

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

**“RELAÇÕES ENTRE O TEMPO ATMOSFÉRICO E  
DOENÇAS CARDIORESPIRATÓRIAS NA CIDADE DE  
CORDEIRÓPOLIS-SP.”**

VINICIUS GENARO

Orientador: Prof. Dr. Anderson L. H. Christofolletti.

*Dissertação de Mestrado elaborada junto ao  
Programa de Pós-Graduação em Geografia -  
Área de Concentração em Organização do  
Espaço, como exigência, para a obtenção do  
título de Mestre em Geografia.*

Rio Claro - SP,  
Dezembro de 2011.

# FOLHA DE APROVAÇÃO

Comissão Examinadora

---

Prof. Dr. Anderson Luis Hebling Christofoletti  
(Orientador)

---

Profa. Dra. Sandra Elisa Contri Pitton

---

Prof. Dr. Thiago Salomão de Azevedo

---

*Mestrando:* Vinicius Genaro

Resultado: \_\_\_\_\_

Rio Claro - SP,  
Dezembro de 2011.

*Dedicado à Maria José Cinque de Rocco  
e Antônio de Almeida Cinque (in  
memoriam).*

### *A vida é como o clima*

*“A vida é como o clima e de certa forma ela até imita o clima. Às vezes chove forte, avassaladoramente, e outras vezes temos apenas uma garoa, um breve sereno.*

*Existem dias em que o sol é escaldante e forte, em outros não há calor suficiente nem para secar uma peça de roupa no varal.*

*Os imprevistos nos rondam, e se não estivermos preparados seremos surpreendidos de forma dolorosa. Em um determinado momento você tem tudo e não percebe, e no momento seguinte não tem mais nada. Outrora você tinha toda esperança de uma criança e hoje tenha somente a agonia de um homem.*

*Uma coisa é certa, há tempo determinado para tudo. Para sorrir, para chorar, para plantar, para colher;*

*Tempo para o ódio, tempo para o amor, tempo para a paz, tempo para a guerra, tempo para nascer, tempo para morrer...”*

*(Pregador Luo)*

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade da vida e por ser minha fonte inesgotável de força e coragem para lutar e continuar seguindo sempre em frente diante das minhas provações;

Ao Prof. Dr. Anderson L. H. Christofolletti, orientador dessa pesquisa, pela dedicação, paciência e todo auxílio durante a execução desse trabalho.

Às professoras Sandra E. C. Pitton e Iara Nocentini André pelos esclarecimentos e inúmeras contribuições durante a qualificação, que serviram para o aprimoramento dessa dissertação e enquanto membros da banca examinadora.

A todos os demais professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Geografia e biblioteca;

À Secretaria Municipal de Saúde de Cordeirópolis, através da enfermeira chefe Renilde Siqueira e de todos os Agentes Comunitários de Saúde, que tiveram fundamental importância durante a fase de coleta dos dados;

Ao professor Hiroshi Paulo Yoshizane e Júlio César Teixeira, da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), campus Limeira, pela disponibilização dos dados climáticos.

Raquel Schimidt, Michele e toda Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira pela presteza com os dados pluviométricos;

Vera, Bezerra e todo pessoal da CETESB de Limeira pela rapidez na disponibilização dos dados relativos à qualidade do ar na região;

Aos bons, velhos e leais amigos que tenho cultivado ao longo dos anos também deixo a minha imensurável gratidão por tudo o que já passamos até aqui;

Por todo apoio, carinho, respeito e bons momentos compartilhados durante grande parte dessa difícil jornada eu desejo os meus sinceros agradecimentos à minha sempre querida Ariadne e toda família Silva Santos;

Bruna, Clara e Guilherme muito obrigado por existirem, vocês sempre serão motivo de orgulho e alegria do tio;

Jair Jr, Érika e Danilo, meus amados irmãos, obrigado pela companhia ao longo da vida e que sejamos para sempre unidos pela alegria e o nosso amor;

Finalmente, agradeço meus pais Jair e Teresina pelo amor incondicional, pelos ensinamentos, apoio, e, sobretudo, pelos exemplos de superação e retidão moral.

## RESUMO

Cordeirópolis é uma pequena cidade do interior com aproximadamente 20.000 habitantes e está localizada em meio a Depressão Periférica Paulista, uma das regiões com umidade relativa do ar mais baixas do estado de São Paulo durante a estação de inverno. Por outro lado, a cidade encontra-se em meio aos maiores e mais importantes depósitos de argila, o que explica sua vocação econômica, voltada, sobretudo à produção de artefatos cerâmicos e agricultura da cana-de-açúcar.

Apesar de fazer parte do maior polo cerâmico da América Latina, e embora as indústrias cerâmicas assim como a agroindústria canavieira sejam as principais fontes de renda do município, a cidade conta com uma série de problemas socioambientais, como a exploração indiscriminada dos recursos naturais e os baixos níveis educacionais apresentados pela população local, colocando em risco a qualidade de vida dos habitantes.

Diante dos fatos acima citados, buscou-se estabelecer relações entre os diferentes tipos de tempo atmosférico e as doenças cardiorrespiratórias, considerando que as variações do tempo atmosférico tendem a desencadear uma série de reações no organismo humano, causando ou agravando um emaranhado de sintomas, enfermidades e mudanças no quadro clínico de saúde da população.

Para tanto, foram coletados, tratados e organizados dados meteorológicos sobre precipitação, temperatura, umidade relativa do ar e padrão de qualidade do ar, sendo posteriormente relacionados com as informações adquiridas junto ao Sistema de Internações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH-SUS), referentes ao número mensal de pacientes internados por algum tipo de doença cardiorrespiratória.

Através da aplicação de questionários foi possível identificar os grupos de risco e mapear as áreas mais vulneráveis e o local de residência dos pacientes portadores de enfermidades ligadas ao sistema circulatório e respiratório atendidos pelo Programa Saúde da Família, servindo de contribuição para que o poder público local possa pensar novas diretrizes que sejam ecologicamente, social e economicamente mais viáveis e justas.

*Palavras-chave:* Doenças Cardiorrespiratórias; Geografia da Saúde; Bioclimatologia Humana.

## ABSTRACT

Cordeirópolis is a small town with approximately 20,000 inhabitants and is located in the midst of the Depressão Periférica Paulista, one of the driest regions of the state of São Paulo during the winter season. On the other hand, the city is among the largest and most important deposits of clay, which explains its economic vocation, aimed mainly to the production of ceramic artifacts and agriculture of sugar cane.

Despite being part of the largest ceramic center in Latin America, and although the ceramic industries as well as the sugar industry are the main sources of income of the municipality, the city has a number of socio-environmental problems, such as the indiscriminate exploitation of natural resources and low levels of education provided by the local population, threatening the quality of life for residents.

Given the above facts, we sought to establish relationships between different types of weather and cardiopulmonary diseases, considering that variations in the weather tend to trigger a series of reactions in the human body, causing or exacerbating a tangle of symptoms, diseases changes in clinical and population health.

By the way, were collected, processed and organized weather data on precipitation, temperature, relative humidity and air quality standard, and was then correlated with the information collected by the Hospital Health System (SIH-SUS) , referring to the monthly number of patients hospitalized for some kind of cardiopulmonary disease.

Through the questionnaires it was possible to identify risk groups and map the area's most vulnerable and place of residence of patients with diseases related to circulatory and respiratory system served by the Family Health Program, serving as a contribution to the local government can think of new guidelines that are environmentally, socially and economically more viable and fair.

*Keywords:* Cardiopulmonary Diseases, Geography of Health, Human Bioclimatology.

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
1.1	JUSTIFICATIVA.....	12
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	<i>Objetivos Gerais</i> .....	17
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i> .....	17
<b>2</b>	<b>ESTADO DA ARTE</b> .....	18
2.1	CLIMA, ESPAÇO GEOGRÁFICO E SUAS RELAÇÕES COM A GEOGRAFIA MÉDICA E AS DOENÇAS CARDIORRESPIRATÓRIAS. ....	18
2.2	BIOCLIMATOLOGIA HUMANA E TEMPERATURA FISIOLÓGICA DOS SERES HUMANOS. ....	30
2.3	DOENÇAS CARDIORRESPIRATÓRIAS E MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS, UM NOVO PADRÃO DE MORBIMORTALIDADE NO BRASIL DO SÉCULO XXI .....	35
<b>3</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDOS</b> .....	43
3.1	HISTÓRIA DA FORMAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CORDEIRÓPOLIS-SP.....	43
3.2	CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS .....	44
3.2.1	<i>Geologia</i> .....	44
3.2.2	<i>Geomorfologia</i> .....	46
3.2.3	<i>Clima</i> .....	48
3.3	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS .....	51
<b>4</b>	<b>PROBLEMAS AMBIENTAIS E IMPACTOS SOCIAIS NA CIDADE DE CORDEIRÓPOLIS RELATIVOS À INDÚSTRIA CERÂMICA E AO SETOR SUCROENERGÉTICO</b> .....	56
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA, TÉCNICAS DE PESQUISA E MATERIAL UTILIZADO</b> .....	66
5.1	REVISÃO DE LITERATURA .....	66
5.2	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DE SAÚDE (DOENÇAS RESPIRATÓRIAS E CARDIOVASCULARES) .....	67
5.3	COLETA E ANÁLISES DOS DADOS CLIMÁTICOS.....	69



5. 4 TRABALHO DE CAMPO E QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS PARA A ESPACIALIZAÇÃO DAS ENFERMIDADES E ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DOS PACIENTES .....	70
<b>6 CLIMA E ENFERMIDADES CARDIORRESPIRATÓRIAS: ANÁLISE DOS DADOS REFERENTES AO VERÃO E INVERNO DE 2009 E 2010.....</b>	<b>72</b>
6. 1 VERÃO DE 2009 .....	76
6.1.1 <i>Dezembro</i> .....	77
6.1.2 <i>Janeiro</i> .....	79
6.1.3 <i>Fevereiro</i> .....	82
6. 2 <i>INVERNO DE 2009</i> .....	85
6.2.1 <i>Junho</i> .....	86
6.2.2 <i>Julho</i> .....	89
6.2.3 <i>Agosto</i> .....	92
<b>6.3 VERÃO DE 2010</b> .....	<b>97</b>
6.3.1 <i>Dezembro</i> .....	97
6.3.2 <i>Janeiro</i> .....	100
6.3.3 <i>Fevereiro</i> .....	102
6.4.1 <i>Junho</i> .....	104
6.4.2 <i>Julho</i> .....	106
6.4.3 <i>Agosto</i> .....	109
<b>7 PERFIL SOCIOECONOMICO DOS PACIENTES DE CORDEIRÓPOLIS E VULNERABILIDADE SOCIOESPACIAL.....</b>	<b>111</b>
7.1 JARDIM PROGRESSO.....	114
7.3 JARDIM SÃO JOSÉ I E II .....	117
7.4 SANTA LUZIA.....	120
7.5 JARDIM CORDEIRO.....	123
7.6 BELA VISTA.....	126
7.7 JARDIM ELDORADO.....	129

<b>8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....</b>	<b>133</b>
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>141</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>144</b>
<b>ANEXO A – RESOLUÇÃO SMA Nº 22 DE 30 DE MAIO DE 2011. ....</b>	<b>150</b>
<b>ANEXO B - FATORES DE RISCO PARA HIPERTENSÃO ARTERIAL .....</b>	<b>152</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A vida no globo terrestre depende de uma série de condições físicas, químicas e biológicas como: luz, calor, umidade relativa do ar, diferentes gases da atmosfera, vento, solo (com suas variadas propriedades físicas e químicas), topografia (exposição das vertentes), latitude (pela incidência dos raios solares), altitude, além das condições criadas de forma recíproca entre os próprios seres vivos.

As compreensões do homem sobre os fenômenos do tempo eram inicialmente muito pequenas, no entanto, os fenômenos atmosféricos sempre despertaram o interesse e a curiosidade do homem desde as civilizações antigas, que consideravam tais fenômenos obra da força divina (BRANDÃO, 2004).

Segundo a mesma autora, os fenômenos atmosféricos constituem atualmente uma das principais inquietações dos cientistas ligados a “desastres naturais” em todo o mundo, que tentam compreender suas causas, avaliar suas repercussões e encontrar formas mais seguras de prevenção, sobrepujando os impactos negativos e proporcionando melhor qualidade de vida, inclusive nas atividades econômicas.

Ao longo de toda sua história, o homem vem procurando o que é necessário para se adaptar ao ambiente atmosférico. Sua dieta, seu vestuário e seus abrigos, seus métodos de produção e até a cor da sua pele foram se adaptando em decorrência do clima. Nesse aspecto, o homem é o grande agente transformador do ambiente natural e vem, pelo menos há 12 milênios, promovendo essas adaptações nas mais variadas localizações climáticas, geográficas e topográficas (PHILIPPI JR, *et al*, 2005).

Do Equador aos polos, o clima<sup>1</sup> e o tempo<sup>2</sup> exercem grande influência direta e indireta na vida humana, e, ainda que as pessoas se adaptem as condições em que vive, a fisiologia humana suporta variações meteorológicas consideráveis, porém essa capacidade não é ilimitada.

A amplitude das variações dos elementos do clima, tais como a temperatura, umidade relativa do ar, amplitude diária de pressão, amplitude da variação absoluta anual, amplitude da

---

1 “O clima, num determinado local, é a série dos estados da atmosfera, em sua sucessão habitual” (SORRE, 1984, p.32).

