

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro

Ivanaldo Ribeiro de Moura

**RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: OS CASOS DE MORTALIDADE POR INFARTO
DO MIOCÁRDIO NA CIDADE DE TERESINA-PI.**

Rio Claro - SP
2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus Rio Claro

Ivanaldo Ribeiro de Moura

**RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: OS CASOS DE MORTALIDADE POR INFARTO
DO MIOCÁRDIO NA CIDADE DE TERESINA-PI.**

Tese apresentada ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas – Campus
Rio Claro/UNESP, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Doutor em Geografia.

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Sandra Elisa Contri Pitton

Rio Claro - SP
2015

Ivanaldo Ribeiro de Moura

**RELAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS: OS CASOS DE MORTALIDADE POR INFARTO
DO MIOCÁRDIO NA CIDADE DE TERESINA-PI.**

Tese apresentada ao Instituto de
Geociências e Ciências Exatas – Campus
Rio Claro/UNESP, como parte dos
requisitos para obtenção do título de
Doutor em Geografia.

Comissão Examinadora

Prof(a). Dr(a). Sandra Elisa Contri Pitton - Orientadora
(IGCE/UNESP-Rio Claro-SP)

Prof(a). Dr(a). Aline Pascoalino
(Autônomo/Limeira-SP)

Prof. Dr. Anderson Luis Hebling Christofolletti
(IGCE/UNESP-Rio Claro-SP)

Prof. Dr. Diego Correa Maia
(IGCE/UNESP-Rio Claro-SP)

Prof(a). Dr(a). Juliana Ramalho Barros
(IESA/São Carlos-SP)

Rio Claro-SP, 29 de outubro de 2015.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho ao criador de todas as coisas. Ele é o verdadeiro sentido da existência humana.

Dedico ao meu amado pai Francisco Benones de Moura (*in memoriam*) e à minha amada mãe Ana Maria Ribeiro de Moura pela família em que nasci.

À minha esposa e companheira Virgínia Raquel Lopes de Abreu Moura, mulher da minha vida.

Aos meus três filhos que amo tanto: Milena Fernanda, Lucas Emanuel e Maria Cecília.

Dedico também aos meus queridos irmãos: Ronaldo, Naiana e Mariane.

Aos amigos e companheiros de fainas da docência com quem vivi, convivi e muito aprendi.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos especiais à Professora Dra. Sandra Elisa Contri Pitton por conceder-me a oportunidade de produzir mais este trabalho de pesquisa. Muita gratidão por tudo que a Dra. Pitton fez por mim.

A todos os professores do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro. Em especial aos professores que ministraram aulas durante o nosso curso. Entre os quais destaco o Prof. Dr. Antonio Carlos Tavares e a Prof^a. Dra. Silvia Aparecida Guarniere Ortigoza.

Ao Instituto Federal de Educação do Piauí, pelo apoio na realização deste trabalho.

Aos colegas e amigos professores do IFPI por mais essa experiência de vida.

Em especial ao amigo Professor Msc. Renato Sérgio Soares Costa pelo apoio e incentivo nos momentos de dificuldades no desenvolvimento deste trabalho.

Ao amigo Felipe Ramos Dantas, técnico em geoprocessamento do Instituto Federal do Piauí.

Ao aluno e amigo Ícaro Fillipe de Araújo Castro pelas preciosas ajudas na confecção deste.

Aos pesquisadores da EMBRAPA MEIO NORTE, Dr. Edson Alves Bastos e Dr. Aderson Soares de Andrade Júnior, pela grande contribuição que têm dado aos estudos climatológicos no estado do Piauí.

Ao pessoal da Coordenação e Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde do Estado do Piauí por terem cedido com a mais boa vontade os dados de óbito por infarto miocárdio dos últimos dez anos na cidade de Teresina.

Obrigado Deus por tudo.

*-Quem passou pela vida em branca nuvem,
E em plácido repouso adormeceu;
Quem não sentiu o frio da desgraça,
Quem passou pela vida e não sofreu,
Foi espectro de homem, não foi homem,
Só passou pela vida, não viveu."*

Francisco Otaviano

RESUMO

Segundo a Organização Mundial de Saúde, as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte no mundo. No Brasil, as patologias do sistema circulatório humano estão entre as principais causas de morbimortalidade. A origem dos problemas cardiovasculares pode estar associada às causas genéticas, dietas, estilo de vida, questões psicológicas, entre outros. As variações dos tempos atmosféricos podem provocar mudanças fisiológicas no organismo humano, entre as quais se destacam o ritmo cardíaco e o fluxo de sangue nos vasos sanguíneos. O presente trabalho de pesquisa tem como objetivo investigar a possível relação entre as características socioambientais e os casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina-PI, entre os anos de 2002 a 2010, bem como verificar a espacialidade desses casos na cidade durante o período considerado. Os dados meteorológicos desta pesquisa foram coletados na estação Agrometeorológica da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. A estação fica localizada nas coordenadas de 05° S e 42° 48' W, numa altitude de 74,4 m, no Município de Teresina-PI. Os dados de óbito por infarto do miocárdio foram obtidos na Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde do Estado do Piauí - SESAPI. Os resultados indicaram que a sazonalidade da mortalidade por infarto com referência às condições atmosféricas não é bem definida, portanto, não podemos afirmar que ela interfere sobre os casos de mortes por infarto na cidade de Teresina. Assim, não podemos asseverar que as condições atmosféricas dessa cidade intensificam os casos de mortes por infarto do miocárdio. O estudo também mostrou que a população com idade acima de 60 anos é a mais afetada e que os bairros Itararé e Centro apresentaram o maior número de óbitos por infarto no período da pesquisa.

Palavras chaves: Relações socioambientais, Condições Atmosféricas, Infarto do miocárdio, Teresina-PI.

ABSTRACT

According to the World Health Organization, cardiovascular disease is the leading cause of death worldwide. In Brazil, the pathologies of the human circulatory system are among the main causes of morbidity and mortality. The origin of cardiovascular problems may be linked to genetic causes, diet, lifestyle, psychological issues, among others. The variations of air time can cause physiological changes in the human body, including to emphasize the heart rate and blood flow in blood vessels. This research study aims to investigate the possible relationship between environmental characteristics and cases of deaths from myocardial infarction in the city of Teresina-PI, between the years 2002-2010, as well as checking the spatiality of these cases in the city during the period considered. Meteorological data of this survey were collected in the weather station of the Brazilian Agricultural Research Corporation. The station is located at the coordinates of the 05th S and 42° 48 'W, at an altitude of 74.4 m, in the city of Teresina-PI. The mortality data from myocardial infarction were obtained from analysis of Coordination, Situation and Trend Release in Piauí State Health - Sesapi. The results indicated that the seasonality of infarct mortality with reference to atmospheric conditions is not well defined, so we can not say that it interferes on cases of heart attack deaths in Teresina. So we can not assert that the weather conditions of this city intensify cases of deaths from myocardial infarction. The study also showed that the population aged over 60 years is the most affected and that downtown and the Itararé neighborhood had the highest number of heart attack deaths during the study period.

Key words: Environmental Relations, Weather Conditions, Myocardial Infarction, Teresina-PI.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Vertentes de estudos da Geografia Médica e da Geografia da Saúde. ...	23
Figura 02: Diagrama do Conforto Humano.	38
Figura 03: Casos anuais de leptospirose e a precipitação pluviométrica no município de São Miguel-RN.	44
Figura 04: Distribuição diária do número total de óbitos no período de 1 de Julho a 30 de Agosto (anos de 2000, 2001 e 2003).	45
Figura 05: Internações por doenças respiratórias no Brasil.	48
Figura 06: Os ritmos intermensais de infarto do miocárdio conforme a posição latitudinal da localidade.	50
Figura 07: Coração humano.	56
Figura 08: Ciclo cardíaco humano.	58
Figura 09: Distribuição das massas de ar que atuam na America do Sul.	83
Figura 10: Classificação climática do Estado do Piauí, segundo Thornthwaite (1948), no cenário pluviométrico regular.	86
Figura 11: Valores médios mensais da temperatura média do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI.	87
Figura 12: Valores médios mensais da temperatura mínima do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI.	88
Figura 13: Valores médios mensais da temperatura máxima do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI.	89
Figura 14: Precipitação média anual de Teresina.	90
Figura 15: Vista da antiga ponte de madeira sobre o rio Poti.	94
Figura 16: Evolução urbana de Teresina.	97
Figura 17: Verticalização do bairro Ilhotas, na —or do rio Poti.	98
Figura 18: Expansão urbana do município de Teresina-Pi em 2006.	100
Figura 19: Expansão urbana do município de Teresina-Pi em 2010.	101
Figura 20: Distribuição de mortes por infarto do miocárdio por sexo dos anos 2002 a 2010.	108
Figura 21: Distribuição de mortes por infarto do miocárdio por idade dos anos 2002 a 2010.	110
Figura 22: Número de mortes por infarto do miocárdio dos anos 2002 a 2010.	111

Figura 23: Total de óbitos por semestre de 2002 a 2010.	113
Figura 24: Total de óbitos por trimestre de 2002 a 2010.	114
Figura 25: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2002 e 2003, no município de Teresina-PI.	116
Figura 26: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2004 e 2005, no município de Teresina-PI.	118
Figura 27: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2006 e 2007, no município de Teresina-PI.	120
Figura 28: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2008 e 2009, no município de Teresina-PI.	122
Figura 29: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2010, no município de Teresina-PI.	124
Figura 30: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2002 a 2010, no município de Teresina-PI.	126
Figura 31: Porcentagem de óbitos por infarto do miocárdio dos bairros Itararé e Centro entre 2002 e 2010.	149
Figura 32: População residente por gênero no bairro Itararé em 2010.	150
Figura 33: População do bairro Itararé por faixa etária em 2010.	151
Figura 34: População residente por gênero no bairro Centro em 2010.	152
Figura 35: População do bairro Itararé por faixa etária em 2010.	153

LISTA DE MAPAS

Mapa 01: Localização geográfica de Teresina.	81
Mapa 02: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2002.	131
Mapa 03: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2003.	133
Mapa 04: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2004.	135
Mapa 05: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2005.	137
Mapa 06: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2006.	139

Mapa 07: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2007.	141
Mapa 08: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2008.	143
Mapa 09: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2009.	145
Mapa 10: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2010.	147

LISTA DE QUADROS

Quadro 01: Reações de termorregulação humana.	41
Quadro 02: População de Teresina, do Piauí e do Brasil.	91
Quadro 03: Temperatura Máxima Mensal Absoluta no Período de 2002 a 2010.	102
Quadro 04: Temperatura Mínima Mensal Absoluta no Período de 2002 a 2010.	103
Quadro 05: Precipitação Mensal Acumulada no Período de 2002 a 2010.	103
Quadro 06: Bairros que apresentaram o maior número de casos de óbitos de 2002 a 2010.	148

LISTA DE TABELAS

Tabela 01: Variáveis que mais influenciam no conforto térmico.	34
Tabela 02: Sensação do organismo humano em função da umidade relativa do ar.	35
Tabela 03: Temperaturas do ambiente recomendadas conforme os esforços físicos realizados pelo homem.	36
Tabela 04: Estimativa do excesso de óbitos atribuíveis à onda de calor de 2003.	45
Tabela 05: Notificações de óbitos ao SIM. Brasil, 2005 a 2011.	62
Tabela 06: Evolução demográfica de Teresina (PI).	92

LISTA DE SIGLAS

CDC – Centers for Disease Control and Prevention (Centros de Controle e Prevenção de Doenças).

COHAB – Companhia de Habitação do Piauí.

CPTEC – Centro de Previsão de Tempos e Estudos Climáticos.

DATASUS – Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

FAMCC - Federação das Associações de Moradores e Conselhos Comunitários.

FAMEPI - Federação de Associações de Moradores do Estado do Piauí.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IAM – Infarto agudo do miocárdio.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.

IPAM - Instituto de Planejamento e Administração Municipal.

IPCC - Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima.

OMS – Organização Mundial da Saúde.

ONU – Organização das Nações Unidas.

PET - Plano Estrutural de Teresina.

PLANAP - Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba.

PMT – Prefeitura Municipal de Teresina.

SDU – Superintendência de Desenvolvimento Urbano.

SEMAR – Secretaria do Meio Ambiente do Estado do Piauí.

SEMPPLAN – Secretaria Municipal de Planejamento.

SESAPI- Secretaria de Saúde do Estado do Piauí.

SIM- Sistema de Informação sobre Mortalidade.

SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste.

SUS – Sistema Único de Saúde.

WMO – World Meteorological Organization (Organização Meteorológica Mundial).

ZCIT – Zona de Convergência Intertropical.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO I - GEOGRAFIA DA SAÚDE E BIOCLIMATOLOGIA HUMANA	19
Geografia da saúde	19
Bioclimatologia humana	25
Conforto térmico humano	31
Condições atmosféricas e saúde	42
CAPÍTULO II - O SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO	53
Sistema cardiovascular	53
Coração	54
Ciclo cardíaco	56
Circulação sanguínea	59
Doença coronariana	60
Infarto agudo do miocárdio	63
Epidemiologia	64
Fatores de risco	65
Classificação internacional de doenças (CID-10)	69
CAPÍTULO III - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	73
Abordagem climática	73
Abordagem cardiovascular humana	76
Percalços encontrados durante a trajetória metodológica	78
CAPÍTULO IV - ÁREA DE ESTUDO	80
Localização geográfica de Teresina	80
Notas sobre o clima de Teresina	82
População de Teresina	91
Expansão urbana de Teresina nos últimos 50 anos	92
CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÕES	102
Caracterização das condições meteorológicas do período 2002 a 2010	102

Verificação da correlação entre dados meteorológicos e casos de óbitos por infarto durante os meses dos anos considerados	104
Distribuição dos fatores atmosféricos sobre os casos de morte por infarto do miocárdio na cidade de Teresina	106
Distribuição espacial dos casos de óbitos e as características socioeconômicas por bairro no período de 2002 a 2010 na cidade de Teresina	129
CONSIDERAÇÕES FINAIS	156
REFERÊNCIAS	159

INTRODUÇÃO

Os fatos históricos têm revelado a existência de uma estreita relação entre a sociedade e a atmosfera da Terra. Neste sentido, o clima e as variações do tempo atmosférico têm sido importantes elementos que devem ser considerados no desenvolvimento das sociedades.

Desde os tempos mais antigos, a humanidade busca os melhores lugares para habitar sobre a face da Terra. Pitton (1997) afirma que durante muito tempo a humanidade viveu em harmonia com a natureza, visto que retirava desta o necessário para sua sobrevivência, gerando pouco ou nenhum impacto ambiental. Nessa época, a sociedade não tinha lugar fixo de moradia, vivia como nômade sobre a terra, era coletora e caçadora. O clima representava um importante fator positivo ou negativo nessa fase da história da humanidade, sendo pois, decisivo no sucesso ou no fracasso de diversas atividades desenvolvidas pelo homem.

Ayoade (2013) cita que os estudos do tempo e do clima são tão antigos quanto a existência da própria humanidade. Os conhecimentos obtidos sobre o clima e atmosfera foram de extrema importância para a humanidade, visto que a escolha de um lugar adequado para instalação e desenvolvimento considerava as condições do tempo e do clima de uma região.

Muitos projetos humanos, tais como: a formação de cidades, a produtividade agrícola, a criação de animais, a construção de hidrelétricas entre outros, dependem das condições e das variabilidades climáticas de uma região, visto que os fatores climáticos possuem estreitas relações com a fome, catástrofes, mortes e migrações, o que por si só justifica o interesse pelo estudo do clima e suas variações. Ayoade (2013) cita que as várias atividades econômicas humanas (agricultura, comércio, indústria, transporte e comunicação) são influenciadas pelo clima em diversas intensidades.

Tavares e Mendonça (2010) citam que os elementos naturais e sociais de uma área podem definir as características geográficas de uma região. O clima é considerado um desses elementos naturais, visto que o homem pode interferir nas características atmosféricas de uma região, causando mudanças climáticas. Para os mesmos autores, os riscos ambientais de uma determinada área podem ser atenuados ou agravados pelas condições sociais da população que ali vive.

O tempo atmosférico produz efeitos diretos e geralmente imediatos no cotidiano das pessoas. A sociedade, de forma geral, sempre apresentou certa dependência no que se refere às condições ambientais, em especial ao clima, porém, podemos afirmar que a sociedade rural apresenta dependência do clima muito maior do que a sociedade urbana. Os fatos sociais, sejam eles rurais ou urbanos, estão intimamente relacionados com o clima e com o tempo atmosférico de um lugar, e aquele pode causar benefícios ou prejuízos ao homem. O excesso ou a falta de chuva pode ocasionar perdas na produtividade agrícola, o que tende a provocar o aumento no preço dos alimentos. Ressalta-se ainda que as chuvas fortes e as enxurradas podem acarretar quedas de árvores, cortes no fornecimento de energia, disseminação de doenças entre outros.

Faz-se necessário destacar que o homem, por meio de suas atividades, também pode atuar ativamente sobre as condições atmosféricas em nível local, regional ou até mesmo global, acarretando variações climáticas. Diversas ações antrópicas têm causado mudanças nas características atmosféricas de várias regiões da Terra, em especial nas áreas urbanas. Lombardo (1985) afirma que a cidade representa a maior expressão social do espaço produzido e que a intensidade da urbanização, representada pela presença do concreto e do asfalto e ausência de espaços arborizados, provoca mudanças significativas no clima da região.

Além disso, estudos realizados na Floresta Amazônica têm mostrado que o desmatamento poderá causar aumento da temperatura e diminuição das precipitações pluviométricas naquela região. Marengo (2011) afirma que o desmatamento é a terceira maior causa de emissão de gases de efeito estufa no mundo. A intensificação do efeito estufa tem sido ocasionada principalmente pela liberação do gás carbônico na atmosfera da Terra, com isso, podem ocorrer alterações climáticas globais. Segundo relatórios divulgados pelos Grupos de Trabalho do Painel Intergovernamental sobre Mudança do Clima – IPCC, diversas atividades humanas, tais como a queima de combustíveis fósseis e o desmatamento, têm contribuído para as mudanças climáticas no planeta Terra.

Corroborando com essas pesquisas, Mendonça (2003) cita que a queima de combustíveis fósseis, o lançamento de gases estufa na atmosfera e o desmatamento têm causado modificação climática em escala local e regional. O

efeito que essas mudanças podem causar na Terra é motivo de muita discussão por parte de pesquisadores de diversas áreas.

No que concerne à camada gasosa que envolve a Terra, essa possui características físico-químicas que provocam interferências internas e externas no corpo humano. Para Pitton (2008), os fatores meteorológicos podem provocar efeitos meteorotrópicos no homem. Os mesmos fatores meteorológicos podem gerar efeitos meteorotrópicos distintos em pessoas diferentes, dependendo da idade, do sexo, do estado geral de saúde, das condições higiênicas e muitas outras condições definidas pelas próprias características específicas de cada indivíduo.

As doenças cardiovasculares destacam-se entre as maiores causas de mortalidades no Brasil (MURARA e AMORIM, 2010). Estas podem ser desencadeadas por diversos fatores distintos (genéticos, psicológicos, dietas, fisiológicos, entre outros). Além dos fatores citados, o fluxo de sangue pode ser alterado por variações na atmosfera, tais como: amplitudes térmicas ou umidade relativa do ar.

Para Pitton e Castilho (2005), alguns fatores como a educação, a alimentação, a medicina e as condições sociais exercem influências diretas sobre a saúde do homem. Porém, o clima e ou as condições atmosféricas constituem elementos de grande importância para as condições de vida humana, e variam de acordo com as características físicas, psicológicas e culturais de cada indivíduo. Para os mesmos autores, existe uma estreita relação entre a ação dos elementos climáticos e do estado de tempo sobre a saúde do homem, a este fenômeno denomina-se meteorotropismo.

Com a formação das cidades industrializadas ocorreu intensa migração da população rural para o espaço urbano. Durante a segunda metade do século XX, ocorreu verdadeira inversão no que se refere ao lugar habitado pela população, que era predominantemente rural e passou a ser preponderantemente urbana. É nesse contexto que a partir da década de 1970 passaram a ser desenvolvidos os estudos sobre o clima urbano no Brasil (MONTEIRO e MENDONÇA, 2011).

Fundada no ano de 1852, a cidade de Teresina foi criada para ser a capital do Piauí. Sua localização geográfica fica circunscrita entre as coordenadas 4°58' e 5°12' S e 42°40' a 42°50' W. A baixa latitude confere a Teresina características em que a cidade recebe diariamente intensa radiação solar, o que favorece temperaturas elevadas.

Devido aos fatores geográficos e climáticos que apresenta, tais como, a baixa altitude, a continentalidade, mais de seis meses secos durante o ano e a intensa radiação solar recebida, a cidade de Teresina apresenta temperaturas médias mínimas do ar em torno de 21°C durante o período mais úmido e temperaturas médias mensais máximas de 38°C no período mais seco (BASTOS, 2010).

Em Teresina são muito comuns as situações de temperaturas altas e umidade do ar entre 55% e 80%, o que pode caracterizar uma situação de desconforto e estresse térmico para a população. Esses fatores atmosféricos podem influenciar na saúde da população da cidade, entre os quais destacam-se os problemas respiratórios e cardiovasculares.

A sensação térmica que o corpo humano sente é frequentemente afetada por diversos fatores, a saber: temperatura do ar, umidade relativa, ventilação e radiação solar. Assim como uma máquina, o corpo humano está constantemente absorvendo e liberando calor e qualquer fator que venha interferir na taxa de ganho ou perda de calor do corpo afeta diretamente a sensação térmica. Quando acontece do organismo ter dificuldades de eliminar o excesso de calor do corpo, ocorre uma situação de desconforto térmico.

Desenvolver estudos que buscam contribuir para maior equilíbrio na relação homem e natureza, visando a qualidade de vida da população é um dos principais objetivos da ciência geográfica.

O presente estudo investiga a possível relação entre as características socioambientais e os casos de mortalidade por infarto do miocárdio em Teresina-PI. Considerando que essa cidade apresenta elevada temperatura do ar durante todo o ano, e que os meses mais quentes são setembro, outubro e novembro, podemos prever que nessa época ocorra aumento no número de enfermidades do sistema cardiovascular. PASCOALINO (2012), MURARA e AMORIM (2010) e PITTON (2008) mostraram que as condições do clima e o tempo atmosférico estão relacionadas às causas de morbidade e mortalidade na população.

O primeiro capítulo desta pesquisa discute acerca da área da Geografia que se preocupa em estudar as relações que existem entre as doenças humanas e as condições geográficas da área onde tais enfermidades ocorrem. Na sequência, discorre-se sobre a Bioclimatologia Humana como um ramo da Geografia Humana que pesquisa as relações que ocorrem entre os elementos climáticos e as patologias

humanas. Finalizando essa parte, apresenta-se uma discussão acerca das alterações fisiológicas e psíquicas causadas pelos estados atmosféricos sobre o indivíduo, bem como da influência dos eventos climáticos na mortalidade humana.

O capítulo segundo apresenta uma descrição introdutória do sistema cardiovascular humano e o infarto do miocárdio. Destacando os aspectos anatômicos e fisiológicos desse sistema, assim como os fatores de risco e a epidemiologia do infarto agudo do miocárdio. Por fim, trata do Sistema Internacional de Classificação de Doenças (CID-10). Esse tópico é um suporte para a análise do problema em questão, já que a CID tem a atribuição de organizar oficialmente a classificação de todas as doenças através de códigos.

O terceiro capítulo discute acerca dos procedimentos metodológicos utilizados na consecução da pesquisa, que visa delinear a ocorrência de infarto do miocárdio levando em consideração fatores socioambientais. Num primeiro momento discorre sobre a abordagem climática, onde os dados meteorológicos de cada mês, foram organizados em gráficos para uma melhor visualização. O segundo momento trata do sistema cardiovascular humano, onde, tratamos das características anatômicas e fisiológicas desse sistema e dos dados de morte por infarto do miocárdio em Teresina. Essa parte finaliza falando dos percalços enfrentados durante o desenvolvimento desta pesquisa.

O capítulo quarto trata de apresentação sucinta da área de estudo, onde foram considerados alguns aspectos, a saber: localização geográfica, clima, população e evolução urbana nos últimos 50 anos.

As discussões a cerca dos resultados foram tratadas no quinto capítulo, nesse foi verificado o total de óbitos por infarto levando-se em conta os elementos atmosféricos e as características socioambientais da população.

CAPÍTULO I - GEOGRAFIA DA SAÚDE E BIOCLIMATOLOGIA HUMANA

Geografia da saúde

Os estudos sobre a história da Geografia têm mostrado uma estreita relação entre a ciência da paisagem e a área da saúde. Ainda na Grécia Antiga, o filósofo Hipócrates, considerado o “pai da medicina”, em sua conhecida obra “Dos ares, das águas e dos lugares” já destacava a influência das condições ambientais na saúde humana. Desde seus trabalhos até o momento atual, diversos estudos demonstraram que a saúde e o comportamento humano podem ser influenciados pelo ambiente. É interessante salientar que, com isso, Hipócrates buscou mostrar que a origem de muitas doenças estava na própria natureza, em contraposição às explicações de que as doenças apresentavam origem sobrenatural.

Na época, as ideias do filósofo estimularam muitos estudos da área médica que buscavam explicações nas condições ambientais para diversas doenças. Apesar disso, pesquisadores da saúde desconsideraram por muito tempo a importância dos conhecimentos geográficos no entendimento de diversas enfermidades. As correlações existentes entre o meio ambiente, o clima e a saúde humana já são percebidas desde a Antiguidade, e essas observações e discussões relacionadas ao tratamento desses temas teriam evoluído para o que mais tarde seria chamado de Geografia Médica (GLACKEN, 1990 apud VIEITES e FREITAS, 2007, p. 188).

Os primeiros contatos entre a Geografia e a Epidemiologia ocorreram ainda sob a influência das ideias positivistas do século XIX, o que resultou nos trabalhos pioneiros de Geografia Médica. Estes utilizavam amplamente os conhecimentos cartográficos para detalhar a distribuição regional das doenças (FERREIRA, 1991).

Nessa época, esses trabalhos fizeram a vinculação entre áreas endêmicas de doenças com as características culturais, raciais e climáticas. Este paradigma relacionava o ambiente aos grupos populacionais de forma “positivista”, em virtude da inter-relação entre as variáveis de saúde e seus determinantes ambientais, bem como as condições socioeconômicas da população, para as quais foram atribuídos vários preconceitos étnicos, culturais e ambientais, no que diz respeito a esse campo científico que surgia (LACAZ et al., 1972).

O domínio do conhecimento das características ambientais e da realidade socioeconômica é muito importante para que se possa prevenir e evitar diversas

enfermidades que afetam a população. A partir da compreensão da interação homem-meio é possível fazer previsões e melhorar a qualidade de vida.

Durante muito tempo, o papel da Geografia Médica foi conhecer e discutir como as mesmas enfermidades se apresentam em áreas geográficas distintas e a influência dos fatores geográficos na disseminação de patologias, assim como a influência do clima e do solo sobre a população (SANTOS, 2010B).

As pesquisas de Geografia Médica de caráter descritivo e determinista se preocupavam apenas em estudar os padrões de distribuição regional dos casos de doenças e mortes não faziam, pois, uma análise interdisciplinar mais profunda dos resultados obtidos, visto que necessitava da contribuição de pesquisadores de outras áreas do conhecimento.

Pascoalino (2013) cita que o clima era considerado um inimigo natural à boa condição de saúde e elemento decisivo para o desenvolvimento de um povo. Esse pensamento positivista serviu para perpetuar a ideia de que o ambiente era responsável por muitas moléstias da sociedade.

Levando-se em consideração a visão determinista da Geografia, algumas doenças endêmicas estavam relacionadas às características específicas de algumas áreas geográficas, com suas respectivas populações. Nessa época a Geografia Médica considerava o ambiente um fator decisivo no desenvolvimento de um povo. O determinismo afirmava que cada limite territorial agia de modo a definir as características de uma população, considerando apenas sua localização geográfica.

Devido ao grau de complexidade dos estudos geográficos das doenças, faz-se necessária uma análise interdisciplinar na distribuição geográfica das doenças. Os conhecimentos da Geografia, Biologia, Medicina, Sociologia, e diversas outras ciências são de extrema importância para que se possa fazer um exame mais correto da distribuição das enfermidades no espaço.

Os primeiros esforços de aproximação entre a geografia e a epidemiologia resultaram, essencialmente, em um intercâmbio de métodos de análise (cartografia, bioestatística), sem haver, no entanto, o desenvolvimento de conceitos que permitissem uma real articulação interdisciplinar. Desta aproximação inicial surgem trabalhos de caráter descritivo, que se ocupam em estudar padrões de distribuição regional das doenças. (FERREIRA, 1991, p. 303).

Durante a segunda metade do século XIX, a relação entre a geografia e a epidemiologia gerou ensaios pioneiros da Geografia Médica. Segundo Vieites e

Freitas (2007), esses trabalhos produziram descrições detalhadas da distribuição regional de várias enfermidades, quando se passou a empregar amplamente os recursos da cartografia no mapeamento das doenças, tudo isso sob a ótica do positivismo.

Ainda nesse período, foram elaborados vários tratados de Geografia Médica, levando em conta aspectos da Geografia Física. O geógrafo francês Max. Sorre (1880-1962) refere amplamente diversos trabalhos científicos que buscavam correlacionar a ocorrência de enfermidades e o meio ambiente, em especial com as variações climáticas (FERREIRA, 1991). Sorre publicou suas principais obras na metade do século XX, destacado-se o livro —Os Fundamentos da Geografia Humana”. O autor criou o conceito de complexos patogênicos e promoveu debates para mostrar a sua importância dentro da Geografia, em que defende que a relação homem-natureza é um complexo formado por três dimensões: o meio físico, o biológico e o social.

Na mesma época, o pesquisador russo Evgeny Pavlovsky (1884-1965) desenvolveu a —teoria do foco natural de doenças transmissíveis”, um conceito de espaço natural associado ao de doenças transmissíveis. A definição de foco natural de Pavlovsky refere-se somente às doenças transmitidas através de vetores, deixando de fora o estudo das doenças que se propagam através da água ou do ar, tais como a cólera, a gripe e o sarampo. Czeresnia e Ribeiro (2000) afirmam que Pavlovsk elaborou uma das mais importantes teorias do conceito de espaço geográfico vinculado ao estudo dessas doenças. Para essas autoras o conceito de foco natural expressa uma apreensão espacial que integra o conhecimento das doenças transmissíveis com a geografia e a ecologia.

No final do século XX ocorreu intenso desenvolvimento das pesquisas na área de microbiologia, em que se destacam os trabalhos de Louis Pasteur e Robert Koch. A partir dessa época, os estudos sobre a etiologia das doenças passaram a considerar excepcionalmente os agentes infecciosos, tais como os vírus e as bactérias. Com isso, o ambiente passou a apresentar uma importância secundária no que se refere à origem das doenças humanas. A partir de então ocorreu um período de estagnação nos estudos médicos que procuravam compreender a dinâmica das enfermidades e sua distribuição geográfica (SANTOS, 2010A).

A descoberta da penicilina no início do século XX ajudou a continuar o período de crise pelo qual passou a Geografia Médica, iniciado com o avanço das

pesquisas com os micro-organismos. Por muito tempo acreditou-se que os biocidas e antibióticos seriam capazes de eliminar todos os agentes transmissores e causadores de doenças humanas, enquanto as estratégias de controle ambiental para eliminação das doenças eram deixadas de lado (PEREHOUSKEI E BENADUCE, 2007).

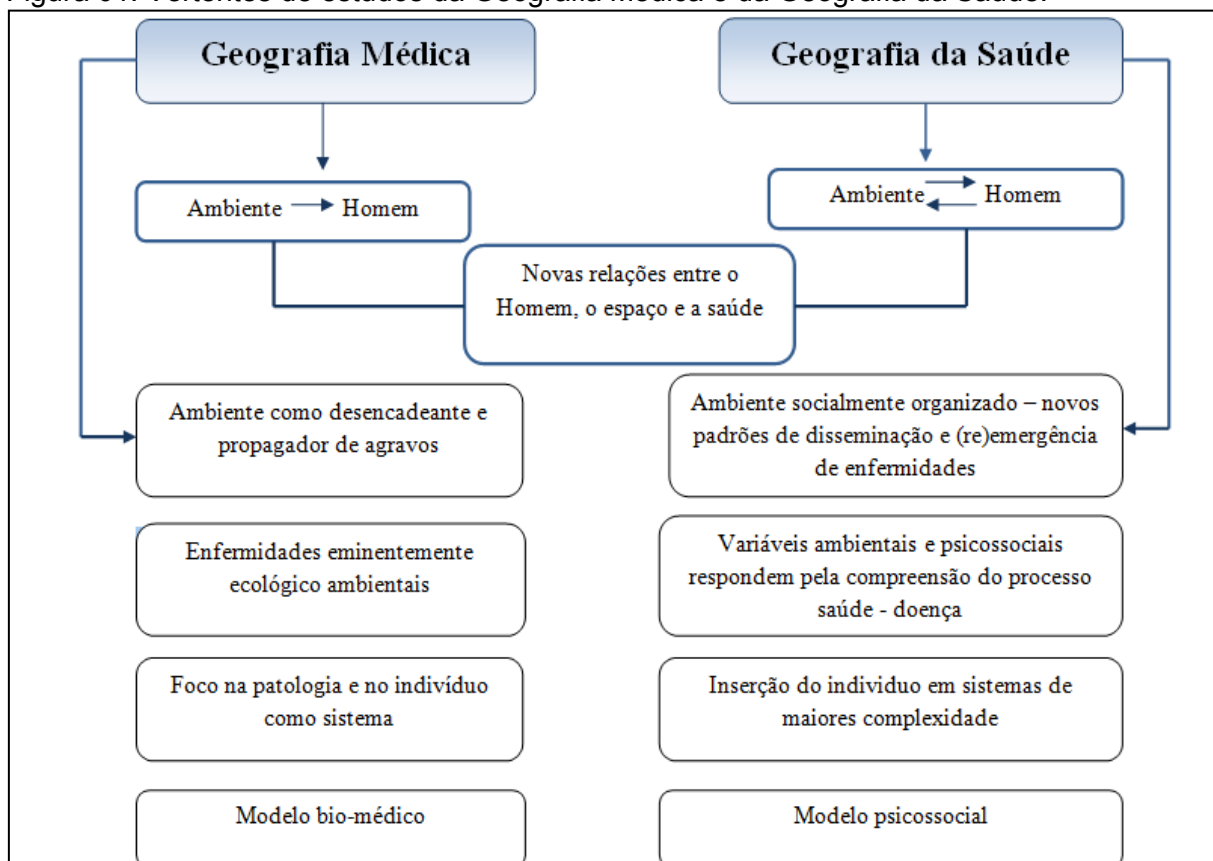
Estudos pioneiros de Geografia Médica no Brasil se dedicavam a definir as áreas em que algumas enfermidades se apresentavam de forma endêmica. O simples mapeamento que revela a distribuição das doenças pode ser considerado uma forma insuficiente de se compreender o aparecimento das doenças no espaço geográfico. Perehouskei e Benaduce (2007) citam que os primeiros estudos que relacionavam as doenças ao meio ambiente no Brasil foram realizados por médicos sanitaristas e epidemiologistas, portanto, estes se resumiam a indicar áreas de distribuição de patologias humanas transmitidas por vetores e diversos tipos de viroses.

Merecem destaque, no início do século XX no Brasil, os trabalhos desenvolvidos pelo médico carioca Afrânio Peixoto. Em 1905, Peixoto publicou uma de suas mais importantes obras, *Les Maladies Mentales dans lês Climats Tropicaux*, em que demonstrava a inexistência de qualquer influência das condições climáticas e os casos de alienação e demência no nosso país. Foi um verdadeiro defensor do mundo tropical, pois lutou contra a ideia que apregoavam sobre a inferioridade dos povos da zona quente do planeta. Envidou esforços na defesa do possibilismo, demonstrando que a visão determinista era preconceituosa e ultrapassada. Pelo conjunto de sua obra, Peixoto é considerado o precursor da Geografia Médica no Brasil (AMORIM et al, 2013).

Durante o século XX, ocorreu uma grande evolução científica e tecnológica, o que levou o homem a perceber que os estudos geográficos baseados em uma visão determinista eram insuficientes para explicar as diversas relações recíprocas entre a sociedade e o ambiente.

Pascoalino (2013) cita que as características das atividades antrópicas permitiram novos padrões de surgimento, disseminação e reaparecimento de enfermidades. Nos estudos de Geografia da Saúde faz-se necessária uma abordagem mais complexa, para além do pensamento determinista. A figura 01 mostra algumas diferenças entre as vertentes de estudos da Geografia Médica e da Geografia da Saúde.

Figura 01: Vertentes de estudos da Geografia Médica e da Geografia da Saúde.



Fonte: Pascoalino, 2013.

A Geografia da Saúde busca compreender a distribuição das doenças no espaço geográfico, isto é, a manifestação das patologias humanas à luz dos conhecimentos geográficos. Para Lacaz (1972), o conhecimento acerca das causas de diversas doenças humanas passa pelo estudo dos fatores geográficos. Durante muito tempo a Geografia da Saúde foi denominada de Geografia Médica, mas ambas fazem parte da Geografia Humana (Antropogeografia) ou Biogeografia.

Na Geografia Médica, os estudos da relação entre ambiente e enfermidade permitem explicar as doenças no espaço, principalmente as infecciosas. A Geografia da Saúde é mais sistêmica, ou seja, para a compreensão das enfermidades devem ser levados em consideração os aspectos sociais, econômicos e ambientais no qual o indivíduo está inserido (SANTOS, 2010B).

A Geografia da Saúde é uma área da ciência geográfica que busca discutir a distribuição espacial e temporal das enfermidades e das condições de saúde da população humana. Faz-se necessário conhecer a distribuição das causas de morte e das doenças no tempo e no espaço, visto que este conhecimento deverá servir de parâmetro para os investimentos na área da saúde pública. Neste sentido, a

Geografia da Saúde procura compreender as relações que ocorrem entre as ações humanas e o ambiente, entre os quais podemos destacar a distribuição das causas de morte e das doenças.

Os estudos geográficos têm uma importante contribuição para a promoção da saúde da população, pois podem contribuir para orientar espacialmente o processo de prevenção, combate e cura de doenças, quando delimita áreas de risco epidemiológico, o que pode favorecer para a melhoria dos serviços de saúde e equipamentos de uma determinada área ou região (PITTON, 2008). As informações sobre a distribuição das doenças numa população constituem uma importante ferramenta para a tomada de decisões e planejamento dos serviços e programas de saúde.

Os conhecimentos socioambientais são muito relevantes nos estudos de epidemiologias, visto que é necessário conhecer as características da população para discussão e proposição de hipóteses etiológicas das enfermidades, assim como para finalidades de administração da saúde pública. Apesar da atmosfera ser um elemento importante na disseminação de doenças humanas, não se pode creditar somente a ela todas as causas das doenças tropicais, porém não se deve desconsiderar sua influência na manifestação das mesmas.

A partir do final do século XX, os estudos de Geografia da Saúde propunham observar os diversos fatores que podem levar à origem das patologias humanas. Para Perehouskei e Benaduce (2007), os estudos dessa área contribuem para a análise dos fatores ambientais de risco para as doenças, como também colaboram para a gestão dos serviços de saúde pública, monitorando eventos e desenvolvendo novas formas de prevenção e controle das enfermidades, tendo como ferramenta principal os Sistemas de Informações Geográficas (SIGs).

A revalorização da Geografia da Saúde no Brasil aconteceu nas últimas décadas do século XX, concomitantemente ao processo de urbanização do país. Isso se deveu principalmente ao aumento no número de casos de doenças nas grandes aglomerações urbanas, tais como dengue, cólera, malária, leishmaniose, cujas transmissões evoluíam da floresta para o ambiente urbano e domiciliar. Com isso, vários estudiosos retomaram as pesquisas geográficas direcionadas às questões de saúde pública (PEREHOUSKEI e BENADUCE, 2007).

As pesquisas e os fatos mostram que diversos fatores importantes influenciam na determinação das características individuais ou coletivas de uma

sociedade, entre os quais se pode destacar: a genética, a cultura, a educação, a alimentação, as ações antrópicas e as condições ambientais.

Bioclimatologia humana

A Bioclimatologia Humana é a ciência que se dedica ao estudo da influência do ambiente atmosférico sobre o estado de saúde e o comportamento humano, ou seja, estuda os efeitos do clima ou estados atmosféricos sobre os casos de morbidades e mortalidades humanas. A Organização Mundial da Saúde (OMS) define saúde como sendo —~~est~~ado de completo bem estar físico, mental e social, e não somente a ausência de enfermidades ou invalidez”.

Os estudos de climatologia apresentam um caráter interdisciplinar, visto que a climatologia geográfica deve considerar o clima de uma região pelas relações que ocorrem entre a sociedade e a natureza. Nesse caso, é importante considerar a interação da atmosfera com os outros elementos naturais do espaço social. Entre os fatores geográficos do clima, destacam-se a latitude, a altitude, a maritimidade, a continentalidade, a vegetação e as atividades humanas (MENDONÇA E DANNI-OLIVEIRA, 2007).

No que diz respeito à complexidade dos estudos da atmosfera e da saúde humana, Pitton (2008) afirma que a Bioclimatologia Humana possui um caráter interdisciplinar, ou seja, ela se inter-relaciona com outros ramos do conhecimento científico, visto que a colaboração de outros cientistas, tais como médicos, biólogos e meteorologistas são fundamentais para que se possa fazer uma análise minuciosa dos efeitos climáticos no organismo humano. A Bioclimatologia também se reflete na análise da interação dos elementos formadores do clima (temperatura, umidade e pressão) sobre a saúde.

O clima e os estados atmosféricos de uma região podem sofrer mudanças ao longo do tempo, portanto, podem ocorrer alterações nas condições de vida da população. Abrantes (2008) cita que o clima do planeta Terra não é constante e obedece a ciclos relativamente bem definidos no tempo. Segundo a autora, estudos recentes mostraram que está ocorrendo um aumento anormal na temperatura global, causado principalmente pela emissão de gases de efeito estufa de origem antropogênica. Essa situação pode causar alterações nas características

atmosféricas, levando possivelmente a mudanças climáticas de algumas regiões da Terra.

As condições atmosféricas e o clima influenciam a saúde humana. A variabilidade do tempo atmosférico pode provocar o aumento do número de casos de enfermidades. Mendonça (2005) afirma que nos trópicos, com o aquecimento global, as doenças transmissíveis e parasitárias encontrarão melhores condições para seu crescimento, e assim, passarão a apresentar um alto risco ante à vulnerabilidade da maioria da população de algumas regiões. Isso pode levar ao aumento no número de casos de epidemias e endemias que assolam os habitantes de algumas regiões da Terra, em especial, as populações que vivem nas regiões tropicais.

Pitton e Domingos (2004, p. 77), ao abordarem sobre o clima e as enfermidades humanas, aludem que a temperatura do ar, a umidade, a precipitação, a pressão atmosférica e os ventos influenciam a saúde humana, visto que o organismo humano está em contato permanente com o meio ambiente atmosférico. Para os autores, diversos fatores climáticos influenciam de forma direta ou indireta na saúde humana. Entre os efeitos diretos destacam-se a sensação de conforto ou desconforto térmico, a morbidade e a mortalidade por doenças sistêmicas. Entre os efeitos indiretos podem ser citadas as doenças infecciosas transmitidas por vetores como a água, o ar e os alimentos.

Para Besancenot (1997 apud Mendonça, 2005) os estudos de Bioclimatologia Humana têm demonstrado que o clima apresenta ação de médio e longo prazo sobre a saúde humana, enquanto a ação do tempo atmosférico sobre o organismo humano acontece num período mais curto de tempo. Ainda de acordo com esse autor, o clima exerce efeitos diretos e indiretos, regulares, flutuantes ou cíclicos sobre a saúde humana.

Segundo Pitton (2008), o meteorotropismo é um fenômeno no qual ocorre uma influência dos elementos do clima e dos tempos atmosféricos sobre a saúde humana. Este pode estar relacionado a um indivíduo ou a uma população. Sob a influência dos mesmos fatores meteorológicos, as pessoas produzem reações ou efeitos distintos, ou seja, os efeitos meteorotrópicos também são motivados por características singulares, tais como: a idade, o sexo, o estado geral de saúde do indivíduo, as condições de higiene, moradia e diversas outras condições que são particulares de cada organismo.

Sobre as influências do tempo e do clima no cotidiano do homem urbano e rural, Pascoalino e Pitton (2011), revelaram que em ambas as áreas, percentuais significativos de indivíduos tempo-sensitivos demonstraram que tempos atmosféricos com baixas temperatura e umidade relativa condicionam agravos do sistema respiratório e circulatório da população. É importante salientar que o homem rural percebe as variações do tempo e as influências meteorológicas de forma bem distinta do homem urbano.

Sobre o clima, Pitton (2008) cita que o geógrafo francês Max Sorre define o clima de um determinado local como “a série de estados atmosféricos, em sua sucessão habitual, e o tempo é um desses estados considerados isoladamente”. Ao definir o conceito de clima, Sorre concebeu a noção de ritmo e, segundo este autor, o que deve interessar é a sucessão de tipos de tempos climáticos.

A atmosfera é um recurso natural essencial à saúde, ao desenvolvimento e à qualidade de vida humana. Mendonça e Danni-Oliveira (2007) citam que, ao longo de sua evolução, a atmosfera da Terra apresentou diversos estágios distintos quanto à sua composição química e física. A alternância entre períodos quentes e úmidos, quentes e secos, frios e úmidos e frios e secos originou vários climas diferentes dos atuais.

Devido à grande extensão territorial, é muito comum existirem no Brasil regiões onde o excesso de chuvas causa diversos problemas à população, enquanto em outras regiões a estiagem gera problemas relacionados à falta de água. No que se refere aos estudos do clima e da saúde humana, o tema de maior interesse da Geografia é a influência de alguns fatores, como a variação da temperatura e seus impactos, chuvas abundantes e secas intensas, uma vez que estas afetam diretamente o cotidiano da população, em especial a urbana (NATALINO, 2011).

Os climas do planeta e os tempos atmosféricos exercem influência sobre as diversas atividades e a saúde do homem. É importante destacar que da mesma forma que clima e a atmosfera interferem na vida humana, o homem também atua de forma significativa sobre a atmosfera, podendo provocar mudanças no clima de uma região ou ,até mesmo, do planeta.

A degradação ambiental é uma das principais responsáveis pelas alterações climáticas provocadas pelo homem nos últimos tempos, entre essas modificações destacando-se: os desmatamentos, os aterramentos de lagoas, a poluição atmosférica pela queima dos combustíveis fósseis e o intenso processo de

urbanização de algumas áreas. Essas ações antrópicas podem causar mudanças atmosféricas, tais como: variação da umidade do ar, alteração da temperatura e mudanças na composição química da atmosfera.

A degradação ambiental é um dos principais problemas da sociedade moderna. O desenvolvimento tecnológico, o crescimento demográfico (e sua concentração no meio urbano), a industrialização e o uso de novos métodos e técnicas na agricultura são alguns dos fatores contribuintes para a introdução de diferentes substâncias químicas, sintéticas e, até mesmo naturais no ambiente, que geram efeitos adversos sobre o meio ambiente e os seres vivos. (SOUZA e SANT'ANNA NETO, 2008, p. 67)

Considerando as interferências humanas sobre a atmosfera, Mendonça (2005) cita que, apesar de todo avanço científico e tecnológico da sociedade, o clima continua agindo de forma bastante significativa sobre as atividades antrópicas. Embora o determinismo geográfico tenha perdido força nas discussões mais atuais, o mesmo autor afirma que os estudos sobre o clima e a sociedade devem ter o cuidado de não subestimar a influência da natureza sobre as atividades humanas e a qualidade de vida da população.

O tempo atmosférico atua e interfere nas condições de vida do homem, apesar disso, os efeitos meteorológicos sobre a saúde humana precisam ser mais bem compreendidos. Segundo Abrantes (2008), o papel do clima na dinâmica das doenças transmitidas pela água encontra-se pouco aprofundado e os impactos das alterações climáticas na Europa são muito pouco estudados.

Para Amorim (2013), os estudos e as informações sobre o clima e o estado do tempo atmosférico têm interessado cada vez mais as pessoas, sobretudo pelas respostas que de vez em quando surpreendem. A autora cita que a atmosfera interfere na vida cotidiana das pessoas, e, mesmo considerando os benefícios, altera as relações de todos os componentes dos ecossistemas, perturba a rotina, causa problemas e prejuízos, e, por isso, passou a incentivar a leitura das características atmosféricas do espaço em que vivemos.

A relação que existe entre a sociedade e o clima é marcada por vários episódios que causaram benefícios ou prejuízos para a humanidade. Entre os benefícios destacam-se o aumento da produção agrícola e as várias civilizações que se instalaram em locais onde o clima era favorável ao crescimento e ao desenvolvimento. Como episódios maléficos citam-se as secas, as enchentes, os

deslizamentos de terras causados pelas chuvas, as ventanias e os furacões que já causaram vários prejuízos econômicos e perdas humanas. Estes últimos são estudados pela Geografia dos riscos. Mendonça, 2000, p. 87, cita que:

Houve, ao longo de toda a história da humanidade, uma permanente interação entre a sociedade e o clima. Esta se deu tanto de forma benéfica quanto maléfica; no primeiro caso observou-se toda uma condição favorável à consolidação de incontáveis civilizações sobre determinados espaços, enquanto no segundo, a história é rica em momentos de penúria, tristeza, sofrimento e desespero de grupos humanos para os quais somente a adaptação às condições adversas ou a migração em massa se constituíram em soluções para enfrentar os desafios impostos pelas condições climáticas.

O ar, a água, o alimento e o abrigo são elementos essenciais para a manutenção da vida na Terra, e estes estão sob a dependência da atmosfera e do clima. O ar que respiramos é obtido da atmosfera, a água que bebemos tem sua origem na precipitação e o alimento que comemos é proveniente das plantas, que o produzem através da fotossíntese. Nesse processo, a planta absorve gás carbônico da atmosfera e libera gás oxigênio, que é utilizado pelos animais na sua respiração. Portanto, todos são atributos do clima (AYOADE, 2013).

Diante da estreita relação que existe entre o clima e a vida, em especial a humanidade, faz-se necessário que todas as atividades da sociedade considerem as influências climáticas como parâmetro fundamental para o seu desenvolvimento. Os projetos humanos devem sempre considerar as variáveis climáticas da região, isso é importante tanto na zona rural quanto na zona urbana.

Ayoade (2013), ao tratar sobre a relação entre o clima e o homem, cita que as várias atividades econômicas são influenciadas pelo clima em diversos graus. Tais atividades incluem a agricultura, o comércio, a indústria, assim como o transporte e a comunicação, mencionando somente algumas.

Amorim (2013) destaca que desde muito tempo atrás as velhas civilizações, como as situadas no Egito, no Vale do Indo, na Assíria e na Pérsia, já buscavam morar em regiões onde a temperatura média anual era em torno de 20°C. Isso mostra que as condições atmosféricas do lugar ajudaram a definir o melhor local para se viver.

A história humana é marcada por episódios onde as atividades e a vida do homem são afetadas pelos mais variados elementos da natureza, entre os quais se destaca a atmosfera. Nesse contexto, os indivíduos procuravam viver em sociedade,

a fim de somar forças para buscar melhores condições de vida e de sobrevivência. Amorim (2013) diz que a cidade foi e é um chamamento lógico para quem almeja qualidade de vida, embora os fatos demonstrem que nem sempre é assim para todos que nela vivem.

Os aglomerados humanos levaram ao fenômeno de criação das cidades e ao processo de urbanização. As últimas décadas do século XX no Brasil são marcadas pelo intenso fenômeno de formação das áreas urbanas, que caracteriza-se pelo aumento da população da cidade em relação à população rural. A urbanização do Brasil é caracterizada principalmente pelo êxodo rural, em que grande parte da população do interior migra para os centros urbanos.

