

Associação entre condições meteorológicas e doenças respiratórias em crianças na cidade de Pelotas-RS. Resultados preliminares.

FERNANDO C. NUNES LOPES¹; ANDERSON NEDEL²

¹UFPEL – fernandonuneslopes@gmail.com

²UFPEL- asnedel@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

A Biometeorologia é uma ciência multidisciplinar que considera a interação entre os processos do tempo meteorológico e as plantas, os animais e os seres-humanos. Os impactos das variáveis meteorológicas nas diferentes escalas de espaço-tempo é objeto de estudo desde os primórdios da medicina. Considerado o “Pai da Medicina” o Filósofo Grego Hipócrates que viveu na época dos grandes filósofos como Sócrates e Platão (460-370 a.C.), indicava observar as condições de vida dos seres humanos associada aos processos do meio ambiente: estações do ano, posições das cidades em relação aos ventos, orientação solar etc. A medicina atual tem pouco enfoque nesta área, mas nas últimas duas décadas as pesquisas biometeorológicas tem ganho destaque principalmente devido aos impactos no meio ambiente geradas pelas atividades do ser humano. MacGregor (2011) destaca que isso está relacionado com o contexto das mudanças do ambiente global. Segundo a Organização mundial da Saúde, OMS, as doenças respiratórias representam uma grande parcela das doenças que atingem a população. Dentre estas doenças se destacam as Infecções respiratórias Agudas (IRA) que atingem o aparelho respiratório inferior. Na Classificação Internacional de Doenças (CID 10) as Infecções Respiratórias das vias aéreas inferiores (IVAI) incluem a bronquite, Bronquiolite e a Asma. Vários autores tem estudado as associações do tempo e a morbidade gerada por doenças do trato respiratório (RASTICUCCI et al., 2001; JAMASON et al., 1997; MCGREGOR et al., 1999). Este presente estudo tem como objetivo mostrar os resultados preliminares de um estudo mais completo. Nesta parte inicial foram classificados os dias do inverno típicos para internação hospitalar por IVAI no município de Pelotas.

2. METODOLOGIA

Pelotas, climatologicamente, possui os meses mais frios do ano, entre maio e setembro. Os dados utilizados foram referentes as variáveis temperatura do ar do bulbo seco e úmido, umidade relativa, direção e velocidade do vento, pressão atmosférica e nebulosidade obtidos da estação Agro-climatológica da Embrapa / INMET. A estação se encontra em permanente manutenção e calibração. A população de estudo é composta por crianças menores de nove anos que vivem na cidade e que foram internadas por doenças respiratórias no Hospital São Francisco de Paula. O período escolhido para o estudo comprehende os anos 2008 e 2014. O método utilizado consiste em classificar os dias climáticos através da avaliação dos quantis de temperatura e umidade para os invernos do período estudado. Wilks (2006), destaca a importância do uso de gráficos para a exploração de dados e o uso de uma medida robusta e resistente, por isso este estudo escolheu usar o método dos quantis, pois é a teoria de onde surge uma medida com estas características: a mediana, que possui uma medida confiável. O quantil, ou

percentil, é justamente uma medida da posição percentual de dados colocados em ordem crescente. A mediana, portanto, é a medida que divide o total de dados ao meio, deixando-os ordenados em cinqüenta por cento para cada lado. Mas há outros quantis importantes para uma análise. Por exemplo, o que está no meio entre o valor mínimo e a mediana, o quantil de 25%, e também o que divide a mediana e o máximo dos dados, o quantil de 75%. Os máximos e mínimos são definidos conforme Tukey (1977). As doenças respiratórias foram classificadas em IVAIS que estão divididas em Asma e INFEC. As INFEC são as doenças respiratórias Bronquite e Bronquiolite.

