Excesso de atendimento por asma ou bronquite em crianças na cidade de Canoas, RS e a associação com variáveis meteorológicas

Igor Rojahn da Silva[1], Anderson Spohr Nedel[2]

[1]Professor Instituto Federal do Rio Grande do Sul - Campus Pelotas.
Mestrando em meteorologia - Faculdade de Meteorologia - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: igor.rojahn.silva@gmail.com
[2]Professor Dr. - Faculdade de Meteorologia - Universidade Federal de Pelotas. E-mail: asnedel@email.com

Abstract: The county of Canoas, constituent of the metropolitan region of Porto Alegre, is among the most populous cities of RS and is affected by several meteorological phenomena, such as cold fronts, throughout the year. Therefore, this study aims to determine the meteorological conditions conducive to the increase in the number of daily respiratory diseases due to asthma or bronchitis in children. Were used data from outpatient consultations of children from 0 to 5 years in Basic Health Units in the city of Canoas between January 2005 and September 2008, as well as daily meteorological data on temperature, relative humidity, atmospheric pressure, wind speed and cloudiness, at 12 and 18Z, accompanied by human thermal comfort indexes (HTCI; calculated). We defined 42 days with excessive (peak) consultations. The monthly distribution of these days showed that 81% occurred in winter, being 43% in July and 24% in June, while summer was the only season that did not have days with peak consultations. The number of outpatient care showed a statistically significant (negative) correlation with the temperature and HTCI from three days previous the consultation date for the 12Z and 18Z, occurring the same with atmospheric pressure, however the correlation was positive, with respect to relative humidity, the (positive) correlation was significant only at 12Z. The highest correlations occurred on the day of the consultation, in the morning, with temperature, relative humidity, atmospheric pressure and wind speed, and for two before consultation with HTCI. Therefore, increases in the consultations were associated with the fall in temperature and rise in relative humidity and atmospheric pressure, in the morning. Around 55% of the days of the period were associated, at 12Z, with the sensation of cold. Analyzing all the visits of this period, it was found that more than 65% occurred under the sensation of cold, while for the days with peak of consultations, this sensation prevails for about 90% of the attendances, being approximately 40% under the feeling from 4 to 12ºC. After reproducing air masses causing atmospheric conditions favorable to respiratory complications, it was found that 45% of the masses arrived, at 12Z, in the municipality of Canoas by the direction SW, and 19% and 14%, respectively, by the southern and west, the other directions were less representative.

Keywords: air mass, cold, respiratory diseases.

Os autores deste trabalho são os únicos responsáveis por seu conteúdo e são os detentores dos direitos autorais e de reprodução. Este trabalho não reflete necessariamente o posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Biometeorologia (SBBiomet).

The authors of this paper are solely responsible for its content and are the owners of its copyright. This paper does not necessarily reflect the official position of the Brazilian Society of Biometeorology (SBBiomet).

DOI: 10.6084/m9.figshare.5179066

Introdução

Desde que nasce, o homem vive imerso na atmosfera, tendo uma dependência contínua do meio que o circunda, incluindo as variações do tempo e clima locais (LECHA et al., 2013), sendo a primeira infância uma das faixas etárias mais vulneráveis a estas variações. No entanto, o tema tem sido ainda pouco explorado atualmente, entretanto, vem merecendo especial atenção da comunidade cientifica. Porém, Lopes (2016) analisou a associação entre as internações de crianças por problemas respiratórios e as condições meteorológicas favoráveis a seu desenvolvimento em Pelotas, RS. Uma outra cidade do estado que também sofre a influência de diversos fenômenos meteorológicos, como frentes frias ao longo do ano é Canoas, que faz parte da região metropolitana de Porto Alegre, assim como Pelotas, é um dos municípios mais populosos do RS (incluindo muitas pessoas com baixa renda), neste sentido, este trabalho tem como objetivo determinar as condições meteorológicas propicias a grandes aumentos diários (picos) das consultas respiratórias por asma ou bronquite nas crianças da cidade de Canoas.

