

**O ÍNDICE DE TEMPERATURA FISIOLÓGICA EQUIVALENT (PET)  
APLICADO A LONDRINA - PR. E SUA RELAÇÃO COM AS DOENÇAS  
RESPIRATÓRIAS**

Denise Maria Sette

Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Rondonópolis  
settedm@ufmt.br

Helena Ribeiro

Universidade de São Paulo - Faculdade de Saúde Pública  
lena@usp.br

Edelci Nunes da Silva

Universidade Federal de São Carlos - Campus Sorocaba  
edelci.ufscar@gmail.com

**CLIMA E SAÚDE**

**RESUMO:** Objetivo foi analisar a relação das doenças respiratórias na área urbana de Londrina com o conforto térmico. O PET foi calculado com o software Rayman versão 2.0, utilizando-se os dados diários de temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento (m/s) e radiação global (MJ/m<sup>2</sup>). A população estudada foram crianças menores de 9 anos e idosos acima de 60. Os dados de morbidade foram obtidos das AIHs do DATASUS, nos anos de 2006 a 2009. Foi usado Modelo de Regressão Logística para a associação. A maior parte do tempo Londrina encontra-se na faixa de conforto (18° C – 26° C) e sem estresse térmico. No outono, inverno e início da primavera ocorrem, com frequência, índices inferiores a 18° C (pouco frio) e alta incidência de doenças respiratórias, especialmente em crianças. A partir de meados da primavera e verão aparecem índices maiores de 26° C (Pouco calor), os quais não têm tanta influência nas referidas doenças. A associação estatística entre conforto térmico e internações hospitalares por doenças respiratórias apresentou forte significância ( $p < 0,05$ ), especialmente para a estrutura de defasagem de dois dias. Os resultados deste estudo podem contribuir para o melhor entendimento dos prováveis impactos à saúde decorrentes das mudanças climáticas globais.

**ABSTRACT:** The purpose was to analyze the relationship of respiratory diseases in the urban area of Londrina with thermal comfort. Methods: Index PET was calculated by the software Rayman version 2.0 using daily data on average air temperature, relative humidity, average wind speed (m/s) and global radiation (MJ/m<sup>2</sup>). The studied population consisted of children under 9 years old and seniors over 60. Morbidity data were hospital admissions from DATASUS in the years 2006 at 2009. Associations were studied through multiple regression. Most of the time Londrina city is within the comfort range (18 °C - 26 °C) and without heat stress. In the fall, winter and early spring often occurs air temperature below 18 °C (cold weather) and high incidence of respiratory diseases, especially among children. From mid-spring and summer there are higher rates than 26 °C (little heat), which seem to have much influence on respiratory diseases. The statistical association (multiple regression) between thermal comfort and hospital admissions for respiratory diseases showed a strong significance ( $p < 0.05$ ), especially for a two-day time lag. Results may contribute to the understanding of possible health impacts of global climate changes.

## **Objetivos**

Num contexto em que as mudanças climáticas globais entram na agenda da saúde pública, é importante que se desenvolvam estudos e se aprimorem métodos que permitam compreender melhor como se dão as interações entre a saúde humana e aspectos do ambiente atmosférico, dentre eles a temperatura e a umidade.

O conforto térmico tem despertado grande interesse, nas últimas décadas, para entender seu efeito sobre o homem, principalmente em relação à sua saúde e desenvolvimento de atividades produtivas.

O objetivo deste estudo foi analisar a relação das doenças respiratórias na área urbana de Londrina com o conforto térmico, através do índice de conforto térmico PET – Temperatura Fisiológica Equivalente (°C).

## **Referencial teórico e conceitual**

Os estudos de clima e saúde fazem parte da biometeorologia, que trata das inter-relações entre o ambiente geofísico e geoquímico da atmosfera e os organismos vivos, plantas, animais e o homem. A Biometeorologia Humana, por sua vez, estuda a influência do clima e do tempo no homem. Está intimamente ligada à geografia, à ecologia, à epidemiologia e à saúde ambiental. Em todos esses casos, o tempo meteorológico faz parte das relações entre o ambiente físico e social e tem influência na ocorrência de doenças e dispersão de organismos patogênicos. (SETTE e RIBEIRO, 2011)

Os efeitos do tempo e do clima sobre a vida humana, animais e plantas são reconhecidos desde a Antiguidade, mas os estudos sistemáticos se desenvolveram no início do século XX. As investigações foram direcionadas para o estudo e classificação dos estados do tempo diário e seu impacto sobre atividades humanas, a exemplo a produção de trigo, nas regiões centrais da antiga União Soviética (Fedorov, 1925 apud LECHA, 2009), Entre 1934 e 1938, William F. Petersen, da Universidade de Illinois, E.U.A., escreveu várias monografias na série “O paciente e o tempo”. Estes artigos são relacionados com influências meteorológicas na pessoa normal e no paciente (LECHA, 2009).