3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo a avaliação dos dados meteorológicos, ao longo dos seis anos para a cidade de Pelotas, as variáveis sofreram mudanças significativas durante o inverno. A Tabela 1 mostra os quantis de 25%, a mediana e os quantis de 75% para as variáveis da estação. Observa-se através dos quantis de umidade relativa e déficit de saturação, que a umidade do ar teve um significativo aumento no inverno comparando com os dados médios anuais. A temperatura apresentou menores valores, sendo o quantil de 25% igual a 10,4 °C. Nesta estação o vento sopra do quadrante sul típico, quando normalmente ingressa ar frio, diferentemente do período anual inteiro analisado, dos seis anos, quando o vento predominante apresentava-se do quadrante sudeste. A nebulosidade mediana passou para 70% (7 décimos) do céu encoberto, e a pressão atmosférica passou para um valor mediano de 1017,1, indicando a presença de sistemas de altas pressões atmosféricas ou massas de ar do tipo polar marítima.

Tabela 1 – Quantis dos dados de inverno: temperatura bulbo seco (T), Temperatura do bulbo úmido (Tw), Umidade Relativa (UR), Direção do Vento (D), Velocidade do vento (V), cobertura de nuvens (Neb) e déficit de saturação (Def).

QUANTIS DOS DADOS DE INVERNO DE 2008-2013								
	T (°C)	Tw(°C)	UR %	P(hPa)	D(graus)	V(m/s)	Neb(10)	Def (°C)
Q 25%	10,4	9	74	1013,6	50	1,5	2	0,4
MED	13,6	12,1	88	1017,1	180	2,6	7	1
Q 75%	16,4	14,8	95	1020,8	230	4	10	2,4

A Figura 1 mostra a comparação destas duas variáveis (T e T-Td). Um dia muito frio no inverno tem quantil de temperatura abaixo de 25% até o valor mínimo analisado para a série, cujos valores estão na faixa entre 10,4°C a 1,7°C. Dias frios estão representados dentro da caixa, variando de 10,4°C e 16,4°C (entre os quantis 25% e 75%), e dias considerados pouco frios e amenos possuem temperatura maior 16,4°C (maior que quantil 75% até o máximo valor da série). Em relação à umidade (T-Td), os valores abaixo do quantil de 25% até os valores mínimo da série de dados (que neste caso é zero) são considerados saturados ou muito próximos da saturação. Os dias entre os quantis de 25% e 75% são considerados como úmidos, e os dias com T-Td, acima do quantil de 75% (valores acima de 2,4) são considerados secos, de acordo com a classificação.

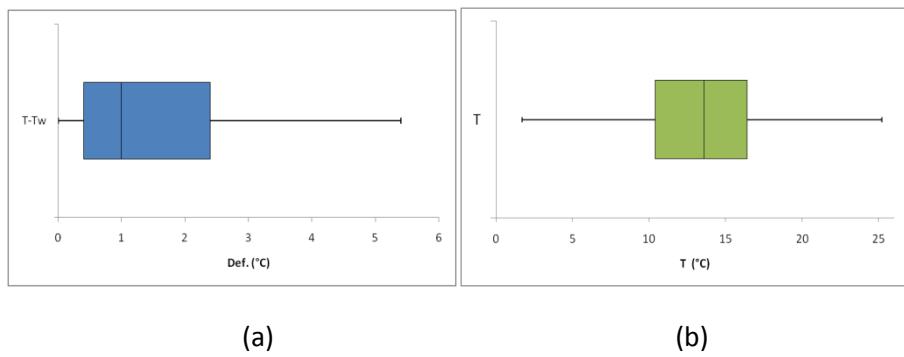


Figura 1 – Boxplot de Deficit de Saturação (a) e de temperatura no inverno (b).

Agora podemos classificar os dias de inverno em relação a temperatura e a umidade, tabela 2. O dia normal é o que está bem próximo da mediana (quantil 50%), tanto com relação à temperatura quanto com a umidade ($T-T_d$), pode ser considerado também um dia frio e úmido.

Tabela 2 – Classificação dos dias climáticos para o inverno.

