto aos fatores meteorológicos, demanda um aprofundamento deste estudo. Portanto, esta tendência de aumento da diferença pode, por sua vez, aumentar a ida aos hospitais em maior número no mês de maio, gerando impactos em hospitais e, por conseguinte, em políticas públicas.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de doutorado à Dra. Coelho.

5. Referências

ANDREOLI *et al.* Medicina Interna Básica (3^o edição) - Capítulo 2 - Doenças Respiratórias, p. 104 -150, 1993.

BRAGA, A. L. F. (1998). Quantificação dos efeitos da poluição do ar sobre a saúde da população pediátrica da cidade de S. Paulo e proposta de monitorização. *Tese de doutorado*, FMUSP.

CARDOSO, M. R. Micro-Clima dos domicílios de doenças sibilantes em crianças da cidade de São Paulo. *Tese de livre-docente. FSPUSP, 2007.*

CHARPIN, D; KLEISBAUER, J. P.; FONDARAI, J.; GRALAND, B.; VIALA, A. & GOUEZO, F. Respiratory symptoms and air pollution changes in children: the Cardarne Coal-Basin study. **Archives Environmental Health**, 43: 22-27, 1988.

COLLEY, J. R. T.; DOUGLAS, J. W. B. & REID, D. D. Respiratory disease in young adults: influence of early childhood respiratory tract illness, social class, air pollution and smoking. **British Medical Journal**, v.3: p.195-198, 1973.

DANIELIDES, V.; NOUSIA, C.-S.; PATRIKAKOS, G.; BARTZOKAS, A.; LOLIS, C.J.; MILIONIS H. J.; SKEVAS, A.. Effect of Meteorological Parameters on Acute Laryngitis in Adults. **Acta Otolaryngologica**, v. 122, (6), p.655-660, 2002.

DOUGLAS, J. W. B. & WALLER, K. E. Air pollution and respiratory infection in children. **British Journal of Preventive and Social Medicine**, v.20, p.1-8, 1966.

DUFEK, A.S., AMBRIZZI T. Variabilidade Climática da Temperatura no Estado de São Paulo. **Revista de Iniciação Científica: CETEPE-EESC/USP** v.7 p. 23-29, 2005.

GILES, G. G. Biometeorological investigations of asthma morbidity in Tasmania using co-spectral analysis of time series. **Social Science & Medicine. Part D: Medical Geography** v. 15, (1), p. 111-119, 1981.

GINA *Report*. Global Strategy for Asthma Management and Prevention – Asthma Management and prevention - Chapter4 - **The GINA reports**, 2006

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sinopse preliminar do censo demográfico 2007.

IPCC (INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE). The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the IPCC. Cambridge Univ. Press HOBBS, Thomas, 2007.

MAIA, J. A., GONÇALVES, F. L. T. (2002). Uma análise do conforto térmico e suas relações meteorológicas na cidade de S. Paulo In: **XII Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 2002, Foz do Iguaçu

MARENGO, J., JONES, R., ALVES, L., VALVERDE, M. Future change of temperature and precipitation extremes in South America as derived from the PRECIS regional climate modeling system. **International Journal of Climatology**, In press, 2008.

OMS. Principles for evaluating health risks from chemicals during infancy and early childhood: the need for a special approach. **Environmental Health Criteria**, 59. Geneva: WHO, 1986..

SUS, <http://w3.datasus.gov.br/datasus/index.php>, 1998

RUSTICUCCI M., BARRUCAND M., 2004. Observed trends and changes in temperature extremes over Argentina. **Journal of Climate** v.17, p. 4099-4107, 2004.

TROMP, S. W., 1980. Biometeorology, *Heyden*, Holanda, 346 págs.

VEDAL, S.; SCHENKER, M. B.; MUÑOZ, A.; SAMET, J.; BATTERMAN, S. & SPEIZER, F. E. Daily air pollution effects on children's respiratory symptoms and peak expiratory flow. **American Journal of Public Health**, v.77, p. 694-698, 1987.

VINCENT LA, PETERSON TC, BARROS VR, MARINO MB, RUSTICUCCI M, CARRASCO G, RAMIREZ E, ALVES LM, AMBRIZZI T, BERLATO MA, GRIMM AM, MARENGO JA,

MOLION L, MONCUNILL DF, REBELLO E, ANUNCIAÇÃO YMT, QUINTANA J, SANTOS JL, BAEZ J, CORONEL G, GARCIA J, TREBEJO I, BIDEGAIN M, HAYLOCK MR, KAROLY D Observed trends in indices of daily temperature extremes in South America 1960-2000. **Journal of Climate** , v.18,p.5011-5023, 2005.

YUSUF, S.; PIEDIMONTE G., A. AUAIS, A.; DEMMLER, G.; KRISHNAN, S.; VAN CAESELE, P.; SINGLETON, R.; BROOR, S.; PARVEEN, S.; AVENDANO, L.; PARRA, J.; CHAVEZ-BUENO, S.; MURGUÍA DE SIERRA, T.; SIMOES, E.A.F.; SHAHA, S.; WELLIVER R., Sr. The relationship of meteorological conditions to the epidemic activity of respiratory syncytial virus. **Epidemiology and Infection**, v.135, p.1077-1090, 2007.

Submetido em: 23/novembro/2009
Aceito: 18/maio/2010

