

ESTUDO DAS INTERNAÇÕES POR DOENÇAS RESPIRATÓRIAS E A VARIABILIDADE CLIMÁTICA EM MARINGÁ-PARANÁ

Isabel Barbosa dos ANJOS¹

Maria Eugênia Moreira Costa FERREIRA²

RESUMO

O objetivo deste estudo foi analisar o número absoluto de internações por doenças respiratórias, relacionando com a variabilidade climática em Maringá, entre 2000 a 2007. Foram utilizadas as informações de temperaturas máxima, mínima e média, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, pressão atmosférica, direção e velocidade dos ventos, nebulosidade e massas de ar. Foram selecionados os meses de janeiro e julho de 2000, janeiro e junho de 2003, janeiro e junho de 2007, para a confecção da análise rítmica. Observou-se que os meses de janeiro apresentaram poucos registros de internações, praticamente triplicando para junho e julho, devido a vários motivos, como: a diminuição da precipitação pluvial, a atuação mais ativa da massa de ar Polar atlântica (mPa), provocando quedas bruscas e repentinas de temperatura e umidade relativa do ar. Esses fatores foram favoráveis ao surgimento de rinites alérgicas, resfriados e influenza {gripe} e pneumonias, pois o organismo humano leva algum tempo para acostumar-se as mudanças do tempo atmosférico, tornando-se extremamente vulnerável. Com base nas investigações realizadas, foi observada importante relação entre a variabilidade climática e as internações por doenças respiratórias, em Maringá.

Palavras chave: Maringá. Clima. Doenças respiratórias.

¹ Observadora Meteorológica na Estação Climatológica Principal de Maringá – Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutora em Geografia Física – Universidade de São Paulo (USP).

² Professora Doutora do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Maringá (UEM) e pesquisadora nas áreas de Geografia da Saúde e de Biogeografia e Ambiente.

STUDY OF HOSPITALIZATION DUE TO RESPIRATORY DISEASES AND THE CLIMATE VARIABILITY IN MARINGÁ-PARANÁ

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the absolute number of hospitalization due to respiratory diseases, related to climate variability in Maringá, from 2000 to 2007. It was used the informations from maximum temperatures, minimum and average relative humidity, rainfall, atmospheric pressure, direction and wind speed, cloud cover and air masses. It has been chosen the months of january and july 2000, january and june 2003, january and june 2007, for the construction of rhythmic analysis. It was observed that the months of january had few records of hospitalizations, almost three times more in june and july, due to several motive, such as: reduced rainfall, as the Polar Atlantic Mass (mPa) being more active, which causes the sudden drops in temperature and relative humidity in the air. These factors were favorable to the appearance of allergic rhinitis, cold influenza and pneumonia {flu}, because the human body takes some time to get used to this change of weather, making it extremely vulnerable. Based on the done investigations, it was observed important statement between the climate variability and the hospitalizations by respiratory diseases, in Maringá.

Keywords: Maringá. Climate. Respiratory diseases.

1 INTRODUÇÃO

Entende-se por variabilidade climática, a inconstância observada durante certo período de tempo perceptível ao homem, pode ser, por exemplo, numa escala de dez anos, ou apenas um ano, ou sazonais, referente às estações de primavera, verão, outono e inverno.

Desta forma, as doenças oportunistas como as de ordem respiratória aumentam em períodos climáticos favoráveis, como no outono e inverno. Alguns estudos já realizados mostraram principalmente a temperatura e a umidade relativa do ar, como causa de efeitos diretos e indiretos na saúde humana, como as pesquisas de Nadal e Vide (1999), Mendonça, Bórax e Paula (2000), Pitton (2000), Lima (2000), Bejarán (2001), Souza (2007).

Conforme Pitton e Domingos (2004, p. 79) os efeitos do clima e do tempo atmosférico sobre a saúde humana ainda não são bem compreendidos, no entanto, há uma quantidade considerável de estudos evidenciando que as mudanças climáticas cíclicas influenciam os ritmos biológicos, nos quais interferem em todas as atividades e funções humanas.

Fato observado por Yan (2000) que analisou a influência do clima na mortalidade humana em Hong Kong entre 1980 a 1994, por problemas relacionados a tumores, circulatórios e respiratórios, verificou que o clima tem efeito importante sobre a mortalidade destas doenças, em que certas faixas etárias são ainda mais suscetíveis, como na faixa acima de 60 anos.

Braga, Zanobetti e Schwartz (2002) analisaram o efeito do clima e a mortalidade por doenças respiratórias e cardiovasculares, em doze cidades dos Estados Unidos. Esses autores perceberam que as temperaturas altas favorecem ao aumento de problemas cardiovasculares e temperaturas baixas favorecem ao aumento principalmente de pneumonias.

Dushoff *et al.*, (2006) estudaram a mortalidade por diversas causas nos Estados Unidos, entre 1979 a 2001, utilizando a temperatura média e modelos de regressão³, observaram que o vírus influenza, é uma importante causa do aumento por mortes sazonais, naquele País.

Mastrangelo *et al.*, (2007) analisaram as admissões hospitalares por doenças respiratórias, crises renais, circulatórias e fraturas do fêmur em Veneto - Itália, durante uma onda de calor, ocorridas em 2002 e 2003, utilizando a umidade relativa do ar e a temperatura

³ Modelos de regressão é um método matemático ou estatístico, que segundo Spiegel (1972, p. 401) serve para estimar a relação de uma variável (dependente) a partir de uma ou mais variáveis correlatas (independentes). No caso citado acima, a mortalidade por diversas causas é a variável Y e a temperatura média é a variável X.

simultaneamente, também através de um modelo de regressão. Esses autores perceberam que as pessoas idosas foram hospitalizadas principalmente por doenças cardiovasculares e respiratórias.

Nessa perspectiva, procurou-se estudar a variação do tempo atmosférico em Maringá, com aplicabilidade na questão dos problemas respiratórios. Teve por finalidade verificar se as variações meteorológicas possuem relação no surgimento e/ou agravo desta doença, notadamente os meios de comunicação, como a televisão, rádio e jornais, anunciam que em junho, julho e agosto os problemas de ordem respiratória têm considerável aumento na região.

Primeiramente, tomou como base o período de 2000 a 2007, logo após, aplicou a análise rítmica para observar as variações climáticas sazonais e as doenças, para isso, utilizou-se como referencial o mês de inverno (julho de 2000, junho de 2003 e junho de 2007), por possuírem muitos registros de internações e o mês de verão (janeiro) destes mesmos anos, por constar pouquíssimos registros de internações.

2 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Conforme o IBGE (2000) Maringá possuía 288.653 habitantes. A área do município é de 473,06 km², é cortado pela linha imaginária do Trópico de Capricórnio, aproximadamente na altura do Cemitério Público, situado na área central e apresenta-se a uma distância de 430 km de Curitiba.

O sítio urbano localiza-se no espigão divisor de água das bacias hidrográficas, os rios Ivaí (afluente do rio Paraná) e Pirapó (afluente do rio Paranapanema), o município é banhado pelos rios: Pirapó, manancial que fornece água para o abastecimento da cidade e também por Camapuã, Mandacaru, Centenário, Morangueira e Maringá.

A Figura 1 apresenta a localização do município de Maringá, inserida na região Sul, ao Norte do Estado do Paraná, no Terceiro Planalto ou planalto de Guarapuava, na latitude de 23°30'S e longitude de 52°00'W, com altitude variando de 542 a 600 metros, em relação ao nível do mar.

Conforme a Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM), com base nos arquivos desde a sua Fundação em 1976, a média da temperatura máxima acima de 30,0°C são

registradas de janeiro a março, a média da temperatura mínima inferior a $16,0^{\circ}\text{C}$ são registradas entre maio a agosto.