2 “Cada tempo se define por uma combinação de propriedades a que chamamos elementos do clima: pressão, temperatura, higrometria, precipitação, estado elétrico, velocidade de deslocamento, composição química e carga sólida, radiações de todo tipo” (SORRE, 1984, p.32).

variação diurna, e a amplitude da variação de um dia para outro nas áreas em que a sucessão dos tipos de tempo é rápida, os efeitos instantâneos isoladamente não nocivos podem se tornar insuportáveis frente à repetição e ao acúmulo dessas variações (SORRE *op. Cit.*, p.36).

De acordo com o sítio da Organização Mundial de Saúde (OMS), grandes variações meteorológicas em períodos breves podem ter efeitos consideráveis para a saúde, como por exemplo: o calor e o frio extremo podem causar transtornos potencialmente mortais, como os “*surtos de calor*” ou hipotermia, além de aumentar a mortalidade por doenças cardíacas e respiratórias; além do mais, nas cidades, a ausência de ventos pode conduzir a acumulação de calor e substâncias tóxicas, produzindo episódios de “*smog*” que tem repercussão importante para a saúde.

A poluição atmosférica<sup>3</sup> presente principalmente nos centros urbanos é um fator que preocupa os profissionais e cientistas ligados ao estudo do clima e da saúde, pois, eventos agudos de poluição do ar, que aliados a certos tipos de tempos climáticos – desfavoráveis à dispersão dos poluentes – e muitas vezes, ao “*módus vivendi*” urbano, tendem a se agravar, refletindo, sobretudo no aumento de incidência de determinados tipos de enfermidades, sobretudo as de caráter cardiorrespiratórias.

Embora a preocupação com a deterioração do meio ambiente tenha tomado grande impulso com os movimentos ambientalistas do início da década de 1970, os problemas ambientais como a poluição atmosférica já eram citados por autores europeus da antiguidade.

Sobre a antiga Roma, o poema *Quintus Horatius Flaccus*, escrito por Horácio, por volta do ano 24 a.C, mencionava a poluição por causa da fumaça. Ainda sobre a antiga capital italiana, os manuscritos de Sêneca (65a.C - 3 d.C) mostram a gravidade do problema segundo a sua percepção:

“(...) logo que eu tinha deixado o ar pesado de Roma com o seu mau cheiro fumegando de chaminés que, quando abastecidas, liberavam pestilentos vapores de fuligem, senti uma mudança de humor (...)” (LANDSBERG, 1981, p.3).

Philippi Jr (*op. Cit.*, p. 443) afirma que há indícios ainda mais antigos nos mostrando que a exposição à poluição atmosférica é tão antiga quanto à exposição do ser humano ao

---

3 Conforme a Resolução CONAMA Nº3 de 28/06/1990, considera-se poluente atmosférico “*qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos, e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade*”. De forma geral, os poluentes universalmente usados como indicadores mais abrangentes da qualidade do ar são compostos pelos poluentes mais frequentes e que causam mais danos ao meio ambiente: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>), Material Particulado (MP<sub>10</sub>) e Ozônio (O<sub>3</sub>) (RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2009).

fogo, pois, de acordo com o autor, há evidências arqueológicas de que a poluição do ar em ambientes internos gerou problemas para os humanos, os quais usavam fogo em espaços confinados.

No entanto, o que se pode observar ao longo dos tempos é que nos aglomerados urbanos cada vez maiores e sempre mais afastados das condições ecológicas naturais, a sobrevivência da flora, da fauna e do próprio homem torna-se cada vez mais difícil e principalmente mais complexa e dependente de tecnologia (TROPMAIR, 2004a, p. 110).

Levando-se em conta que os elementos climáticos têm destacada influência sobre a manifestação de muitas doenças nos seres humanos, a investigação do comportamento epidemiológico de um agravo proporciona subsídios fundamentais para a redução e a prevenção desses eventos. Assim, quanto maior o número de variáveis analisadas mais ampla será a investigação.

Dentre essas variáveis, devem-se levar em consideração a relação entre o processo saúde–doença e as características geográficas do lugar onde as doenças se manifestam.

Os impactos das condições climáticas sobre a sociedade repercutem de diversas formas na condição de saúde humana (Mendonça, 2000), sendo extremamente complexa a avaliação dos efeitos do clima relacionados à saúde, o que requer uma avaliação integrada, baseada em uma abordagem interdisciplinar dos profissionais de saúde, climatologistas, cientistas sociais, geógrafos, biólogos, físicos, químicos, epidemiologistas, dentre outros, para analisar as relações entre os sistemas sociais, econômicos, biológicos, ecológicos e físicos e suas relações com as alterações climáticas (McMICHAEL, 2003 *apud* RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR PARA O ESTADO DE SP, 2009).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

No dia 10 de Julho de 2001 foi sancionada a Lei N° 10.257, também denominada “**Estatuto da Cidade**”, estabelecendo normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental.

O capítulo IV do artigo 2° do referido documento versa sobre a importância do planejamento no desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do Município e do território sob sua área de influência, de modo a

evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente.

Em contrapartida, o que aconteceu foi que as cidades brasileiras cresceram segundo as leis capitalistas do desenvolvimento social desigual, com alta concentração de renda, cujo resultado foi o surgimento de bolsões de pobreza e miséria, afetando milhares de brasileiros.

Nessa expansão acentuada dos ambientes construídos pela sociedade, não se evidenciou qualquer preocupação com a qualidade de vida dos habitantes, o que significa dizer que a questão ambiental, bem como o saneamento básico e a saúde pública foram negligenciadas entre as várias esferas do poder público, desrespeitando as diretrizes gerais da política urbana previstas na Constituição Federal, suscitando dessa forma fortes desigualdades no espaço intra-urbano, cujos resultados provocados pelo modelo socioeconômico vigente estão intrinsecamente associados à distribuição sócio espacial das enfermidades.

A heterogeneidade e a fragmentação encontrada nas cidades eram características marcantes e exclusivas das grandes metrópoles, no entanto, atualmente, essas peculiares estão cada vez mais evidentes também nas cidades de menor porte, que dia após dia vem se industrializando, movidos pela mobilidade do capital, que foge da saturação dos grandes centros.

De acordo com Carvalho (1997) *apud* Sperândio (2006, p.16):

“(...) a segregação entre os que detêm recursos econômicos e os que não os possuem acelera-se, fato demonstrado pela concentração espacial dos problemas de saúde e ambiental. As zonas de habitações deficientes, desagregação familiar e maior índice de violência, estão concentrados entre os mais pobres”.

Durante as décadas finais do século XX, a exemplo de outros países menos desenvolvidos, o Brasil passou por um período de transição epidemiológica, onde de acordo com Guidugli (1986) *apud* Mazetto (1996), apresentava tanto as doenças ligadas ao subdesenvolvimento - muitas delas preveníveis através do uso de vacinas ou melhorias nas condições de educação, higiene e saneamento básico - e, por outro lado, o país também experimentava a elevação do nível de expectativa de vida em algumas áreas, mas fez surgir doenças crônico-degenerativas, distúrbios circulatórios, estresse, depressão, entre outras igualmente importantes.

A cidade de Cordeirópolis-SP não foge às regras da expansão urbana acima citada. Fazendo parte do Polo Cerâmico Santa Gertrudes – Cordeirópolis, é uma região considerada de fundamental relevância socioeconômica para o estado de São Paulo, pois, possui cerca de 40 indústrias ligadas diretamente ao setor ceramista, gerando 13.000 empregos diretos além dos indiretos (LEVIGHIN, 2005, p.5). Outro grande problema responsável pela queda da qualidade ambiental enfrentada pelo município está ligado à cultura da cana-de-açúcar, devido, sobretudo aos modos de produção e transformação da matéria prima em produto final.

Devido ao grande número de indústrias de pisos cerâmicos em Cordeirópolis - que são potenciais fontes de emissão de fluoretos para a atmosfera -, entre julho de 1999 e abril de 2003, essas taxas foram medidas, ao passo que em 2001, foi efetuada uma campanha complementar, quando foram ampliados os locais de amostragem, medidas concentrações de fluoretos gasosos e sólidos e expostas junto a plantas bioindicadoras; cujos valores encontrados indicaram a presença significativa de fluoretos atmosféricos em diversas áreas do município (RELATÓRIO DE CONTROLE DE QUALIDADE DO AR EM SP, 2003, p. 73).

Estudos anteriores como o realizado por Pitton (1997, p.93) nos mostraram que moradores do setor oeste do município de Cordeirópolis sofrem com os efeitos do material particulado advindo das indústrias cerâmicas da cidade vizinha Santa Gertrudes, onde os níveis de contaminação do ar são ainda maiores.

“Dependendo das características físicas e químicas dos poluentes e das características climáticas como temperatura, umidade e precipitação. Essas características definem o tempo de residência dos poluentes na atmosfera, podendo ser transportados a longas distâncias em condições favoráveis de altas temperaturas e baixa umidade. Esses poluentes associados às condições climáticas podem afetar a saúde de populações distantes das fontes geradoras de poluição” (OPAS, 2008, p.21).

Para piorar ainda mais a situação, no mesmo estudo a autora constatou que a expansão da malha urbana no final da década de 1990 estava acontecendo justamente na mesma direção, indo de encontro ao problema.

De acordo com o Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo emitido pela Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) no ano de 2009 fica evidente a gravidade do problema da qualidade do ar na região, já saturado e com níveis bem acima do

PQAr (Padrão de Qualidade do Ar) aceitável ao longo dos anos, como nos mostram as Figuras 1 e 2.

Os efeitos adversos do material particulado na atmosfera em quantidades acima dos padrões de qualidade do ar além de criarem problemas de visibilidade e incômodo, estão associados aos problemas de saúde que afetam o sistema imunológico, incluindo riscos maiores de doenças cardíacas, pulmonares e câncer, sendo as crianças e os idosos os grupos etários mais suscetíveis aos efeitos deletérios da poluição atmosférica, como salienta Saldiva *et al* (2009, p.1):

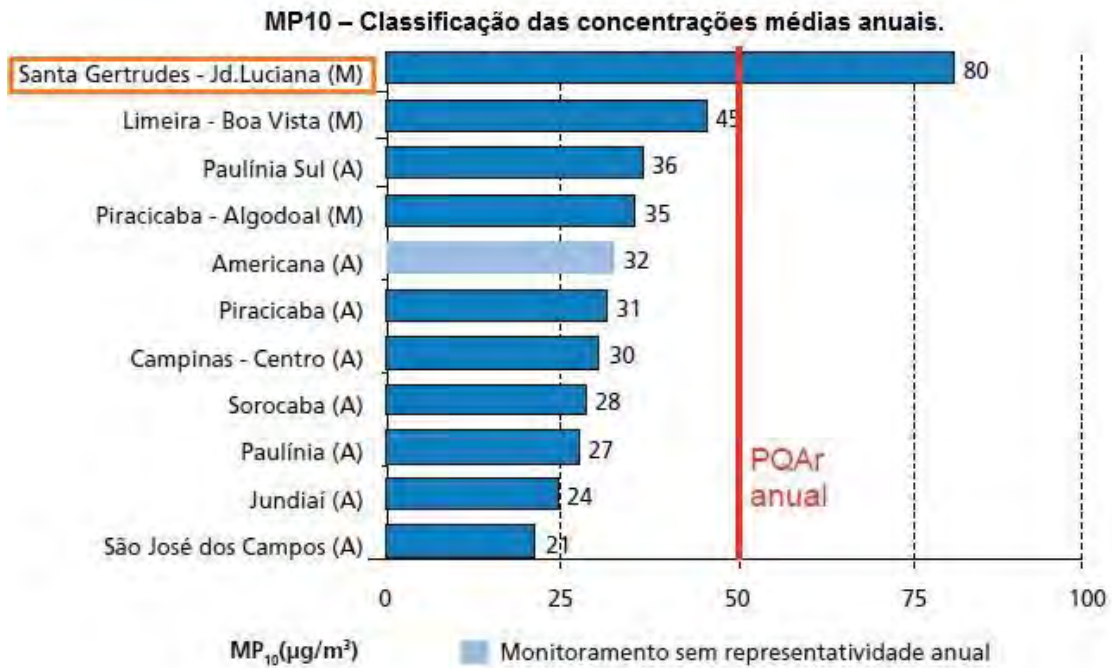
“entre os poluentes clássicos, o material particulado vem sendo associado ao incremento de mortes totais em idosos e crianças, internações e mortes por doenças cardiovasculares e respiratórias”.

Além do mais, de acordo com Troppmair (2004a, p. 113), pode ocorrer também o aumento da nebulosidade causando graves acidentes rodoviários.

O relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo ainda aponta que a cidade de Cordeirópolis também sofre com saturação moderada de  $MP_{10}$  e séria por  $O_3$ , resultante de suas linhas de produção, que em conjunto com determinadas condições atmosféricas e diferentes condições socioambientais podem agravar determinados problemas de saúde, como é o caso das enfermidades relacionadas aos aparelhos circulatório e respiratório, tema do presente trabalho.



