

# VARIAÇÕES ATMOSFÉRICAS E SAÚDE: INFLUÊNCIAS DA SAZONALIDADE E DOS TIPOS DE TEMPO DE INVERNO NA MORTALIDADE POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES NA CIDADE DE LIMEIRA/SP<sup>i</sup>

Atmospheric variations and health: influences of seasonality and winter weather types on the mortality by cardiovascular diseases in the city of Limeira/SP

Variaciones atmosféricas y salud: influencias de la estacionalidad y de los tipos de tiempo de invierno en la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en la ciudad de Limeira/SP

Aline Pascoalino<sup>ii</sup>

*Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho*

## Resumo

O presente estudo segue no intuito de identificar as influências das variações sazonais e condições do tempo meteorológico em situações de inverno, na ocorrência da mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira – SP. As características da variação sazonal foram observadas através das relações entre a variação térmica mensal ao longo do ano de 2010 e as ocorrências totais mensais dos registros de óbitos. Para a abordagem dos tipos de tempo, trabalhou-se com a técnica de análise rítmica, verificando-se as relações entre a mortalidade e a variação diária dos elementos: temperatura (máxima e mínima absoluta), umidade relativa (máxima e mínima) e precipitação, identificando-se os sistemas atmosféricos geradores dos tipos de tempo. Constatou-se a influência da sazonalidade na mortalidade por doenças cardiovasculares, tendo maior número de óbitos nos meses com menores temperaturas, durante o período de inverno. Identificou-se ainda, que tipos de tempo com grande amplitude térmica diária, com temperaturas absolutas reduzidas, sequências de tipos de tempo com queda acentuada da temperatura ou em situações atmosféricas que precedem a ação frontal e a aproximação de centros de baixa pressão resultaram em maior número de óbitos por doenças cardiovasculares.

**Palavras-chave:** sazonalidade; tipos de tempo; doenças cardiovasculares; mortalidade.

## Abstract

This study aims to identify the influences of seasonality and the meteorological weather conditions in winter situations, on the occurrence of the cardiovascular diseases mortality in the city of Limeira – SP. The characteristics of seasonal variation were observed through the relation between the thermal monthly variation over the year 2010 and the total monthly occurrences of death registrations. In the approach of the weather types, was worked through the technique of rhythmic analysis, the relation between mortality and daily variations of the elements: temperature (maximum and absolute minimum), humidity (maximum and minimum) and accumulated rainfall, identifying the systems that generate the weather types. It was found the influence of seasonality in cardiovascular mortality, with most deaths occurring in the months with lower temperatures, during the winter. It was also found that the weather types of winter with large daily temperature range, with low absolute temperatures, sequences of weather types with extreme drop in temperature or atmospheric conditions that precede the frontal action and the proximity of the low-pressure centers resulted in a greater number of deaths from cardiovascular diseases.

**Keywords:** seasonality; weather types; cardiovascular disease; mortality.

## Resumen

El estudio sigue a fin de identificar las influencias de las variaciones estacionales y las condiciones del tiempo meteorológico en situaciones de invierno, en la ocurrencia de mortalidad por enfermedad cardiovascular en la ciudad de Limeira - SP. Las características de la variación estacional se observó a través de la relación entre la variación térmica mensual durante todo el año 2010 y las apariciones mensuales de registros de defunciones. Al abordar los tipos de tiempo, ha trabajado con la técnica de análisis rítmico, observando la relación entre la mortalidad y la variación diaria de los elementos: la temperatura (máxima y mínima absoluta), humedad (máximo y mínimo) y la precipitación, se ha identificado los sistemas generadores de los tipos de tiempo. Ha comprobado la influencia de la estacionalidad de la mortalidad cardiovascular, con la mayoría de las muertes ocurridas en los meses con temperaturas más bajas durante el invierno. Los tipos de tiempo con amplio rango de temperatura diaria, con bajas temperaturas absolutas, las secuencias de tipos de tiempo con fuerte caída en la temperatura o en las condiciones atmosféricas que han precedido la acción frontal y la aproximación de las áreas de baja presión resultó en un mayor número de muertes por causas cardiovasculares.

**Palabras clave:** estacionalidad; tipos de tiempo; las enfermedades cardiovasculares; la mortalidad.

## INTRODUÇÃO

A preocupação entre as relações ambiente – saúde constitui resultado reflexivo sobre a influência do ambiente externo no desequilíbrio dos organismos manifesto na

condição de enfermidade. As indagações sobre quais mecanismos o homem como organismo imerso na troposfera utiliza para lidar com as variações atmosféricas diárias, ou como o indivíduo organiza o ritmo biológico perante o

ritmo climático no intuito de adaptar-se, sempre trouxeram reflexões no que se refere à extensão do ambiente climático sobre o indivíduo como sistema. Tendo a atmosfera como movente cuja dinâmica responde pela geração das combinações originais dos elementos climáticos, tem-se um componente ambiental que interage continuamente com a superfície terrestre em sua heterogeneidade estrutural, resultando nas particularidades climáticas locais. Isentando-se de um posicionamento determinista e acentuando-se a visão da importância do conjunto das variáveis ambientais, e do equilíbrio destas, na saúde dos indivíduos, o clima constitui, portanto, um dos principais fatores ambientais a influenciar direta e/ou indiretamente as condições de saúde e bem estar individuais.

Segundo Olivera (1993, p. 31) esta preocupação entre as relações saúde – espaço sempre existiu na história das sociedades, ressaltando-se os espaços que curam e os que enfermam, admitindo-se que às características bioclimáticas relacionam-se algumas geopatologias evidenciadas, por exemplo, na sazonalidade da morbimortalidade. Conforme a autora “o homem aprende a viver com alguns dos riscos ambientais de seu entorno próximo” através da adaptação, tornando-se imune a estes. No entanto, o contato com riscos intensificados ou novos faz com que o organismo seja submetido a desequilíbrios. É o que ocorre com as variações horárias e sazonais, dos tipos de tempo e do clima, impondo ao organismo esforços adaptativos. Quando este equilíbrio indivíduo meio é rompido pode ocorrer o estado patológico. Conforme destaca Silva (2010), ao considerar a saúde, a avaliação do ambiente, principalmente térmico em áreas urbanas,

torna-se extremamente relevante, pois existe uma forte relação entre a termorregulação e a regulação circulatória do indivíduo perante o ambiente atmosférico.

Besancenot (2001) afirma que existe uma interação entre a natureza biológica do homem e as energias do ambiente que este se encontra imerso, tendo como resultantes trocas constantes entre o organismo e o meio externo. A constância da estabilidade do organismo como sistema é mantida pelo que se denomina homeostase. Através da termorregulação, mantêm-se as funções orgânicas perante as variações do meio em constantes adaptações. Estas adaptações provêm do equilíbrio entre a produção e perda de calor. Assim, diante das variações ambientais, os mecanismos que controlam o interior do organismo reagem buscando a estabilidade de seu momento anterior. Em situações ambientais de normalidade ou de moderadas alterações o organismo se reajusta ao meio imposto, todavia, quando ocorrem mudanças mais bruscas e intensas há uma sobrecarga nas defesas e o mesmo pode entrar em estado de morbidade. De acordo com Ribeiro (1996) quando este mecanismo não atua de forma eficiente há acúmulo de calor e aumento do ritmo cardíaco, podendo resultar em situações de colapso.

As modificações metabólicas em razão das variações térmicas são temporais, todavia em organismos tempo-sensitivos, já enfermos ou de maior suscetibilidade podem resultar danos vitais. É o que ocorre em situações de ondas de calor ou de frio, quando condições térmicas extremas apresentam-se em duração contínua levando à mortalidade de idosos. No que concerne às influências dos parâmetros climáticos na morbimortalidade por doenças

cardiovasculares, além das condições térmicas extremas variações barométricas, principalmente as bruscas, desencadeiam episódios cardiovasculares, podendo associar-se a maior incidência de infarto do miocárdio às incursões frontais (OLIVERA, 1993). Avaliando-se os parâmetros climáticos e a influência destes na relação de prevalência entre os tipos de tempo e crises hipertensivas Pitton e Domingos (2004), verificaram que os parâmetros pluviosidade, temperatura do ar e umidade relativa manifestaram influências sobre as crises em condições atmosféricas de: chuvas fortes e isoladas, longo período de seca, grandes amplitudes térmicas diárias, mudanças térmicas bruscas, elevada umidade relativa no verão e baixa umidade relativa no inverno.