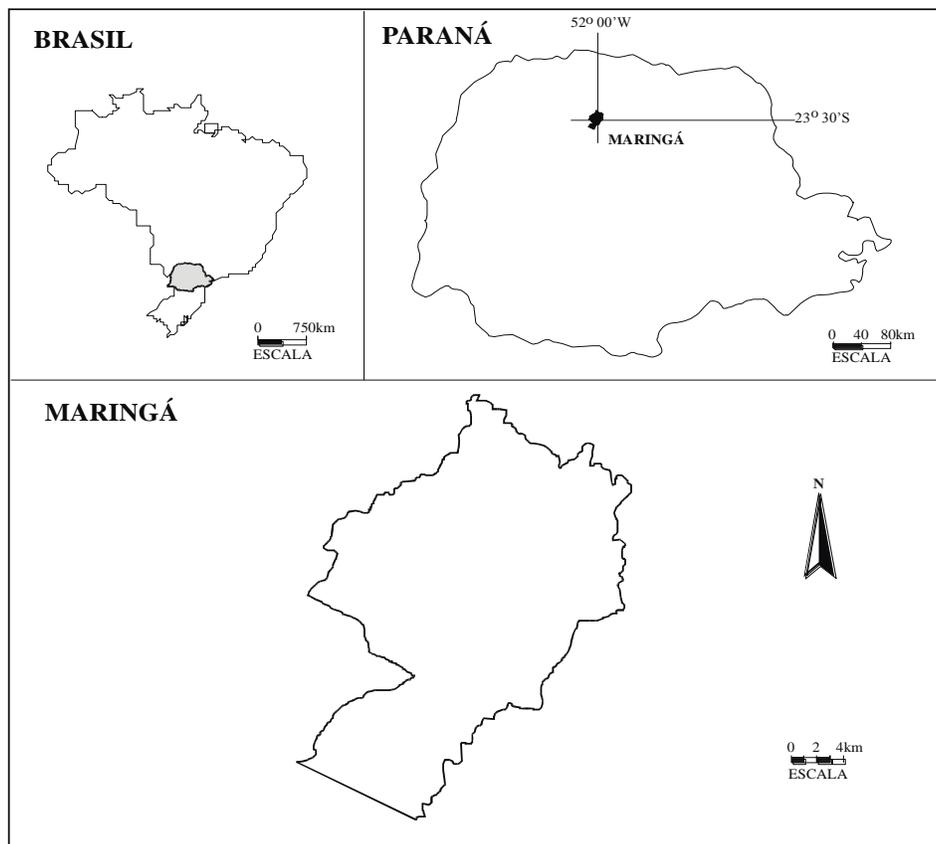


Figura 1: Localização a área de estudo
Org.: Anjos (2010)

A temperatura máxima absoluta registrada de $40,0^{\circ}\text{C}$ ocorreu no dia 17 de novembro de 1985 e a temperatura mínima negativa de $-1,0^{\circ}\text{C}$ ocorreu no dia 21 de julho de 1981, a temperatura de $-0,2^{\circ}\text{C}$ foram registradas nos dias 26 de agosto de 1984 e 26 de junho de 1994, a temperatura de $0,0^{\circ}\text{C}$ ocorreu no dia 09 de julho de 1994.

A média da umidade relativa do ar apresenta 75% em dezembro, janeiro, fevereiro e 60% em agosto, a média da precipitação pluvial é intensificada em dezembro com a altura de 198,2mm, janeiro com 209,5mm, fevereiro com 173,1mm, diminuindo em junho com 96,4mm, julho 66,4mm e agosto 50,7mm, a média da pressão atmosférica de 949,4 hPa ocorrendo em dezembro e de 956,1 hPa em julho.

A direção predominante do vento é de Nordeste durante todo o ano, exceto para os dias frios, em que o vento sopra da direção Sudoeste, Sul e Sudeste, normalmente o vento possui

velocidade média entre 1,0 a 1,3 m/s, às vezes com rajadas forte, de até 10.0 m/s ou mais e em muitos momentos que antecede a chuva pode atingir até 20.0 m/s ou mais.

Como a estação Climatológica localiza-se em área urbanizada, pode ocorrer diferenciação na quantidade de geadas ocorridas, registrando de um a cinco dias de geadas, entre maio a setembro, ou até mesmo nenhum dia de ocorrência, durante o ano, foi atípico para o mês de julho de 2000, somando oito dias de geadas registradas.

A região de Maringá sofre influência da massa Tropical continental (mTc) de baixa umidade e temperaturas altas, da massa Equatorial continental (mEc) quente e de umidade específica, da massa Tropical atlântica, com tendência a estabilidade, com atuação o ano todo, pela massa Polar atlântica, fria e seca, atuando com mais intensidade no inverno.

Em 2010 no aspecto da saúde, Maringá possuía 01 hospital municipal, 07 hospitais privados, 03 filantrópicos e um hospital universitário. Segundo Corrêa (2010) destes apenas dois é considerado de alta complexidade: a Santa Casa e o Hospital Universitário. Todos com exceção do Hospital Paraná mantém convênio com o SUS, acrescenta ainda:

Conforme os dados obtidos junto a Secretaria de Saúde, Maringá possui 1.203 leitos para internação hospitalar, destes 57 são de Unidade de Terapia Intensiva - UTI geral, 12 leitos de UTI coronária, 17 leitos de UTI pediátrica, 6 leitos de UTI neonatal e 16 leitos de emergência psiquiátrica. Disponibilizados ao SUS são 700 leitos para internação hospitalar, destes 23 leitos de UTI geral, 7 leitos de UTI coronária, 13 leitos de UTI pediátrica, 6 leitos de UTI neonatal e 16 de emergência psiquiátrica (CORRÊA, 2010, p. 68).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados das internações por doenças respiratórias, de 2000 a 2007, foram obtidos na Secretaria Regional de Saúde de Maringá (SRS), através de cd/rom, contendo as Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH), desta fonte, foi retirado o código referente a doenças do Aparelho Respiratório (J00-J99), verificando o grupo de causa da internação e se houve óbito.

Utilizou-se a Classificação Internacional de Doenças (CID-10^a), o capítulo X as Doenças do Aparelho Respiratório (J00-J99), para identificar os seguintes grupos de causas: infecções agudas das vias aéreas superiores (J00-J06), influenza [gripe] e pneumonias (J10-J18), outras

infecções agudas das vias aéreas inferiores (J20-J22), outras doenças das vias aéreas superiores (J30-J39), doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47) e outras doenças do aparelho respiratório (J95-J99).

No mesmo período foram utilizadas as informações meteorológicas, fornecidas pela Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM), conveniada com o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada no campus da Universidade Estadual de Maringá e vinculada ao Departamento de Geografia, com latitude de 23°25'S, longitude 51°57'W e altitude de 542 metros.

A base de dados tanto de internações como dos parâmetros meteorológicos, foram organizadas no aplicativo Excel versão 2003⁴, a priori, as internações foram organizadas através da soma diária e mensal para cada ano e depois para o período de 2000 a 2007, em seguida, utilizou como critério para a escolha dos meses a serem observados junto com as condições climáticas, aqueles que sobressaíssem com maior quantidade de registros de internações.

Nesse processo, encontrou aumento de registros de internações para julho de 2000, junho de 2003 e junho de 2007, em seguida, procurou dentro destes mesmos anos o mês que apresentassem com a menor quantidade, sendo encontrado para o mês de janeiro, aplicou-se a análise rítmica para esses meses com a finalidade de verificar como ocorrem as variações dos elementos do clima durante um mês de inverno e durante um mês de verão, bem como observar a possibilidade de relação com a quantidade de internações registradas.

Utilizou-se o método da análise rítmica em Climatologia, desenvolvida por Monteiro (1971) e nos estudos da dinâmica das massas de ar de Pédelaborde (1970), no qual, nesse estudo, foi utilizado as informações meteorológicas, como a média da pressão atmosférica (hPa), umidade relativa do ar (%), temperaturas: máxima, mínima e média (°C), nebulosidade, direção e velocidade dos ventos e soma de precipitação pluvial (mm), informações retiradas do Boletim Meteorológico de 09, 15, 21 horas, horário de Brasília ou 12, 18, 00 TMG.

Incluiu na análise rítmica os sistemas atmosféricos atuantes em Maringá, com base nas cartas sinóticas de 12 TMG da Marinha, para identificar as principais massas de ar, como a massa Tropical continental (mTc), massa Equatorial continental (mEc), massa Tropical atlântica (mTc), massa Polar atlântica (mPa) e os Sistemas Frontais (S/F).

⁴ “Microsoft Corporation, CA.”

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Grupos de causas de internações por doenças respiratórias

Na Tabela 1 estão apresentadas as informações referentes aos grupos de causas de internações, tanto em número absoluto como em porcentual, para o período de estudo. Observa que as infecções agudas das vias aéreas superiores apresentaram 890 ou 4,9% dos registros de internações. Em influenza {gripe} e pneumonias abrangeram o maior número de eventos, totalizando com 10.818 ou 59,1% dos registros.