O ser humano é homeotérmico, com uma temperatura do corpo entre 36 e 37°C. Abaixo destes valores há hipotermia e mecanismos de controle são acionados, como a vaso-constricção, tiritar, arrepios, aumento da taxa metabólica, na tentativa de se elevar a temperatura corporal. Estas são respostas de curto prazo, há respostas mais longas, com o aumento dos depósitos de gordura, gordura subcutânea e outros mecanismos. Para o caso de hipertermia, acima de 37°C, temos o suor, a vaso-dilatação e respostas também de mais longo prazo. Portanto, o conforto se dá quando nenhum destes mecanismos foi acionado, gerando um estado de neutralidade. (SETTE e RIBEIRO, 2011)

Conforto térmico pode ser considerado como o estado de satisfação das pessoas no ambiente em que se encontram. Os aspectos físicos relacionados aos processos de trocas de calor como: condução, convecção, radiação e evaporação provocam, nos seres humanos, ganhos e perdas de energia com o meio, sofrendo influência das variáveis meteorológicas (temperatura, umidade, ventos e radiação), e das variáveis fisiológicas e psicológicas que variam em função da idade, peso, gênero e condições de saúde.

Cada ser humano, manifesta suas características únicas em reação a cada estímulo externo, incluindo o clima e as condições meteorológicas. Também a atmosfera e seus componentes também se encontram em constante mudança. A sensação de conforto térmico do ser humano é experimentada quando o mesmo perde energia para o ambiente sem recorrer a mecanismos de termorregulação.

O homem é um animal homeotérmico, com capacidade de manter a temperatura interna do corpo entre 36 e 37°C, mesmo com variações do ambiente externo. Abaixo destes valores há hipotermia e mecanismos de controle são acionados, como a vaso-constricção, tiritar, arrepios, aumento da taxa metabólica, na tentativa de se elevar a temperatura corporal. Estas são respostas de curto prazo, há respostas mais longas, como aumento dos depósitos de gordura, gordura subcutânea e outros mecanismos. Para o caso de hipertermia, acima de 37°C, tem-se o suor, a vaso-dilatação e respostas também de mais longo prazo.

Apesar da maioria dos estudos de conforto térmico trabalhar com as variáveis de ambientes fechados “*indoor*”, há relevante produção adaptada ou desenvolvida especificamente para espaços abertos. A consideração desses espaços implica fatores adicionais, comumente não encontrados em ambientes internos, que trazem maior complexidade para a análise do conforto térmico: radiação solar, ventos, atividades físicas diferenciadas, possibilidade de taxas de suor significativas, entre outros (MONTEIRO E ALUCCI, 2007).

## **Metodologia**

Trata-se de um estudo epidemiológico com delineamento ecológico com séries temporais (clima e doenças) na área urbana de Londrina-PR, localizada entre as coordenadas de 23° 10' LS e 51° 03' LW, com altitudes entre 400 a 600 metros. Seu clima é do tipo subtropical úmido (precipitação pluviométrica em todos os meses do ano, com diminuição no inverno) com verões quentes. Em média, a precipitação total anual é de 1.606 mm e a umidade relativa é de 70,6%. A média da temperatura é de 21,1° C, a média das máximas é de 27,3°C e a média das mínimas 16° C. Entretanto, esse quadro das médias esconde a variabilidade dos diversos atributos climáticos, a exemplo da distribuição das chuvas, com estiagens prolongadas ou com chuvas intensas. O histórico dos dados mostra que a temperatura já chegou a 39,2° C, e que a mínima absoluta foi -1,3°C.

A população de Londrina é de 506.645 habitantes, 97,3% na área urbana (IBGE, Censo 2010). Concomitante à urbanização, em Londrina, surgiram habitações irregulares desde a década de

1950. Nas décadas de 1960 e 70, a modernização da agricultura, via mecanização intensiva voltada para o plantio de culturas temporárias ou sazonais, como soja, trigo e milho, além da diversificação agrícola e do crescimento de pastagens, propiciaram a liberação da mão-de-obra rural e sua migração para centros urbanos. A alta frequência de geadas de alta intensidade e extensão ocorridas no norte do Paraná, somada a fatores socioeconômicos, e à geada negra de 1975, resultaram em nova organização sócio-espacial.

De acordo com o Plano Municipal de Saúde (2008-2011), a esperança de vida ao nascer é de 71,37 anos. As principais causas de morte em Londrina são: doenças circulatórias; neoplasias; causas externas e doenças respiratórias. O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Londrina era de 0.824 em 2000, considerado alto. Entretanto, há, na área urbana de Londrina, 65 bolsões de pobreza, onde vive cerca de 10% da população, em ocupações irregulares, principalmente em fundos de vale (COHAB, 2010).

