

# **Análise da influência meteorológica nas internações por doenças cardiovasculares**

## **Analysis of the meteorological influences on internments for cardiovascular illnesses**

**Pedro Germano Murara**

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – E-mail: pmurara@hotmail.com

**Micheline de S. Zanotti Stagliório Coelho**

Coordenação de Desenvolvimento e Pesquisa do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)  
E-mail: coelhomicheline@gmail.com

**Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim**

Profª Drª do Departamento de Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual Paulista (UNESP) – E-mail: mccta@fct.unesp.br

### **RESUMO**

Existem diversos trabalhos que relacionam saúde e fatores ambientais, focados sobre determinado grupo de pessoas (crianças, adultos ou idosos) ou população em geral. Este estudo teve como objetivo analisar a influência meteorológica nas internações por doenças cardiovasculares (DCV) na população acima de 45 anos do município de Presidente Prudente – São Paulo, durante o período de 2000 a 2005. Foram calculadas as anomalias mensais meteorológicas, possibilitando inferir como estas se comportaram em relação à média climatológica. Utilizou-se de Análise Estatística Descritiva e correlação das variáveis através do Coeficiente de Correlação de Pearson que permitiu estabelecer uma associação entre elementos meteorológicos e internações DCV. Os resultados revelaram uma relação estatisticamente significativa entre os extremos térmicos e o grupo em estudo indicando a necessidade de articular medidas de prevenção.

**Palavras-chave:** Doenças cardíacas, Variáveis meteorológicas, Clima, Estatística.

### **ABSTRACT**

There are many works relate ambient health and factors, on determined group of people (aged children, adults or) or population in general. This study it objectified to analyze the meteorological influence in the internments for cardiovascular illnesses (DCV) in the population above of 45 years of the city of President Prudente - São Paulo, during the period of 2000 the 2005. The meteorological monthly anomalies had been calculated, making possible to infer as these if they had held in relation to the climatic average. One used of Analysis Descriptive Statistics and correlation of the 0 variable through the Coefficient of Correlation of Pearson that allows to establish an association between meteorological elements and internments DCV. The results had statistical disclosed to a significant relation between the thermal extremities and the group in study indicating the necessity to articulate measured of prevention.

**Key-word:** Cardiac illness, Changeable illnesses meteorological, Climate, Statistics.

## 1. INTRODUÇÃO

Sensível às condições ambientais, o homem é influenciado pelas constantes alterações do meio que o cerca. De forma indissociável, a interação da sociedade com a natureza, assim como as condições e/ou alterações do meio natural passam a ter importância para o homem, pois afetam o seu bem estar e seu modo de vida.

O aparelho circulatório é um exemplo da sensibilidade humana. Constituído por um sistema vascular extremamente complexo, executa basicamente a função de garantir a plena circulação sanguínea a todos os órgãos e tecidos do corpo, cuja presença perceptível e notável faz-se a toda extremidade do corpo humano (TORTORA, 2000).

Há tempos estudos correlacionam à influência do meio ambiente sobre o organismo humano, tentando compreender o complexo processo de saúde e doença, resultante da ação da sociedade em face da apropriação da natureza e organização do espaço.

O clima, um condicionante ambiental, apresenta alterações cíclicas, inesperadas e danosas que afetam o homem e o meio social de forma geral. Assim, o clima também favorece a manifestação de determinados agravos à saúde, tendo seus elementos (temperatura do ar, umidade, precipitação, pressão atmosférica e ventos) interferência no bem estar dos indivíduos.

Esses elementos não são os únicos responsáveis pelo desencadeamento de enfermidades, todavia, quando vinculados às características físicas, psicológicas e culturais, ou seja, fatores de riscos ligados ao estilo de vida (dieta e obesidade, exercícios físicos, tabagismo, níveis de colesterol, fatores de coagulação e suscetibilidade), agem como mais um contribuinte para o agravamento de determinadas enfermidades.

A saúde então possui uma relação direta com o ambiente. Lacaz (1972) destaca que os elementos climáticos interferem de modo marcante no aparecimento e na manutenção de determinadas doenças. Ayoade (2007) afirma que temperaturas extremamente altas provocam a incidência de choques térmicos, exaustão e câibras pelo calor, por outro lado, temperaturas extremamente baixas causam doenças como artrites, sinusites e enrijecimento de juntas, e ainda, o ar muito seco prejudica ou diminui o vigor físico e a disposição para o trabalho físico e mental.