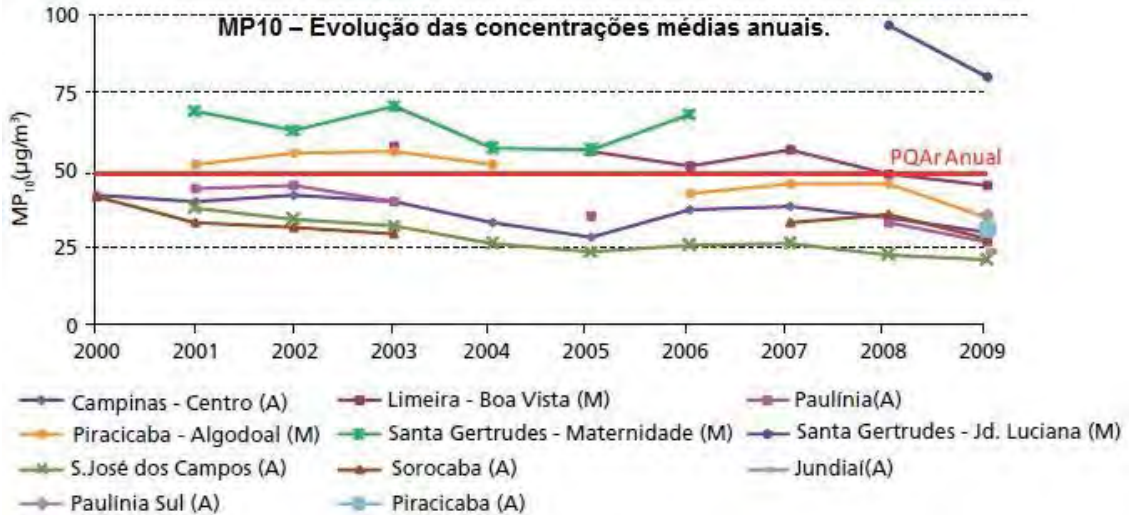
Figura 1 - MP10 (Material Particulado) Classificação das concentrações médias anuais.



Período de monitoramento: Americana – início de monitoramento em 08/10/09.

Fonte: Relatório da qualidade de ar no estado de São Paulo, 2009.

Figura 2 - MP10 - Evolução das concentrações médias anuais.



Fonte: Relatório da qualidade de ar no estado de São Paulo, 2009.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 - *Objetivos Gerais*

O presente trabalho visa compreender as relações entre os casos de pacientes atendidos mensalmente na cidade de Cordeirópolis, com problemas cardiorrespiratórios, analisando a relação dessas enfermidades com a qualidade do ambiente em que residem, bem como as relações dessas patologias com a influência do tempo atmosférico, a fim de subsidiar o poder público local para uma intervenção mais efetiva na aplicação dos recursos destinados à saúde e programas de melhoria da qualidade de vida e ambiental do município.

### 1.2.2 *Objetivos Específicos*

- Identificar e analisar os principais fatores de risco para a ocorrência de doenças cardiorrespiratórias no município;
- Levantar e identificar através de mapas as áreas afetadas pela ocorrência das enfermidades;
- Discutir a respeito dos conflitos socioeconômico-ambientais identificados;
- Propor, junto ao poder público local e aos gestores da saúde, soluções adequadas aos problemas acima levantados.

## 2 ESTADO DA ARTE

### 2.1 - CLIMA, ESPAÇO GEOGRÁFICO E SUAS RELAÇÕES COM A GEOGRAFIA MÉDICA E AS DOENÇAS CARDIORRESPIRATÓRIAS.

A maior parte dos fenômenos atmosféricos configurava-se para os homens, nos primórdios da humanidade, em obstáculos intransponíveis, dado ao estado primitivo de suas técnicas e compreensão da natureza.

De acordo com Mendonça *apud* Pitton (2008):

“o desvendamento da dinâmica dos fenômenos naturais, dentre eles o comportamento da atmosfera, fez-se necessário para que os grupos sociais superassem a condição de meros sujeitos às intempéries naturais e atingissem não somente a compreensão do funcionamento de alguns, mas também a de utilitários de alguns deles, e de manipuladores dos mesmos em algumas escalas”.

Logo na introdução do livro “*The Atmospheric Environment*”, escrito em 1973 por Willian R. Frisken, o então diretor do Programa de Qualidade Ambiental e Recursos para o Futuro, Allen V. Kneese afirma que muitas culturas, incluindo os hebreus, imaginavam que o tempo e o clima eram governados por forças sobrenaturais, através de apelações divinas. No entanto, foram os gregos que começaram a desenvolver o que atualmente nós chamamos de teorias científicas. Também foi na Grécia antiga, por volta do século V a.C., que os filósofos indagando questões relativas às diferenças dos lugares e dos mundos conhecidos, deram início aos registros e observações relativos à atmosfera e suas influências sobre a vida dos homens.

A palavra ‘clima’, veio da palavra grega ‘*klima*’, que significa inclinação. De acordo com esse povo, a primeira influência do clima era a inclinação do sol, o que os fizeram dividir o mundo em diferentes zonas climáticas. (FRISKEN, 1973).

De acordo com Frisken (*op.Cit.*), em 1845, o então Geógrafo, Filósofo e Naturalista alemão Alexander Von Humboldt deu uma definição geral a respeito do clima, refletindo até os dias atuais. Humboldt se referiu ao clima como sendo, de modo geral, todas as mudanças na atmosfera capazes de afetar sensivelmente nossos órgãos, tais como: a temperatura, a umidade relativa do ar, a pressão atmosférica, a diferença dos ventos, o campo elétrico, a pureza ou a contaminação atmosférica e, por final, o grau de transparência e claridade do céu,

que segundo o autor, não era importante somente por aumentar a quantidade de radiação solar recebida pelo solo, mas também por mexer com o bem-estar e o humor dos seres humanos.

Corroborando a idéia do autor, de que o clima é capaz de interferir no comportamento e no estado de humor do ser humano, Sorre (1984, p.36) vai além e diz que não se pode negar que as disposições nervosas e os estados mentais são influenciados pelos movimentos atmosféricos, bem como o clima constitui um elemento relevante para a ocorrência das enfermidades. No entanto, acrescenta que os hábitos, gêneros de vida, e também as condições de habitação constituem determinantes para a incidência de doenças.

O camponês, segundo o mesmo autor, passa a maior parte de sua existência em meio ao clima local, ao passo que o homem da cidade exerce quase toda a sua atividade encerrada em microclimas, onde, a característica habitual dos microclimas urbanos é uma relativa constância, redução da amplitude das variações e alteração dos ritmos climáticos locais.

Há muito tempo a distribuição espacial de determinadas enfermidades tem sido uma importante preocupação das sociedades organizadas. De acordo com Boligian (1999) *apud* Domingos (2001), “*a saúde e a doença são preocupações constantes nas sociedades desde os tempos antigos, e, embora consideradas como antônimos, elas estão intimamente ligadas, pois expressam os extremos do estado geral de um organismo vivo*”.

Segundo Iñiguez (1994) *apud* Paraguassu-Chaves (2001):

“as ideias de observação da natureza e suas relações com a saúde provavelmente surgiram desde a mais primária interação entre o homem e a natureza, quando buscando essencialmente subsistir e reproduzir-se, foram criando-se mecanismos para a identificação do sadio ou do prejudicial”.

No ano de 400 a.C., Hipócrates escreveu a obra intitulada “*Dos Áres, Águas e Lugares*”, no qual apresenta suas teorias sobre a influência do meio ambiente nas doenças humanas e sobre algumas peculiaridades físicas e espirituais dos habitantes de diferentes regiões. O autor grego ainda enfatiza a importância do modo de vida dos indivíduos e analisa a influência dos ventos, água, solos e localização das cidades em relação ao Sol na ocorrência do estado de doença.

Em sua obra, Hipócrates já diferenciava endemias de epidemias, classificando-as como doenças que estão sempre presentes em cada população (endêmicas) e outras nem sempre presentes, mas que aparecem com maior ou menor frequência em certas épocas ou

condições (epidêmicas), além de também ter analisado os principais fatores geográficos e climáticos que influem nas endêmicas e nas epidêmicas, utilizando-se de princípios geográficos.

Segundo Capra (1982, p. 291), um dos mais significativos livros do “*Corpus hippocraticum*”, representa o que hoje chamaríamos de um tratado sobre ecologia humana. O fato que não se pode negar é que a ênfase na inter-relação fundamental entre o corpo, a mente e meio ambiente advindo da tradição hipocrática, representa um ponto alto da filosofia médica ocidental há mais de 2500 anos.

Litré *apud* (Paraguassu-Chaves, 2001, p.36) aponta os quatro pontos principais para os quais Hipócrates chama a atenção:

- 1) Procurar saber a influência das cidades em relação ao sol e aos ventos, na manutenção da saúde e produção de doenças;
- 2) Examinar as propriedades das águas boas ou más;
- 3) Esforçar-se para determinar quais as doenças predominantes, segundo as estações e de acordo com as alternativas que elas sofrem;
- 4) Enfim, compara a Europa à Ásia, condicionando as disparidades físicas e morais de seus habitantes, às diferenças de solo e de clima dos dois continentes.

Mazetto (1996, p. 2) aponta a Geografia como sendo uma das disciplinas mais qualificadas para estudar as condições do meio ambiente e da saúde, devido ao caráter espacial de sua abordagem e de suas investigações, que facilitam a compreensão dos fatos e das relações com os elementos que compõem o espaço.

O guia de ensino de geografia, da UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization) conclui que:

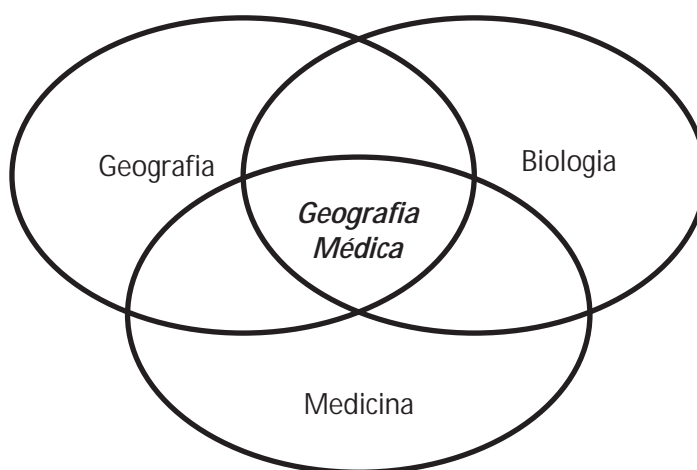
“a geografia trata essencialmente dos fenômenos visíveis sobre a superfície da terra em seus aspectos reais e presentes; trata também dos fenômenos invisíveis (psicológicos, políticos, religiosos) na medida em que esses modificam os fatores visíveis (...) a geografia procura sempre localizar e delimitar os fenômenos que estuda primeiro, porque é sua tarefa mapear o mundo, segundo porque a análise da localização dos fenômenos revela quais os problemas que devem ser solucionados e quais os fatores que os

explicam” (SORRE, 1984, p.73).

Dessa forma, “a geografia se apresenta como uma das ciências ocupadas com o estudo da questão ambiental, principalmente os fatores que atingem diretamente a qualidade de vida do homem” (MAZETTO, 1996, p.5).

A Geografia Médica, portanto, abarca conhecimentos de muitas ciências, sendo uma área do conhecimento geográfico interdisciplinar. Pode-se afirmar que há uma interseção entre os conhecimentos geográficos, médicos e biológicos nos estudos de Geografia Médica (ROJAS, 1998 apud Castilho, 2005, p.8).

Figura 3 - Geografia Médica e suas interdisciplinaridades.



Fonte: Drew (2001) adaptado por Castilho (2005).

Na Idade Média, as relações entre o saneamento do meio e o processo da doença eram empíricas, totalmente intuitivas, não havendo uma abordagem científica, como na concepção moderna (PHILIPPI Jr *op Cit.*, 2004, p.23). Entretanto, foi durante o século III, em plena idade média - período considerado estéril para o desenvolvimento da Geografia Médica e, em geral para todas as ciências - que os Incas desenvolveram na América do Sul um estudo extremamente consciente sobre as influências geográficas na saúde humana, chegando a descrever com extraordinária precisão científica a sintomatologia do “*Soroche*” (mal da montanha) e a estabelecer sábias medidas de ordem social baseadas na ação dos distintos climas sobre o indivíduo.

Em culturas sem escrita ao redor de todo o mundo, a origem da doença e o processo de cura segundo Capra (1982, *op Cit.*, p.285), estavam associados a forças pertencentes ao mundo dos espíritos, e grande variedade de rituais e práticas curativas foi desenvolvida para lidar com a doença, como por exemplo, o “xamanismo<sup>4</sup>”, cujas ideias acerca das enfermidades estão intimamente ligadas ao meio ambiente social e cultural do paciente.

“A característica predominante da concepção xamanística de doença é a crença de que os seres humanos são partes integrantes de um sistema ordenado em que toda doença é consequência de alguma desarmonia em relação à ordem cósmica. Com grande frequência, a doença também é interpretada como castigo por algum comportamento imoral. Assim, as terapias xamanísticas destacam a recuperação da harmonia, ou do equilíbrio, dentro da natureza, nas relações humanas e nas relações com o mundo dos espíritos. Mesmo doenças e achaques de menor importância, como entorses, fraturas ou mordidas, não são interpretadas como frutos do azar, mas, antes, como inevitáveis manifestações de uma ordem mais vasta de coisas”.