Conforme Santos (2008), entre os anos de 1940 e 1980, deu-se verdadeira inversão quanto ao lugar onde reside a população brasileira. Na década de 1940, a taxa de urbanização brasileira era de 26,35%, enquanto em 1980 atingiu 68,86%. Para o autor, nesses quarenta anos, a população total do Brasil triplicou, enquanto a população urbana se tornou sete vezes maior.

Lombardo (1985) cita que a afluência da população para as cidades apresentou uma velocidade que o planejamento urbano não conseguiu acompanhar. Para ela, o crescimento das cidades trouxe diversos inconvenientes às pessoas, uma vez que se tornaram mais vulneráveis às enfermidades respiratórias e cardiovasculares, principalmente as de idade mais avançada.

Com a criação das cidades, o homem promoveu mudanças significativas em pequenas áreas da superfície da Terra, com alterações na paisagem que normalmente causam problemas para sua qualidade de vida. Souza e Sant'anna Neto (2008) afirmam que, ao modificar a paisagem, o homem acaba alterando o complexo equilíbrio que existe entre a superfície da Terra e a sua atmosfera. A circulação e as condições atmosféricas são intensamente modificadas pelo crescimento desordenado do ambiente urbano, marcado pela presença do concreto e do asfalto, pela circulação excessiva de veículos, pela ampliação do número de indústrias e pelo crescimento da sociedade de consumo.

Em seus estudos sobre o fenômeno ilha de calor nas metrópoles, Lombardo (1985) demonstrou que a expansão da mancha urbana da área metropolitana de São Paulo causou diversas mudanças atmosféricas nessa cidade, tais como: inversão térmica, maiores gradientes de temperaturas, calmaria, umidade relativa baixa, névoa seca e concentração de poluentes.

Monteiro (2011) destaca que a cidade é cada vez mais o lugar de morada do homem. Ela é também o lugar onde a interação homem-natureza é mais intensa. Para o autor, a cidade apresenta o seu próprio clima, o chamado clima urbano, o qual é um sistema complexo aberto que abrange o clima de uma região e sua urbanização.

Ao estudar as contribuições das condições atmosféricas em relação aos casos de doenças respiratórias no município de Rio Claro, Natalino (2011) constatou o aumento no número de casos de internações nas faixas etárias de crianças de 1 a 4 anos e entre os idosos com idade acima de 60 anos.

Conforto térmico humano

O corpo humano, assim como todos os organismos vivos, absorve matéria e energia indispensáveis para o metabolismo. Este é o conjunto de todas as reações físicas e químicas que ocorrem no interior do corpo. Todas as atividades metabólicas envolvem a transformação de energia e a produção de calor. Frota (2001) define o metabolismo como sendo o processo de produção de energia interna a partir de elementos combustíveis orgânicos.

Em situação de frio ou calor, o organismo atua de forma ativa para a retenção ou perda de calor, respectivamente. Isso ocorre por que o corpo objetiva atingir o equilíbrio da temperatura interna, sendo esta necessária para a manutenção das reações metabólicas vitais.

O excesso de calor produzido durante as atividades metabólicas deve ser eliminado para o ambiente, o que favorece a homeostase térmica do corpo humano. Dentre os mecanismos morfofisiológicos que atuam no organismo a fim de manter o equilíbrio térmico em relação ao ambiente, destacamos: a pele e os pulmões.

Quando a pele atinge certo limite máximo de temperatura, ocorre produção e eliminação de suor, mecanismo utilizado no controle da temperatura corporal.

Conforme Frota (2001, p. 19) é através do metabolismo que o organismo obtém a energia imprescindível para sua sobrevivência. O autor define que cerca de 20% dessa energia é transformada em energia potencial para o trabalho. O organismo humano apresenta um rendimento líquido muito baixo, pois, os 80% restantes da energia são liberados para o ambiente na forma de calor, o que é importante para a manutenção do equilíbrio térmico.

O controle da temperatura corporal ou termorregulação ocorre para impedir que ocorram grandes variações de temperatura no corpo e isso é fundamental para que as reações fisiológicas aconteçam normalmente. O equilíbrio térmico é essencial para que as enzimas realizem suas atividades metabólicas. As enzimas formam um grupo especial de proteínas que atuam como catalisadores biológicos, ou seja, participam de praticamente todas as reações físico-químicas das células. Elas são sensíveis às variações da temperatura, ou seja, variações na temperatura do corpo, para mais ou para menos, afetam diretamente as atividades celulares. Considerando que o organismo humano, assim como todos os seres vivos, são constituídos por células, pode-se afirmar que o equilíbrio térmico é fator de extrema importância para a manutenção da saúde.

A sensação de conforto térmico depende dos mecanismos de perda e ganho de energia para o meio. Estes dependem das condições atmosféricas (temperatura, umidade, ventilação) para que essa troca de calor ocorra com maior eficiência, o que permite atingir a sensação de conforto mais rapidamente.

O conforto térmico exprime satisfação com o ambiente térmico, sendo vários fatores que influenciam, entre eles os aspectos físicos relacionados aos processos de trocas de calor: condução, convecção, radiação e evaporação que ocasionam no organismo ganhos e perdas de energia com o meio, através da influência das variáveis meteorológicas como a temperatura, umidade, movimento do ar e radiação responsáveis por uma maior ou menor sensação de conforto térmico. Deve-se considerar também, as variáveis fisiológicas e psicológicas que variam de indivíduo para indivíduo conforme a percepção e preferências térmicas (PAGNOSSIM, BURIOL, GRACIOLLI, 2011. p. 151).

Em Teresina, os dados meteorológicos mostram que a cidade apresenta altas temperaturas atmosféricas durante o ano todo (BASTOS, 2005). Elas se intensificam principalmente no segundo semestre, período em que a população passa por situação de estresse térmico. Essa situação de desconforto atinge principalmente os mais carentes, desprovidos de condições econômicas para adquirir e manter aparelho condicionador de ar.

Os mecanismos de perda e ganho de calor pelo organismo humano são regidos pelas leis da Física e influenciados por alguns fatores, a saber: elementos ambientais e características individuais. Frota (2001) em seu livro —Manual de conforto térmico” cita que os principais mecanismos de intercâmbio de trocas

térmicas entre o corpo e o ambiente podem ser secos ou úmidos. Entre os mecanismos secos de troca térmica, a autora destaca:

Radiação: é o mecanismo de troca de calor entre dois corpos – que guardam entre si uma distância qualquer – através de sua capacidade de emitir e de absorver energia térmica. Esse mecanismo ocorre devido à natureza eletromagnética da energia.

Convecção: é a troca de calor entre dois corpos, sendo um deles sólido e o outro fluido. A intensidade do fluxo térmico depende da velocidade do vento e da temperatura do ar.

Condução: é o processo em que ocorre a troca de calor entre dois corpos que se tocam, desde que os mesmos apresentem temperaturas distintas.

Frota (2001) também destaca dois mecanismos de trocas térmicas úmidas entre o corpo e o meio. São eles:

Evaporação: é um tipo de troca térmica úmida. No âmbito do conforto termo-higrométrico, o elemento que proporciona as trocas térmicas por mudança de estado de agregação — sem mudança de temperatura — é a água, e apenas nos casos de transformação do estado líquido para o estado de vapor e vice-versa.

Condensação: troca térmica úmida decorrente da mudança do estado gasoso do vapor d'água contido no ar para o estado líquido. Quando o grau higrométrico do ar se eleva a 100%, a temperatura em que ele se encontra é denominada ponto de orvalho e, a partir daí, o excesso de vapor d'água contido no ar se condensa — passa para o estado líquido.

O conforto térmico é uma sensação que pode ser caracterizada como um —estado de espírito—, que expressa a satisfação ou insatisfação da pessoa com as condições da temperatura do ambiente em um momento específico. Nesse caso, devem ser consideradas a vestimenta, a atividade desempenhada pelo indivíduo e as variáveis ambientais (PAGNOSSIM, BURRIOL E GRACIOLLI, 2001, p.150). Para os autores, as variáveis atmosféricas que interferem no conforto térmico são: a temperatura do ar, a umidade do ar, a pressão atmosférica e a radiação solar.

Na cidade de Teresina, devido às características geográficas e atmosféricas, é comum as pessoas realizarem suas atividades cotidianas em condições de estresse térmico, o que acaba por causar diminuição nos seus rendimentos. Ruas (2001) afirma que o equilíbrio da temperatura é fundamental para a vida humana, e

é atingido quando a quantidade de calor produzida no corpo é igual à quantidade de calor liberada para o meio. Isso gera no organismo sensação de conforto térmico.

As atividades metabólicas do corpo humano geram uma quantidade de calor em que o excesso deve ser eliminado para a manutenção da temperatura interna constante. Segundo IIDA (1990 apud Pagnossim, Buriol e Gracioli, 2001) "o equilíbrio térmico do corpo humano pode ser descrito pela equação: $M \pm C \pm R - E = 0$, em que M representa o calor metabólico, C, a troca de calor por condução e convecção, R, a troca de calor por radiação e E, o calor perdido pela evaporação".

Frota (2001) define que o organismo humano experimenta sensação de conforto térmico quando perde para o ambiente todo o calor produzido pelo metabolismo compatível com sua atividade, isso sem recorrer a nenhum mecanismo específico de termorregulação. Nessas condições, o corpo apresenta capacidade máxima para o trabalho.

O conforto térmico humano depende das características de algumas variáveis ambientais, como: a temperatura, a umidade do ar, a radiação solar e a ventilação. Além dessas, existem variáveis específicas de cada indivíduo, que podem ser: o sexo, a idade, as atividades que estão sendo desenvolvidas e as vestimentas. A tabela 01 mostra algumas variáveis que influenciam diretamente no conforto térmico que podem ser reunidas em dois grandes grupos: as de natureza ambiental e as de natureza pessoal.

Tabela 01: Variáveis que mais influenciam no conforto térmico.
Fonte: Ruas, 1999. (Adaptado pelo autor).

Natureza Ambiental	Natureza Pessoal
• Temperatura do ar; • Temperatura radiante do ar; • Velocidade relativa do ar; • Umidade relativa do ar ambiente.	• Tipo de vestimenta; • Tipo de atividade física executada.

Se a temperatura do ar estiver inferior à temperatura do corpo, ocorrerá uma perda de calor por convecção, caso contrário, o ar cederá calor para o corpo por convecção. A temperatura radiante vai depender da presença de corpos que podem apresentar uma temperatura maior ou menor em relação ao corpo humano. Quando

a temperatura do objeto é maior, este emite por radiação calor para o corpo humano, caso contrário, o objeto receberá a radiação emitida pela superfície do corpo humano.

A ação da ventilação está diretamente ligada à temperatura e umidade do ar. Quando a ventilação aumenta, os processos de evaporação e convecção se intensificam. Quando a ventilação diminui, a evaporação e a convecção também enfraquecem. Ruas (1999) afirma que é necessário conhecer a temperatura e a umidade relativa do ar para que se possa analisar a capacidade de contribuição da ventilação na retirada de calor do corpo humano.

A umidade relativa do ar tem influência direta sobre a remoção de calor do corpo, pois interfere no processo de evaporação. O ar úmido dificulta a evaporação corporal, que acaba por promover a retenção de calor. Quando o ar encontra-se com baixa umidade, o ar seco absorve mais rapidamente a umidade da pele, o que promove a retirada de calor de forma mais rápida.

A sensação térmica do organismo humano depende de algumas variáveis ambientais, como a temperatura e a umidade relativa do ar, conforme se verifica na tabela 02. É interessante destacar que quando a umidade relativa do ar aumenta, a sensação de desconforto térmico também aumenta.

Tabela 02: Sensação do organismo humano em função da umidade relativa do ar.
Fonte: Garcia (1995) apud Gomes e Amorim (2003). (Adaptado pelo autor).

Temperatura	Umidade relativa em %					
°C	30 %	50 %	70 %	80 %	90 %	100 %
20 °C	20	21,1	22,2	22,8	23,4	23,9
25 °C	25	26,7	27,8	28,9	30,0	31,1
30 °C	30	32,2	35,0	37,2	37,8	39,4
35 °C	35	38,8	42,2	44,4	46,7	48,9
40 °C	40	45,0	50,0	-	-	-

A vestimenta é uma importante variável de conforto térmico humano. A roupa dificulta a troca de calor por convecção, visto que cobre boa parte da superfície da pele. Dependendo da permeabilidade, a roupa também influencia de forma significativa na evaporação, o que pode determinar uma maior retenção ou liberação de umidade do corpo. A radiação também depende da vestimenta, pois, dependendo da sua cor, acontece a absorção ou emissão da radiação.

Condições térmicas agradáveis são significativas para o melhor desempenho das atividades humanas, considerando que a sensação de conforto

permite maior produtividade pelo indivíduo. A tabela 03 mostra algumas temperaturas do ambiente indicadas para distintas atividades desempenhadas pelo homem.

Tabela 03: Temperaturas do ambiente recomendadas conforme os esforços físicos realizados pelo homem.

Fonte: Grandjean (1998) citado por Pagnossim et al, 2001. (Adaptado pelo autor).

Tipo de Trabalho	Temperatura do recinto (°C)
Trabalho mental sentado	21°C
Trabalho leve sentado	19°C
Trabalho leve em pé	18°C
Trabalho pesado em pé	17°C
Trabalho muito pesado	15 – 16°C

No caso de Teresina, desde cedo os habitantes percebem a necessidade de plantar árvores nos quintais e nas calçadas de casa, como forma de atenuar as altas temperaturas atmosféricas. É importante destacar que o teresinense defende essa arborização visando primeiramente ao conforto térmico, enquanto as demais vantagens que as árvores podem oferecer, como os frutos, possuem uma importância secundária (SALES, 2004).

Todos os mecanismos que o corpo utiliza para eliminação de calor são necessários para a sensação de conforto térmico. Para Pitton (2008, p. 37), —O conforto térmico implica uma sensação neutra do organismo, no que diz respeito ao ambiente atmosférico, embora a atividade física e a vestimenta desempenhem um papel importante para determinada situação”. Segundo a autora a condição de neutralidade térmica é entendida como a condição em que um indivíduo não prefira nem mais calor nem mais frio do ambiente ao seu redor.

Durante as atividades do cotidiano, o organismo humano encontra-se em contato direto com a atmosfera terrestre. Isso faz com que o corpo busque constantemente o equilíbrio térmico interno e com o meio circundante. No que se refere ao equilíbrio interno do organismo humano, faz-se necessária troca constante de energia entre este e a atmosfera que o envolve. Essa relação exige que o organismo apresente adaptações para a manutenção da sua temperatura interna, pois existe um limite máximo e um mínimo de temperatura no qual as atividades metabólicas ocorrem.

De acordo com Pitton (2008, p. 37), o corpo humano apresenta uma temperatura que varia de 36,5°C a 37°C, e o equilíbrio térmico consiste em mantê-la dentro desses limites, pois, se a temperatura aumenta ou diminui, pode causar lesões graves ao organismo. Porém, em estado de enfermidade, ele pode alcançar temperaturas de 32°C até 42°C que correspondem, respectivamente, aos limites inferior e superior para sua sobrevivência.

Do ponto de vista biológico, as células necessitam de nutrientes para suas reações energéticas, indispensável à sua sobrevivência. Entre as substâncias que nutrem as células, os carboidratos destacam-se como sendo os principais compostos orgânicos utilizados pelas células na produção de energia.

Os alimentos ingeridos são metabolizados e boa parte da matéria absorvida produz energia que será utilizada pelo organismo em suas funções vitais. Outra parte dessa energia gerada é utilizada nas atividades mecânicas realizadas pelos músculos e ossos, enquanto uma outra parcela é eliminada para o meio na forma de calor. O equilíbrio térmico do corpo humano é atingido quando a quantidade de calor produzido no metabolismo é o mesmo eliminado para o ambiente por meio da respiração ou da pele.

O homem e todos os mamíferos são animais homeotérmicos, ou seja, mantêm a temperatura corporal dentro de certos limites. Logo, para atingir uma sensação de conforto térmico, é preciso que o equilíbrio de calor seja alcançado sem a necessidade de recorrer a nenhum mecanismo de termorregulação, situação em que o calor produzido durante o metabolismo seja compatível com suas atividades internas. Segundo Frota (2001), essa temperatura é da ordem de 37°C, com limites muito estreitos — entre 36,1 e 37,2°C.

Para Ruas (2001), a sensação de conforto térmico está intimamente relacionada com o esforço realizado pelo organismo para manter o balanço térmico. O mesmo autor destaca que o hipotálamo é o centro de controle térmico humano, sendo localizado no encéfalo, onde faz a ligação entre o sistema nervoso humano e a glândula hipófise. A termorregulação humana busca evitar as variações internas da temperatura do corpo, com o objetivo de permitir que as reações vitais possam ocorrer de forma adequada. O balanço térmico é atingido quando a quantidade de calor produzida pelo corpo é eliminada para o ambiente.

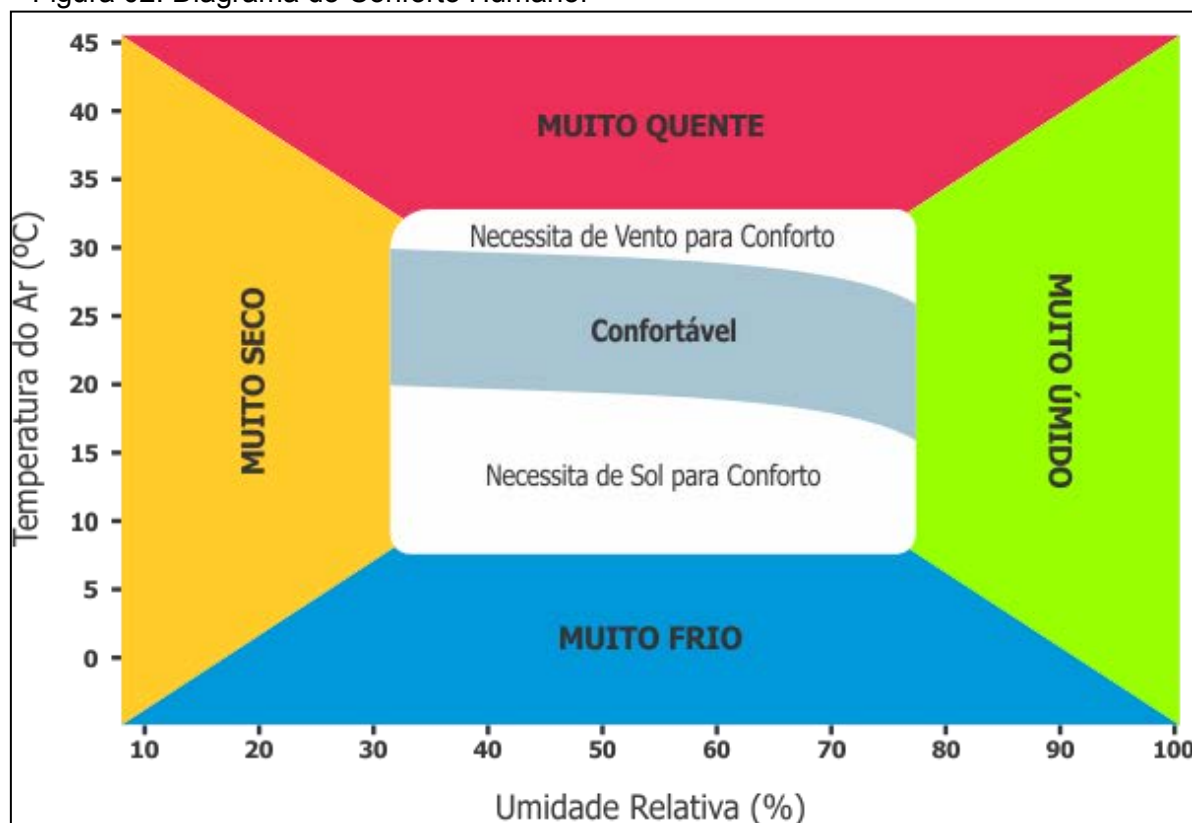
Conforme explicam Pitton e Domingos (2004, p. 78):

A despeito de o corpo humano possuir um sistema (homeotermia) que regula e mantém o equilíbrio térmico, situações extremas de calor no verão e de frio no inverno podem exercer impacto sobre diversas categorias de enfermidade, inclusive cardiovasculares, cerebrovasculares e respiratórias. Os efeitos podem ser sentidos em pessoas predispostas, tais como as idosas, as crianças e as portadoras de doenças crônicas, os indivíduos com boa saúde suportam com facilidade a estas situações de estresse térmico.

A sensação de conforto térmico humano é uma situação subjetiva em que cada indivíduo expressa um grau de satisfação ou de insatisfação às condições higrotérmicas do local em um dado momento. Essa sensação é muito particular, no que se refere às condições atmosféricas de temperatura e umidade do ar que proporcionam essa impressão de bem estar. Apesar de seu caráter subjetivo, os estudos sobre o conforto térmico precisam de parâmetros que servem de referência para análise destes sobre as condições climáticas de um local.

O diagrama de conforto térmico do Instituto Nacional de Meteorologia–INMET, a condição de conforto térmico está associada às condições de umidade e temperatura. Esse diagrama mostra a preferência geral dos indivíduos em relação ao conforto térmico, o que não exclui a possibilidade de que um indivíduo sinta sensação de desconforto, ainda que nas condições apresentadas no diagrama.

Figura 02: Diagrama do Conforto Humano.



Fonte: INMET (2014).

É interessante frisar que a sensação de conforto térmico é muito específica para cada indivíduo, em um dado local, no mesmo instante, ou seja, dois indivíduos que se encontram em uma mesma sala, nas mesmas condições atmosféricas, podem apresentar sensações distintas de conforto térmico; se para um desses indivíduos a sensação é de frio, para o outro pode ser de calor.

A sensação de desconforto térmico pode levar o indivíduo a praticar ações que podem diminuir essa sensação, como: mudança da vestimenta, alteração de atividades, mudança de postura, aberturas e fechamento de passagens de ar ou abandono do local.

Devido ao seu dinamismo, a atmosfera de um lugar pode sofrer alterações rápidas, portanto, provocar uma variação nos parâmetros meteorológicos de conforto térmico pode desencadear uma situação de estresse climático no indivíduo. Pitton (2008) cita que, segundo uma concepção mais moderna, o estresse é qualquer situação do organismo em que o mecanismo de desequilíbrio homeostático se altera de maneira significativa. A autora destaca dois fenômenos que acontecem nos organismos e que são resultados diretos e imediatos do estresse climático, sendo, pois, provocados pela temperatura do ambiente, a saber:

Hipotermia: condição de estresse associada ao frio intenso, pois constitui uma temperatura corporal anormalmente baixa (inferior a 35°C). A diminuição da temperatura do organismo é resultante de uma exposição prolongada ao frio e ocorre quando o corpo perde calor mais rapidamente do que quando produz energia para repô-lo. O ar ou o vento podem ocasionar essa perda de calor do corpo por convecção.

Hipertermia: resultante do estresse ao calor excessivo, provocado pelo esforço físico e a longa exposição a altas temperaturas e umidade relativa, o que leva a uma temperatura corporal anormal (superior a 40°C).

As variações do tempo atmosférico podem causar reações meteorossensíveis específicas em indivíduos distintos, ou seja, as respostas de cada organismo às mudanças atmosféricas dependem das características tanto de ordem psíquica quanto fisiológica de cada indivíduo.

San-Gil (1994, apud Pitton, 2008) descreve como os estados de tempo podem, habitualmente, provocar reações de estresse climático e destaca alguns fatores:

- Ventos ionizados com carga positiva;
- Ondas de frio e de calor;
- Contaminação atmosférica intensa;
- Mudança brusca do tempo atmosférico.

A temperatura do ar, a umidade relativa, a pressão atmosférica e os ventos – combinados ou individualmente – afetam de forma direta ou indireta os casos de morbimortalidade humana. A ação desses elementos pode ocorrer de forma abrupta ou sutil, isso depende das características individuais de cada organismo, como: idade, sexo, raça e experiências climáticas passadas e culturais (PITTON, 2008).

Em uma situação de frio, o sistema sensorial avisa o sistema nervoso acerca das condições atmosféricas adversas, e este último passa a controlar algumas reações de resposta do organismo. Ocorre a sensação de frio e arrepios, a vasoconstrição (diminuição do calibre) dos vasos sanguíneos, principalmente dos vasos periféricos. Por isso a pele fica fria e mais pálida. Quando a vasoconstrição não é eficiente para evitar a queda da temperatura, surgem os tremores. Estes são contrações involuntárias dos músculos esqueléticos, gerando calor.

Se a exposição ao frio ambiental é prolongada pode ocorrer um colapso do mecanismo termorregulador, inclusive com vasodilatação na pele e consequente perda de calor para o exterior. Assim, o indivíduo pode diminuir seu nível de consciência, as funções vitais se alteram (principalmente frequência cardíaca, respiratória e pressão arterial), podendo levar à morte.

Nas situações de calor ambiental, o organismo tenta regular sua temperatura interior através da transpiração para se livrar do calor excessivo. Ocorre a dilatação dos vasos sanguíneos, em especial os vasos periféricos, para eliminar calor junto à superfície do corpo. Quando esse mecanismo não é suficiente, entra em ação a eliminação do suor.

É importante destacar que todos esses mecanismos de regulação térmica humana são muito eficientes na sua função, visto que durante o dia o tempo atmosférico pode sofrer diversas alterações. O quadro 01 descreve algumas reações do organismo às condições térmicas ambientais.

Quadro 01: Reações de termorregulação humana.

Situação	Reação do organismo
Reação ao frio	Quando se entra em um ambiente frio é iniciada a vasoconstrição, que restringe a passagem do sangue na superfície da pele, privilegiando a circulação no cérebro e em outros órgãos vitais, de maneira a manter a temperatura necessária à realização das funções críticas do organismo. Esse processo também reduz a temperatura da pele, diminuindo assim a troca de calor com o meio. Quando a vasoconstrição não consegue o equilíbrio térmico, o sistema termorregulador provoca o tremor muscular, que aumenta o metabolismo nos músculos e, assim, a produção de calor interno.
Reação ao calor	Quando se entra em um ambiente quente, os sensores na pele verificam o diferencial de temperatura entre o corpo e o ambiente e informam ao hipotálamo, que inicia o processo de vasodilatação para permitir que uma maior quantidade de sangue percorra os vasos superficiais, aumentando assim a temperatura da pele e propiciando uma maior dissipação de calor por convecção e radiação. Adicionalmente pode haver um aumento da frequência cardíaca para aumentar a vazão de sangue para a pele. Quando as ações anteriores não são suficientes para manter o equilíbrio térmico é iniciada a produção de suor para que o corpo possa perder calor com a sua evaporação.

Fonte: Frota, 2001. (Adaptado pelo autor).

A pele é o principal órgão termorregulador do organismo humano, pois é por meio dela que ocorre a maioria das trocas de calor entre o corpo e o meio. A temperatura da pele é controlada principalmente pelo fluxo sanguíneo que percorre os vasos desse órgão. Quando ocorre fluxo sanguíneo intenso, a pele é aquecida e as perdas de calor para o ambiente são mais expressivas; caso contrário, quando o fluxo sanguíneo é baixo, a pele é resfriada e as perdas de calor para o meio são menos significativas. Outro mecanismo usado pela pele para eliminação de calor é a transpiração por meio das glândulas sudoríparas.

Condições atmosféricas e saúde

O clima pode ser um fator danoso à saúde humana, e seus principais elementos (temperatura, umidade, pressão atmosférica e ventos) interferem no bem-estar e na saúde dos indivíduos.

É importante destacar que os elementos atmosféricos não são os únicos responsáveis pelo desencadeamento de doenças humanas, todavia, quando vinculados a outros fatores, como hereditariedade, características fisiológicas, psicológicas e culturais, atuam como um colaborador a mais para o surgimento ou agravamento de determinadas doenças.

As enfermidades humanas também podem está relacionadas a outros fatores de risco intrínsecos ao estilo de vida de cada indivíduo, a citar: dieta, sedentarismo, tabagismo, níveis de colesterol, fatores de coagulação e suscetibilidade.

Além da influência climática sobre o homem, o processo adaptativo do indivíduo à cidade, ao longo da história, implicou no aumento dos casos de doenças crônicas, à medida em que as condições do ambiente, de forma cumulativa, degradaram-se, aliadas às mudanças no modo e estilo de vida da sociedade contemporânea.

Os fatores climáticos podem atuar de alguma forma amenizando ou agravando uma determinada patologia ou, até mesmo, levando o indivíduo a óbito. Ayoade (2013) diz que o clima exerce influência sobre a saúde humana, podendo atuar de forma benéfica ou não, existindo relação entre a suscetibilidade do organismo e as variações de temperatura e umidade.

Para Pascoalino e Pitton (2011), o homem é considerado observador e ator nas relações com o ambiente. As mudanças geradas na paisagem alteram definitivamente as relações entre os elementos que a compõem, em especial a atmosfera. Essas mudanças são melhor percebidas nos espaços urbanos, que representam a maior expressão do poder de alteração da paisagem pelo homem.

Os eventos climáticos extremos podem impactar de maneira negativa no equilíbrio dos fatores condicionantes do estado de manutenção da saúde humana. No que diz respeito ao organismo, esses eventos provocam uma série de reações biológicas, como as ocorrências de doenças cardiovasculares, respiratórias, infecciosas e parasitárias, que podem se manifestar mais intensamente.

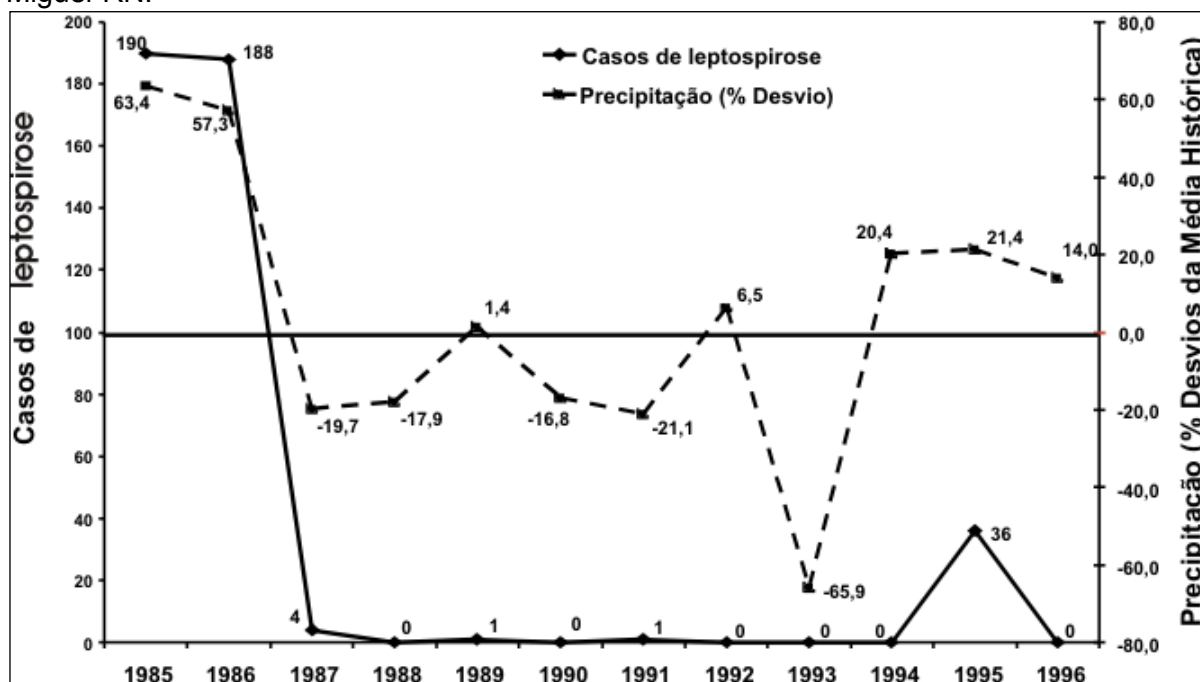
Para Confalonieri (2003), o clima tem efeitos sobre a saúde das pessoas de duas formas básicas: relativas à sucessão regular do ritmo climático, com influência sobre o comportamento biológico, e aos fenômenos climáticos/meteorológicos extremos, com possibilidade de acidentes e traumas aos envolvidos. Por exemplo, picos extremos de temperatura e/ou índices de umidade podem enfraquecer o organismo humano, tornando-o vulnerável a determinadas enfermidades. Por outro lado, condições atmosféricas amenas apresentam características terapêuticas. O mesmo autor afirma que diversas doenças infecciosas seguem o ritmo do clima quanto ao número de pessoas afetadas, como pode ser observado, principalmente, nas doenças de transmissão vetorial ou de veiculação hídrica.

A pneumonia e a bronquite são doenças mais frequentes no período frio (inverno), devido às vias respiratórias ficarem mais suscetíveis à infecções durante o inverno (AYOADE, 2013). O autor cita que, no norte da Nigéria, a meningite espalha-se com mais intensidade durante a estação fria, visto que a transmissão da doença é facilitada pela aglomeração de pessoas em ambientes fechados que se tornam mais aquecidos por apresentarem superlotação. Ainda segundo o autor, as doenças infecciosas são difundidas mais rapidamente na população durante a estação fria, pois no período quente as pessoas evitam aglomerações em locais fechados.

A figura 03, a seguir, ilustra uma situação em que a variação climática causa impactos sobre a saúde no Brasil. Ela mostra o número de casos anuais de leptospirose e a variação do índice pluviométrico no município de São Miguel-RN, para o período de 1985 a 1996. Observa-se que ocorreram três surtos da referida doença nos anos de 1985, 1986 e 1995.

Nota-se também que os referidos surtos epidêmicos ocorreram nos períodos em que o índice de precipitação foi elevado no município de São Miguel-RN. As flutuações climáticas de algumas regiões podem promover a abundância e disseminação de vetores e patógenos, o que pode estimular o aumento da transmissão de doenças infecciosas. Alguns agentes transmissores de doenças podem ter sua capacidade de sobrevivência e reprodução aumentada pelas condições climáticas de uma região. É o que acontece com alguns insetos que transmitem a malária e a dengue.

Figura 03: Casos anuais de leptospirose e a precipitação pluviométrica no município de São Miguel-RN.



Fonte: Confaloniere (2003).

As alterações climáticas cíclicas influenciam os ritmos biológicos, estes interferem nas atividades e funções humanas, tendo em vista que cada pessoa mostra variações individuais bem significativas em seus mecanismos de adaptação. Mendonça (2000) afirma que as condições atmosféricas exercem forte influência sobre as pessoas e a saúde destas, sendo que esta interação provoca algumas enfermidades humanas.

Situações extremas, como ondas de calor no verão e de frio no inverno, afetam a saúde e o bem-estar das pessoas, podendo levar o indivíduo a óbito. Milhares de mortes foram causadas pela onda de calor que afetou a Europa no verão de 2003, conforme observa-se, logo abaixo, na tabela 04. Marto (2005) menciona que as doenças cardiovasculares e respiratórias foram a principal causa de morte naquele continente, em decorrência da forte onda de calor. Ainda segundo a autora, existem alguns grupos de indivíduos mais vulneráveis aos efeitos do calor, entre os quais destacam-se: os idosos, os doentes crônicos e os indivíduos socialmente isolados.

As expectativas quanto ao envelhecimento da população europeia tem gerado discussões sobre a previsão da elevação do número de óbitos, causada pelo aumento do número e da intensidade das ondas de calor (MARTO, 2005).

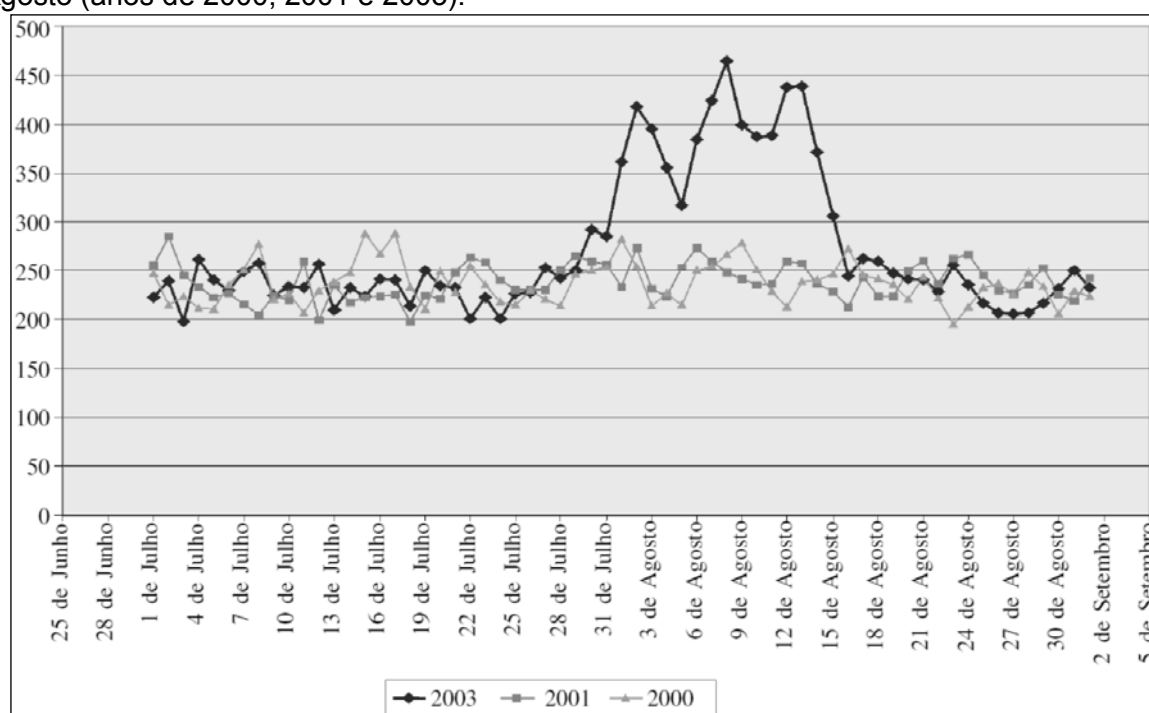
Tabela 04: Estimativa do excesso de óbitos atribuíveis à onda de calor de 2003.

Fonte: Marto (2005). (Adaptado pelo autor).

País	Excesso de óbitos	Referência
Inglaterra e País de Gales	2.045	Office for National Statistics (4)
França	14.802	Institut Veille Sanitaire (5)
Itália	1.094	Miccheloizzi (2)
Portugal	1.953	ONSA (1)
Espanha	3.020	Navarro 2004 (3)

Calado et al. (2004) estudaram essa mesma onda (de calor que atingiu a Europa durante o verão de 2003) e registraram que esse fenômeno, na primeira quinzena do mês de agosto de 2003, causou um aumento de 43% no número de óbitos esperados para o mesmo período quando comparado com o biênio 2000-2001. A figura 04, a seguir, mostra a diferença diária do número total de mortes registrado na primeira quinzena de 2000, 2001 e 2003. Essa pesquisa mostrou que alguns distritos tiveram temperaturas máximas superiores a 32°C, outros mantiveram temperaturas máximas superiores a 40°C. Porém, as temperaturas máximas registradas foram de 45,4°C em Beja e 45,2°C em Santarém.

Figura 04: Distribuição diária do número total de óbitos no período de 1 de Julho a 30 de Agosto (anos de 2000, 2001 e 2003).



Fonte: Calado et al (2004).

Situações de temperatura atmosférica baixa podem levar o indivíduo à hipotermia, e, quando isso ocorre, o sistema nervoso e endócrino podem deixar de regular a temperatura corporal. Nesse caso, a frequência cardíaca diminui, a respiração fica mais lenta e ocorre a contração dos vasos sanguíneos, podendo causar o aumento da pressão sanguínea. Com isso pode ocorrer perda de consciência, resfriamento do corpo, parada cardíaca e óbito do indivíduo (JACKSON, 2000).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (2001), as doenças cardiovasculares são a principal causa de morte e de incapacidade em países desenvolvidos e em alguns países em desenvolvimento. Em países desenvolvidos, 49% dos óbitos são devido a essa causa. Nos países em desenvolvimento, estima-se que, em 2020, um terço de todos os óbitos será devido às doenças cardiovasculares.

O excesso de óbitos provocados pela onda de calor que assolou a Europa durante o verão de 2003 também foi registrado por Marto (2005). A autora define as ondas de calor como fenômenos climatéricos esporádicos que afetam todas as pessoas e caracterizam-se por períodos de intenso calor, com duração de vários dias. Períodos longos de altas temperaturas atmosféricas estão associados ao aumento do número de casos de morbidade e mortalidade da população. A onda de calor provoca aumento da mortalidade por diversas causas, entre as quais se destacam os problemas respiratórios e cardiovasculares.

As alterações atmosféricas, em geral causadas pelo homem, têm afetado sensivelmente os distúrbios respiratórios nas populações, considerando-se que a poluição pode intensificar a ocorrência de enfermidades relacionadas ao sistema respiratório, tendo, pois, as crianças, os idosos e os asmáticos como grupos mais vulneráveis (Ribeiro, 2008). A mesma autora demonstrou em suas pesquisas que a queima da cana-de-açúcar realizada no estado de São Paulo tem provocado um agravamento na saúde de uma parcela da população. O período de queima e corte da cana-de-açúcar em São Paulo vai de maio a novembro, coincidindo com a época em que ocorrem os menores índices pluviométricos, dificultando assim a dispersão dos poluentes, e agravando ainda mais os problemas respiratórios da população.

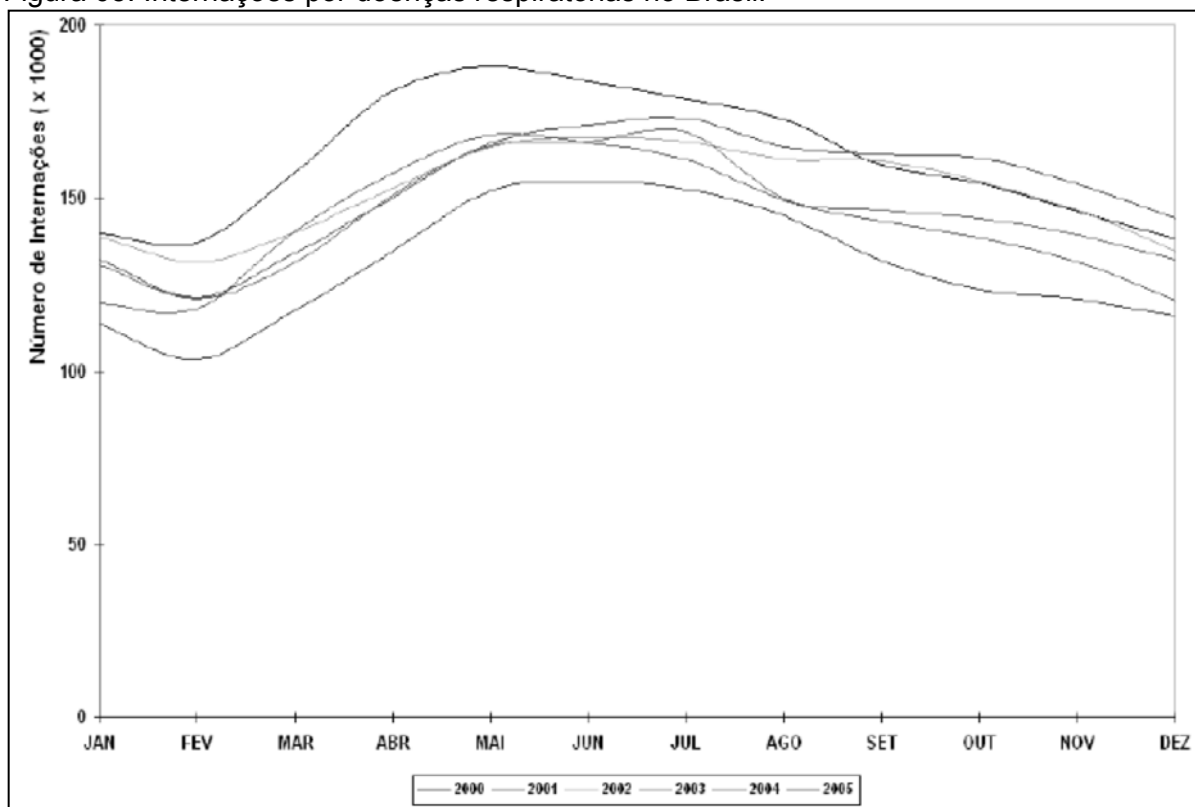
Gerardi e Ferreira (2008), ao verificarem a relação existente entre o clima e a saúde da população do Distrito Federal no período de 2003 a 2005, com foco nas

doenças do aparelho respiratório, constataram que o aumento das amplitudes térmicas diárias, associadas à redução das precipitações e da umidade relativa do ar, exercem influência direta sobre o aumento do número de casos de doenças das vias aéreas. Para os autores, os tipos de tempo típicos do outono-inverno se caracterizam como os mais favoráveis ao aparecimento dessas enfermidades.

Estudos realizados por Souza e Sant'Anna Neto (2008), na cidade de Presidente Prudente-SP, demonstraram correlações entre as condições atmosféricas mensais e o aumento do número de internações por doenças do sistema respiratório. O mesmo estudo mostrou também que períodos de estiagem prolongada, oscilações e quedas de temperatura e umidade relativa do ar abaixo de 60% propiciaram o aumento no número de casos por internações por problemas respiratórios. Segundo a autora, diversas pesquisas comprovam a existência da relação entre a atmosfera e as doenças do sistema respiratório, pois durante longos períodos de estiagens ou quedas bruscas na temperatura aumentaram os casos de internações por problemas respiratórios.

Os dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) para os casos de internação por agravos respiratórios nos anos de 2000 a 2005, mostram a ocorrência de uma flutuação na quantidade dessas internações no Brasil. A maior quantidade de registros acontece entre os meses de abril a agosto, conforme demonstra a figura 05. Esse período caracteriza-se pelas estações de outono e inverno, que são marcadas por baixa precipitação e baixa umidade relativa do ar.

Figura 05: Internações por doenças respiratórias no Brasil.



Fonte: Souza e Sant'Anna Neto (2008).

Diversas variáveis podem contribuir para o agravamento da saúde humana em relação ao risco de enfermidades e, muitas vezes, o bem-estar pode ser afetado pelas condições atmosféricas. Algumas das principais variáveis que influenciam na vulnerabilidade de riscos à saúde humana são a idade, a fisiologia e as condições socioeconômicas. Os estudos ambientais devem considerar a vulnerabilidade social, em que deve ser verificado a capacidade de prevenção e recuperação de uma população sujeita aos efeitos dos impactos climáticos (SOUZA, 2008).

Pitton e Domingos (2004) demonstraram que os elementos atmosféricos exercem influência natural nas ocorrências de casos de hipertensão arterial. Em seus estudos, observaram que o maior número de casos de crises hipertensivas esteve relacionado com chuvas isoladas ou com longos períodos de estiagem, altas amplitudes térmicas ou mudanças bruscas do tempo atmosférico e com dias de baixa umidade relativa do ar.

Murara e Amorim (2010) estudaram a relação entre os casos de óbitos por doenças cardiovasculares e o tempo atmosférico em Presidente Prudente-SP. As pesquisas evidenciaram que as características do tempo atmosférico exerceram um

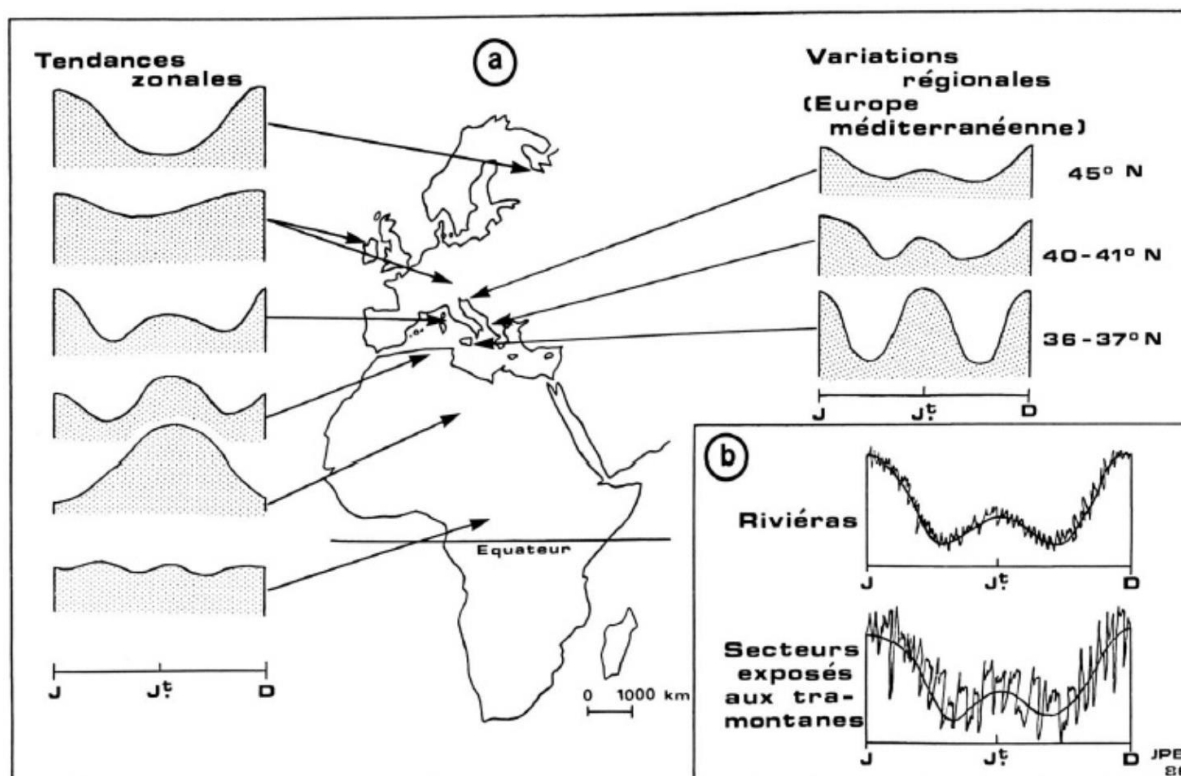
papel importante nos óbitos por doenças do aparelho circulatório. O maior número de óbitos por doenças cardiovasculares ocorreu em dias de períodos de maiores amplitudes térmicas e estiagens, ou ainda, dias com baixa umidade relativa do ar.

Estudos realizados no hemisfério norte por Besancenot (2001, citado por Pitton, 2008, p. 61) mostraram que as enfermidades do sistema cardiovascular apresentam uma relação sazonal sob determinadas condições climáticas. Segundo o autor, no hemisfério norte podem ser identificados seis ritmos sazonais para os casos de morte por infarto do miocárdio, conforme citados:

1. Os casos de infarto do miocárdio são marcados por uma elevada taxa invernal na região polar;
2. Em latitudes médias não apresentam limite mínimo e nem máximo único no inverno;
3. No norte do Mediterrâneo o regime caracteriza-se por ser bimodal, que coincidindo com o regime mediterrâneo;
4. No sul do Mediterrâneo há um maior número de infartos do miocárdio durante o verão;
5. Na transição para os trópicos secos ocorre um pico de infartos na estação de verão, que decresce no inverno;
6. Nos trópicos não existe correlação com qualquer estação do ano.

A figura 06, produzida por Besancenot (2001, citado por Pitton, 2008, p.62), ressalta que, de acordo com sua pesquisa, as regiões tropicais úmidas não apresentam regime sazonal marcante em qualquer estação do ano no que se refere à ocorrência das doenças cardíacas.

Figura 06: Os ritmos intermensais de infarto do miocárdio conforme a posição latitudinal da localidade.



Fonte: Besancenot, 2001 (citado por Pitton, 2008).

Pascoalino (2012) constatou a influência da sazonalidade nos casos de morte por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira-SP. A autora observou que o maior número de óbitos ocorreu nos tipos de tempo de inverno, sendo os meses de junho, julho e agosto os mais significativos. O estudo mostrou ainda que a maioria das pessoas vítimas de morte por problemas cardiovasculares eram idosos, com idade em torno de 80 anos. O aumento no número ocorreu sob variações térmicas decorrentes da dinâmica de sucessão entre sistemas estáveis, com consequente queda brusca na temperatura, sob posterior atuação frontal, fato que indica que a população mais idosa tem dificuldades de rápida resposta de adequação do equilíbrio orgânico às variações atmosféricas.