Estudos que relacionam clima a doenças do aparelho circulatório como Acidente Vascular Cerebral (AVC) e Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) vem sendo realizados ao longo das últimas décadas. Rumel et al (2003) analisou a associação existente entre os valores de temperaturas máximas diárias e valores médio e máximo diários de monóxido de carbono e casos de AVC e IAM internados no Hospital das Clínicas e Instituto do Coração da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, concluindo pela associação entre aumento das internações anuais por IAM e AVC com altas temperaturas, enquanto apenas o IAM seria

influenciado por poluição atmosférica. Esses resultados foram gerais sem distinção de faixa etária e gênero.

Outra contribuição relevante nesta área foi o estudo de Sharovsky (2001), em 12.007 óbitos por IAM no município de São Paulo, encontrou uma associação significativa, em forma de U, da temperatura média diária com mortes por IAM, verificando menor mortalidade entre 21,6°C e 22,6°C, aumentando abaixo e acima desta faixa, sugerindo um efeito deletério dos extremos de temperatura.

O papel do conforto térmico no aumento da incidência de óbitos por doenças cardiovasculares (DCV), no município de São Paulo analisado por Braun (2003) durante os anos de 1996 a 2000, verificou variação sazonal significativa da mortalidade, com evidente aumento do número de óbitos durante o inverno e queda durante o verão. Os resultados indicaram que condições térmicas relacionadas ao frio são responsáveis, segundo o índice de temperatura efetiva (conforto térmico) por 45,29% dos óbitos, enquanto que os relacionados ao calor são responsáveis por 23,88% dos óbitos. Entre outros podemos citar: Domingos, 2001; Castilho, 2006; Pascoalino, 2008; Murara, 2009. Todos constataram uma tendência sazonal no desencadeamento das enfermidades circulatórias, sendo estas mais ocorrentes no período invernal, com prevalência de extremos térmicos acentuados e predomínio de tempo seco e estável.

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo verificar as influências dos elementos meteorológicos nas internações por DCV nos residentes urbanos de Presidente Prudente – SP, durante os anos de 2000 a 2005. Esta doença está entre as principais causas de morbi-mortalidade no Brasil, devido às complicações que desenvolve (derrame cerebral, edema agudo do pulmão, infarto do miocárdio, entre outros). Conforme a Tabela 01, verificamos a distribuição das internações hospitalares no município de Presidente Prudente durante o período de 2000 a 2005. As doenças do aparelho circulatório (DAC) estão entre as principais causas de internação.

**Tabela 01** – Distribuição das internações hospitalares na Rede SUS selecionadas segundo CID -10 – Município de Presidente Prudente, durante os anos de 2000 a 2007.

<b>CID-10</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>Total</b>
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	259	376	731	668	518	597	3149
II. Neoplasias (tumores)	499	377	605	718	950	885	4034
III. Doenças sangue órgãos hemat. e transt. imunitár.	78	84	112	70	85	85	514
IV. Doenças endócrinas nutricionais e	175	185	357	254	255	194	1420

metabólicas							
V. Transtornos mentais e comportamentais	2374	2257	1635	2134	1482	1482	11364
VI. Doenças do sistema nervoso	215	175	214	263	227	295	1389
VII. Doenças do olho e anexos	35	26	40	114	44	69	328
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastóide	30	14	8	20	17	15	104
<b>IX. Doenças do aparelho circulatório</b>	<b>1159</b>	<b>1168</b>	<b>1264</b>	<b>1298</b>	<b>1075</b>	<b>1073</b>	<b>7037</b>
X. Doenças do aparelho respiratório	1405	1585	1797	1546	1029	693	8055
XI. Doenças do aparelho digestivo	1618	1668	1338	1260	955	662	7501
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	129	148	142	174	153	89	835
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tec. Conjuntivo	304	270	372	424	314	283	1967
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	612	634	693	722	634	561	3856
XV. Gravidez parto e puerpério	1909	1835	1793	1778	1606	2082	11003
XVI. Algumas afec. no período perinatal	324	277	323	321	308	266	1819
XVII. Malf. cong. deformid. e anomalias cromos.	120	82	90	96	135	107	639
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	215	268	271	349	212	211	1526
XIX. Lesões enven. e alg. out. conseq externas	1033	1060	1116	921	801	689	5620
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	4	6	0	0	0	1	11
XXI. Contatos com serviços de saúde	6	40	107	211	157	143	664
<b>Total</b>	<b>12503</b>	<b>12535</b>	<b>13008</b>	<b>13341</b>	<b>10957</b>	<b>10482</b>	<b>72826</b>