Tabela 1: Grupos de causas de internações e óbitos por doenças respiratórias, em número absoluto e em percentual. Maringá-PR, 2000-2007

(CID-10)	Grupos de Causas	Internações		Óbitos	
		Nº.	%	Nº.	%
-	-				
J00-J06	Infecções agudas das vias aéreas superiores	890	4,9	-	-
J10-J18	Influenza {gripe} e pneumonias	10.818	59,1	263	35,7
J20-J22	Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores	448	2,4	-	-
J30-J39	Outras doenças das vias aéreas superiores	277	1,5	-	-
J40-J47	Doenças crônicas das vias aéreas inferiores	4.794	26,0	111	15,1
J95-J99	Outras doenças do aparelho respiratório	1.112	6,1	362	49,2
Total	-	18.339	100,0	736	100,0

Fonte: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH)
Org.: Anjos (2010)

Em menor quantidade apontaram em outras infecções agudas das vias aéreas inferiores com 448 ou 2,4% dos registros e outras doenças das vias aéreas superiores com 277 ou 1,5% dos registros. Em doenças crônicas das vias aéreas inferiores foram 4.794 ou 26,0% dos registros e outras doenças do aparelho respiratório apresentaram com 1.112 ou 6,1% dos registros.

Quanto ao número de óbitos, foi predominante por influenza {gripe} e pneumonias com 263 ou 35,7% dos registros e em outras doenças do aparelho respiratório com 362 ou 49,2% dos registros. As doenças crônicas das vias aéreas inferiores obtiveram 111 ou 15,1% dos registros, nos demais grupos de causas não apresentaram óbitos. Houve para o período de estudo, o total de 18.339 registros de internações e 736 registros de óbitos.

4.2 Internações por doenças respiratórias e a variabilidade climática

A princípio fez-se a verificação do comportamento das internações e óbitos por doenças respiratórias e o clima de Maringá, com base em algumas variáveis, como a temperatura máxima, mínima e média, pressão atmosférica, umidade relativa do ar e precipitação pluvial, para o período de 2000 a 2007, conforme está apresentada na Tabela 2.

Observa-se que a precipitação pluvial apresentou a maior altura em janeiro com 231,1mm, fevereiro 179,4mm, diminuindo em abril para 70,0mm, elevando-se em maio com 126,0mm e com diminuição nos meses de junho com 58,8mm, julho 84,3mm e em agosto com 58,5mm, voltando a registrar maior altura a partir de setembro com 146,2mm, até dezembro com 186,2mm.

A umidade relativa do ar mostrou superior a 70% entre janeiro a março, maio e em dezembro, em torno de 57% para o mês de agosto. A temperatura máxima acima de 30,0°C ocorrendo entre janeiro a março e entre outubro a dezembro, a mínima apresentou baixa a partir de maio com 15,1°C, permanecendo até agosto com 15,8°C, a temperatura média apresentou acima de 25,0°C entre janeiro a abril e novamente entre outubro a dezembro e inferior a 23,0 °C de maio a setembro.

A pressão atmosférica destacando em janeiro com 949,4 hPa, elevando-se a partir de maio até setembro, com picos acentuados em junho com 955,9 hPa, julho com 956,1 hPa e agosto com 955,3 hPa, decrescendo em novembro e dezembro, com 949,7 hPa e 949,5 hPa.

Em relação a internações por doenças respiratórias, nota-se que à medida que diminuiu o ritmo das chuvas e da umidade relativa do ar, bem como o quadro da temperatura máxima, mínima e média, com elevação da pressão atmosférica, aumentou consideravelmente a quantidade de registros.

Foram 999 internações para janeiro, 1.049 em fevereiro, as maiores quantidades de registros iniciaram a partir de março, com 1.764 internações, nesse mês algumas mudanças nas características do clima passam a ocorrer, é o período de transição entre o fim de verão e início do outono, onde a massa de ar polar começa a atuar na região, foram 1.736 internações em abril, maio com 1.788, essa quantidade apresentou maior proporção para os meses de inverno, foram 1.943 internações em junho, julho com 1.872 e agosto com 1.774 registros.

Setembro é o mês de transição entre o fim do inverno e início da primavera, com mudanças nas características do tempo atmosférico, a quantidade de internações apresentou diminuição sendo de 1.513 registros e 1.528 para outubro, novembro 1.334 e dezembro com 1.039 registros.

Destas internações resultaram em registros de óbitos entre 53 a 59 casos, para os seguintes meses: janeiro, fevereiro, março, maio, setembro, novembro e dezembro, acréscimo acentuado em junho com 70 registros, julho 82 e agosto 72, para o período de estudo.

Tabela 2: Média da temperatura máxima, mínima e média, pressão atmosférica, umidade relativa do ar, precipitação pluvial e o número absoluto de internações e de óbitos por doenças respiratórias, 2000 a 2007. Maringá-PR

Meses	Temperatura (°C)			Pressão (hPa)	UR (%)	Precipitação (mm)	Doenças resp.	
	Máx	Min	Méd				Internações	Óbitos
Jan	30,3	21,2	26,0	949,4	76	231,1	999	53
Fev	30,4	20,9	25,9	950,5	74	179,4	1.049	52
Mar	31,1	20,9	26,3	951,1	70	136,6	1.764	58
Abr	29,6	19,7	25,0	952,8	68	70,0	1.736	66
Mai	24,7	15,1	20,3	954,6	71	126,1	1.788	59
Jun	25,4	15,7	20,9	955,9	69	58,8	1.943	70
Jul	24,1	13,9	19,4	956,1	66	84,3	1.872	82
Ago	27,1	15,8	22,0	955,3	57	58,5	1.774	75
Set	27,8	16,9	22,9	952,5	62	146,2	1.513	59
Out	30,1	19,2	25,2	951,3	65	140,7	1.528	61
Nov	30,0	19,4	25,3	949,7	68	186,5	1.334	50
Dez	30,3	20,4	25,9	949,5	71	186,2	1.039	54

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)

Org.: Anjos (2010)

4.2.1 Análise Rítmica

Castro (2000), Zem (2004) e Barros (2006) utilizaram a análise rítmica para verificar as condições climáticas e as interações por doenças respiratórias. Esses autores concluíram que é possível atribuir o aumento de tais problemas em condições de tempo provocadas pelas sucessivas atuações da massa de ar Polar, no qual ocorrem diminuição da umidade relativa e variação na temperatura do ar, no período de outono e inverno.

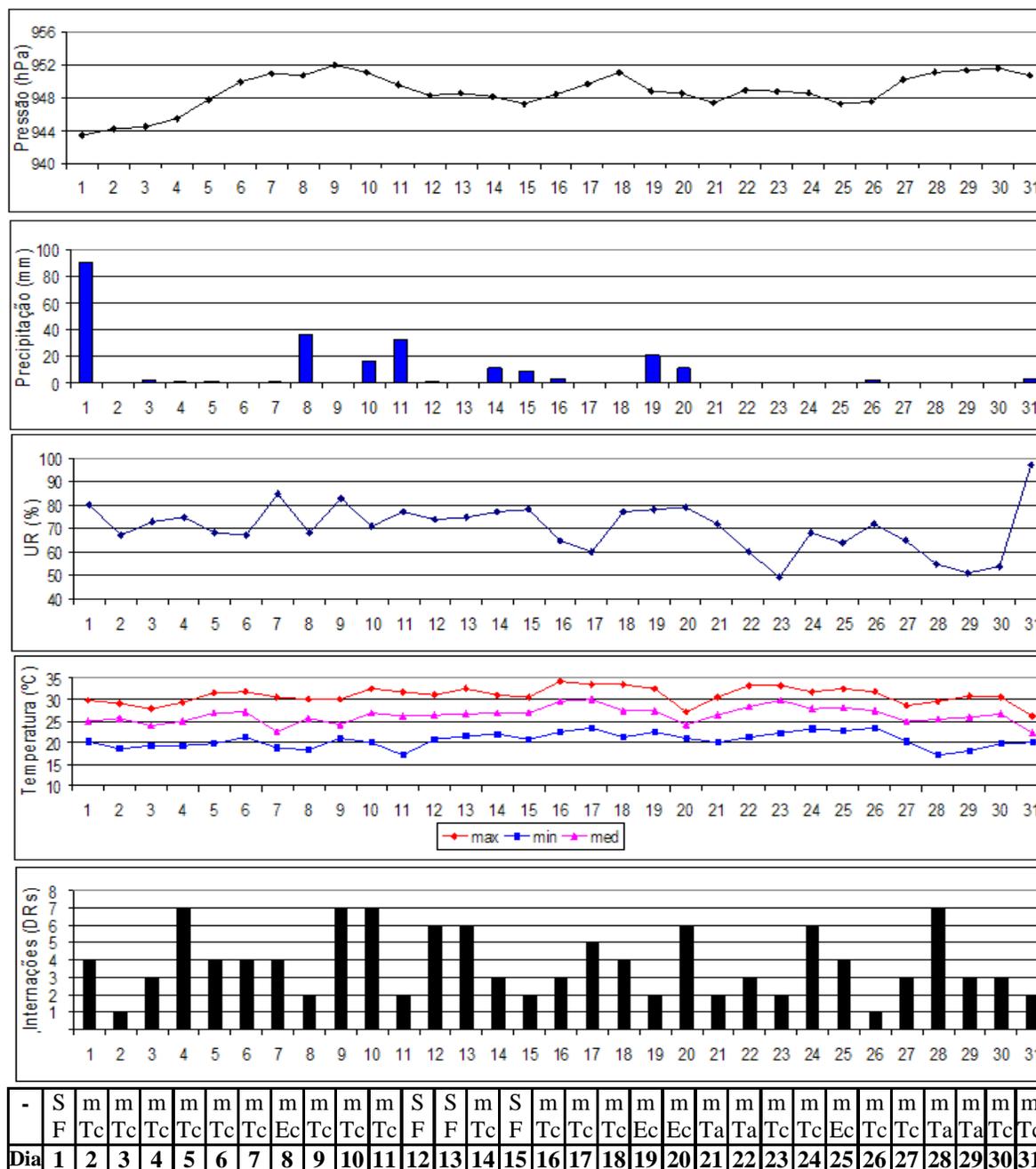
Assim sendo, nas Figuras de análise rítmica contêm as informações da temperatura máxima, mínima, média, umidade relativa do ar, precipitação pluvial, pressão atmosférica de 09, 15, 21 horas, horário de Brasília ou 12, 18, 24 TMG e os sistemas atmosféricos de 12 TMG, conforme apresentados nas Figuras de 2 a 7.