Soares et al. (2012) se apoiaram em estudos que demonstrou o aumento nas mortes por doenças isquêmicas do coração em sujeitos de faixa etária igual ou superior a 65 anos de idade durante as ondas de calor registradas na cidade de Nova York. Os autores destacam que o mesmo fenômeno ocorreu na cidade de Londres durante os anos de 1965 e 1972, onde ocorreram altas taxas de mortalidade envolvendo principalmente os idosos, durante curtos períodos de tempo

quente no verão. Os idosos são mais sensíveis aos efeitos da alta temperatura do que indivíduos mais jovens. Os autores destacam também que muitos estudos feitos sobre a relação entre clima e mortalidade se referem às doenças cardiovasculares, com frequente associação entre baixas temperaturas e mortes por acidentes cardiovasculares em alguns, enquanto em outros encontraram associação com altas temperaturas.

Além disso, Soares et al. (2012) realizaram estudos sobre as relações entre as alterações climáticas e os casos de óbitos de idosos no município de São Carlos no período de 1997 a 2006, e mostraram que há relação entre os casos de mortalidade de idosos por doenças do aparelho circulatório e as variações climáticas. A maioria dos indivíduos eram do sexo masculino e tinham idade na faixa dos 80 anos.

O Brasil não foge à regra, uma vez que as doenças do aparelho circulatório (DAC) estão entre as principais causas de morte, devido às complicações que elas desenvolvem (derrame cerebral, edema agudo do pulmão, infarto do miocárdio, entre outros). Como exemplo, destaca-se a hipertensão arterial, uma patologia circulatória que provoca o aumento do fluxo sanguíneo nos vasos, varia de acordo com diversos fatores ambientais, dentre eles, a amplitude térmica, que contribui com a vasodilatação e vasoconstrição do sistema circulatório, podendo levar o indivíduo a óbito. Para Haines (1992, apud Soares, 2012) o risco de acidente vascular encefálico é acentuado em temperaturas acima de 25°C e doenças respiratórias como ataques de asma e febre do feno são frequentes no verão.

Variáveis como poluição do ar e temperatura influenciam de maneira significativa o aumento no número de mortes por infarto agudo do miocárdio (IAM). Pesquisas apontam alguns motivos principais que podem explicar a relação entre as condições do tempo e as variações no número de infartos, a saber: as inflamações respiratórias que colaboram com problemas cardiovasculares; e os fatores da coagulação do sangue que ficam mais ativos em dias frios, favorecendo o fechamento das artérias coronárias e a formação de coágulos sanguíneos, fato demonstrado em estudos em que parâmetros hemostáticos estavam alterados (SHAROVSKY et al., 2004 apud por SOUZA, 2012).

Por conta dessa relação entre o clima e a ocorrência de doença cardiovascular, as previsões meteorológicas têm sido usadas como importante

elemento na orientação das políticas públicas de saúde, com evidentes ganhos humanos e financeiros (Mcgregor, 2006 apud Souza, 2012).

Rumel et al. (1993), em estudos realizados no município de São Paulo, mostraram uma associação entre infarto do miocárdio (IM), altas concentrações de monóxido de carbono (CO) na atmosfera e altas temperaturas; e entre acidente vascular cerebral (AVC) e altas temperaturas. Os estudos ocorreram durante o período de 1989 a 1991. Das internações anuais por IM, 2,1% são devido à poluição atmosférica e 4,9% à altas temperaturas; das internações anuais por AVC, 2,8% foram devido à altas temperaturas. Os autores recomendam que as pessoas, especialmente os idosos, evitem a exposição e a prática de atividades físicas em dias de altas temperaturas, intensa radiação solar e altas concentrações de monóxido de carbono na atmosfera.

Murara, Mendonça e Bonetti (2013), em estudos realizados no município de Florianópolis-SC, observaram a ocorrência de relação entre os elementos climáticos e as principais doenças do aparelho circulatório (DAC) e doenças do aparelho respiratório (DAR). O estudo mostrou correlação entre os elementos climáticos médios mensais e os casos de internações. As internações por doenças do sistema circulatório apresentaram uma baixa correlação com as condições climáticas, enquanto que as doenças do sistema respiratório apresentaram uma correlação moderada com os mesmos fatores.

A mesma pesquisa mostrou que 16% dos casos de internações por problemas do sistema circulatório podem ser associados às condições climáticas, enquanto no caso das doenças do sistema respiratório a relação é de 43%. É possível observar alguns picos de internações de DAC durante os meses de junho a agosto, o que pode sugerir que no período de menores temperaturas ocorre um discreto aumento nos casos de internações por DAC.

Estudo realizado por Marques e Antunes (2009), em Portugal, verificou que ocorre um maior número de óbitos durante os eventos de temperaturas extremas. A mortalidade atinge números mais elevados em situações de temperaturas muito baixas. O estudo mostrou que as correlações detectadas como significativas são positivas no verão e negativas no inverno, ou seja, temperatura máxima anual acima da média tende a ocorrer mortalidade também acima da média, e vice-versa. Quanto ao inverno, em situações de temperatura mínima abaixo da média, tende a ocorrer mortalidade acima da média, e vice-versa.

CAPÍTULO II - O SISTEMA CARDIOVASCULAR HUMANO

Sistema cardiovascular

O funcionamento adequado dos tecidos do organismo depende das atividades celulares que, por sua vez, dependem das condições do meio no qual as células estão inseridas, ou seja, do líquido intersticial. As condições ótimas do meio onde a célula se encontra incluem as concentrações de materiais nutritivos, hormônios e metabólitos, a tensão dos gases respiratórios e a temperatura. Assim, um meio ambiente ideal para as atividades celulares somente pode ser mantido por um fluxo sanguíneo ininterrupto, função desempenhada pelo sistema cardiovascular humano, no qual o coração atua como bomba natural propulsora do sangue (GUYTON E HALL, 2012).

A principal função do sangue é transportar os diversos compostos necessários ao bom funcionamento das células. De acordo com Van de Graaf (2003), o sistema cardiovascular, por meio de seus componentes, atua no transporte de substâncias, englobando as atividades respiratória, nutritiva, excretora e de proteção. A função básica do sistema cardiovascular é levar nutrientes e oxigênio às células. Assim, o sangue circulante transporta material nutritivo, que foi absorvido pela mucosa intestinal durante o processo de digestão, às células de todas as partes do organismo através do fígado. Da mesma forma, o oxigênio que é incorporado ao sangue, quando este passa pelos pulmões, será levado pelas hemácias a todas as células vivas do organismo.

Durante a atividade respiratória, as células sanguíneas vermelhas, também chamadas de eritrócitos, levam oxigênio para as células dos tecidos. Ao chegar ao pulmão, o oxigênio inspirado aloja-se nas moléculas de hemoglobina, que se encontram no interior das hemácias, para que possa ser transportado para as células e seja executada a respiração aeróbica. O gás carbônico resultante da respiração celular é levado pelo sangue aos pulmões para que seja eliminado mediante a expiração.

Além da função primordial de transportar gases para todos os tecidos do corpo, o sangue circulante transporta também os produtos residuais do metabolismo celular, desde os locais onde foram produzidos até os órgãos encarregados de eliminá-los. Assim, filtra os excessos de água, íons e excessos metabólicos por meio dos vasos capilares presentes nos rins, levando-os para os túbulos renais a fim de

serem excretados na urina. Na sua última função, a reguladora, o sangue transporta hormônios e outras moléculas reguladoras do local de onde se originam para os diversos locais onde eles devem atuar. O sangue possui ainda células especializadas na defesa orgânica contra substâncias estranhas e microrganismos (DÂNGELO e FATTINI, 2002).

O sistema circulatório é um sistema fechado, sem comunicação com o exterior, constituído por vasos, no interior dos quais circulam humores (sangue e linfa). Para que estes humores possam circular através dos vasos, há um órgão central - o coração, que funciona como uma bomba contrátil-propulsora, fazendo com que o sangue e a linfa atinjam as todas as células corporais e troque substâncias com elas. Cumpre ressaltar que o sangue deve ser constantemente impelido ao longo dos vasos.

Dângelo e Fattini (2002) citam que o sistema circulatório é constituído de sangue, vasos condutores (artérias, veias e capilares) e o coração (que pode ser considerado como um vaso modificado); sistema linfático, formado pelos vasos condutores da linfa (capilares linfáticos, vasos linfáticos e troncos linfáticos) e por órgãos linfoides (linfonodos e tonsilas), e os Órgãos Hematopoiéticos, representados pela medula óssea e pelos órgãos linfoides (baço e timo), que produzem certos componentes do sangue e da linfa.

Coração

De acordo com Tortora (2003), o coração é um órgão oco, musculoso e cônico, envolvido por uma membrana fibrosa chamada pericárdio. Ele possui quatro câmaras internas e seu tamanho é relacionado ao tamanho e massa corporal, com dimensões que se assemelham ao punho fechado do indivíduo (Figura 07). Seu peso, em média, em homens adultos, é de 310 gramas e em mulheres adultas é 255 gramas. O coração propulsiona o sangue por aproximadamente cem mil quilômetros de vasos sanguíneos. Mesmo em repouso, o coração bombeia 30 vezes o seu próprio peso a cada minuto. Entretanto, como o ser humano não está em repouso o tempo todo e o coração trabalha mais vigorosamente quando se está em atividade, o fluxo real é muito maior.

Cabe salientar que o coração localiza-se entre os dois pulmões, na caixa torácica, aproximadamente dois terços dele estão alocados no lado esquerdo da

linha mediana, com seu cume em forma cônica apontado para baixo repousando sobre o diafragma. A sua base é a extremidade superior larga onde os grandes vasos se conectam a ele. Encontra-se posicionado no centro do peito, atrás da metade inferior do esterno. A maior porção do coração está à esquerda da linha que marca a metade do esterno, com o ápice encontrando-se aproximadamente a nove centímetros à esquerda no quinto espaço intercostal (FROWNFEELTER e DEAN, 2004).

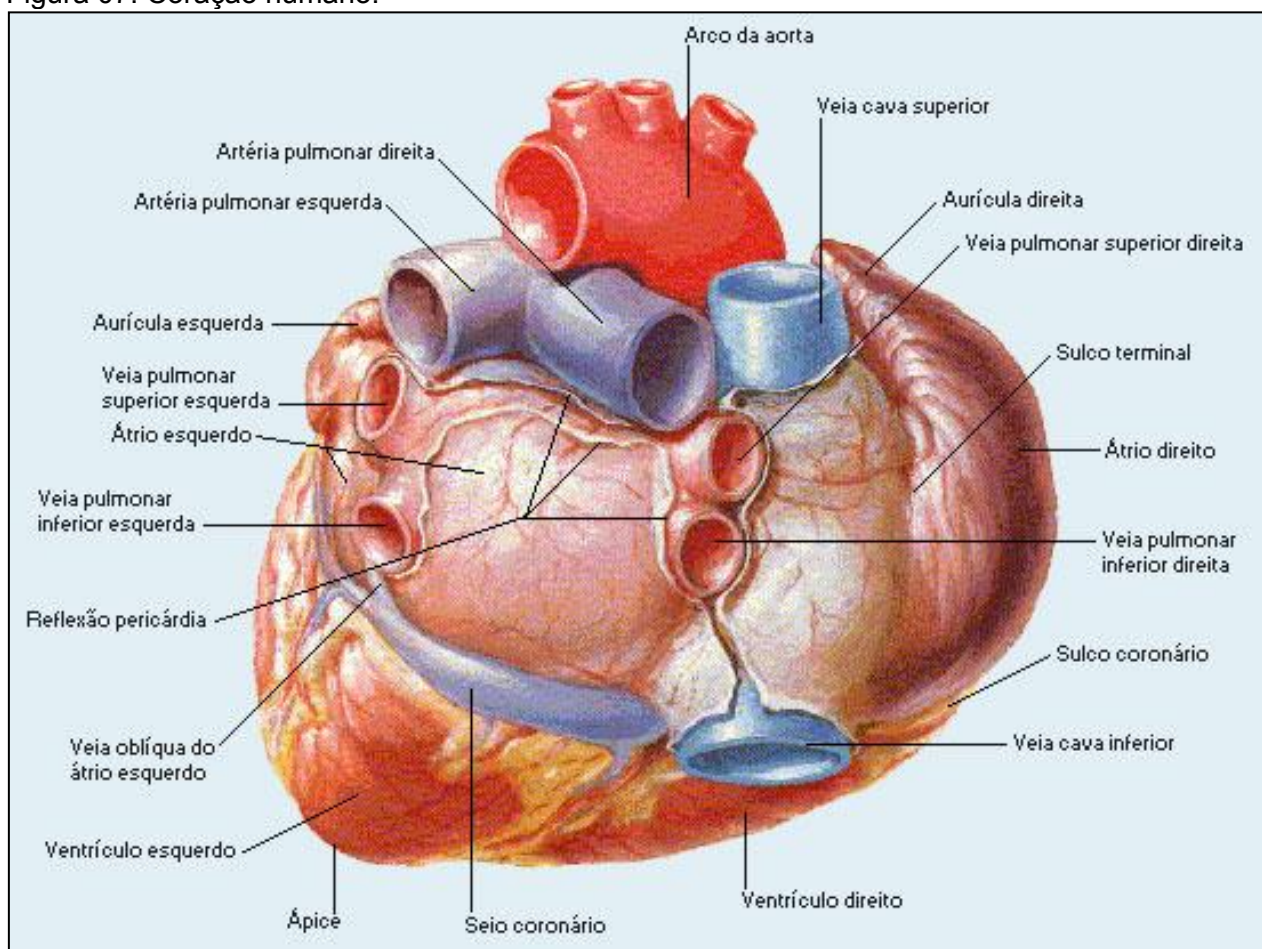
Segundo Moore e Dalley (2011), a parede muscular do coração é formada pelo músculo cardíaco. Quanto às contrações, ocorrem de modo involuntário e a sua frequência cardíaca é controlada por um marca-passo, o qual é constituído de fibras musculares cardíacas especiais que são reguladas pela parte autônoma do sistema nervoso. As fibras musculares cardíacas são cadeias de células musculares unificadas por junções celulares, conhecidas como discos intercalares.

Sobre as quatro câmaras cardíacas, pode-se destacar que duas são encontradas na parte superior, que são os átrios direito e esquerdo, e as outras duas na extremidade inferior, que são os ventrículos direito e esquerdo (VAN DE GRAAFF, 2003). Cada ventrículo tem duas valvas, uma de entrada e outra de saída que controlam a direção do fluxo do sangue pelo coração. A valva do lado direito é denominada tricúspide e a do lado esquerdo, mitral ou bicúspide. As valvas de saída ou semilunares são chamadas de pulmonares e aórticas. Todas as valvas apresentam três folhetos, exceto a mitral, que possui dois. Elas são formadas pela duplicação do endocárdio reforçado por tecido fibroso e por umas poucas fibras musculares (DOWNIE, 1987).

Frownfelter e Dean (2004) afirmam que as paredes do coração são divididas em três camadas – o epicárdio, o miocárdio e o endocárdio. A camada mais externa, o epicárdio, é um pericárdio visceral geralmente infiltrado com gordura. O sangue dos vasos coronarianos que supre o coração corre por esta camada antes de adentrar o miocárdio. O miocárdio consiste em fibras musculares cardíacas. A espessura das camadas dessas fibras é diretamente proporcional à quantidade de trabalho que elas realizam. Os ventrículos apresentam paredes mais espessas e trabalham mais que os átrios, pois eles precisam bombear um volume de sangue maior. No átrio direito, a veia cava superior se abre em sua parte posterior mais alta, enquanto a veia cava inferior, na sua face posterior mais baixa.

O ventrículo direito compreende-se a partir da valva tricúspide até quase o ápice do coração (Figura 07). O átrio esquerdo forma a maior parte da base anatômica do coração, ela é quadrangular e recebe as terminações de duas veias pulmonares de cada um dos pulmões. Por último, o ventrículo esquerdo, contrastando com o ventrículo direito, tem sua construção baseada na sua função de bombear de forma poderosa para que o fluxo do pulso nas artérias sistêmicas de alta pressão seja sustentado (MOORE; DALLEY, 2001, p. 27).

Figura 07: Coração humano.



Fonte: NETTER, 2000.

Ciclo cardíaco

Conforme Dangelo e Fattini (2002), o controle da atividade cardíaca é feito por meio do nervo vago (atua inibindo) e do nervo simpático (atua estimulando). Estes nervos agem sobre uma formação, situada na parede do átrio direito, o nó sino-atrial, considerado o “marca-passos natural” do coração. Daí, ritmicamente, o

impulso espalha-se ao miocárdio, resultando em contração. Esse impulso chega ao nodo átrio ventricular, localizado na porção inferior do septo-atrial e se propaga para os ventrículos através do feixe átrio-ventricular. Este, ao nível da porção superior do septo interventricular, emite os ramos direito e esquerdo, e assim, o estímulo alcança o miocárdio dos ventrículos. Ao conjunto destas estruturas do tecido especial é denominada de sistema de condução.

Segundo Guyton (2012), o coração é constituído por três tipos principais de músculo cardíaco: músculo atrial, músculo ventricular e fibras musculares condutoras e excitatórias especializadas. Os tipos atrial e ventricular de músculo se contraem da mesma maneira que o músculo esquelético, exceto quando a duração da contração é muito maior. Por outro lado, as fibras condutoras e excitatórias especializadas se contraem apenas fracamente, por conterem poucas fibrilas contráteis; em vez disso, elas apresentam ritmicidade e velocidades variáveis de condução, proporcionando um sistema excitatório para o coração e um sistema de transmissão para a condução controlada do sinal de excitação cardíaca por todo o coração.

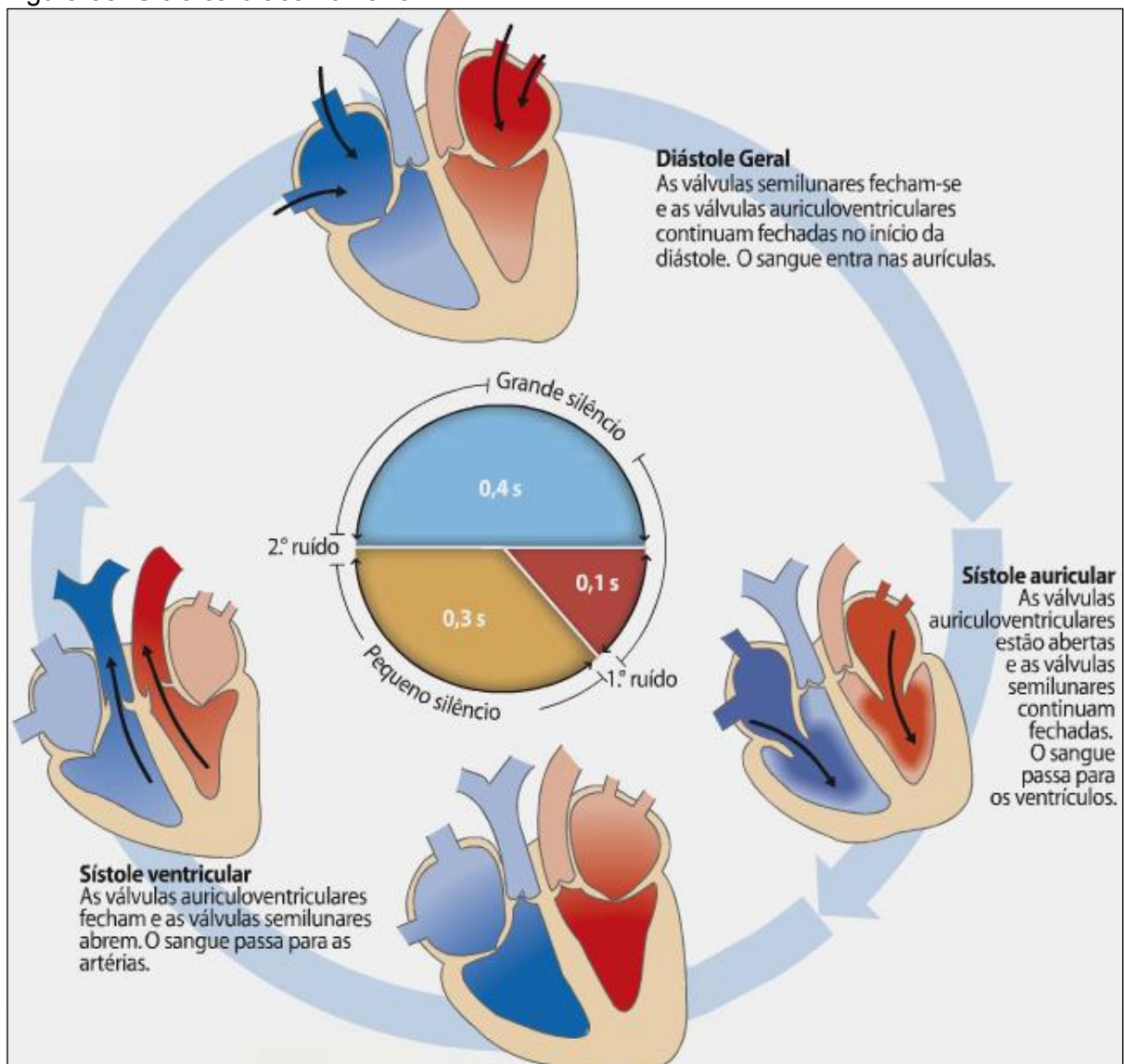
Van de Graaf (2003) afirma que, na fibra muscular cardíaca, o potencial de ação é provocado pela abertura de dois tipos de canais: os canais rápidos de sódio e os canais lentos de cálcio. Essa segunda população de canais é responsável pela manutenção do longo período de despolarização, fator determinante do platô, verificado no potencial de ação de uma fibra muscular cardíaca.

De acordo com Tortora (2003), o ciclo cardíaco tem em um período de relaxamento, denominado diástole, em que o coração se enche de sangue, seguido de um período de contração, denominado sístole (Figura 08). As etapas do ciclo são: início da diástole, abertura das válvulas tricúspide e mitral e enchimento ventricular; Fechamento das válvulas de entrada, final da diástole; Contração ventricular, abertura das válvulas pulmonar e aórtica - sístole ventricular; Final da sístole ventricular, fechamento das válvulas pulmonar e aórtica; Reinício da diástole atrial e ventricular.

O eletrocardiograma é um exame do coração no qual é feito o registro das diferenças dos potenciais elétricos gerados pela atividade desse órgão. No exame, a onda P é causada pela dispersão da despolarização através dos átrios, seguida da contração atrial, que provoca uma pequena elevação da curva de pressão atrial, imediatamente após a onda P. Cerca de 0,16s após a onda P, ocorre a onda QRS,

que evidencia a despolarização e o início da contração dos ventrículos, desencadeando o aumento da pressão ventricular. Sendo assim, o complexo QRS começa um pouco antes da sístole ventricular. Fechando o ciclo, a onda T representa a fase de repolarização dos ventrículos, quando as fibras ventriculares começam a relaxar. Desta forma, a onda T acontece pouco antes do término da contração ventricular.

Figura 08: Ciclo cardíaco humano.



Fonte: www.forum.netxplica.com (Acessado em 04/03/2014).

Circulação sanguínea

A circulação é a passagem do sangue por através do coração e dos vasos. Ela é realizada por meio de duas correntes sanguíneas, que partem ao mesmo tempo do coração. A primeira corrente sai do ventrículo direito através do tronco pulmonar e se dirige aos capilares pulmonares, onde se processa a hematose, ou seja, a troca de CO₂ por O₂. O sangue oxigenado resultante é levado pelas veias pulmonares e lançado no átrio esquerdo, de onde passará para o ventrículo esquerdo. A outra corrente sanguínea sai do ventrículo esquerdo, pela artéria aorta, que vai se ramificando sucessivamente e chega a todos os tecidos do organismo, onde existem extensas redes de vasos capilares onde se processam as trocas entre o sangue e os tecidos. Após as trocas, o sangue carregado de resíduos e CO₂ retorna ao coração através de numerosas veias, as quais em última instância, são tributárias (ou afluentes) de dois grandes troncos venosos - veia cava inferior e veia cava superior, que desembocam no átrio direito, de onde o sangue passará para o ventrículo direito (GUYTON; HALL, 2012; DÂNGELO; FATTINI, 2002).

O sangue circula pelo corpo humano de dois modos, as circulações pulmonar e sistêmica (Figura 06). A pulmonar transporta o sangue para os pulmões para que ocorram as trocas de gases e em seguida leva o sangue de volta ao coração. A circulação sistêmica engloba todos os vasos do corpo com exceção da parte da circulação pulmonar. O sangue venoso, pobre em oxigênio, chega ao coração no átrio direito conduzido pela veia cava superior e pela veia cava inferior (Figura 10). Então ele passa pela valva atrioventricular direita, ou tricúspide, enchendo o ventrículo direito. O ventrículo esquerdo recebe o sangue do átrio esquerdo através da valva bicúspide e o sangue oxigenado é enviado ao corpo pela artéria aorta (VAN DE GRAAFF, 2003, p. 550).

O retorno do sangue ao coração é realizado por uma série de forças. As veias profundas correm nos planos fasciais entre grupos musculares onde elas estão sujeitas à contração e relaxamento do músculo. Isto é particularmente importante nos membros inferiores, onde as veias profundas da panturrilha se encontram entre o sóleo e os músculos gastrocnêmicos, frequentemente referidos como bomba muscular da perna (bomba solear). A fáscia densa inelástica dos membros inferiores torna a bomba muscular mais eficiente. O sangue da cabeça e do pescoço é auxiliado a voltar para o coração pela força da gravidade. As

alterações da pressão intratorácica e da pressão atmosférica para a pressão subatmosférica (negativa) têm efeito de sucção sobre o sangue nas veias próximas ao coração e consequentemente auxilia o retorno sanguíneo (NESRALTA, 1994).

Doença coronariana

A doença coronariana é uma situação clínica patológica, em que o sistema arterial coronariano não tem a capacidade fisiológica de suprir adequadamente, aguda ou cronicamente, as necessidades miocárdicas de demanda de oxigênio e metabólitos. Tal condição acontece por meio de alterações, obstrutivas ou não, que vão diminuir o fluxo de sangue para o músculo cardíaco, podendo estas alterações se encontrarem no trajeto epicárdico do vaso ou na rede de microcirculação (BORGES, 2012).

Braunwald (2000) afirma que um segmento vascular, quando parcialmente obstruído, faz com que a capacidade de levar fluxo seja prejudicada. Quando se tem como referencial a relação entre a oferta e a demanda de oxigênio, pelos tecidos irrigados por este leito vascular parcialmente obstruído, é que se pode avaliar o grau de desequilíbrio a ser desencadeado. Portanto, a perfusão coronária está na dependência direta da relação oferta e demanda que, por sua vez, guarda relação com os seguintes fatores: estresse oxidativo, disfunção no endotélio e inflamação. Podendo, então, a partir da maior ou menor presença destes itens, manifestarem-se clinicamente desde uma "angina de peito" até um quadro de infarto Agudo do Miocárdio (IAM).

As manifestações clínicas da doença arterial coronariana têm como principal causa a isquemia miocárdica. Essa isquemia ocorre sempre que houver desproporção entre o fluxo sanguíneo disponível e o consumo miocárdico em dado momento. Apesar de a doença arterial coronariana ser a principal etiologia dos quadros isquêmicos miocárdicos, outras alterações de oferta e demanda podem causar isquemia (BITTENCOURT, OLIVEIRA E GOWDAK, 2010). Algumas situações de obstrução do fluxo de sangue podem ser desencadeadas pela aterosclerose, em que depósitos de gordura (chamados ateromas ou placas) formam-se gradualmente nos grandes troncos das duas artérias coronárias principais, que rodeiam o coração e lhe fornecem sangue (MERCK, 2000).

Vários estudos, voltados para as variações geográficas da doença isquêmica do coração, têm mostrado a importância da inclusão dos fatores ambientais

relacionados a esse agravo a fim de compreender como o contexto interfere na saúde de grupos populacionais (SILVA; SOUSA; SCHARGODSKY, 1998). Dentre os fatores ambientais que estão relacionados à doença isquêmica do coração cabe destacar o papel do clima, do desenvolvimento sócioeconômico, do processo de urbanização e seu impacto sobre o estilo de vida das populações (TYDÉN et al, 2002).

A doença isquêmica do coração é o componente principal das mortalidades por infarto nas cidades da região Sul e Sudeste (LOLIA et al, 1995). Dentre esse grupo de doenças, o infarto agudo do miocárdio (IAM) é especialmente indicado para o desenvolvimento de indicadores e padrões de qualidade, considerando-se o impacto na mortalidade, a letalidade hospitalar, o volume de internações que acarreta e a sensibilidade a tecnologias médicas hospitalares.

O IAM é um evento agudo que requer internação hospitalar, tendo um diagnóstico clínico relativamente simples e bem estabelecido, geralmente baseado no tripé história clínica, evolução eletrocardiográfica e curva enzimática (RYAN et al., 1999). As doenças do aparelho circulatório constituem a principal causa de mortalidade proporcional no Brasil (Tabela 05).

Tabela 05: Notificações de óbitos ao SIM. Brasil, 2005 a 2011.

Fonte: Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM)-CGIAE/SVS/MS. (Adaptado pelo autor).

Causa (CapCID10)	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	46628	46508	45945	47295	47010	48823	49175
II. Neoplasias (tumores)	147418	155796	161491	167677	172255	178990	184384
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	4999	5496	5719	5825	6011	6284	6344
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	53983	58904	61860	64631	66984	70276	73929
V. Transtornos mentais e comportamentais	8931	10256	10948	11852	11861	12759	13725
VI. Doenças do sistema nervoso	16384	19166	20413	21609	23018	25303	26948
VII. Doenças do olho e anexos	13	28	26	39	23	31	23
VIII. Doenças do ouvido e da apófise mastoide	112	145	118	125	125	125	150
IX. Doenças do aparelhos circulatório	283927	302817	308466	317797	320074	326371	335213
X. Doenças do aparelho respiratório	97397	102866	104498	104989	114539	119114	126693
XI. Doenças do aparelho digestivo	50097	51924	53724	55272	56202	58061	59707
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	2014	2466	2475	2642	2979	3225	3395
XIII. Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	3084	3597	3789	4094	4216	4541	4488
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	18365	17421	18301	19790	22489	24519	26317
XV. Gravidez parto e puerpério	1661	1637	1615	1691	1884	1728	1680
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	29799	28336	26898	26080	25367	23723	23579
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	9927	10397	10262	10502	10360	10196	10543
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	104455	85543	80244	79161	78994	79622	78363
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	127633	128388	131032	135936	138697	143256	145842
TOTAL	1006827	1031691	1047824	1077007	1103088	1136947	1170498

Conforme Bittencourt, Oliveira e Gowdak (2010), a doença arterial coronariana (DAC) é a forma mais prevalente de doenças cardiovasculares e a maior causa de morte nos países desenvolvidos. Nos Estados Unidos, aproximadamente 13,2 milhões de pessoas têm doença isquêmica do coração, e, destes, 6,5 milhões possuem DAC crônica sintomática. Dados do Estudo de Framingham (KANNEL; McGEE, 1979) sugerem que, para um adulto de 40 anos de idade, o risco de desenvolver DAC durante a vida é de 49% para homens e 32%

para mulheres. No Brasil, a DAC é uma das principais causas de morte e internação hospitalar segundo dados do Datasus. Além da alta prevalência, a DAC cursa com alta morbidade e alto custo para os sistemas de saúde.

Infarto agudo do miocárdio

De acordo com Robbins (2000), em situações normais, o sangue é bombeado pelo coração e circula, através das artérias e veias, irrigando todos os tecidos do corpo, inclusive o próprio coração. No Infarto Agudo do Miocárdio, há uma interrupção ou diminuição do fluxo de sangue para o coração, levando a uma redução da quantidade de oxigênio que chega ao músculo cardíaco. Quando o coração não recebe oxigênio em quantidade suficiente, ocorre morte das células musculares e, dependendo do tempo de duração deste bloqueio, uma parte do coração morre e para de funcionar.

Conforme Merck (2000), o infarto agudo do miocárdio é uma condição na qual parte do fluxo sanguíneo que chega ao coração se vê reduzida ou interrompida de maneira brusca e grave e, como consequência, produz-se uma destruição (morte) do músculo cardíaco (miocárdio) por falta de oxigênio. Assim, é resultante da perfusão inadequada do tecido, por consequência de uma coronariopatia ou uma insuficiência coronariana aguda, causadas por diversos fatores.

O seu tratamento conta com inúmeras opções terapêuticas, com eficácia demonstrada por evidências científicas, que têm sido amplamente divulgadas por meio de diretrizes praticadas por várias sociedades internacionais e, também, pela Sociedade Brasileira de Cardiologia. Segundo o Ministério da Saúde, as doenças cardiovasculares são responsáveis por 29,4% de todas as mortes registradas no país em um ano. Isso significa que mais de 308 mil pessoas faleceram principalmente de infarto e acidente vascular cerebral (AVC).

O Ministério da Saúde do Brasil, através do DATASUS, afirma que morrem no país anualmente cerca de 66 mil pessoas vítimas de ataque cardíaco. Essa pode ser considerada uma alta taxa de mortalidade, quando comparada à estimativa de pessoas que sofrem de infarto do miocárdio no país, que chega a 400 mil.

Epidemiologia

As doenças cardiovasculares, especificamente a doença arterial coronária, representam a causa mais frequente de morte nos países desenvolvidos, respondendo por cerca de um milhão de mortes anualmente nos EUA; em 1990 foi a causa mais comum de morte no mundo (MURRAY; LOPEZ, 1997). —Infarto agudo do miocárdio é o maior problema de saúde pública nos países industrializados. A sua incidência vem aumentando, assustadoramente, nos países em desenvolvimento” (CHOCKALINGAM; BALAGUIER-VINTRO, 1999).

De acordo com Lotufo (1998), no Brasil, a mortalidade por doenças cardiovasculares também é elevada, equiparando-se à dos países com maior mortalidade, como a Finlândia e a Hungria. Em São Paulo, as doenças do coração foram responsáveis por 403,1 óbitos masculinos e 171,9 óbitos femininos por 100 mil habitantes, na faixa etária de 45 a 64 anos, no período de 1984 a 1987; enquanto na Hungria essa taxa foi de 547,3 e 229; nos EUA, 422,8 e 156,2; na Itália, 245 e 71,6; e, no Japão, 110, 7 e 45.

Um declínio progressivo e constante na taxa de mortalidade por IAM tem sido observado ao longo das últimas 4 décadas, de 30% para, aproximadamente, 15%³. Conforme Mattos et al. (2005), nos primórdios da década de 80, esforços significativos foram desenvolvidos na tentativa de limitar o tamanho do IAM, com a introdução dos fibrinolíticos e os betabloqueadores. O uso disseminado do ácido acetilsalicílico e o desenvolvimento da angioplastia transluminal coronariana (ATC), em sua totalidade, contribuíram para a redução da taxa de mortalidade, a curto prazo, para 6,5%.

Na maioria dos países a doença isquêmica do coração representa uma das principais causas de óbito em homens e mulheres acima de trinta anos de idade. Apesar da tendência de declínio observada a partir da década de 80 em vários países, a mortalidade por doença isquêmica permanece elevada no Brasil. Cabe destacar a elevada proporção de óbitos precoces por doença isquêmica do coração no Brasil, muito superior a de países como Estados Unidos, Cuba, Argentina, Inglaterra, Portugal, Espanha, França, Dinamarca e Japão (LOTUFO, 1998. CHOR et al., 1995).

Fatores de risco

Segundo a Organização Pan-Americana de Saúde (1984), fatores de risco são quaisquer atributos de exposição do indivíduo, que aumentam a probabilidade de que ele padeça de enfermidade não transmissível. No contexto da Saúde Pública, as verificações desses fatores são utilizadas para descrever a distribuição de uma enfermidade futura em uma população, e não para prever a saúde de uma pessoa em particular.

Segundo Morton (2007), por meio de estudos epidemiológicos, foram identificados vários fatores de risco que levam ao acometimento do Infarto Agudo do Miocárdio. Eles foram classificados em dois grupos: os fatores de risco importantes e os fatores de risco contribuintes. Os fatores de risco importantes são idade; gênero; hereditariedade; tabagismo; colesterol e triglicerídeos; hipertensão arterial sistêmica; obesidade e sobrepeso; sedentarismo; e diabetes mellitus.

Conforme Cavagnoli e Peruzzolo (2011), o aumento da idade está associado às mudanças anatômicas e hemodinâmicas no sistema cardiovascular, tais como degeneração do colágeno, perda de elastina, espessamento da camada média vascular e redução da complacência vascular. Isso ocorre mais precocemente no sexo masculino. A idade média em que os homens são acometidos pelo IAM é entre 45 anos, enquanto para as mulheres a idade é acima de 55 anos.

A morbidade e mortalidade do Infarto Agudo do Miocárdio são maiores e mais precoces no sexo masculino. Os hormônios femininos aumentam o HDL e, com isso, diminui o nível de colesterol no sangue, além dos hábitos de vida mais saudáveis da população feminina. Tem sido sugerido que o infarto agudo do miocárdio sem angina prévia é mais prevalente em jovens e homens, estando relacionado ao acometimento de um único vaso e melhor evolução clínica (MANFROI et al., 2002).

A história familiar prematura de doença isquêmica cardíaca, ou seja, homens abaixo de 55 anos e mulheres abaixo de 65 anos, tem sido considerada um importante fator de risco para desenvolvimento do infarto agudo do miocárdio (BERTUZZI et al., 2003). Mesmo quando os fatores de risco causadores das doenças cardíacas são controlados, se a pessoa tem um dos pais ou irmão que desenvolveu doença cardíaca antes dos 55 anos de idade, geralmente possui um risco duas a seis vezes maior para desenvolverem Infarto Agudo do Miocárdio do

que aqueles sem antecedentes familiares, embora se presume que o risco seja uma combinação de influências ambientais e genéticas (MORTON, 2007).

Naidoo, Stevens e McPherson (2000) afirmam que a nicotina do cigarro provoca um estreitamento da artéria capaz de diminuir a oferta de sangue para as artérias do coração, e, além disso, ela pode aumentar a pressão arterial e o número de batimentos do coração por minuto, aumentando, assim, o risco de infarto. O abandono do fumo reduz a mortalidade e a morbidade secundárias a causas cardiovasculares em mais de 35% em todas as populações. O risco de desenvolver infarto do miocárdio é três vezes maior em pacientes que continuam a fumar após um evento coronariano, comparativamente a pacientes que abandonam o fumo (CRITCHLEY; CAPEWELL, 2003. SERRANO et al., 2003).

As dislipidemias, a hipertensão arterial sistêmica e o diabetes mellitus são consideradas as principais entidades mórbidas com implicações nos maiores índices de morbidade e mortalidade cardiovascular. Tal fato acontece porque os fatores de risco cardiovasculares determinam acelerado processo de envelhecimento dos vasos, fazendo com que mais precocemente ocorra resposta endotelial alterada, acarretando disfunção (AMODEO; LIMA, 1996)

De acordo com Borges (2012), colesterol e triglicerídeos são lipídios importantes para o ser humano encontrados no sangue que, em níveis elevados, são maléficos. Como não se dissolvem totalmente na água, eles são transportados no sangue em forma de partículas chamadas VLDL, LDL e HDL. As LDL levam o colesterol para as paredes das artérias e, em níveis elevados, aumentam o risco da ocorrência do Infarto Agudo do Miocárdio. Entretanto, as HDL protegem o coração retirando as LDL das paredes das artérias, diminuindo o risco do Infarto Agudo do Miocárdio. Assim, o colesterol é fator de risco para quem tem alta LDL ou baixa HDL. Já as VLDL são ricas em triglicerídeos, que têm um importante papel energético, mas em níveis elevados, levam à obesidade (CAVAGNOLI E PERUZZOLO, 2011).

A pressão arterial corresponde à força como o sangue é bombeado contra as paredes das artérias no momento em que ele está saindo do coração e sendo levado todo o corpo. A prevalência de hipertensão arterial em pacientes infartados, estimada por história prévia de hipertensão arterial ou pela constatação de cifras pressóricas elevadas durante a internação, é reconhecidamente expressiva, em torno de 40% a 50% (FANG; ALDERMAN, 2002. VELASCO et al., 2001).

A obesidade é um excesso de tecido adiposo no indivíduo, ou seja tecido onde é armazenada a maior parte da gordura corporal. As pesquisas têm demonstrado que as pessoas obesas ou com sobrepeso apresentam uma chance maior de serem acometidas pelo Infarto Agudo do Miocárdio, pois o coração precisa trabalhar com mais esforço, prejudicando a força muscular. Conforme Guimarães (2001), na população americana, 27,5% dos homens e 34% das mulheres são obesos e 67% e 62% têm sobrepeso, respectivamente. No Brasil, as prevalências correspondentes são 7,0% e 12,0% para obesidade e 31,5% e 26,6% para sobrepeso.

Segundo Fletcher (1994), sedentários têm grande chance de terem sobrepeso ou obesidade. Além disso, o exercício praticado corretamente controla outros fatores de risco do infarto, como a hipertensão arterial, o diabetes mellitus, o colesterol e os triglicerídeos elevados. Fator de risco significativo para evento coronariano ou para novos eventos pós-IAM, o sedentarismo é responsável diretamente pelo baixo condicionamento físico; pela redução do consumo de oxigênio; pela diminuição do tônus muscular; pelo aumento do peso corporal; pela elevação dos níveis de triglicérides; e pela redução do colesterol bom (HDL), além de comprometer a autoestima (BLAIR et al, 1995).

Pacientes com diabetes mellitus tipo 2 têm maior morbidade e mortalidade por doença microvascular (retinopatia, nefropatia e neuropatia) e por doença macrovascular (acidente vascular encefálico, doença arterial periférica e doença cardiovascular), particularmente a doença arterial coronariana. Estudos epidemiológicos têm demonstrado que portadores de diabetes mellitus tipo 2 têm risco de mortalidade cardiovascular 2 a 3 vezes maior em homens e 3 a 4 vezes maior em mulheres quando comparados com indivíduos não-diabéticos. Vale ressaltar que a doença cardiovascular é responsável por 70% dessa mortalidade. Além disso, a presença de diabetes mellitus influencia desfavoravelmente o curso evolutivo de portadores de doença arterial coronariana em todos os seus aspectos (ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA, 2004).

Em relação aos fatores de risco contribuintes para essa doença, destacam-se estresse, hormônios sexuais, níveis de homocisteína, marcadores inflamatórios e fatores ambientais.

Conforme Cavagnoli e Peruzzolo (2011), estresse é a capacidade natural de o indivíduo de reagir às situações de perigo iminente, preparando-se para enfrentar

ou fugir. Sob ameaça, o organismo libera hormônios, entre eles a adrenalina, que alerta o sistema nervoso sobre o perigo, perturbando a estabilidade. O estresse emocional é um dos fatores que afetam a qualidade de vida das pessoas e contribui para o surgimento das doenças cardiovasculares (LIPP, 1996). A liberação da adrenalina provoca o aumento dos batimentos cardíacos e da pressão arterial, podendo levar o indivíduo ao acometimento do Infarto Agudo do Miocárdio.

Os hormônios sexuais desempenham um papel de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovascular. O número de homens acometidos pelo Infarto Agudo do Miocárdio é maior que o número de mulheres em pré-menopausa. À medida que as mulheres envelhecem e diminuem a taxa de estrogênio, esse índice se iguala, ou seja, há um aumento no número de mulheres acometidas pelo Infarto Agudo do Miocárdio após a menopausa. Os hormônios femininos aumentam o HDL e diminuem os níveis sanguíneos de colesterol total, enquanto os hormônios masculinos apresentam efeito oposto (CAVAGNOLI; PERUZZOLO, 2011).

Toole et al. (2004) afirmam que a homocisteína é um aminoácido contendo enxofre que é sintetizado durante o catabolismo protéico. Ela depende da vitamina B12 para ser metabolizada. A homocisteína ajuda no crescimento e na manutenção dos tecidos, desempenhando um papel na prevenção de distúrbios cutâneos e ungueais. Conforme Beckman, Creager e Libby (2002), a elevação do aminoácido homocisteína está associada a risco de infarto do miocárdio, infarto cerebral, trombose venosa profunda e tromboembolismo pulmonar. A homocisteína causa o aumento da desividade plaquetária, estimula a deposição de LDL na parede arterial e ativa a cascata de coagulação.

A aterosclerose é uma doença inflamatória intimamente relacionada com o IAM. Pesquisas recentes têm demonstrado que marcadores inflamatórios, como proteína C-reativa, amiloide A, fibrinogênio, interleucina-6 e molécula de adesão intercelular tipo 1 (ICAM-1), estão elevados nas síndromes isquêmicas agudas (RIDKER et al., 2002).

Outros fatores de risco têm sido considerados como responsáveis pelo desenvolvimento de doenças isquêmicas cardíacas, como o atendimento médico inadequado, a dificuldade financeira para escolher um estilo de vida saudável e os fatores ambientais estressantes ou desfavoráveis à saúde (BANCO MUNDIAL, 1991; BITTAR, 1992).

Marques Júnior (2008) afirma que os seres humanos são homeotermos porque mantêm a temperatura corporal constante através da perda e produção de calor. A temperatura interna é mantida independente da exterior, mediante distintos processos termorregulatórios de acordo com a exposição em ambientes quentes ou frios. Como estes diferentes processos fisiológicos são regulados por enzimas específicas, e a concentração destas pode ser controlada pela temperatura corporal, a regulação térmica pode demandar um custo metabólico que nem sempre o corpo está em condições de realizar. Nessas condições, o estado de saúde pode estar comprometido, o que aumenta a incidência de morbidades humanas influenciadas por fatores relacionados ao meio ambiente.

Classificação internacional de doenças (CID-10)

O registro do número de óbitos que acontecem em um espaço geográfico delimitado (cidade, município, estado ou país), levando em conta alguns critérios, como idade, sexo e local de ocorrência, servem de informações estatísticas de suma importância para determinar as condições de saúde da população. Estas informações podem servir de auxílio para a tomada de decisão pelos gestores públicos no que se refere a mitigar as causas de morbidade e mortalidade que afetam a população.

No tocante à morbidade, esta refere-se ao comportamento das doenças em uma população exposta ao risco de adoecer. Controlar as estatísticas de morbidade é fundamental para garantir a correção de decisões ou apoiar ações específicas necessárias ao controle de determinada doença ou agravo (PIAUÍ, 2008).

Os dados de mortalidade obtidos pelas declarações de óbitos (DO) são muito importantes para acompanhar o perfil da mortalidade em uma determinada região em uma determinada época. No caso do estado do Piauí as doenças do sistema cardiovascular lideraram as causas de morte durante os anos de 2000 a 2007 (PIAUÍ, 2008).

As primeiras classificações de causa de morte foram feitas em meados do século XVII na cidade de Londres. Desde essa época até o final do século XIX, foram propostos vários sistemas de classificação, porém, nenhum se destacou como classificação internacional. Em 1837, o Escritório de Registro Geral da Inglaterra e o País de Gales encontraram na pessoa de William Farr (1807-1883), seu primeiro

médico estatístico que estudou profundamente as classificações imperfeitas de doenças já existentes e propôs um sistema eficiente, uniforme e internacional no seu uso.

Durante o Primeiro Congresso Internacional de Estatísticas, em Bruxelas em 1853, foi solicitado a William Farr e Marc d'Espine, de Genebra, que cada um preparasse uma classificação uniforme para as causas de morte. No Congresso seguinte, que ocorreu em Paris no ano de 1855, Farr e d'Espine apresentaram duas listas de classificação de doenças absolutamente distintas. Embora essa classificação jamais tivesse logrado aprovação universal, a disposição geral proposta por Farr, incluindo o princípio de classificar as doenças pela localização anatômica, sobreviveu como a base da Lista Internacional de Causas de Morte (CID-10/OMS, 2012).

A Classificação de Causas de Morte de Bertillon, como a princípio foi chamada, recebeu aprovação geral e foi adotada por vários países, assim como por muitas cidades. A classificação foi utilizada pela primeira vez na América do Norte por Jesus E. Monjarás nas estatísticas de San Luis de Potosí, México (13). Em 1898, a Associação Americana de Saúde Pública, em sua reunião de Ottawa, Canadá, recomendou a adoção da classificação de Bertillon pelos oficiais de registro do Canadá, México e Estados Unidos. A Associação sugeriu, outrossim, revisar a dita classificação a cada dez anos. (CID-10 / OMS, 2012, p.03).

No ano de 1891, na reunião de Viena, foi confiado ao Chefe dos Serviços de Estatística da Cidade de Paris, o estatístico francês Jacques Bertillon (1851-1922), a presidência de um comitê que preparasse uma classificação de causa de mortes que fosse prática e universal. Bertillon solicitou a Farr e d'Espine que produzissem um sistema de classificação uniforme a partir dos seus conhecimentos sobre o assunto. O resultado final desse trabalho foi apresentado durante a reunião do Instituto Internacional de Estatísticas na cidade de Chicago no ano de 1893. Bertillon continuou sendo o principal promotor da Lista Internacional de Causas de Morte e atuou como secretário geral das revisões ocorridas nos anos de 1900, 1910 e 1920.

Desde os primeiros sistemas de classificação de causa de morte, considera-se que a morte do indivíduo é decorrente de uma única causa. Naquele tempo era fácil entender e aceitar que a morte era devido a uma única causa, pois era muito comum a morte devido a doenças infecciosas, violência e acidentes, ou seja, as chamadas causas externas.

Durante muito tempo, cada país possuía o seu próprio documento de declaração de óbito. É certo que em muitos países nem sequer existia um documento oficial para registrar a causa básica de morte. Era muito preocupante a situação em que não se tinha uma uniformidade na denominação da causa de morte, bem como a não existência de uma definição e também da não existência de um documento padronizado internacional. Somente com a criação da Organização Mundial de Saúde (OMS), em 1948, é que foi criado um Comitê para organizar as estatísticas de mortalidade uniforme em todos os países.

Criada para padronizar e catalogar os casos de morbidade e mortalidade humana, a CID-10 tem como referência a Nomenclatura Internacional de Doenças, estabelecida pela Organização Mundial de Saúde. A CID-10 define como causa básica de morte a doença ou lesão que iniciou uma sucessão de eventos e que termina com morte ou nos casos de acidentes ou violências, as circunstâncias dos mesmos.

A CID-10 é um sistema de Classificação Internacional de Doenças que tem como objetivo a obtenção de dados de morbidade e mortalidade, segundo as causas específicas, de maneira uniforme em todo o país e no mundo. Essa classificação é utilizada para registrar um problema de saúde ou um caso de óbito a partir de um código alfanumérico, esse procedimento torna prático o arquivamento, a uniformidade, a recuperação e a análise dos dados. As estatísticas de mortalidade representam uma das principais fontes de informações de saúde pública e, em muitas cidades e países podem ser consideradas o tipo mais confiável de dados da saúde.

Um sistema de classificação de doenças pode ser definido como um sistema de categorias em que as morbidades são alocadas de acordo com critérios estabelecidos. A proposta da CID é permitir a análise sistemática, a interpretação e a comparação dos dados de mortalidade e morbidade coletados nos diferentes países ou áreas e em diferentes épocas. (CID-10 / OMS, 2012).

Nas primeiras décadas do século XX, a ideia de que a causa de morte era a doença inicial tinha se generalizado, e, com base nesse princípio, os médicos da época forneciam suas informações, que passaram a ser chamadas de —estado de óbito” ou —declaração de óbito”. Durante a Sexta Conferência Internacional para a Revisão Decenal houve um acordo definindo que a causa de morte para tabulação primária deveria ser designada com a —causa básica de morte”.