Spencer *et al.* (1998) investigaram as características de sazonalidade e suas influências sobre a distribuição dos casos de infarto agudo do miocárdio chegando-se à constatação que 53% dos quase 260.000 casos amostrados ocorreram durante o período de inverno. Laaid *et al.* (2004) também investigaram as influências da variação sazonal e das condições meteorológicas sobre os acidentes vasculares cerebrais, durante um período de quatorze anos e constataram que existe uma redução nas ocorrências de AVC durante o verão, em contrapartida os meses correspondentes ao outono e inverno apresentaram um aumento dos registros. As correlações dos óbitos com os parâmetros climáticos, observados separadamente, demonstraram que os casos apresentaram maior correlação com o parâmetro umidade relativa (máxima e mínima), com a insolação e a amplitude térmica diária, sendo menos significativos em situações atmosféricas de

nevoeiro e tempestades.

Cheng e Su (2010) salientam ainda, os efeitos da variação térmica extrema nas doenças cardiovasculares e as alterações nos mecanismos de regulação térmica do organismo humano perante os extremos térmicos. De acordo com os autores, o acréscimo térmico nos meses mais quentes pode resultar em um respectivo acréscimo das taxas de mortalidade. Também apontaram a existência de uma mudança sazonal das mortes sendo estas maiores no período invernal. Conforme destacam em indivíduos saudáveis, o frio pode levar à isquemia do miocárdio, arritmias, insuficiência cardíaca e descompensação, em resposta à constrição das artérias coronárias ateroscleróticas, ao aumento da resistência vascular sistêmica e da pressão arterial resultando no desequilíbrio entre a oferta de oxigênio e a demanda. Dessa forma, o estresse causado pelo frio constitui um fator de risco potencial, assim como sugere Mercer (2003).

Conforme Törő *et al.* (2010), a temperatura fria pode constituir um fator importante na mortalidade por doenças cardiovasculares, mesmo em regiões com invernos mais amenos. Investigando-se a influência dos elementos climáticos nos óbitos por doenças cardiovasculares em Budapeste, constataram que tanto as temperaturas máximas quanto as mínimas tendem a ser mais baixas quando há maior ocorrência de óbitos por este grupo de doenças. O aumento na pressão barométrica também levou ao aumento dos casos de morte vascular crônica ou aguda. Encontrou-se alta frequência de óbitos no tempo frio e com pouca variação meteorológica evidenciando-se maior relação entre a mortalidade de idosos com o frio,

resultado não detectado na mortalidade dos mais jovens.

Em se tratando das variações térmicas diárias em espaços de grande derivação antropogênica, Ribeiro (1996), ao avaliar a influência da distribuição da ilha de calor na cidade de São Paulo e da poluição do ar nas taxas de mortalidade por doenças dos sistemas respiratório e cardiovascular, verificou com relação à distribuição espacial da ilha de calor, que a maior intensidade desta pode estar associada ao maior risco de mortes em pessoas com idades superiores aos cinquenta e cinco anos. Na análise temporal mensal dos óbitos e internações hospitalares o calor não constituiu o principal fator, uma vez que menores estatísticas foram observadas no verão. Os dados diários não indicaram um padrão para a mortalidade, sendo estas menos frequentes no verão e mais recorrentes em condições de oscilações térmicas mais acentuadas.

No que tange à relevância destes estudos perante as estatísticas da mortalidade por doenças cardiovasculares, conforme destaca Montes (2010), anualmente cerca de trezentas a quatrocentas mil pessoas morrem nos países desenvolvidos, como se ocorresse um óbito a cada minuto, sendo que 90% dos óbitos se manifestam na parcela da população que possui algum fator de risco e predisposição à cardiopatia, o que atenta para a necessidade do reconhecimento prévio destes grupos populacionais a fim de atuar na promoção da saúde. No Brasil, Chor et. al. (1995) afirmam que durante a segunda metade do século XX, a morbimortalidade por doenças ateroscleróticas foi muito significativa, destacando-se a doença isquêmica do coração e as doenças cerebrovasculares, tendo maior prevalência das doenças cerebrovasculares nas

regiões menos desenvolvidas do país. De acordo com estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS), no ano de 2008, verificou-se que cerca de 33,0% do total de mortes do território brasileiro, considerando-se todas as idades, corresponderam aos óbitos por doenças cardiovasculares e diabetes, sendo este o maior percentual dentre a totalidade dos tipos de causas de morte no país (WHO, 2012)<sup>1</sup>.

Considerando-se as dificuldades em estabelecer um ótimo climático e uma faixa de conforto, em decorrência de fatores ambientais – as especificidades climáticas locais, e mesmo no que se refere às características pessoais individuais (sexo, idade, vestimentas, condição de moradia, massa corpórea, meteorosensibilidade, entre outras), tornam-se escassos os estudos voltados para as influências do tempo e clima sobre a morbimortalidade por causas cardiovasculares. Além disso, a maioria das investigações desenvolve-se em torno dos parâmetros climáticos analisados separadamente, o que leva a ressaltar a necessidade de avaliar os elementos da atmosfera através da configuração das sequências dos tipos de tempo. Dessa forma, o presente estudo segue no intuito de identificar as influências da sazonalidade e das condições do tempo meteorológico e suas sequências de combinações, em situações de inverno, na ocorrência da mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira – SP.

## A ÁREA DE ESTUDO

O município de Limeira localiza-se na porção centro-leste do Estado de São Paulo (FIGURA 1), distando 154 km a noroeste da capital paulista, ocupando uma área de 581 km<sup>2</sup> entre as coordenadas geográficas de

22°27'S e 22°44'S e 47°12'W e 47°30'W. No ano de 2011, possuía um total de 278.661 habitantes, dentre os quais, em ano anterior, 97,02% residiam na área urbana (SEADE, 2012).

O município insere-se na Bacia Hidrográfica do Rio Piracicaba, situando-se em grande parte sobre terrenos sedimentares, tendo nas porções norte e noroeste a presença de rochas intrusivas. De acordo com a compartimentação geomorfológica do Estado de São Paulo, localiza-se na Depressão Periférica Paulista e pertence à sub-região do Médio Tietê, área relativamente deprimida, situada entre as escarpas das Cuestas e o Planalto Atlântico, com fisionomias de relevo de colinas amplas, com topos extensos e aplainados, cujas altitudes variam entre 550 e 650 metros.

A localização geográfica condiciona a

formação de um corredor que possibilita a atuação de sistemas atmosféricos intertropicais e extratropicais com prevalência e alternância destes, conforme a sazonalidade. Considerando-se a origem dos sistemas geradores dos tipos de tempo sobre o município, têm-se características de um clima tropical alternadamente seco e úmido, tendo no período correspondente às estações do outono e inverno, os meses mais secos do ano (abril a setembro), e nas estações de primavera e verão os mais chuvosos (outubro a março), sendo a distribuição pluviométrica ao longo do ano controlada pela atuação da Frente Polar Atlântica. Na circulação atmosférica do município atuam os seguintes sistemas: as massas Tropical Atlântica, Polar Atlântica, Tropical Continental, Equatorial Continental e a Frente Polar Atlântica (MONTEIRO, 1973;