Ainda em relação à Geografia Médica, Sorre em meados do século XX introduz dois conceitos geográficos associados à proposta de desenvolver a disciplina: “*ecúmeno*” e “*complexo patogênico*”. O autor ainda faz referência a outro termo, o “*complexo social (indivíduo)*”, para analisar as causas geográficas e ambientais no surgimento das enfermidades. Dessa forma, de acordo com a percepção de Sorre, existem três planos onde se desenvolvem as atividades humanas: o plano físico, o plano biológico e o plano social (CASTILHO, 2005, p.13).

O *ecúmeno* é o habitat, a “moradia do homem”, o espaço de relações entre organismos vivos (vegetais e animais) e os grupos humanos, incluindo as transformações de ambos componentes e, ainda que se analisem alguns aspectos separadamente, procuram-se as relações entre as associações humanas e o meio em que se inserem os processos no qual se dá a transformação do meio pela ação humana.

Ao analisar a influência do meio sobre a sociedade, e destacar o papel do clima na

---

<sup>4</sup> O xamã é um homem ou uma mulher capaz de ingressar, à vontade, num estado incomum de consciência a fim de estabelecer contato com o mundo dos espíritos no interesse e em benefício dos membros da sua comunidade. Nas sociedades sem escrita, com pequena diferenciação de papéis e instituições, o xamã é usualmente o líder religioso e político, além de médico; é, portanto, uma figura muito poderosa e carismática CAPRA (*op Cit.*, p.285-286).

incidência de doenças na população, desenvolveu o conceito de *complexo patogênico*. Naquela oportunidade, reclamava que, “*quando analisavam as causas de certas perturbações orgânicas visivelmente relacionadas com o estado atmosférico, os médicos constatavam que nenhum dos elementos mensuráveis do clima – pressão, temperatura, umidade e mesmo insolação – explicavam satisfatoriamente o caso*” (SORRE, 1984, p.36).

Dessa forma, o Complexo Patogênico seria como uma unidade biológica de ordem superior que inclui além do homem, o agente, seus vetores e todos os organismos vivos que condicionam ou comprometem a sua existência, ou seja, está diretamente relacionado com a possibilidade da saúde do homem ser afetada na sua relação com o meio ambiente, enfatizando, sobretudo, as doenças infecciosas e parasitárias.

De maneira mais simplista, Castilho (*op Cit.*, p. 14) afirma que o Complexo Patogênico se refere a todo e qualquer tipo de vida, microbiana, parasitária, bacteriana entre outras que afetam o homem e acarretam determinados tipos de enfermidades.

Os complexos patogênicos são considerados por Sorre como infinitos em número e variedade, e seu conhecimento constitui a base de toda Geografia Médica, além de também acabarem sempre atingindo os grupos humanos, ou seja, o complexo social que está inserido no meio em que vive.

No Brasil, os efeitos do Clima sobre a Saúde foi tema de diversos trabalhos ao longo dos anos. Lacaz *et al* (1972), em detalhado trabalho relativo à Geografia Médica do Brasil, apresentou um apanhado de várias obras relativas à abordagem da saúde humana por alguns campos de estudo da geografia; destacando, dentre eles, os estudos no campo da *Climatologia Médica*, cuja época áurea pode ser considerada como aquela que vai de 1900 até a década de 1950, período em que os problemas ambientais, principalmente aqueles ligados à questão da higienização e insalubridade das grandes cidades, acarretavam em prejuízos para a saúde humana, despertando o maior interesse em se trabalhar com a medicina geográfica. Outro fator importante foi o interesse dos governantes em buscar estudos que melhorassem as condições socioambientais das cidades, objetivando o crescimento econômico do país (CASTILHO, 2006, p.11).

Desse período, segundo Lacaz *Ibid.*, os autores destacam os trabalhos realizados por V. Godinho, J. P. Fontenelle, C. Seabra e X. da Silveira, A. Peixoto, J. de B. Barreto, H. Annes-Dias e J. D. Carvalho; salientando que “*boa parte destes pesquisadores eram médicos que buscavam compreender as causas das doenças por eles tratadas e estudadas através, também, da ação do clima sobre o organismo dos homens*”.



Outro estudo que merece destaque segundo Mendonça (2000), foi aquele realizado por Peixoto (1975), que ao estabelecer correlações entre algumas doenças e as condições climáticas do país permitiu uma explanação detalhada da manifestação de inúmeras doenças, ou dos posteriormente nominados complexos patogênicos no Brasil.

No estado de São Paulo, durante o ano de 1996, sob o título de “*Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto - SP*”, Castilho analisou a influência das condições atmosféricas e do clima urbano do município em relação ao agravamento ou incidência de enfermidades cardíacas e respiratórias, durante o verão e inverno de 2005.

Ficou constatado que os idosos (acima de 60 anos) apresentaram uma maciça presença nos registros de doenças cardíacas, tanto no verão como no inverno, levando a conclusão de que a idade é um fator de extrema importância para ocorrência de enfermidades do coração. No entanto, o autor afirma que existem outros fatores importantes além da idade, como por exemplo, hábitos menos saudáveis como ingestão de bebidas alcoólicas e cigarro, fazendo com que a pessoa sinta os efeitos no coração em idades mais avançadas.

Com relação às condições climáticas concluiu-se também que os idosos são o grupo etário que possui uma maior “climatosensibilidade”, ou seja, é a faixa de idade em que as variações climáticas são sentidas com mais intensidade, devido a sua baixa vulnerabilidade<sup>5</sup>, provocada, sobretudo, pela saúde mais debilitada.

A respeito das doenças respiratórias observaram-se alguns aspectos semelhantes na distribuição das enfermidades por idade, sobretudo o predomínio do grupo de idosos nos totais de enfermos seguido pelo grupo de adultos maduros (40 a 59 anos), havendo também um aumento no número de enfermos de todos os demais grupos (crianças, adolescentes e adultos jovens), demonstrando que além do modo de vida da pessoa, a maior variação térmica no inverno, provocada por interações de Massas Polares (mPa) e massas tropicais (mTa), bem como a queda considerável da umidade relativa do ar provocada por este último sistema atmosférico, fizessem com que os vários grupos etários sentissem os efeitos dessas condições climáticas, debilitando sua saúde.

Em relação à região estudada, Domingos e Pitton (2004) investigaram os efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas dos moradores de Santa Gertrudes, onde se

---

<sup>5</sup> A noção de vulnerabilidade segundo Moser (1998) *apud* Hogan e Marandola Jr. (2009) geralmente é definida com uma situação onde estão presentes três elementos (ou componentes): exposição ao risco, incapacidade de reação; e dificuldade diante da materialização do risco.

buscou compreender a relação de prevalência existente entre tipos de tempo climático e as crises hipertensivas nos residentes urbanos do referido município.

Para compreender essa prevalência, as autoras utilizaram dois tipos de abordagens: a climática, através da interpretação da circulação atmosférica regional, considerando a importância das variações do tempo atmosférico no surgimento de alguns sintomas, enfermidades e saúde, resultantes das reações do organismo humano; e a das enfermidades, que de acordo com as autoras, foi seguida a orientação metodológica proposta por Besancenot (1997) cujo fator clínico mais importante é a morbidade (número de casos numa população determinada, num dado momento) e não a mortalidade.

De acordo com os resultados obtidos, ficou constatado que durante o período de verão as crises hipertensivas ocorriam em dias chuvosos precedidos de dias sem precipitação, quando os sistemas atmosféricos estáveis (Massa Tropical Atlântica) atuavam sobre a área ou quando as mesmas sofriam aquecimento basal, gerando instabilidade local. No inverno, sob a influência dos sistemas polares associado a longos períodos de estiagem (dias que apresentaram valores abaixo de 50% de umidade relativa do ar), o número de atendimentos de hipertensos também aumentava.

Os dados da temperatura mostraram que no verão, ficou confirmado que o maior número de atendimento de crises hipertensivas foi registrado nos dias de maior amplitude térmica, bem como ocorreu nos dados obtidos no inverno, período do ano que apresentou as maiores amplitudes térmicas (chegando a ser registrada uma amplitude térmica máxima de 30°C em 2000), sendo registrado também, o maior o número de casos de hipertensão.

O Quadro 1, abaixo, foi elaborado pelas autoras a partir das informações adquiridas, indicando a maneira pela qual os parâmetros climáticos podem interferir nas crises hipertensivas.

Quadro 1 - Parâmetros climáticos agravantes de Crises Hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes

<b>Parâmetros Climáticos</b>	<b>Condições Atmosféricas agravantes</b>
<i>Pluviosidade</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dias com chuvas fortes e isoladas (verão)</li> <li>• Longo período de seca (inverno ou verão)</li> </ul>
<i>Temperatura do ar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dias com maior amplitude térmica (inverno)</li> <li>• Dias com bruscas mudanças de Temperatura</li> </ul>
<i>Umidade Relativa do Ar</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dias com alta umidade relativa do ar no verão (passagem de frente)</li> <li>• Dias com baixa umidade relativa do ar no inverno (mPa e mTa)</li> </ul>

Fonte: Domingos e Pitton (2004, p.84), adaptado pelo autor.

As atividades humanas, ao modificar o meio ambiente, consomem os estoques naturais, que em bases insustentáveis, tem como consequência a degradação dos sistemas físico-biológico e social, como nos mostra o trecho a seguir:

“Os problemas ambientais não estão restritos aos efeitos das alterações provocadas pelo homem na natureza, que colocam em risco sua própria sobrevivência como espécie; eles também estão relacionados ao próprio espaço construído pelo homem, esse mundo artificial sobre a superfície terrestre, representado especialmente pelas cidades, onde as questões de ordem social e não apenas de ordem física atuam de forma decisiva na qualidade de vida humana” (MAZETTO, *op. Cit*, p.5).

Portanto, é a cidade que constitui a forma mais evidente de transformação da paisagem natural. A modificação nos elementos do clima possui grande repercussão ecológica, pelo fato de afetar de maneira imediata os habitantes através do desconforto térmico<sup>6</sup> e da concentração de poluentes.

Sendo as cidades a expressão mais contundente do processo de produção da humanidade sob a égide das relações desencadeadas pela formulação econômica e social capitalista, gera uma desorganização das áreas urbanas que, associadas à falta de planejamento adequado de habitação, com moradias precárias, escassez de saneamento básico, educação e, sobretudo, atendimento médico-hospitalar eficiente, gera uma baixa qualidade de vida para a população urbana com inúmeros problemas.

O “*ecossistema urbano*” é aquele cujas alterações são mais significativas e conseqüentemente, suas características estão bastante alteradas em relação ao meio físico natural, bem como do meio rural. Dentre as principais características do ambiente urbano de acordo com Philippi Jr. (2005, p.5) podemos destacar:

- Alta densidade demográfica;
- A relação desproporcional entre o ambiente construído e ambiente natural;
- A importação de energia para manter o sistema em funcionamento;
- Elevado volume de resíduos;

---

<sup>6</sup> Entende-se por conforto térmico o conjunto de condições climáticas onde a auto regulação térmica do homem seja mínima. Os elementos climáticos que influenciam de maneira mais direta sobre a sensação de bem estar e conforto são: temperatura do ar, umidade relativa, velocidade do vento e a radiação (GARCIA, 1999, p.65).

- Alteração significativa da diversidade biológica nativa, com a retirada das florestas e a importação de espécies vegetais e animais;
- Desbalanceamento dos principais ciclos biogeoquímicos, como o ciclo da água, do carbono, do nitrogênio e do fósforo; a impermeabilização do solo e a alteração de cursos d'água.

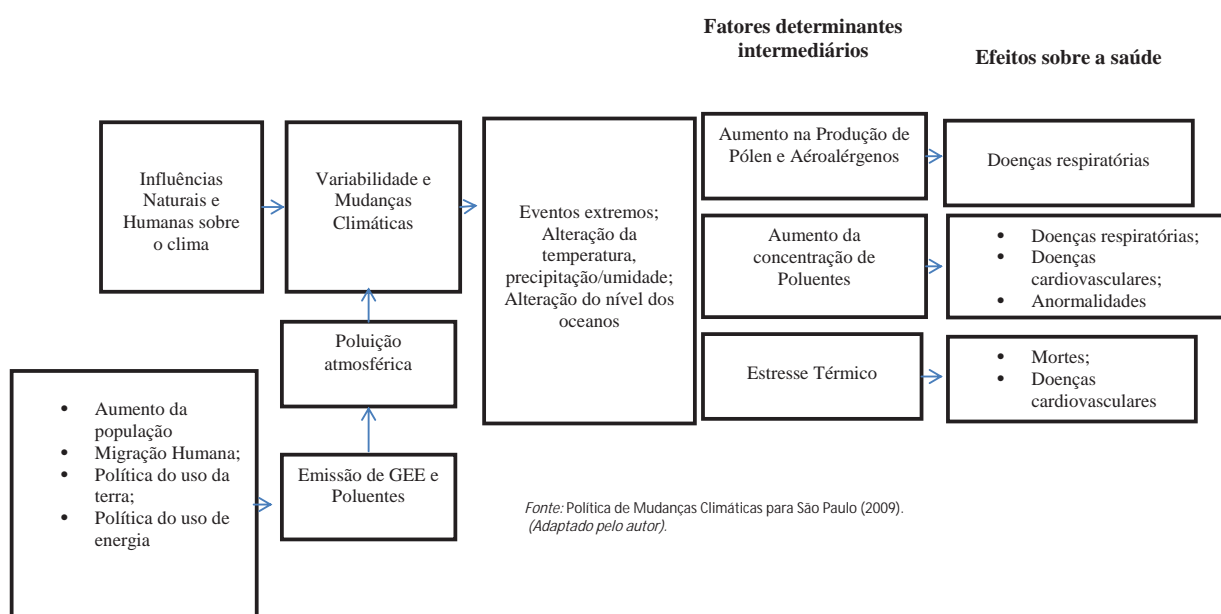
A modificação no ambiente urbano como nos mostra a figura a seguir, reflete no bem estar e na saúde dos cidadãos. Conforme Ribeiro (1996) *apud* Castilho (2005, p.1): “(...) *o homem se encontra em equilíbrio dinâmico com o ambiente local (social e físico), as mudanças no ambiente alteram este equilíbrio e ocasionam o surgimento de novos padrões de saúde e de distribuição de doenças*”.