De acordo com os indicadores de morbidade (DATASUS, 2016), para o ano de 2009 as internações por doenças respiratórias foram as mais recorrentes entre as crianças de 0 – 9 anos, tendo o Rio Grande do Sul (RS) superado a média do Brasil (BR) (principalmente entre 1 – 4 anos), respondendo praticamente pela metade do total de internações. É importante ressaltar que exceto pelas condições extremas, as mudanças no tempo não podem causar enfermidades, mas podem desencadear a ocorrência de enfermidades agudas ou contribuir para o agravamento de complicações crônicas, caso o organismo não consiga se adaptar a estas mudanças (BUCHER; HASSE, 1993).

Material e Métodos

Neste estudo foram utilizados dados de consultas ambulatórias, por problemas respiratórios de asma ou bronquite (A/B), de crianças de 0 a 5 anos, na cidade de Canoas, RS, os quais foram obtidos de Unidades Básicas de Saúde, junto ao Centro Estadual de Vigilância em Saúde, vinculado à Secretaria Estadual de Saúde do estado do Rio Grande do Sul (CEVS/SES) para o período de janeiro de 2005 a setembro de 2008. Os dados meteorológicos diários (12Z e 18Z) de temperatura do ar (T, ^{0}C), umidade relativa do ar (UR, %), pressão atmosférica (P, em hPa), nebulosidade (N, em décimos) e velocidade do vento (V, m/s), respectivamente, ao nível de superfície foram oriundos da estação meteorológica convencional do INMET da cidade de Porto Alegre (distante, aproximadamente, 18 km de Canoas), disponibilizados através do Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa (BDMEP), do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Posteriormente, foram calculados os índices de conforto térmico humano (ICTH), temperatura efetiva em função do vento, desenvolvido por Suping et al. (1992), e o índice de calor, desenvolvida por Rothfusz (1990), (este último para T>26^{0}C e UR≥40%). Os cálculos dos coeficientes de correlação de Pearson foram realizados através do softwere SPSS Statstics (versão 23). Também foram reproduzidas as massas de ar causadoras dos tempos adversos à saúde através do modelo de trajetória de massas de ar HYSPLIT - Hybrid Single Particle Lagrangian Integrated Trajectory Model - do ARL/NOAA (Air Resources Laboratory/National Oceanic and Atmospheric Administration), o qual utiliza dados de reanálise. Este trabalho fez uso de uma estrutura de "Lag" (atraso, defasagem) a fim de analisar o tempo entre a ocorrência do evento e a resposta do corpo humano (surgimento do problema de saúde): Lag 0 é o dia da consulta e também o dia em que ocorreu o evento, Lag 1 (um dia após a ocorrência do evento), Lag 2 (dois dias após) e Lag 3 (três dias após), pois a enfermidade pode/ou não ter origem no dia da consulta, como em dias anteriores. Tais lags são os mais representativos para complicações ocasionadas por asma ou bronquite (JEZABEL, 2010; LOPES, 2016). As datas das consultas analisadas foram definidas conforme o critério utilizado por Jamason et al. (1999), ou seja, definiu-se como picos (de consultas) os dias em que as consultas ultrapassaram a soma da média amostral com o desvio padrão multiplicado por 1,96, tendo como resultado 42 datas (casos, excesso de consultas) entre 870.

Resultados e Discussão

Ao se analisar a distribuição mensal dos picos de consultas para a cidade de Canoas, encontrou-se uma prevalência de casos durante os meses de inverno (junho, julho e agosto), tendo 81% destes dias, enquanto o outono teve 14% e a primavera 5%, já o verão não apresentou nenhum caso. Quanto aos meses, o destaque maior foi julho com 43% dos dias com excesso de consultas, seguido por junho com 24%.

No sentido de compreender quais são as variáveis mais influentes nas consultas por doenças respiratórias (asma ou bronquite) nas crianças de 0 a 5 anos de Canoas, realizou-se uma análise de correlação entre a frequência de consultas diárias e cada uma das variáveis meteorológicas observadas, desde três dias anteriores a data da consulta para os horários das 12Z e 18Z, correspondente às manhas e tardes (Tabela 1). Os maiores coeficientes, de uma forma geral, foram encontrados às 12Z, sendo que a temperatura (correlação