Do ponto de vista de previsão da morte, é necessário interromper a cadeia de eventos ou instituir a cura em algum ponto. O objetivo mais eficaz em saúde pública é prevenir a ação da causa precipitante. Para esse fim, a causa básica tem sido definida como: -(a) a doença ou lesão que iniciou a cadeia de acontecimentos patológicos que conduziram diretamente à morte, ou (b) as circunstâncias do acidente ou violência que produziram a lesão fatal". (CID-10 / OMS, 2012, p.36).

As estatísticas sobre o número de mortes ou óbitos, ocorridos em determinada área, características geográfica limitada (município, estado e país), esses dados podem servir de parâmetro para avaliar as condições de saúde da população. A OMS promove o desenvolvimento de adaptações que estendem tanto a utilidade da CID quanto a comparabilidade das estatísticas de saúde (CID-10 / OMS, 2012).

Com base no compromisso assumido pelo Governo Brasileiro, o DATASUS tem a missão de organizar os arquivos em meio digital e sua implementação para disseminação eletrônica, possibilitando, assim, a implantação, em todo o território nacional, dos registros de morbidade e mortalidade.

No Piauí, o órgão responsável pelo registro estatístico de mortes junto ao Ministério da Saúde é a Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde da Secretaria de Estado da Saúde Piauí (SESAPI). Este órgão é responsável pelo registro das informações de morbidade mortalidade de todos os 224 municípios do estado.

CAPÍTULO III - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa social deve envolver todos os aspectos relativos ao homem em seus múltiplos relacionamentos com outros homens e com o meio onde vive (Gil, 2011). Mesmo considerando-se que a pesquisa apresenta um objetivo único, Selltiz et al. citado por Gil (2011) classifica as pesquisas em três grandes grupos: pesquisas exploratórias, pesquisas descritivas e pesquisas explicativas. O presente trabalho apresenta características descritivas, visto que busca descrever as ocorrências de um fenômeno em uma população, buscando estabelecer relações entre algumas variáveis e esta população.

Para Gil (2011), as pesquisas descritivas são habitualmente as mais realizadas pelos pesquisadores sociais preocupados com a atuação prática. O mesmo autor afirma que algumas pesquisas descritivas podem ir além da simples identificação da ocorrência de relações entre as variáveis estudadas, podendo buscar determinar a natureza dessa relação. Nesse caso, a pesquisa descritiva pode apresentar características explicativas.

Durante o desenvolvimento desta pesquisa realizou-se uma minuciosa revisão bibliográfica acerca da Geografia da Saúde, da Bioclimatologia Humana e do Infarto do Miocárdio, bem como leituras de publicações geográficas e médicas sobre o tema.

Considerando que a coleta de dados é uma das mais importantes etapas da pesquisa científica, buscou-se com zelo as informações desta pesquisa em instituições públicas e privadas que possuem respaldo de confiabilidade perante a sociedade.

Abordagem climática

Os dados meteorológicos (temperatura, precipitação, umidade do ar, pressão atmosférica) foram obtidos na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA MEIO NORTE). A EMBRAPA possui uma estação Agrometeorológica, na sua área experimental, no Município de Teresina-PI. A estação fica localizada no interior da zona urbana da cidade, no bairro Embrapa, zona norte de Teresina, e apresenta as coordenadas de 05° S e 42° 48' W, em uma altitude de 74,4 m.

Na busca para observar uma possível correlação entre os casos de óbitos e as condições meteorológicas da atmosfera, foi utilizada a ferramenta de análise de correlação da plataforma Excel. A regressão linear é uma análise que identifica o tipo de relação matemática de uma variável independente (x) e uma variável dependente (y), o que possibilita quantificar o efeito que a variável x exerce sobre a variável y. No entanto, a correlação não é o mesmo que causa o efeito. No presente estudo, o valor de y representa o número de mortes por infarto do miocárdio e x indica as condições meteorológicas observadas (temperatura máxima, temperatura mínima, temperatura média, amplitude térmica e precipitação). No cálculo realizado pelo programa, a regressão fornece o valor de R^2 , que varia de 0 a 1. Os valores para o R^2 podem ser:

R= 0,00	Não há relacionamento entre x e y
R= 0,20	Baixo relacionamento entre x e y
R= 0,40	Moderado relacionamento entre x e y
R= 0,70	Alto relacionamento entre x e y
R= 1,00	Perfeita correspondência entre x e y

O valor de R^2 é dado pelo Excel em número decimal. O resultado deve ser multiplicado por 100, o que representa um resultado em porcentagem. Ex: o número 0,0239 multiplicado por 100 transforma-se em 2,39%. Isso se faz necessário para uma melhor compreensão de uma possível correlação dos dados analisados.

Para cada ano estudado foram feitos os cálculos para se obter o coeficiente de determinação (R^2). Ao todo, foram verificadas no período de 2002 a 2010, um total de 5(cinco) variáveis em cada mês do ano, encontrando-se 45 coeficientes de determinação.

De posse dos dados meteorológicos, também foram confeccionados vários gráficos, o que facilitou a análise de cada parâmetro climático considerado nesta pesquisa, sendo estes: temperaturas média, máxima e mínima, precipitação e umidade relativa do ar. Esses gráficos foram feitos na plataforma do programa EXCEL da Microsoft. Os gráficos foram colocados de forma justaposta com os dados de morte por infarto do miocárdio, com o objetivo de verificar a possível correlação existente entre os elementos climáticos e os casos de infarto do miocárdio na cidade de Teresina. Mesmo sabendo que a pressão atmosférica é um elemento climático importante a ser considerado nas pesquisas que envolvem a saúde humana, os

dados climáticos da cidade mostraram que a variação desta é desprezível, ficando em torno de 1000 hPA por praticamente todo o período considerado. Portanto, este estudo não considerou a influência da pressão atmosférica sobre os casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina. Vale ressaltar que, nas regiões onde há elevada radiação solar, característica das baixas latitudes, o aquecimento do ar provoca a formação de zonas de baixas pressões atmosféricas, como é o caso da cidade de Teresina.

Na abordagem climática, foram obtidos dados de coletas diárias dos parâmetros climáticos: precipitação, umidade relativa do ar e temperatura do ar (máximas, mínimas e médias), durante o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2010. Para as discussões foram selecionados os meses em que ocorreram o menor e o maior número de mortes por infarto de cada ano pesquisado.

A concepção científica da climatologia dinâmica ou sintética diz que as variações climáticas são entendidas através do ritmo. Nesse caso os elementos do clima são observados sinteticamente em suas interações, o que resulta na compreensão sistêmica das condições atmosféricas num dado momento.

Os dados meteorológicos diários no período de 2002 a 2010 constituem importante fonte de informações para uma análise de forma mais detalhada do período da pesquisa na cidade de Teresina, sejam eles na estação chuvosa ou seca.

A análise rítmica em Climatologia de Monteiro (1971), divulgada na década de 1970, no Brasil, surgiu a partir do conceito de clima difundido na metade do século XIX pelo francês Max Sorre. Monteiro lançou um novo paradigma para o estudo do clima a partir do ritmo climático. Considerando-se o clima como um fenômeno geográfico, a análise rítmica climatológica vai de encontro aos estudos que trabalham a definição do clima tomando como referência o estado médio da atmosfera. Neste paradigma, destacam-se as peculiaridades das variabilidades e dos extremos climáticos que se constituem em eventos de grande importância nos processos de interação geográfica.

A análise rítmica é compreendida quando se representam concomitantemente os elementos climáticos (temperatura, precipitação, umidade relativa, pressão atmosférica, ventos e nebulosidade) e a atuação dos sistemas atmosféricos regionais. No entanto, devido à ausência de alguns dados, como os

registros de imagens de satélite, para todo o período considerado nesta pesquisa, não foi possível aplicar este paradigma.

Abordagem cardiovascular humana

As doenças cardiovasculares estão entre as principais causas de morte no Brasil. Ocorrem devido a diversos fatores, como: causas genéticas, dieta, estilo de vida, causas psicológicas e infecciosas. O fluxo sanguíneo está diretamente relacionado aos fenômenos de dilatação e vasoconstricção dos vasos sanguíneos, estes últimos, por sua vez, podem se dilatar ou se contrair pelas condições de calor ou de frio do ambiente. É importante destacar que diversas patologias humanas, entre elas se cita o infarto agudo do miocárdio, podem ter sua origem a partir de fatores endógenos, porém, os fatores exógenos, entre os quais salientam-se a atmosfera e as condições socioeconômicas, podem explicar a origem de muitas doenças.

Diante desse contexto, os dados de óbito por infarto do miocárdio foram conseguidos na Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde da Secretaria de Estado da Saúde Piauí (SESAPI). Este órgão é vinculado à Secretaria de Estado da Saúde do Piauí. A Coordenação de Análise é responsável por alimentar o sistema DATASUS com os dados de saúde de Teresina e do Piauí. O DATASUS é o órgão do Ministério da Saúde com a atribuição de coletar, processar e divulgar as informações sobre a saúde brasileira, portanto, controla os casos de morbidade e mortalidade no Brasil

O Ministério da Saúde considera a faixa etária do falecido nas seguintes categorias: menor de 1 ano; 1 a 4 anos; 5 a 9 anos; 10 a 14 anos; 15 a 19 anos; 20 a 29 anos; 30 a 39 anos; 40 a 49 anos; 50 a 59 anos; 60 a 69 anos; 70 a 79 anos; 80 anos e mais; Idade ignorada. Considerando o maior número de casos de óbitos por infarto do miocárdio ocorre na população com idade acima de 40 anos e que o total de óbitos de indivíduos com idade inferior a 40 anos durante o período desta pesquisa (2002 a 2010) foi discreto em relação ao total, neste trabalho os casos de morte por infarto do miocárdio foram organizados de acordo com o sexo (masculino ou feminino) e faixas etárias, sendo estas organizadas em quatro grupos: grupo I (0 a 40 anos), grupo II (41 a 50 anos), grupo III (51 a 60 anos) e grupo IV (acima de 61 anos).

Com os dados de morte por infarto, foram confeccionados mapas para se observar a distribuição dos casos estudados na cidade de Teresina ao longo dos anos de 2002 a 2010.

Nesta abordagem, foi selecionado o método quantitativo pelo pesquisador, visto que foram comparados os números de casos de óbitos por infarto do miocárdio nas diversas condições de tempos atmosféricos. A abordagem quantitativa considerou a análise dos dados referentes ao número de casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina ao longo dos anos de 2002 a 2010.

De posse dos dados da Coordenação de Análise em Saúde, foram confeccionados mapas de distribuição espacial dos casos de óbitos em Teresina durante o período estudado.

Para a produção dos mapas utilizou-se um software Sistema de Informação Geográfica – SIG/ Quantum GIS (QGIS), este é uma Sistema de Informação Geográfica de código aberto. O programa tem como um dos principais objetivos fornecer um visualizador de dados SIG. O QGIS suporta um grande número de formatos de dados.

A partir da tabulação dos dados coletados na Secretária de Saúde e na Secretária de Planejamento de Teresina (SEMPPLAN), organizou-se o número óbitos por bairro durante os anos de 2002 a 2010. Criou-se um campo denominado de “id”, que representa código único de cada bairro, presente na base cartográfica de Teresina. Esse procedimento só foi possível com a obtenção de uma “shape” da cidade, no caso, “shape” é um desenho com as delimitações dos bairros da cidade de Teresina. Por meio dela, foi possível fazer a união dos dados tabulares contendo os óbitos com o arquivo vetorial contendo a delimitação dos bairros de Teresina-PI.

O programa faz essa união de dados tabulares contendo os óbitos com o arquivo vetorial juntamente à delimitação geográfica dos bairros de Teresina-PI, produzindo assim um mapa de acordo com óbitos de cada bairro e distribuídos de acordo com o período estudado, 2002 a 2010.

Para visualização das informações, os mapas foram exportados como arquivos de imagem. Posteriormente, criou-se mapas quantitativos em uma faixa de 0 a 25 mortes, e, para uma melhor compreensão e visualização, foi utilizada uma descrição em cores para o total de óbitos por bairro organizadas em seis categorias, sendo: Branca: nenhuma morte; Amarela: 1 a 5 mortes; Bege: 6 a 10 mortes; Marrom: 11 a 15 mortes; Vermelha: 16 a 20 mortes e Vinho: 21 a 25 mortes.

As numerações dos bairros, que varia de 1 a 123, foram adquiridas junto à Prefeitura de Teresina. Nos mapas produzidos pelo programa, temos ainda a escala, a latitude e longitude.

Dessa forma, seguiu-se a sequência dos mapas elaborados, dos anos de 2002 a 2010, sobressaindo-se o último ano, 2010, com um maior número de bairros acima de 10 mortes. Nos mapas produzidos, os bairros Centro e Itararé, em todo o período estudado, sempre foram os de maior destaque, com o maior número de óbitos.

Os mapas produzidos são de fundamental relevância para uma análise e visualização, pois pelo software QGIS temos uma dimensão espacial real do fenômeno estudado. Sendo elaborados um total de 9 mapas com um rico número de informações geográficas e dados de óbitos.

Percalços encontrados durante a trajetória metodológica

As caminhadas em busca de dados iniciaram em janeiro e fevereiro de 2013, quando foram feitas quatro visitas à Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Piauí (SEMAR), com o objetivo de conseguir os dados atmosféricos (temperatura, precipitação, umidade do ar) da cidade de Teresina para o período de 2002 a 2010, porém, sem sucesso, pois aquele órgão estadual não dispunha das informações solicitadas. A pessoa responsável pelos estudos climatológicos da SEMAR informou que, sempre que a secretaria necessitava desses dados atmosféricos, solicitava junto ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Entre os meses de janeiro a junho de 2013 foram feitas várias tentativas para obtenção dos dados de morte por infarto do miocárdio na cidade de Teresina. A primeira tentativa foi junto ao Hospital Getúlio Vargas (HGV). O HGV durante muito tempo foi um hospital de referência para os casos de emergência para a cidade de Teresina e outros municípios da região. Sendo assim, vários casos de infartados que foram a óbito ocorreram neste hospital, porém, o HGV parou de atender casos emergenciais em agosto de 2008. Encontrou-se muita dificuldade para ter acesso aos prontuários que se encontravam no arquivo morto do hospital. Acreditamos que um dos motivos é que esta pesquisa não é especificamente da área da saúde. Conversando com uma pessoa da administração do hospital me foi dito que vários

prontuários do arquivo morto apresentavam preenchimento incompleto, o que poderia dificultar a obtenção das referidas informações necessárias para a pesquisa.

Outra tentativa para obtenção dos dados de óbito por infarto do miocárdio foi feita junto ao Hospital de Urgências de Teresina (HUT). Porém, o HUT iniciou seu funcionamento em 2008, ano em que ocorreu o fechamento da emergência do HGV e não possui o tempo necessário de funcionamento para a coleta de dados da pesquisa. Outro motivo é que neste hospital predominam os atendimentos emergenciais de acidentados, em sua maioria motociclistas.

A terceira tentativa para obter os dados de óbitos por infarto miocárdio em Teresina foi feita junto ao Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU), também por motivos de operacionalização do órgão, não foi possível conseguir as referidas informações.

Ainda no início do ano 2013, foi feita uma visita a um hospital particular de Teresina especializado em atendimento de problemas cardiovasculares. Durante uma conversa com a enfermeira-chefe, foi dito que não seria possível o fornecimento dos referidos dados para a pesquisa, tendo em vista que as regras do hospital não permitem o fornecimento dessas informações.

Outra tentativa foi feita junto à sede da Sociedade Brasileira de Cardiologia no Piauí. Um médico cardiologista se dispôs a ajudar na obtenção dos dados, porém ele nos informou sobre a possibilidade de se obter os dados junto ao HGV, o que não foi possível.

CAPÍTULO IV - ÁREA DE ESTUDO

Localização geográfica de Teresina

A localização geográfica de Teresina, 05° 05' Latitude Sul e 42° 48' Longitude Oeste (Mapa 01), permite a incidência direta e intensa dos raios solares, durante todo o ano, concorrendo para que sejam registradas elevadas temperaturas médias anuais (média das máximas 37°C e média das mínimas 21°C), elevada luminosidade, predomínio de calmarias, ao longo dos meses de setembro e dezembro.

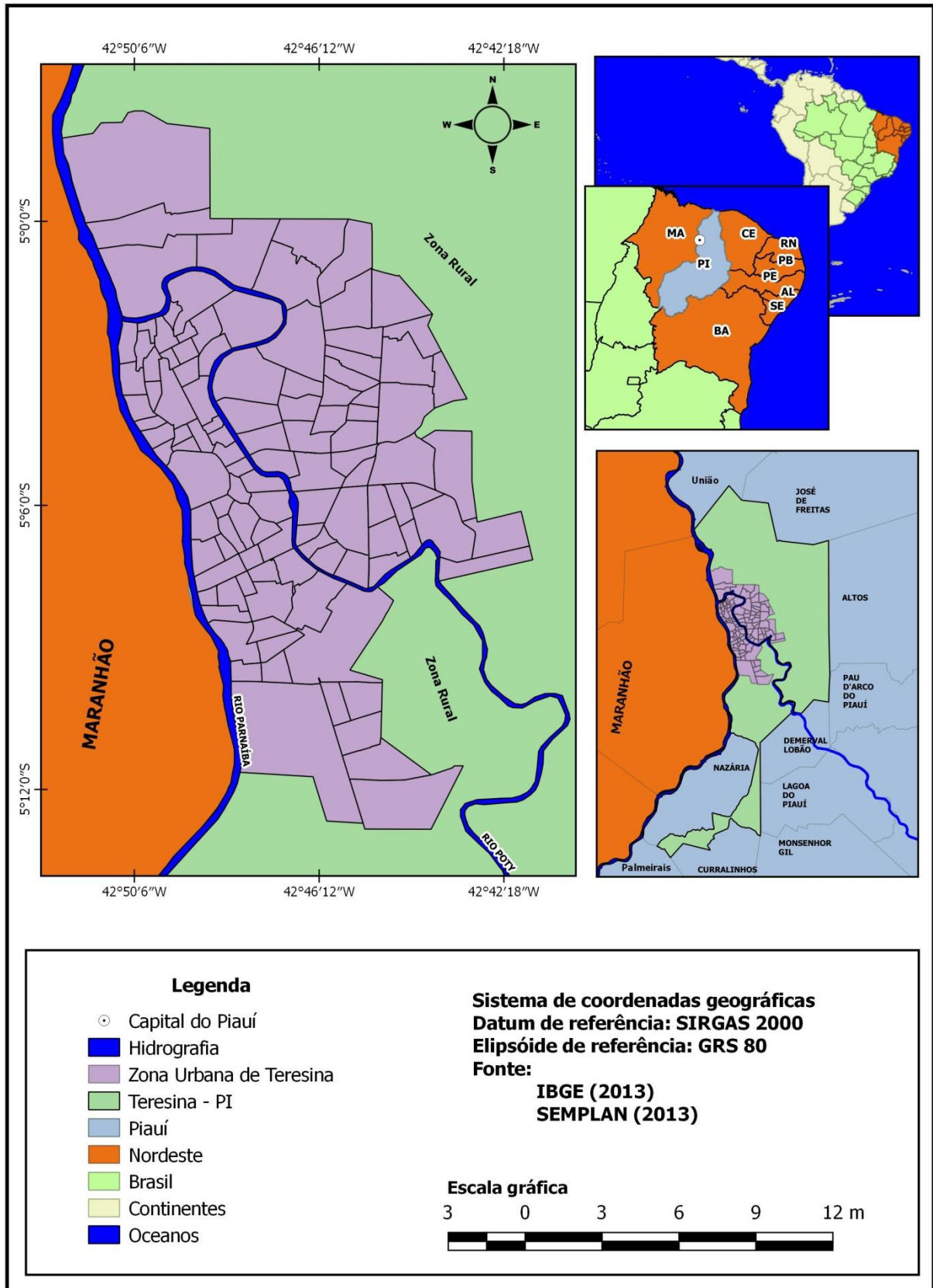
A cidade de Teresina é a capital do estado do Piauí. Localiza-se a uma distância de 366 quilômetros do litoral, sendo, portanto, a única capital da Região Nordeste que não faz limite com o oceano Atlântico.

Situada junto à margem direita do rio Parnaíba, Teresina faz divisa com dez municípios piauienses, sendo esses: União, José de Freitas, Altos, Pau D'arco do Piauí, Demerval Lobão, Lagoa do Piauí, Monsenhor Gil, Curralinhos, Palmeirais e Nazária, além do município de Timon no estado do Maranhão. Teresina possui atualmente uma área de 1.391,981 km², da qual 17% é área urbana e 83% área rural. A altitude média da zona urbana é de 72 m (IBGE, 2014).

A localização geográfica de Teresina apresenta uma característica positiva no que se refere às funções administrativas dentro do estado, pois fica no Centro-Norte do Piauí, ou seja, o fato de não estar localizada no litoral permite que a capital do Piauí se torne menos distante das cidades do interior do estado.

Outro aspecto positivo sobre a localização de Teresina é que faz divisa com a cidade de Timon, que pertence ao vizinho estado do Maranhão, favorecendo as transações comerciais com este estado e fortalecendo a economia de ambos. Teresina e Timon se encontram separadas pelo rio Parnaíba, que é considerado um limite natural entre os dois estados.

Mapa 01: Localização geográfica de Teresina.



Notas sobre o clima de Teresina

O Brasil apresenta uma área territorial de 8.515.767,049 km² (IBGE, 2014). Devido a sua grande extensão territorial e suas características geomorfológicas, o Brasil apresenta vários tipos climáticos.

O Brasil, pela extensão territorial, formas de relevo e localização geográfica, possui vários tipos de clima. Como a maior parte do território encontra-se na região tropical, prevalecem os climas quentes e de baixa amplitude térmica (diferença entre a temperatura máxima e mínima), cujas médias de temperatura do ar são superiores a 18,0 °C. (FEITOSA, 2010, p. 19).

Os diversos tipos de climas do Brasil dependem de algumas massas de ar, que atuam de forma significativa sobre o país. As massas de ar são corpos atmosféricos de relativa extensão que apresentam características térmicas e higrométricas homogêneas (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). As principais massas de ar que atuam no Brasil são: Massa Equatorial do Atlântico Norte (mEan), Massa Equatorial do Atlântico Sul (mEas) Massa Equatorial Continental (mEc), Massa Tropical Atlântica (mTa), Massa Tropical Continental (mTc) e Massa Polar Atlântica (mPa).

A mEan e a mEas têm suas origens marítimas na zona dos alísios de NE e SE respectivamente. Considerando as regiões de origem das mEan e a mEas, pode-se intuir que as duas massas de ar apresentam elevadas temperatura e umidade, e estas têm uma maior influência sobre as regiões Norte e Nordeste do Brasil, respectivamente (Figura 10).

A mEc tem sua origem no continente aquecido da região amazônica, onde dominam as calmarias, especialmente no verão. Essa massa de ar tem sua atuação sobre o interior do Brasil deslocando-se em direção ao sul. A mEc se apresenta quente e úmida devido a sua origem ocorrer numa região próxima ao Equador e rica em rede de drenagem coberta pela vegetação amazônica.

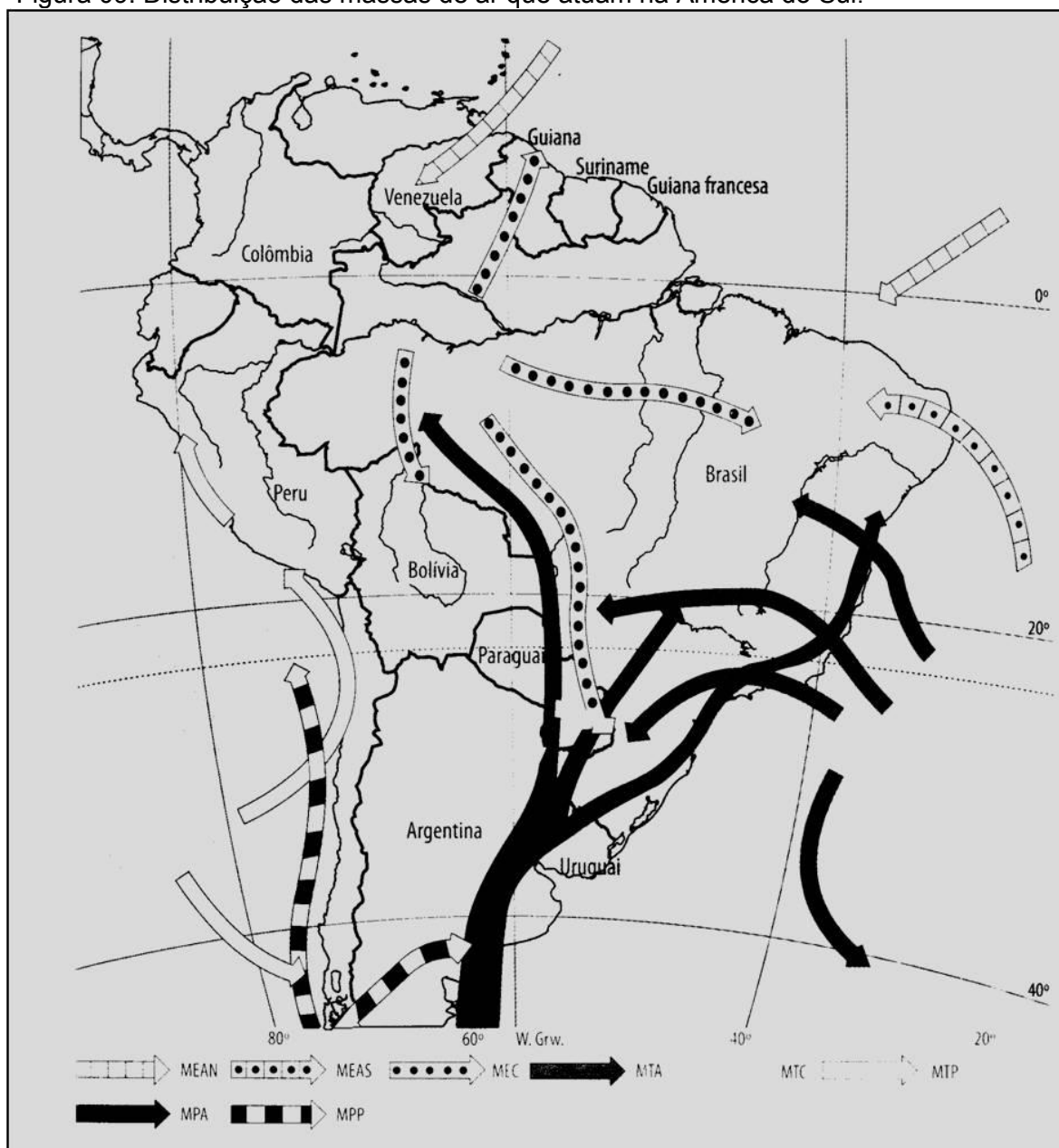
A mTa se origina na região subtropical do oceano Atlântico, limitando-se ao sul com as massas polares e se estende até o norte até a zona dos alísios. Ela é considerada uma massa úmida de temperatura elevada, e atua na definição de diversos climas do país, principalmente sobre a região litorânea do Brasil.

A mTc forma-se sobre a área continental da América do Sul e pode ser considerada uma massa de ar quente e seca, e sua área de influência é restrita à região sul do país.

A mPa tem sua formação no extremo sul da América do Sul e apresenta características de baixa temperatura e umidade relativamente alta, esta última atua principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil (NIMER, 1979).

A figura 09 mostra a distribuição das massas de ar da América do Sul e que atuam sobre o território brasileiro, segundo suas origens e seus principais deslocamentos.

Figura 09: Distribuição das massas de ar que atuam na América do Sul.



Fonte: MONTEIRO (1968, citado por MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007, p. 109).

A região Nordeste apresenta uma grande extensão territorial (1.540.287 km²) e seu relevo é formado por amplas planícies, vales baixos e planaltos que podem alcançar até 1.200 m de altitude em relação ao nível do mar (NIMER, 1979). O autor afirma que, devido às peculiaridades do relevo somadas aos diversos sistemas atmosféricos que atuam no Nordeste, a climatologia da região é uma das mais complexas do mundo.

O Estado do Piauí localizado na parte oeste do Nordeste brasileiro, faz limite com a linha equatorial, o que explica a alta intensidade de insolação e as temperaturas atmosféricas elevadas comuns no estado. Do lado leste, o Piauí faz divisa com os estados do Ceará, Pernambuco e Bahia. Do lado oeste, faz divisa com o Maranhão, e na sua extremidade ao sul, se limita com o estado do Tocantins. Ao norte faz limite com o oceano Atlântico.

Devido a sua situação geográfica, o Piauí sofre influências de uma área mais seca do seu lado leste, enquanto o seu lado oeste faz limite com o estado do Maranhão, que apresenta uma vegetação mais densa, portanto mais úmida.

O Estado do Piauí está situado entre a Pré-Amazônia Úmida e o Nordeste Semi-Árido, constituindo-se em uma zona de transição climática, com características desses dois domínios geoambientais. Por isso, os estudos visando à sua caracterização climática são muito importantes, notadamente, quanto à delimitação e regionalização da região semi-árida do Estado. (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004, p. 01).

Sobre os sistemas atmosféricos que atuam na determinação dos climas do Piauí, Feitosa (2010) destaca que o principal sistema responsável pelas precipitações do Nordeste do Brasil é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). Na região equatorial, as massas de ar oceânicas trazem umidade do litoral e provocam chuvas de verão na região Nordeste. A autora afirma que as chuvas no interior da região Nordeste, que ocorrem geralmente em curtos períodos de tempo, são causadas por sistemas atmosféricos que atuam no litoral da Bahia e cujos vestígios podem atingir o sul do Piauí.

A ZCIT representa uma faixa de nuvens que se formam pelo encontro dos ventos advindos do Nordeste e ventos do Sudeste que oscilam um pouco para Sul ou para Norte do Equador terrestre, trazendo umidade e calor. Nessa região, a atmosfera apresenta elevada instabilidade, o que favorece a formação de correntes

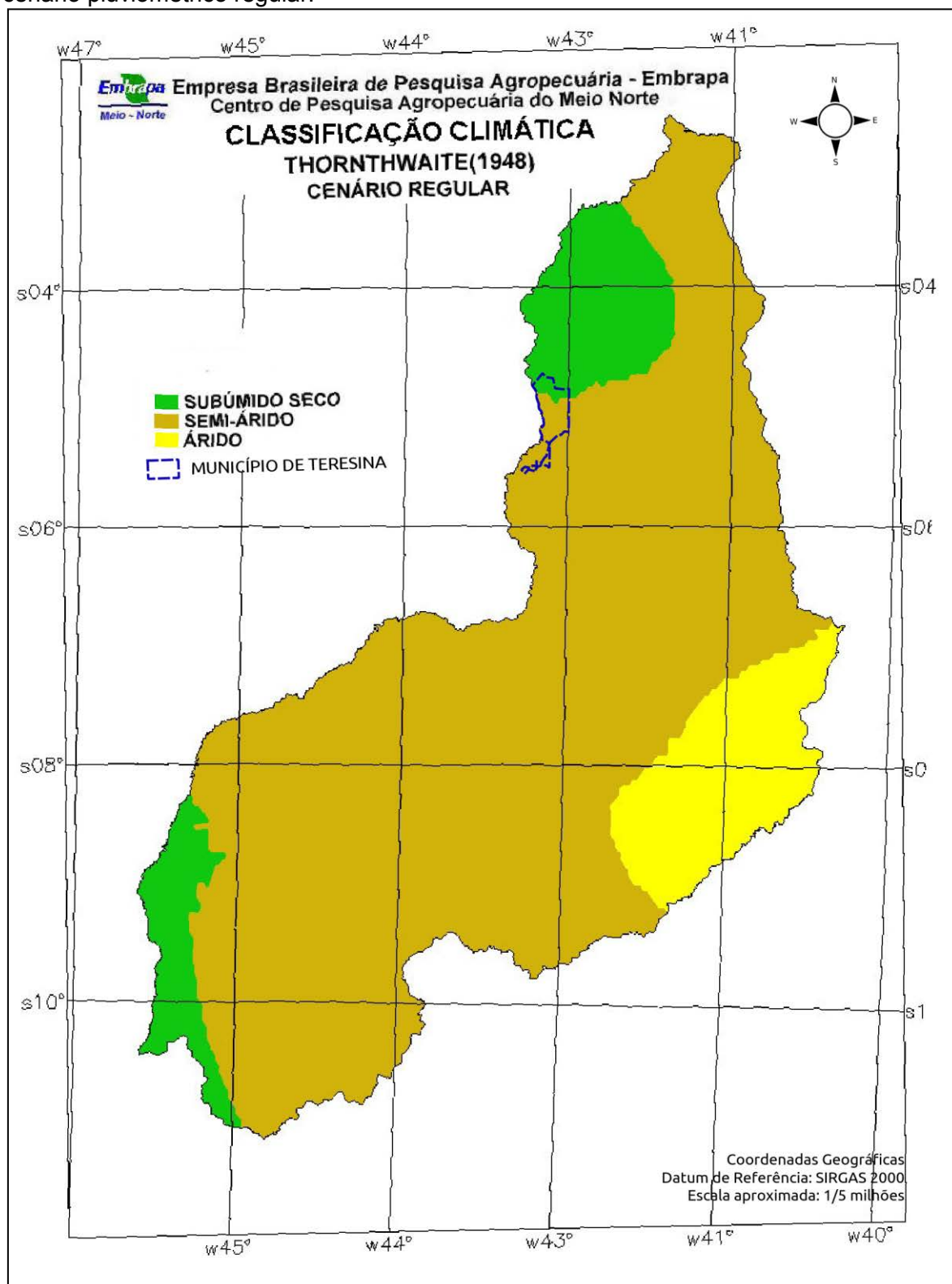
ascendentes e de nuvens convectivas que provocam precipitações torrenciais (FEITOSA, 2010, p. 20).

Andrade Júnior et al. (2004) citam que pesquisas anteriores propõem uma delimitação e regionalização da região semi-árida do Estado do Piauí com base em diversos critérios, dentre eles: o clima, o solo, o relevo, a vegetação e a hidrografia. Entretanto, em termos climáticos, tais propostas utilizam apenas as médias históricas de precipitação, o que as torna inadequadas ao caráter da variabilidade sazonal e interanual das precipitações nas diferentes regiões.

Para os mesmos autores, a incorporação de diferentes cenários pluviométricos aos estudos de climatologia (anos secos, regulares e chuvosos) são muito importantes para que ocorra uma evolução qualitativa na metodologia clássica, tornando os estudos mais ajustados e adequados à variabilidade natural das precipitações e às expectativas pluviométricas dos modelos numéricos de previsão climatológica em uso no Brasil.

Segundo os critérios de Thornthwaite & Mather (1948 e 1955, citados por Andrade Júnior et al, 2004) foram identificados seis tipos climáticos que ocorrem no estado do Piauí, são estes: árido, semi-árido, sub-úmido seco, sub-úmido e úmido, cujas áreas de ocorrência no Estado e número de municípios abrangidos variaram de acordo com o cenário pluviométrico e o critério de classificação utilizado. Em um cenário pluviométrico regular, como mostra a figura 10, houve predominância dos tipos climáticos subúmido seco, árido e semi-árido.

Figura 10: Classificação climática do Estado do Piauí, segundo Thornthwaite (1948), no cenário pluviométrico regular.



Fonte: Andrade Júnior et al (2004).

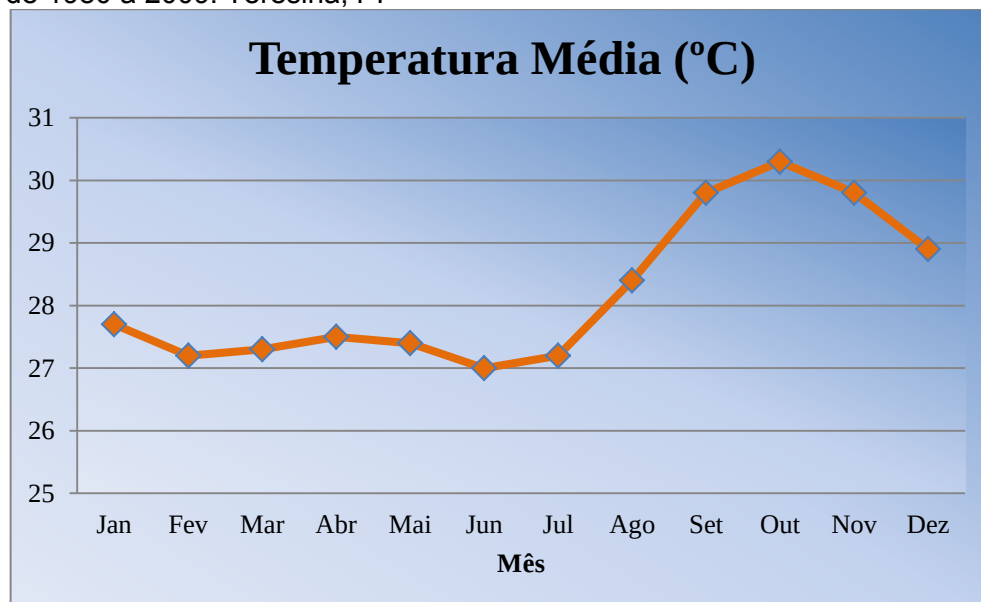
Em sua área urbana, Teresina possui características muito particulares, onde essas resultam dos fatores naturais e sociais do local. Segundo Monteiro

(1976, citado por Pitton, 1997), o clima de uma cidade é o sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização. É nesse contexto de interdependência entre o natural e o social que devem ser desenvolvidos os estudos nas cidades. Apesar da ação dos sistemas atmosféricos na definição climática local, deve-se considerar as alterações antrópicas no processo de formação da cidade.

O processo de urbanização é bastante significativo em termos de modificação do clima na escala local. A materialidade física da cidade e as atividades dela decorrentes promovem alterações nos balanços energético, térmico e hídrico resultantes, trazendo como consequência modificações importantes nas propriedades físicas e químicas da atmosfera, propiciando, assim, a criação de condições climáticas distintas das áreas não urbanizadas. (MONTEIRO E MENDONÇA et al., 2011, p. 76).

Em Teresina, a temperatura média do ar supera os 27°C durante todos os meses do ano (Figura 11). Pesquisas feitas por Bastos e Andrade Junior (2000) sobre a temperatura da cidade de 1980 a 1999 revelou que os valores médios anuais das temperaturas máxima, mínima e média, foram de 33,8 °C, 22,1°C e 27,9°C, respectivamente.

Figura 11: Valores médios mensais da temperatura média do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI

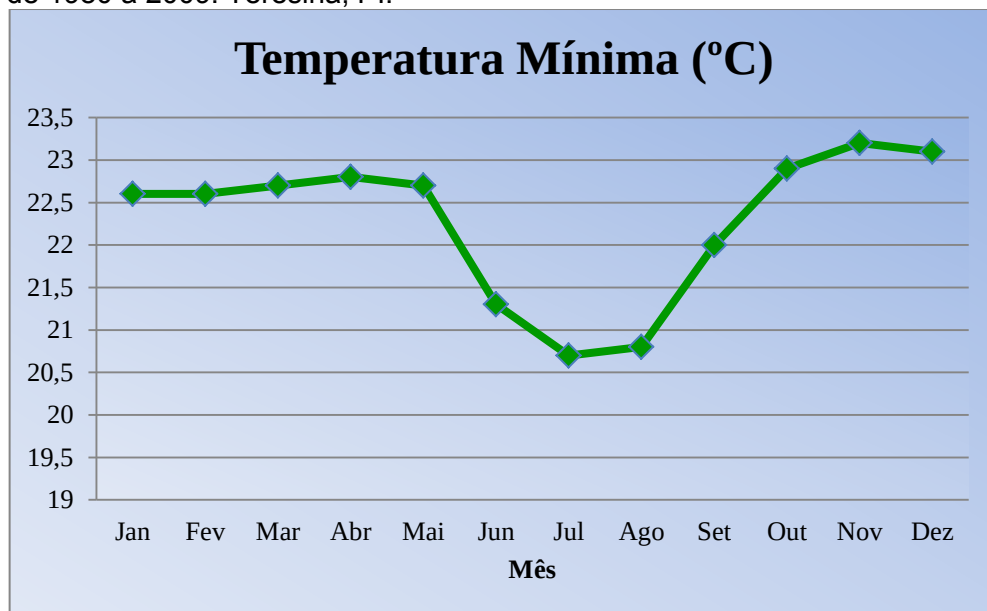


Fonte: BASTOS (2010). Organizado pelo autor.

A média da mínima em Teresina raramente atinge patamares inferiores a 21°C (Figura 12). O mês de julho apresenta as temperaturas mais amenas, onde se

registra temperaturas médias máximas de cerca de 27°C e as médias mínimas menores que 21°C.

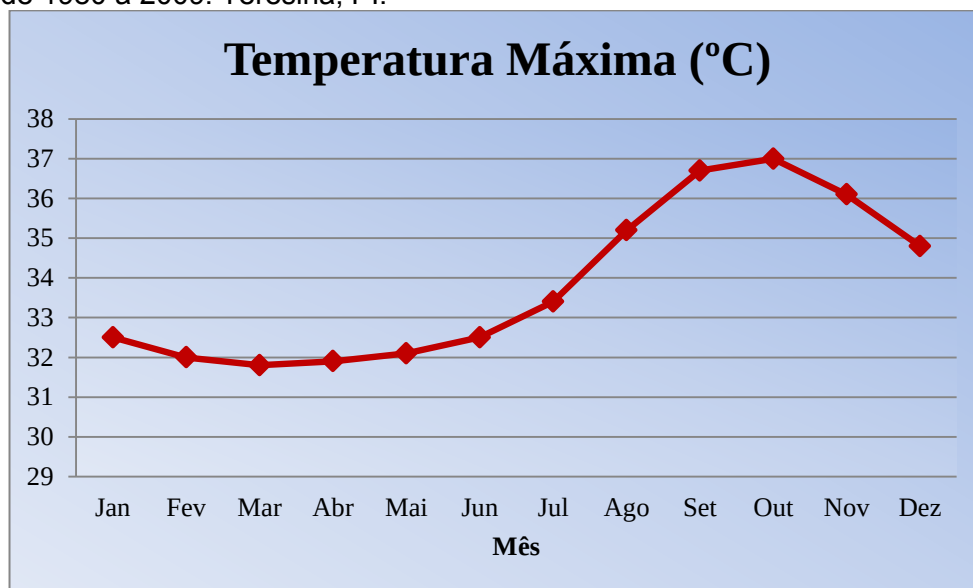
Figura 12: Valores médios mensais da temperatura mínima do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI.



Fonte: BASTOS (2010). Organizado pelo autor.

Os maiores valores de temperatura atmosférica em Teresina são registrados durante os meses de setembro, outubro e novembro, conhecidos pela população da cidade como os meses do B-R-O-BRÓ (meses de mais calor). No mês de outubro, por exemplo, as temperaturas máximas médias chegam aos 37°C. (Figura 13). Esse período também é caracterizado pela calmaria, o que intensifica a sensação de estresse térmico pela população.

Figura 13: Valores médios mensais da temperatura máxima do ar referentes ao período de 1980 a 2009. Teresina, PI.



Fonte: BASTOS (2010). Organizado pelo autor.

As características térmicas atmosféricas da cidade de Teresina são definidas principalmente pela sua proximidade com a linha do equador e pelas características topográficas da região na qual está inserida. Devido à baixa amplitude térmica da região, não é possível perceber as estações do ano bem definidas.

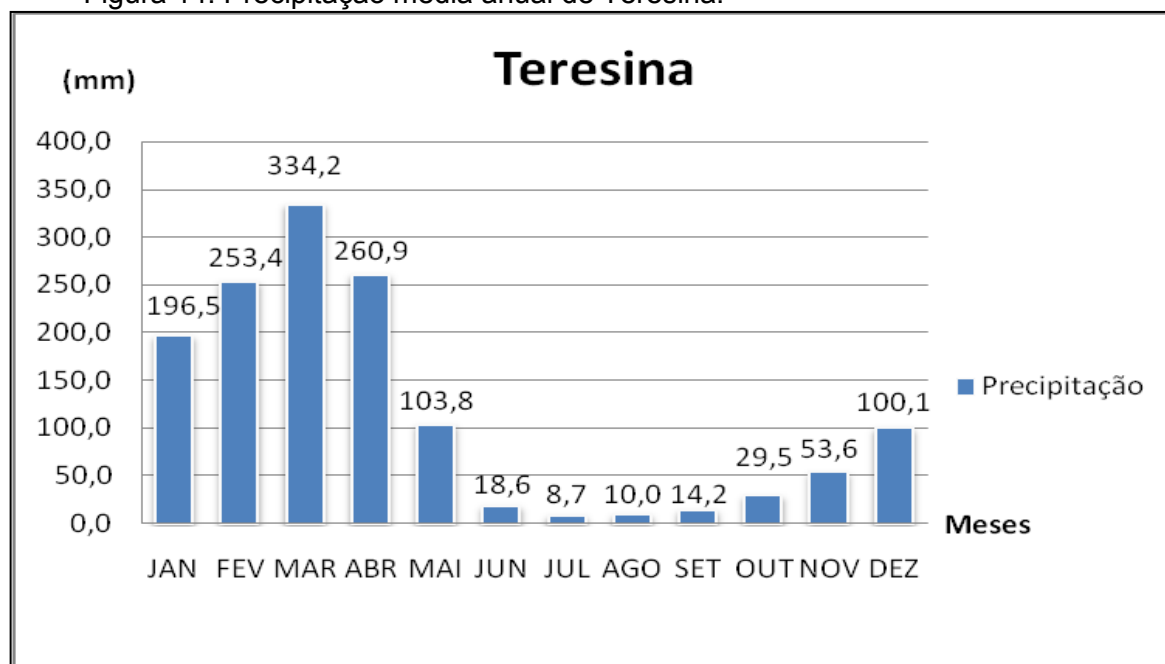
Nos meses de junho e julho ocorreram as temperaturas mais amenas, com uma temperatura média, neste período, de 26,9°C. Os meses mais quentes foram setembro e outubro, com uma temperatura média de 29,4°C. Essa pequena diferença entre temperaturas médias ao longo do ano são devidas à proximidade da linha do Equador (05°05' S) e à baixa altitude 74,4 m, em que se encontra o município de Teresina. (BASTOS E ANDRADE JÚNIOR, 2000).

As precipitações são fenômenos naturais muito importantes para a determinação climática de um lugar, pois influenciam de forma direta na temperatura e na umidade do ar. Em Teresina, os meses considerados mais confortáveis pela população no que se refere à temperatura atmosférica, de dezembro a maio, são também os de maior índice pluviométrico. Nesses meses, os sistemas atmosféricos e as precipitações ajudam a tornar mais amenas as altas temperaturas da cidade.

Os dados pluviométricos mensais utilizados nos estudos de Andrade Júnior et al (2004) foram publicados pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) para o Estado do Piauí, abrangendo um total de 207 postos pluviométricos, com 20 ou mais anos de registros completos.

Dentre os meses mais chuvosos, destaca-se março, quando chovem cerca de 334,2 mm, um índice relativamente alto para região. O período mais seco, que acontece de julho a novembro, apresenta as temperaturas mais elevadas. O mês mais seco é julho, quando chove cerca de 8,7 mm em média, o que é realmente um índice muito baixo, conforme figura 14.

Figura 14: Precipitação média anual de Teresina.



Fonte: Piauí - SEMAR, 2008.

A classificação climática de Thorntwaite e Mather considera que o clima local de Teresina é do tipo C1sA'a', caracterizado como subúmido seco, megatérmico, com excedente hídrico moderado durante o verão e uma concentração de 32,2% de evapotranspiração no trimestre setembro, outubro e novembro (ANDRADE JÚNIOR et al., 2005).

Considerando-se a classificação climática de Koppen, o clima local de Teresina recebe a denominação de Aw', ou seja, apresenta-se como tropical chuvoso, com precipitações anuais variando de 1.200 a 1.400 mm (PLANAP, 2006).

Podemos concluir que Teresina caracteriza-se pelo clima tropical quente, com período seco de junho a novembro e período chuvoso de dezembro a maio, com amplitudes térmicas moderadas devido a algumas características, como: a continentalidade e a grande quantidade de radiação recebida durante o dia.

População de Teresina

De acordo com o Censo Demográfico, a população do município de Teresina no ano 2010 foi de 814.230 habitantes (IBGE, 2013). Segundo o mesmo instituto a população urbana é de 767.557 habitantes, enquanto a população rural é de 46.673 habitantes, perfazendo um total de 94,2 % da população vivendo na área urbana do município. A estimativa para o ano de 2013 é que população do município atinja o patamar de 836.475 habitantes, sendo assim, Teresina é o município que apresenta a maior população do estado do Piauí. Tal população se encontra vivendo em uma área de 1.391,981 km², o que lhe confere uma densidade demográfica de 600,92 hab./km² no ano 2013. O quadro 02 mostra a evolução demográfica de Teresina, no Piauí e no Brasil no período de 1991 a 2013.

Quadro 02: População de Teresina, do Piauí e do Brasil.
Fonte: IBGE (2013)

Ano	Teresina	Piauí	Brasil
1991	599.272	2.582.137	146.825.475
1996	653.427	2.665.787	156.032.944
2000	715.360	2.843.278	169.799.170
2007	779.939	3.032.421	183.987.291
2010	814.230	3.118.360	190.755.799
2013	836.475	3.184.166	201.032.714

O crescimento da cidade de Teresina se assemelha ao da maioria das capitais brasileiras: acelerado e desordenado, o que caracteriza a ausência de políticas públicas que possam organizar e promover um crescimento urbano com qualidade. Na maioria das vezes temos um processo de degradação ambiental, que afeta a qualidade de vida das pessoas.

A expansão da ocupação e o uso do solo em Teresina, realizados tanto pelo particular como pelo poder público tem sido desordenado e, muitas vezes, inadequados. Isso acontece, principalmente, devido a fatores tais como: invasões, loteamentos mal projetados, ocupação de áreas de risco, obras mal projetadas e, ainda, as deficiências do planejamento, da fiscalização, do acompanhamento e do controle do poder público municipal (MOURA, 2006, p.47).

A Tabela 06 mostra a evolução populacional de Teresina, desde a sua criação no ano de 1852, ano em que ocorreu a mudança da capital da Província do Piauí, que antes era a cidade de Oeiras. Nessa época, na região da Barra do Poti, local do encontro dos rios Poti e Parnaíba, viviam cerca de 13 mil pessoas na então chamada Vila do Poti. Vinte anos depois, em 1872, já existiam 21.692 vivendo na nova capital da província. No ano de 1900, Teresina já apresentava um total de 45.316 habitantes. Em 1950, já haviam 90.723 pessoas vivendo na cidade, ou seja, a população da cidade praticamente dobrou em 50 anos. No ano 2000, viviam 715.360 cidadãos teresinenses. Em 2010, eram 814.230 habitantes vivendo na capital do Piauí, que apresenta uma população predominantemente urbana. Nesse mesmo ano, um total de 767.557 pessoas viviam na área urbana do município, correspondendo a 94,3% da população, enquanto 46.673 habitantes viviam na zona rural, perfazendo um total de 5,7% da população.

Tabela 06: Evolução demográfica de Teresina (PI).
Fonte: IBGE, 2013 (adaptado pelo autor).

ANO	POPULAÇÃO TOTAL	POPULAÇÃO URBANA		POPULAÇÃO RURAL		DENSIDADE DEMOGRÁFICA	TAXA DE URBANIZAÇÃO
		ABS	%	ABS	%		
1872	21.692	-	-	-	-	11,99	-
1890	31.523	-	-	-	-	17,43	-
1900	45.316	-	-	-	-	25,05	-
1920	57.500	-	-	-	-	31,79	-
1940	67.641	34.695	51,3	32.946	48,7	37,39	51,29
1950	90.723	51.417	56,7	39.306	43,3	50,15	56,67
1960	142.691	98.329	68,9	44.362	31,1	78,88	68,91
1970	220.487	181.062	82,1	39.425	17,9	121,88	82,12
1980	371.988	339.042	91,1	38.732	8,9	205,63	89,75
1991	599.272	556.911	92,9	42.361	7,1	329,58	92,93
1996	655.473	613.767	93,6	41.706	6,4	362,34	93,64
2000	715.360	677.470	94,7	37.890	5,3	427,25	94,7
2010	814.230	767.557	94,3	46.673	5,70%	584,94	94,26

Expansão urbana de Teresina nos últimos 50 anos

A urbanização do Piauí iniciou de forma lenta, a partir da década de 1950 e apresentou características semelhantes à evolução urbana do Brasil. A década de 1950 na cidade de Teresina foi marcada por incremento significativo da ação dos

industriais, tendo em vista que entre os anos de 1950 e 1967, foram instaladas mais de 7 indústrias a cada ano na cidade (FAÇANHA, 2004). O autor cita que no ano de 1954 foi criada a Federação das Indústrias do Estado do Piauí (FIEPI), fato que marcou o surgimento da representação política do setor industrial.