A Geografia, que tem como uma de suas preocupações a análise das inter-relações entre a sociedade e meio ambiente, numa perspectiva espacial pode contribuir para compreensão desta relação.

Existe uma farta bibliografia e incontáveis estudos realizados ao longo dos anos que mostram, por exemplo, diferenças importantes encontradas entre o ambiente natural e o urbano, no que se refere à poluição atmosférica e às características microclimáticas; diferenças quem têm relação com maior risco de agravo à saúde e menor qualidade de vida.

Outros tantos trabalhos baseados em dados epidemiológicos também confirmam a estreita relação existente entre doenças cardiorrespiratórias e poluição atmosférica e/ou mudanças climáticas, cuja maioria das consequências ligas à mudança do clima será experimentada, sobretudo nas cidades, como nos mostra Figura 4 (HOGAN, 2009; POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS, 2009).

Figura 4- Alteração local e regional do clima e seus efeitos sobre a saúde.



A questão da poluição atmosférica pode ser agravada pela ocorrência de fatores climáticos que favoreçam a formação de novos poluentes ou dificultem a dispersão como inversão térmica, ausência de chuvas, e aumento da temperatura local, comprometendo dessa forma a qualidade do ar nesse ecossistema.

A poluição do ar também sofre forte influência do espaço geográfico em si, sobretudo dos fatores topográficos, uma vez que a direção e a intensidade dos ventos podem sofrer variações importantes devido à situação topográfica do local considerado, ou então por influência de anteparos ou obstruções naturais ou artificiais (PEREIRA & PEREIRA, 1979, p.33).

O regime dos ventos, no entanto, de acordo com as palavras do autor possivelmente seja o mais importante dos fatores observados, pois a direção dos ventos determinará para onde se dirigirá a poluição, e a sua velocidade influirá de modo decisivo na diluição dos poluentes.

Os níveis dessa poluição têm se apresentado críticos em diversas partes no mundo, principalmente em áreas urbanas. O Relatório de Desenvolvimento Mundial, de 1992, identificou a poluição por material particulado como uma grande ameaça à saúde pública (Philippi Jr *op. Cit*).

Para Hogan (2009, p. 16), os estilos de vida urbana são um dos principais responsáveis pelas mudanças no clima, pois a expansão do tecido urbano transforma e fragmenta a paisagem, comprometendo dessa forma, tanto a biodiversidade quanto a própria capacidade dos ecossistemas em amortizarem as consequências da atividade humana.

As cidades, segundo Troppmair (2004a, p. 108-109) funcionam como sistemas abertos, ou seja, mantém relações com outros sistemas, como por exemplo, a zona rural. Nas cidades há entradas – *input* – de matéria (madeira, papel, minerais) e de energia (além do sol, alimentos, eletricidade, combustível) e há saídas – *output* – de matérias acabadas (móveis, automóveis, produtos de consumo, etc) e mesmo de ideias (livros, jornais, revistas). Ao mesmo tempo há retroalimentação – *feedback* – em que substâncias semi-acabadas são transformadas em material acabado (exemplo: tábuas em móveis, chapas de metal em geladeiras). Dessa forma, o sistema urbano representa a entrada, retroalimentação e saídas de energia e matéria, porém, o que não se verifica de acordo com o autor é a auto regularização e o equilíbrio, sendo esse o principal motivo pela qual as cidades não podem ser consideradas ecossistemas, mas simplesmente sistemas urbanos.

A expansão urbana segundo Hogan (*op Cit.*) gerou um sistema de transporte extremamente dependente dos combustíveis fósseis, bem como as atividades industriais que estão quase sempre localizadas nas cidades, modificando o *input* e o *output* de energia, influenciando no balanço termo hídrico do espaço urbano, gerando pressão aos sistemas de drenagem nas épocas de enchente e agravando os problemas cardiorrespiratórios (em particular nos mais jovens e idosos) nos períodos de seca e ondas de calor, sendo que muitos desses problemas serão sentidos em graus diferentes pelos mais pobres.

## 2.2 - BIOCLIMATOLOGIA HUMANA E TEMPERATURA FISIOLÓGICA DOS SERES HUMANOS.

A Bioclimatologia Humana é apresentada de acordo com Andrade (2000, p. 157) como sendo “*uma ciência da adaptação (fisiológica e cultural) dos seres humanos à variabilidade das condições atmosféricas*”.

Na concepção de Pinna (1993, p.187) *apud* Castilho (2006, p.4), o principal objetivo da Bioclimatologia Humana seria estudar os efeitos de determinadas situações meteorológicas sobre a saúde humana e as relações entre o homem e o clima, ou seja, estuda a influência do ambiente atmosférico nos seres humanos.

De maneira pouco menos simplista, Besancenot (1997, p.87) *apud* Mendonça (*op. Cit.*, p. 23) a definiu como sendo o campo de estudos “*dos efeitos diretos ou indiretos, irregulares, flutuantes ou cíclicos, do tempo que faz ou do clima sobre a saúde e a ocorrência de doenças, sendo entendido que o tempo age em curto prazo e o clima a médio e longo prazo*”.

Segundo este autor, a Bioclimatologia Humana comporta três subdivisões, que são:

- a) ***Climatofisiologia***: que analisa as repercussões do estado da atmosfera sobre o conforto de um sujeito são.
- b) ***Climatopatologia***: que tenta explicar pelo contexto climático a desigual distribuição espaço-temporal de múltiplos sintomas ou síndromes mórbidas; e
- c) ***Climatoterapia***: que procura utilizar as propriedades curativas de certos climas para restaurar uma saúde alterada.

Peterson (1934) *apud* Sartori (2000), explica que, em geral, o tempo não causa uma doença particular, no entanto, ele tende a agravar certas enfermidades já existentes, dentre as quais podemos destacar as doenças dos sistemas circulatórios e respiratórios, como podemos observar no Quadro 2, abaixo.

Quadro 2 - Tipos de enfermidades e condições atmosféricas e climáticas

ANEMIA	(...) as áreas mais favoráveis para a cura da anemia são as de clima quente, com fraca variabilidade térmica e barométrica, enquanto as desfavoráveis são as de clima frio e temperado.
<i>ARTERIOSCLEROSE</i> (endurecimento e espessamento da parede das artérias)	(...) a tensão arterial diminui no verão e aumenta no inverno, favorecendo ataques do coração, AVC's (Acidente Vascular Cerebral), etc.
CÂNCER (Neoplasia)	É cerca de 50% mais frequente nos climas temperados que nos tropicais, pois o frio e as variações de temperatura aceleram o metabolismo das células cancerosas.
DOENÇAS CARDÍACAS	Visando a produção de calor, o metabolismo e a atividade muscular são mais acentuados no frio e nas zonas temperadas, ocasionando uma sobrecarga no coração, pois esse passa a trabalhar mais. Dessa forma, o trabalho do músculo cardíaco é mais eficiente no verão e nas regiões tropicais.
INFLUENZA (Gripe)	O tipo de tempo é decisivo na ocorrência de gripe, pois os vírus entram com maior facilidade no organismo com a água que invade os tecidos, quando a pressão diminui. Quando a umidade é baixa, as mucosas ressecam, provocando mais resfriados que o ar úmido, que mantém a água nas células.
TUBERCULOSE	É uma das doenças mais bem estudadas do ponto de vista climático, sabendo-se que os climas secos e de temperatura amena, com pouca chuva e grande insolação, como os das encostas a sotavento, são mais favoráveis contra ela.

Fonte: Pitton (2008).

Dessa forma, a Climatologia nasce como ramo do conhecimento científico moderno, segundo Mendonça (1999, p.19) devido à fragmentação sofrida pela ciência durante os séculos XVIII e XIX, que resultaram na fragmentação das disciplinas, resultando nos conhecidos ramos da ciência e nas suas subdivisões disciplinares:



“O surgimento da Climatologia, como ramo do conhecimento científico da modernidade, foi sequencial à sistematização da meteorologia; ela volta-se ao estudo da baixa atmosfera (troposfera) em sua interação com a superfície do planeta, tendo surgido como ramo da Geografia, ciência humana cujo propósito é o estudo espaço geográfico do planeta a partir da interação entre a sociedade e a natureza” (MENDONÇA, *op. Cit.*, p.19).

Segundo alguns autores, a relação da influência das condições atmosféricas na saúde humana é um dos campos de investigação da Climatologia Geográfica. Em contrapartida, estudiosos como Beltrando e Chemery não consideram a Bioclimatologia Humana como um dos ramos particulares da Climatologia, mas sim, da Biologia, voltado ao estudo da influência do clima sobre o organismo humano (MENDONÇA, 1999, p.24).

A *temperatura fisiológica* é a temperatura experimentada por um organismo vivo, incluindo o ser humano, e depende da temperatura do ar assim como da taxa de perda de calor proveniente daquele organismo.

A temperatura média do corpo humano é 37°C, ou seja, essa é chamada “*temperatura ótima*”, onde o corpo humano apresenta maior eficiência.

“O corpo humano tem, internamente, uma temperatura que varia de 36,5°C a 37°C, cujo equilíbrio térmico consiste em mantê-la dentro desses limites, pois, se ela se altera, aumentando ou diminuindo, pode provocar lesões graves ao ser humano. Porém, em estado de enfermidade, o organismo poderá alcançar temperaturas de 32 a 42°C que constituem, respectivamente, os limites inferior e superior para sua sobrevivência (PITTON, *op Cit.*, p.37).”

Essa temperatura varia conforme os indivíduos e depende de uma série de fatores, dentre os quais Ayoade (2004, p. 64) destaca a constituição física geral e peso, tipo de vestuário, atividades físicas ou trabalhos nos quais estejam engajados, dieta, estado de saúde, idade, sexo, estado emocional, e do grau de ajustamento às condições climáticas predominantes.

Ainda de acordo com o referido autor, o equilíbrio de calor de um corpo humano pode ser expresso pela seguinte equação:

$$M \pm R \pm C - E = O$$

Isso significa que para manter o equilíbrio térmico, o *calor metabólico (M)*, criado quimicamente dentro do corpo humano, juntamente com o calor ganho ou perdido pela *radiação (R)*, a *convecção (C)* e o calor perdido pela *evaporação (E)* devem somar zero (AYOADE, *op Cit.*, p.64).

Em outras palavras, analisando por uma ótica física, dos mecanismos de trocas de calor, sugere-se que o *equilíbrio térmico* ou *neutralidade térmica* como sugere Lamberts *et al.*(2002, p.5) é:

“O estado físico, no qual todo calor gerado pelo organismo através do metabolismo, seja trocado em igual proporção com o ambiente ao redor, não havendo nem acúmulo de calor, nem perda excessiva do mesmo, mantendo a temperatura corporal constante”.

O *stress térmico*, de acordo com Landsberg (*op. Cit.*, p. 243) depende de uma série de variáveis, desde as ambientais às reações humanas individuais. As variáveis ambientais, segundo autor, incluem a temperatura, a umidade relativa do ar, o fluxo de radiação e a velocidade do vento. Os fatores fisiológicos que contribuem para os efeitos desse stress variam desde a idade e obesidade, a problemas de saúde, tais como: hipertensão, diabetes, doenças respiratórias e problemas no coração.

Segundo Critchfield *apud* Ayoade (2004), “a saúde humana, a energia e o conforto são mais afetados pelo clima do que por qualquer outro elemento do meio ambiente”.

“Os elementos do tempo: Temperatura, Umidade Relativa do Ar, Vento, Precipitação e Pressão do Ar, combinados ou individualmente afetam nossa saúde direta ou indiretamente, abrupta ou sutilmente, dependendo das circunstâncias meteorológicas e individuais. Situações extremas, tais como ondas de calor no verão, enchentes e ventos severos frios, afetam a saúde e o bem estar de várias maneiras” (PITTON, 2001).

Ainda em relação ao clima e a fisiologia, de acordo com Sorre (1984, p.32):

“Cada tempo se define por uma combinação de propriedades a que chamamos de elementos do clima: pressão, temperatura, higrometria, precipitação, estado elétrico, velocidade de deslocamento, composição química e carga sólida, radiações de todo tipo. Esses

elementos são desigualmente conhecidos e nem sempre podemos precisar-lhes o significado para a fisiologia ou para psicologia, individual ou coletiva”.