Nesse propósito, a Figura 2 está apresentando o ritmo dos principais elementos do tempo atmosférico, bem como as massas de ar atuantes, em Maringá, para janeiro de 2000. Durante esse mês a pressão atmosférica foi acima de 948,0 hPa, entre os dias 06 a 12, de 16 a 20, de 22 a 24 e de 27 ao dia 31.

Ocorreram dezesseis dias de precipitação pluvial, com a maior altura para o dia 01, de 90,3mm, entre os dias 01 a 20 choveu praticamente todos os dias, no dia 26 registrou 2,5mm e 3,6mm no dia 31. A umidade relativa apresentou 49% dia 23, de 55% dia 28, de 51% dia 29 e 54% no dia 30, nos demais dias foram acima de 60%.

Com extrema frequência a temperatura máxima foi superior a 30,0°C, sendo de 34,2°C registradas no dia 16, a temperatura média permanecendo sempre acima de 25,0°C, a temperatura mínima entre os dias 02 a 05, 07, 08, 11, 28 e 29 apresentou inferior a 20,0°C, a menor mínima registrada foi no dia 11 sendo de 17,2°C.

A maior amplitude térmica que é a diferença entre a temperatura máxima e a temperatura mínima ocorreu no dia 11, de 14,5°C. Os sistemas frontais destacaram por quatro vezes durante o mês, sendo nos dias 01, 12, 13 e 15, a massa Tropical continental foi mais intensa predominando por dezenove vezes, dias 02 a 07, 09 a 11, 14, 16 a 18, 23, 24, 26, 27, 30, 31, a massa Equatorial continental foi atuante por quatro vezes, dias 08, 19, 20 e 25, e a massa Tropical atlântica atuando também por quatro vezes, dias 21, 22, 28 e 29.



Massa de ar: massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), Sistema Frontal (S/F).

Figura 2: Análise rítmica: das informações meteorológicas e o número absoluto dos registros de internações por doenças respiratórias, em janeiro de 2000. Maringá-PR

FONTE: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)
Org.: Anjos (2010)

Em relação às intenações para esse mês, podem ser observados que foram poucos os acontecimentos, somando uma intenação para os dias 02 e 26, duas intenações entre os dias 11, 15, 19, 21, 23 e 31, três intenações para os dias 03, 14, 16, 27, 29 e 30, quatro intenações nos dias 01, 05, 06, 07, 18 e 25, cinco intenações dia 17, seis intenações no dia 12, 13, 20, 24 e sete intenações nos dias 04, 09, 10 e 28, totalizando com 118 registros e 05 óbitos. Figura 2.

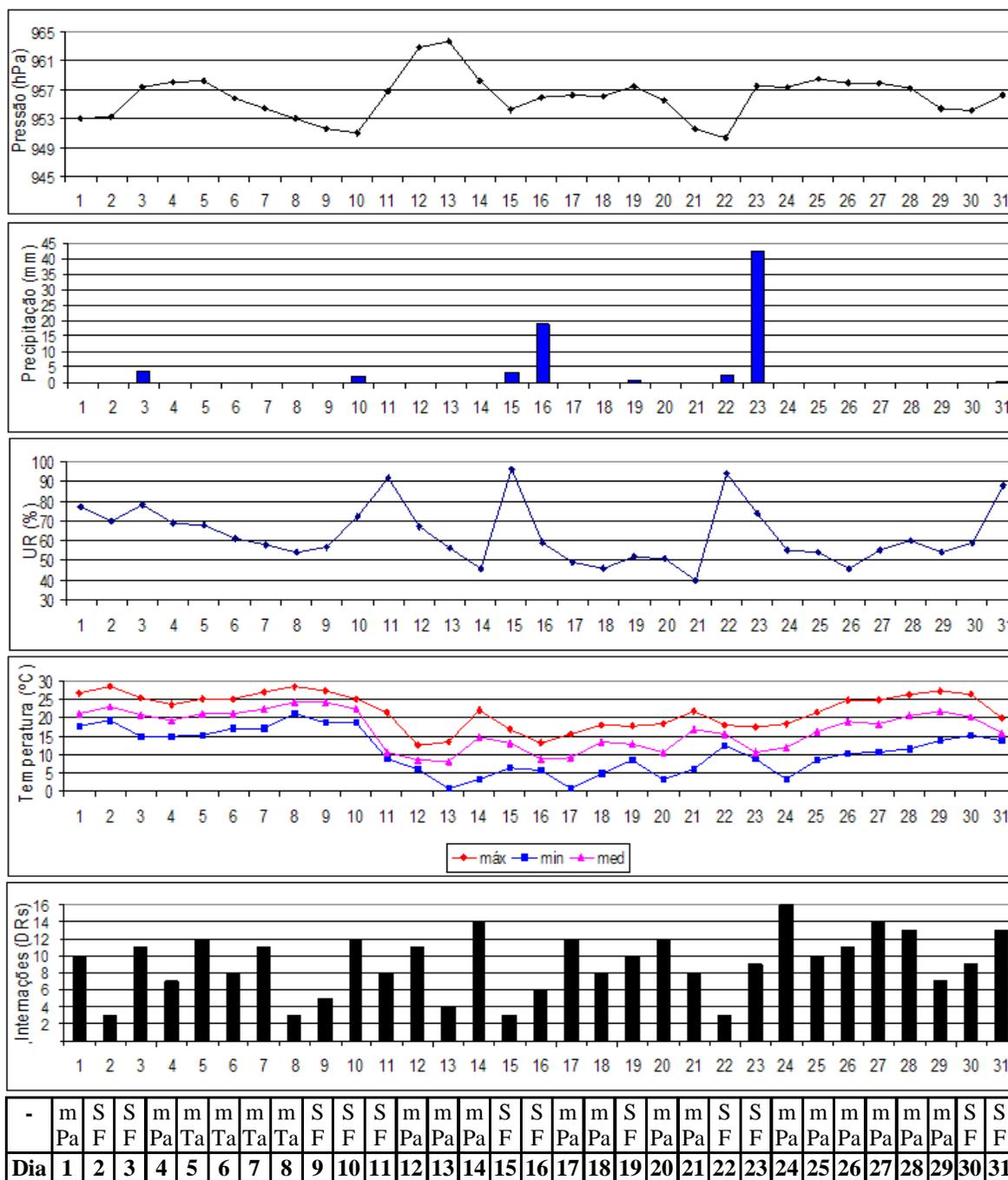
Na Figura 3 está apresentado o ritmo dos principais elementos do tempo atmosférico, bem como as massas de ar que predominaram em Maringá para julho de 2000. Intensas massas de ar frio ingressaram no País por várias vezes, causando declínio acentuado de temperatura na região Sul e parte da região Sudeste, principalmente após o dia 15.

O primeiro anticiclone frio atuou no período entre 15 a 20 de julho, este sistema teve um deslocamento pelo interior das regiões Sul e pelo sul da região Centro-Oeste, durante a sua trajetória, causou declínio acentuado de temperatura, bem como, geadas para estas regiões Nos dias 17, 18 e 20, ocorreram os mais fortes episódios de geadas na região Sul, no período de 24 a 27, uma nova massa de ar frio ingressou no País, provocando geada forte no dia 24 (BOLETIM CLIMANÁLISE, 2000).