**Fonte:** DATASUS, 2009.

**Adaptação:** Murara, 2009.

O município de Presidente Prudente situa-se no extremo Oeste do Estado de São Paulo, a 587 km da capital e ocupa uma área de 562 km<sup>2</sup> (Figura 1). Possui aproximadamente 203.164 habitantes dos quais 98.1% residem na área urbana (IBGE, 2006). Está inserido no planalto ocidental paulista, com colinas suavemente onduladas e com altitudes entre 375 m e

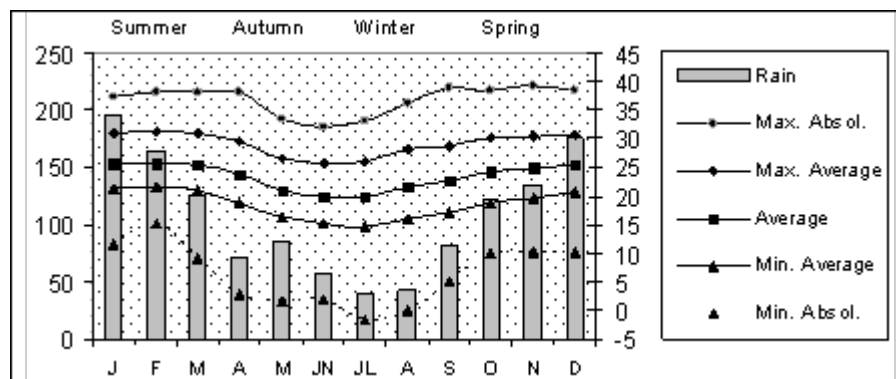
480 m acima do nível do mar. Localiza-se em uma área de transição climática, influenciado pela alternância dos sistemas tropicais e subtropicais, mas dominado por massas de ar tropical marítima. (AMORIM, 2000).



**Figura 01** – Localização do Município de Presidente Prudente - São Paulo.  
**Fonte:** IBGE, 2007.

O clima da região de Presidente Prudente caracteriza-se por duas estações do ano bem definidas: um verão quente e chuvoso de outubro a março e um inverno ameno e seco de abril a setembro. A participação da frente polar atlântica (FPA) e da zona de convergência do atlântico sul (ZCAS) na gênese das chuvas é significativa. A região recebe frequentes invasões e perturbações frontais, mesmo na primavera-verão, quando as chuvas são mais frequentes e intensas. Entretanto, diante da forte irregularidade climática da região, explicada por sua localização na latitude próxima ao trópico de capricórnio, área de conflito entre os sistemas tropicais e extratropicais, Presidente Prudente apresenta uma variabilidade sazonal acentuada (Gráfico 1).

**Gráfico 01** - Climograma de Presidente Prudente (1969/2007).



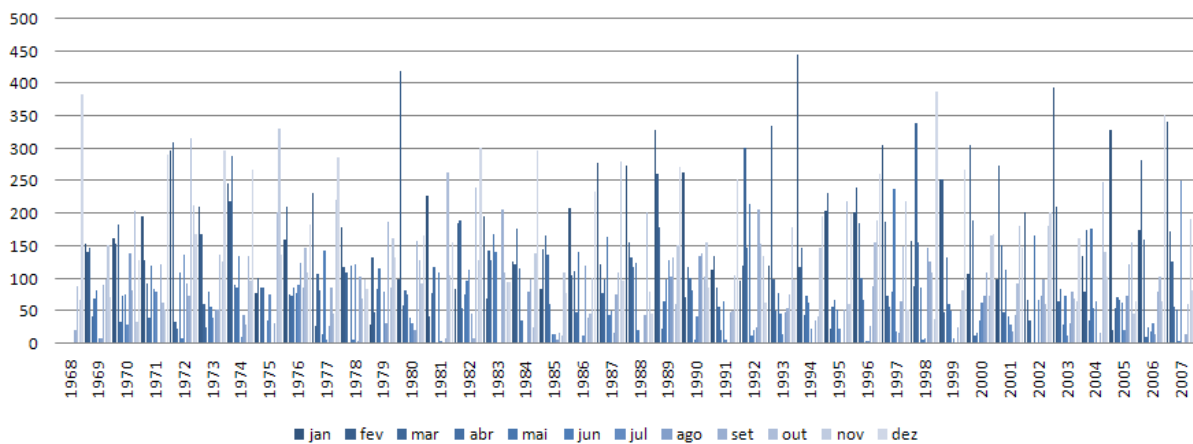
**Fonte:** AMORIM & SANT'ANNA NETO, 2008.