Sendo assim, é muito forte a relação existente entre a influência do clima em relação à saúde humana. Observe o quadro abaixo:

**Quadro 3 - Sumário das Respostas Humanas à variação termal**

<b>FRIO</b>	<b>CALOR</b>
<i>Respostas termo regulatórias</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constrição da pele e dos vasos sanguíneos;</li> <li>• Concentração do sangue;</li> <li>• Aumento do tônus muscular;</li> <li>• Estremecimento;</li> <li>• Tendência ao aumento de atividade.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dilatação da pele e dos vasos sanguíneos;</li> <li>• Diluição do sangue;</li> <li>• Queda do tônus muscular;</li> <li>• Transpiração;</li> <li>• Tendência à redução de atividade.</li> </ul>
<i>Distúrbios consequentes</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento do volume da urina;</li> <li>• Risco de suprimento inadequado de sangue para as extremidades do corpo e partes expostas, levando à quebra por congelamento;</li> <li>• Aumento da fome.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda do volume de urina;</li> <li>• Sede e desidratação;</li> <li>• Dificuldade na manutenção do suprimento de sangue para o cérebro, gerando tontura, náusea e prostração;</li> <li>• Perda de apetite.</li> </ul>
<i>Falha de Ajustamento</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Queda da temperatura do corpo;</li> <li>• Sonolência;</li> <li>• Parada dos batimentos cardíacos e da respiração.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elevação da temperatura corporal;</li> <li>• Enfraquecimento do centro de regulação de calor;</li> <li>• Deficiência da regulação nervosa conduzindo a interrupção da respiração.</li> </ul>

*Fonte: Mendonça (1999, p.31).*

Os elementos climáticos podem desencadear uma série de reações no ser humano, bem como uma influência significativa nos agentes patogênicos. Dentre os elementos higrotérmicos e pluviométricos constitui em fatores de essencial importância para as atividades fisiológicas e para o surgimento de enfermidades, bem como a pressão atmosférica, que com a diminuição da pressão do oxigênio faz sentir seus efeitos sobre o funcionamento do organismo (SORRE, 1984, p.38).

“Em 2003, pesquisador Gouveia e sua equipe realizaram na cidade de São Paulo um estudo indicando que tanto o calor como o frio relaciona-se ao aumento da mortalidade por doenças cardiovasculares e respiratórias, dentre outras. Porém, encontram uma proporção mais elevada de mortes sob temperaturas mais baixas, principalmente entre

crianças e idosos” (POLÍTICA NACIONAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA SÃO PAULO, 2009, p.79).

Assim sendo, as mudanças no clima e as alterações do tempo atmosférico incluem uma série de acontecimentos aos quais bilhões de pessoas estarão inevitavelmente expostas, especialmente aquelas com baixa adaptação, resultando no aumento da frequência de doenças cardiorrespiratórias pela poluição atmosférica e aeroalérgenos; incluindo nessa lista a redução da produtividade e o aumento dos gastos com medicamentos e cuidados à saúde.

### 2.3 - DOENÇAS CARDIORRESPIRATÓRIAS E MUDANÇAS DEMOGRÁFICAS, UM NOVO PADRÃO DE MORBIMORTALIDADE NO BRASIL DO SÉCULO XXI

O chamado sistema Cardiorrespiratório, como o próprio nome diz, é constituído por dois sistemas: O Sistema Circulatório e o Sistema Respiratório, atuando em conjunto, pois ambos estão intimamente ligados na execução de suas funções.

De acordo com a CID - 10 (Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde) usada globalmente dentre outras coisas para estatísticas de morbidade e mortalidade, as doenças do aparelho circulatório correspondem ao capítulo IX, enquanto as do aparelho respiratório estão contidas no capítulo X da mesma publicação.

De um modo geral, as doenças cardiovasculares são o conjunto de enfermidades que afetam o aparelho cardiovascular, designadamente o coração e os vasos sanguíneos. As principais moléstias desse sistema são: Aterosclerose, Cardiopatia Isquêmica (Angina Pectoris; Infarto Agudo do Miocárdio; Cardiopatia Isquêmica Crônica; Morte Súbita Cardíaca) e Doença Arterial Coronária.

A maior parte das doenças cardiovasculares resulta de um estilo de vida inapropriado e de fatores de risco evitáveis, como por exemplo, o sedentarismo, o fumo, o diabetes, o stress, o colesterol alto e a obesidade, sendo esses dois últimos fatores resultados de uma má alimentação, sendo possível reduzir o risco de doenças cardiovasculares através da adoção de um estilo de vida mais saudável.

As doenças respiratórias, grosso modo, são as que afetam o trato e os órgãos do sistema respiratório e as mais frequentes são: Afecções do Pulmão (*Tuberculose Pulmonar, Enfisema Pulmonar e Pneumonia*); Alergias Respiratórias (*causadas por diferentes agentes*

*externos, denominados alérgenos, que provocam reações alérgicas do nosso organismo: poeira doméstica, fungos, pelos de animais, fumaça e odores fortes, etc.);* Bronquite; Asma e Rinite, sendo essa última muito comum especialmente em grandes centros urbanos, cujo ambiente é abundantemente poluído (AMABIS & MARTHO, 2006).

O conceito de saúde, entretanto, não diz respeito somente à ausência de enfermidades, pois envolve uma discussão muito mais abrangente e menos simplista do que se pode imaginar. Atualmente o setor público, representado na área de saúde pela Organização Mundial de Saúde (OMS) e a organização Pan-americana de Saúde (OPAS), busca a *promoção de saúde* através do aumento da equidade dos serviços oferecidos, da efetividade e qualidade dos serviços.

De acordo com a OMS, “*a saúde é um estado de completo bem-estar físico, mental e social*”, ou seja, um amplo conceito que inclui dimensões individuais, sociais e ecológicas.

No momento atual, alguns epidemiologistas afirmam que um dos desafios mais importantes para o alcance da referida “*promoção de saúde*” é o de incorporar a dimensão subjetiva, psicológica ou psicossocial ao campo do conhecimento em Saúde Pública (DOMINGOS, 2008, p.19).

A VIII Conferência Nacional de Saúde, realizada em 1986, propôs o entendimento do conceito de saúde como a resultante das condições de alimentação, habitação, educação, renda, meio ambiente, trabalho, transporte, emprego, lazer, liberdade, acesso e posse de terra e acesso a serviços de saúde (PHILIPPI JR, 2005, p.19).

Dessa forma, para uma pessoa ser considerada “*saudável*” e ter uma boa qualidade de vida, Seixas Barbosa (1992) *apud* Mendonça (1999) destaca a importância do ambiente social das pessoas ou grupos, apontando como fatores necessários para a obtenção de tais melhorias: tipo e qualidade das relações interpessoais, acesso ao trabalho produtivo, acesso à educação e à cultura, os condicionantes externos na participação e a liberdade de expressão, etc, sintetizando que uma boa qualidade de vida é concebida a partir do resultado da “*saúde psicossomática de uma pessoa e sentimento de satisfação*”.

O Brasil não foge à regra mundial no que diz respeito à mortalidade da sua população, que caiu significativamente ao longo do século XX, sobretudo entre as décadas de 1950 e 1970, quando apresentou forte declínio, e desde então vem registrando pequena queda, como nos mostra a Figura 5, abaixo:

Figura 5 - Evolução da Mortalidade no Brasil.



Fonte: IBGE (2008).

Embora os motivos dessa profunda alteração sejam os mesmos para o mundo todo, é importante destacar que essa melhora no Brasil foi obtida graças ao desenvolvimento pelo qual o país passou, sobretudo, após a segunda metade do século passado, aproveitando o salto tecnológico mundial do pós-guerra.

No entanto, foi durante o início do século XX, quando o Brasil passava por um grave momento no que diz respeito às condições de saúde de sua população que essa situação começou a mudar.

Segundo o Centro Cultural de Saúde<sup>7</sup>, cidades como Salvador, Recife e Rio de Janeiro, na época capital da República, sofriam com redes insuficientes de água e esgoto, além de precária coleta de resíduos e cortiços superlotados. Essas condições favoreciam a proliferação de doenças como a tuberculose, o sarampo, o tifo e a hanseníase, além de também agravar as epidemias, sobretudo de febre-amarela, varíola e peste bubônica.

No entanto, foi graças ao médico sanitário Oswaldo Cruz (que ficara conhecido como “Médico do Brasil”) e sua política higienista que resultou na chamada “Revolução Sanitária”, que as condições básicas de saúde da população sofreram um incremento considerável. Durante esse período, ocorreu de maneira simultânea uma verdadeira reforma urbana junto à aprovação da “*Lei da Vacina Obrigatória*” em 1904, que posteriormente deu

<sup>7</sup> <<http://www.ccs.saude.gov.br/>>, visitado em 21/02/2011.

origem a revolta popular mais violenta da história do Brasil República, a chamada **“Revolta da Vacina”**.

Apesar de todo tumulto e contradição gerado durante esse período, essas medidas foram extremamente importantes para que o quadro epidemiológico e sanitário do país obtivesse um avanço considerável no índice de qualidade de vida da população brasileira e tomasse as configurações atuais.

Segundo a OMS, existem três grandes grupos relativos à mortalidade. Vejamos:

“(…) o primeiro abrange as doenças transmissíveis, a desnutrição, as condições maternas e as causas perinatais. De modo geral, esse grupo tem maior peso na estrutura de mortalidade dos países em desenvolvimento. O segundo grupo, por sua vez, distingue as causas associado ao extenso e bem variado conjunto das doenças não transmissíveis, cujo peso na estrutura de mortalidade cresce na medida em que o país se desenvolve e há um envelhecimento relativo de sua população. O terceiro grupo, finalmente, refere-se não a enfermidades, mas a eventos que resultam em morte – são as causas externas, abrangendo acidentes de transporte, quedas, agressão e suicídios. A relação entre saúde e desenvolvimento socioeconômico, neste caso, não é linear” (NOGUEIRA, 2004, p.2).

No entanto, vale salientar que, mesmo o Brasil estando enquadrado no segundo grupo, tendo melhorado significativamente as condições sanitárias durante o século passado e diminuído drasticamente o índice de mortalidade da sua população, o país ainda está muito longe de atingir o nível ideal encontrado nos países mais desenvolvidos.

Segundo os dados publicados pelo PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento) no ano de 2011, o Brasil ocupa apenas a 84ª posição no IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), dentre os 187 países membros da Organização das Nações Unidas, estando classificado entre os países com médio desenvolvimento humano.

Atualmente, o país apresenta um acelerado processo de envelhecimento, com transformações profundas na composição etária de sua população. Como resultado dessas modificações demográficas, o país tem experimentado consequentes mudanças no perfil epidemiológico da população, com alterações relevantes no seu quadro de morbimortalidade (INDICADORES SÓCIODEMOGRÁFICOS E DE SAÚDE NO BRASIL, 2009).

As doenças infectocontagiosas, que representavam cerca de metade das mortes registradas no País em meados do século XX, hoje são responsáveis por menos de 10% delas, ocorrendo o oposto em relação às doenças cardiovasculares, assim como ocorre com as doenças relacionadas ao sistema respiratório, como nos mostra a Tabela 1.

Em menos de 50 anos, o Brasil passou de um perfil de mortalidade típico de uma população jovem para um desenho caracterizado por enfermidades complexas e mais onerosas, próprias das faixas etárias mais avançadas.

Tabela 1 - Ranking dos dez principais grupos de causas de morte no Brasil em 2000

	<b>DOENÇA</b>	<b>PERCENTUAL (%)</b>
1º	<i>Doenças do Aparelho Circulatório</i>	27,5%
2º	Neoplasia (Tumores)	12,7%
3º	Causas Externas (Acidentes, violência, etc)	12,5%
4º	<i>Doenças do Aparelho Respiratório</i>	9,3%
5º	Doenças endócrinas, nutricionais e metabólicas	5,0%
6º	Doenças infecciosas e parasitárias	4,7%
7º	Doenças do aparelho digestivo	4,5%
8º	Afecções do período perinatal	3,9%
9º	Doenças do sistema nervoso	1,2%
10º	Más-formações congênitas	1,0%

Fonte: Nogueira (2004). Organizado pelo autor.

Coincidentemente, as enfermidades que atualmente estão no topo do ranking das doenças que mais matam no país estão diretamente ligadas à poluição e baixa qualidade de vida experimentada pelos habitantes dos centros urbanos.

Rouquayrol (1994, p.109) *apud* Mendonça (1999, p.55) fortalece o mesmo pensamento ao afirmar que:

“(...) na área urbana as doenças mais características estão associadas aos fatores resultantes de aglomeração populacional, estresses advindos de relações sociais altamente competitivas, poluição



atmosférica e, de forma inespecífica, hábitos urbanos incompatíveis com a boa saúde, além, é claro, da miséria existente nas periferias urbanas”.

Toda esta transição do perfil epidemiológico da população, entretanto, vem ocorrendo de forma muito desigual, fato associado, em grande parte, às diferentes condições sociais observadas no país. Um olhar reflexivo sobre temas como fecundidade, nascimentos, mortalidade e envelhecimento mostra sempre expressivos diferenciais por sexo, idade, educação e renda, e muitos outros aspectos sócio demográficos.

Em relação aos indicadores de saúde, os diferenciais são, também, bastante significativos, mostrando desigualdades no acesso aos serviços de saúde e na distribuição dos recursos e dos equipamentos.