Observa-se para esse mês em Maringá que a pressão atmosférica foi acima de 950,0 hPa, com picos elevados no dia 12, sendo de 962,9 hPa e dia 13 de 963,8 hPa, nesses dias a massa de ar Polar (mPa) entrou na região, logo após a passagem de sistema frontal (S/F), entre os dias 09, 10, 21, 22 houve variação entre 950,7 hPa a 951,6 hPa.

Ocorreram sete dias de precipitação pluvial, durante o mês, com a maior altura para o dia 16 de 18,8mm e dia 23 de 42,1mm, a umidade relativa variando entre 88% a 96% nos dias 11, 15, 22 e 31, de 50% a 60% predominante para os dias 08, 09, 13, 16, 19, 24, 25, 27, 28 e 30, de 40% a 50% para os dias 14, 17, 18, 21 e 26.

Foram vários dias de temperaturas baixas, principalmente entre os dias 13 a 25 de julho, totalizando com oito dias de geadas, considerados um episódio atípico para Maringá. Foi este mês com mais dias de geadas registradas desde 1976, a temperatura média permaneceu abaixo de 15,0°C, a máxima elevada nesse mês, ocorreu dia 02 de 28,4°C e dia 07 de 28,6°C, a média da temperatura mínima foi 10,8°C.



Massa de ar: massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), Sistema Frontal (S/F).

Figura 3: Análise rítmica: das informações meteorológicas e o número absoluto dos registros de internações por doenças respiratórias, em julho de 2000. Maringá-PR

FONTE: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)

Org.: Anjos (2010)

Para os dias que ocorreram geadas, a temperatura mínima registrada foi 0,7°C dia 13, de 3,1°C dia 14, de 0,5°C dia 17, de 4,5°C dia 18, de 3,2°C dia 20, de 6,0°C dia 21, de 3,0°C dia 24 e de 8,2°C para o dia 25. A maior amplitude térmica registrada foi de 18,8°C dia 14.

Por doze dias houve a atuação de sistemas frontais, sendo nos dias 02 e 03, de 09 a 11, 15, 16, 19, 22, 23, 30, 31, a massa Polar atlântica predominou, com quinze dias de atuação, nos dias 01, 04, 12 a 14, 17, 18, 20, 21, 24 a 29, a massa Tropical atlântica foi atuante por quatro dias, entre os dias 05 a 08.

Em relação às intenações, foram intensificados durante o mês todo, apresentando entre três intenações nos dias 02, 08, 15, 22, quatro intenações para o dia 13, os demais dias apresentaram com maior quantidade de registros, como os dias 14 e 27 que foram quatorze intenações e dezesseis intenações no dia 24, totalizando com 283 registros de intenações e 10 órbitos. Figura 3.

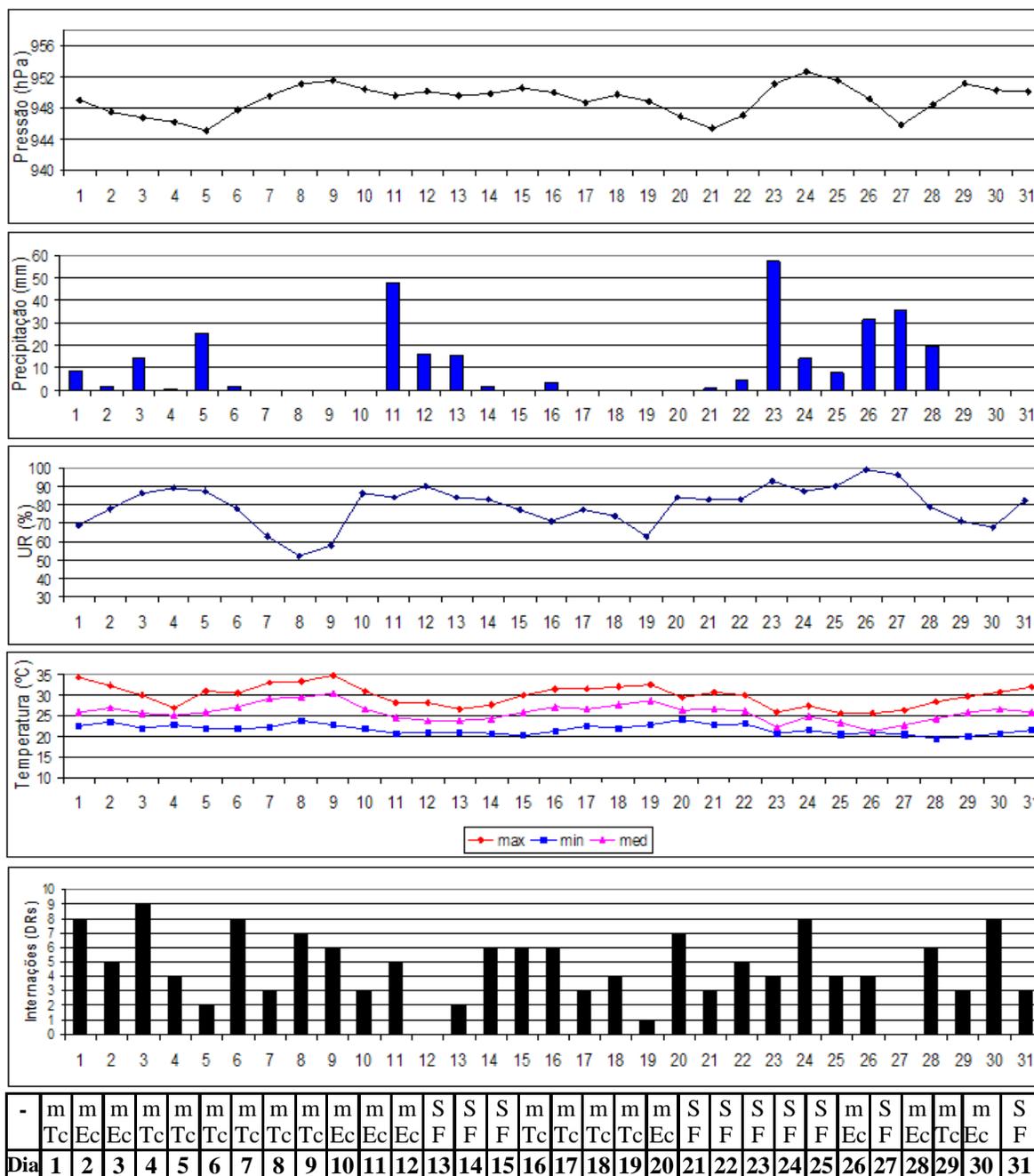
Na Figura 4 está apresentado o ritmo dos principais elementos do tempo atmosférico, bem como as massas de ar que predominaram em Maringá, para janeiro de 2003. Verifica-se que a pressão atmosférica foi 945,1 hPa dia 05, de 945,4 hPa dia 21 e de 945,8 hPa dia 27, sendo estas os valores mais baixos mostrados.

A precipitação pluvial foi intensa, com dezenove dias, a maior altura ocorreu dia 11 de 48,2mm e dia 23 de 57,4mm. A umidade relativa com frequência permaneceu acima de 70%, apenas no dia 08 apresentou 52% e o dia 09 com 58%.

A temperatura média normalmente foi acima de 25,0°C, a temperatura máxima ocorreu no dia 01 com 34,3°C e dia 09 com 34,8°C, a temperatura mínima mais baixa foi registrada no dia 28 de 19,5°C. A maior amplitude térmica foi de 12,0°C ocorrida no dia 09.

Durante o mês predominou a massa Tropical continental por doze vezes, sendo nos dias 01, 04 a 09, 16 a 19 e 29, por dez vezes houve a atuação dos sistemas frontais, dias 13 a 15, 21 a 25, 27, 31, nove vezes com predomínio da massa Equatorial continental, dias 02, 03, 10 a 12, 20, 26, 28, 30.

Em relação às doenças respiratórias, foram poucos os registros, com ocorrência de uma intenação para o dia 19 e de nove intenações no dia 03, inclusive apresentou para o dia 12 e 27 com nenhuma intenação, para esse mês foram registradas 143 intenações e somente 01 órbitos.



Massa de ar: massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), Sistema Frontal (S/F).

Figura 4: Análise rítmica: das informações meteorológicas e o número absoluto dos registros de internações por doenças respiratórias, em janeiro de 2003. Maringá-PR

FONTE: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)
Org.: Anjos (2010)

massas de ar frio que ingressaram no Sul do país, causaram o registro de geadas de intensidade moderadas a fraca na região Sul, Sudeste e precipitação de neve fraca em Santa Catarina.