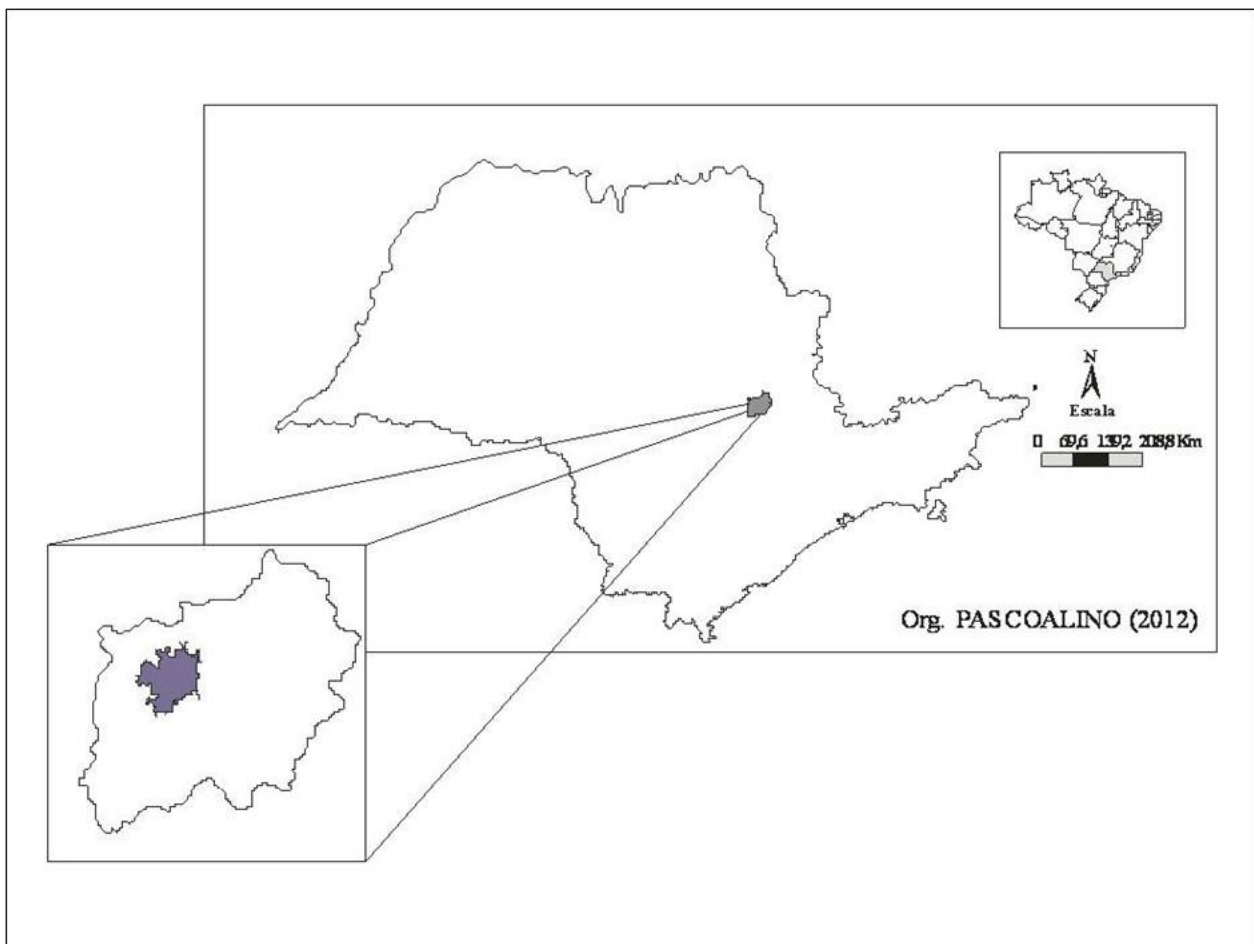


FIGURA 1 - Localização da área urbana do município de Limeira/SP.

BRINO, 1974).

## FONTES DE INFORMAÇÃO, MATERIAIS E MÉTODOS

De acordo com os preceitos Sorreanos, é o ritmo da sucessão do tempo meteorológico, sendo este um conjunto original, que expressa a variação do clima (SORRE, 1984). Assim, ressalta-se a importância de avaliar as influências das combinações dos elementos meteorológicos como um conjunto original e dinâmico que propõe em suas variações, sejam horárias ou sazonais, novas condições ambientais fazendo com que os organismos se adaptem constantemente ao ambiente atmosférico. Dessa forma, no intuito de compreender as variações atmosféricas através das sequências de tipos de tempo sobre a mortalidade por doenças cardiovasculares o presente estudo adotou a técnica da análise rítmica proposta por Monteiro (1971)<sup>2</sup>, observando-se as relações entre a dinâmica atmosférica experimentada pelos indivíduos e a mortalidade como resposta aos desequilíbrios impostos.

A abordagem climática considerou as variações sazonais e dos tipos de tempo. Avaliou-se a distribuição temporal das ocorrências de óbitos no período total de análise (2001 a 2010), e diante da totalidade amostral, identificou-se o ano de 2010 como o mais representativo, no que se refere ao maior número de ocorrências de óbitos. Assim, investigou-se a distribuição temporal dos óbitos ao longo deste ano em nível mensal (sazonalidade) e diário (tipos de tempo). A análise sazonal considerou a concentração dos totais trimestrais dos óbitos, conforme período estacional, e as características termo-pluviométricas mensais, relacionando-se a

precipitação mensal acumulada e as temperaturas média mensal, maior máxima e menor mínima absoluta mensal, referentes ao ano de 2010. A variação térmica mensal ao longo deste ano, também foi relacionada à distribuição mensal dos óbitos totais por causas cardiovasculares. Na análise diária, investigou-se o mês de julho, que apresentou maior ocorrência de óbitos no ano de 2010; avaliando-se as relações entre as sequências das combinações atmosféricas e o aumento do número de óbitos, tendo este também como demonstrativo dos episódios que ocorrem no inverno.

Os dados referentes aos elementos climáticos foram obtidos junto à estação meteorológica da Unicamp (Campus Limeira), sendo estes diários e referentes à temperatura máxima e mínima diária, precipitação pluviométrica acumulada e umidade relativa mínima e máxima<sup>3</sup>. Realizou-se uma análise concomitante entre as variações diárias dos elementos do clima e as ocorrências diárias dos óbitos por doenças cardiovasculares, observando-se as características do tempo meteorológico predominante, sendo esta associada à identificação dos sistemas atmosféricos atuantes geradores de tais tipos de tempo. Na identificação dos sistemas considerou-se imagens do satélite GOES 12, na banda do infra-vermelho, escala da América do Sul, nos horários das 9h, 15h e 21h e cartas sinóticas de superfície, sendo as imagens obtidas junto ao CPTEC/INPE e as cartas sinóticas junto à Marinha Brasileira.

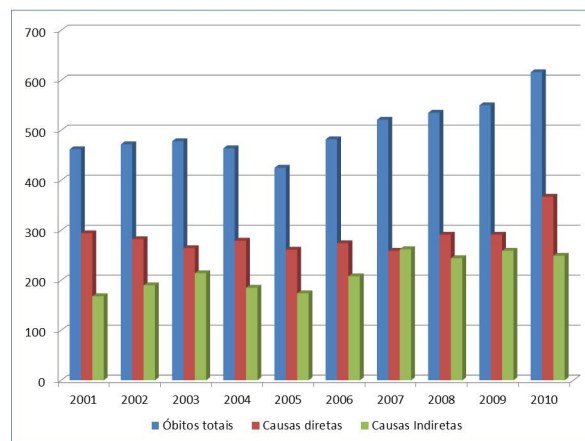
No que se refere aos dados da mortalidade, realizou-se o levantamento dos óbitos ocorridos na cidade de Limeira, em período correspondente aos anos de 2001 a 2010. Os dados foram coletados diretamente

nos livros de registros de óbitos do município, obtendo-se na certidão de óbito informações referentes: às causas do óbito, sexo e idade dos indivíduos residentes na área urbana<sup>4</sup>. Dentre o total das causas de mortalidade, foram separados os registros referentes à mortalidade por doenças cardiovasculares, vinculando-se estes para fins analíticos, a dois grupos<sup>5</sup> referenciados como causas diretas (exclusivamente causas cardiovasculares) e como causas indiretas (causas cardiovasculares associadas também a outros tipos de enfermidades, tais como diabetes, doença pulmonar obstrutiva crônica, entre outras). Com os dados separados por tipo de causa, avaliou-se a distribuição mensal das ocorrências do ano de 2010 e diárias (mês de julho do referido ano), a fim de verificar a distribuição temporal dos mesmos e suas possíveis relações com a sazonalidade e com os tipos de tempo.

## ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Considerando-se o período total de coleta dos dados (2001 a 2010) verificou-se, na cidade de Limeira, cerca de 5.015 ocorrências de óbitos por causas cardiovasculares. A distribuição temporal destas ocorrências apresentou-se de forma crescente, principalmente a partir do ano de 2006, culminado esta em maior número de registros no ano de 2010, sendo estes superiores a 600 óbitos (FIGURA 2). Os menores valores apresentados pela série foram observados nos anos de 2001 (462 óbitos) e 2005 (425 óbitos). No que concerne às diferenças causais da mortalidade por doenças cardiovasculares, verifica-se que nove, dentre os dez anos, apresentaram os óbitos por causas unicamente

cardiovasculares de forma predominante, sendo uma exceção apenas o ano de 2007, quando a mortalidade por doenças cardiovasculares associada também a outras causas de enfermidades foi superior ao número de óbitos por causas diretas (262 e 259 óbitos, respectivamente).

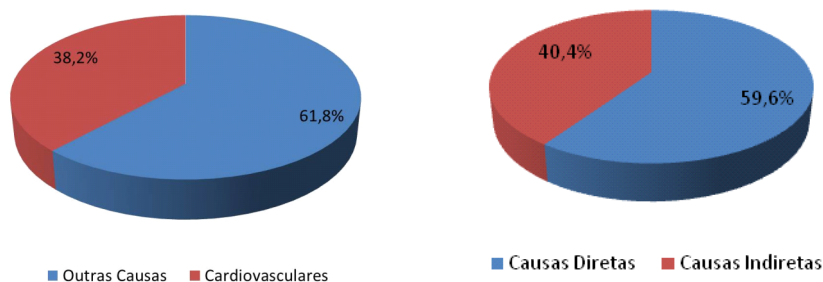


**FIGURA 2** - Evolução do total dos óbitos por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira/SP durante o período de 2001 a 2010.

Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

Avaliando-se de forma detalhada as ocorrências sucedidas ao longo do ano de 2010 – sendo este o ano com maior total de mortes por doenças cardiovasculares – no que tange à totalidade dos óbitos registrados por todos os grupos de causas, dentre as 1613 ocorrências registradas durante o referido ano, aproximadamente, 38,2% tiveram como fatores causais as doenças do grupo cardiovascular (FIGURA 3). Tratando-se apenas do grupo de doenças cardiovasculares, verifica-se que quase 59,6% dos casos tiveram sua origem por fatores diretos, enquanto 40,4% decorreram de causas cardiovasculares associadas à outras enfermidades (FIGURA 4). Em se tratando dos tipos de causa cardiovascular que resultaram em óbitos no ano de 2010 (FIGURA 5), verifica-se ainda que os maiores valores absolutos referem-se aos óbitos relacionados com

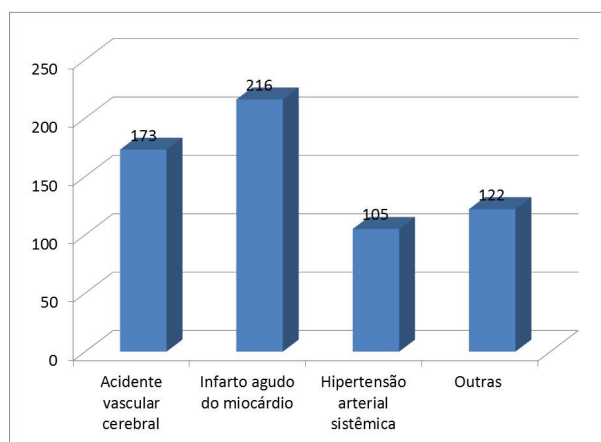


**FIGURAS 3 E 4** - Percentuais de participação dos óbitos por doenças cardiovasculares dentre a totalidade de causas registradas no ano de 2010 e por causas cardiovasculares diretas/indiretas no ano de 2010, respectivamente.

Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

situações de infarto agudo do miocárdio (IAM) e acidente vascular cerebral (AVC). A mortalidade por hipertensão arterial sistêmica resultou em menor número, dentre as demais causas, em virtude desta causa também estar associada ao grande número de ocorrências de situações de infarto e AVCs, na maioria dos casos.



**FIGURA 5** - Total de ocorrências de óbitos considerando-se o tipo de causa cardiovascular no ano de 2010, na cidade de Limeira.

Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

No que se refere ao perfil da população amostrada, considerando-se a distribuição dos óbitos registrados no ano de 2010, por sexo e idade, verificou-se maior frequência dos casos nas faixas etárias que compreendem idades entre 56 a 88 anos para ambos os sexos, correspondendo estas, a aproximadamente,

79,0% da totalidade dos óbitos por doenças cardiovasculares. Todavia, avaliando-se a distribuição por sexo, 33,1% dos óbitos considerados para o sexo masculino concentraram-se na faixa etária de 67 a 77 anos, enquanto para o sexo feminino 33,79% concentraram-se na faixa etária de 78 a 88 anos (TABELA 1). Tendo por referência apenas o perfil dos indivíduos levados à óbito por doenças cardiovasculares no mês de julho de 2010 (TABELA 2), casos que serão posteriormente analisados em nível diário, verifica-se que 31% do total das ocorrências para ambos os sexos concentraram-se nas faixas etárias de idades entre 78 a 88 anos; 25,0% entre 67 a 77 anos; e 23% entre 56 a 66 anos.

### SAZONALIDADE E A MORTALIDADE POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES NA CIDADE DE LIMEIRA NO ANO DE 2010

O ano de 2010 apresentou maior concentração das ocorrências no trimestre referente ao inverno, com cerca de 193 óbitos, o equivalente a 31,33% da totalidade das ocorrências deste ano (616 óbitos); seguido pelo período da primavera, com 25,48% das ocorrências (157 óbitos). Todavia, ao



Faixa Etária	Óbitos por doenças cardiovasculares em 2010					
	Causas Diretas		Causas indiretas		Total	
	M	F	M	F	M	F
12 - 23	0	0	0	2	0	2
23 - 34	1	1	1	0	2	1
34 - 45	9	1	2	3	11	4
45 - 56	23	14	13	8	36	22
56 - 67	40	33	32	29	72	62
67 - 78	64	35	45	28	109	63
78 - 89	58	54	24	43	82	97
89 - 100	13	21	4	15	17	36
<b>Total</b>	<b>208</b>	<b>159</b>	<b>121</b>	<b>128</b>	<b>329</b>	<b>287</b>

TABELA 1 - Distribuição dos óbitos por doenças cardiovasculares no ano de 2010, na cidade de Limeira/SP, conforme sexo e idade.

Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

Faixa Etária	Óbitos por doenças cardiovasculares em julho de 2010						
	Causas Diretas		Causas indiretas		Total		
	M	F	M	F	M	F	(%)
34 - 45	3	0	2	0	5	0	6
45 - 56	4	3	2	0	6	3	11
56 - 67	8	5	5	1	13	6	23
67 - 78	6	3	7	4	13	7	25
78 - 89	10	8	3	4	13	12	31
89 - 100	0	2	0	1	0	3	4
Total	31	21	19	10	50	31	100

TABELA 2 - Distribuição dos óbitos por doenças cardiovasculares no mês de julho de 2010, na cidade de Limeira/SP, conforme sexo e idade.

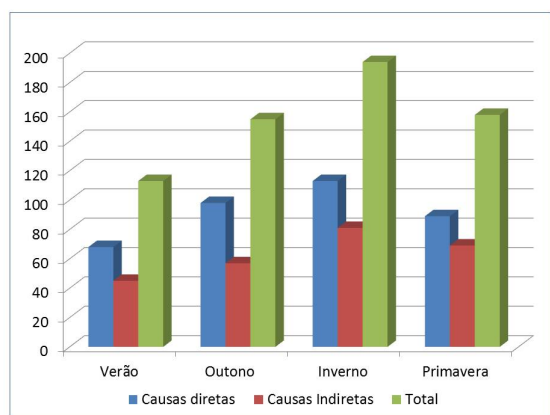
Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

considerar apenas as causas diretas, ou seja, não associadas a outro(s) tipo(s) de enfermidade(s), verifica-se que dos 367 casos a maior representatividade ocorreu no período outono/inverno, sendo 26,43% dos registros no outono e 30,79% no inverno, correspondendo o semestre mais seco a 57,22% da mortalidade por doenças ligadas exclusivamente ao grupo cardiovascular (FIGURA 6).