"Faltam, entre outras coisas, espaços públicos adequados para a prática de exercícios físicos em bairros mais pobres e periféricos (...) e o acesso de todos a uma dieta saudável é muito difícil devido ao preço elevado e a indisponibilidade desses produtos em muitas localidades" (NOGUEIRA, 2010).

A correlação existente entre a sazonalidade dos eventos do mundo físico e a incidência de doenças ocorre *“em uma matriz socioeconômica onde os determinantes são o pauperismo, a falta crônica de saneamento básico e a inexistência de programas efetivos e eficazes de controle da endemia”* (ROUQUAYROL *apud* MENDONÇA, 1999, p.55).

A razão dessa correlação segundo Santos (1979) é que a modernização tecnológica gera disparidades sociais e econômicas crescentes, resultado da alocação dos recursos nacionais serem feitas em nome do progresso em benefício daqueles que já são ricos em detrimento de uma crescente injustiça. Dentro desse contexto, o fardo mais pesado do desenvolvimento é suportado pelos pobres, ou seja, o ônus ambiental é mais carregado para essa imensa parcela da população. Os problemas ambientais das cidades modernas segundo Hogan (1992, p. 166) *apud* Mendonça (1999, p.56) são combinados com aqueles do subdesenvolvimento.

A viabilização da atribuição desigual dos riscos ambientais encontra-se na suposta fraqueza política dos grupos sociais menos abastados e residentes em áreas mais carentes, ou seja, comunidades ditas “carentes de conhecimento”, “sem preocupações ambientais” ou “fáceis de manejar”.

De acordo com Ascelrad (2002, p.7), a expressão “**Racismo Ambiental**” serve para designar esse “critério” que divide a sociedade entre os que sofrem os danos ambientais e os que deles conseguem escapar.

Como forma de mitigar essas disparidades, Carrera (2005) *apud* Nucci *et al* (2005) propõe que:

“os governos regulem os mercados e as atividades públicas, conciliando as aspirações de melhoria da qualidade de vida com a gestão (redução ou recondução) de determinadas procuras sociais, em lugar de satisfazê-las com risco para o meio ambiente, como tradicionalmente fazem os serviços públicos. Nesse caso, a questão do adensamento se encaixa perfeitamente, pois com a inexequível proposta de adensamento das áreas centrais das grandes cidades, tentam-se solucionar problemas sociais, principalmente os de moradia, em detrimento da qualidade ambiental”.

Os custos elevados desse novo perfil de mortalidade experimentados nas últimas décadas ficam bastante evidentes quando analisamos os trabalhos a seguir.

De acordo com a matéria divulgada pelo Instituto Procardíaco<sup>8</sup> durante o ano de 2009, depois de quase 30 anos de estudos sobre os efeitos da poluição sobre o coração, a conclusão da equipe de Patologia da Universidade de São Paulo (USP), coordenada pelo professor Paulo Saldiva é clara, mostrando que as mortes decorrentes da poluição custam US\$ 1,5 bilhão à sociedade, por ano.

Segundo o professor, um estudo do Instituto do Coração (Incor) comprovou que, em dias de pico de poluição atmosférica em São Paulo, os agentes de trânsito sofrem aumento de pressão arterial e arritmias espontâneas, além de aumentar a coagulabilidade do sangue. Outros levantamentos também indicaram que o trânsito congestionado duplica o risco de infarto dos motoristas e que 20% das mortes na cidade são aceleradas por causa da poluição.

Segundo Philippi Jr (2005, p.180), as doenças respiratórias têm impacto na economia e no processo de desenvolvimento, pois causam absentismo nas escolas e no trabalho, além de sobrecarregarem os serviços de saúde, entre outros fatores. Essas afirmações foram confirmadas em outro estudo, como nos mostra o trecho a seguir:

---

<sup>8</sup> Disponível em:  
<<http://procardiaco.webnode.com/news/polui%C3%A7%C3%A3o%20e%20doen%C3%A7as%20cardiacas/>>, acessado em 23/05/2010.

“A poluição atmosférica tem sido associada à diminuição da função pulmonar, absentismo escolar, decréscimo nas taxas de pico do fluxo respiratório em crianças e aumento no uso de medicamentos por crianças e adultos com asma. Além disso, podem ser observadas alterações no sistema imunológico de pessoas normais, com redução da defesa do sistema mucociliar” (POLÍTICA MUNICIPAL DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS PARA SÃO PAULO, *op Cit.*,p.73).

O mesmo trabalho realizado na capital paulista aponta que o aumento no número de atendimentos em pronto-socorro e internações hospitalares por doenças respiratórias (doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, pneumonia e gripe) em idosos e doenças isquêmicas do coração também estão ligadas a aumentos de concentrações de PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, CO, NO<sub>2</sub>, poluentes primários e O<sub>3</sub>, poluente secundário.

### 3 CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDOS

#### 3.1 História da Formação do Município de Cordeirópolis-SP.

A história de Cordeirópolis começa no início do século XIX, quando o território do município ainda era dividido em grandes propriedades rurais pertencentes aos donos das sesmarias, que eram as pessoas mais abastadas e influentes da época.

Por volta de 1760-1770, devido ao esgotamento das minas de ouro, a produção de cana-de-açúcar fora reativada passando a ser a principal atividade agrícola, graças aos sesmeiros vindos de locais como Itu, Piracicaba, Mogi-Mirim e Jundiaí, que já possuíam experiência com a cultura canavieira praticada nas cidades de Itu e Campinas (NICOLETTI, *et al*, p.26).

Posteriormente a fase canavieira, a agricultura local dá lugar à cultura do café, que passa a ser o principal produto de exportação do Brasil, bem como origem da última das três grandes aristocracias do país. Depois dos senhores de engenho e dos grandes mineradores, os fazendeiros do café se tornaram a elite social e política brasileira (PRADO JÚNIOR, 1998, p.167).

“A cultura cafeeira estruturou uma malha fundiária baseada na pequena e média propriedade vinculada à economia de mercado. Com a crise do café houve a introdução da policultura com cultivos de algodão, laranja e também do bicho da seda, e no século seguinte, a base agrícola passou a ser a lavoura canavieira” (LEVIGHIN, 2005, p.17).

O transporte da produção cafeeira até o porto de Santos era um tanto quanto oneroso, pois era feito geralmente em tropas de burros, fato que obrigou os fazendeiros da região a se unirem e dar início à construção da então Companhia Paulista de Estradas de Ferro, que em 1876, inaugurou o trecho Campinas – Rio Claro, liberando ao mesmo tempo, o tráfego da estação de Cordeiro (esta parada recebe esse nome devido à propriedade designada como sesmaria do Cordeiro).

Além da chegada de agricultores em bloco para o núcleo, muitos trabalhadores avulsos e comerciantes acorreram ao local, formando um aglomerado de habitações, aumentando a circulação de mercadorias e o trânsito de passageiros na nova estação de Cordeiro.

Os processos de migração e imigração decorrentes do ciclo do café também tiveram grande influência na configuração da distribuição sócio espacial atual, nos mostrando grande

discrepância entre a região Sudeste e as demais regiões administrativas do país como pode ser observado no trecho a seguir:

“(...) foi assim com o deslocamento de populações de todas as partes do país, mas em particular do Norte, para o Sul, e São Paulo especialmente; o mesmo com a maciça imigração europeia e a abolição da escravidão” (PRADO JÚNIOR, *op Cit*; p.167).

Posteriormente a esse período, Nicoletti *op Cit.*, afirma que houve também um incremento da economia bem como da população em consequência da demanda de mão-de-obra devido à implantação de algumas indústrias na cidade, dentre elas as cerâmicas e as empresas de outros setores, como a Indústria de Papel Ramenzoni, que iniciou suas atividades em meados da década de 1950, Indústria Têxtil Indsteel, em 1963 e, posteriormente, o Centro de Distribuição Nestlé.

### 3. 2- Características Fisiográficas

#### 3.2.1 Geologia

A análise geológica da nossa área de estudos foi baseada nos estudos anteriores realizados por Levighin *Ibid.*, onde foi constatada a predominância de duas unidades litológicas: A Formação Corumbataí, pertencente ao Grupo Passa Dois, que é representado no Estado de São Paulo pela Formação Irati (na base com calcários e folhelhos) e a Formação Corumbataí no topo, composta por argilitos, folhelhos e siltitos finos arroxeados com intercalações de bancos silicíticos, explicando a vocação da área para a prática da mineração de argila que serve de matéria-prima para o polo cerâmico.

Os afloramentos de rochas basálticas e diabásicas permitiram a formação de solos muito férteis, que propiciou o cultivo da cana-de-açúcar e a citricultura, contribuindo para o desenvolvimento regional. Há ainda outras áreas de solos bastante férteis para a agricultura nas várzeas e terraços nas regiões lindeiras aos rios, que possuem solos aluviais de grande fertilidade e abundância de água.

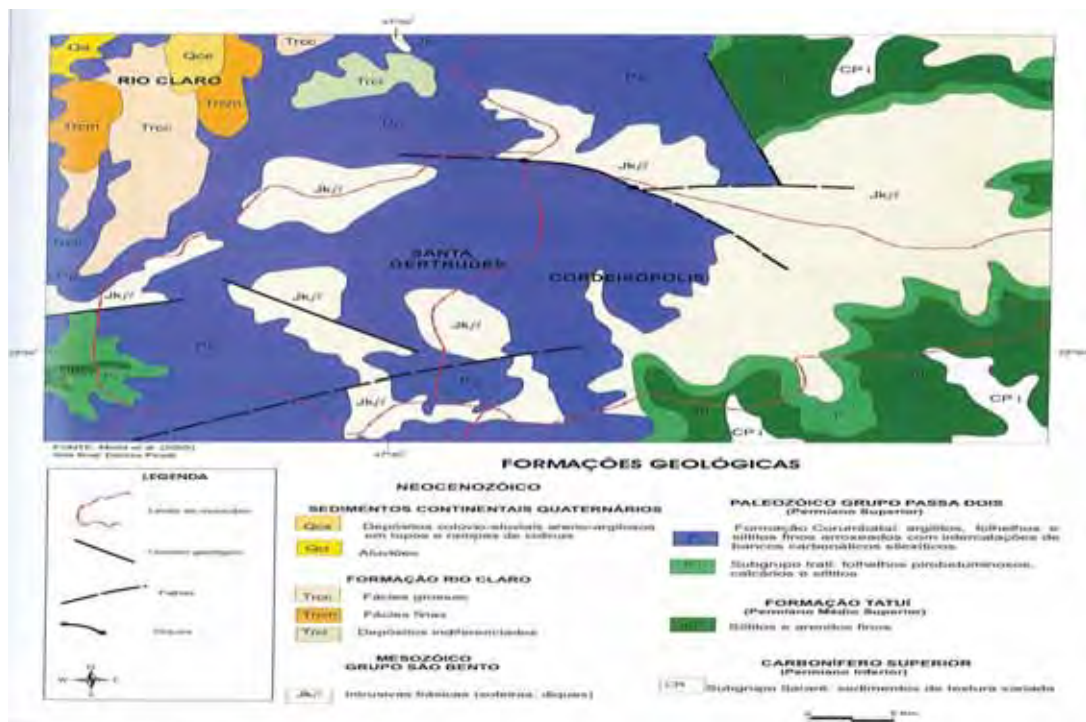


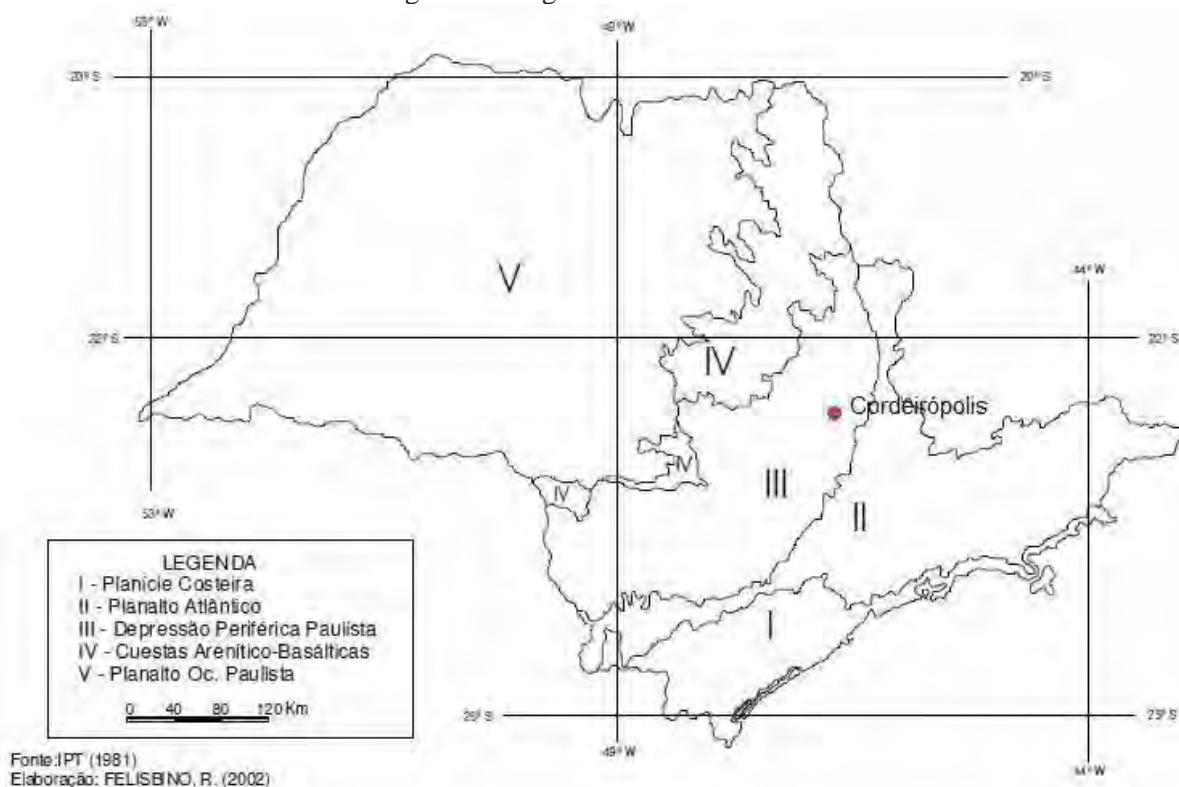
Figura 6 - Mapa Geológico da região estudada  
Fonte: Levighin (2005).