Considerando que índices complexos têm a vantagem de integrar, em um único valor de desempenho, duas ou mais variáveis que, isoladamente, parecem não demonstrar tantas evidências de efeitos à saúde humana, neste estudo foi utilizado o índice PET (Physiological Equivalent Temperature), calculado para quatro anos (2006, 2007, 2008 e 2009). O PET, foi desenvolvido por Jendritzky em 1981 e adaptado para ambientes externos (JENDRITZKY ET AL 2001), calibrado para São Paulo por Monteiro (2008) e aplicado no estudo de Silva (2010), nos setores sul e sudeste da referida cidade. No Quadro 01, encontra-se a escala de interpretação da sensação térmica em relação ao PET, que se refere ao índice de temperatura equivalente à sensação térmica do homem.

Quadro 01: Escala para o índice de conforto PET para ambientes externos		
PET	Sensação Térmica	Estresse Fisiológico
< 4° C	Muito Frio	Forte estresse de frio
< 12° C	Frio	Moderado Estresse de frio
< 18° C	Pouco frio	Leve estresse de frio
18° C – 26° C	Confortável	Sem estresse térmico
> 26° C	Pouco calor	Leve estresse de calor
> 31° C	Calor	Moderado estresse de calor
> 43° C	Calor	Forte estresse de calor

Fonte: Monteiro, 2008

O índice PET de um determinado ambiente (interno ou externo) se refere à temperatura equivalente à temperatura do ar de um ambiente interno padrão (sem vento e sem radiação) em que o balanço de calor do corpo humano é mantido, com temperaturas do centro e da pele do corpo iguais às do ambiente de referência. No ambiente de referência, estão estabelecidos os seguintes parâmetros:

metabolismo de trabalho (80W), e o isolamento térmico 0,9 clo (unidade de medida da resistência térmica oferecida pelo vestuário à troca de calor) para vestimenta, velocidade do vento 0,1 m/s, temperatura média radiante igual a temperatura do ar, pressão de vapor de 12 hPa, correspondente aproximadamente a 50% de umidade relativa à 20 °C (HÖPPE, 1999).

O índice PET foi calculado para quatro anos (2006, 2007, 2008 e 2009), com os dados diários de temperatura média do ar (°C), umidade relativa média (%), velocidade média do vento (m/s) e radiação global (MJ/m<sup>2</sup>), da estação meteorologia do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizado no setor sul da área urbana de Londrina. Além dos parâmetros meteorológicos, incluem-se a localização geográfica (latitude, longitude e altitude). Essas variáveis foram organizadas em uma única planilha, na seqüência estabelecida pelo software Rayman versão 2.0, disponível gratuitamente no endereço <http://mif.inifreibur.de/rayman>.

Os dados de morbidade (doenças respiratórias), foram obtidos a partir das internações diárias em hospitais públicos de pessoas residentes na área urbana de Londrina, registradas nas AIHs (Autorizações de Internações Hospitalares), do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), disponíveis no site do DATASUS, dos anos de 2006, 2007, 2008 e 2009, selecionados por código de endereçamento postal (CEP). A amostra utilizada foi de 7.411 crianças menores de 9 anos e de 4.893 idosos de 60 e mais anos internados, escolhidos por serem grupos considerados mais vulneráveis às variações climáticas.

As variáveis climáticas e o índice de conforto foram organizados em planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2007 para elaboração de gráficos e tabelas, o software SPSS, versão 16, para elaboração dos modelos estatísticos de regressão.

Para a análise da associação entre o índice de conforto térmico e as internações hospitalares foi utilizado modelo de regressão logística, usado por Silva (2010), que o considerou como melhor modelo para testar a existência de correlação entre variáveis meteorológicas, o índice PET e as internações hospitalares.

Foi realizado teste de correlação de Pearson, com Estrutura de Defasagem de 1 a 5 dias, sendo que, no geral, as melhores correlações aparecem para defasagem de 1 a 2 dias (LAG 1 e LAG 2). A literatura aponta que o período de um a dois dias é o que apresenta as melhores respostas, em termos de internações hospitalares associadas às variações climáticas (SILVA, 2010).