De modo geral, os sistemas tropicais prevalecem na região a maior parte do ano, ora com o seu ramo atlântico, mais úmido, ora com trajetórias continentais, mais quentes e secas. No período de primavera e verão, as temperaturas diárias oscilam entre os 20°C e 32°C, com máximas absolutas próximas aos 40°C. Nesta época do ano concentra-se cerca de 75% da precipitação anual de 1.300mm.

No outono e no inverno as temperaturas decrescem ligeiramente, mas permanecem elevadas à exceção dos episódios das invasões do anticiclone polar, quando as temperaturas mínimas oscilam em média entre 15°C e 20°C, com valores absolutos que podem chegar a 0°C (BARRIOS & SANT'ANNA NETO, 1996).

Esse quadro climático, influenciado por invasões de massas de ar polar, no outono e no inverno (caracterizado por estiagens e episódios de baixas temperaturas) e, massas tropicais e equatoriais, na primavera e no verão (chuvas abundantes e temperaturas elevadas), produzem fortes oscilações de temperaturas e umidade sazonais e diárias. Esse marco sazonal das ocorrências e predominâncias das fortes chuvas pode ser observado no Gráfico 2, com destaque para os meses entre junho, julho e agosto, meses representativos de inverno e de maior estiagem. Marcado por uma sazonalidade as chuvas em Presidente Prudente, concentram-se nos meses de novembro a março, correspondendo a mais de 50% do total anual (somando mais de 500 mm) (BARRIOS & SANT'ANNA NETO, 1996).

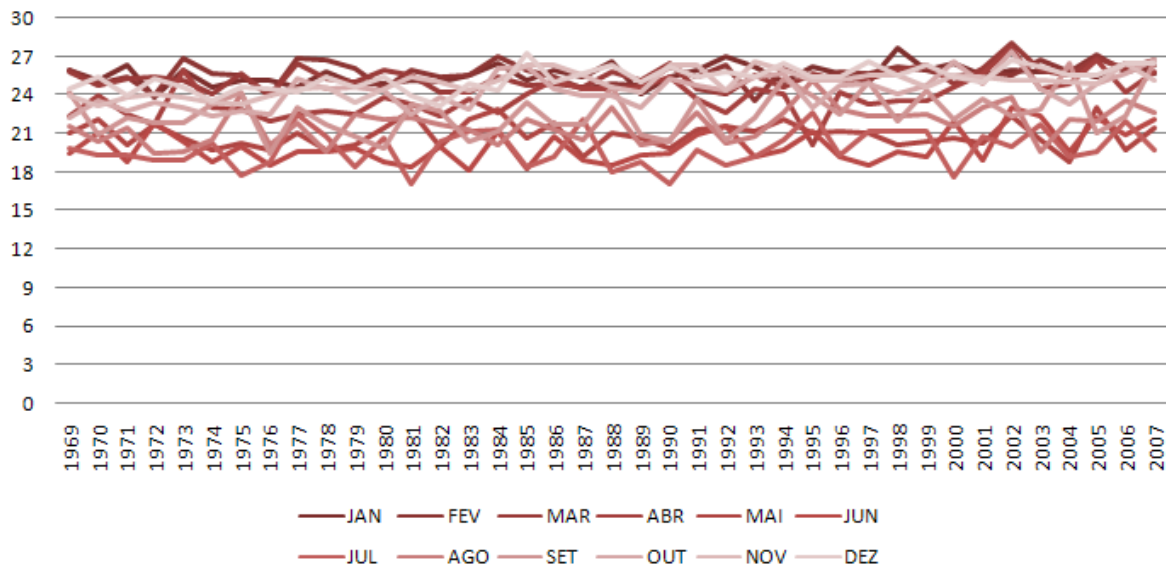
### Gráfico 02 – Distribuição do total pluviométrico mensal



**Fonte:** Estação Meteorológica de Presidente Prudente, 1969 a 2007.

**Adaptação:** Murara, 2010.

As temperaturas médias mensais em Presidente Prudente apresentam um ciclo sazonal dividido em duas estações bem definidas, conforme o Gráfico 03. A primeira, de outubro a março (primavera/verão) com temperaturas que oscilam em torno de 25°C. A segunda, menos quente, entre abril e setembro (outono/inverno) com a temperatura em torno de 20°C.