Na mesma década, a população de Teresina era de 90.723 habitantes, enquanto a população piauiense era de 1.045.696 habitantes, portanto, o município representava 8,67% da população do estado (IBGE, 2014). É interessante destacar que, na época, 51.417 dos habitantes teresinenses viviam na zona urbana, isso equivale a 56,67% da população do município. Vale ressaltar também que o processo de urbanização brasileira somente se consolidaria na década de 1960.

Nessa época, o crescimento da cidade de Teresina estava limitado à região entre os rios, o que pode ser justificado pela ausência de pontes de concreto e de uma malha viária que permitisse maior expansão da cidade em direção à zona leste, com isso, a cidade apresentava um crescimento direcionado no sentido norte/sul, ainda estimulado por uma topografia favorável com poucos obstáculos naturais e a limitação provocada pelos rios Parnaíba e Poti. As zonas norte e sul se destacaram com a construção de diversos bairros. Na década de 1950, o Piauí passou por um processo de desenvolvimento da rede de transportes rodoviários, fato que contribuiu para a expansão da cidade de Teresina.

No final da década de 1950, foi inaugurada a primeira ponte de concreto que ligava definitivamente as duas partes da capital piauiense, separadas pelo rio Poti. Sobre o mesmo rio existia uma ponte de madeira que foi levada por uma forte enchente (TERESINA, 2014). A figura 15 mostra uma fotografia da antiga ponte de madeira que existia sobre o rio Poti. Posteriormente foi construída uma segunda ponte de concreto, ao lado da que já existia, aumentando assim a capacidade do fluxo de veículos entre a região central e a zona leste da cidade.

Atualmente a ponte Juscelino Kubitschek faz a ligação do bairro Centro, por meio da avenida Frei Serafim, com a zona Leste da capital, por meio da avenida João XXIII (LIMA, 2011). O autor também cita que a construção da ponte sobre o rio Poti permitiu o crescimento da cidade no sentido Leste, fenômeno que ganhou mais amplitude com a instalação do campus da Universidade Federal do Piauí, além da construção e ampliação da avenida Nossa Senhora de Fátima, que liga o campus universitário à avenida João XXIII.

Figura 15: Vista da antiga ponte de madeira sobre o rio Poti.



FONTE: Acervo do Arquivo Público do Estado do Piauí (sem data)

Merece destaque o fato de que a zona leste da cidade viria a ser a “zona nobre” de Teresina, onde se tornou marcante a construção de residências das pessoas com alto poder aquisitivo (LIMA, 2011). Atualmente, se percebe certo esvaziamento residencial da área central da cidade, em virtude de uma parcela significativa da população, de maior poder aquisitivo, procurar morar em bairros periféricos de alto padrão, a exemplo do bairro Jóquei e Fátima.

Na década de 1960, o Piauí tinha uma população de 1.263.368 habitantes, enquanto o município de Teresina apresentava um total de 142.691 pessoas vivendo em sua área territorial, equivalendo a 11,29% da população do Estado. Dessas, 98.329 viviam na zona urbana, reforçando o fenômeno da macrocefalia urbana, muito comum no Brasil (VIANA, 2007). Nessa mesma década, foi criado pelo governo federal o Banco Nacional de Habitação (BNH), que incentivou a construção de vários conjuntos habitacionais, promovendo o crescimento espraiado da malha urbana teresinense (FAÇANHA, 2004).

Durante os anos de 1970, a população do Estado era de 1.680.573 habitantes, enquanto Teresina apresentava uma população de 220.487, correspondendo a 13,1 % da população do estado. Com a criação do BNH, a cidade experimentou a criação de grandes conjuntos habitacionais, destinados à população

de menor poder aquisitivo, a exemplo do conjunto Parque Piauí com 2.294 casas em sua primeira etapa, construído em 1968 (FAÇANHA, 2004).

Lima (2011) cita que a ação do BNH não se limitou apenas à questão habitacional, segundo o autor, o órgão financiou obras de infraestrutura em vários municípios do Brasil, melhorando os serviços públicos urbanos no país à época. Os meados da década de 70 ficaram marcados pela política habitacional destinada às famílias de baixa renda, portanto, várias transformações urbanas foram promovidas pelo BNH. Em 1977, foi construído o conjunto habitacional Dirceu Arcoverde I, com 3.040 residências destinadas à população de baixa renda. Vale destacar que, em um primeiro momento, esses conjuntos habitacionais não possuíam as mínimas condições de infraestrutura para a moradia da população, o que levou a uma ocupação de forma vagarosa.

Ainda na década de 1970, a cidade de Teresina passou a ser vista como um dos centros regionais onde ocorreu considerável desenvolvimento nas áreas da educação, saúde, malha viária, energia elétrica e habitação, o que atraiu um enorme fluxo de imigrantes para a capital (VIANA, 2007). Segundo a autora, o processo de imigração intensificou os problemas urbanos que já existiam, com isso, o Poder Público Municipal instituiu, no ano de 1977, o Instituto de Planejamento e Administração Municipal (IPAM). O IPAM criou o I Plano Estrutural de Teresina (PET), ainda no mesmo ano, que se dispunha a organizar o zoneamento urbano sobre o uso e ocupação do solo urbano de Teresina. O I PET estabelecia uma série de recomendações relacionadas ao uso e ocupação do solo urbano de Teresina. No ano de 1987, foi organizado o II Plano Estrutural de Teresina, devido aos problemas provocados pelo mau uso e ocupação do solo urbano teresinense. Este segundo plano buscava normatizar e orientar as transformações urbanas em seus aspectos físicos, sociais, políticos, administrativos e ambientais.

A população de Teresina na década de 1980 era de 371.988 habitantes, sendo que 339.042 viviam na área urbana, o que equivale a 91,1% da população. Essa época foi marcada pela construção de importantes conjuntos habitacionais, porém, ocorreu uma mudança na forma de uso do espaço urbano. Diferentemente da década passada, os conjuntos habitacionais passaram a não ocupar grandes extensões de terra, sendo construídas poucas unidades mais próximas da área central da cidade (FAÇANHA, 2004). Pode-se destacar a construção das unidades residenciais de apartamentos na época, a exemplo do conjunto Tancredo Neves, em

1985. Nas zonas sul, norte e sudeste foram construídos importantes conjuntos, como o Promorar, o Mocambinho e o Itararé, respectivamente. De acordo com Viana (2007), as construções de conjuntos habitacionais em cada zona da cidade imprimiram uma intensa mudança na paisagem teresinense na década de 1980.

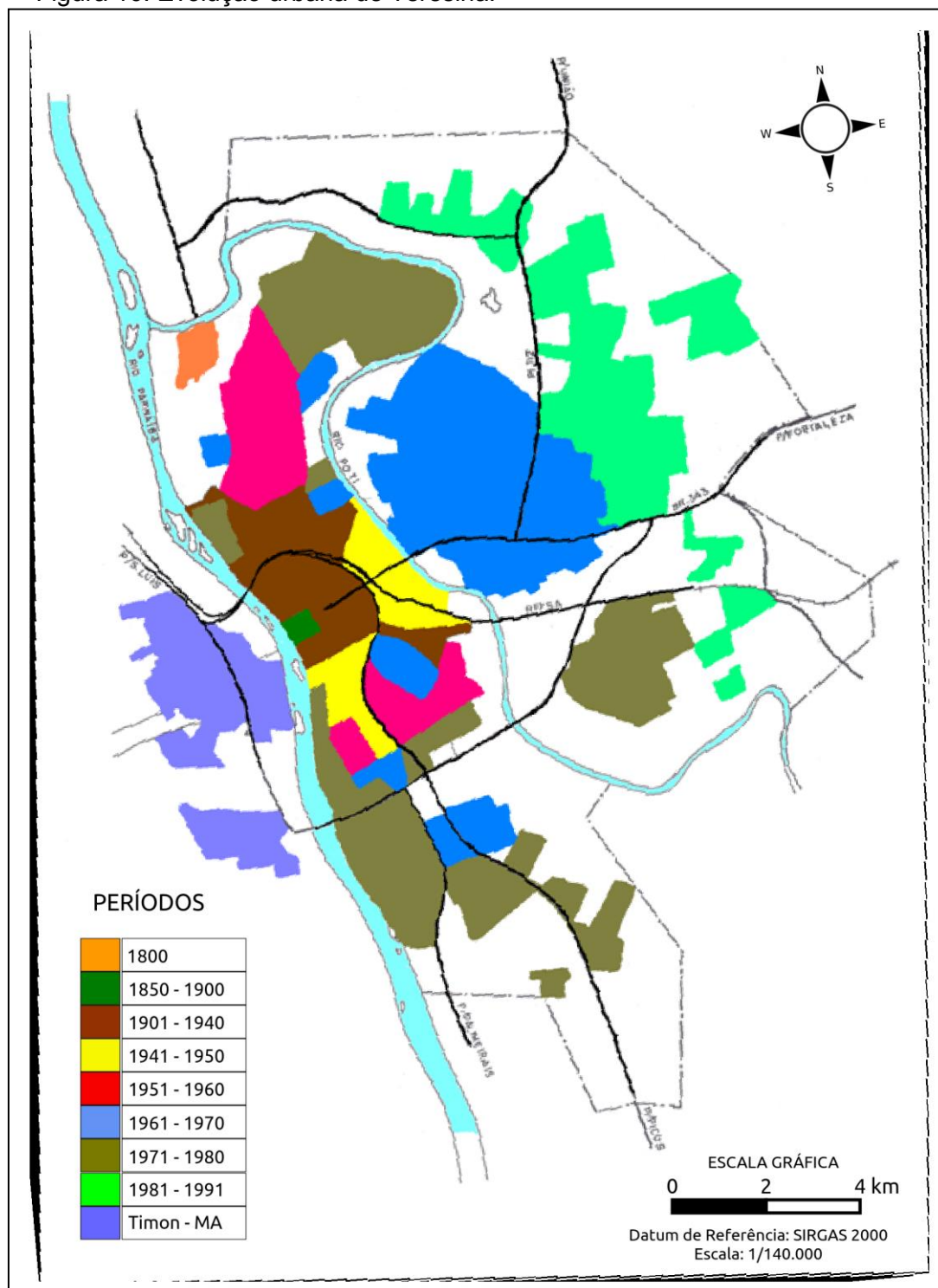
Ainda nos anos 1980, ficou marcado o processo de favelização da cidade, liderado pela ação dos grupos sociais excluídos que realizaram uma maior intervenção na ocupação do espaço (FAÇANHA, 2004). O autor destaca a Federação das Associações de Moradores e Conselhos Comunitários (FAMCC) e a Federação de Associações de Moradores do Estado do Piauí (FAMEPI) como organizações não governamentais que tiveram importância na realização das ocupações de terras em Teresina.

Com o objetivo de tentar disciplinar o uso e ocupação do solo urbano e diminuir os problemas existentes na cidade, o governo municipal elaborou o II Plano Estrutural de Teresina (II PET). Esse plano orientou o crescimento da cidade no sentido leste. Isso estimulou a criação da zona Sudeste a partir do desmembramento da zona Leste, considerando que antes a cidade era dividida em cinco zonas administrativas: Centro, Norte, Sul, Sudeste e Leste (FAÇANHA, 2004).

Na década de 1990, a cidade apresentava uma população de 599.272 habitantes. Nessa época, um total de 556.911 moravam na zona urbana. A década é marcada pela redução do ritmo das construções habitacionais populares (VIANA, 2007). Segundo a autora, a Companhia de Habitação do Piauí (COHAB) buscou resolver o problema e minimizar o déficit habitacional mediante convênios com outras instituições governamentais, tais como: o IAPEP e a Caixa Econômica.

Ressalta-se que foram construídos alguns conjuntos habitacionais por meio do sistema de autofinanciamento. A figura 16 mostra o processo evolutivo, ao longo dos anos, da dinâmica da expansão urbana de Teresina de 1800 até 1991, na qual se observa a sobreposição de imagens retratando, mediante os fatos histórico-geográficos anteriormente destacados, um recorte da paisagem circunscrito no espaço.

Figura 16: Evolução urbana de Teresina.



Fonte: Lima (2005).

De acordo com TERESINA (2010), até 1990 foram construídos na cidade de Teresina, com financiamento do BNH, um total de 43 conjuntos habitacionais com 34.594 unidades. O mesmo órgão afirma que, no início da década de 90, foram

construídos com recursos do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) mais 24 conjuntos com cerca de 10.000 unidades.

Ainda na década de 1990, ocorreu o fenômeno de verticalização da cidade de Teresina, principalmente na área central e na zona Leste, conforme figura 17. A construção desses espaços verticalizados definiu uma nova forma de morar e de produzir os espaços, provocando a expulsão da população de baixa renda das áreas mais centrais para bairros mais afastados da cidade (VIANA, 2007). Esse processo de expansão urbana teresinense se deveu em parte à atuação dos agentes imobiliários.

Figura 17: Verticalização do bairro Ilhotas, na “orla” do rio Poti.



Fonte: Lima (2011).

Em 2000, a população de Teresina era de 715.230 habitantes. Um total de 677.470 pessoas viviam na área urbana do município.

Em agosto de 2002, foi elaborado pelo governo municipal o Plano de Desenvolvimento Sustentável – Agenda 2015, considerado o principal instrumento normativo que serviria para orientar e regulamentar o crescimento e o desenvolvimento urbano de Teresina (LIMA, 2011). O plano mobilizou a sociedade para discutir questões que envolvem o processo de desenvolvimento urbano,

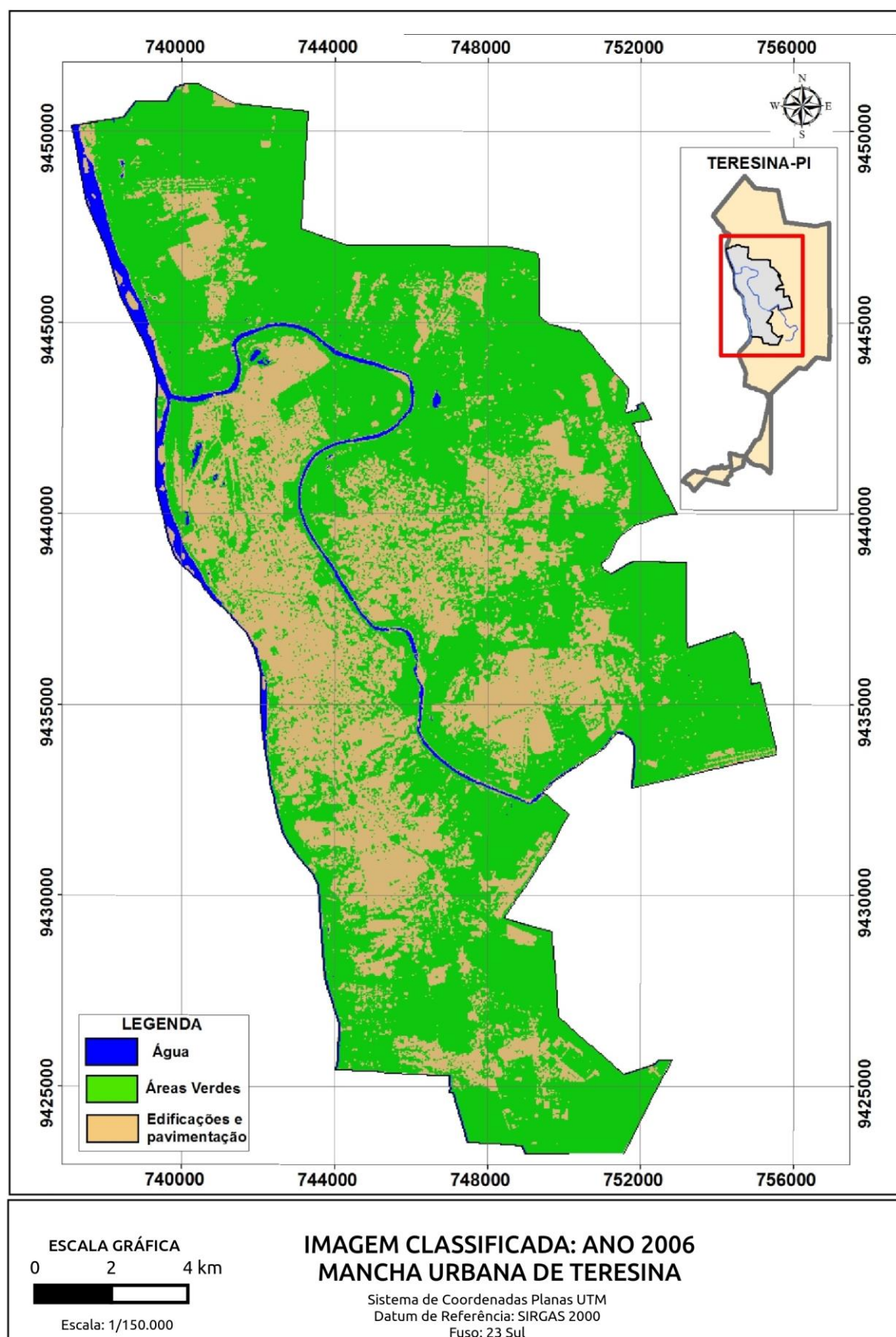
considerando alguns pontos importantes, tais como: economia, sociedade e meio ambiente.

É importante salientar que, no ano de 2010, foi registrada uma pequena diminuição relativa da população urbana em relação ao ano 2000, que passou de 94,7% para 94,3%, enquanto ocorreu o inverso com a população rural que passou de 5,3% para 5,7%.

As figuras 18 e 19 mostram o processo de ocupação e expansão urbana de Teresina em detrimento das áreas verdes. Na primeira figura, o ritmo de desmatamento promovido pelo crescimento da cidade é impulsionado por um período de significativos investimentos realizados tanto pela iniciativa privada quanto pelo governo. Identificamos um direcionamento desse processo de expansão se irradiando da zona central de Teresina para a zona leste em um primeiro momento, posteriormente se encaminha para o sentido sudeste da cidade, em seguida para a zona norte, esta com maior intensidade.

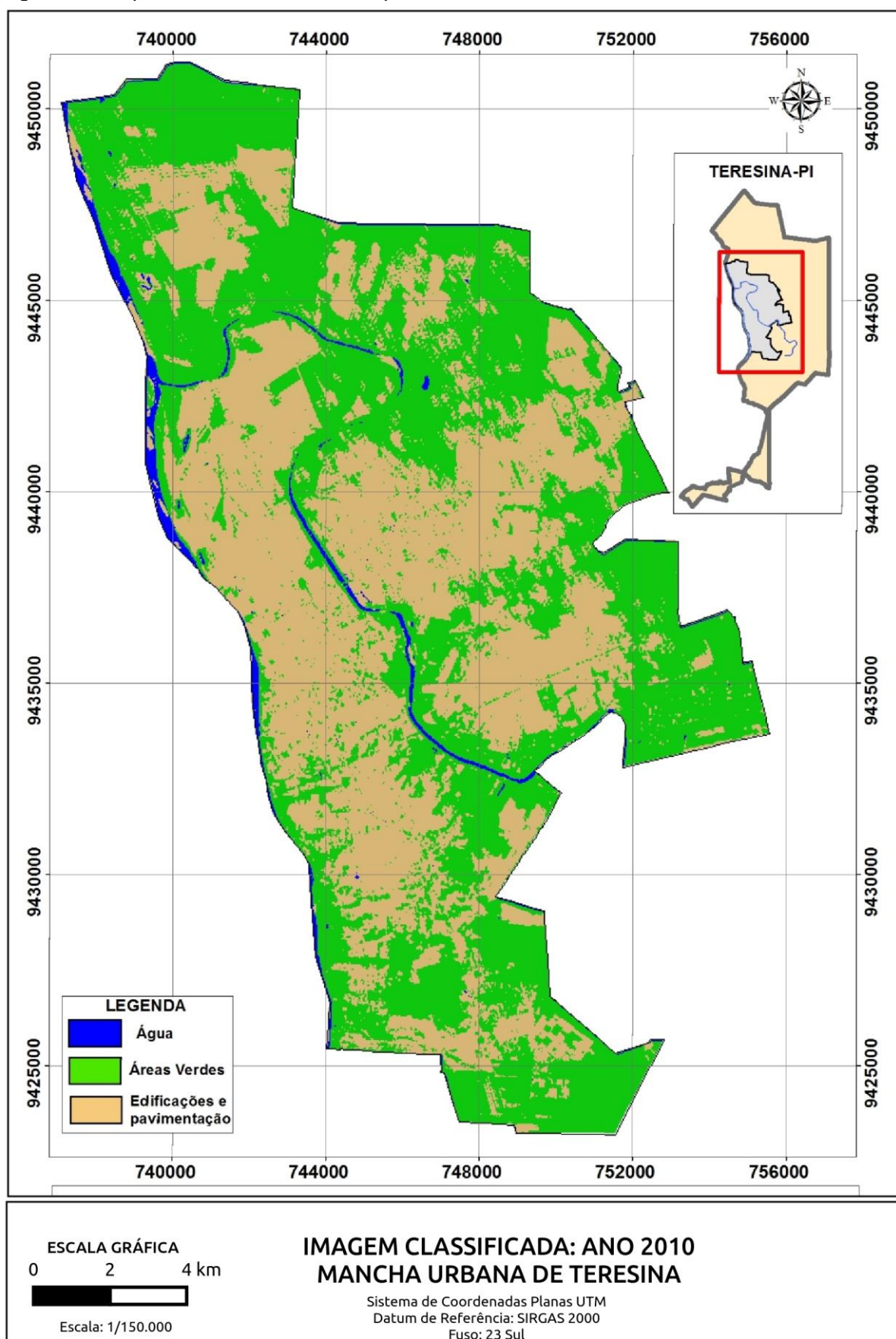
Na segunda figura, identificamos uma intensificação da dinâmica urbana. Verifica-se também que quando se comparam as duas imagens a seguir, onde a abrangência da área desmatada identificada, que retrata a expansão urbana até o ano de 2010, mais que triplica, destacando tal expansão nos sentidos: centro-leste, centro-sudeste, centro-sudoeste, centro-noroeste e centro-sul.

Figura 18: Expansão urbana do município de Teresina-Pi em 2006.



Fonte: COSTA (2015).

Figura 19: Expansão urbana do município de Teresina-Pi em 2010.



Fonte: COSTA (2015).

CAPÍTULO V: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Caracterização das condições meteorológicas do período 2002 a 2010

A temperatura atmosférica é um dos elementos climáticos mais importantes e corresponde às condições térmicas do ar em um dado momento. A temperatura do ar influencia diretamente na sensação de calor ou de frio percebida por um indivíduo. Considerando que a temperatura do ar é objeto de estudo desta pesquisa, faz-se necessária uma breve discussão acerca das temperaturas atmosféricas de Teresina.

Durante o período estudado (2002 a 2010), os três meses que apresentaram as maiores temperaturas máximas absolutas mensais foram setembro, outubro e novembro, conforme quadro 03. Bastos e Andrade Junior (2000) citam que setembro e outubro são os meses mais quentes na cidade de Teresina. O mês de outubro se destaca como o mês com as maiores temperaturas máximas absolutas registradas. Porém, em novembro de 2005 obteve-se a maior temperatura absoluta registrada, 40,8 °C, durante o período da pesquisa.

Quadro 03: Temperatura Máxima Mensal Absoluta no Período de 20 02 a 2010.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2002	33,0	35,2	33,8	32,6	33,8	34,0	35,7	37,3	37,6	39,9	38,6	38,2
2003	37,2	33,5	34,0	33,3	33,8	34,4	34,8	38,0	38,5	39,9	38,0	37,9
2004	36,8	33,0	38,4	36,0	33,4	33,3	34,1	36,8	38,2	39,8	39,8	37,1
2005	38,2	34,5	34,2	34,6	33,6	33,6	35,0	38,0	38,2	39,4	40,8	38,8
2006	36,6	34,0	33,2	32,8	33,0	33,0	34,7	36,5	39,1	38,9	38,1	38,2
2007	37,5	34,9	33,3	33,7	33,7	34,7	35,3	38,1	39,5	39,7	39,9	36,9
2008	35,1	33,9	32,9	33,0	33,7	33,7	34,9	37,6	38,4	39,7	39,9	37,7
2009	34,9	33,9	33,3	33,9	32,3	33,1	34,7	37,6	38,4	39,7	39,9	37,7
2010	34,9	35,9	35,3	34,5	34,3	34,0	35,2	37,8	39,1	40,3	39,3	38,5

Fonte: Bastos e Andrade Junior. 2002 a 2010 (Adaptado pelo autor)

Considerando-se as temperaturas mínimas mensais absolutas registradas no período de 2002 a 2010, os meses que apresentaram as menores temperaturas foram junho, julho e agosto (Quadro 04). Bastos e Andrade Junior (2000) verificaram que junho e julho são os meses com temperaturas mais amenas em Teresina. Destaca-se o mês de julho com as menores temperaturas registradas, porém, o mês

de agosto registrou a menor temperatura absoluta, 16,1 °C, durante o período desta pesquisa.

Quadro 04: Temperatura Mínima Mensal Absoluta no Período de 2002 a 2010.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2002	21,8	22,2	20,8	21,6	22,5	20,8	19,8	19,7	20,6	22,4	22,8	21,8
2003	21,3	20,2	20,6	22,2	22,2	20,0	17,6	18,6	18,8	22,5	22,2	22,4
2004	22,0	21,6	20,1	21,3	21,3	18,2	17,8	18,0	20,5	21,8	22,5	23
2005	21,8	22,8	21,8	21,0	21,4	21,1	18,0	18,6	17,7	18,0	22,6	21,6
2006	22,4	20,0	22,3	21,8	21,4	19,0	17,6	17,3	20,0	21,8	21,6	21,2
2007	19,9	20,7	21,1	21,1	20,6	17,1	17,1	16,1	18,2	20,9	22,1	21,3
2008	20,7	20,3	19,7	20,7	19,8	16,3	18,0	17,3	19,6	20,0	22,0	21,7
2009	20,0	21,0	20,3	21,2	21,2	19,0	17,8	18,3	19,5	20,0	22,0	21,7
2010	20,4	20,5	18,5	19,0	20,7	18,2	19,0	19,8	19,0	22,0	22,1	22,1

Fonte: Bastos e Andrade Junior. 2002 a 2010 (Adaptado pelo autor)

No período de estudo, os meses que apresentaram as menores quantidades de precipitação mensal acumulada foram julho, agosto e outubro, conforme quadro 05. O mês de agosto apresentou as menores precipitações durante o período. As maiores precipitações foram registradas nos meses de fevereiro, março e abril. O mês de maiores precipitações no período considerado foi março. Segundo Piauí (2008), durante o mês de março ocorrem as maiores precipitações.

Quadro 05: Precipitação Mensal Acumulada no Período de 2002 a 2010.

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
2002	359,9	82,6	236,6	134,1	18,9	20,9	7,6	4,1	47,1	3,8	20,6	126,3
2003	105,0	314,8	154,9	183,0	102,5	57,0	0,4	16,6	9,6	0,5	75,9	30,5
2004	350,9	345,7	315,8	222,3	85,0	24,2	18,3	5,4	8,7	25,9	58,9	60,9
2005	284,5	236,4	300,4	161,2	118,6	0,2	4,9	2,1	1,4	5,2	8,0	134,3
2006	284,5	236,4	300,4	161,2	118,6	0,2	4,9	2,1	1,4	5,2	8,0	50,6
2007	68,8	488,0	340,1	235,7	62,4	0,9	2,0	1,6	0,0	33,2	31,0	101,6
2008	295,2	220,5	298,3	507,4	166,4	6,5	0,0	1,6	14,4	8,5	14,6	192,0
2009	210,6	197,6	355,1	546,5	401,5	20,7	46,9	1,6	14,4	8,5	14,6	192,0
2010	183,2	95,9	329,8	298,0	68,4	6,7	1,8	0,0	2,0	0,0	56,7	133,3

Fonte: Bastos e Andrade Junior. 2002 a 2010 (Adaptado pelo autor)

Verificação da correlação entre dados meteorológicos e casos de óbitos por infarto durante os meses dos anos considerados

No ano de 2002, tivemos um total de 176 mortes. Considerando-se como variáveis o total de mortes e a temperatura máxima diária, obteve-se o valor de 11,23%, considerado um percentual de correlação baixo. Nesse ano, as temperaturas máximas variaram de 33°C a 39,9° C. Quando considerada a correlação entre temperatura mínima diária e mortes por infarto durante o período considerado, obteve-se um valor de 0,08%, considerado insignificante para correlação entre a temperatura e os casos de mortes. As temperaturas mínimas alternaram de 19,8°C a 36,4°C ao longo deste ano. O coeficiente da temperatura média foi o maior de todas as variáveis deste ano, registrando 16,75%, mas que, para a estatística, também é irrelevante. A temperatura média variou de 19,7 °C a 36,4°C. Amplitude térmica e precipitação igualmente com números desprezíveis, com 6,15% e 2,16% respectivamente.

O ano de 2003 apresentou um total de 233 mortes. A temperatura máxima apresentou 5,29%, uma baixa correlação. Nesse ano, a temperatura variou de 33,3 °C a 39,9° C. As temperaturas mínimas e médias também mostram números pouco expressivos, com variação de 17,6 °C a 22,5 °C a mínima e 27 °C a 29,8 °C a média. Seus coeficientes de determinação foram 2,19% e 7,75% nesta ordem. O coeficiente da amplitude térmica foi de 1,07%, uma baixa ou quase inexistente correlação. A precipitação foi a que teve um maior índice com 12,25% o maior desde ano, mas também considerado irrelevante.

O ano de 2004, com um total de 210 óbitos por infarto do miocárdio, mostrou respostas no R^2 desprezíveis, ou seja, de baixa ou nenhuma correlação. A temperatura máxima teve variação nesse ano de 33 °C a 39,8 °C, e seu coeficiente de determinação foi 0,13%. As temperaturas mínima e média indicaram 5,87% e 0,55%, de correlação e variações, da mínima, 17,8 a 22,5 °C, e da média, 27,2 °C a 30,5 °C. O coeficiente de amplitude térmica evidenciou 3,66% e precipitação 0,54%, índices de quase nenhuma correlação.

Em 2005, tivemos registradas 220 mortes por infarto e os coeficientes de determinação ainda apontam para níveis de baixa ou nenhuma correlação. A temperatura máxima variou nesse determinado ano entre 33,6 °C a 40,8 °C e seu índice de correlação foi de 0,23%. A mínima nesse ano esteve entre 17,7 °C a 22,8

°C com uma correlação baixa de 1,90%. Com a temperatura média não foi diferente, apresentou 2,20% no coeficiente de determinação. Amplitude térmica e precipitação foram os menores índices do respectivo ano, com 0,15% e 0%, em sequência, números de nenhuma correlação.

No ano de 2006, foi registrado um total de 278 mortes por infarto do miocárdio. Nesse mesmo ano, os índices foram de baixa ou nenhuma correlação, na temperatura máxima, que variou de 32,8 °C a 39,1 °C, seu coeficiente foi de 11,14%. Na temperatura mínima, com variação de 17,3 °C a 22,4 °C, o coeficiente foi de 18,20%, ou seja, uma baixa correlação. A temperatura média apresentou também um número pouco significativo com 2,28% de relação entre mortes e temperatura média. A amplitude térmica, com 0,07%, encontrou-se na faixa de nenhuma correlação. A precipitação, mais uma vez, esteve abaixo de 20%, com 6,98%, não mostrando nenhuma correlação.

Em 2007, um total de 287 indivíduos morreram na cidade de Teresina vítimas de infarto do miocárdio, caracterizando o maior número do período estudado. As temperaturas máxima, mínima e média com os respectivos coeficientes 2,21%, 0,90% e 1,78% indicam nenhuma correlação. Assim como a amplitude térmica, com 0,29% e precipitação, com 0,04%, números que não mostram relação entre as mortes e esses elementos climáticos.

No ano de 2008, com 269 óbitos, a temperatura máxima com o coeficiente de determinação de 21,82% foi variável que permanece no intervalo de baixa correlação. Enquanto as outras variáveis apresentaram números que não corresponderam a nenhuma correlação. A mínima com 0,39%, a média com 17,03%, a amplitude térmica com 17,10% e a precipitação com 7,21%.

Em 2009, com 233 mortes, os coeficientes de determinação foram: temperatura máxima, 12,64%, temperatura mínima, 2,37%, temperatura média, 2,20% e amplitude térmica com 15,97%, nenhuma correlação entre as mortes e esses elementos climáticos. Mesmo a precipitação, com 21,09%, número acima dos outros, apresentou uma baixa correlação.

O ano de 2010 registrou o segundo maior número de mortes durante o período estudado, com 282 casos, e mostrou números dos coeficientes de determinação relevantes em três dos cinco elementos climáticos. A temperatura máxima, que variou de 34 a 40,3 °C, obteve um coeficiente de 42,17, ou seja, uma moderada relação entre x (tem máx) e y (mortes). Na temperatura mínima, que

variou entre 18,2° a 22,1 °C, apresentou um resultado significativo de 40,76%, uma moderada correlação. Enquanto na temperatura média mostrou o maior índice de correlação, um relação moderada entre x (tem méd) e y (mortes) com 48,77%. A amplitude térmica e a precipitação obtiveram números que indicam nenhuma correlação, 9,97% e 2,53% respectivamente.

A tabela 07 apresenta os resultados de análise da correlação entre os dados meteorológicos e os casos de óbitos por infarto do miocárdio dos anos considerados.

Tabela 07: Correlação entre dados meteorológicos e óbitos por ano

Correlação entre dados climáticos e óbitos por ano						
	Mortes	Temp Máx	Temp Mín	Temp Méd	Amp Térm	Precip
2002	176	11,23%	0,08%	16,75%	6,15%	2,16%
2003	233	5,29%	2,19%	7,75%	1,07%	12,25
2004	210	0,13%	5,87%	0,55%	3,66%	0,54%
2005	220	0,23%	1,90%	2,20%	0,15%	0%
2006	278	11,14%	18,20%	2,28%	0,07%	6,98%
2007	287	2,21%	0,90%	1,78%	0,29%	0,04
2008	269	21,82%	0,39%	17,03%	17,10%	7,21%
2009	233	12,64%	2,37%	2,20%	15,97%	21,09%
2010	280	42,17%	40,76%	48,77%	9,97%	2,53%

Fonte: Bastos e Andrade Junior. 2002 a 2010 (Adaptado pelo autor)

Distribuição dos fatores atmosféricos sobre os casos de morte por infarto do miocárdio na cidade de Teresina

As doenças cardiovasculares são responsáveis por cerca de 30% do total de mortes registradas no Brasil (BRASIL, 2013). A alta frequência dos problemas circulatórios coloca o país entre os 10 países com maiores índices de mortes por doenças cardiovasculares.

O site do Ministério da Saúde do Brasil divulgou os resultados de estudos realizados pelo Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia de São Paulo. Estes mostraram que, no país, os problemas cardiovasculares, como infarto e AVCs, afetam principalmente os homens. De acordo com a mesma pesquisa, 60% das vítimas de doenças cardiovasculares são homens, com média de idade de 56 anos, porém, tem aumentado o número de casos de infarto do miocárdio entre os jovens que com idade entre 20 e 40 anos.

No período estudado (2002 a 2010), foram registrados um total de 2.188 casos de morte por infarto do miocárdio na cidade de Teresina-PI. De acordo com os dados da Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde – SESAPI, houve uma grande diferença na distribuição do número de óbitos por gênero, registrando-se 1.321 óbitos de indivíduos do sexo masculino, o que equivale a 60% dos casos, e 867 casos de óbitos de mulheres, o que representa 40% do total (Figura 20). O resultado encontrado corrobora com as informações divulgadas pelo Ministério da Saúde do Brasil. Vale ressaltar que a população de Teresina é de 814.230 (IBGE, 2013), sendo um total de 380.612 homens, equivalendo a 46,7% da população, e 433.618 mulheres, que representam 53,3% da população total do município.

Estudo realizado por Calado (2003), durante a onda de calor que afetou a Europa em agosto de 2003 e levou a óbito várias pessoas, mostrou que a causa básica de morte da maioria das pessoas foi o conjunto de doenças do aparelho circulatório. No que se refere ao sexo dos indivíduos que foram a óbito, a pesquisa mostrou que a maioria das vítimas era do sexo feminino (1.317 óbitos), sendo essa maioria mais que o dobro de indivíduos do sexo masculino (636 óbitos). O estudo mostrou também que a maioria das vítimas tinha idade acima de 65 anos.

Gebara et al. (2002), buscando explicar a maior incidência de casos de infarto do miocárdio em homens idosos, perceberam uma possível relação entre o aumento da idade e a diminuição no nível de testosterona, visto que nas faixas etárias mais avançadas a testosterona reduz em aproximadamente 15% a 20% dos indivíduos.

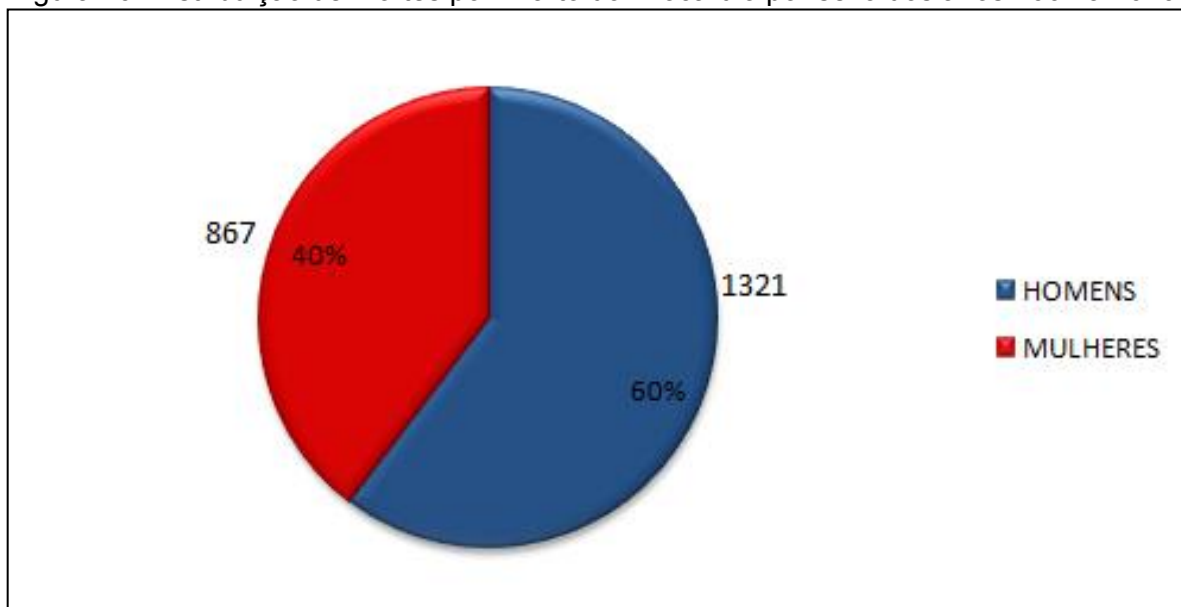
Soares (2012) verificou, em estudos realizados no município de São Carlos-SP, durante um período de dez anos, que existe predominância de mortes de indivíduos com idade na faixa de 80 anos ou mais do sexo masculino e que as enfermidades do sistema circulatório foram as principais causas de óbitos.

Este resultado corrobora com o trabalho de Kysely (2009), realizado na República Tcheca, entre os anos de 1986 e 2006, que percebeu que os homens têm uma pré-disposição maior a mortes por infarto do miocárdio. O grupo populacional mais afetado é do sexo masculino com idade entre 25 e 59 anos, principalmente em épocas muito frias.

Em outro estudo, realizado em Roma, na Itália, no ano de 2003, observou-se que o excesso de mortalidade ocorre no sexo feminino, e o autor ligou esse evento

ao fato de que a maioria das mortes estavam associadas ao fator idade e que a maioria dos idosos eram do sexo feminino, e dessa forma tiveram uma maior predisposição ao infarto do miocárdio (CDC, 2003).

Figura 20: Distribuição de mortes por infarto do miocárdio por sexo dos anos 2002 a 2010.



Fonte: Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde – SESAPI, 2013.

A análise dos casos de morte por infarto do miocárdio de acordo com as quatro faixas etárias consideradas: grupo I (0 a 40 anos), grupo II (41 a 50 anos), grupo III (51 a 60 anos) e grupo IV (acima de 61 anos) mostrou que o número de mortes por infarto do miocárdio é menor entre os indivíduos do grupo I, que representam a parcela mais jovem da população. O número de mortes do grupo I foi de 112, o que representa um total de 5% dos casos (Figura 21).

O grupo II apresentou 248 casos de mortes por infarto do miocárdio, representando 11% do total de mortes no período estudado.

O grupo III teve um total de 407 mortes por infarto no período considerado, o que representa 19% dos casos considerados.

O grupo IV, que compreende a população mais idosa, apresentou o maior número de mortes por infarto do miocárdio registrado nesta pesquisa, foram 1.421 casos, perfazendo um total de 65% dos casos estudados. Segundo Genaro (2011), o envelhecimento populacional produz impacto direto nos serviços de saúde, uma vez que os idosos apresentam mais problemas de saúde, especialmente de longa

duração, o conhecimento do perfil de hospitalização dessa população é importante para o planejamento das ações futuras no campo da saúde preventiva.

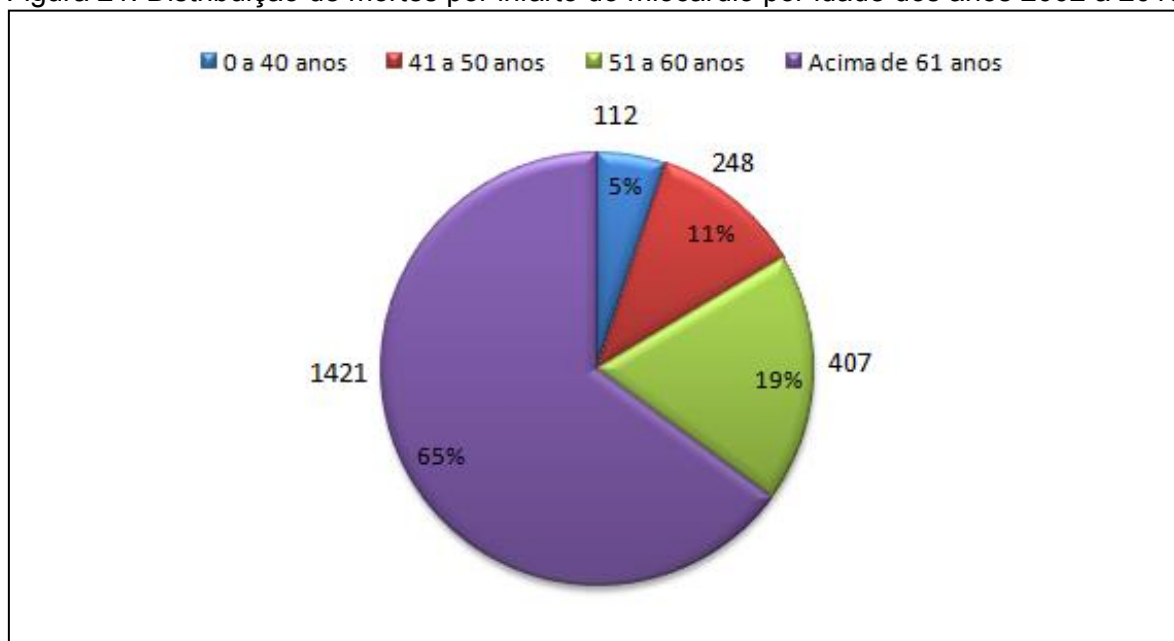
A idade é fator muito importante para a ocorrência de doenças cardiovasculares (CASTILHO, 2006). Estudos feitos pelo autor, na cidade de São José do Rio Preto, mostraram que mais de 90% dos indivíduos enfermos do coração internados na Santa Casa de Misericórdia de São José do Rio Preto eram indivíduos adultos maduros ou idosos. Para o autor, alguns fatores, como o estilo de vida de cada pessoa, o uso de bebidas alcoólicas e de cigarros, fazem com que o indivíduo sinta os efeitos dos problemas cardíacos em idades mais avançadas como no grupo de adultos maduros e idosos.

CDC (2003) também demonstrou em seu trabalho que o excesso de mortalidade ocorreu apenas entre os indivíduos com idade maior que 65 anos e, à medida em que a idade aumentava, o número de mortes por infarto do miocárdio também crescia. O grupo populacional com idade acima de 85 anos teve um total de 635 mortes, que equivale a cerca de 60% dos óbitos ocorridos neste período por infarto do miocárdio.

Kysely (2009) demonstrou que o grupo populacional mais afetado por infarto do miocárdio na República Tcheca, entre os anos de 1986 e 2006, foi de homens entre 25 e 59 anos, com resultado distinto do verificado em nossos dados.

O'Neill (2002), em seu estudo, embora não tenha achado nenhuma diferença significativa para mortes por doenças cardíacas entre grupos com menos de 65 anos e grupos com mais de 65 anos, percebeu que houve uma maior quantidade de morte em indivíduos com menos de 65 anos, tanto em períodos mais quentes quanto em períodos mais frios.

Figura 21: Distribuição de mortes por infarto do miocárdio por idade dos anos 2002 a 2010.

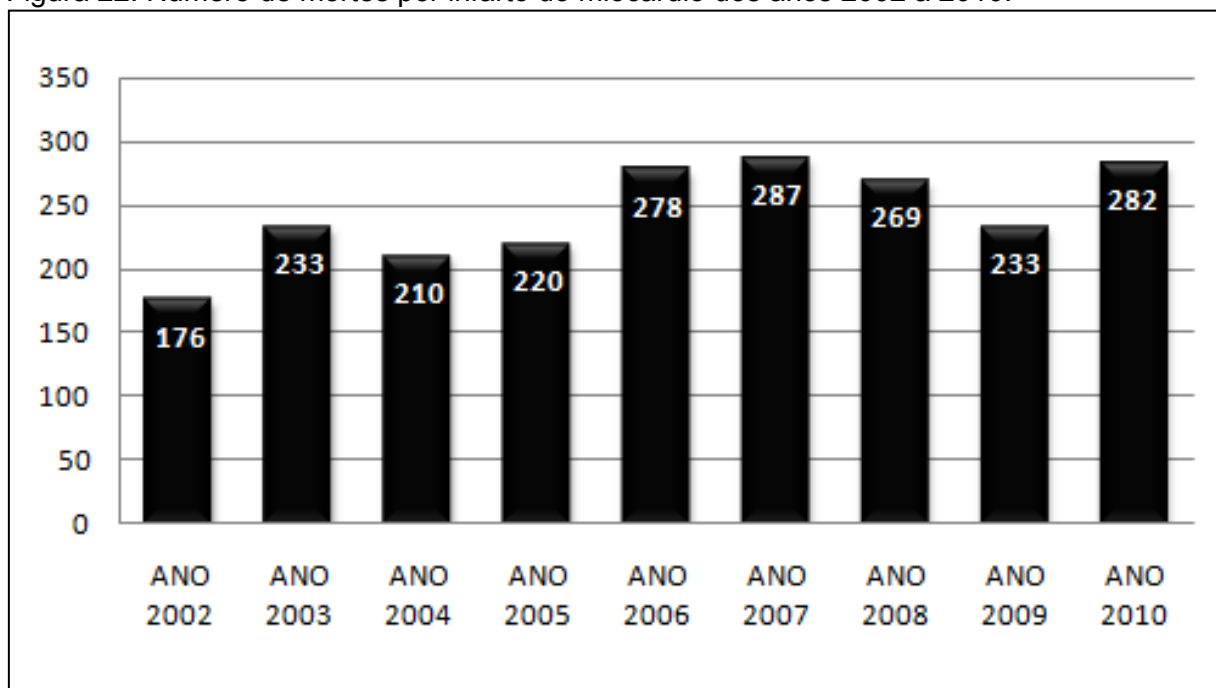


Fonte: Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde – SESAPI, 2013.

De acordo com o número de mortes por infarto do miocárdio verificadas a cada ano, no período entre 2002 a 2010, observou-se que o ano de 2007 apresentou um total de 287 casos, o que representa o ano com maior número de mortes verificado na pesquisa. Em segundo lugar no número de casos de morte por infarto do miocárdio tem-se o ano de 2010, com 282 casos (Figura 22).

Com um total de 176 mortes por infarto do miocárdio, o ano 2002 apresentou o menor número de casos no período considerado, representando esse número um pouco mais da metade do número de mortes do ano 2007.

Figura 22: Número de mortes por infarto do miocárdio dos anos 2002 a 2010.



Fonte: Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde – SESAPI, 2013.

A análise dos parâmetros atmosféricos de 2002 a 2010 demonstrou que o clima da cidade de Teresina apresenta um ritmo ao longo dos meses do ano, especialmente no que se refere à precipitação. No início do ano, encontram-se os meses mais chuvosos: janeiro, fevereiro, março e abril. A partir de maio, ocorre uma diminuição significativa nas precipitações. Depois do mês de junho, têm-se os meses mais secos do ano: julho, agosto, setembro, outubro e novembro. Em dezembro o período chuvoso reinicia. Acompanhando o ritmo das precipitações ao longo do ano, observa-se que o primeiro semestre apresenta os meses com atmosfera mais úmida, enquanto no segundo semestre, têm-se os meses mais secos.

As temperaturas médias do ar apresentam-se entre 27°C e 28°C durante o primeiro semestre do ano, o que coincide com o período de maior precipitação. No segundo semestre as temperaturas médias do ar apresentam-se um pouco mais elevadas, podendo atingir em torno de 30°C nos meses de setembro, outubro e novembro, coincidindo com os meses mais secos na cidade.

Devido a alguns problemas já citados no que se refere à coleta dos dados referentes às informações climáticas, ficou impossibilitada a realização de uma

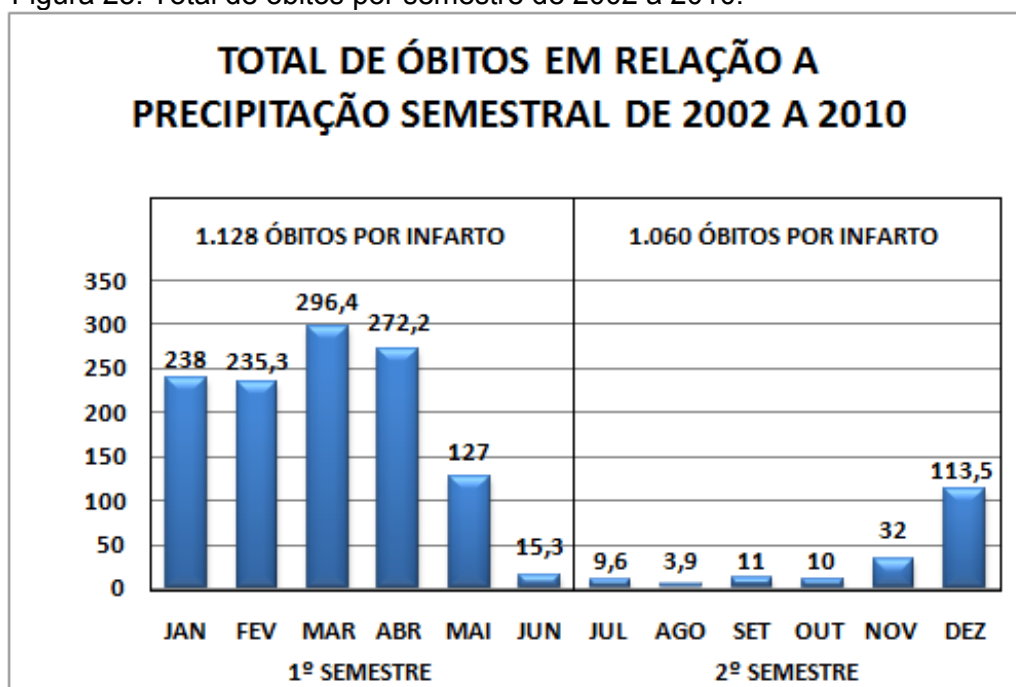
análise rítmica e, conseqüentemente, da relação entre essa e o número diário de óbitos por infarto do miocárdio.