No que se refere às características sazonais reproduzidas no ano de 2010 (FIGURA 7), ocorreram precipitações no

município na ordem de 1203,9 mm, dentre os quais 974,8 mm precipitados no período chuvoso e distribuídos em quarenta e dois dias do trimestre janeiro-março (567,1 mm) e em trinta dias do trimestre outubro-dezembro (407,7 mm), sendo os meses de janeiro (321,3 mm) e dezembro (203,9 mm) os mais chuvosos deste ano. No semestre mais seco as precipitações totais corresponderam a 229,1 mm, precipitados em nove dias do trimestre abril-junho e dez dias do trimestre julho-setembro, apresentando os meses de abril

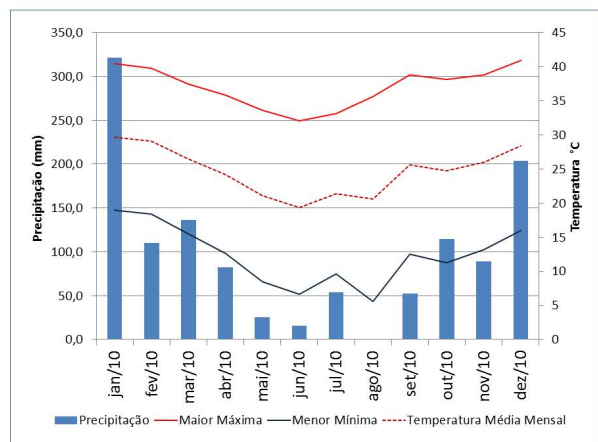


**FIGURA 6** - Concentração da mortalidade por doenças cardiovasculares conforme a sazonalidade no ano de 2010.

Fonte: Registros de óbitos.

Organizado pela autora.

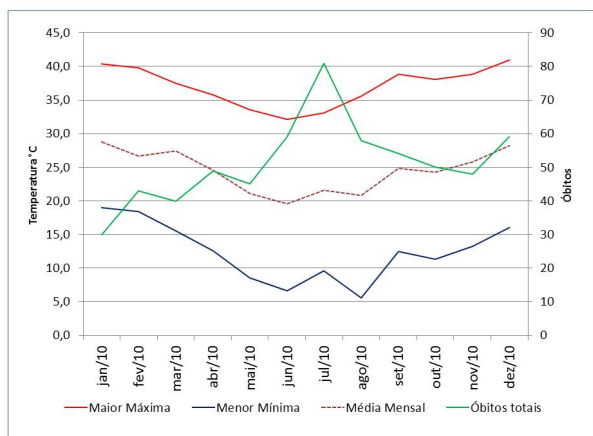
(82,1 mm) e julho (53,6 mm) os maiores totais acumulados do período seco. No que se refere às características térmicas, as temperaturas médias mensais do município ficaram em torno de 19,6°C (junho) a 28,8°C (janeiro). As menores temperaturas mínimas absolutas registradas ao longo do ano oscilaram entre 5,6°C e 19,0°C, sendo os menores valores observados nos meses de junho (6,6°C) e agosto (5,6°C). Já as maiores temperaturas absolutas mensais registradas, oscilaram entre 32,1°C e 40,9°C, sendo os maiores valores verificados nos meses de dezembro (40,9°C) e janeiro (40,4°C).



**FIGURA 7** - Distribuição das precipitações pluviométricas mensais acumuladas e das temperaturas médias, mínimas e máximas absolutas mensais na cidade de Limeira/SP, no ano de 2010.

Organizado pela autora.

Observando-se a distribuição mensal dos óbitos por doenças cardiovasculares no ano de 2010, em comparação com a variação térmica das maiores e menores temperaturas absolutas mensais registradas (FIGURA 8), verificam-se os totais trimestrais mais elevados dos óbitos nos períodos estacionais do inverno e primavera. Entre os meses de janeiro a março as temperaturas mínimas absolutas situaram-se entre 15,5°C (março) a 19°C (janeiro) e as máximas entre 37,5°C (março) a 40,4°C (janeiro). Foram registrados neste trimestre cerca de 113 óbitos, o equivalente a 18,34% dos casos de mortalidade por doenças cardiovasculares no ano de 2010. O mês de janeiro teve o menor registro mensal das ocorrências sendo este de 30 óbitos. O trimestre equivalente aos meses de abril a junho apresentou temperaturas mínimas de 6,6°C (junho) a 12,6°C (abril) e máximas de 32,1°C (junho) a 35,8°C (abril). Considerando-se os óbitos deste trimestre, foram registradas 153 ocorrências, cerca de 24,8% dos óbitos totais para o referido ano, sendo o mês de junho o mais representativo (59 casos). Já no trimestre julho-setembro, com temperaturas mínimas de 5,6°C (agosto) a 12,5°C (setembro) e máximas de 33,1°C (julho) a 38,8°C (setembro) ocorreram 193 óbitos, percentual equivalente a 31,33% do total anual das ocorrências, sendo o mês de julho o de maior total mensal dentre os meses do ano, com 81 registros. O período correspondente aos meses de outubro a dezembro, com temperaturas mínimas de 11,3°C (outubro) a 16°C (dezembro) e máximas entre 38,1°C (outubro) a 40,9°C (dezembro), também teve registros significativos de 157 ocorrências, ou seja, 25,48% do total anual dos óbitos por doenças cardiovasculares, tendo o mês de dezembro o maior número de registros (59 casos).



**FIGURA 8** - Distribuição mensal dos óbitos totais por causas cardiovasculares e variação térmica mensal no ano de 2010.

Organizado pela autora.

De modo geral, considerando-se os extremos térmicos mensais e a distribuição mensal dos óbitos ao longo do ano, verifica-se que os meses de maio a agosto apresentaram as menores temperaturas mínimas absolutas do ano, que oscilaram entre 5,6°C (agosto) a 9,6°C (julho). As menores temperaturas máximas absolutas foram registradas entre os meses de abril a agosto, estando entre 32,1°C (junho) a 35,6°C (agosto). Dentre os meses com as menores temperaturas mínimas (maio a agosto) foram registrados cerca de 243 casos, quase 39,5% dos óbitos totais anuais por doenças cardiovasculares. Entre junho a agosto verificou-se uma elevação significativa no total das ocorrências mensais (198 casos), correspondendo estes a 32,1% do total anual da mortalidade por doenças cardiovasculares, tendo o pico mensal das ocorrências no mês de julho (81 óbitos), valor elevado quando comparado com o mês de menor registro – janeiro, com 30 casos. Já o terceiro momento da distribuição dos óbitos revela no período setembro a dezembro, somando-se os óbitos mensais do período, 211 casos, valor equivalente a 34,2% dos óbitos totais por doenças cardiovasculares no ano de 2010.

Nota-se, portanto, neste ano de 2010, um aumento no total das ocorrências a partir do mês de abril e um declínio destas a partir do mês de agosto, correspondendo os maiores totais de óbitos registrados aos meses com as menores temperaturas médias (junho, 19,6°C e agosto, 20,8°C), mínimas absolutas (junho, 6,6°C e agosto, 5,6°C) e as menores máximas absolutas (junho, 32,1°C; e julho, 33,1°C), verificando-se uma distribuição inversamente proporcional às variações térmicas, ou seja, quanto menores as temperaturas absolutas mais elevadas apresentaram-se os totais mensais de óbitos por causas cardiovasculares.