**Gráfico 03** – Distribuição da média mensal de temperatura.

**Fonte:** Estação Meteorológica de Presidente Prudente, 1969 a 2007.

**Adaptação:** Murara, 2010.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

### 2.1 - Dados Utilizados

Os dados diários relativos à morbidade foram obtidos a partir dos registros de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) no banco de dados do Sistema Único de Saúde (SUS). Consideraram-se todas as internações acima de 45 anos de idade, pois além desta faixa etária ser atendida regularmente é mais sensível as DCV. Foram analisadas, dentre as enfermidades, às catalogadas no Código Internacional de Doenças (CID 10<sup>a</sup>), cujo IX Capítulo refere-se às Doenças do Aparelho Circulatorio (DAC). De acordo com a literatura, as patologias: Doenças Isquêmicas do coração (I21-I25) e Doenças cerebrovasculares (I60-I67) justificam-se na relação com as variáveis ambientais. Desta forma, convencionamos adotar a nomenclatura de Doenças Cardiovasculares (DCV).

Os dados atmosféricos foram obtidos juntos ao INMET, coletados na Estação Meteorológica registrada junto a Organização Meteorológica Mundial (OMM) sob o número 83716, localizada no campus da Faculdade de Ciências e Tecnologia, da Universidade Estadual Paulista, em Presidente Prudente. A partir dos dados coletados às 9h, 15h e 21h foram obtidos os valores das temperaturas máximas e mínimas, e o total de precipitação diário do período de 2000 a 2005. Vale esclarecer que para o período compreendido entre abril e dezembro de 2002 os dados utilizados provieram do Instituto Agrônomo (IAC).

## 2.2 – Análise Estatística

Foram calculadas as anomalias mensais de precipitação, temperatura máxima e temperatura mínima, possibilitando aferir como estas se apresentaram em relação à média climatológica.

Elaborou-se Análise Estatística Descritiva (AED). Em seguida foi realizada defasagem (*lag*) das variáveis meteorológicas variando de 1 a 7 dias, pois se sabe que as manifestações biológicas geralmente apresentam um comportamento que mostra uma defasagem em relação à exposição do indivíduo aos agentes climáticos. Posteriormente, foram feitas as Correlação de Pearson entre a doença e os *lag*'s das variáveis climáticas.

## 3. DISCUSSÃO E RESULTADOS

Durante os seis anos analisados (2192 dias de 01 de janeiro de 2000 a 31 de dezembro de 2005) foram identificados 2657 casos de internações por DCV no município de Presidente Prudente. A Tabela 2 expõe a AED das variáveis, assim como também evidencia a opção pela análise dos extremos de temperaturas mínimas e máximas nos cálculos estatísticos. Conforme observado, a média não poderia ser levada em consideração devido à grande amplitude térmica existente na área de estudo, o que acarretaria resultados enviesados.

**Tabela 02** – Análise estatística descritiva (AED)

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão	Kurtosis
Intern.	0	8	1,86	1,06	2,245
T.max.	11,8 (°C)	38,8 (°C)	29,47	3,971	1,172
T.min.	2,2 °C)	29,0 (°C)	19,24	3,795	1,234
Chuvas	0 (mm)	95,1 (mm)	3,34	9,461	23,046

Depois de feita a defasagem de 1 a 7 dias entre as variáveis foi calculado o coeficiente de correlação de Pearson com o objetivo de escolher os *lag*'s mais representativos.

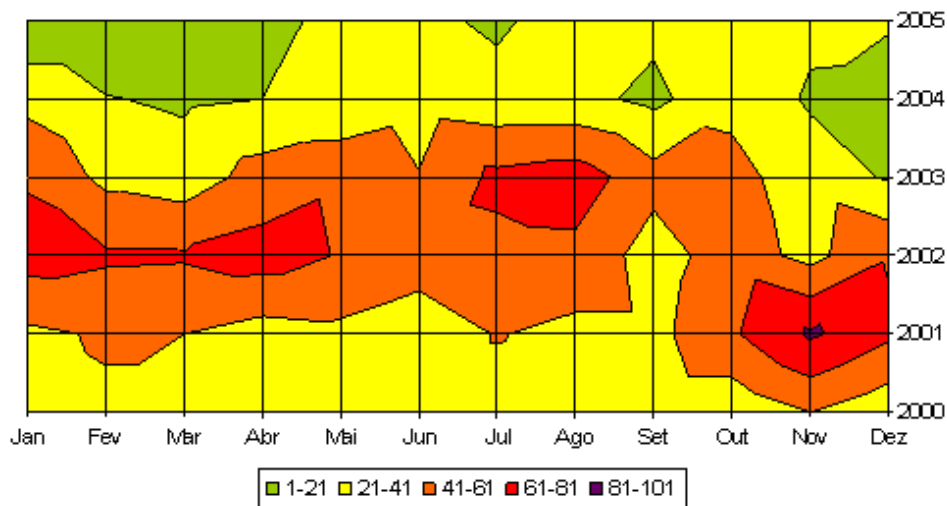
Observamos que o “*lag4*” foi o mais significativo com  $r = 0,06$  com a variável temperatura máxima (Tabela 3). Embora apresente pouco poder explicativo (baixo), verificamos que o coeficiente de correlação é significativo ao nível de 5%, o que mostra serem as duas variáveis correlacionadas. O mesmo procedimento foi adotado em relação às temperaturas mínimas e, também, em “*lag4*”, e mostrou uma correlação de 0,08. As chuvas, no entanto, não apresentaram quaisquer correlações significantes.