Para a análise do perfil (temporal) das internações hospitalares na área urbana de Londrina foram construídos gráficos (taxa de incidência mensal).

$$Tx\ INC = \frac{\text{no. internações/mês da área urbana}}{10.000\ hab.}$$

## População

### Resultados

O índice de conforto térmico em Londrina, apresentado na Figura 01, mostra tendência clara de sazonalidade, nos quatro anos analisados. O Quadro 02 mostra a frequência diária do PET por faixa de conforto. Na maior parte do tempo (53,9 % dos dias), o índice apresenta-se dentro da faixa de conforto (18° C – 26° C) e sem estresse térmico. Nos períodos de outono, inverno e início da primavera ocorrem, com frequência, índices inferiores a 18° C (pouco frio – leve estresse de frio) seguidos de índices inferiores a 12° C (frio – moderado estresse de frio), representando 25% dos dias analisados. Em termos de desconforto por muito frio, com índices inferiores a 4° C, praticamente não ocorreu. O desconforto pelo calor normalmente acontece a partir de meados da primavera e durante verão, com índice a partir de 26° C (Pouco calor – leve estresse de calor) freqüente em 12,9% dos dias. Quanto à configuração de índices acima de 31° C (calor – moderado estresse de calor), dentro do mesmo período estacional, há ocorrência em apenas 1,2% dos dias. No período analisado, não se observou índices acima de 43° C, ou seja, muito calor.

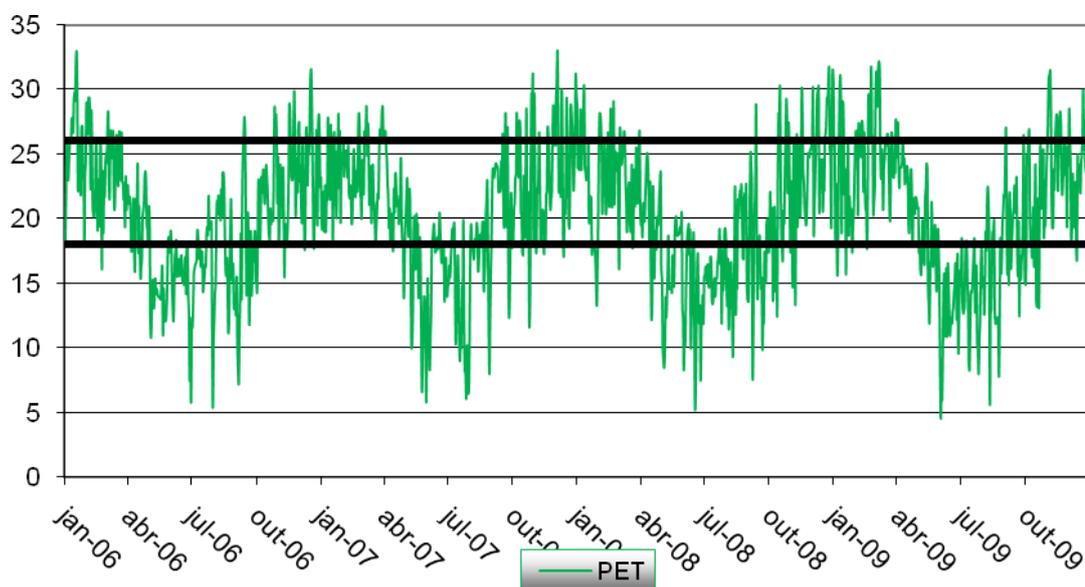


Figura 01: Ritmo diário de conforto térmico (PET) em Londrina no período de Janeiro de 2006 a Dezembro de 2009.

<b>Quadro 02: Frequência diária do PET em Londrina por faixa de conforto - 2006-2009</b>		
	<b>Frequência em dias</b>	<b>%</b>
CONFORTO	788	53.9
FRIO	90	6.2

*O ÍNDICE DE TEMPERATURA FISIOLÓGICA EQUIVALENT (PET) APLICADO A LONDRINA - PR. E SUA  
RELAÇÃO COM AS DOENÇAS RESPIRATÓRIAS*

POUCO FRIO	378	25.9
POUCO CALOR	188	12.9
CALOR	17	1.2
TOTAL	1461	100

ORG. SETTE, D.M. , RIBEIRO, H. e SILVA, E. N.

A relação entre os ritmos diários do índice de conforto térmico (PET) e da ocorrência de doenças respiratórias em idosos e crianças na área urbana de Londrina pode ser observada nas Figuras 02 e 03, para os anos de 2006 a 2009. Percebe-se que ocorre maior número de internações no período de outono, inverno e início da primavera, quando ocorrem os índices relacionados ao frio, inferiores a 18°C.

A associação estatística entre conforto térmico e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças de 0 a 9 anos e doenças respiratórias em idosos a partir de 60 anos, com estrutura de defasagem para um e dois dias foi avaliada através de análise de regressão estatística (Modelo de Regressão Logística). A faixa confortável foi utilizada como referência, ou seja, sem risco.