## OS TIPOS DE TEMPO DE INVERNO E A MORTALIDADE POR DOENÇAS CARDIOVASCULARES

Avaliando-se a sucessão dos tipos de tempo associados aos respectivos sistemas geradores das situações que se configuraram no município de Limeira, ao longo do mês de julho de 2010 (FIGURA 9), verifica-se no período de 1º a 11 de julho, a atuação da mTa, com temperaturas máximas que oscilaram entre 27,6°C (dia 5) e 31,7°C (dia 11) e temperaturas mínimas entre 9,6° (dia 5) e 13,9°C (dia 11). Dentre as variações termohigrométricas do período sob domínio da mTa, verificou-se, entre os dias 1º a 4 de julho, um leve declínio das temperaturas máximas que passaram de 28,4°C (dia 1) para 27,8°C (dia 4); as mínimas situaram-se entre 10,4°C (dia 4) e 10,6°C (dia 3). A umidade relativa do ar variou entre 24,0% (dia 4) a 88,0% (dia 3) e as precipitações foram ausentes. Neste período, ocorreu um ciclo compreendendo um total de onze óbitos, culminando no dia 3, o equivalente a quatro ocorrências. Entre os dias 5 e 8 de julho, houve um acréscimo térmico,

tendo a maior temperatura máxima na ordem de 29,5°C (dia 7) e a menor máxima no dia 5, com 27,6°C. As temperaturas mínimas oscilaram entre 9,6°C (dia 5) a 13,8°C (dia 7). A umidade relativa mínima foi de 23,0% (dias 6 e 8) e a máxima de 88,0% (dia 5). As chuvas foram ausentes. Neste período, ocorreu um novo ciclo de óbitos com dez ocorrências por causas cardiovasculares diretas, com um crescente entre o dia 5 (1 óbito), e o dia 8 (4 óbitos).

De 9 a 11 de julho, ainda sob atuação da mTa, as temperaturas máximas oscilaram entre 30,5°C (dia 9) e 31,7°C (dia 10) e as mínimas entre 13,3°C (dia 9) e 13,9°C (dia 11). Diante destas condições térmicas, foram registradas amplitudes de até 18,3°C (dia 10) e umidade relativa entre 21,0% a 87% (dia 11). Observou-se, mais um ciclo dos óbitos, totalizando seis ocorrências, dentre as quais apenas uma de origem cardiovascular associada a outra(s) enfermidade(s), concentrando-se o maior número de casos no dia 10, que atingiu temperatura máxima absoluta de quase 32,0°C e a maior amplitude térmica diária, comparada com os dias anterior e posterior. No dia 12 de julho, ainda atuava a mTa, mas em situação de aquecimento pré-frontal perante a aproximação de um eixo da FPA. Neste, a temperatura máxima foi de 31,9°C e a mínima de 14,1°C, com umidade relativa entre 30% a 85% e amplitude térmica de quase 18°C. Ocorreram nestas condições, cerca de 6 óbitos, sendo que quatro foram de causas diretas.

O período que vai do dia 13 ao dia 16, foi marcado por tipos de tempo inerentes às situações de frontogênese e por linhas de instabilidade. Verificou-se um declínio significativo das temperaturas máximas

diárias que oscilaram entre 33,1°C (dia 13) a 19,4°C (dia 15). As temperaturas mínimas situaram-se entre 13,5°C (dia 15) e 16°C (dia 14), sendo as amplitudes térmicas diárias reduzidas em função da maior nebulosidade. Ocorreram precipitações associadas à FPA na ordem de 0,7 mm (dia 13), 39,3 mm (dia 14) e 12,0 mm (dia 15). Já no dia 16, as precipitações foram de 1,6 mm, associando-se a gênese destas às linhas de instabilidades inerentes às ondas de NW. Sob a dinâmica deste episódio, observou-se o maior número de registros diários dos óbitos ao longo do mês, tendo um total de 18 casos, registrando-se cinco ocorrências no dia 13, quatro no dia 14, seis no dia 15 - quando a temperatura máxima diária foi de 19,4°C; e três no dia 16. Dentre a totalidade dos óbitos, 10 foram decorrentes de causas cardiovasculares também relacionadas a outras enfermidades.

Entre os dias 17 a 31 de julho, foram observados quatro episódios relacionados às incursões e atuação da massa Polar Atlântica, com posterior processo de tropicalização. O primeiro episódio, entre os dias 17 a 20, registrou temperaturas máximas que oscilaram entre 22,5°C (dia 17) e 28,6°C (dia 20), e mínimas de 14,5°C (dia 19) e 16,6°C (dia 20), tendo a maior amplitude térmica diária no dia 19, na ordem de 15,4°C e umidade relativa com mínimas de até 39% (dia 20) e máximas de até 85% (dia 17). Foram registrados onze óbitos, dentre os quais oito por causas de origem cardiovascular direta. Os dias 18 e 20 apresentaram os maiores totais diários de óbitos do episódio (quatro óbitos em cada dia). Analisando-se a dinâmica atmosférica destes dois dias através das imagens de satélite e cartas sinóticas de superfície, verificou-se em ambos a aproximação de células de baixa

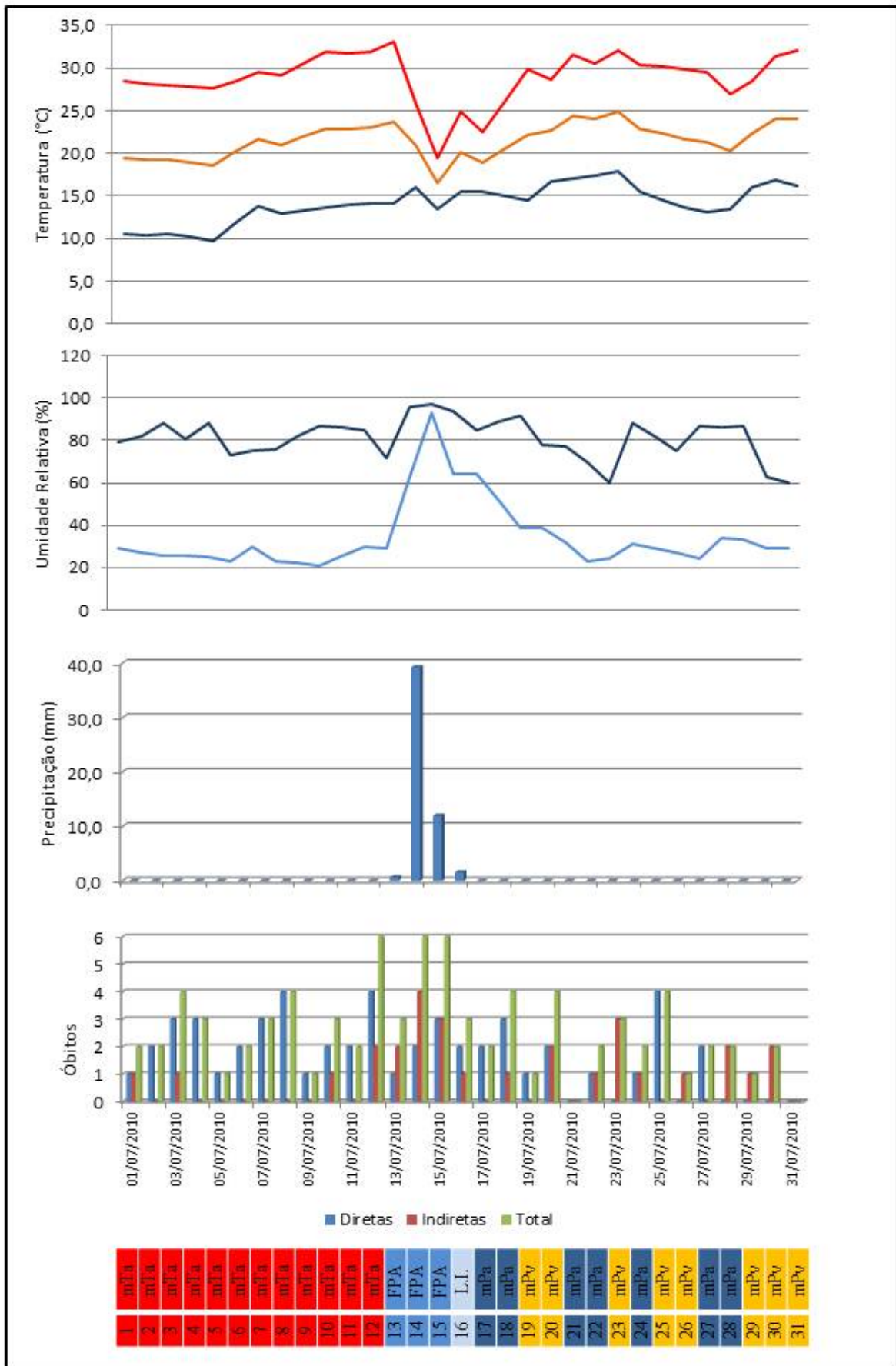


FIGURA 9 - Cartograma de análise rítmica do mês de julho de 2010.  
 Organizado pela autora

pressão, estando no dia 18 atreladas à atuação frontal no Sul do país e no dia 20, à presença de um centro de baixa à noroeste do território paulista e à FPA em oclusão sobre o oceano Atlântico na altura da Região Sul do território brasileiro.