**Tabela 03** – Correlação de Pearson com “lag” de 1 a 7 dias.

Correlação	Temp. máxima	Temp. mínima	Chuva
Lag1	0,02 (p < 0,6)	0,00 (p < 0,76)	0,01 (p < 0,6)
Lag2	0,04 (p < 0,14)	0,03 (p < 0,28)	0,04 (p < 0,17)
Lag3	0,05 (p < 0,09)	0,06 (p < 0,05)	0,02 (p < 0,5)
<b>Lag4</b>	<b>0,06 (p &lt; 0,03)</b>	<b>0,08 (p &lt; 0,00)</b>	-0,01 (p < 0,63)
Lag5	0,05 (p < 0,07)	0,06 (p < 0,05)	-0,02 (p < 0,66)
Lag6	0,06 (p < 0,03)	0,04 (p < 0,12)	-0,01 (p < 0,80)
Lag7	0,02 (p < 0,67)	0,07 (p < 0,01)	0,01 (p < 0,76)

No Gráfico 4 é possível observar uma tendência a sazonalidade das internações por DCV em Presidente Prudente. Os períodos de elevadas temperaturas (meses de verão) e de baixas temperaturas (meses de inverno) apresentaram os maiores registros de internações por DCV. Com destaque para novembro de 2001, que apresentou o mês com maior registro de internações cardiovasculares.

**Gráfico 04** – Distribuição das internações cardiovasculares em Presidente Prudente, durante os anos de 2000 a 2005.

Fonte: DATASUS, 2000 a 2005.

Domingos (2001) verificou maior registro de morbidade cardiovascular durante o verão, quando os sistemas atmosféricos estáveis atuavam com maior frequência. O mesmo foi observado durante o inverno, maior domínio de sistemas estáveis resultando também no maior registro de morbidades cardiovasculares. Murara (2009) constatou o mesmo resultado com

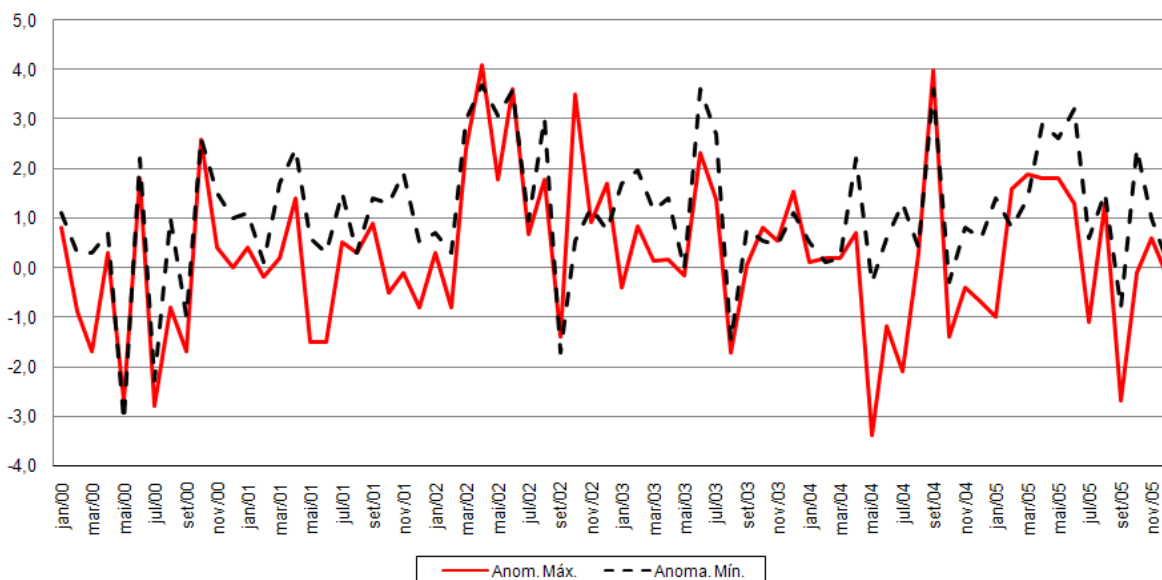
relação ao inverno. No verão devido às altas temperaturas registradas em Presidente Prudente, a ocorrência de precipitação e, por conseguinte a umidade constituiu um papel importante e diferencial nos registros de óbitos por doenças do aparelho circulatório.