As doenças respiratórias em crianças menores de 9 anos apresentaram associação estatisticamente significativa com estrutura de defasagem de 1 dia (LAG 1) para a faixa de pouco frio (< 18° C). Nesta faixa, o risco relativo é aproximadamente duas vezes maior de haver internações hospitalares, em relação aos dias confortáveis. Na faixa de frio, apesar de aparecer o risco relativo de 1,33 vezes, ele não apresentou significância estatística. Acima de 26° C (pouco calor e calor) aparece como protetor, com menor chance de haver internações em relação aos dias confortáveis (Tabela 01).

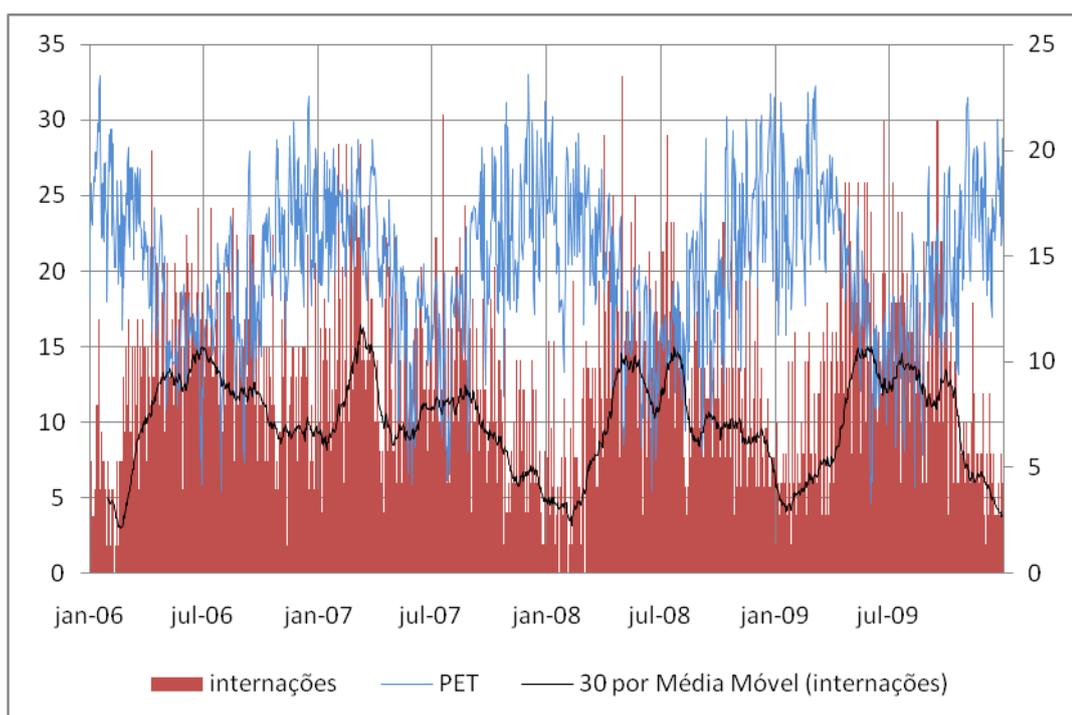


Figura 02: Ritmo de conforto e doenças respiratórias em crianças na área urbana de Londrina 2006 a 2009  
Fonte: IAPAR E DATASUS