O episódio sucedido entre os dias 21 a 23 resultou da atuação da mPa nos dois primeiros dias e da mPv no dia 23. As temperaturas máximas oscilaram entre 31,5°C (dia 21) e 30,5°C (dia 22). Já as temperaturas mínimas absolutas situaram-se entre 17,1°C (dia 21) e 17,9°C (dia 23), apresentando-se um acréscimo. Neste episódio, também ocorreu um aumento da amplitude térmica diária chegando a 14,4°C (dia 21) e declínio da umidade relativa, que situou-se entre mínima de 23% (dia 22) e máxima de 77% (dia 21). Ocorreram cinco óbitos, todos de causas cardiovasculares associadas à outras enfermidades.

No dia 24 de julho houve nova incursão da mPa, entrando-se em tropicalização já nos dias 25 e 26. As temperaturas apresentaram um declínio, sendo as máximas absolutas oscilantes entre 30,3°C (dia 24) e 29,8°C (dia 26) e as mínimas absolutas de 15,4°C (dia 24) a 13,6°C (dia 26). Houve um declínio da umidade relativa que apresentou o valor mínimo de 27% (dia 26) e máximo de 88% (dia 24); e amplitude térmica significativa na ordem de 16,2°C (dia 26). Ocorreram sete óbitos, dentre os quais apenas dois de causas cardiovasculares indiretas, apresentando-se no dia 25 o maior registro (quatro óbitos por causas diretas). Analisando-se as imagens de satélite e cartas sinóticas de superfície, também verificou neste dia, a aproximação de um centro de baixa pressão inerente à FPA. Já nos últimos dias do mês, 27 a 31 de julho,

configurou-se nova incursão da mPa, que atuou nos dias 27 e 28, entrando em processo de tropicalização a partir do dia 29. Neste episódio as temperaturas apresentaram um acréscimo entre os dias 29 a 31, sob domínio da mPv. As temperaturas máximas absolutas oscilaram entre 26,9°C (dia 28) e 32,9°C (dia 31); e as mínimas absolutas entre 13,1°C (dia 27) e 16,9°C (dia 30). A umidade relativa mínima registrada foi de 24% (dia 27) e a máxima de 87% (dias 27 e 29). Ocorreram sete óbitos, dentre os quais apenas dois de causas cardiovasculares diretas (dia 27).

No quadro 1 verificam-se as variações termo-pluviométrica as quais o município foi submetido durante o mês de julho de 2010. As menores temperaturas mínimas foram observadas sob atuação da mTa e da mPa; já as maiores temperaturas máximas ocorreram sob o domínio da mPv e da mTa. As maiores amplitudes térmicas diárias foram verificadas nos tipos de tempo inerentes à atuação da mTa (18,3°C) e da FPA (19°C), apresentando-se no caso desta última grande amplitude em virtude da incursão frontal após longo período de domínio anticiclônico da mTa, o que gerou uma queda acentuada da temperatura.

Considerando-se o percentual de participação dos sistemas atmosféricos no referido mês de análise (QUADRO 2), verificou-se maior atuação dos sistemas anticiclônicos, tendo maior percentual participativo da mTa (38,7%) e da mPv (25,8%), ocorrendo maior número de óbitos sob atuação destes sistemas, devendo-se o fato também à maior frequência dos mesmos, sendo o primeiro responsável por 40,7% do total mensal dos óbitos e o segundo por 19,8%. Todavia, ao avaliar a média de óbitos diários em relação ao número de dias do domínio de

Sistema Atmosférico	Variações da temperatura mínima absoluta	Variações da temperatura máxima absoluta	Amplitude térmica diária		Chuvas (mm)
			mín	máx	
mPa	13,1°C a 17,4°C	22,5°C a 31,5°C	7,1°C	16,4°C	0,0
mPv	13,6°C a 17,9°C	28,5°C a 32,1°C	12°C	16,2°C	0,0
mTa	9,6°C a 14,1°C	27,6°C a 31,9°C	15,7°C	18,3°C	0,0
FPA	13,5°C a 16°C	19,4°C a 33,1°C	6,4°C	19°C	52,0
Linhas de instabilidade	15,5°C	24,8°C	9,3°C		1,6

**QUADRO 1** - Sistema atmosférico atuante e as variações termo-pluviométricas durante o mês de julho de 2010, em Limeira/SP.

Organizado pela autora.

Sistema Atmosférico	Dias de atuação dos sistemas	Participação dos sistemas		Frequência dos óbitos		Média diária dos óbitos
		Dias	(%)	Total	(%)*	
mPa	17, 18, 21, 22, 24, 27, 28	7	22,6	14	17,3	2
mPv	19, 20, 23, 25, 26, 29, 30, 31	8	25,8	16	19,8	2
mTa	1 a 12	12	38,7	33	40,7	2,75
FPA	13, 14, 15	3	9,7	15	18,5	5
Linhas de instabilidade	16	1	3,2	3	3,7	3

**QUADRO 2** - Percentual de participação dos sistemas atmosféricos e distribuição total e percentual das ocorrências dos óbitos por doenças cardiovasculares em julho de 2010, na cidade de Limeira/SP.

\*Totalidade dos óbitos por doenças cardiovasculares no mês de julho (81 óbitos).

Organizado pela autora.

cada sistema, verifica-se que as maiores médias dos óbitos ocorreram perante os domínios dos sistemas instáveis, sob atuação da FPA (média de cinco óbitos por dia) e das linhas de instabilidade (3 óbitos por dia).

Em se tratando apenas das situações atmosféricas que resultaram em quatro ou mais óbitos diários (QUADRO 3), verificam-se três dias sob domínio da mTa (dias 3, 8 e 12); três sob o domínio da FPA (dias 13, 14 e 15), um sob domínio da mPa (dia 18) e dois sob domínio da mPv (dias 20 e 25), tendo como situação sinótica em comum a aproximação de

células de baixa pressão, geralmente quando ocorreram atuações frontais sobre os Estados da Região Sul do país (dias 08, 12, 13, 18, 25), situação de frontogênese sobre o município (dias 14 e 15) e de oclusão do eixo frontal sobre o oceano na altura da Região Sul. Dentre as situações que registraram 5 ou mais óbitos, destacam-se como sistema atuante a mTa (dia 12) e a FPA (dias 13 e 15), em episódios de aquecimento pré-frontal, sob domínio da mTa, com elevada temperatura máxima (31,9°C) e amplitude térmica diária de quase 18°C e sob o domínio da FPA, onde a primeira atuação

Dia	Sistema atuante	Temperatura Absoluta (°C)		Amplitude térmica diária (°C)	Umidade relativa (%)		Chuvas (mm)	Óbitos diários
		Mín	Máx		Mín	Máx		
3	mTa	10,6	27,9	17,3	26	88	0,0	4
8	mTa	12,9	29,1	16,2	23	76	0,0	4
12	mTa	14,1	31,9	17,8	30	85	0,0	6
13	FPA	14,1	33,1	19	29	72	0,7	5
14	FPA	16,0	25,9	9,9	63	96	39,3	4
15	FPA	13,5	19,4	6,4	93	97	12,0	6
18	mPa	15,0	26,2	11,2	52	89	0,0	4
20	mPv	16,6	28,6	12,0	39	78	0,0	4
25	mPv	14,5	30,1	15,6	29	82	0,0	4

**QUADRO 3** - Situações atmosféricas que registraram quatro ou mais óbitos diários por doenças cardiovasculares no mês de julho de 2010, em Limeira/SP.