negativa) foi a variável mais associada a ocorrência de consultas, seguida pela pressão atmosférica (correlação positiva), umidade relativa (correlação positiva) e índice de conforto térmico humano (correlação negativa). Os maiores valores ocorreram para T, UR e P para Lag 0 (dia), para T no Lag 1 e ICTH em Lag 2. A nebulosidade não apresentou significância estatística às 12Z, já a velocidade do vento mostrou significância (correlação negativa baixa) apenas em Lag 0. Portanto, situações com diminuição da temperatura e velocidade do vento e aumento da umidade relativa e pressão atmosférica (no dia da consulta), juntamente com o mesmo comportamento da temperatura e da pressão atmosférica na véspera da consulta, favorecem ao aumento de complicações respiratórias em crianças por asma ou bronquite. Tais valores de correlação corroboram os já encontrados anteriormente por Coelho (2007). Da mesma forma o ICTH (Tmín;URmáx) mostra as maiores correlações (negativas) 1 a 2 dias antes da consulta, ou seja, mostrando que a sensação de frio úmido é desfavorável à saúde humana. Durante as tardes (18Z) percebe-se uma proximidade no valor das correlações entre as consultas e as variáveis, exceto pela temperatura (todas as correlações diminuíram e a maior ocorreu em Lag 1) e pela UR, que não apresentou correlações significantes. Como o ICTH representa o resultado conjunto da temperatura e da umidade relativa, a situação atmosférica favorável, à tarde, ao aumento das consultas, é bem próxima da situação favorável pela manhã.

Tabela 1 – Coeficientes de correlação de Pearson entre as frequências diárias de consultas e as variáveis meteorológicas.

Variável	12Z				18Z			
	Lag 0	Lag 1	Lag 2	Lag 3	Lag 0	Lag 1	Lag 2	Lag 3
T	**-,350****	**-,350****	-,334**	-,312**	-,227**	-,260**	-,252**	-,247**
UR	**,236****	,210**	,197**	,199**	,017	,048	,037	,078*
P	**,290****	,260**	,233**	,221**	,266**	,259**	,228**	,204**
V	**-,133****	-,053	-,052	-,049	-,111**	-,087*	-,074*	-,032
N	-,039	,017	,046	,027	-,073*	-,037	-,023	-,020
ICTH	-,232**	-,262**	**-,266****	-,233**	-,228**	-,252**	-,232**	-,228**

** Nível de significância de 1%, * Nível de significância de 5 %.

A figura 1 mostra a distribuição de frequência relativa das consultas e dos dias do período estudado, alocados em zonas de sensação térmica sentida pelas pessoas (conforme o valor do ICTH em Lag 2 às 12Z, maior coeficiente de correlação para o índice), as quais foram definidas por Monteio e Alucci (2007), sendo, respectivamente, "muito frio", "frio a ligeiramente frio", "ligeiramente frio a confortável", "confortável", "confortável a ligeiramente quente", "ligeiramente quente a quente" e "quente". Observando todos os dias do período, percebe-se uma supremacia da sensação de frio (<18^{0}C), com mais de 55% dos dias, enquanto quase 40% estiveram associados à zona confortável (18 a 26^{0}C). Quando se analisa o comportamento de todas as consultas, a prevalência da sensação de frio aumenta, superando 65% das consultas, tendo a zona "ligeiramente frio a confortável" (12 a 18^{0}C) com maior destaque. Quanto aos picos, o predomínio de consultas associados à sensação de frio foi ainda maior, cerca de 90%, onde a faixa térmica de "frio a ligeiramente frio" (4 a 12^{0}C) teve a maior ocorrência, abrangendo mais de 40% das consultas, nenhum pico de consultas ocorreu com a sensação de calor. Significa dizer que, sob essas condições de desconforto por frio, houve (estima-se haver) aumento nas consultas ambulatoriais na cidade de Canoas/RS.

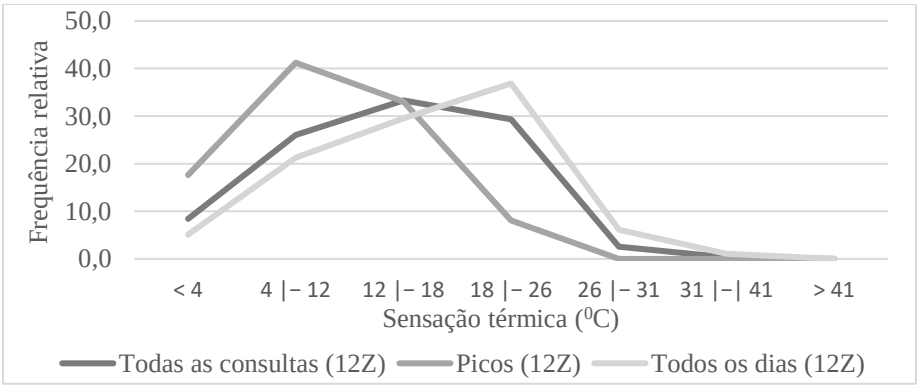

Figura 1 – Frequência relativa das consultas por A/B e dos dias em função do intervalo de sensação térmica.