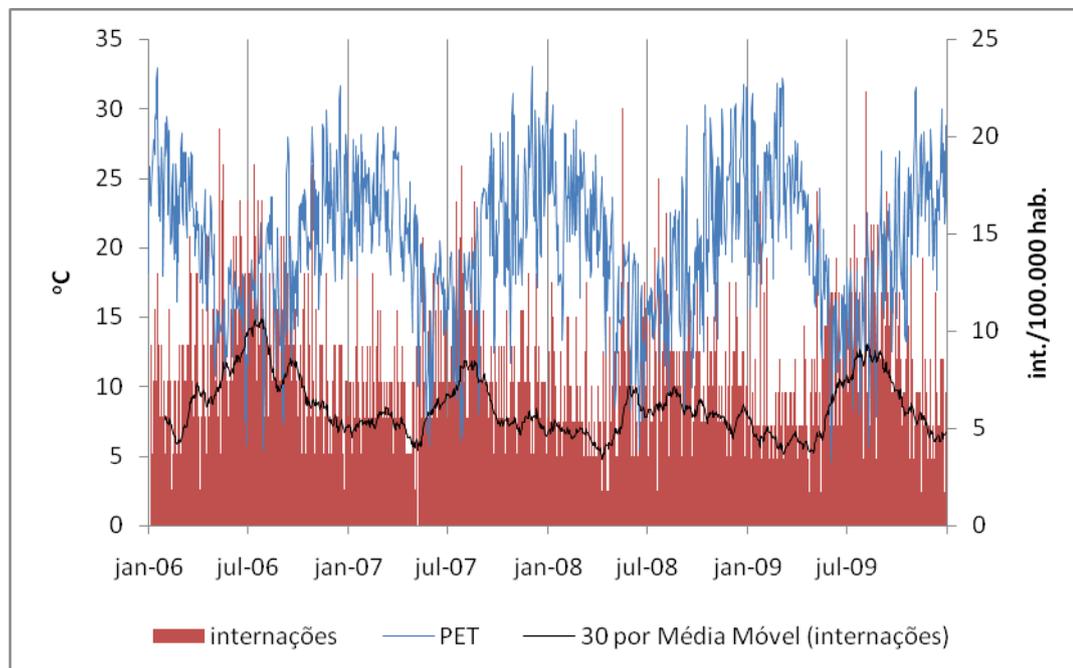


Figura 03: Ritmo de conforto e doenças respiratórias em Idosos na área urbana de Londrina - 2007  
Fonte: IAPAR E DATASUS

A análise de regressão estatística com estrutura de defasagem de dois dias (LAG 2) para doenças respiratórias em crianças menores de 9 anos também apresentados na Tabela 01 mostra que com o frio ( $>12^{\circ}\text{C}$ ) aumenta o risco a apresenta significância estatística. Isto é, abaixo da faixa de conforto de  $18^{\circ}\text{C}$ , o risco de haver maior número de internações hospitalares é cerca de duas vezes maior, em relação aos dias confortáveis. Da mesma forma, os dias com pouco calor e calor são protetores, também com significância estatística ( $p = 0,05$ ).

A associação entre conforto térmico e doenças respiratórias em idosos a partir de 60 anos (LAG 1), está representada na Tabela 2, na qual pode-se observar que, para a faixa de frio ( $< 12^{\circ}\text{C}$ ), há risco relativo de 1,9 vezes e para faixa de pouco frio ( $< 18^{\circ}\text{C}$ ) o é risco de 1,7 vezes mais chance de haver internações hospitalares em relação aos dias confortáveis, com significância estatística. No caso de pouco calor ( $> 26^{\circ}\text{C}$ ) o risco cai para 8%, porém sem significância estatística. O calor acima de  $31^{\circ}\text{C}$  passa a ser protetor, ou seja, diminui a chance de haver internações hospitalares, porém sem significância estatística (Tabela 02)

No caso de estrutura de defasagem de dois dias (LAG 2) para doenças respiratórias em idosos a partir de 60 anos, o risco com frio é bastante elevado e com significância estatística. Abaixo da faixa de conforto de  $18^{\circ}\text{C}$ , o risco de haver maior número de internações hospitalares é cerca de

duas vezes maior, em relação aos dias confortáveis. Os dias com pouco calor e calor aparecem sem influência, porém sem significância estatística.

Tabela 01 – Índice de Conforto Térmico e Internações por Doenças Respiratórias em Crianças, Londrina, Paraná, 2006 a 2009, com estrutura de defasagem de um e dois dias (LAG 1, LAG 2),

RR Risco Relativo, IC Intervalo de Confianças, p significância < 0,05

Tabela 02 – Índice de Conforto Térmico e Internações por Doenças Respiratórias em Idosos, Londrina, Paraná, 2006 a 2009, com estrutura de defasagem de um e dois dias (LAG 1, LAG 2),

Variáveis	LAG 1			LAG 2		
	RR	IC(95%)	p(0,05)	RR	IC(95%)	p(0,05)
PET 18° C a 26°C (confortável)	1					
PET < 12°C (frio)	1.33	0.85 – 2.06	0.21	2.34	1.46 -3.76	0.00
PET < 18° C (pouco Frio)	2.03	1.57 – 2.62	0.00	1.81	1.40 – 2.33	0.00
PET > 26° C (pouco calor)	0.50	0.36 – 0.69	0.00	0.47	0.34 – 0.66	0.00
PET > 31° C (calor)	0.31	0.10 – 0.96	0.04	0.06	0.01 – 0.48	0.01

Variáveis	LAG 1			LAG 2		
	RR	IC(95%)	p(0,05)	RR	IC(95%)	p(0,05)
PET 18° C a 26°C (confortável)			1			
PET < 12°C (frio)	1.99	1.27 – 3.13	0.00	2.02	1.29 – 3.16	0.00
PET < 18° C (pouco Frio)	1.70	1.32 – 2.17	0.00	2.01	1.57 – 2.59	0.00
PET > 26° C (pouco calor)	1.08	0.79 – 1.49	0.63	1.15	0.84 – 1.58	0.63
PET > 31° C (calor)	0.63	0.79 – 1.49	0.37	1.09	0.42 – 2.85	0.37

RR Risco Relativo, IC Intervalo de Confianças, p significância

### Discussão dos resultados

O ciclo sazonal das internações por doenças respiratórias, com aumento no período de outono - inverno, da incidência na população de crianças, parece ser uma tendência no Brasil, especialmente nas regiões Sul e Sudeste (MELLO JORGE et al., 2001; MIRANDA et al, 1995; BENÍCIO et al 2000; SILVA, 2010).