Desta maneira, o sistema atmosférico atuante contribui como um fator para o desenvolvimento de enfermidades cardiovasculares. Conforme destacado por Coelho-Zanoti (2007) as massas de ar seco e quente se tornam um grande problema para as pessoas em geral, principalmente para aquelas que sofrem de problemas circulatórios, pois o calor intenso prejudica o sistema termorregulador, causando stress e provocando desidratação.

Conforme exposto anteriormente, não houve uma relação direta entre os registros de internações por DCV e as variáveis: temperatura máxima, temperatura mínima e precipitação, nos cidadãos de Presidente Prudente. Na busca visual desta relação elaborou-se o Gráfico 05 no qual observamos as anomalias térmicas dos meses de estudo.

Observa-se no Gráfico 05 que as anomalias máximas variaram ao longo dos anos de análise. As anomalias mínimas, por sua vez, apresentaram aumento no período analisado, com destaque para o recorte: outubro de 2000 a agosto de 2002, quais foram registradas apenas anomalias positivas para as temperaturas mínimas, coincidindo com o período de maiores registros de internações observados no Gráfico 04.

**Gráfico 05** – Anomalias térmicas (máxima e mínima) mensal, em Presidente Prudente, durante os anos de 2000 a 2005.

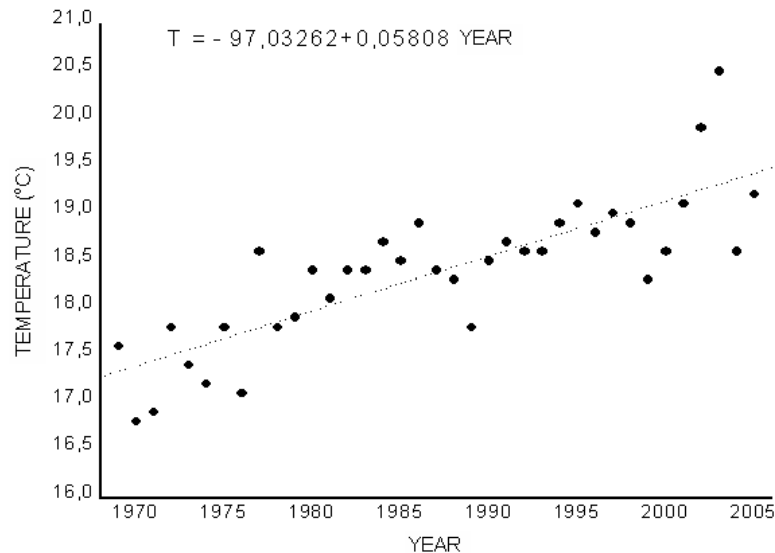


**Fonte:** INMET, 2000 a 2005.

No entanto, observa-se uma tendência ao aumento das temperaturas mínimas em Presidente Prudente, como já explicitado também por Amorim e Sant'Anna Neto (2008), no Gráfico 06. Entendemos que diversos fatores possam ser atribuídos a esse resultado, como,

por exemplo, a expansão da malha urbana, conforme Amorim (2000), poluentes atmosféricos de indústrias e queima da palha da cana na região, aumento da temperatura local, entre outros.

**Gráfico 06 – Tendência da média dos valores mínimos**



Fonte: AMORIM & SANT'ANNA NETO, 2008.

#### 4. CONCLUSÕES

Este estudo buscou analisar a influência dos elementos meteorológicos (temperaturas máximas, temperaturas mínimas e chuvas) nos registros de internações por doenças cardiovasculares nos residentes do município de Presidente Prudente. As análises estatísticas comprovaram que as correlações apresentaram-se baixas, porém, significativas para as temperaturas mínimas e máximas. As precipitações, no entanto, não apresentaram quaisquer resultados significativos.

Lembrando que há diversas variáveis que influenciam nas DCV além das variáveis ambientais (dieta e obesidade, exercícios físicos, tabagismo, níveis de colesterol, fatores de coagulação, genética entre outros).