Organizado pela autora.

observada (dia 13) caracterizou-se por uma queda brusca da temperatura, tendo temperatura máxima absoluta registrada no dia 13 na ordem de 33,1°C, enquanto no dia 14 este valor foi de 25,9°C, queda superior a 7°C. O dia 13 também apresentou a maior amplitude térmica diária do mês, sendo esta na ordem de 19°C. A terceira situação com o maior número de óbitos diários ocorreu no dia 15 de julho, sob atuação de um eixo da FPA adquirindo características de semi-estacionário. Verificam-se nesta a menor amplitude térmica diária (6,4°C) e a menor temperatura máxima absoluta do mês, sendo esta inferior aos 20°C.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo constatou a influência da sazonalidade na mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira, sob características de variações térmicas inerentes ao clima tropical, alternadamente seco e úmido, sendo as oscilações térmicas inversamente proporcionais às ocorrências de

óbitos por doenças cardiovasculares, onde os meses com as menores temperaturas médias, mínimas absolutas, máximas absolutas e umidade registraram o maior número de ocorrências, sendo estes no ano de 2010, os meses de junho, julho e agosto, destacando-se os tipos de tempo de inverno como os mais relevantes na consideração das influências climáticas sobre a mortalidade cardiovascular.

No que se refere aos tipos de tempo de inverno que resultaram em um maior número de óbitos, as situações de instabilidade atmosférica, ainda que reduzidas no período seco do ano, inerentes às incursões frontais e à atuação de linhas de instabilidade, bem como a aproximação de centros de baixa pressão na região Sul do país, configurando-se no território paulista situação de aquecimento pré-frontal, resultaram na maior ocorrência dos óbitos. Observou-se ainda que, as variações térmicas decorrentes da dinâmica de sucessão entre sistemas estáveis predominantes por muitos dias e posterior situação de atuação frontal, resultante em



queda acentuada da temperatura, registraram um aumento no total de óbitos por doenças cardiovasculares, sendo as principais causas de mortes no referido mês, inerentes aos casos de infarto agudo do miocárdio e acidente vascular cerebral, afetando principalmente a faixa etária entre 78 a 88 anos, de ambos os sexos.

Salientando-se que no Brasil a mortalidade por doenças cardiovasculares tornou-se significativa, identificando-se na cidade de Limeira também esta característica e considerando-se ainda, o fato de que o maior número de óbitos observados ao longo do ano deste estudo se deram entre a população mais idosa, que muitas vezes pode não possuir condições de rápida adequação do equilíbrio orgânico às imposições das variações atmosféricas, um dos fatores ambientais a influenciar situações de conforto e desconforto, saúde - doença; a importância desta vertente de estudos torna-se preponderante no que tange à tomada de decisões de governança da oferta de serviços direcionados à saúde pública visando a promoção da saúde, em conformidade à demanda mais representativa em alguns meses do ano, conforme constatado no que se refere às características de sazonalidade e à parcela da população mais suscetível a estas enfermidades.

## NOTAS

<sup>i</sup> O presente artigo compõe resultados iniciais de tese de doutoramento, desenvolvida junto ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP/Rio Claro, sob orientação da Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Sandra Elisa Contri Pitton (scpitton@rc.unesp.br).

<sup>ii</sup> Geógrafa; Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade

Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP, Campus Rio Claro); Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

E-mail: alinepascoalino@yahoo.com.br

<sup>1</sup> Segundo a OMS Percentual participativo próximo ao de países como Japão (32%), Argentina (33%), Inglaterra (34%) e Estados Unidos (35%) (WHO, 2012).

<sup>2</sup> Conforme o autor "O ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima, em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo. (...) Só a análise rítmica detalhada ao nível de "tempo", revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interação dos elementos e fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos desta região. (...) Na análise rítmica as expressões quantitativas dos elementos climáticos estão indissoluvelmente ligadas à gênese ou qualidade dos mesmos e os parâmetros resultantes dessa análise devem ser considerados, levando em conta a posição no espaço geográfico em que se define" (MONTEIRO, 1971, p. 9-13).

<sup>3</sup> Os dados referentes aos demais elementos climáticos não foram inclusos na análise diária em virtude da inexistência da coleta dos mesmos.

<sup>4</sup> Os registros referentes aos óbitos dos municípios da área rural ou de outros municípios não foram computados, assim como registros referentes à mortalidade neonatal e por prematuridade.

<sup>5</sup> Medida necessária para abarcar a totalidade dos óbitos por causas cardiovasculares, ainda que associadas à outras enfermidades.

## REFERÊNCIAS

BESANCENOT, J. P. *Territoires et économie de la santé: climat et santé*. France: Presses Universitaires de France, 2001.

BRINO, W. C. *Contribuição à definição climática da Bacia do Corumbataí e adjacências (S.P.), dando ênfase à caracterização dos tipos de tempo*. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro. Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1973.

CHOR, D. *et al.* Doenças cardiovasculares: panorama da mortalidade no Brasil. In: MINAYO, M. C. S. (Org.) *Os muitos Brasis: saúde e população na década de 80*. São Paulo – Rio de Janeiro: Hucitec – ABRASCO, 1995. pp.57-86

CHENG, X; SU, H. Effects of climate temperature stress on cardiovascular diseases. *European Journal of Internal Medicine*, n. 21, 2010. pp.164-167.

LAAIDI, K. *et al.* Variation saisonnière des accidents vasculaires cérébraux et influence des conditions météorologiques. *Rev Neurol (Paris)*, n. 160:3, 2004. pp.321-330.

MERCER, J. B. Cold – an underrated risk factor for health. *Environmental Research*, n. 92, 2003. pp.8-13.

MONTEIRO, C. A. F. *A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo: estudo geográfico sob a forma de atlas*. São Paulo: IGEOG/USP, 1973.

MONTEIRO, C. A. F.. *A Frente Polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul oriental do*

*Brasil* (contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil). São Paulo: IGEOG-USP, 1971.

MONTES, L. A. O. Exclución social y muerte súbita cardíaca. *Revista Cubana de Salud Pública*, v. 36, n.3, 2010. pp.266-270.

PITTON, S. E. C.; DOMINGOS, A. E. Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes – SP. *Estudos Geográficos*, Rio Claro, v. 2 n. 1, 2004. pp.75-86.

SEADE, 2012. *Perfil Municipal*. Disponível em: <[www.seade.gov.br](http://www.seade.gov.br)> Acesso em: Abr 2012.

SILVA, E. N. *Ambientes atmosféricos intra-urbanos na cidade de São Paulo e possíveis correlações com doenças dos aparelhos respiratório e circulatório*. Tese (Doutorado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2010.

SORRE, M. A adaptação ao meio climático e biossocial – Geografia psicológica – In: MEGALE, J. F. (Org.) *Max Sorre: Geografia*. São Paulo: Ática, 1984. pp.31-86.

SPENCER, F. A. *et al.* Seasonal distribution of acute myocardial infarction in the second National Registry of Miocardial Infarction. *Journal of the American College of Cardiology*, v. 31, n. 6, 1998. pp.1226-1233.

OLIVERA, A. *Geografía de la salud*. Madrid: Síntesis, 1993.

RIBEIRO, H. *Ilha de calor na cidade de São Paulo: sua dinâmica e efeitos na saúde da população*. Tese (Livre Docência em Gerenciamento Ambiental) – Faculdade de Saúde Pública. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996.

TÖRÖ, K. *et al.* Evaluation of meteorological factors on sudden cardiovascular death. *Journal of Forensic and Legal Medicine*, n. 17, 2010. pp.236-242.

WHO, 2012. *World Health Organization – Data and statistics*. Disponível em: <[www.who.int/research/en](http://www.who.int/research/en)> Acesso em: Abr 2012.