Objetivando descobrir o período de ocorrência e a origem das enfermidades por asma ou bronquite, foi realizada, na figura 2, uma distribuição dos dias com picos de consultas, considerando, agora, o comportamento das variáveis (com base nos resultados da análise de correlação) temperatura, umidade relativa e pressão atmosférica desde quatro dias anteriores aos picos de consultas (data). Foram atribuídos os *Lag's* (atraso entre o dia da consulta e a última queda de temperatura, o último aumento da umidade relativa e da pressão atmosférica) para cada uma das variáveis em cada dia com excesso de consultas. Para a temperatura o Lag 3 foi o mais recorrente, abrangendo 13 dos 42 dias, para a umidade relativa foram os Las 0 e 1, com 11 dias, enquanto para a pressão foi o Lag 2, com 12 dias, na qual também se destacou a classificação como "outros", que abrange *Lag's* superiores ao Lag de três dias, no entanto, para nenhuma dessas variáveis houve grande supremacia de dias em algum *Lag* específico. É importante destacar que mesmo não tendo coincidido os principais *Lag's* com os encontrados na análise de correlação, não significa que uma análise ou outra esteja errada, pois a análise de correlação comparou cada variável com a frequência de atendimento diário e na "análise dos Lag's", os valores de cada uma das variáveis foram comparados, entre si, nos dias das respectivas consultas (picos) com os anteriores a estas.

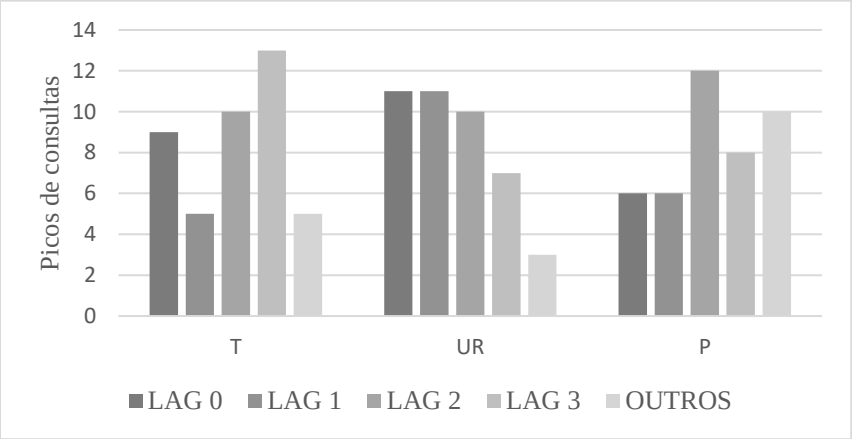

Figura 2 – Distribuição dos picos de consultas em termos das variáveis meteorológicas e Lags às 12Z.

Através do modelo de trajetórias HYSPLIT foram reproduzidas as massas de ar que chegaram a Canoas (às 12Z) nos dias dos picos de consultas ou antecedentes a estes, conforme a definição de atribuição dos Lag's mencionados na figura 3 para a temperatura, ou seja, foram plotadas as massas de ar que provocaram a última queda na temperatura antes dos dias com excesso de consultas, sendo que as datas atribuídas a "outros", foram analisadas pelo comportamento da pressão ou umidade relativa, cujo resultado é apresentado na figura 3. Percebe-se, através de uma análise preliminar (inicial) um predomínio de massas da direção SW (45%); da direção sul (19%); de oeste (14%); as demais direções somam 22%. Estas massas, em sua maioria, são de origem polar, associadas, provavelmente, a passagens de anticiclones sobre a região em direção ao centro do pais e/ou oceano Atlântico.