Em Maringá nesse mês, a pressão atmosférica baixa foi registrada no dia 03 de 951,7 hPa, para os demais dias permaneceu acima de 952,0 hPa, alcançando 957,9 hPa dia 24, de 957,5 hPa dia 25 e de 957,1 hPa no dia 30, foram apenas três dias de precipitação pluvial, registrando 27,2mm dia 04, de 29,5mm dia 05 e 2,0mm dia 06.

Na temperatura média houve variação entre 18,4°C a 25,1°C, a temperatura máxima nos dias 01, 02, 07, 10, 12, 14, 18 e 20 permaneceu entre 28,1°C a 28,7°C, a partir do dia 20 a temperatura mínima foi entre 13,7°C a 15,8°C. A maior amplitude térmica foi de 14,6°C, registrada no dia 20. A umidade relativa apresentou acima de 70% entre os dias 03 a 09, de 60% no dia 17, de 59% dia 18 e 26, de 58% para o dia 24.

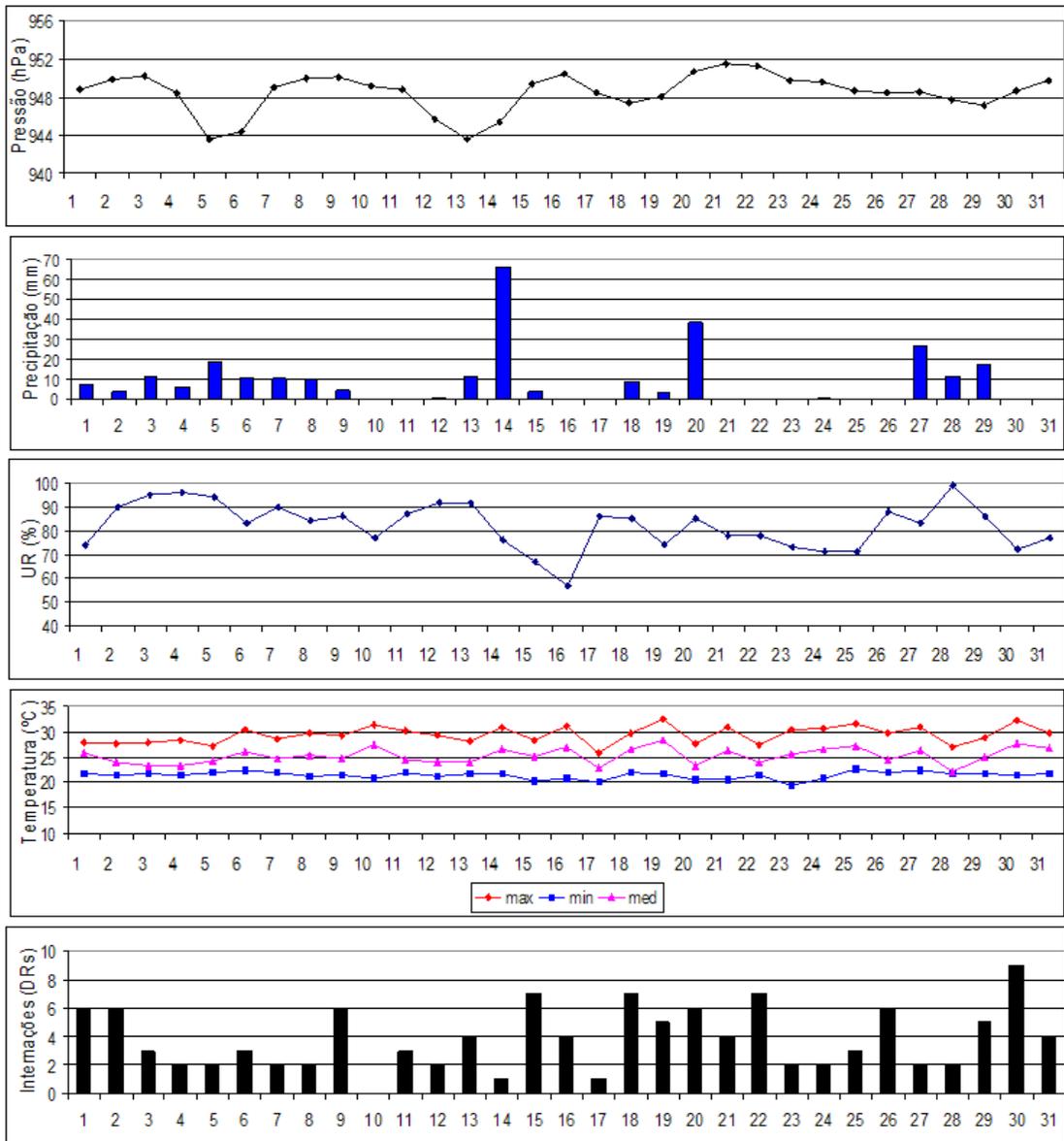
Houve a atuação por quatro vezes de sistemas frontais, nos dias 03, 04, 06 e 19, onze vezes a participação da massa Tropical atlântica, nos dias 02, 09, 10, 11, 15 a 18, 22, 23, 27 e predominou a massa Polar atlântica por quinze vezes, dias 01, 05, 07, 08, 12 a 14, 20, 21, 24 a 26, 28 a 30.

Em relação às internações, foram registradas 331 internações com 07 óbitos, em que os dados diários apresentaram sempre elevados, apenas em menor quantidade sendo de sete internações nos dias 28 e 29, com dez internações para os dias 04, 13, 16, 18, dezesseis internações no dia 15 e de dezoito para o dia 17. Figura 5.

Na Figura 6 está apresentado o ritmo dos principais elementos do tempo atmosférico, bem como as massas de ar que predominaram em Maringá, para janeiro de 2007. Observa-se que a pressão atmosférica na maioria dos dias foi acima de 948,0 hPa, apresentando baixa no dia 05 de 943,6 hPa, no dia 06 de 944,4 hPa e dia 13 de 943,5 hPa.

A precipitação pluvial foi intensa, apresentando dezoito dias com chuva, inclusive entre os dias 01 a 09 choveu todos os dias, sendo a maior altura de 66,4mm para o dia 14 e de 38,8mm para o dia 20. A umidade relativa nesse mês foi acima de 70% na maioria dos dias, sendo de 67% no dia 15 e de 57%, no dia 16.

A temperatura máxima no dia 10 foi de 31,4°C, dia 16 de 31,2°C, dia 19 de 32,5°C, dia 25 de 31,6 e dia 30 de 32,3°C, a menor mínima ocorreu no dia 23 sendo de 19,4°C, a temperatura média com frequência foi acima de 25,0°C. A maior amplitude térmica foi de 10,9°C ocorridas no dia 23 e dia 30.



-	m	S	S	m	S	m	m	m	m	m	m	m	S	m	m	m	m	S	m	m	m	m	m	m	m	S	S	m	m		
Tc	F	F	Ec	F	Ec	Ec	Tc	Tc	Tc	Tc	Ec	Ec	F	Tc	Tc	Tc	Ec	Tc	F	Tc	Tc	Tc	Tc	Tc	Ec	Ec	F	F	Tc	Tc	
Dia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Massa de ar: massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), Sistema Frontal (S/F).

Figura 6: Análise rítmica: das informações meteorológicas e o número absoluto dos registros de internações por doenças respiratórias, em janeiro de 2007. Maringá-PR

FONTES: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)
Org.: Anjos (2010)

Mostra a atuação do sistema frontal por sete vezes, sendo nos dias 02, 03, 05, 14, 20, 28, 29, oito vezes foram por atuação da massa Equatorial continental, dias 04, 06, 07, 12, 13, 18, 26, 27, predominou a massa Tropical continental, por dezesseis vezes, 01, 08 a 11, 15 a 17, 19, 21 a 25, 30, 31.

Em relação às doenças respiratórias, foram registradas 118 internações com 08 óbitos. Os dados diários mostraram para o dia 10 com nenhuma internação, uma internação para o dia 14 e 17, predominando entre duas a três registros de internações na maior parte do mês, com ocorrência de sete internações nos dias 15, 18 e 22, de nove internações para o dia 30. Figura 6.

Na Figura 7 está mostrado o ritmo dos principais elementos do tempo atmosférico, bem como as massas de ar que predominaram tais condições em Maringá, para junho de 2007. Conforme o Boletim Climanálise (2007) durante esse mês foram seis massas de ar frio ingressante no País, sendo quatro mais intensas que proporcionaram acentuado declínio de temperatura mínima, na região Sul do Brasil.