Objetivando verificar uma possível relação semestral entre o total de casos de óbitos por infarto do miocárdio com a precipitação em Teresina, foram somados todos os casos registrados durante primeiros seis meses (janeiro a junho) de todos os anos considerados e obtivemos um total de 1.128 óbitos. Foi feito o mesmo procedimento para o último semestre e a soma de todos os óbitos dos últimos seis meses (julho a dezembro) de todos os anos considerados nesta pesquisa totalizou 1.060 óbitos.

A diferença entre o total de óbitos dos primeiros seis meses e o total de óbitos dos últimos seis meses foi 70 casos. Essa é uma diferença muito discreta quando se consideram os nove anos de estudo. Apesar da pequena diferença encontrada no número de casos, observa-se que durante o primeiro semestre tem-se uma maior precipitação em Teresina e que os seis últimos meses são os mais secos, ou seja, de menor precipitação durante o período considerado, conforme figura 23.

Portanto, diferentemente do esperado nesta pesquisa, verificamos que o maior número de casos de óbitos ocorreu durante o período de maior precipitação dos anos. Já o período mais seco, que é também considerado o mais quente, apresentou menor número de casos de morte, portanto, não podemos afirmar que as altas temperaturas registradas durante os meses de “B-R-Ó-BRO” atuam intensificando os óbitos por infarto do miocárdio em Teresina.

Figura 23: Total de óbitos por semestre de 2002 a 2010.

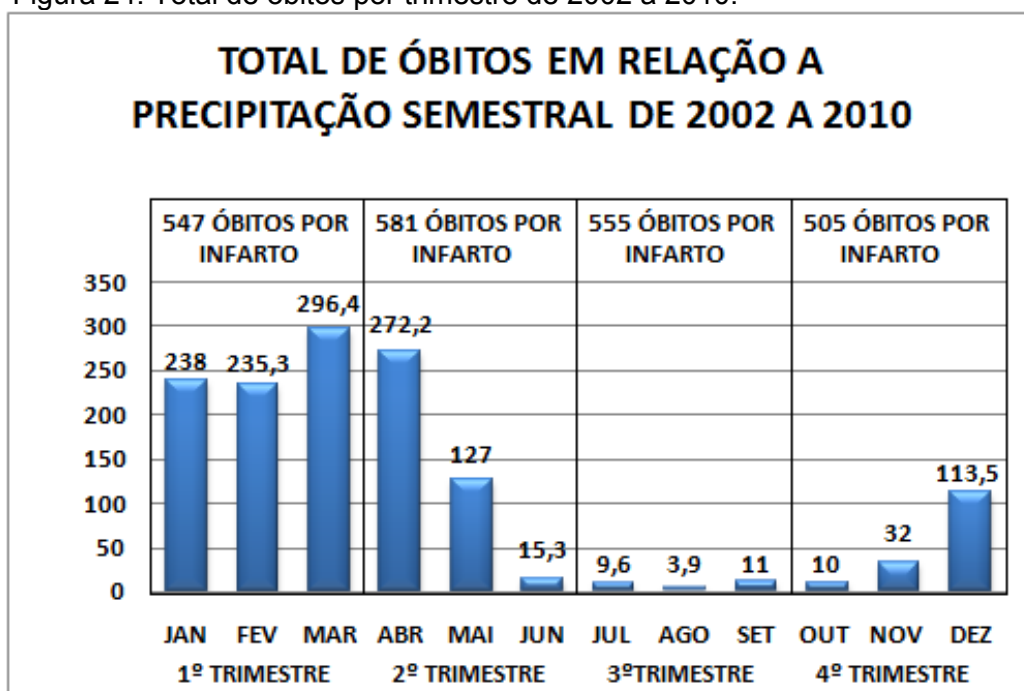


Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

Buscando verificar uma possível sazonalidade dos casos de mortes por infarto em relação aos trimestres mais chuvosos e os trimestres mais secos na região durante o período estudado, temos que o período mais chuvoso ocorre nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro e este trimestre registrou um total de 537 casos de óbitos por infarto na cidade de Teresina entre os anos de 2002 a 2010. Quando somado o total de mortes dos meses de março, abril e maio, temos 583 casos de óbitos. Para os meses de junho, julho e agosto, observamos um total de 563 óbitos. Quando observamos os meses de setembro, outubro e novembro, a soma total de óbitos foi de 503.

A diferença encontrada entre número de óbitos por infarto do miocárdio no trimestre de menor precipitação (julho, agosto e setembro) em relação ao trimestre de maior precipitação (janeiro, fevereiro e março) deu um total de 8 casos, conforme figura 24. Verificamos que a diferença é muito pequena ou insignificante, quando comparada ao número total de casos considerados.

Figura 24: Total de óbitos por trimestre de 2002 a 2010.



Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

O ano de 2002 registrou um total de 176 óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina, o que equivale a 2,4 óbitos por cada 10 mil habitantes. O número de mortes por infarto durante o mês de janeiro foi de 9 casos, sendo este o mês com menor número de casos durante o ano 2002.

O citado ano caracterizou-se por apresentar precipitação e temperaturas médias abaixo do normal, quando comparadas com os outros anos da pesquisa. Durante mês de janeiro a temperatura máxima observada foi de 33° C e a mínima foi de 21,8° C, registrando uma amplitude térmica de 11,2° C. Durante o mês de janeiro choveu um total de 359,9mm, este foi o mês de maior precipitação do ano 2002. Esse valor equivale a mais de um terço do que choveu durante o ano inteiro. A umidade relativa do ar média neste mês foi de 82% sendo a mais alta registrada em 2002. Vale destacar que este é o menor número de casos mensal registrado entre todos os meses considerados na pesquisa, de 2002 a 2010.

Com 20 casos de óbitos por infarto, o mês de dezembro apresentou o maior número de casos durante o ano 2002. Durante o mês de dezembro a temperatura máxima absoluta registrada foi de 38,2 °C e a mínima absoluta foi de 21,8 °C. Registrando uma amplitude térmica de 16,4 °C. Com 126,3 mm de precipitação, dezembro apresentou a maior quantidade do segundo semestre, sendo que esta

superou a soma dos outros 5 meses. A umidade relativa do ar média durante o mês foi de 69%.

O ano 2003 apresentou um total de 233 casos de óbitos por infarto na cidade de Teresina, o que equivale a 3,2 óbitos para cada 10 mil habitantes. Considerando-se o período de 2002 e 2010, o ano 2003 registrou a menor precipitação acumulada, sendo esta de 1020,7 mm durante todo o ano.

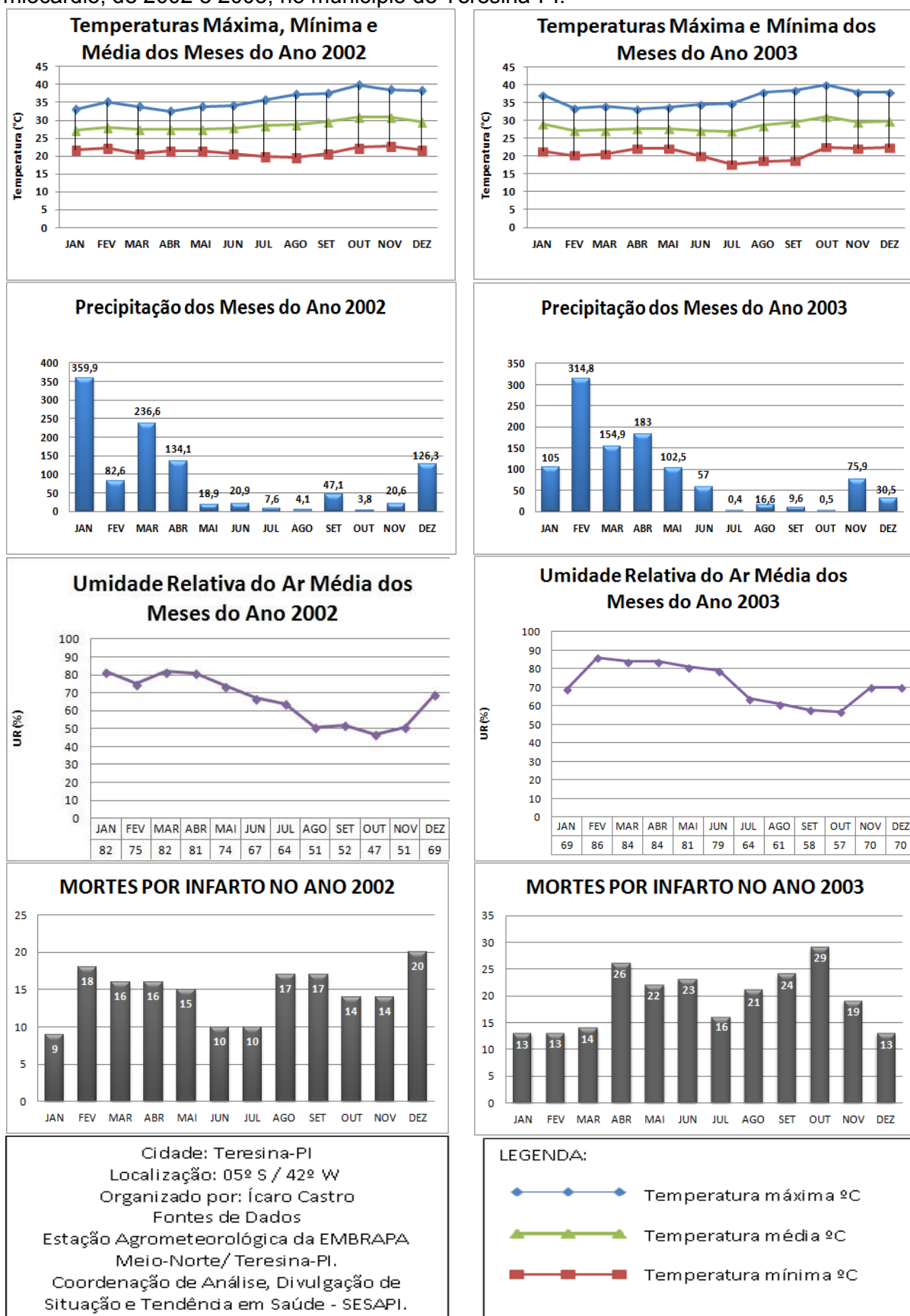
No que se refere ao total de óbitos registrados em 2003, os meses que apresentaram os menores números de casos foram janeiro, fevereiro e dezembro, com 13 óbitos registrados cada. No mês de janeiro a temperatura máxima absoluta foi 37,2° C, sendo esta caracterizada como a maior temperatura do primeiro semestre. A temperatura mínima absoluta foi de 21,3° C. A amplitude térmica foi de 15,9° C. A precipitação acumulada em janeiro foi de 105 mm, sendo esta muito inferior a que ocorreu durante o mesmo mês do ano anterior, que foi de 359,9 mm. A umidade relativa do ar média durante o mês foi de 69%.

O mês de fevereiro de 2003 registrou uma temperatura máxima absoluta de 33,5° C e mínima absoluta de 20,2° C. A amplitude térmica registrada foi de 13,3° C. A precipitação no mês foi de 314,8mm, sendo este o mês de maior precipitação acumulada no ano 2003. A umidade relativa do ar média foi de 86%, sendo esta também a maior do ano. O número de mortes por infarto do miocárdio neste mês foi 13 pessoas, da mesma forma como foi verificado em janeiro.

No mês de dezembro a temperatura máxima absoluta foi 37,9° C. A temperatura mínima absoluta foi de 22,4° C. A amplitude térmica foi de 15,5° C. A precipitação acumulada no mês foi de 30,5 mm. A umidade relativa do ar média registrada foi de 70%.

Com 29 casos de mortes por infarto do miocárdio, outubro foi mês do ano apresentou o maior número de óbitos em 2003. A temperatura máxima absoluta registrada no mês foi de 39,9° C e a temperatura mínima absoluta de 22,5° C. O mês de outubro é considerado o que apresentou as temperaturas mais elevadas durante o ano. A amplitude térmica foi de 17,4°C. A precipitação acumulada no mês foi de 0,5 mm, portanto, outubro é considerado um mês seco. A umidade relativa do ar média foi de 57 %, sendo considerada a menor do ano (Figura 25).

Figura 25: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2002 e 2003, no município de Teresina-PI.



Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

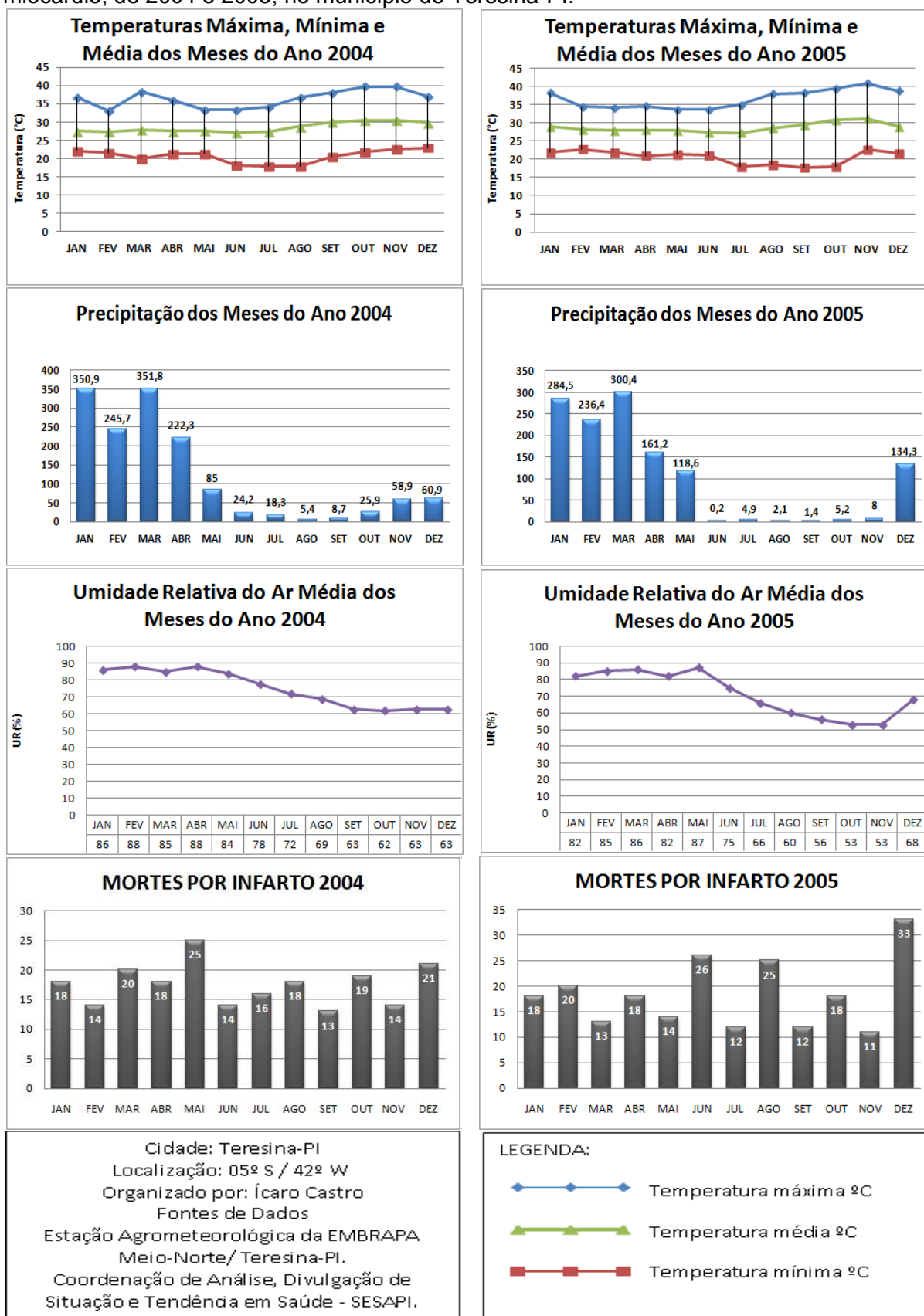
Em 2004 foram registrados um total de 210 casos de óbitos por infarto do miocárdio, representando 2,9 mortes para cada 10 mil habitantes. No mesmo ano, o mês de maio apresentou uma temperatura máxima absoluta de 33,4° C, enquanto a média da temperatura mínima foi de 21,3° C. A amplitude térmica foi de 12,1° C. A precipitação neste mês foi de 85,0mm e a umidade relativa do ar média foi de 84%. Embora estas correspondam a condições climáticas amenas, registrou o maior número de mortes de 2004, com um total de 25 casos.

Embora a temperatura observada tenha sido um pouco elevada durante o mês de setembro, a precipitação tenha sido a segunda menor do ano e a baixa umidade relativa, neste mês morreram somente 13 pessoas por infarto do miocárdio, sendo o menor índice de mortes por infarto do miocárdio registrado no ano 2004. Em setembro a temperatura máxima encontrada neste mês foi de 38,2° C e a temperatura mínima de 20,5° C. A amplitude térmica encontrada foi de 17,7° C. A precipitação em setembro foi de 8,7mm. A umidade relativa do ar média verificada foi de 63%.

No ano de 2005 ocorreram 220 casos de óbitos por infarto, o que equivale a 3,1 caso por 10 mil habitantes. Durante o mês de novembro foi registrada a maior temperatura máxima do ano, sendo esta também a maior temperatura registrada entre o ano 2002 e 2010, equivalente a 40,8° C. A temperatura mínima foi de 22,6° C. A amplitude térmica registrada neste mês foi 18,2° C. A precipitação em novembro foi de 8,0mm. A umidade relativa do ar média foi tão baixa quanto no mês anterior, sendo esta de 53%. Embora estas sejam condições extremas, morreram apenas 11 pessoas, sendo este o menor número de mortes registrado no ano 2005.

Em dezembro de 2005 houve uma diminuição da temperatura máxima sendo esta de 38,8° C neste mês. A temperatura mínima em dezembro foi de 21,6° C. A amplitude térmica deste mês foi de 17,2 C. A precipitação foi alta sendo a maior verificada do segundo semestre e a quinta mais alta do ano. A umidade relativa do ar média foi de 68%. Embora em temperaturas mais amenas o número de morte triplicou de 11 pessoas para 33 mortes no mês de dezembro (Figura 26).

Figura 26: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2004 e 2005, no município de Teresina-PI.



Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

Em 2006 foram 278 registros de óbitos por infarto, o que representa 3,9 caso para cada 10 mil habitantes.

No ano de 2006 o mês de abril foi um mês com temperatura máxima que pode ser considerada baixa para Teresina, sendo esta a menor do ano equivalente a 32,8° C e temperatura mínima de 21,8° C. A amplitude térmica foi equivalente a 11° C. A precipitação em abril foi de 161,2 mm e a umidade relativa do ar média equivalente a 85% sendo esta a maior do ano. Apesar das boas condições, neste mês morreram o equivalente a 29 pessoas por infarto do miocárdio sendo este mês juntamente com julho o mês que mais morreram pessoas por esta enfermidade.

A temperatura máxima e a mínima no mês de julho foram de 34,7° C e 17,8°C, respectivamente, sendo a amplitude térmica de 16,9° C. A precipitação verificada neste mês foi de somente 4,9mm e a umidade relativa do ar média de 71%. O número de mortes verificado neste mês foi o maior número de mortes ocorrido no ano sendo este de 29 pessoas por infarto do miocárdio.

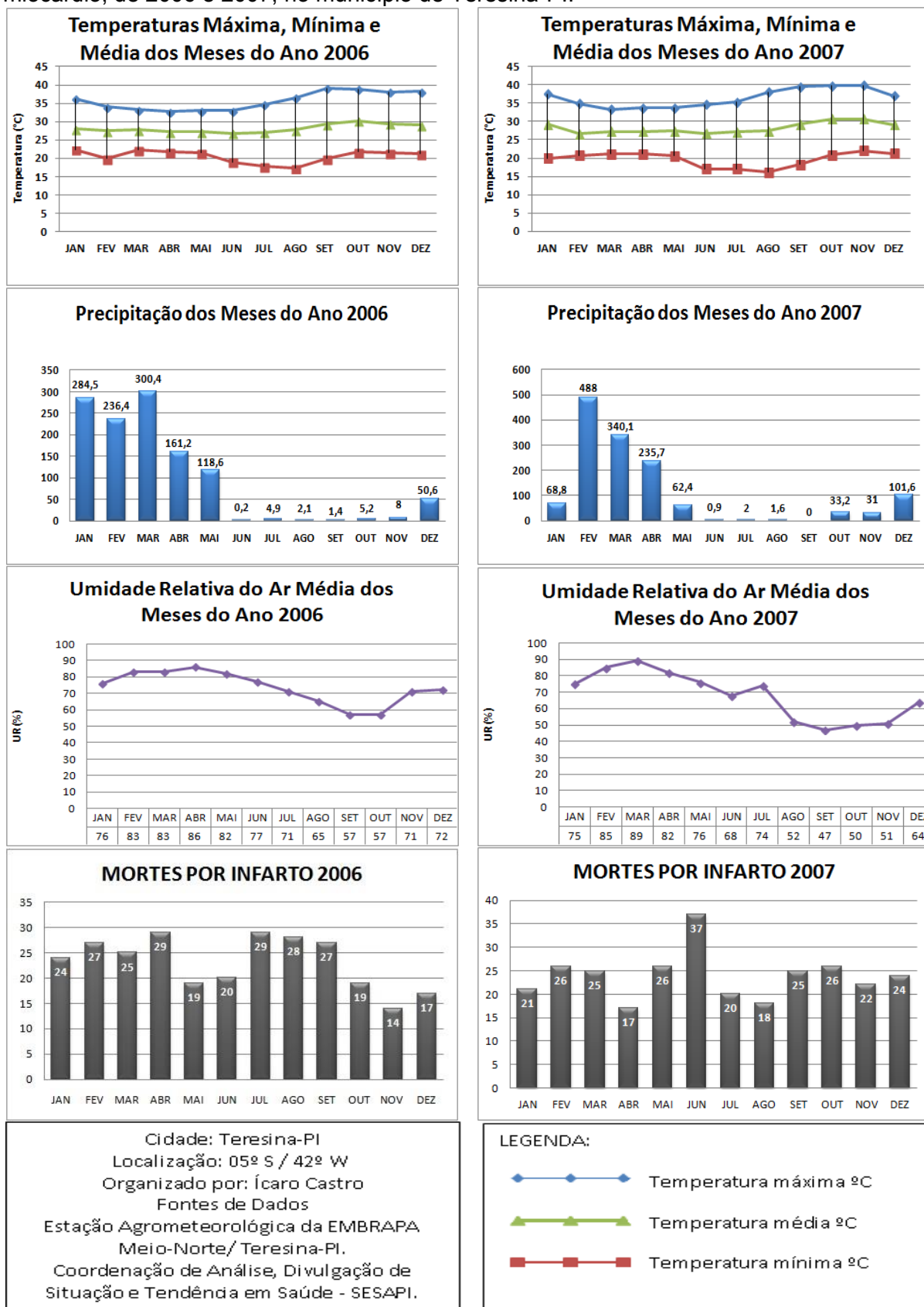
Novembro teve temperatura máxima de 38,1° C e mínima de 21,6° C. A amplitude térmica verificada neste mês foi equivalente a 16,5° C. A precipitação em novembro foi de 8mm e a umidade relativa do ar de 71%. Este mês teve o menor número de mortes por infarto do miocárdio do ano 2006 sendo de apenas 14 pessoas.

Em abril a temperatura máxima foi de 33,7° C e a mínima foi de 21,1° C. A precipitação deste mês foi de 235,7 mm e a umidade relativa do ar média de 82%. O número de mortes neste mês foi de 21 pessoas por infarto do miocárdio.

Junho apresentou 34,7° C de temperatura máxima e 17,1° C de temperatura mínima. Neste mês a precipitação foi de 0,9mm e a umidade relativa do ar equivalente a 68%. Este mês registrou o maior número de morte dentre todos os meses verificados desde 2002 a 2010 (Figura 27).

No ano 2007 ocorreram 287 casos de óbitos por infarto, sendo um total de 4,0 casos para cada 10 mil habitantes.

Figura 27: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2006 e 2007, no município de Teresina-PI.



Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

Em 2008 ocorreram 269 registros de óbitos por infarto, o que representa 3,7 casos para cada 10 mil habitantes.

Em março do ano 2008 a temperatura máxima foi de 32,9° C e a mínima foi de 19,7° C sendo neste mês a amplitude térmica de 13,2° C. A precipitação foi de 298,3mm. A umidade relativa do ar foi de 85% sendo considerada alta. O número de mortes por infarto do miocárdio foi de 35 mortes.

Outubro teve temperatura média máxima de 39,7° C e média máxima e 20° graus. Precipitação verificada nesse mês foi equivalente a 8,5mm e 53% umidade relativa do ar média. Morreram neste mês apenas 16 pessoas por infarto do miocárdio.

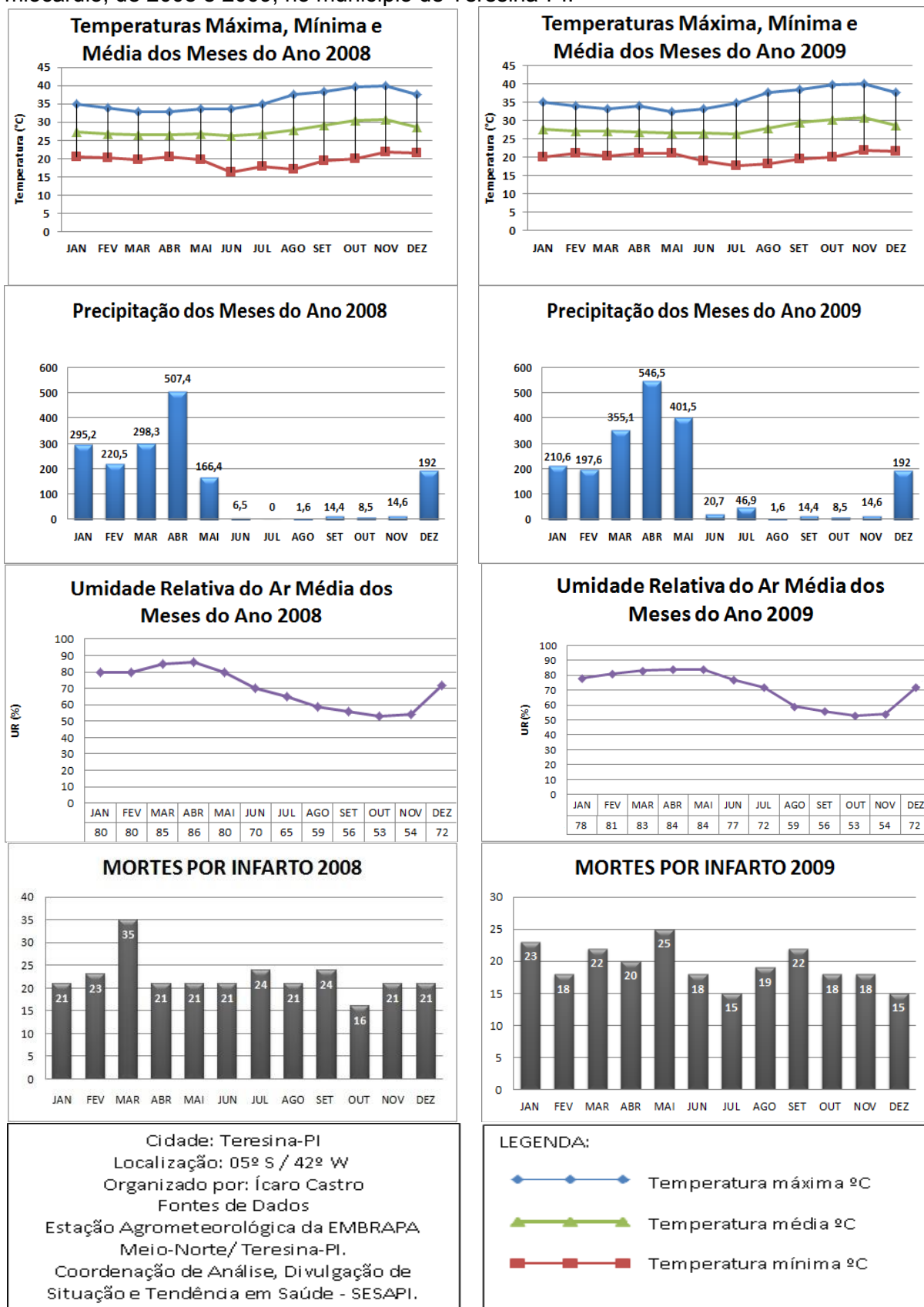
No ano 2009 foram registrados 233 óbitos, o que dá um total de 3,2 casos para cada 10 mil habitantes.

Em 2009, o mês de maio apresentou uma temperatura máxima de 32,3° C e a temperatura mínima de 21,2° C, sendo a amplitude térmica neste mês de 10,9° C. A precipitação verificada neste mês foi de 401,5mm e a umidade relativa do ar média verificada em maio de 84%. Neste mês foram registradas 25 mortes por infarto do miocárdio.

Julho registrou temperatura máxima de 34,7° C sendo esta a menor do ano e temperatura mínima de 17,8° C sendo a amplitude térmica de 16,9° C. A precipitação em julho foi de 46,9mm. A umidade relativa do ar média verificada foi de 72%. Neste mês morreram 15 pessoas por infarto do miocárdio. O mês com menor número de casos, juntamente com dezembro.

Dezembro teve como temperatura máxima 37,7° C e mínima de 21,7° C. A amplitude térmica neste mês foi de 16° C. A precipitação em dezembro foi equivalente a 192 mm e a umidade relativa do ar média foi de 75%. Morreram neste mês apenas 15 pessoas por infarto do miocárdio sendo o menor número de mortes neste ano (Figura 28).

Figura 28: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2008 e 2009, no município de Teresina-PI.



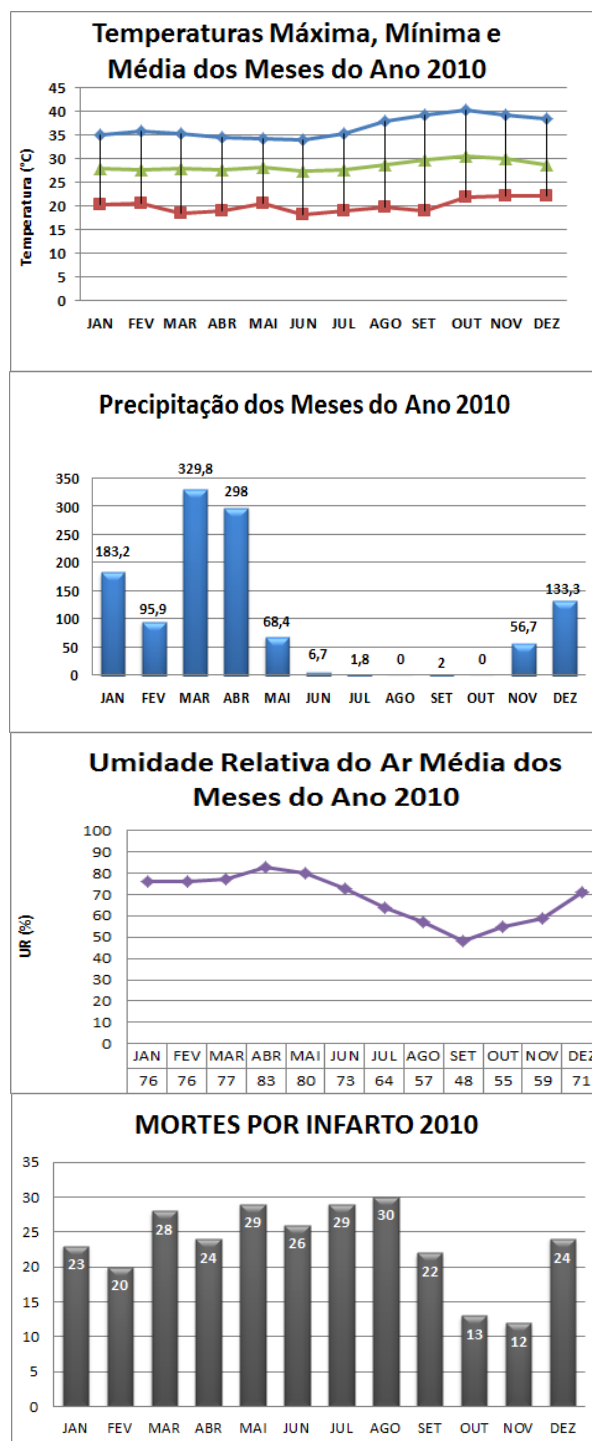
Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

No ano 2010 foram registrados 282 mortes por infarto, representando um total de 3,9 casos para cada 10 mil habitantes.

Em novembro de 2010 a temperatura máxima registrada foi de 39,3° C. Já a temperatura mínima ocorrente neste mês foi de 22,1° C e a amplitude de 17,2° C. A precipitação foi de 56,7 mm e a umidade relativa do ar média neste mês foi de 59%. Neste mês ocorreu o menor número de casos de óbitos do ano 2010, foram apenas 12 mortes por infarto do miocárdio.

Foi registrado no mês de agosto a temperatura máxima de 37,8° C e temperatura mínima de 19,8° C. A amplitude térmica neste mês foi de 18° C. A precipitação ocorrida foi nenhuma e a umidade relativa do ar média foi de 57%. Neste mês morreram 30 pessoas por infarto do miocárdio em Teresina. Foi o mês com maior número de casos do ano 2010 (Figura 29).

Figura 29: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2010, no município de Teresina-PI.



Cidade: Teresina-PI
 Localização: 05° S / 42° W
 Organizado por: Ícaro Castro
 Fontes de Dados
 Estação Agrometeorológica da EMBRAPA
 Meio-Norte/ Teresina-PI.
 Coordenação de Análise, Divulgação de
 Situação e Tendência em Saúde - SESAPI.

LEGENDA:

- Temperatura máxima °C
- ▲— Temperatura média °C
- Temperatura mínima °C

Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

Os dados de temperatura média mensal de todos os meses do ano 2002 até 2010 mostraram que os meses de fevereiro a julho apresentaram temperatura média inferior a 28° C, o que representa os meses que apresentaram as menores temperaturas médias (Figura 30). Com 27° C, o mês de junho registrou as menores temperaturas médias do período. Os meses que apresentaram temperaturas médias mais altas ao longo dos anos estudados foram outubro e novembro, com 30,6° C e 30,4° C, respectivamente. A amplitude térmica observada ao longo do intervalo considerado foi de 3,5°C, o que pode ser considerada baixa, devido principalmente à baixa latitude onde se encontra Teresina, quando comparada a Portugal.

Estudo realizado por Marques e Antunes (2009) em Portugal, mostrou que quando as temperaturas mensais variam entre 10°C e 16°C na mínima, 15°C e 23°C na média e 18°C a 29°C na máxima, o número de óbitos é particularmente baixo. Estes foram considerados os valores de maior tolerância para a população portuguesa. Considerando que Teresina apresenta uma temperatura média de 27°C e que a ocorrência de eventos extremos é praticamente nula,

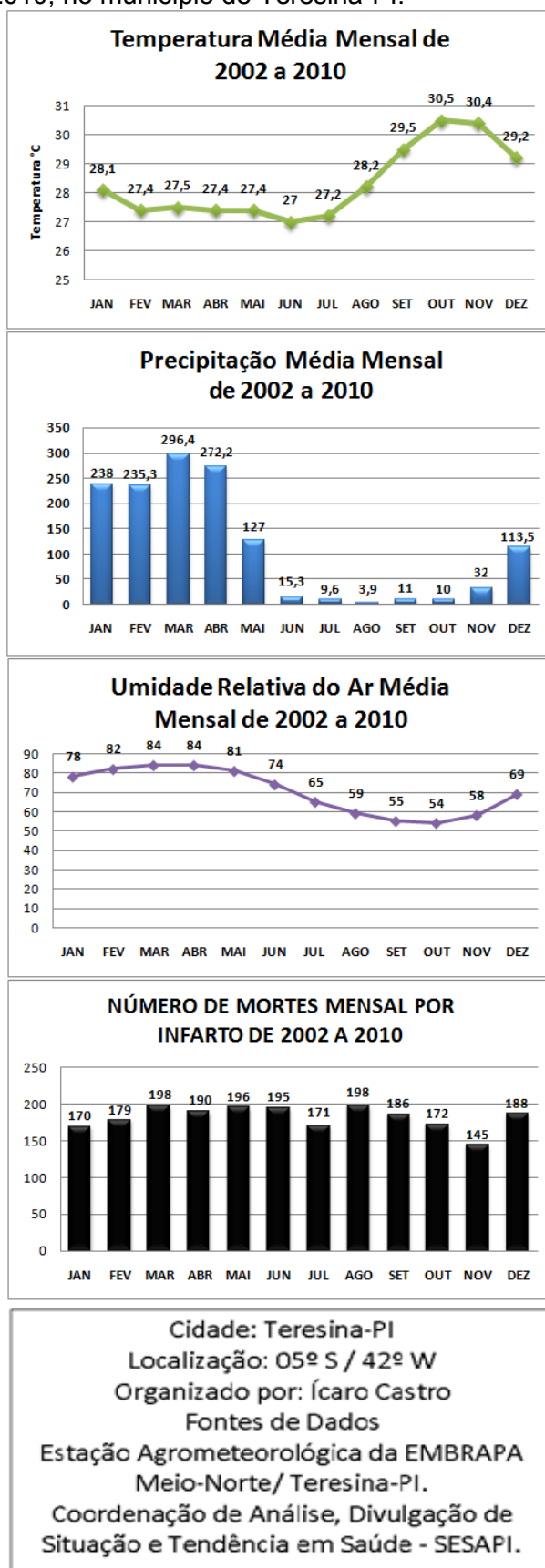
O gráfico de precipitação média de todos os meses de 2002 a 2010 mostrou que o período chuvoso de Teresina inicia em dezembro e termina em maio. O mês de maior índice de precipitação média é março, com 296,4 mm. Os meses mais secos vão de junho a novembro. Os meses com menor precipitação são julho e agosto, com 9,6 mm e 3,9 mm, respectivamente.

A umidade relativa do ar ao longo dos meses de 2002 a 2010 seguiu a tendência dos períodos secos e chuvosos, ou seja, no período mais chuvoso a umidade relativa do ar aumenta enquanto no período seco a umidade do ar diminui. A umidade do ar começa a aumentar entre novembro e dezembro, e tende a diminuir a partir de abril.

O gráfico de que indica o número de mortos por infarto do miocárdio por meses de 2002 a 2010 mostrou que os meses com maior número de casos foram março, maio, junho e agosto, com 198, 196, 195 e 197 casos de mortes, respectivamente. Os meses com menores números de mortes foram janeiro, outubro e novembro, com 170, 171 e 145, respectivamente.

Observa-se que os dois meses considerados mais quentes e mais secos (outubro e novembro) estão entre os meses que apresentaram menos casos de mortes por infarto.

Figura 30: Relação entre parâmetros climáticos e o número de mortes por infarto do miocárdio, de 2002 a 2010, no município de Teresina-PI.



Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí e Estação Agrometeorológica da EMBRAPA Meio-Norte/ Teresina-PI.

Verificando as figuras 25 a 29 nota-se que há significativa diferença no número de óbitos investigados durante os meses dos anos de 2002 a 2010, o que sugere a não ocorrência de sazonalidade para os casos de mortes por infarto do miocárdio na cidade de Teresina ao longo dos anos investigados. O resultado encontrado nesta pesquisa corrobora com Besancenot (1986, citado por Pitton, 2008), o qual afirma que a ocorrência das doenças cardíacas não apresenta regime sazonal nas regiões tropicais.

Analisando a figura 30, que mostra os resultados de todos os anos considerados nesta pesquisa, verificamos uma discreta queda no número de casos entre os meses de agosto, setembro, outubro e novembro. Esses meses fazem parte do período de baixas precipitações, diminuição da umidade relativa do ar e temperaturas elevadas, em que cada mês registrou o total de 198, 186, 172 e 145 casos de morte por infarto, respectivamente.

A sazonalidade da mortalidade por infarto com referência às condições atmosféricas não são bem definidas em Teresina. O ritmo térmico e de pressão atmosférica na área da cidade não são concentrados, tendo em vista sua localização com baixa latitude. A insolação é constante e a região não é afetada por sistemas atmosféricos extratropicais, portanto, essas variações sazonais são praticamente inexistentes ou insignificantes.

Calado (2004) verificou que a onda de calor que atingiu a Europa em agosto de 2003 desencadeou excesso de óbitos em Portugal continental. Apesar das altas temperaturas registradas em Teresina nos meses mais quentes, em torno de 40°C ou mais, observamos que o calor não constitui fator importante na intensificação dos casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade durante o período considerado.

A diferença de latitude entre Teresina e Portugal se reflete em características atmosféricas distintas entre as duas regiões. A baixa latitude de Teresina condiciona a população teresinense à adquirir comportamentos que permitem melhor adaptação às situações de extremo calor.

As vestimentas são variáveis específicas de cada indivíduo. Elas são elementos importantes quando se deseja atingir o equilíbrio térmico (Ruas, 1999). Considerando que Teresina apresenta temperaturas elevadas o ano inteiro, é necessário que a população da cidade utilize roupas frescas e que permitem eliminação eficiente de calor.

As precipitações em Teresina indicam ritmo chuvoso para a cidade. Os primeiros meses do ano são considerados os mais chuvosos, enquanto o segundo semestre é o de menor precipitação. Em relação à precipitação, observamos que não ocorre relação sazonal dos casos de infarto do miocárdio com o ritmo das chuvas, conforme pudemos observar nas figuras 25 a 30.

Murara, Coelho e Amorim (2010) realizaram pesquisas no município de Presidente Prudente e os resultados encontrados mostraram que as precipitações não apresentaram quaisquer resultados significativos com os casos de doenças cardiovasculares, porém, existe uma leve tendência à sazonalidade desses casos tanto nos meses de temperaturas elevadas quanto nos de temperaturas mais baixas. Em Teresina, que é uma cidade quente durante praticamente todo ano, não foi possível observar essa relação.

Muitos estudos encontram uma associação significativa entre altas temperaturas e infarto do miocárdio (O'Neill et. al, 2002; CDC 2003; Medina-Rámon et. al, 2006; Rumel, 2013). Outros autores encontram forte relação dessa enfermidade com baixas temperaturas (Marchant et, al 1993; Anderson e Riche, 1970; Kysely, 2009). Dessa forma, evidencia-se que temperaturas muito quentes ou muito frias podem contribuir para um aumento no número de mortes por infarto do miocárdio.

Pascoalino (2013), em seus estudos na cidade de Limeira, verificou a existência de uma correlação inversa entre as temperaturas máximas e as mínimas absolutas mensais e os casos de mortalidade por problemas relacionados ao sistema circulatório. A autora demonstrou que há influência da sazonalidade na mortalidade por doenças cardiovasculares, tendo maior número de óbitos nos meses com menores temperaturas, principalmente durante o período de inverno, e que tipos de tempo com elevada amplitude térmica diária também contribuem para óbitos relacionados a essas doenças. Considerando a diferença de latitude entre as cidades de Limeira e Teresina, podemos afirmar que os resultados encontrados pela autora diferem dos resultados desta pesquisa. Pois, devido à baixa latitude de Teresina, não ocorre atuação dos sistemas atmosféricos extratropicais.

Estudo feito na região subtropical não encontrou nenhuma relação de temperatura ou variação sazonal na ocorrência de infarto agudo do miocárdio, sugerindo que o clima quente da região tropical não contribuiu para o aumento da ocorrência de infarto agudo do miocárdio (KU, et. al, 1997). Nas áreas extratropicais,

ocorrem altas variações sazonais da temperatura do ar, enquanto no entorno da faixa equatorial essas variações são mais baixas (AYOADE, 2013). Os tempos atmosféricos variam mais nas regiões temperadas e menos nas baixas latitudes, como é o caso de Teresina, por isso, a quantidade de insolação nessa cidade é muito mais elevada do que nas regiões temperadas, embora nesta as variações sazonais sejam mais significativas.

Dessa forma, considerando que a cidade de Teresina apresenta altas temperaturas do ar durante o ano todo e que elas sofrem pequenas variações durante esse período, podemos definir essa característica atmosférica como sendo um dos fatores que determinam a não relação entre altas temperaturas e as mortes por infarto do miocárdio. Segundo TERESINA (2010) as temperaturas registradas na cidade de Teresina se apresentam elevadas durante o ano todo, variando entre os extremos de 22°C e 40°C.

Distribuição espacial dos casos de óbitos e as características socioeconômicas por bairro no período de 2002 a 2010 na cidade de Teresina

A análise dos dados atmosféricos da cidade de Teresina permitiu afirmar que estes não são decisivos na ocorrência de infarto do miocárdio, dessa forma, buscamos também verificar a espacialização destes casos, procurando identificar os bairros ou região onde estão mais concentrados o número de casos e assim fazer uma discussão acerca das características socioeconômicas da população que podem influenciar na distribuição desta enfermidade.

As características socioeconômicas da população são importantes na definição do perfil e das tendências que se apresentam para os casos de óbitos causados por infarto do miocárdio. Pascoalino (2013) destaca que é importante verificar quais grupos populacionais estão mais sujeitos aos problemas cardiovasculares e como esses grupos distribuem-se nas regiões da cidade onde habitam. Para a mesma autora a promoção da saúde passa pela compreensão do problema e pela elaboração de um cenário local, onde as políticas públicas sejam pensadas no sentido de se preparar para a ocorrência dos possíveis eventos.

Neste trabalho, a forma de distribuição espacial dos casos de mortes por infarto em função das condições socioeconômicas passa a apresentar relação direta no período de 2002 a 2010.

Cárdenas e Vallejo (2011) realizaram estudos durante duas décadas no Instituto Nacional de Cardiologia Ignacio Chávez (INC-ICH) mostraram que as características socioeconômicas podem intensificar o aparecimento de algumas enfermidades em determinados níveis sociais, tais como o número de casos de infarto do miocárdio em populações de baixa renda.

No ano de 2002 foram registrados 176 mortes por infarto do miocárdio na cidade de Teresina. Este é o ano que apresentou o menor número de casos durante o período estudado.

O mapa 01 mostra a distribuição de óbitos por bairro ocorridos no ano 2002 e neste observamos que um total de 67 bairros não registraram nenhum caso de morte por infarto, o que representa a maioria dos bairros, de um total de 123.

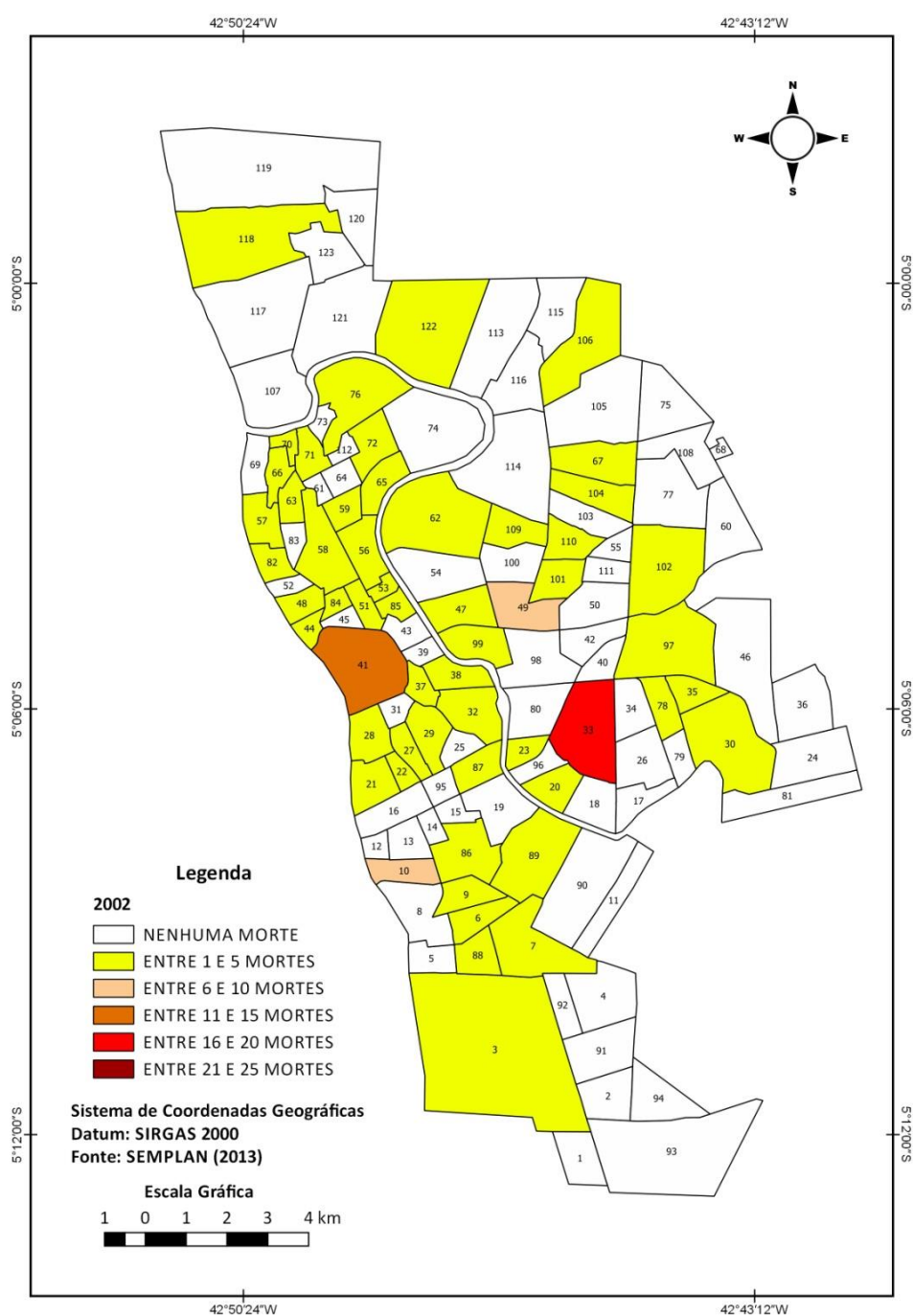
A quantidade de bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos de mortes por infarto foi de 52, e estes encontram-se distribuídos uniformemente pelas zonas da cidade, conforme mostra o mapa.

Dois bairros registraram entre 6 e 10 casos de mortes por infarto, são eles: Saci na zona sul e o São Cristóvão na zona leste, com um total de 6 e 7 casos, respectivamente.

O bairro Centro, localizado na área central da cidade, registrou 15 casos de mortes por infarto, ficando em segundo lugar. O mapa 01 mostra que quatro bairros que fazem limite com este não registraram nenhuma morte por infarto no ano, são eles: Mafuá, Cabral, Frei Serafim e Nossa Senhora das Graças.

O bairro Itararé, que fica na zona sudeste, se destacou em primeiro lugar com um total de 18 óbitos no ano considerado. O Itararé faz limite com 9 bairros que não registraram nenhum caso de óbito no ano, são estes: Tancredo Neves, São Raimundo, São João, Livramento, Parque Ideal, Novo Horizonte, Redonda e Extrema.