Dias	T (°C)	T-Tw (°C)	UR (%)
Muito Frio e seco	1,4 – 10,4	>2,4	< 74
Muito Frio e úmido	1,4 – 10,4	0,4 – 2,4	74 – 95
Muito Frio e saturado	1,4 – 10,4	0 – 0,4	95 – 100
Normal	~13,6	~1	~88
Frio e seco	10,4 – 16,4	>2,4	< 74
Frio e úmido	10,4 – 16,4	0,4 – 2,4	74 – 95
Frio e saturado	10,4 – 16,4	0 – 0,4	95 – 100
Amenos e secos	>16,4	>2,4	< 74
Amenos e úmidos	>16,4	0,4 – 2,4	74 – 95
Amenos e saturados	>16,4	0 – 0,4	95 – 100

Na tabela 3, foram classificados os meses de inverno, junho, julho e agosto, e os meses considerados de transição da estação fria, maio e setembro. Obteve-se em maio a presença da maioria de dias do tipo frio e úmido (73) e frio e saturado (54) e baixos valores de dias secos. Associando estes dados de variáveis meteorológicas com dados de internação, o mês de maio obteve 86 internações médias e destas 69% foram devido a asma e 31% referentes a INFEC. Para os meses de junho e julho o destaque é para os dias climáticos “muito frio e úmido”, “frio e úmido” e “frio e saturado” mostrando a grande importância das variáveis de temperatura e umidade para o período. Nestes meses destaca-se, também, o dia “muito frio e saturado” onde o ar está saturado de vapor ou próximo a saturação, o que geralmente vem associado a chuva, garoa, tempo permanentemente encoberto, circulação de umidade através de sistemas sinóticos, ou seja, fatores de umidade juntamente com temperatura entre 1,4 e 10,4°C.

Tabela 3– classificação dos dias climáticos para Pelotas no período frio e doenças respiratórias associadas.

	maio	jun	jul	ago	set
Muito frio e seco	1	2	5	1	1
Muito frio e úmido	11	52	64	45	8
Muito frio e saturado	2	31	29	12	0
frio e seco	3	6	4	1	14
frio e úmido	73	55	47	71	74
frio e saturado	54	44	44	32	30
Ameno e seco	4	2	3	3	10
Ameno e úmido	28	5	5	23	47
Ameno e saturado	21	3	2	3	9
INFEC	31%	70%	77%	71%	59%
ASMA	69%	30%	23%	29%	41%
IVAI	86	148	136	78	88

4. CONCLUSÕES

Pelotas possui, durante o inverno, vários dias de extrema umidade e de baixa temperatura o que resulta um grande aumento nos casos de internação hospitalar por doenças respiratórias das vias aéreas inferiores. As doenças INFEC estão relacionadas com os meses mais frios e úmidos (Junho e Julho), já há Asma representa o maior número das IVAI durante o mês de maio. A Asma pode estar relacionada, em número maior, às mudanças bruscas do tempo do que a permanência do tempo frio e úmido. O tempo mais seco e quente diminui amplamente o número de casos, especialmente quando a avaliação for para um período mensal.

Bibliografia:

JAMASON, P.F.; KALKSTEIN L.S.; GERGEN, P.J. A sinoptical evaluation of asthma hospital admission in New York City. **American Journal Critical Care Medicine**. v. 156, p 1781-1788, 1997.

MCGREGOR, G. R.; WALTERS, S.; WORDLEY. J. Daily hospital respiratory admissions and winter mass types, Birmingham, UK. **International Journal of Biometeorology**, v. 43, p. 21-30, 1999.

RUSTICUCCI, M.; HARRIS, M.; ACOSTA, E. Relación entre las causas de internación en um hospital general y las condiciones meteorológicas durante el año 1995. In: 7º CONGRESO LATINOAMERICANO Y IBÉRICO DE METEOROLOGIA, CENTRO ARGENTINO DE METEOROLOGOS.**Anais do... VII Congreso Argentina de Meteorologia**, 2001, p. 459-460.

TUKEY, J. W. **Exploratory Data Analysis**. Reading, Mass: Addison-Wesley. 1977. 688 p.

WILKS, D. S. **Statistical Methods in the Atmospheric Sciences**. 2ª Edition. Elsevier Science & Technology Books. Academic Press, California, 2006.