Em Maringá, a pressão atmosférica apresentou elevada de 957,0 hPa no dia 03 a 958,9 hPa no dia 30, baixa de 951,7 hPa no dia 01 e 14, de 952,1 hPa no dia 15. A precipitação pluvial foi bem escassa, apresentando apenas dois dias de chuva, sendo de 7,5mm para o dia 02 e 0,3mm para o dia 27.

A umidade relativa inferior a 60% foi predominante por dezenove dias, inclusive no dia 12, 13 e 20 registrou 49%. A temperatura média de 24,0°C dia 03 a 24,6°C dia 18, a temperatura máxima atingiu 30,0°C no dia 18, a temperatura mínima de 9,7°C ocorreu no dia 03, 6,8°C dia 04, de 7,3°C dia 05 e 9,6°C dia 29. A maior amplitude térmica foi 15,7°C, registrada no dia 05.

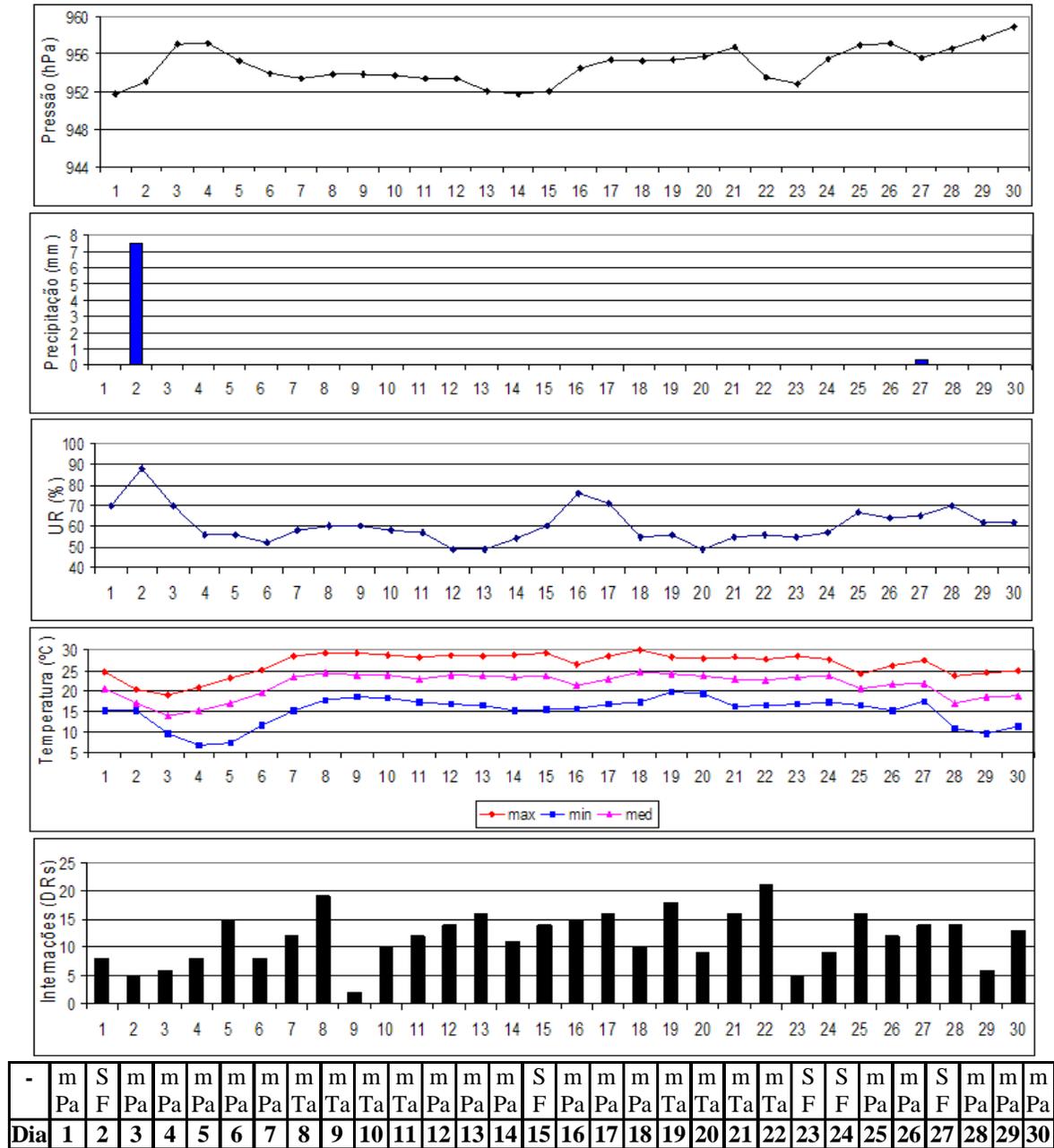
Houve a atuação por cinco vezes de sistemas frontais, dias 02, 15, 23, 24, 27, oito vezes de atuação da massa Tropical atlântica, para os dias 08, 09 a 11, 19 a 22 e a massa Polar atlântica predominou por dezessete vezes, dias 01, 03 a 07, 12 a 14, 16 a 18, 25, 26, 28 a 30.

Em relação às internações por doenças respiratórias, foram registradas 354 internações e 08 óbitos, os registros diários apresentaram muito elevados, a menor quantidade foi registrada no dia 09 com duas internações, nos dias 02 e 23 foram cinco internações.

Para os demais dias houve acréscimo, com dez internações para o dia 10, doze internações para os dias 07, 11, 26, treze internações para o dia 13, quatorze internações no dia 12, 15, 27 e 28, quinze internações nos dias 05 e 16, dezesseis internações nos dias 13, 17, 21, e 25, dezoito no dia 19, dezenove no dia 08, vinte e uma internações para o dia 22.

A Tabela 3 apresenta a condição geral do céu (nebulosidade) e a direção do vento, com base nos horários de 9, 15, 21 horas, horário de Brasília, ou 12, 18, 00 TMG. O resultado

referente ao vento está mostrado em percentual para a melhor compreensão. Observa que em janeiro de 2000 na questão da nebulosidade, foram dez dias de céu claro, dezesseis dias de céu parcialmente nublado e cinco dias de céu encoberto.



Massa de ar: massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), Sistema Frontal (S/F).

Figura 7: Análise rítmica: das informações meteorológicas e o número absoluto dos registros de internações por doenças respiratórias, em junho de 2007. Maringá-PR

FONTE: Informações Hospitalares do Sistema único de Saúde (SIH/SUS), nas Autorizações de Internações Hospitalares (AIH). Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)
Org.: Anjos (2010)

O vento foi predominante da direção Nordeste com 31% e 27% de calmaria, 11% da direção Noroeste, 10% Sudeste, 2% Norte, 3% Leste, 1% Sul, 4% Sudoeste e 3% da direção Oeste, a velocidade média do vento para esse mês foi entre 0,5 a 1,0 m/s.

No mês de julho de 2000 para a nebulosidade, foram quinze dias de céu claro, sete dias de céu parcialmente nublado e nove dias de céu encoberto. O vento foram 15% de calmaria e predominante da direção Sudoeste com 19%, 16% de Nordeste, 13% Sudeste, 4% Norte, 11% Leste, 9% Sul, 4% Noroeste e 2% Oeste, a média de velocidade do vento permaneceu entre 1,0 a 3,0 m/s.

Em janeiro de 2003 para a nebulosidade, foram dez dias de céu claro, cinco dias de céu parcialmente nublado e dezesseis dias de céu encoberto. Em relação ao vento houve 47% de calmaria, predominou a direção Nordeste com 18%, 9% de Leste, 6% Sudeste, 7% Noroeste, 4% Norte, 1% Sul e Sudoeste, a velocidade média do vento deste mês foi entre 0,2 a 0,8 m/s.

Tabela 3: Estado Geral do Céu (nebulosidade), direção do vento, em Janeiro e Julho de 2000, Janeiro e Junho de 2003, Janeiro e Junho de 2007, Maringá-PR

Estado Geral do céu	2000		2003		2007	
	Jan	Jul	Jan	Jun	Jan	Jun
Claro	10	15	10	20	6	17
Nublado	16	7	5	7	9	10
Encoberto	5	9	16	3	16	3
Total em dias	31	31	31	30	31	30

Direção do vento (%).						
Vento	2000		2003		2007	
	Jan	Jul	Jan	Jun	Jan	Jun
Calmo	27	15	47	53	24	21
Norte	2	4	4	2	4	4
Nordeste	31	16	18	14	29	34
Leste	3	11	9	4	9	7
Sudeste	10	13	6	3	2	3
Sul	1	9	1	1	2	2
Sudoeste	4	19	1	5	10	8
Oeste	3	2	0	0	3	4
Noroeste	11	4	7	8	10	7

Fonte: Estação Climatológica Principal de Maringá (ECPM)

Org.: Anjos (2010)

Em junho de 2003 para a nebulosidade, foram vinte dias de céu claro, sete dias de céu parcialmente nublado e três dias de céu encoberto. O vento foi 53% de calmaria, predominou a

direção Nordeste com 14%, Noroeste 8%, 5% de Sudoeste, 2% Norte, 4% Leste, 3% da direção Sul e Sudeste, a velocidade média mensal do vento foi entre 0,1 a 0,7 m/s.