Mapa 02: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2002.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS PALMEIRAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. CABRAL	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. MATINHA	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MAFUÁ	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. TODOS OS SANTOS	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. JÓQUEI	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. PIRAJÁ	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. SÃO CRISTÓVÃO	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SANTA ISABEL	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das GRAÇAS	51. MARQUÊS	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. CRISTO REI	52. ACARAPE	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. ITARARÉ	53. MORRO DA ESPERANÇA	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. PARQUE IDEAL	54. FÁTIMA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. COLORADO	55. SANTA LIA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. FLOR DO CAMPO	56. PRIMAVERA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. PIÇARRA	57. SÃO JOAQUIM	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. ILHOTAS	58. AEROPORTO	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. FREI SERAFIM	59. REAL COPAGRE	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. LIVRAMENTO	60. NOVO URUGUAI	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA			80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

Os dados mostraram que em 2003 foram registrados um total de 233 casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina. Verificamos no mapa que 60 bairros não registraram nenhum caso de morte por infarto em Teresina.

O número de bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos foi de 53. Comparando com o ano de 2002, observamos que ocorreu o incremento de apenas 1 bairro a mais nesta categoria.

Nove bairros registraram entre 6 e 10 óbitos por infarto no ano 2003, são eles: Santo Antônio, Promorar, Parque Piauí, Lourival Parente e São Pedro na zona sul, Centro e Cristo Rei na zona central, São João na zona leste e Mocambinho na zona norte. Em relação ao ano 2002 ocorreu um acréscimo no número de bairros que registraram entre 6 e 10 óbitos por infarto, que passou de 2 para 9 nesta categoria.

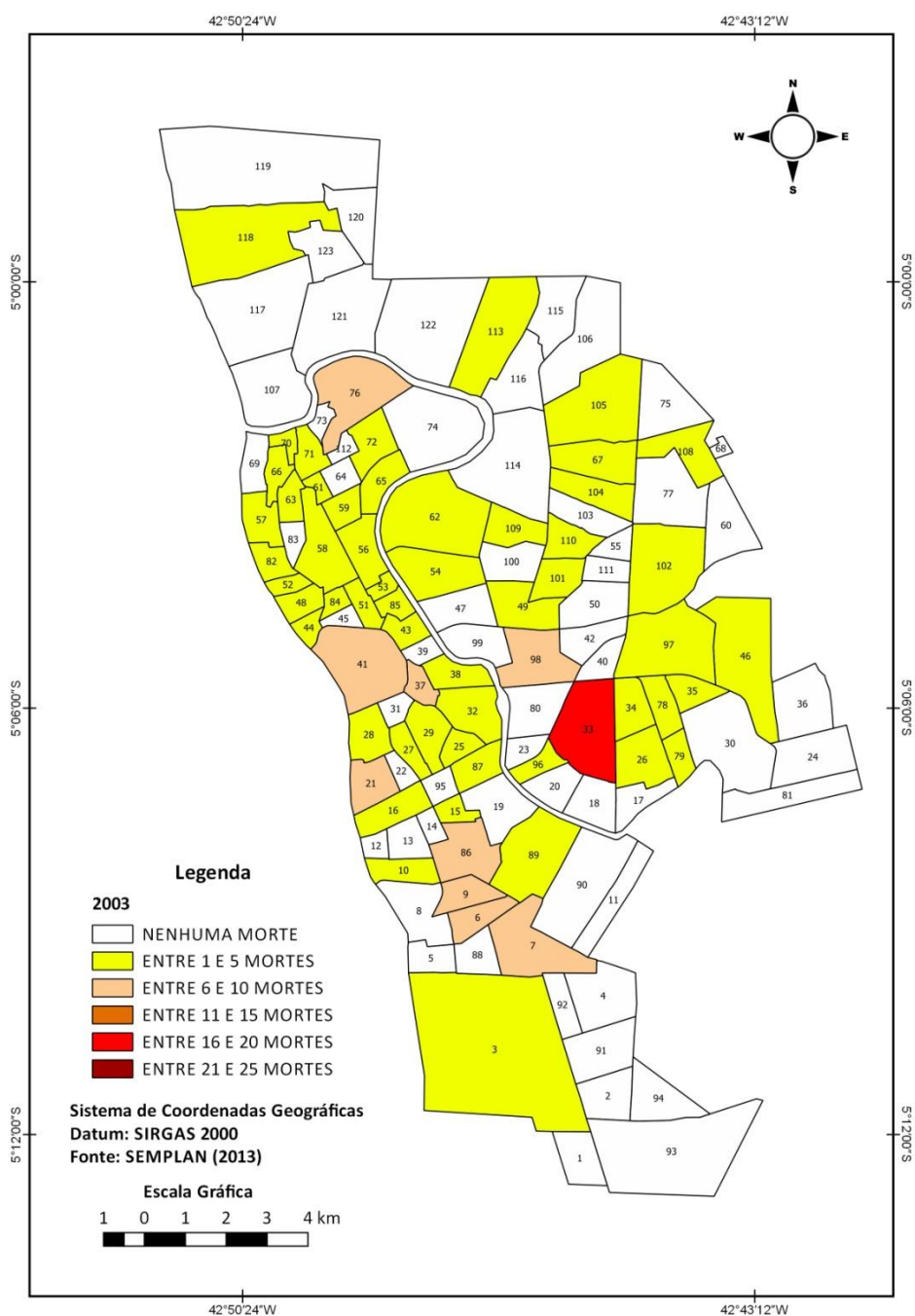
O bairro Centro apresentou um decréscimo no total de casos quando comparado ao ano 2002, diminuindo de 15 para 10 óbitos. O mapa 02 mostra que três bairros que fazem limite com o bairro Centro não registraram nenhum óbito por infarto, são estes: Mafuá, Frei Serafim e Nossa Senhora das Graças.

O bairro Itararé apresentou 18 casos, ficando classificado no intervalo entre 15 e 20 óbitos, destacando-se em primeiro lugar no número de mortes no ano considerado.

O mapa 02 mostra que seis bairros que fazem limite com o Itararé não registraram nenhum caso de óbito no ano 2003, são estes: Redonda, Extrema, Catarina, Beira Rio, São Raimundo e Livramento.

A visão geral do mapa apresenta uma mancha de cinco bairros no sentido da zona sul, onde estes se destacam por apresentar entre 6 e 10 mortes no ano.

Mapa 03: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2003.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO DA ESPERANÇA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. FÁTIMA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. SANTA LIA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. PRIMAVEIRA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. SÃO JOAQUIM	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. AEROPORTO	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. REAL COPAGRE	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO		80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

O mapa 03 mostra a distribuição do número de óbitos por infarto em 2004, que registrou 210 casos, a segunda menor quantidade do número de óbitos por infarto durante o período estudado, sendo maior somente do que o ano 2002.

A quantidade de bairros que não registraram nenhum caso no ano considerado foi de 63. Quando comparado ao ano de 2003 verificamos que ocorreu um aumento no número de bairros que não registraram nenhum caso.

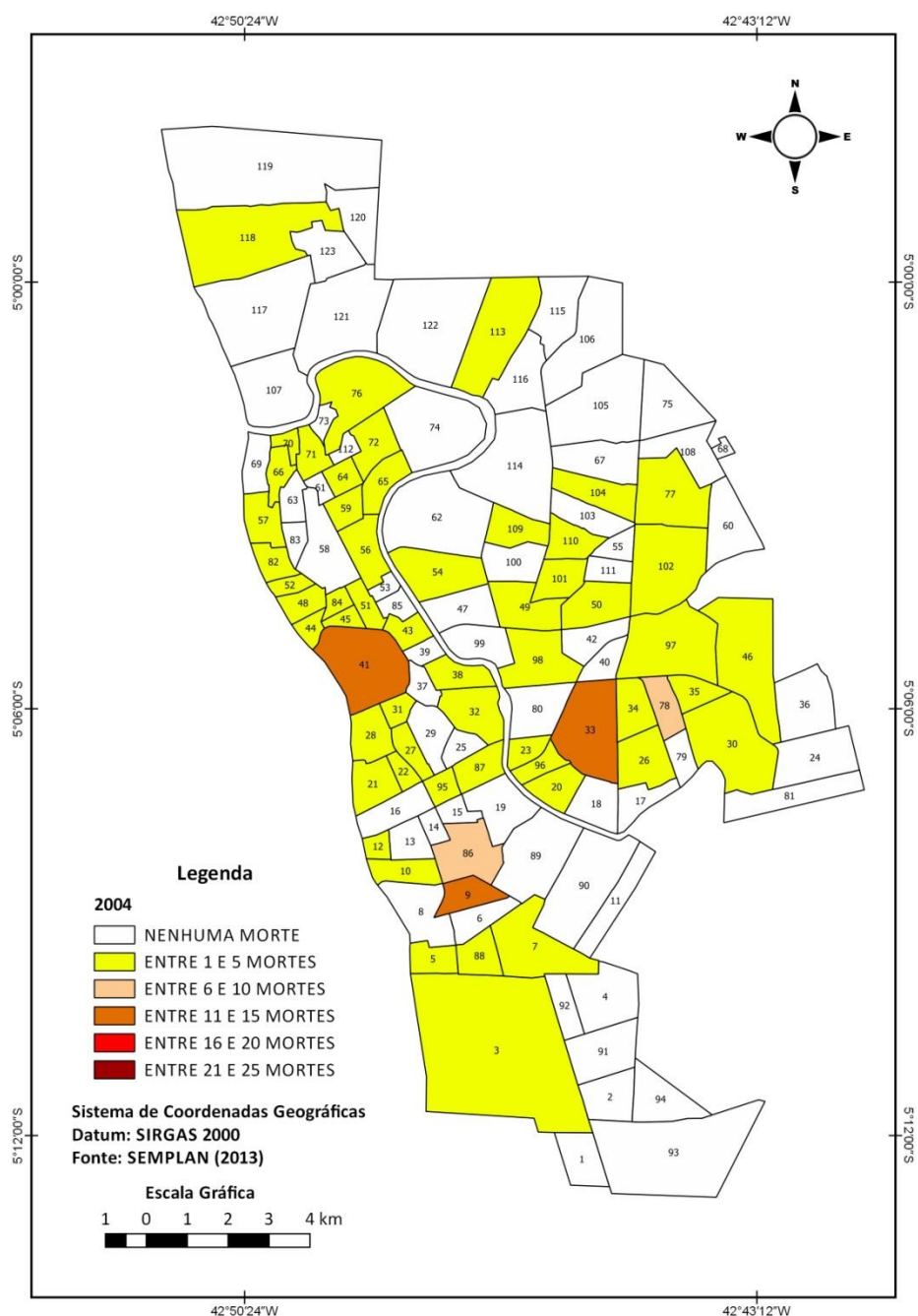
O total de bairros que apresentou entre 1 e 5 casos no ano 2004 foi de 55. Observamos um aumento de dois bairros nesta categoria quando comparado ao ano anterior.

Dois bairros registraram entre 6 e 10 óbitos, são eles: o Lourival Parente na zona sul e o Renascença na zona sudeste, com 6 e 8 óbitos, respectivamente.

Três bairros se destacaram apresentando entre 11 e 15 registros, são estes: o Parque Piauí na zona sul, o Centro e o Itararé na zona leste, com 12, 15 e 15 casos, respectivamente. Mais uma vez o bairro Itararé destaca-se entre os primeiros em número de casos de óbitos por infarto registrados no ano.

Uma visão geral do mapa mostra que a maioria dos bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos de óbitos localizam-se nas zonas norte, central e sul da região entre rios, e na zona leste e sudeste da cidade.

Mapa 04: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2004.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das GRAÇAS	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. CRISTO REI	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. ITARARÉ	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. PARQUE IDEAL	54. MORRO DA ESPERANÇA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. COLORADO	55. FÁTIMA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. FLOR DO CAMPO	56. SANTA LIA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. PIÇARRA	57. PRIMAVEIRA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. ILHOTAS	58. SÃO JOAQUIM	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. FREI SERAFIM	59. AEROPORTO	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. LIVRAMENTO	60. NOVO URUGUAI	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. CENTRO		80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

Em 2005 foram registrados 220 casos de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina.

Observamos que 62 bairros não registraram nenhum caso de morte por infarto neste ano, quando comparado com o ano 2004, que apresentou 63 bairros, observamos praticamente a mesma quantidade.

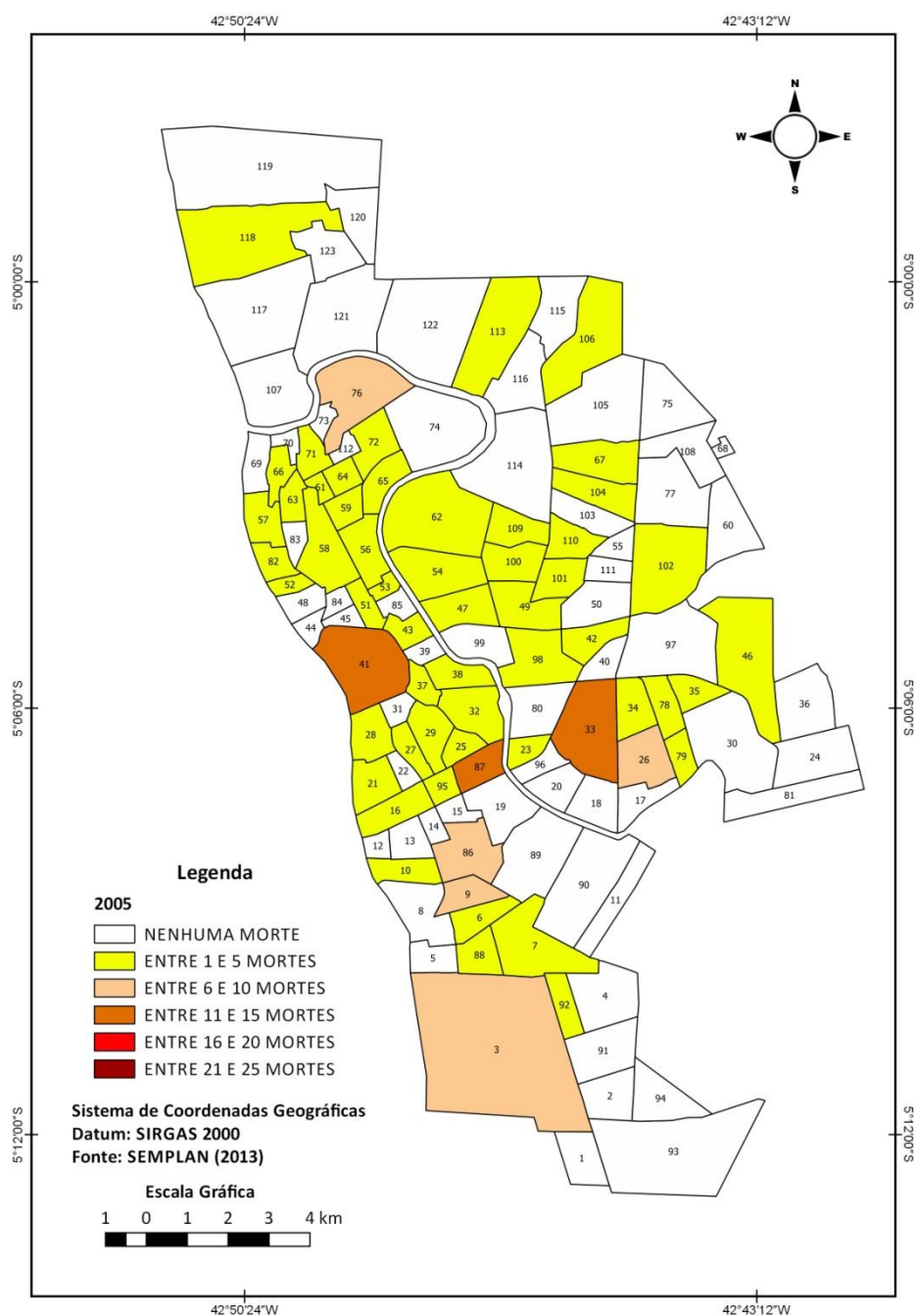
A quantidade de bairros que apresentarem entre 1 e 5 casos de óbitos foi de 53. A diferença entre a quantidade de bairros que não registraram nenhum caso e a quantidade de bairros que registraram entre 1 e 5 casos foi de 6 bairros. Sendo que a maioria dos bairros não registrou nenhum caso de óbito em 2005.

O número de bairros que apresentaram entre 6 e 10 mortes por infarto foi 5. Ocorreu um aumento no número de bairros que se encontram nesta categoria, que passou de 2 para 5. Os bairros desta categoria são: Angelim, Parque Piauí e Lourival Parente na zona sul, Mocambinho na zona norte e Novo Horizonte na zona sudeste. Comparado ao ano 2004 ocorreu um incremento de 3 bairros a mais.

O bairro Centro apresentou 11 óbitos por infarto no ano 2005, ficando em segundo lugar no número de casos no ano estudado. Quatro bairros limitados ao bairro Centro não apresentaram nenhum caso de óbito por infarto, são estes: Matinha, Mafuá, Frei Serafim e Nossa Senhora das Graças.

Mais uma vez destacou-se em primeiro lugar o bairro Itararé, com 15 casos registrados. Seis bairros que fazem limite com o Itararé não apresentaram nenhum caso de óbito por infarto, são estes: Livramento, São Raimundo, Tancredo Neves, Comprida, Extrema e Redonda.

Mapa 05: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2005.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRÁSILIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. DA ESPERANÇA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. FÁTIMA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. SANTA LIA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. PRIMAVEIRA	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. SÃO JOAQUIM	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. AEROPORTO	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO	61. REAL COPAGRE	80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO	42. CENTRO	62. NOVO URUGUAI		101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

Em 2006 foram registrados 278 casos de óbitos por infarto do miocárdio em Teresina.

No mapa 05 verificamos que 55 bairros não apresentaram nenhum caso de óbito por infarto neste ano. Ocorreu uma diminuição no número de bairros quando comparado com o ano 2005, que apresentou 62 bairros onde não tiveram registros.

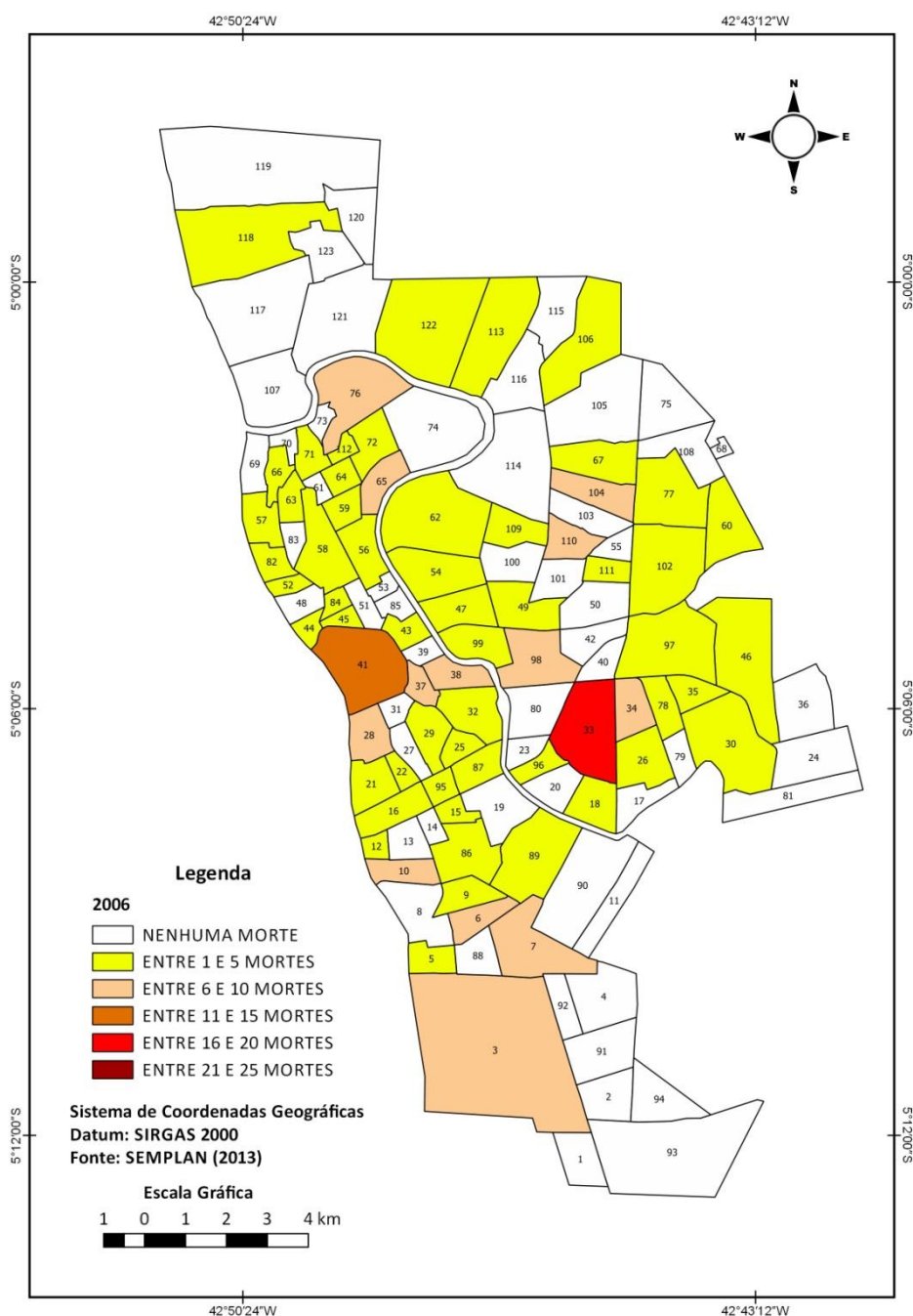
O mapa também mostra que o total de bairros que apresentou entre 1 a 5 casos de mortes por infarto foi de 53. Comparando com o ano anterior, esta categoria apresentou o mesmo número de bairros nesta categoria.

Neste ano ocorreu um aumento significativo na quantidade de bairros que apresentaram entre 6 e 10 casos de mortes por infarto em relação ao ano de 2005, que apresentou 5 bairros, passando para 13 em 2006. Esses bairros encontram-se distribuídos nas diversas zonas da cidade. São eles: Angelim, Santo Antônio, Promorar e Saci na zona sul, Vermelha, Piçarra e Ilhotas na área central, Água Mineral e Mocambinho na zona norte, São João, Piçarreira e Satélite na zona leste e Parque Ideal na zona sudeste.

O bairro Centro apresentou 12 casos, ficando em segundo lugar no número de casos em 2006. Três bairros limitados com o Centro não apresentaram nenhum caso no ano considerado, são estes: Marquês, Frei Serafim e Nossa Senhora das Graças.

Com 18 casos registrados, o bairro Itararé mais uma vez destaca-se em primeiro lugar no número de casos verificados. Foram observados quatro bairros que não apresentaram nenhum caso de óbito por infarto, são eles: Livramento, São Raimundo, Beira Rio e Comprida.

Mapa 06: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2006.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MACAÚBA	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. JÓQUEI	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. PIRAJÁ	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. SÃO CRISTÓVÃO	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SANTA ISABEL	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. MARQUÊS	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. CRISTO REI	52. ACARAPE	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. ITARARÉ	53. MORRO DA ESPERANÇA	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. PARQUE IDEAL	54. FÁTIMA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. COLORADO	55. SANTA LIA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. FLOR DO CAMPO	56. PRIMAVERA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. PIÇARRA	57. SÃO JOAQUIM	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. ILHOTAS	58. AEROPORTO	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. FREI SERAFIM	59. REAL COPAGRE	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. LIVRAMENTO	60. NOVO URUGUAI	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. CENTRO		80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

O ano de 2007 apresentou o maior número de óbitos por infarto do miocárdio durante o período estudado, com um total de 287 casos.

Neste ano 53 bairros não registraram nenhum caso de morte por infarto. Observamos um pequeno decréscimo no número de bairros nesta categoria, quando comparado ao ano 2006.

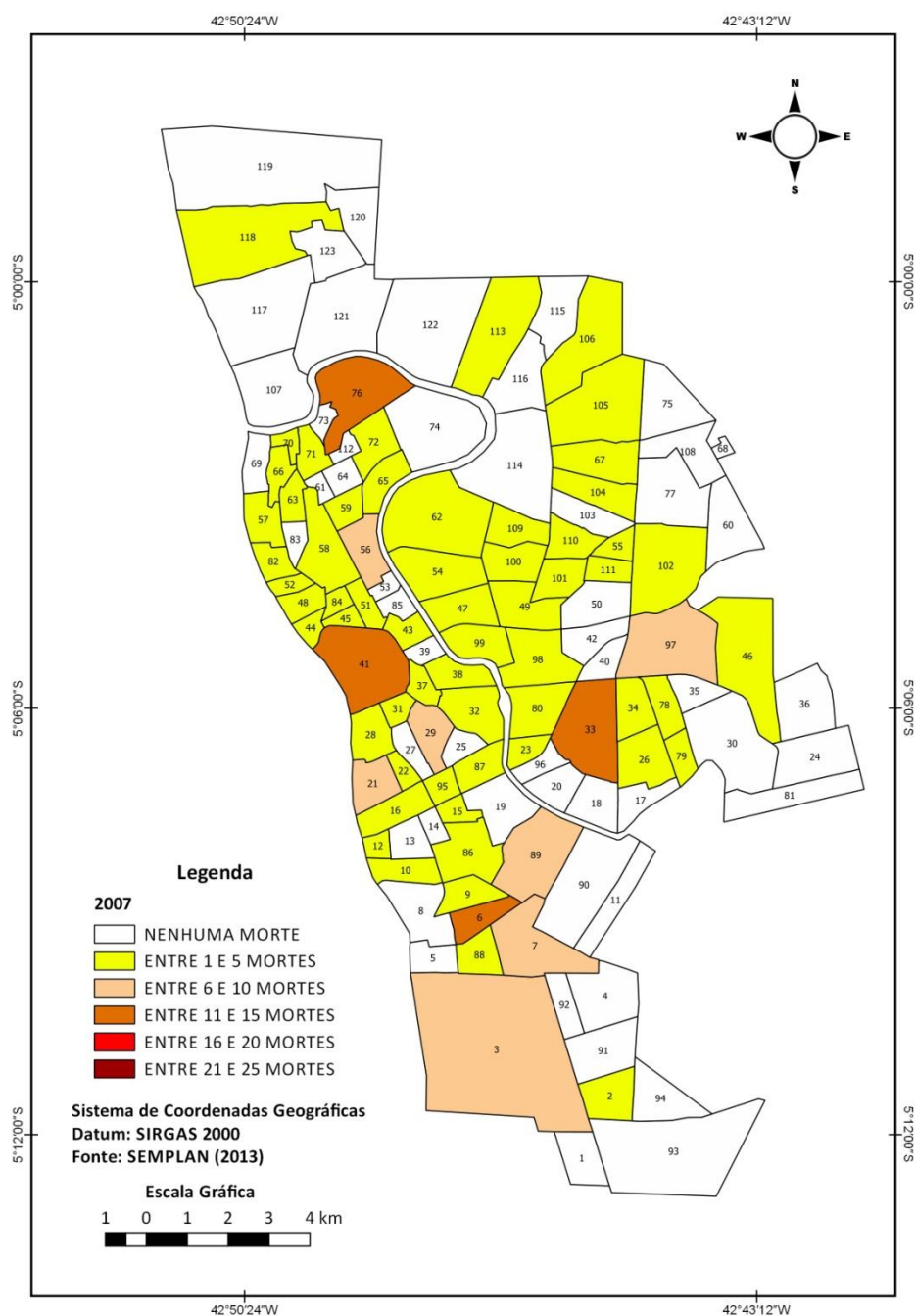
O número de bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos foi de 59. A maioria dos bairros encontra-se nesta categoria. Em relação ao ano anterior, ocorreu um aumento de 53 para 59 bairros.

O total de bairros que tiveram entre 6 e 10 casos de mortes por infarto no ano 2007 foi de 7, sendo estes: Angelim, Santo Antônio e Bela Vista na zona sul, São Pedro e Monte Castelo na área central, Primavera na zona norte e Gurupi na zona sudeste.

No mesmo ano um total de 4 bairros apresentaram entre 11 e 15 mortes por infarto na cidade de Teresina, são estes: Promorar na zona sul com 11 mortes, Centro na área central com 12 mortes, Mocambinho na zona norte com 15 mortes e o Itararé na zona sudeste com 13 mortes. Este é o único ano do período pesquisado em o bairro Itararé não ficou em primeiro lugar em número de casos de óbitos.

Observamos no mapa 06 que a região centro-sul apresentou um total de cinco bairros classificados na categoria que registrou entre 1 e 5 casos de óbitos por infarto com e um bairro ficou na categoria entre 11 e 15 mortes, o que representa leve tendência dos casos em direção à zona sul da cidade.

Mapa 07: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2007.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRÁSILIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. DA ESPERANÇA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. FÁTIMA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. SANTA LIA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. PRIMAVEIRA	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. SÃO JOAQUIM	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. AEROPORTO	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO	61. REAL COPAGRE	80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO	42. CENTRO	62. NOVO URUGUAI		101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

Em 2008 foram registrados 269 óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina.

Neste ano foram observados 55 bairros que não registraram nenhum caso de óbito por infarto. No mesmo ano 58 bairros apresentaram entre 1 e 5 casos de óbitos por infarto na cidade.

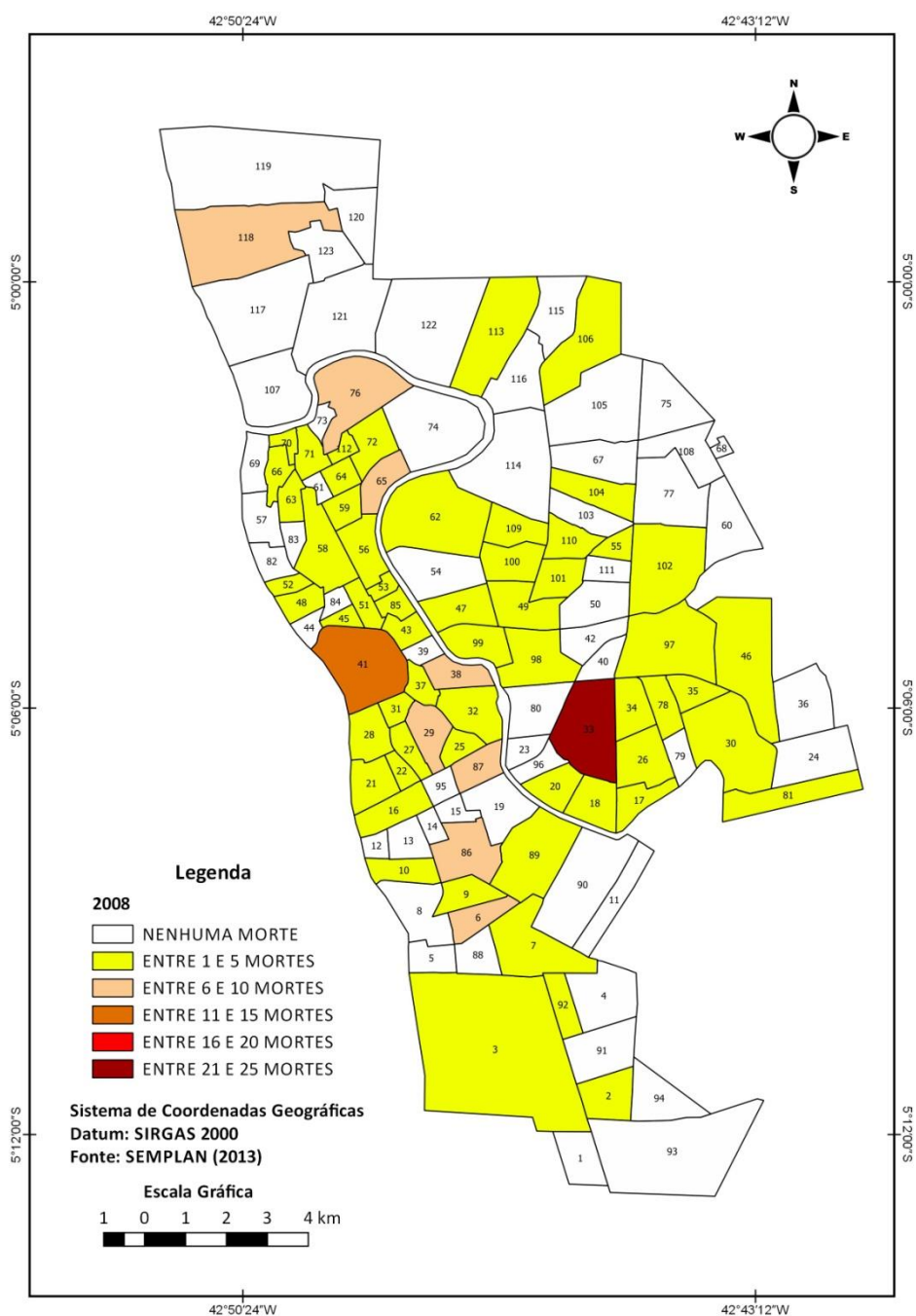
O número de bairros que apresentaram entre 6 e 10 casos de mortes foi 8, são estes: Promorar e Lourival Parente na zona sul, Três Andares, Monte Castelo e Ilhotas na área central, Água Mineral, Mocambinho e Santa Maria na zona norte.

O bairro Centro apresentou um total de 11 casos de óbitos por infarto, e mais uma vez aparece em segundo lugar no número de casos.

Com total de 22 óbitos no ano 2008, o bairro Itararé registrou o maior número de óbitos por bairro por ano em todo período considerado. O bairro aparece mais uma vez em primeiro lugar no número de mortes por infarto durante os estudos.

As observações do mapa 07 mostraram que no lado leste somente o bairro Itararé apresentou significativo número de mortes por infarto. A maioria dos bairros, das zonas leste e sudeste, ficaram classificados nos grupos que não registraram nenhum caso de óbito ou apresentaram entre 1 e 5 casos.

Mapa 08: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2008.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO DA ESPERANÇA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. FÁTIMA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. SANTA LIA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. PRIMAVEIRA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. SÃO JOAQUIM	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. AEROPORTO	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. REAL COPAGRE	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO		80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

Em 2009 foram registrados 233 óbitos por infarto do miocárdio em Teresina.

O mapa de distribuição de óbitos por infarto mostrou que 57 bairros da cidade não registraram nenhum caso em 2009. No ano anterior foram 55 bairros classificados nessa categoria.

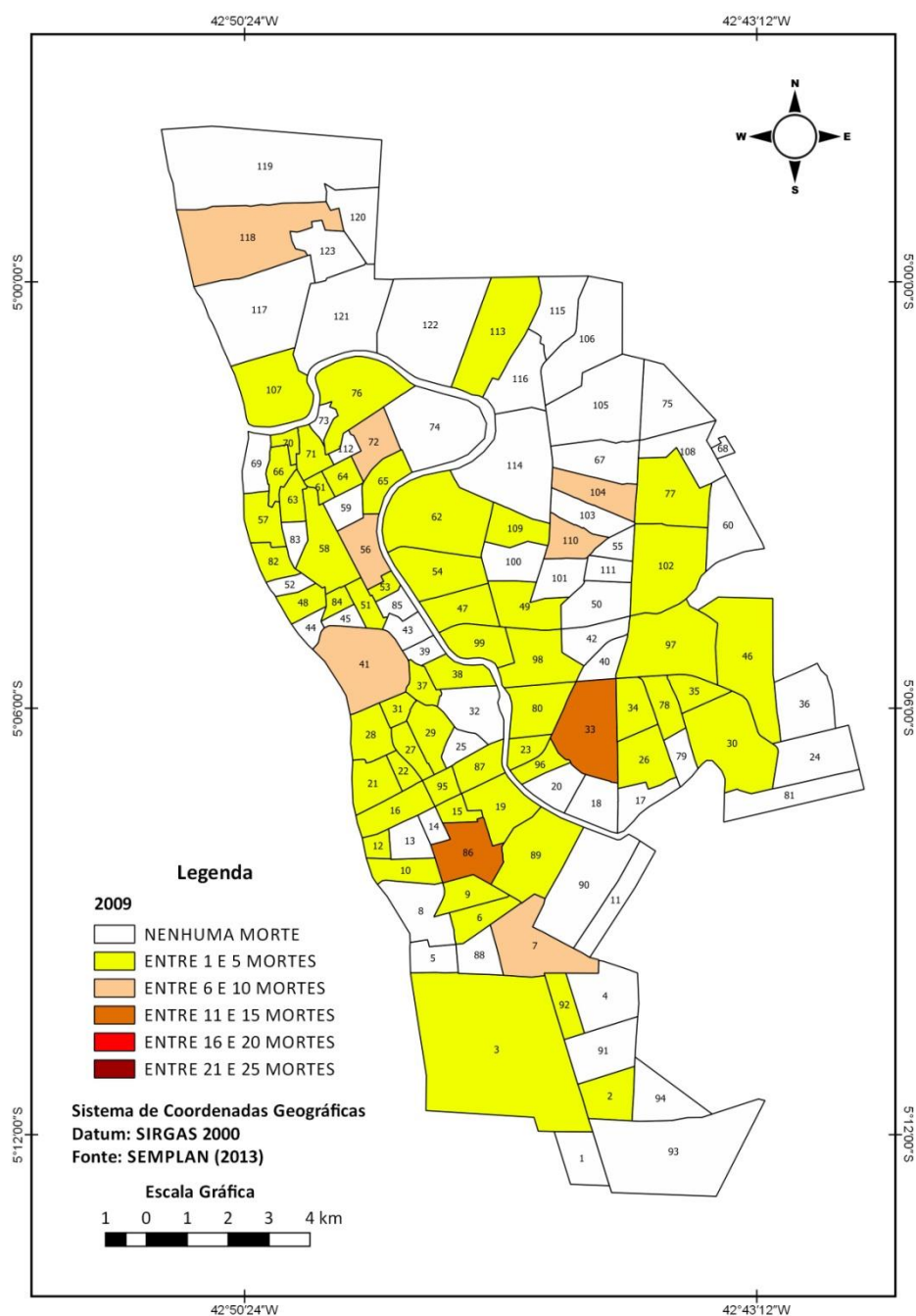
Neste mesmo ano o número de bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos de óbitos por infarto foi de 57, sendo este número igual ao total de bairros onde não foi registrado nenhum caso. Quando comparado ao ano 2008, que apresentou 58 bairros, verificamos a diferença de apenas 1 bairro a menos nesta categoria.

Os bairros que apresentaram entre 6 e 10 casos de mortes são em número de 7, sendo eles: Santo Antônio na zona sul, Centro, Primavera, Bueno Aires e Santa Maria na zona norte, Satélite e Piçarreira na zona sudeste.

Com um total de 12 casos de mortes por infarto do miocárdio aparece o bairro Lourival Parente, que ficou na segunda posição em relação à quantidade de casos no ano 2009.

O Itararé apresentou um total de 15 casos de mortes por infarto no ano considerado, destacando-se mais uma vez em primeiro lugar na quantidade de óbitos registrados durante o ano.

Mapa 09: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2009.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRÁSILIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. DA ESPERANÇA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. FÁTIMA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. SANTA LIA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. PRIMAVEIRA	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. SÃO JOAQUIM	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. AEROPORTO	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO	61. REAL COPAGRE	80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO	42. CENTRO	62. NOVO URUGUAI		101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

No ano de 2010 morreram um total de 282 indivíduos na cidade de Teresina por infarto do miocárdio.

A quantidade de bairros que não registraram nenhum caso de óbito por infarto no ano 2010 foi de 53. Comparado ao ano anterior, que apresentou 57 bairros nesta categoria, observamos o decréscimo de 4 bairros.

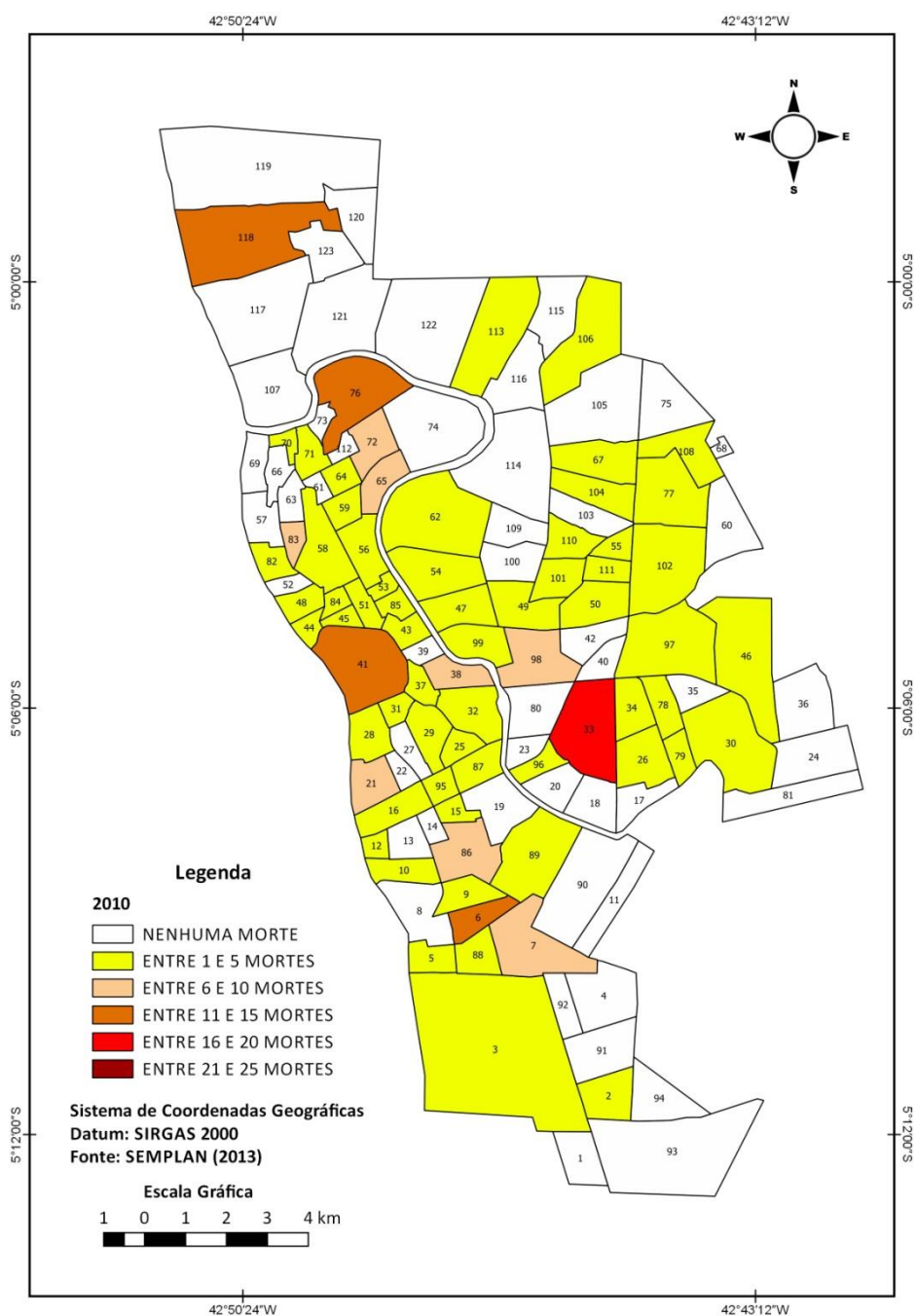
O total de bairros que apresentaram entre 1 e 5 casos de óbitos por infarto no ano 2010 foi de 53. O ano anterior registrou 57 bairros nesta categoria.

Neste ano 7 bairros apresentaram entre 6 e 10 casos de mortes, são eles: Santo Antônio e Lourival Parente na zona sul, São Pedro e Ilhotas na área central, Água Mineral e Buenos Aires na zona norte, São João na zona leste.

O número de bairros que apresentaram entre 11 e 15 casos de óbitos foi de 4, sendo estes: Promorar na zona sul com 13 mortes, Centro com 15 óbitos, Mocambinho na zona norte com 11 casos, Santa Maria na zona Norte com 11 registros. O ano anterior apresentou somente 2 bairros nesta categoria.

Apresentando um total de 17 óbitos, o bairro Itararé apresentou o maior número de casos no ano 2010, portanto encontra-se na categoria que inclui entre 16 e 20 casos de óbitos. Entre os bairros que fazem limite com o bairro Itararé, seis não apresentaram nenhum caso de morte por infarto; são estes: Livramento, São Raimundo, Beira Rio, Comprida, Extrema e Redonda.

Mapa 10: Distribuição de óbitos por infarto do miocárdio por bairros em Teresina em 2010.



1. ANGÉLICA	22. PIO XII	42. RECANTO DAS	61. ITAPERU	81. BOM PRINCÍPIO	102. URUGUAI
2. ESPLANADA	23. BEIRA RIO	43. PALMEIRAS	62. ININGA	82. MATADOURO	103. SAMAPI
3. ANGELIM	24. VERDECAP	44. CABRAL	63. NOVA BRASÍLIA	83. PARQUE ALVORADA	104. SATÉLITE
4. PARQUE JULIANA	25. CIDADE NOVA	45. MATINHA	64. MEMORARE	84. VILA OPERÁRIA	105. MORROS
5. AREIAS	26. NOVO HORIZONTE	46. MAFUÁ	65. ÁGUA MINERAL	85. PORENQUANTO	106. SOCOPO
6. PROMORAR	27. MACAÚBA	47. TODOS OS SANTOS	66. MAFRENSE	86. LOURIVAL PARENTE	107. SANTA ROSA
7. SANTO ANTÔNIO	28. VERMELHA	48. JÓQUEI	67. PORTO DO CENTRO	87. TRÊS ANDARES	108. VERDE LAR
8. DISTRITO INDUSTRIAL	29. MONTE CASTELO	49. PIRAJÁ	68. ÁRVORES VERDES	88. SANTA CRUZ	109. PLANALTO
9. PARQUE PIAUÍ	30. SÃO SEBASTIÃO	50. SÃO CRISTÓVÃO	69. OLARIAS	89. BELA VISTA	110. PIÇARREIRA
10. SACI	31. NOSSA Sra. Das	51. SANTA ISABEL	70. POTI VELHO	90. SÃO LOURENÇO	111. CAMPESTRE
11. PARQUE SUL	32. GRAÇAS	52. MARQUÊS	71. ALTO ALEGRE	91. BRASILAR	112. BOM JESUS
12. SANTA LUZIA	33. CRISTO REI	53. ACARAPE	72. BUENOS AIRES	92. PARQUE JACINTA	113. PEDRA MOLE
13. PARQUE SÃO JOÃO	34. ITARARÉ	54. MORRO DA ESPERANÇA	73. VILA SÃO FRANCISCO	93. PEDRA MIÚDA	114. ZOOBOTÂNICO
14. TRIUNFO	35. PARQUE IDEAL	55. FÁTIMA	74. EMBRAPA	94. PORTAL DA ALEGRIA	115. TABAJARAS
15. MORADA NOVA	36. COLORADO	56. SANTA LIA	75. VALE DO GAVIÃO	95. REDENÇÃO	116. CIDADE JARDIM
16. TABULETA	37. FLOR DO CAMPO	57. PRIMAVEIRA	76. MOCAMBINHO	96. TANQUEDO NEVES	117. PARQUE BRASIL
17. REDONDA	38. PIÇARRA	58. SÃO JOAQUIM	77. VALE QUEM TEM	97. GURUPI	118. SANTA MARIA
18. EXTREMA	39. ILHOTAS	59. AEROPORTO	78. RENASCENÇA	98. SÃO JOÃO	119. CHAPADINHA
19. CATARINA	40. FREI SERAFIM	60. REAL COPAGRE	79. PARQUE POTI	99. NOIVOS	120. JACINTA ANDRADE
20. COMPRIDA	41. LIVRAMENTO		80. SÃO RAIMUNDO	100. HORTO	121. ALEGRE
21. SÃO PEDRO				101. MORADA DO SOL	122. AROEIRAS
					123. MONTE VERDE

De acordo com o conjunto de dados obtidos junto à Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde da Secretaria de Saúde do Estado do Piauí – SESAPI, os resultados mostraram que dois bairros (Itararé e Centro) se destacaram pelo elevado número de óbitos por infarto apresentados durante o período da pesquisa.

O quadro 06 mostra os principais bairros e o total de óbitos registrados em cada um deles durante o período de 2002 a 2010, dando ênfase somente aos bairros que apresentaram um total acima de cinco casos de mortes por ano. Verificamos que os bairros Itararé e Centro se sobressaíram, visto que são os mais citados no referido quadro. Em todos os anos considerados, o bairro Itararé se destacou em primeiro lugar em número de casos de mortes por infarto, ficando o bairro Centro em segundo.

Quadro 06: Bairros que apresentaram o maior número de casos de óbitos de 2002 a 2010.

TOTAL DE ÓBITOS	ANO								
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
6 a 10	Saci; São Cristóvão	Centro; Mocambinho; Piçarra; S. João; S. Pedro; Lourival Parente; Parque Piauí; Promorar; S. Antônio	Renascença; Lourival Parente;	Mocambinho; ; Novo Horizonte; Lourival Parente; Parque Piauí; Angelim	Mocambinho; ; Água Mineral; Vermelha; Piçarra; Ilhotas; Saci; Promorar; S. Antônio; Angelim	Primavera; Gurupi; Monte Castelo; São Pedro; Bela Vista; Santo Antônio; Angelim	Santa Maria; Mocambinho; ; Água Mineral; Ilhotas; Monte Castelo; Três Andares; Lourival Parente; Promorar	Santa Maria; Buenos Aires; Primavera; ; Centro; Santo Antônio; Satélite; Piçarreira.	Buenos Aires; Água Mineral; Ilhotas; São Pedro; Lourival Parente; Santo Antônio; São João
11 a 15	Centro		Centro; Itararé; Parque Piauí	Centro; Itararé; Três Andares	Centro	Centro; Itararé; Mocambinho; ; Promorar	Centro	Lourival Parente; Itararé	Santa Maria; Mocambinho; ; Centro; Promorar
16 a 20	Itararé	Itararé			Itararé				Itararé
21 a 25							Itararé		

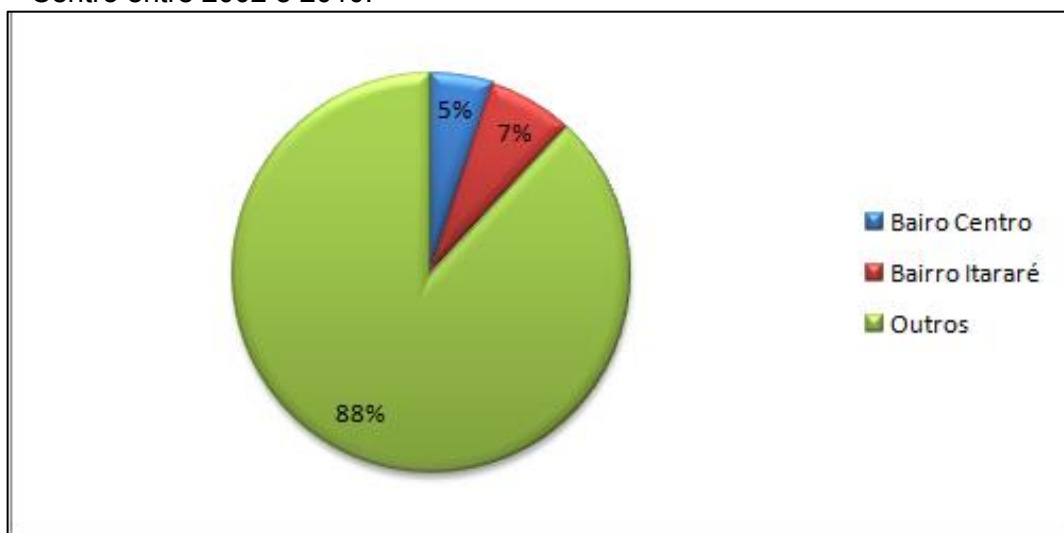
Fonte: Coordenação de Análise, Divulgação de Situação e Tendência em Saúde – SESAPI.

Os resultados apresentados podem estar mascarados. Isso pode ser explicado ao se notar que os bairros que fazem limite com o Centro e o Itararé apresentam pouca ou nenhuma ocorrência de mortes, enquanto os dois destacados, que possuem uma melhor infraestrutura para o tratamento e o acompanhamento da enfermidade, apresentam elevadas taxas de óbito.