Deste modo não podemos concluir uma relação de causa e efeito e sugere-se que sejam realizados estudos considerando-se outros fatores que possam relacionar-se com os registros de DCV, como por exemplo, poluentes atmosféricos. Estudos realizados em outras localidades comprovam a influência e relação de poluentes nos registros de internações (e óbitos) por DCV (SHAROSKY, 2001; BRAUN, 2003 e RUMEL, 2003).

Com os resultados encontrados observamos uma leve tendência à sazonalidade dos casos de internações por DCV ocorrentes nos meses de elevadas temperaturas e nos meses de temperaturas mais baixas. Com isso, sugere-se um estudo como o de Braun (2003), que relacione índices de conforto térmico e suas relações com as internações por DCV.

Assim, Presidente Prudente apresentou durante os anos do estudo aumento nas temperaturas mínimas, refletindo no desconforto térmico e, por conseguinte, no aumento dos registros de internações por DCV. Considerando que, existem outros fatores socioeconômicos que participam como responsáveis pelas internações não sendo estes focados neste estudo.

É de nosso entendimento que os elementos climáticos não atuam isoladamente no surgimento de enfermidade ou mudanças comportamentais de um indivíduo, mas em conjunto com outros fatores (nutricionais, genéticos, comportamentais, modo e estilos de vida, cultural, etc).

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP**. São Paulo, 2000. 374p. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

AMORIM, M.C.C.T. & SANT'ANNA NETO, J. L. Climatic Changes in urban environments: trends and generations of heat islands in Presidente Prudente, Brazil. **Revista da Faculdade de Letras. Geografia** (Universidade do Porto), v. II, p. 11-32, 2008.

AYOADE, J.O. **Introdução á climatologia para os trópicos**. 12ª Edição. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007.

BARRIOS, N.A.Z. & SANT'ANNA NETO, J.L. **A circulação atmosférica no extremo oeste paulista**. **Boletim climatológico**, Presidente Prudente, v.1, n.1, p.8-9, março 1996.

BRAUN, S. **Influência meteorológicas nas doenças cardiovasculares na cidade de São Paulo**. São Paulo, 2003. 135p. Tese (Mestrado em Meteorologia) – Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo.

COELHO-ZANOTTI, M. S. **Uma análise estatística com vistas à previsibilidade de internação por doenças respiratórias em função das condições meteorológicas na cidade de São Paulo (2007)**. 196f. Tese (Doutorado) – Instituto de Astronomia Geofísica e Ciências Atmosféricas da Universidade de São Paulo, 2007.

CASTILHO, F. J. V. **Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto/SP**. Rio Claro, 2006. 288p. Dissertação (Mestrado em Meteorologia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

DOMINGOS, A. E. **Alterações climáticas e doenças cardiovasculares no município de Santa Gertrudes – SP**. Rio Claro. 2001. Monografia (Bacharel em Geografia) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – **IBGE**. Geociências – Cartografia – Mapeamento Cartográfico. 2009. (Disponível em URL < [http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default\\_geog\\_int.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_geog_int.shtm) > Acesso em 15 set 2009.

LACAZ, C. S. **Introdução à Geografia Médica do Brasil**. São Paulo: EDUSP, 1972.

Ministério da Saúde – **DATASUS**. Departamento de Informática do SUS. 2009. (Disponível em URL < <http://www.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0203> > Acesso em 10 jul 2009.

MURARA, P. G. **Clima e Saúde: Variações atmosféricas e enfermidades circulatórias.** Presidente Prudente. 2009. Monografia (Bacharel em Geografia) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista.

PASCOALINO, A. **Influência da sazonalidade nas crises hipertensivas dos residentes urbanos de Limeira - SP.** In: Anais do 8º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, nº1, 2008, Alto Caparaó – MG. Universidade Federal de Uberlândia, 24 a 29 de agosto de 2008. p. 119-130.

RUMEL et al. Infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral associado á alta temperatura e monóxido de carbono em área metropolitana do sudeste do Brasil. In. **Revista Saúde Pública.** São Paulo, vol. 27, nº. 01, p. 15-22, 2003.

SHAROVSKY, R. **Efeitos da temperatura e poluição do ar na mortalidade por infarto agudo do miocárdio no município de São Paulo.** São Paulo, 2001. 86p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.

TORTORA, G. J. O sistema cardiovascular (circulatório). In: **Corpo humano: fundamentos de anatomia e fisiologia.** Porto Alegre: Artmed Editora, p.321-362, 2000.

*Recebido em: 10/04/2010*

*Aceito em: 30/06/2010*