Em janeiro de 2007 para a nebulosidade, foram seis dias de céu claro, nove dias de céu parcialmente nublado, dezesseis dias com o céu encoberto. O vento foram 24% de calmaria, a direção predominante do vento foi de Nordeste com 29%, 10% de Sudoeste e Noroeste, 4% de Norte, 9% de Leste, 2% de Sul e Sudeste, 3% da direção Oeste, a velocidade média mensal do vento com variação de 0,5 a 1,2 m/s.

Em junho de 2007 quanto à nebulosidade foram dezessete dias de céu claro, dez dias de céu parcialmente nublado e três dias de céu encoberto. O vento foram 21% de calmaria, predominou a direção Nordeste com 34%, 4% de Norte e Oeste, 7% leste e Noroeste, 3% Sudeste, 2% Sul e 8% da direção Sudoeste, a velocidade média do vento para esse mês foi entre 0,7 a 1,1 m/s.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostraram que as internações por doenças respiratórias, os maiores números de registros ocorreu por influenza {gripe} e pneumonias, (J10-J18), em seguida as doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47) e em menor quantidade para as doenças das vias aéreas superiores (J30-J39).

Para o período de estudo de 2000 a 2007, foi observado que a partir de março ocorreram consideráveis aumentos nos registros de internações, permanecendo até setembro, com maior quantidade para junho, julho e agosto, bem como com maior ocorrência de óbitos, já em relação às condições climáticas, observou que de junho a agosto diminuiu o ritmo das chuvas, das temperaturas máxima, mínima e média, assim como a umidade relativa do ar.

Através da análise rítmica de janeiro e julho de 2000, janeiro e junho de 2003, janeiro e junho de 2007, observou as oscilações ocorridas no tempo atmosférico. Para os meses de janeiro de modo geral, houve a atuação ativa da massa de ar Tropical atlântica e Equatorial continental, mais dias de instabilidade, proporcionando pancadas ocasionais de precipitações, limpando a atmosfera.

Foram vários dias de céu encoberto ou parcialmente nublado e poucos dias de céu claro. A umidade relativa do ar normalmente foi superior a 60%, evitando o ressecamento das vias respiratórias, a quantidade de internações mostrou reduzida.

Entretanto, para junho e julho, ocorreram acréscimos na quantidade de internações, apresentando grande número de registros diariamente, indiferente das condições atmosféricas presente naquele dia, pois o surgimento de problemas respiratórios pode ter causas provocadas devido às condições climáticas nos dias anteriores, como o vento que por vezes possui rajada forte, movendo as poeiras que encontravam presente no solo, atuação da massa Polar atlântica (mPa), muito frequente nessa época do ano, favorecendo as quedas repentinas de temperaturas, de umidade relativa do ar e diminuição da precipitação pluvial.

Observou que durante os meses mais quentes representados por janeiro, as poluições são dispersas pelo sistema de baixa pressão, assim como os micro-organismos patológicos, mas no inverno representado por junho e julho, com sistemas de alta pressão, baixa umidade relativa do ar e baixa temperatura, favorecem a condição de maior concentração de partículas poluentes presentes no ar e conseqüentemente todos esses fatores pode contribuir para as instalações dos micro-organismos infecciosos e os processos alérgicos nas vias respiratórias.

Os resultados encontrados permitiram apresentar a possibilidade dos aumentos de internações por problemas respiratórios, estarem de perto relacionado com a variabilidade climática, desta forma, observou que o clima tem sua parcela de contribuição significativa na incidência desta doença. Pode-se concluir que estudar a base meteorológica de uma determinada região é de suma importância, pois poderá traçar metas e diretrizes capazes de prevenir e até mesmo evitar conseqüências mais graves para a saúde humana.

6 REFERÊNCIAS

BARROS, J. R. **Tipos de tempo e incidência das doenças respiratórias**: um estudo geográfico aplicado ao Distrito Federal. 2006. 121 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2006.

BEJARÁN, R. A. Clima e salud humana: temperatura, mortalidade y morbidez. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA. 3., 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: [s.n.], 2001. 1 CD-ROM.

BRAGA, A. L. F.; ZANOBETTI, A.; SCHWARTZ, J. The effect of weather on respiratory and cardiovascular deaths in 12 U. S. cities. **Environmental Health Perspectives**, Carolina do Norte, v. 110, n. 9, p. 859-863, 2002.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Centro de Previsão e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Climanálise**: Boletim de Monitoramento e Análise Climática, Cachoeira Paulista, v. 15, n. 7, jul. 2000. Disponível em: < www6.inpe.br/revclima/boletim/> acesso em 8 de agosto de 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Centro de Previsão e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Climanálise**: Boletim de Monitoramento e Análise Climática, Cachoeira Paulista, v. 18, n. 6, jun. 2003. Disponível em: < www6.inpe.br/revclima/boletim/> acesso em 8 de agosto de 2009.

BRASIL. Ministério da Ciência e Tecnologia. Centro de Previsão e Estudos Climáticos. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Climanálise**: Boletim de Monitoramento e Análise Climática, Cachoeira Paulista, v. 22, n. 6, jun. 2007. Disponível em: < www6.inpe.br/revclima/boletim/> acesso em 8 de agosto de 2009.

CASTRO, A. W. S. **Clima urbano e saúde: as patologias do aparelho respiratório associadas aos tipos de tempo no inverno, em Rio Claro-SP**. 2000. 202 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

CORRÊA, K. O. H. R. **A Geografia da Saúde no Parque Tarumã e no Residencial Tarumã em Maringá (PR) Brasil: as enfermidades decorrentes dos problemas ambientais**. 2010. 142 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2010.

DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO (J00-J99). In: CID – 10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 5. ed. São Paulo: Ed. da USP, v.1, p. 499-529, 1997.

DUSHOFF, J. *et al.* Mortality due to Influenza in the United States. An annualized regression approach using multiple-cause mortality date. **American Journal of Epidemiology**, USA, v. 163, n. 2, p. 181-187, 2006.

IBGE. **Censo demográfico 2000**. Disponível em: <www.ibge.gov.br> acesso em 27 de agosto de 2008.

LIMA, A. S. **Admissões hospitalares por doenças respiratórias agudas, de crianças até dois anos, residentes no município de Maringá, Paraná e as variações do tempo atmosférico.** 2000. 63 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Medicina, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2000.

MASTRANGELO, G. *et al.* Pattern and determinants of hospitalization during heat waves: an ecologic study. **BMC Public Health**, London, v. 7, n. 200, p. 1-8, 2007.

MENDONÇA, F.; BORAX, S. C.; PAULA, E. V. Repercussões das condições climáticas de inverno na incidência de IVAS e Pneumonias na população infantil de Curitiba-PR. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA. 11., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. 1 CD-ROM.

MONTEIRO, C. A. F. Análise rítmica em climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. **Climatologia**, São Paulo, n. 1, p. 1-21, 1971.

NADAL, J. M. R.; VIDE, J. M. La Climatología española em los albores del siglo XXI. **Publicaciones de la Asociación Española de Climatología**, Série A, n. 1, p. 459-469, 1999.
PEDELABORDE, P. **Introducion a l' étudescientifique du climat.** 2. ed. Paris: SEDES, 1970.

PITTON, S. E. C. Os tipos de Tempo e a ocorrência de Doenças Respiratórias em cidades de pequeno porte In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA. 11., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: [s.n.], 2000. 1 CD-ROM.

SOUZA, C. G. **A influência do ritmo climático na morbidade respiratória em ambientes urbanos.** 2007. 200 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Pudente, 2007.

SPIEGEL, R. M. **Estatística.** Makron Books. 3. ed. São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil Ltda, 1972. (Coleção Schaun).

YAN, Y. Y. The influence of weather on human mortality in Hong Kong. **Social Science & Medicine**, Oxford, v. 50, p. 419-427, 2000.

ZEM, J. M. **Interações entre a temperatura do ar e a incidência de doenças respiratórias na população infantil da cidade de São José dos Pinhais/PR.** 2004. 172 f. Dissertação (Mestrado) - Setor de Ciências da Terra, Departamento de Geografia, Universidade Federal do Paraná, 2004.