Entre os anos de 2002 e 2010, o número total de óbitos por infarto do miocárdio na cidade de Teresina foi de 2.188 casos. Desse número, o bairro Itararé se destaca com o maior número de mortes por infarto, registrando 151 óbitos durante os nove anos da pesquisa. Em segundo lugar, aparece o bairro Centro, com

110 mortes registradas no período. Apresentando o percentual em relação ao total, estes valores representam 7% e 5% do total de mortes, respectivamente. Há uma relevância nesses resultados se observarmos que Teresina possui 123 bairros e que 12% das mortes por infarto do miocárdio foram registradas em apenas dois destes (figura 31).

Figura 31: Porcentagem de óbitos por infarto do miocárdio dos bairros Itararé e Centro entre 2002 e 2010.



Fonte: Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí (2013).

O bairro Itararé ocupa uma área que pertencia à Fazenda Itararé, de onde originou seu nome, pertencente à Pedro de Almendra Freitas (a sede dessa fazenda localizava-se na área do atual bairro São João). A palavra Itararé apresenta origem tupi e significa curso subterrâneo das águas através de rochas calcárias. O bairro abrange, ainda, terras pertencentes ao Sítio São Raimundo Nonato, de José Camilo da Silveira. Após a construção do conjunto Dirceu Arcoverde I, em 1977, e II, em 1980, pela COHAB, tornou-se o bairro mais populoso de Teresina (TERESINA, 2015).

As características funcionais do bairro Itararé mostram a existência de centralidade neste. O Itararé apresenta vários equipamentos de uso coletivo que estão presentes em poucos bairros de Teresina, como: agências bancárias, supermercados, mercado público, maternidade, hospitais, clínicas, estabelecimentos comerciais e serviços, teatro, transporte público urbano, campus da Universidade Estadual do Piauí e um campus avançado do Instituto Federal do Piauí (PITTON, ORTIGOZA e cols, 2011). As autoras destacam que a centralidade do bairro Itararé

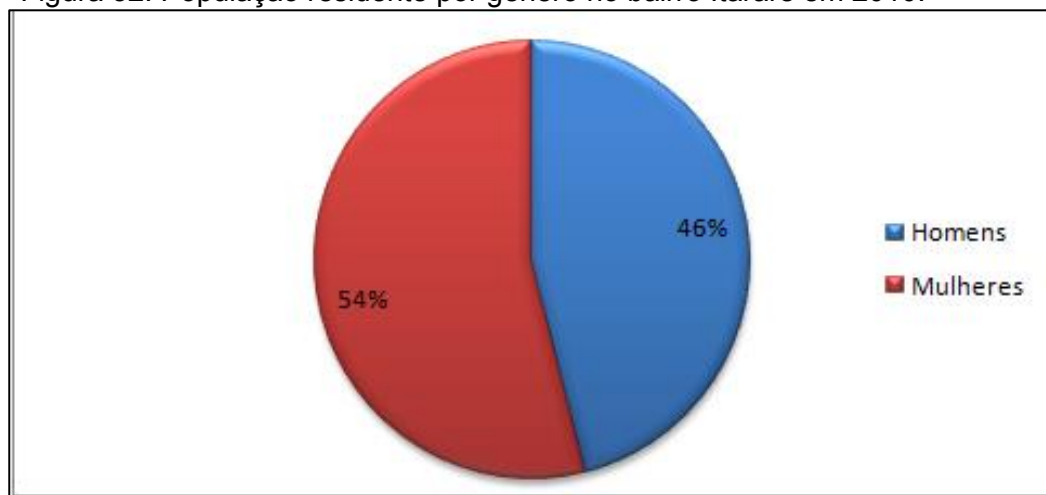
nasceu por uma força endógena e somente depois é que passou a fazer parte dos projetos de acúmulo e reprodução do capital.

O Itararé conta ainda com um serviço de trem urbano que liga os bairros da zona sudeste com a área central da cidade. O trem atende, principalmente, uma população com perfil socioeconômico de baixa renda que precisa fazer uso desse transporte e do ônibus coletivo para se deslocar para o trabalho ou para resolver compromissos.

Segundo TERESINA (2015), o bairro Itararé localiza-se na zona sudeste da cidade e, em 2010, a população de habitantes era de 37.443 pessoas, representando 4,88% da cidade de Teresina, ocupando a primeira posição em número populacional na cidade. Esse grande contingente induz à ocorrência de elevado número de óbitos e à uma maior demanda por serviços públicos e privados que proporcionem melhoria na qualidade de vida de seus habitantes.

Com uma área de 3,5 Km², o bairro possui uma densidade demográfica de 3,9 (hab/m²). Na última década, a sua população diminuiu 8,1%. Dentre os habitantes do bairro, a maioria são mulheres (54%), como demonstra a figura 32.

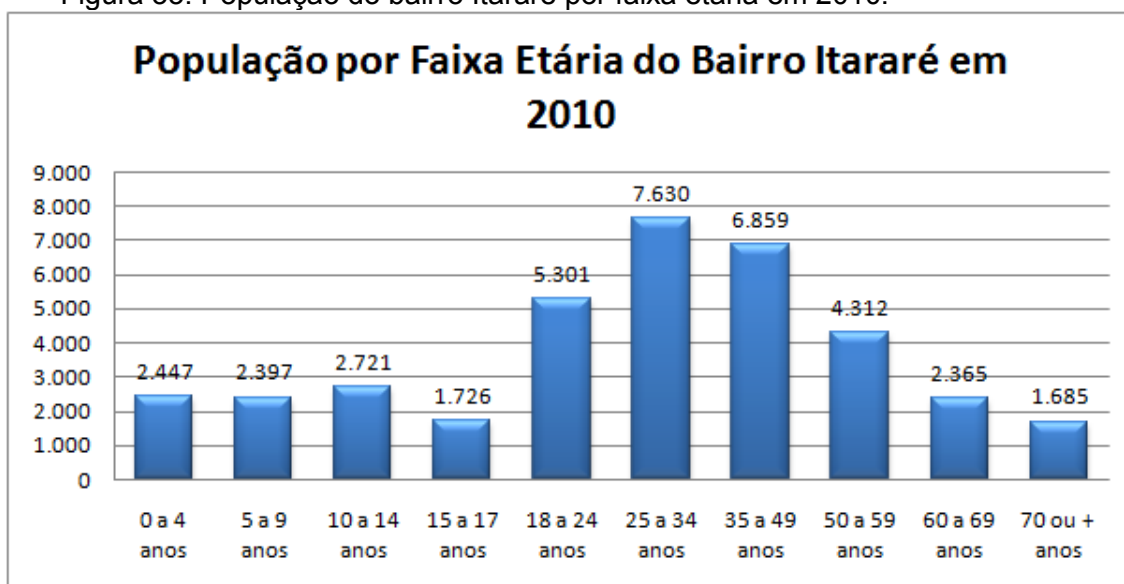
Figura 32: População residente por gênero no bairro Itararé em 2010.



Fonte: Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí (2013).

No ano de 2010, no bairro Itararé, a população com idade entre 0 e 17 anos era de 9.291 indivíduos, equivalente a 25%. Havia, entre 18 e 49 anos, 19.790 indivíduos, o equivalente a 52 % da população total do bairro. A população com idade acima de 50 anos é de 8.362 pessoas, cerca de 23% da população do bairro (figura 33). O índice de envelhecimento do bairro Itararé é 34,9 (IBGE, 2014).

Figura 33: População do bairro Itararé por faixa etária em 2010.



Fonte: TERESINA (2014).

Este bairro é também conhecido como um pólo de saúde da região sudeste e atende inúmeros bairros adjacentes. Com relação ao atendimento de saúde, o bairro dispõe do Hospital Dirceu Arcoverde, Unidade de Saúde Wall Ferraz, USF Dirceu I, USF Dirceu II, USF Dr. Carlos Alberto da Silva Cordeiro e USF Flamboyant (TERESINA, 2015).

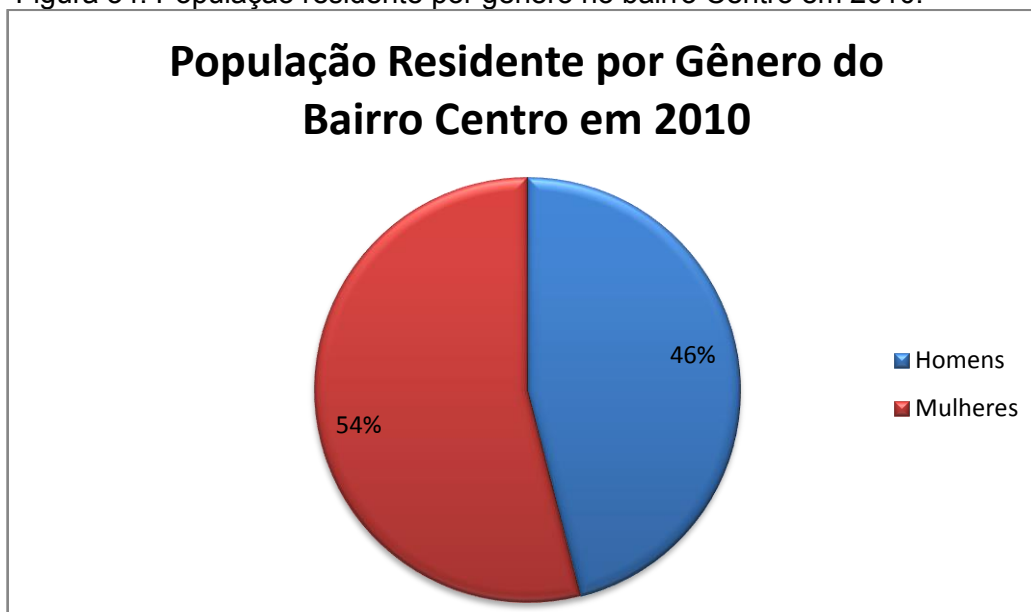
De acordo com Lima (2011), o bairro Itararé conta com atendimento nas áreas de Clínica Médica, Patologia Clínica/Medicina Laboratorial, Radiologia e Diagnóstico Por Imagem, Oftalmologia, etc., bem como diversos exames médicos. Dessa forma, a população conta com esse aparato médico para resolução de diversos problemas de saúde.

O rendimento médio mensal dos domicílios é de R\$ 1.646,59. O Itararé é um bairro residencial com um total de 10.047 habitações, porém, possui 2.073 empresas, em sua maioria comércio. Como opção de cultura e lazer apresenta o Espaço Cívico Cultural do Itararé. Dados da Agespisa do ano 2014 mostram que não existe rede de esgoto no bairro (TERESINA, 2015).

O bairro Centro está localizado à margem do Parnaíba, a área pessoalmente escolhida por José Antônio Saraiva, presidente da Província, para sediar a Vila Nova do Poti, destinada a ser futura capital do Piauí. Chamava-se Chapada do Corisco, antiga fazenda de criação de gado, onde ocorriam muitas trovoadas e faíscas elétricas durante estação chuvosa (TERESINA, 2015).

Sua população é de 12.180 moradores, o que representa 1,6% da população da cidade, e as mulheres são a maioria com 59% (Figura 34). Segundo IBGE (2013), como o nome já descreve, o bairro Centro se localiza na região central da cidade, com uma área de 3,7 Km² e densidade demográfica 3,3 (hab/m²).

Figura 34: População residente por gênero no bairro Centro em 2010.

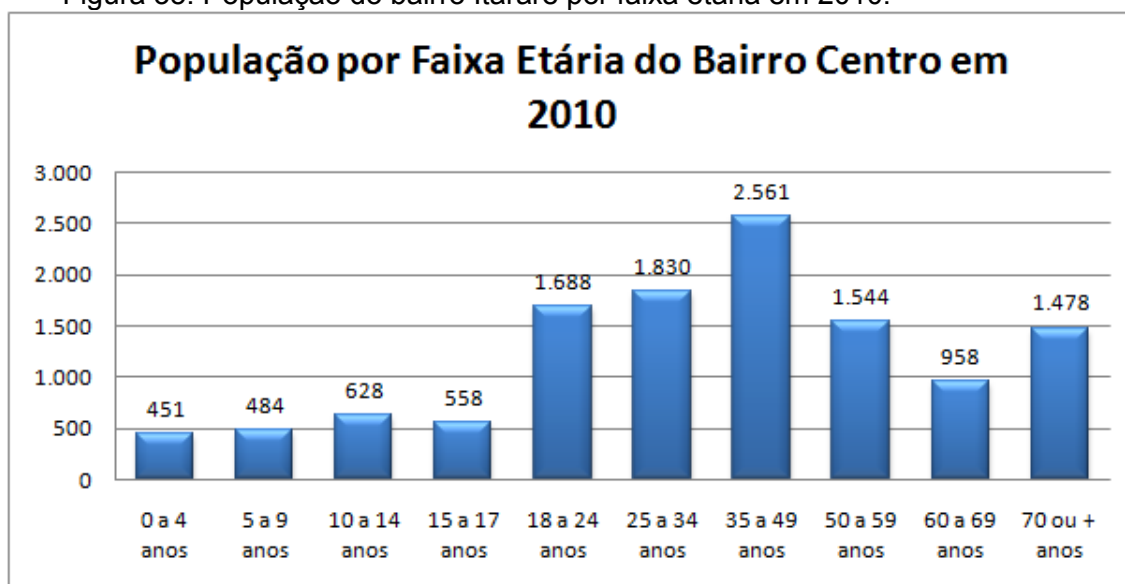


Fonte: Fonte: Coordenação de Análise em Saúde do Piauí (2013).

De acordo com o TERESINA (2015), em 2010 o Centro era constituído por 2.121 moradores com idade entre 0 e 18 anos (17%), enquanto 6.079 pessoas desse bairro tinham entre 17 e 49 anos (50%). Na faixa etária acima de 50 anos, encontramos 3.980 moradores, o que equivale a 23% dos seus residentes (figura 35). De acordo com o IBGE (2013), o índice de envelhecimento do bairro é 122,1%, um valor considerado muito elevado, quando comparado aos outros bairros de Teresina.

O índice de envelhecimento, que sugere que no bairro Centro existe uma maior parcela da população idosa, é calculado dividindo-se o total da população maior de 60 anos pela população jovem com idade menor que 15 anos e multiplicando-se o resultado por 100 (IBGE, 2013). Ele se torna importante para o acompanhamento da evolução do envelhecimento da população ao ser utilizado para comparação com outras populações ou áreas geográficas. Deve-se destacar que os indivíduos adultos maduros e idosos representam a parcela da população com maior risco de óbito.

Figura 35: População do bairro Itararé por faixa etária em 2010.



Fonte: TERESINA (2014).

O valor do rendimento médio mensal dos domicílios particulares do bairro Centro é de R\$ 4.648,18. O bairro possui um total de 3.456 domicílios e 6.563 empresas, sendo estas 47% comerciais e 44% de serviços. Ele é composto, ainda, por hospitais e escolas de tradição na cidade de Teresina. Nas áreas de cultura e lazer, podem-se mencionar bibliotecas, como Abdias Neves, museus, como o da Arte Santeira e Casa da Cultura, e o Ginásio de Esportes “o Verão”.

Desde a década de 1980, a cidade de Teresina vem se destacando regionalmente como importante pólo de saúde. Essa área tem se distinguido não só pelos benefícios sociais prestados, mas também pela sua importância econômica, visto que emprega grande quantidade de pessoas (TERESINA, 2010). Segundo o mesmo autor, para cada 100 pacientes atendidos em Teresina, cerca de 40 são oriundos de outras cidades do interior do Piauí, Maranhão, Amapá, Norte de Tocantins e oeste do Ceará. Alguns dos principais motivos que têm levado Teresina a ser um pólo em saúde são:

- Diversidade de serviços, incluindo os de média e alta complexidade;
- Facilidade de acesso aos estabelecimentos em sua maioria concentradas na área central da capital;
- Estrutura logística e hospedagem que permite a permanência na cidade de forma acessível;
- Sistema Único de Saúde(SUS) totalmente municipalizado, apoiado por unidades de saúde nas diversas regiões da cidade.

O bairro Centro também tem se destacado como um pólo em saúde, com as seguintes unidades: HEMOPI, Hospital Infantil Lucídio Portela, Hospital Getúlio Vargas, Instituto de Doenças Tropicais Natan Portela, Hospital São Marcos, Centro Integrado Lineu Araújo, Centro de Especialidades Odontológicas – CEO II, MED Imagem, Hospital Flávio Santos, Hospital Lucano, Hospital Santa Maria Procardíaco (TERESINA, 2015).

Muitos hotéis, pousadas e pensões ficam localizados na área central da cidade. Nesses locais, hospeda-se a maioria das pessoas que vêm de outras cidades em busca dos serviços médicos de Teresina. Porém, para facilitar o atendimento, essas pessoas utilizam o endereço dos seus locais de hospedagem. Com isso, pode acontecer o mascaramento dos dados de mortes por infarto do miocárdio no bairro Centro.

Esse bairro teve um crescimento significativo em sua rede de saúde privada nos últimos anos. Segundo TERESINA (201), o setor privado aumentou as ofertas de emprego em decorrência do crescimento da Medicina Suplementar, devido à demanda por serviços especializados de média e alta complexidade e de diagnóstico. Os serviços são ofertados especialmente na área central da cidade, onde se concentra o maior número de hospitais, maternidades, clínicas, consultórios médicos e odontológicos, laboratórios, farmácias, um hospital-escola e duas faculdades públicas de medicina.

Em nossos resultados, percebemos que, em Teresina, no período compreendido entre os anos 2002 e 2010, os idosos tiveram uma maior propensão a morte por infarto do miocárdio, sendo idade o fator de risco mais importante em relação aos outros fatores estudados. Por isso, uma das possíveis causas para a grande quantidade de mortes por infarto do miocárdio no Centro, nos anos estudados, é a grande quantidade de idosos.

Concluimos que alguns possíveis fatos podem estar contribuindo para essa relevância de casos nos Bairros Centro e Itararé, como:

- O bairro Itararé é o mais populoso de Teresina, e, por isso, estima-se que ocorram mais mortes neste bairro;
- Muitos bairros, conjuntos habitacionais e loteamentos na região do bairro Itararé não são muito conhecidos pela população, e, para facilitar o

preenchimento da ficha de atendimento hospitalar, principalmente em situações emergenciais, como no caso de um infarto, algumas pessoas podem informar o Itararé como seu bairro residencial;

- Os bairros Centro e Itararé apresentam hospitais que são referência no atendimento de casos de urgência, e por isso, recebem muitas pessoas. Alguns pacientes, para agilizarem seu atendimento, omitem o bairro de origem, o que pode interferir no registro dos dados utilizados nesta pesquisa;
- O bairro Centro possui alta taxa de envelhecimento, e, em nossos dados, observamos que idosos têm maior pré-disposição a mortes por infarto do miocárdio;
- Teresina é um polo regional de saúde, onde várias pessoas de outras cidades do Piauí e de outros estados (Pará, Maranhão e Ceará) buscam atendimento médico especializado. A maioria das clínicas e hospitais da cidade se localizam no bairro Centro. Para atender essa grande demanda, esse bairro conta com inúmeras pensões e hotéis que atendem a esse contingente populacional. Para facilitar o seu atendimento, algumas pessoas informam o endereço do local onde estão hospedados, o que pode estar contribuindo para aumentar o número de casos verificado em nossos dados;

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Geografia da Saúde tem ganhado maior importância devido a necessidade de se considerar os aspectos sociais e ambientais relevantes no combate e eliminação de várias doenças humanas, tais como: cólera, dengue, febre amarela, elefantíase e outras.

Os estudos da Geografia da Saúde têm indicado influência direta dos elementos climáticos e do tempo atmosférico sobre a saúde humana. Na revisão bibliográfica, verificou-se que o clima ou tempo atmosférico pode gerar efeitos positivos ou negativos sobre o organismo.

Entre os diversos fatores de risco que podem levar ao acometimento do infarto agudo do miocárdio, destacamos: o gênero, a idade, a hereditariedade, a obesidade e o sedentarismo. porém, os estudos geográficos confirmaram que as condições ambientais são fatores determinantes sobre as causas de morbimortalidade na população humana. O clima se destaca como um fator ambiental que influencia no desencadeamento de diversas outras enfermidades, a saber: problemas respiratórios, doenças infecciosas e parasitárias.

Seguindo essas ideias, iniciou-se um estudo tendo como objetivo investigar uma possível sazonalidade nos casos de morte por infarto do miocárdio em Teresina. Ela apresenta clima com temperaturas elevadas durante todo o ano, mas, nos meses de setembro, outubro e novembro, os valores de temperatura atmosférica ficam ainda mais altos. Esta é a época de mais calor na cidade.

Considerando os dados utilizados nesta pesquisa, os resultados mostraram que a maioria dos casos de óbitos por infarto de miocárdio nos anos de 2002 a 2010 em Teresina foram de indivíduos do sexo masculino, equivalendo a 60% dos casos no período considerado, ou de pessoas com idade acima de 61 anos, o que representou 65% dos casos. Este contingente atingido, os idosos, mostra que essa parte da população é mais suscetível a um infarto.

Os meses que apresentaram o maior número de mortes foram maio, junho e agosto, com um total, respectivamente, de 195, 195 e 196. Eles podem ser considerados meses de temperaturas médias relativamente baixas na cidade de Teresina, em torno de 27°C, se comparados aos meses de B-R-O-BRÓ, que vão de outubro a dezembro, e apresentam temperaturas médias em torno de 30°C.

Também é importante ressaltar que, entre maio e junho, ocorre uma diminuição considerável das precipitações.

O mês de novembro apresentou o menor número de casos de mortes por infarto do miocárdio durante o período estudado. Esse é considerado um mês em que as temperaturas médias são altas, com precipitações e umidades do ar relativamente baixas.

A análise estatística dos casos de óbitos em função dos valores mensais dos dados meteorológicos mostrou, na maioria das vezes, baixa ou nenhuma correlação entre os casos de morte por infarto e os valores analisados. A importância dessa correlação estatística se dá pelo fato de prever números futuros. Apesar de não ter sido encontrada uma relação significativa entre os elementos analisados, não podemos afirmar que não exista relação entre os elementos considerados, visto que a regra utilizada no estudo foi a regressão linear simples. No entanto, outras possíveis correlações podem ser encontradas em estudos futuros, dando possibilidade de que os elementos do clima possam demonstrar influência sobre os casos de óbitos por infarto.

A espacialidade dos casos de mortes por infarto por bairros, durante o período da pesquisa (2002 a 2010) na cidade de Teresina, revelou que os bairros Centro e Itararé apresentaram os maiores quantitativos de óbitos. É interessante destacar que o elevado número de mortes registrados no bairro Centro pode ser explicado pelo alto índice de envelhecimento de sua população, ou, então, por ele ser considerado um polo de saúde da cidade, onde várias pessoas de outros bairros ou de outras cidades buscam atendimento médico.

O bairro Itararé destaca-se como mais populoso de Teresina, o que pode justificar por si só o elevado número de casos de óbitos registrados durante o período estudado. Porém, considerando-se a existência da policentralidade teresinense, esse bairro se destaca com elevado potencial de equipamentos de uso coletivo, entre os quais podemos destacar as clínicas, os hospitais, os laboratórios de análises clínicas e a maternidade, onde pessoas de vários bairros buscam serviços médicos.

A sazonalidade da mortalidade por infarto do miocárdio e das condições atmosféricas não são bem definidas em Teresina. O ritmo térmico e pressão atmosférica não se apresentam concentrados em épocas do ano, o que pode ser explicado pela baixa latitude da cidade. A insolação é intensa e constante

praticamente o ano todo e as variações na pressão atmosférica são inexistentes ou desprezíveis.

Os resultados desta pesquisa mostraram que não ocorre aumento do número de casos de infarto do miocárdio durante a época de mais calor e menor precipitação em Teresina, ou seja, o calor e o tempo mais seco não influenciaram nas mortes por infarto durante o período da pesquisa, porém, não podemos negar a influencia que o clima exerce na saúde humana. Mesmo que a sazonalidade não tenha sido comprovada nesse caso específico, deve-se tomar medidas, como melhorar a arborização, em especial nos bairros Centro e Itararé. Assim, pode-se diminuir o impacto das temperaturas elevadas da cidade sobre a saúde dos seus habitantes, aumentando a sensação de conforto térmico e melhorando a qualidade de vida na cidade.

REFERÊNCIAS

ACC/AHA. American College of Cardiology/American Heart Association Task Force Report. 1999 update: guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction. **Guideline. J Am Coll Cardiol**, v. 34, p. 890-911.1999.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. Tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antonio Christofolletti. 17ª Ed.- Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2013.

AMODEO, C.; LIMA, N, K, C. Tratamento Não-Medicamentoso da Hipertensão Arterial. **Revista Brasileira de Medicina**. Ribeirão Preto – SP, 1996.

AMORIM, M. C. de C. *et al.* **Climatologia Urbana e Regional. Questões teóricas e estudos de casos**. 1 ed. São Paulo: Outras expressões, 2013.

ANDERSON, T. W.; Le RICHE, W. H. Cold Weather and Myocardial Infarction. **The Lancet**. v. 295, p. 291-296. 1970.

ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Classificação climática do Estado do Piauí**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 86).

ARQUIVOS BRASILEIROS DE CARDIOLOGIA. III **Diretriz Sobre Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio**. **Arq. Bras. Card.** v. 83, Suplemento IV, Setembro 2004.

BANCO MUNDIAL. **Brasil: novo desafio à saúde do adulto**. Washington, 1991.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JUNIOR, A. S. **Dados agrometeorológicos para o município de Teresina, PI (1980 - 1999)**. Teresina:Embrapa Meio-Norte, 2000. 25p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos,47).

BASTOS, Edson Alves et al. **Boletim agrometeorológico de 2002 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2003.

BASTOS, Edson Alves et al. **Boletim agrometeorológico de 2003 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2004.

BASTOS, Edson Alves et al. **Boletim agrometeorológico de 2004 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2005.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2005 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2006.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2006 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2007.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2007 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2008.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2008 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2009.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2009 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2010.

BASTOS, E. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. **Boletim agrometeorológico de 2010 para o município de Teresina, PI** / Edson Alves Bastos e Aderson Soares de Andrade Júnior. - Teresina : Embrapa Meio-Norte, 2011.

BATLOUNI, M. **Interação placa, endotélio, coagulação e isquemia aguda.** RSCESP, v. 3, n. 2, p. 6-13, 1993.

BECKMAN, J. A.; CREAGER, M. A.; LIBBY, P. **Diabetes and atherosclerosis: epidemiology, pathophysiology, and management.** JAMA, v.287, n. 19, p. 2570-81, 2002.

BERTUZZI, M. *et al.* **Family history of ischemic heart disease and risk of acute myocardial infarction.** Preventive Med., v.37, p. 183-7, 2003.

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

BITTAR, O. J. N. V. **Retorno ao trabalho após revascularização do miocárdio. 1992.** 84f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 1992.

BITTENCOUT, M. S.; OLIVEIRA, A. L. V.; GOWDAK, L. H. W. **Doença arterial coronariana crônica: definição, diagnóstico e estratificação de risco.** MedicinaNet, 2010. Disponível em: <<http://www.medicinanet.com.br>> Acesso em dezembro de 2013.

BLAIR, S. N. **Changes in physical fitness and all-cause mortality. A prospective study of healthy and unhealthy men.** JAMA, v. 273, n. 14, p. 1092-8, 12. Apr. 1995. BORGES, E. S. Insuficiência coronariana. Sociedade Brasileira de Cardiologia. 2012. Disponível em: <<http://www.educacao.cardiol.br>> Acesso em dezembro de 2013.

BRASIL. Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba – CODEVASF. **Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Parnaíba**, PLANAP – Brasília, DF : TDA Desenhos & Arte Ltda., p. 72, 2006.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Mudanças climáticas e ambientais e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil/BRASIL**. Organização Pan-americana da Saúde - Brasília: Organização Pan-americana da Saúde, p. 40: il, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em <<http://portal.saude.gov.br>> Acesso em março de 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Disponível em <<http://www.brasil.gov.br/saude/2011/09/doencas-cardiovasculares-causam-quase-30-das-mortes-no-pais>>. Acesso em abril de 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov>>. Acesso em julho de 2013.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Disponível em <<http://www.ibge.gov>>. Acesso em março de 2014.

BRAUNWALD, E. *et al.* ACC/AHA. **Guidelines for unstable angina**. J. Am. Coll. Cardiol. v. 36, p. 970-1072, 2000.

CÁRDENAS, M. VALLEJO, M. **Algunas características socioeconómicas de pacientes con infarto agudo del miocardio del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez. Comparación de dos decenios: 1954–1964 y 1997–2007**. Arch. Cardiol. Méx. vol.81 no.2 México abr./jun. 2011

CALADO, R. Et al. **A onda de calor de Agosto de 2003 e os seus efeitos sobre a mortalidade da população portuguesa**. Revista Portuguesa de Saúde Pública. VOL. 22, Nº 2 — Julho/Dezembro 2004.

CASTILHO, F. J. V. **Abordagem Geográfica do Clima e das Enfermidades em São José do Rio Preto-SP**. Dissertação de mestrado apresentada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista – UESP. Instituto de Geociências e Ciências Exatas - campus Rio Claro, 2006.

CAVAGNOLI, F.; PERUZZOLO, K. D. **Infarto Agudo do Miocárdio**. Faculdade Assis Gurgaz, 2011. Disponível em: <<http://www.dombosco.fag.edu.br/coord/coopex/5ecci/Trabalhos...907.doc>> Acesso em: Dezembro de 2014.

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). **Impact of heat waves on mortality—Rome, Italy, June-August 2003**. MMWR Morb Mortal Wkly Rep, v. 53, p.369-371, 2003.

CHAVES, J (Pe.). **Cadernos históricos**.Teresina: Fundação Monsenhor Chaves, 1993.

CHOCKALINGAM, A.; BALAGUIER-VINTRO, I. **Impending Global Pandemic of Cardiovascular Diseases: Challenges and Opportunities for Prevention and Control of Cardiovascular Diseases in Developing Countries and Economies in Transition**.Prous Science, Barcelona, 1999.

CHOR, D. *et al.***Doenças cardiovasculares: Mortalidade precoce no Brasil**. Arq Bras Cardiol. p. 9-15, 1995.

CONFALONIERE, U. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. Terra Livre São Paulo. Ano 19 - vol. I - n. 20 - p. 193-204. 2003.

COSTA, R. S. S. **Mapas temáticos de Teresina**. Teresina: IFPI, 2015.

CRITCHLEY, J. A.; CAPEWELL, S. **Mortality risk reduction associated with smoking cessation in patients with coronary heart disease: a systematic review**. JAMA, v. 290, n. 1. p. 86-97, Jul. 2003.

CID-10, Organização Mundial de Saúde; tradução Centro Colaborador da OMS para a Família de Classificações Internacionais em Português – 8º Ed. rev. e ampl., 2ª reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

CONFALONIERI, U. E. C. **Variabilidade climática, vulnerabilidade social e saúde no Brasil**. Terra Livre, São Paulo, v.19, n.20, jan./jul., p.193-204. 2003.

CZERESNIA, D.; RIBEIRO, A. R. **O conceito de espaço em epidemiologia: uma interpretação histórica e epistemológica**. Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, 16(3):595-617, jul-set, 2000.

DANGELO, J.G.; FATTINI, C. A. **Anatomia humana básica**. 2ed. São Paulo: Atheneu, 2002.

DIAS, G. F. **Educação ambiental: princípios e práticas**. 9ª edição. São Paulo. Gaia, 2004. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2004.

DOWNIE, P. A. **Fisioterapia nas enfermidades cardíacas, torácicas e vasculares**.3. ed. São Paulo: Panamericanas, 1987.

ELLIS, N. F. **Mortality in the elderly in a heat wave in New York City, august 1975**. Environ Res 1978; 15(3):504-512.

EMBRAPA: <http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/documentos.php>. Acesso em junho de 2013.

FAÇANHA, A. C. **Desmistificando a Geografia: espaço, tempo e imagens**. Teresina: EDUFPI, 2004.

FANG, J.; ALDERMAN, M. H. **Dissociation of hospitalization and mortality trends for myocardial infarction in the United States from 1988 to 1997.** Am J Med, v. 113, n. 3, p. 208-14. 15. Aug. 2002.

FEITOSA, S. M. R. **Alterações climáticas em Teresina-Pi decorrentes da urbanização e supressão de áreas verdes.** Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 2010.

FERREIRA, M. U. **Epidemiologia e geografia: o complexo patogênico de Max. Sorre.** Cad. Saúde Pública, vol.7, nº3, Rio de Janeiro, Julho/Setembro. 1991.

FLETCHER, G. **Cardiac Vascular Response to Exercise.** Futura Publishing Company, INC.; 1994.

FROTA, A. B.; SCHIFFER, S. R. **Manual de conforto térmico: arquitetura, urbanismo.** — 5. ed. — São Paulo : Studio Nobel, 2001.

FROWNFELTER, D.; DEAN, E. **Fisioterapia Cardiopulmonar: Princípios e Prática.** Rio de Janeiro 3. ed: Revinter, 2004.

GEBARA, O. C. E. et al. **Efeitos Cardiovasculares da Testosterona.** Arquivo Brasileiro de Cardiologia, volume 79 (nº 6), 644-9, 2002.

GENARO, V. **Relações entre o tempo atmosférico e doenças cardiorespiratórias na cidade de Cordeirópolis-SP.** Dissertação apresentada junto ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp - Rio Claro. 2011.

GERARDI, L. H. de O. ; FERREIRA, E. R. (organizadores). **Geografia: ações e reflexões.** Rio Claro: UNESP/IGCE: AGETEO.ISBN: 978-85-88454-17-0. p. 376, 2008.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de pesquisa social.** São Paulo: Atlas, 6ª Ed. 4ª reimpr. — 2011.

GOMES, M. A. S. ; AMORIM, M. C. C. T. **Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP).** Caminhos de Geografia 7(10)p.94-106, set/2003.

GUIMARÃES, A. C. **Sobrepeso e obesidade: fatores de risco cardiovascular. Aspectos clínicos e epidemiológicos.** Hipertensão, v. 3, p. 94-7, 2001.

GUYTON, A. C.; HALL, J. E. **Fundamentos de fisiologia.** 12. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br>>. Acesso em junho de 2014.

JACKSON, G. **Tudo sobre doenças cardíacas.** São Paulo: Org. Andrei, 2000.

KANNEL, W. B. McGLEE, D. L. **Diabetes and cardiovascular disease: The Framingham study.** JAMA, v. 241, n. 19, p. 2035-8, 11. May. 1979.

KYSELY, J. *et al.* **Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic.** BMC Public Health, v. 9, p. 19-30, 2009.

KU, C. S. *et al.* **Absence of a Seasonal Variation in Myocardial Infarction Onset in a Region without Temperature Extremes.** Cardiology, v. 89, p. 277-282, 1998.

LACAZ, C. S.; BARUZZI, R. G.; SIQUEIRA Jr., W. **Introdução à Geografia Médica do Brasil.** São Paulo: EDUSP, 1972.

LIMA, P. H. G. **A ocorrência de Policentralidade em Teresina - PI: a formação de um subcentro na região Sudeste.** Tese apresentada junto ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp - Rio Claro. 2011.

LIPP, M. (Org.) **Pesquisas sobre stress no Brasil: saúde, ocupações e grupos de risco.** São Paulo: Papirus, 1996.

LOMBARDO, M. A. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo.** São Paulo: Hucitec, 1985.

LOLIO, C.A. *et al.* **Tendência da mortalidade por doença isquêmica do coração nas capitais de regiões metropolitanas do Brasil, 1979-89.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 64, p. 213-6, 1995.

LOTUFO, P. A. **Premature mortality from heart diseases in Brazil. A comparison whit other countries.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, n. 70, p. 321-325.

MANFROI, W. C. *et al.* **Infarto Agudo do Miocárdio. Primeira Manifestação da Cardiopatia Isquêmica e Relação com Fatores de Risco.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 78, n 4, p. 388-91, 2002.

MARCHANT, B. *et al.* **Circadian and Seasonal Factors in the Pathogenesis of Acute Myocardial Infarction: the Influence of Environmental Temperature.** Br Heart J, v. 69, p. 385-387, 1993.

MARENGO, J. A. *et al.* **Riscos das mudanças climáticas no Brasil: análise conjunta Brasil-Reino Unido sobre os impactos das mudanças climáticas e do desmatamento na Amazônia.** Projeto colaborativo realizado pelo Centro de Ciência do Sistema Terrestre (CCST) do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) do Brasil e o Met Office Hadley Centre (MOHC) do Reino Unido, 2011.

MARIANO, Z. F.; ROCHA, J. R. R.; SILVA, J. F.; PEREIRA, C. C. **Doenças Respiratórias e as condições climáticas no inverno em Jataí – GO.** ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, Porto Alegre, 2010. Porto Alegre: ENG, 2010.

MARQUES, J. e ANTUNES, S. **A perigosidade natural da temperatura do ar em Portugal Continental: a avaliação do risco na mortalidade.** Territorium, p. 49-61.

V Encontro Nacional e I Congresso Nacional de Riscos, Universidade de Coimbra. 2009.

MARQUES JÚNIOR, N. K. **Altas Temperaturas. Movimento e Percepção.** Espírito Santo do Pinhal: SP, v. 9, n. 12, jan/jun 2008.

MARTO, N. **Ondas de calor: impactos sobre a saúde humana.** Qualidade e Saúde. Acta Med Port,; v.18, p.467-474, 2005

MATTOS, M. A. *et al.* **Tendência temporal de letalidade hospitalar por infarto agudo do miocárdio. 1994-2003.** Arquivos Brasileiros de Cardiologia, São Paulo, v. 84, n.5, maio/2005.

MEDINA-RAMÓN, M. *et. al.* **Extreme Temperatures and Mortality: Assessing Effect Modification by Personal Characteristics and Specific Cause of Death in a Multi-City Case-Only Analysis.** Environ Health Perspect, v. 114, p. 1331-1336, 2006.

MENDONÇA, F. **Aspectos da interação do clima-ambiente-saúde humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade ambiental.** Curitiba. Editora UFPR, n.4, p. 85 a 99, 2000.

MENDONÇA, F. **Aquecimento global e saúde: uma perspectiva geográfica – notas introdutórias.** Terra Livre. São Paulo. Ano 19 - vol. I - n. 20. p.205-221. jan/jul. 2003.

MENDONÇA, F. Clima. Tropicalidade e saúde: uma perspectiva a partir da intensificação do aquecimento global. **Revista Brasileira de Climatologia**, Vol. 1, No 1. 2005.

MENDONÇA, F.; DANNI, O.; Inês M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil.** São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MERCK. BEERS, M. H.; BERKOW, R.(ed). **Manual Merck: Diagnóstico e Tratamento.** São Paulo: Roca, 17. ed. 2000.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho.** São Paulo. USP, 1971. 1971. (Série Climatologia, 1).

MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. et al. **Clima Urbano.** 2ª Ed. São Paulo: Contexto, 2011.

MOORE, K. L.; DALLEY, A. F. **Anatomia orientada para a clínica.** 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

MORTON, P. G. **Cuidados Críticos de Enfermagem:** uma abordagem holística. 8 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007.

MOURA, M. G. B. de. **Degradação ambiental urbana: uma análise de bairros da Zona Norte de Teresina**. Dissertação (Mestrado) – Programa Regional de PósGraduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2006.

MURARA, P. G.; AMORIM, M. C. C. T. **Clima e saúde: variações atmosféricas e enfermidades circulatórias**. XVI Encontro Nacional de Geógrafos. Realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre – RS. ISBN 978-85-99907-02-3. 2010.

MURARA, P.G.; COELHO, M. S. Z. S.; AMORIM, M. C. C. T. **Análise da influência meteorológica nas internações por doenças cardiovasculares**. Caderno Prudentino de Geografia. n.32, vol.1, p.53-65, jan/jun. 2010.

MURARA, P. G.; MENDONÇA, M. e BONETTI, C. O clima e as doenças circulatórias e respiratórias em Florianópolis/SC. **HYGEIA. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. 2013. P. 89 a 102. ISSN: 1980-1726.

MURRAY, C. J.; LOPES, A. D. **Mortality by cause for eight regions of the world: Global Burden of Disease Study**. Lancet. ;349:1269–1276, 1997.

NAIDOO, B.; STEVENS, W.; McPHERSON, K. **Modelling the short term consequences of smoking cessation in England on the hospitalisation rates for acute myocardial infarction and stroke**. Tob Control, v. 9, n. 4, p. 397-400, dec/2000.

NATALINO, R. R. **Clima e Saúde – Contribuição ao estudo das condições atmosféricas e relação com as doenças respiratórias: subsídio às políticas públicas locais**. Tese apresentada junto ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Unesp - Rio Claro. 2011.

NESRALTA, I. **Cardiologia Cirúrgica: perspectiva para o ano 2000**. São Paulo: Byk, 1994.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana**. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979.

NOGUEIRA, P. R. *et al.* Angina estável: apresentação e classificação. **Rev. Soc. Cardiol.**, vol. 13, n. 2, p. 260-7, 2003.

NOGUEIRA, M. C.; RIBEIRO, L. C. **Desigualdades socioeconômicas e a mortalidade cardiovascular no município de Juiz de Fora-RJ**. Cad. Saúde Colet., Rio de Janeiro, v. 17 (2):p. 305 - 318, 2009.

OMS (Organização Mundial de Saúde). **Ageing and life course. Departament of Noncommunicable Dieases Prevention and Health Promotion. Noncomunicable Dieases and Mental Health Cluster. Life course perspectives on coronary eart disease, stroke and diabetes**. Geneva: OMS, 2001.

OMS (Organização Mundial de Saúde). **Cuidados inovadores para condições crônicas: componentes estruturais de ação**. Relatório mundial. Brasília: Organização Mundial de Saúde (OMS)/MS, 2003.

O'NEILL, M. S., ZANOBBETTI, A., SCHWARTZ, J. **Modifiers of the temperature and mortality association in seven US cities**. Am J Epidemiol, v. 157, p. 1074-1082, 2003.

ORGANIZAÇÃO PANAMERICANA DE SAÚDE. **Enfermidades cardiovasculares**. Bol. Epidemiol., v.5, n.1, p 5-8, 1984.

PAGNOSSIN, E. M.; BURIOL, G. A.; GRACIOLLI, M. A. **Influência dos elementos meteorológicos no conforto térmico humano: bases biofísicas**. Disciplinarum Scientia. Série: Ciên. Biol. e da Saúde, Santa Maria, v.2, n.1, p.149-161, 2001.

PASCOALINO, A.; PITTON, S. E. C. O ritmo climático e as percepções do homem urbano e rural do município de Rio Claro – SP. **Revista Geográfica de América Central Número Especial EGAL**, - Costa Rica II. Semestre 2011 pp. 1-19, 2011.

PASCOALINO, A. **Variações atmosféricas e saúde: influências da sazonalidade e dos tipos de tempo de inverno na mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira/SP**. ACTA Geográfica, Boa Vista, Ed. Esp. Climatologia Geográfica. pp.239-256. ISSN 1980-5772 e ISSN 2177-4307. 2012

PASCOALINO, A. **Variação térmica e a distribuição têmporo-espacial da mortalidade por doenças cardiovasculares na cidade de Limeira/SP**. Tese apresentada junto ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP/Campus de Rio Claro, para obtenção do título de doutor em Geografia. 2013.

PEREIRA, H. S. *et al.* **Correlação de variáveis meteorológicas com infarto agudo do miocárdio**. Disponível em: <sic2011.com sic arq 90856437217219085643721> Acesso em: 12/12/2013.

PEREHOUSKEI, N. A. e BENADUCE, G. M. C. Geografia da Saúde e as concepções sobre o Território. Gestão & Regionalidade - Vol. 23 - Nº 68. p. 34-44. 2007.

PIAUÍ. Secretaria da Saúde. **Breve Análise da Situação de Saúde no Piauí: 2000 a 2007**. Diretoria de Vigilância Sanitária e Atenção à Saúde, Coordenação de Análise, Divulgação e Tendência em Saúde – Piauí: Secretaria da Saúde, 2008.

PITTON, S. E. C. **As cidades como indicadores de alterações térmicas**. Tese de Doutorado em Geografia – Área de Concentração em Geografia Física. Departamento de Geografia. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas / USP. São Paulo, 1997.

PITTON, S. E. C.; DOMINGOS, A. E. **Tempo e doença: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes-SP**. Estudos Geográficos, Rio Claro, 2(1) p. 75-86 (ISSN 1678-698X). 2004.

PITTON, S. E. C.; CASTILHO, F. J. V. **Tempo e sensibilidade: a sensação e a percepção climática dos moradores urbanos de Rio Claro/SP**. Simpósio Nacional sobre Geografia, Percepção e Cognição do Meio Ambiente. Universidade Estadual de Londrina. Departamento de Geografia. Londrina, 2005.

PITTON, S. E. C. **Os estados de tempo e as alterações comportamentais em deficientes mentais e dependentes químicos: os internos da casa de saúde Bezerra de Meneses de Rio Claro/SP**. Tese apresentada ao Departamento de Geografia do Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP/Campus Rio Claro, para obtenção do título de Livre-Docente, na Disciplina Climatologia. 2008.

PITTON, S. E. C.; ORTIGOZA, S. A. G. (Orgs.). **Diferentes olhares sobre a Geografia de Teresina-PI**. Rio Claro: IGCE/UNESP - Pós-Graduação em Geografia, 2011.

REGO, R. A. *et al.* Fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo, SP (Brasil). **Rev. Saúde Pública**. v. 24, n. 5, p. 277-85, 1990.

RIBEIRO, H. Queimadas de cana-de-açúcar no Brasil: efeitos à saúde respiratória. **Rev Saúde Pública**. 42(2):370-6, 2008

RIDKER, P. M. *et al.* **Comparison of C-reactive protein and low-density lipoprotein cholesterol levels in the prediction of first cardiovascular events**. *N Engl J Med*, v. 347, n. 20, p. 1557-65, Nov./2002.

ROBBINS, S. L. **Patologia Estrutural e Funcional**. 6 ed. Guanabara Koogan, 2000.

RUAS, A. C. **Conforto térmico nos ambientes de trabalho**. Fundação Jorge Duprat Figueiredo de Segurança e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO), Ministério do Trabalho, 1999.

RUAS, A. C. **Avaliação de conforto térmico: contribuição à aplicação prática das normas internacionais**. Dissertação de Mestrado apresentada à Comissão de Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Civil da Universidade Estadual de Campinas. FUNDACENTRO, 2001.

RUMEL, D. *et al.* Infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral associados a alta temperatura e monóxido de carbono em áreas metropolitanas do sudeste do Brasil. **Revista Saúde Pública**, v. 27 (1), p. 15 a 22. 1993.

RYAN, T. J. *et al.* **Update: ACC/AHA guidelines for the management of patients with acute myocardial infarction: A report of the American College Cardiology/American Heart Association - Task Force on Practice Guidelines** (Committee on Management of Acute Myocardial Infarction). *J. Am. Coll. Cardiol.* v. 34, p. 890-911, 1999.

SALES, M. S. T. M. **Educação Ambiental: A preservação do verde na zona urbana de Teresina-Pi**. Dissertação apresentada junto ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA)/Núcleo de

Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste (TROPEN) – UFPI, para obtenção do título de mestre em Meio Ambiente. 2004.

SANTOS, E. S. et al. **Geografia da saúde e o complexo patogênico de Maxorre**. XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, realizado de 25 a 31 de julho de 2010. Porto Alegre-RS. ISBN: 978-85-99907-02-3. 2010A.

SANTOS, F. de O. **Geografia médica ou Geografia da saúde? Uma reflexão**. Caderno Prudentino de Geografia, n.32, vol.1, p.41-51, jan/jun. 2010B.

SANTOS, M. **A urbanização brasileira**. 5 ed., 1. Reimpressão – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

SERRANO, M. *et al.* Abandono del tabaco y riesgo de nuevo infarto en pacientes coronarios: estudio de casos y controles anidado. **Revista Española de Cardiología**, v. 56, n. 5, p. 445-51, 2003.

SETTE, D. M.; RIBEIRO, H. Interações entre o clima, o tempo e a saúde humana. **Revista de saúde, meio ambiente de sustentabilidade**. Volume 06, Nº 02. ISSN:1980-0894. 2011.

SILVA, M. A. D. SOUZA, A. G. M. R. SCHARGODSKY, C. M. **Fatores de risco para infarto do miocárdio no Brasil: estudo FRICAS**. Arquivos Brasileiros de Cardiologia, v. 71, n. 5, p. 667-75, 1998.

SMELTZER, S. C.; BARE, B. G. **Tratado de enfermagem médica e cirúrgica**. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000.

SOARES, F. V.; Et al. **Relação entre alterações climáticas e fatores determinantes da mortalidade de idosos no município de São Carlos (SP) em um período de dez anos**. Ciência & Saúde Coletiva, 17(1):135-146, 2012.

SORRE, M. **Objeto e método da Climatologia**. Revista do Departamento de Geografia, P. 89-94 (trad. Prof. Dr. José Bueno Conti). Departamento de Geografia/FFLCH/USP, 2006.

SOUZA, M. F. M. **Tendências do Risco de Morte por Doenças Circulatórias nas Cinco Regiões do Brasil no Período de 1979 a 1996**. Arq. Bras. Cardiol., volume 77 (nº 6), 562-8, 2001.

SOUZA, C. G.; SANT'ANNA NETO, J. L. **Ritmo Climático e doenças respiratórias: interações e paradoxos**. **Revista Brasileira de Climatologia**. p. 65 a 82. ISSN: 1980-055X. Agosto/2008.

TAVARES, R. e MENDONÇA, F. **Ritmo climático e risco socioambiental urbano: chuvas e deslizamentos de terra em ubatuba-sp (br) entre 1991 e 2009**. VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física. II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra, Maio de 2010.

TERESINA. **Perfil de Teresina: Econômico, Social, Físico e Demográfico.** Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico e Turismo – SEMDEC. 2010.

TERESINA. **Caracterização do Município.** Secretaria Municipal de Planejamento e Coordenação (SEMPPLAN), 2015.

TORTORA, G. J. **Corpo humano: Fundamentos de anatomia e fisiologia.** 4.ed. Porto Alegre: Artmed, 2003.

TOOLE, J. F. *et al.* **Lowering homocysteine in patients with ischemic stroke to prevent recurrent stroke, myocardial infarction, and death: the Vitamin Intervention for Stroke Prevention (VISP) randomized controlled trial.** JAMA, v. 291, n. 5, p. 565-75, 4. Feb. 2004.

TYDEN, P. *et al.* Myocardial infarction in an urban population: worse long term prognosis for patients from less affluent residential areas. **J Epidemiol Community Health**, v. 56, p. 785-90, 2002.

VAN DE GRAAF, K. M. **Anatomia humana.** 6. ed. Barueri, SP: Manole, 2003.

VELASCO, J. A. *et al.* Risk factor prevalence and drug treatment in coronary patients at hospital discharge. Results of a national multicenter registry (3C Program). **Revista Española de Cardiologia**, v. 54, n. 2, p. 159-68, feb/2001.

VIANA, B. A. da S. **Mineração de materiais para construção civil em áreas urbanas: impactos socioambientais dessa atividade em Teresina, Pi / Brasil.** Dissertação defendida pelo Programa Regional de PósGraduação e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), 2007.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. A Influência de Maximilien Sorre e Vidal de La Blache na Geografia Médica de Josué de Castro. **Scientia Plena**, VOL. 5, NUM. 6, 065401-1, 2009.

VIEITES, R. G.; FREITAS, I. A. Pavlovsky e sorre: duas importantes contribuições à geografia médica. **Ateliê Geográfico (revista eletrônica)**. p.187-201. Goiânia-GO v. 1, n. 2 dez/2007.

VEIGA, J. E.(organizador). **Aquecimento Global: frias contendas científicas.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. 112 p.

WHIPPLE, G. H.; HAINES, V.; McKINNON, E. L. **Insuficiência coronariana: assistência e tratamento.** São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1980.