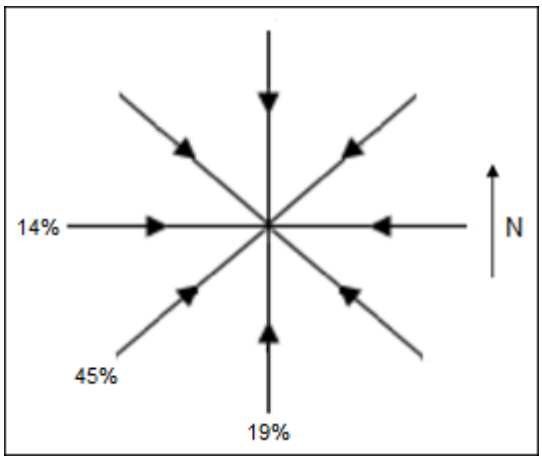

Figura 3 – Resumo das massas de ar associadas aos dias com picos de consulta por asma ou bronquite.

Conclusões

Através desse estudo foi possível verificar que o inverno foi a estação com ampla supremacia de ocorrências de dias com excesso de consultas ambulatoriais de crianças, por asma ou bronquite, na cidade de Canoas, RS.

Dentre as variáveis meteorológicas relacionadas ao aumento de consultas, foi possível observar que a diminuição da temperatura, aumento da umidade e da pressão atmosférica, ocorridas no mesmo dia da consulta, parecem ser favoráveis ao surgimento das complicações respiratórias das crianças.

Os dias com picos de consultas estiveram mais associados à condição térmica de desconforto por "frio a ligeiramente frio" (4 a 12^{0}C), 2 dias antes das consultas.

Salienta-se que nesse estudo foram consideradas somente as variáveis meteorológicas, e sabe-se que a inúmeras outras variáveis (não meteorológicas) são capazes de influenciar as enfermidades respiratórias, como a genética familiar, nível sócio econômico, escolaridade, tabagismo, tipo e localização da residência, aglomeração de pessoas por cômodos/dormitórios, animais domésticos, higiene inadequada, circulação interna de ar, aquecimento interno, além de ações comportamentais como vestimentas e má nutrição.

Para trabalhos futuros, sugere-se a inserção de dados de concentração de poluentes, haja visto que Canoas possui uma quantidade considerável de fontes móveis e fixas de poluentes, bem como analisar a variação intra-mensais das consultas. Outra sugestão é realizar uma análise sinótica, objetivando a determinação de um padrão atmosférico associado aos aumentos das enfermidades respiratórias.

Referências

Azevedo JMF (2010) A influência das variáveis ambientais (meteorológicas e de qualidade do ar) na morbidade respiratória e cardiovascular na Área Metropolitana do Porto. Tese, Universidade de São Paulo.

Bucher K, Haase C (1993) Meteorotropy and medical-meteorological forecasts. Rev. Experientia *49*(9): 759-768.

Coelho MS (2007) Uma análise estatística com vistas a previsibilidade de internações por *doenças* respiratórias em função de condições meteorotrópicas na cidade de São Paulo. Tese. Universidade de São Paulo.

DATASUS. Tabnet. Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?idb2010/d13.def>. Acesso 29 dez 2016.

Jamason PF., Kalkstein LS, Gergen PJ (1997) A synoptic evaluation of asthma hospital admissions in New York City. Am J Respir Crit Care Med *156*: 1781-1788.

Lecha LB, Peña ARM, Sánchez HUR, Celis A Validación del servicio de prognósticos biometeorológicos en el estado de Jalisco, México. Parte 1: el modelo numérico y sus características. In: 22º Congreso de la Organización Mexicana de Meteorólogos, A.C. Veracruz, México, 4-8 noviembre 2013, México. n. 19.

Lopes FN (2016) Associação entre condições meteorológicas de inverno e doenças respiratórias em crianças na cidade de Pelotas-RS. Dissertação, Universidade Federal de Pelotas.

Monteiro LM, Alucci M P Conforto térmico em espaços abertos com diferentes abrangências microclimáticas: parte 2: proposição de calibração de modelos preditivos. In: 9º Encontro Nacional, 5º Encontro Latino Americano de Conforto no Ambiente Construído, Ouro Preto, MG. 2007. pp. 1231-1240

Rothfusz L (1990) The heat index "equation" (or, more than you ever wanted to know about heat index). National Weather Service Technical Attachment SR 90-23. National Weather Service, USA.

SUPING Z, GUANGLIN M, YANWEN W, JI L (1992) Study of the relationships between weather conditions and the marathon race, and of meteorotropic effects on distance runners. Int. J. Biometeorol 36: 63-68.