Da mesma forma, em Londrina, as internações hospitalares por doenças do aparelho respiratório, tanto em crianças como em idosos a partir dos 60 anos, distribuídas na mesma seqüência temporal do índice PET, mostraram divergência dos ritmos em termos de aumento de internações nos meses de outono inverno, caracterizados pela queda da temperatura do ar e da umidade relativa, excetuando-se o ano de 2009 (com atmosfera úmida), e mostrando que a temperatura é o fator predominante.

Vários autores sugerem que a relação entre temperatura e mortalidade geral teria um *V-shaped*, (no Hemisfério Norte), com taxas de mortalidade mais altas no inverno do que no resto do ano e com taxas mínimas nos dias em a temperatura está entre 20 e 25 ° C (menor demanda homeostática intervalo térmico), Auliciems 1997. Aumento da mortalidade nos meses frios tem sido pesquisado em muitos países. Causas de morte que estão mais relacionadas às mudanças de temperatura são as doenças respiratórias e circulatórias.

Os resultados da relação entre os ritmos diários do índice de conforto térmico (PET) e das internações por doenças respiratórias em idosos e crianças na área urbana de Londrina, nos anos de

2006 a 2009, mostraram, de forma evidente, o aumento do número de internações no período de outono, inverno e início da primavera, quando ocorrem os índices relacionados com o frio, inferiores a 18°C. Portanto, mesmo em regiões de clima subtropical, sem temperaturas extremas, o frio aparece como um importante fator no desencadeamento de doenças respiratórias. Tal fato pode estar relacionado a moradias não adequadas para garantir o conforto térmico. Por outro lado, em perspectiva das mudanças climáticas globais, anunciadas pelos relatórios do IPCC, com previsão de ampliação de extremos térmicos, é importante que se conheçam as condições atmosféricas desencadeadoras de adoecimento, sob diferentes zonas climáticas. Entretanto, Auciliems (1997), ressalta o equívoco em se atribuir morbidade ou mortalidade a um parâmetro específico, pois precisam ser tratadas como partes de complexas interações biológicas ambientais, portanto a abordagem do holorrítmo e da ritmanálise que pretende uma análise de totalidade parece ser uma opção interessante.

A técnica da associação estatística entre conforto térmico e internações hospitalares por doenças respiratórias em crianças de 0 a 9 anos e doenças respiratórias em idosos a partir de 60 anos, com estrutura de defasagem aplicada para um e dois dias, através de análise de regressão estatística (Modelo de Regressão Logística), apresentou forte significância estatística ( $p < 0,05$ ), especialmente para a estrutura de defasagem de dois dias (LAG 2).

Comparando-se resultados de associação estatística entre as variáveis climáticas isoladas e internações hospitalares por doenças respiratórias, com as associações entre o índice de conforto térmico (PET) e as referidas internações, verificou-se que o índice PET realçou melhor as associações e com forte significância estatística ( $p < 0,05$ ). Demonstra-se, assim, que os índices complexos apresentam melhores possibilidades para estudo de efeitos do clima à saúde, pois nele interagem vários parâmetros.

A defasagem de 2 dias, a partir da data em que a temperatura apresentou-se abaixo da faixa de conforto de 18° C, mostrou o risco de haver internações hospitalares por doenças respiratórias, tanto de crianças como de idosos, cerca de duas vezes maior, em relação aos dias confortáveis. A internação hospitalar, geralmente, dá-se quando há um agravo maior, que pode ser decorrência de uma piora do estado de saúde da vítima, acometida por uma doença respiratória, para a qual o frio dos 2 dias anteriores possa ter tido um papel interveniente. Da mesma forma, os dias com pouco calor e calor mostraram-se protetores, com significância estatística ( $p < 0,05$ ). Resultados semelhantes foram encontrados por Silva (2010), na cidade de São Paulo, sob clima tropical de altitude. Por outro lado, a falta de um sistema de informações dos atendimentos ambulatoriais e de urgência é um fator limitante para os estudos, que acabam por se restringir às internações, limitando as amostras e não abarcando a totalidade dos efeitos.

Por outro lado, os dados de internação são apenas da rede pública. A ausência ou não disponibilidade de dados das internações hospitalares da rede privada também restringe o universo de análise.

### **Considerações finais**

Os atributos climáticos, entendidos como recursos para vida, formam uma composição integrada ao espaço que os contém. Assim sendo, o frio que atinge os moradores de casas improvisadas (favelas) não é o mesmo sentido pelas pessoas que habitam casas providas de recursos para melhorar o seu conforto.

O clima, entre outros fatores, pode ser um elemento desencadeador na manifestação de determinados agravos à saúde, que interfere no bem estar das pessoas. Entretanto, deve ser visto na composição de totalidade (holorritmo), junto às características físicas, biológicas, econômicas, sociais, psicológicas e culturais. Além de que, quando associado a estilo de vida (dieta e obesidade, exercícios físicos, tabagismo, níveis de colesterol, fatores de coagulação e suscetibilidade), resulta como mais um contribuinte para o agravamento de determinadas enfermidades.

Mais uma vez é necessário reportar para a existência de situações socioambientais de especial vulnerabilidade a eventos climáticos extremos, que trazem como conseqüências, principalmente as secas e as tempestades, estas seguidas de inundações e eventual deslizamento de terra, nas áreas de habitações precárias. Entretanto, como mostrou o presente estudo, o risco não está só nos episódios extremos, há que ser monitorado no dia a dia cada bairro.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AULICIEMS, A. *Comfort, Clothing and health*, in: *Applied Climatology, principles and practice*. Edited by Russel D. Thompson and Allen Perry, Routledge London and New York, 1997.

BENÍCIO M. H. D.A et al - *Tendência secular da doença respiratória na infância na cidade de São Paulo (1984-1996)*. Revista de Saúde Pública. São Paulo, v.34; n.6. p.91-101, dezembro 2000.

COHAB-LD - Companhia de Habitação de Londrina. Empreendimentos COHAB. Disponível em: [HTTP://www.coahabl.com.br/](http://www.coahabl.com.br/) Acesso em abril/2010.

HÖPPE, P. *A Universal Index for the Assesment of the Thermal Environment – The Physiological Equivalent Temperature PET* In: DEAR RJ de, KALMA JD, OKE T. R. *Biometeorology and Urban Climatology at the Turn of the Millennium*. WCASP 50. WMO/TD n. 1026. P.261-265, 1999

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico*. 1991 e 2000.

- JENDRIZKY G. et al. Looking for Universal Thermal Windso-Conference on Thermal Standars, April 2001, Windsor, UK. [http://utci.org/isb/documents/windsor\\_vers04.pdf](http://utci.org/isb/documents/windsor_vers04.pdf). Acesso em setembro2010.
- LECHA, L. B. E. 2009 Bioclimatologia Humana – texto não publicado
- MELLO JORGE, M.H.P. de GOTLIEB, S.L.D. E LAURENTI, R. A Saúde no Brasil: análise do período 1996 a 1999. Brasília: Org. Panamericana de Saúde – OPAS, 2001.
- MIRANDA, E. E.; DORADO, A. J. & ASSUNÇÃO, J. V. Doenças respiratórias crônicas em quatro municípios paulistas, 2. ed. Ecoforça, USP/Unicamp, 1995, 139 p.
- MONTEIRO L. M. *Modelos Preditivos de Conforto Térmico: Quantificação de relação entre variáveis microclimáticas e de sensação térmica para avaliação e projeto de espaços abertos*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. (tese de doutoramento), 2008
- MONTEIRO, L. M. e ALUCCI, M. P. Questões teóricas de conforto térmico em espaços abertos: consideração histórica, discussão do estado da arte e proposição de classificação de modelos in: *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v.7, n.3 p.43-58, jul/set. 2007
- PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA – AUTARQUIA MUNICIPAL DE SAÚDE – Plano Municipal de Saúde 2008-2011 – Disponível em [http://home.londrina.pr.gov.br/saude/relatorios\\_gestao/downloads/plano\\_municipal\\_de\\_saude\\_2008\\_2011.pdf](http://home.londrina.pr.gov.br/saude/relatorios_gestao/downloads/plano_municipal_de_saude_2008_2011.pdf) acesso em 22/03/2010
- SETTE, D. M. e RIBEIRO, H. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana, In. Revista de Saúde Meio Ambiente e sustentabilidade – INTERFACEHS, V.6, n.2 – Agosto 2011.
- SILVA, E. N. *Ambientes atmosféricos intraurbanos na cidade de São Paulo e possíveis correlações com doenças dos aparelhos respiratórios e circulatório*. Tese de Doutorado – Faculdade de Saúde Pública – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010, 215 p.
- SILVA, W. R. Fragmentação do Espaço Urbano de Londrina Geografia, Londrina, v. 10, n. 1, p. 5-14, jan./jun. 2001