### 3. 2. 2 Geomorfologia

A área de estudos apresenta uma topografia pouco acidentada e se caracteriza pela sua amplitude de horizontes e suavidade de formas, tendo colinas amplas e de baixa declividade como paisagens predominantes, devido ao fato de estar completamente situada na Depressão Periférica Paulista.

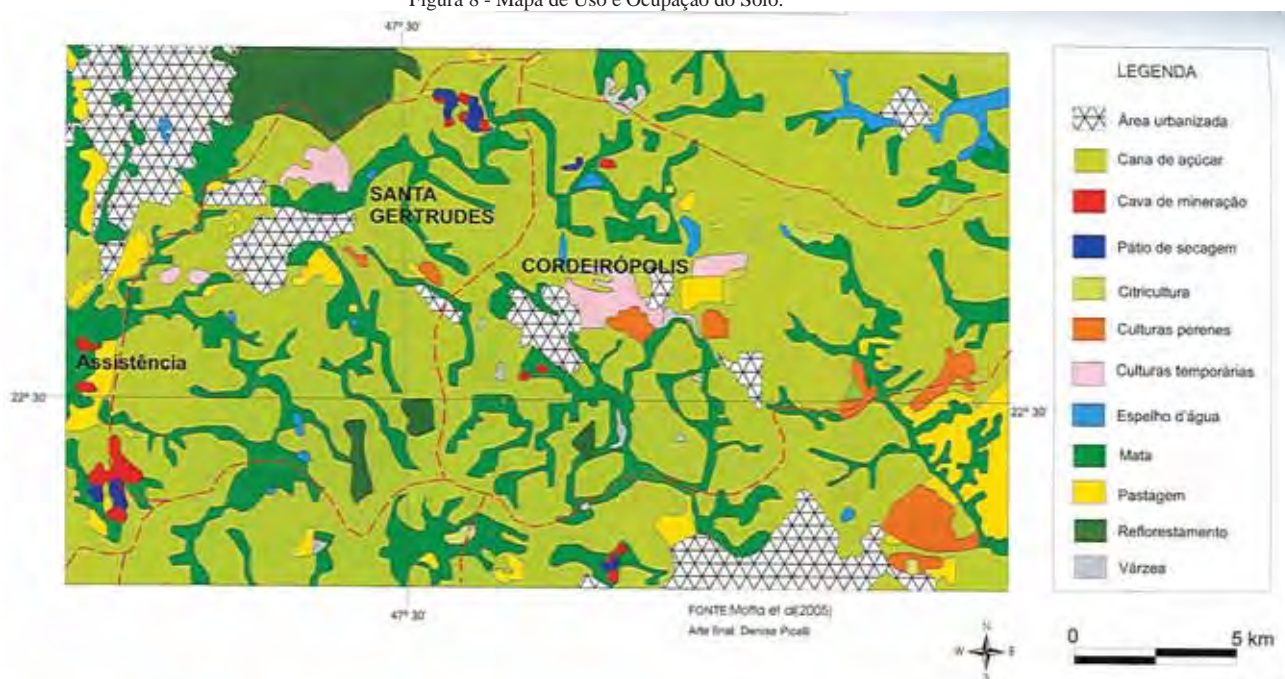
A região possui este nome por estar localizada entre dois planaltos cujas altitudes médias são um pouco superior, sendo eles: o Planalto Atlântico e o Planalto Ocidental.

Figura 7 - Localização da área de estudos junto ao mapa de divisão geomorfológico do estado de SP.



Como visto acima, e de acordo com o mapa de uso e ocupação do solo a seguir, fica bastante evidente que o local da área de estudos possui uma herança geológica que muito contribui para as duas maiores vocações econômica do município, a cerâmica e a agricultura.

Figura 8 - Mapa de Uso e Ocupação do Solo.



Fonte: Levighin (2005).

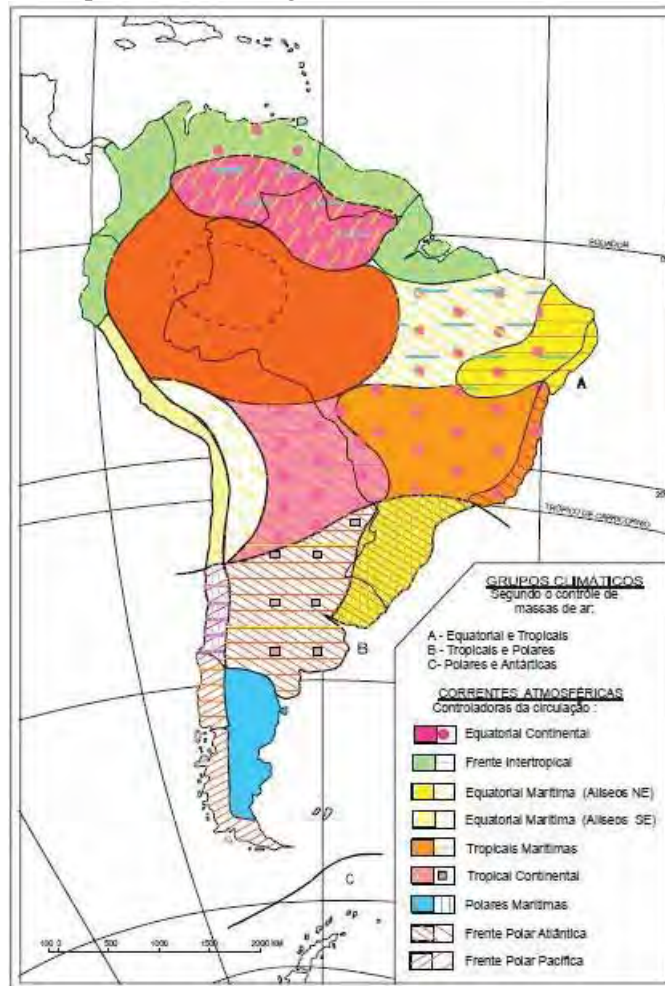


### 3.2.3 Clima

O Estado de São Paulo, segundo Monteiro (1973), devido à sua posição geográfica e combinações gerais de fatores geográficos (relevo continental e regional, sua morfologia e articulação com as correntes oceânicas) encontram-se no limite de duas zonas climáticas e é envolvido pelas principais correntes da circulação atmosférica da América do Sul.

Na região da área de estudos ocorre uma acentuada participação da Massa Tropical Atlântica (mTa), que em certos invernos é aí mais ativa do que no litoral norte, submetido à passagens da massa polar, como nos mostra a Figura 9.

Figura 9 - Grupos climáticos segundo o controle de massas de ar.



Fonte: Monteiro (2000).

De acordo com o sítio do Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura (CEPAGRI) da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), o perfil climatológico de Cordeirópolis encontra-se sobre influência do “*Clima Tropical de Altitude*” ou *Cwa (clima temperado úmido com inverno seco e verão quente)*, segundo a classificação climática de Köppen, que se baseia em dados mensais pluviométricos e termométricos.

Monteiro ainda cita que a principal característica nessa área dá-se pela existência de um período de estiagem muito nítido, onde a frequência da pluviosidade diminui consideravelmente no sentido dos paralelos, resultando em uma das áreas de inverno mais seco do Estado.

Tabela 2 - Esquema da classificação climática de Köppen simplificada por Setzer (1996)

Temperatura média Normal		Total de chuva do mês mais seco (Pms)	Total de chuva anual (P)	Descrição do Tipo de Clima segundo Köppen (Climas Úmidos)		Símbolo
do mês mais frio	do mês mais quente					
≥ 18°C	≥ 22°C	≥ 60mm		TROPICAL	sem estação seca	Af
		< 60mm	< 2500 - 27,27 . Pms			Aw
< 18°C	< 22°C	< 30mm	≥ 2500 - 27,27 . Pms	TROPICAL com chuvas excessivas	Inverno Seco	Am
	≥ 22°C	≥ 30mm	SUBTROPICAL	Quente		Cwb
				Temperado		Cfb
< 22°C	≥ 30mm	Quente		sem estação seca	Cfa	
		Temperado			Cfb	

Fonte: Rolim et al. 2006.

Para Pitton (1997, p.105), as invasões do Sistema Polar Atlântico são mais rigorosas sobre a área de estudo durante o inverno e precedidas de passagens da Frente Polar, que em virtude da posição latitudinal da mesma, sofre acentuado processo de tropicalização mesmo nesta época do ano. Os sistemas anticiclônicos tropicais, entre os quais o Sistema Tropical Atlântico, também contribui para os mecanismos da circulação atmosférica regional e local.

Em relação ao verão, observa-se um equilíbrio entre os sistemas inter e extratropicais que implicam perturbações constantes ligadas a superfícies de descontinuidade na região estudada. Além do mais, “no seio dos sistemas anticiclônicos, pelo próprio aquecimento da estação, comumente se formam linhas de instabilidade, que se manifestam através de

*sistemas de calhas*” (PITTON, *op Cit.*, p. 111). Ainda de acordo com a autora, existem situações onde a penetração do ar polar provoca resfriamentos atípicos para esta época do ano.

De acordo com Troppmair (2004b, p.68) a Depressão por ser uma área achatada, permite fácil deslocamento de massas polares no inverno, originando dois ou três dias de geadas que afetam as culturas tropicais. O autor ainda afirma que a insolação é elevada na região, registrando-se 2.400 horas por ano. Já o teor de umidade registra uma média de 70 a 75%, podendo baixar para 30% ou menos nos meses de seca, testemunhando que a continentalidade se faz sentir de forma bem acentuada.

A temperatura média é de 21,3°C, e a pluviosidade média anual é de 1367,1mm, cujos meses mais chuvosos são dezembro, janeiro e fevereiro, tendo em contrapartida os meses de junho, julho e agosto como os mais secos, como nos mostra a Tabela 4.

Tabela 3 - Temperatura e Precipitação de Cordeirópolis-SP

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>P (mm)</b>	240,9	215,2	160,3	53,2	50,5	40,4	29,6	27,2	55,9	131,5	140,9	221,5
<b>T (C°)</b>	23,9	24	23,5	21,3	19	17,8	17,6	19,4	20,9	22	22,6	23,2
<b>TMmin (C°)</b>	18,3	18,5	17,7	15,1	12,4	11	10,4	11,8	13,8	15,5	16,4	17,6
<b>TMmáx (C°)</b>	29,5	29,5	29,2	27,6	25,7	24,6	24,8	26,9	38	28,4	28,8	28,8

P(mm) = Precipitação / T(C°) Temperatura / TMmin = Temperatura Mínima Média / TMmáx = Temperatura Máxima Média.

Fonte: Cepagri/Unicamp, adaptado pelo autor.

De acordo com Nimer (1989, p.291) os níveis máximos de precipitação se dão em dezembro ou janeiro, fato relacionado à soma de chuvas de instabilidade tropical (IT) e de frente polar (FP), ou seja, da conjugação das *correntes de circulação perturbada* de oeste<sup>9</sup> (típicas do verão) e das *correntes de circulação perturbada* de sul<sup>10</sup>. Em compensação, os

<sup>9</sup> De meados da primavera a meados do outono todo o território intertropical brasileiro é periodicamente invadido por sucessivas ondas de ventos de W e NW trazidas por linhas de instabilidades tropicais. Porém, são mais frequentes e regulares no verão. Todo esse sistema acarreta geralmente, chuvas e trovoadas, por vezes granizo, e ventos moderados a fortes com rajadas que atingem 60 a 90 km/hora (NIMER, *op Cit.*, p. 210).

<sup>10</sup> São representadas pela invasão de *anticiclone polar*, originada no continente antártico. O ar resultante desse

níveis mínimos são observados durante o mês de agosto (27 mm), o que é raro em relação à região Sudeste, que se caracteriza por ter o mês de julho como o mais seco do ano. De acordo com o autor, este mínimo está relacionado à ausência quase completa de chuvas de IT, ficando a região na dependência quase que exclusiva das instabilidades frontais representadas pelas correntes instáveis de Sul, cujas precipitações nesta época são geralmente pouco copiosas.

A parte setentrional da Depressão Paulista ao norte de Limeira, abrigada entre os contrafortes da Mantiqueira e a borda do Planalto Ocidental, apresenta como principais características a reduzida nebulosidade e umidade moderada (MONTEIRO, 1973, p.123).

### 3. 3 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÔMICAS

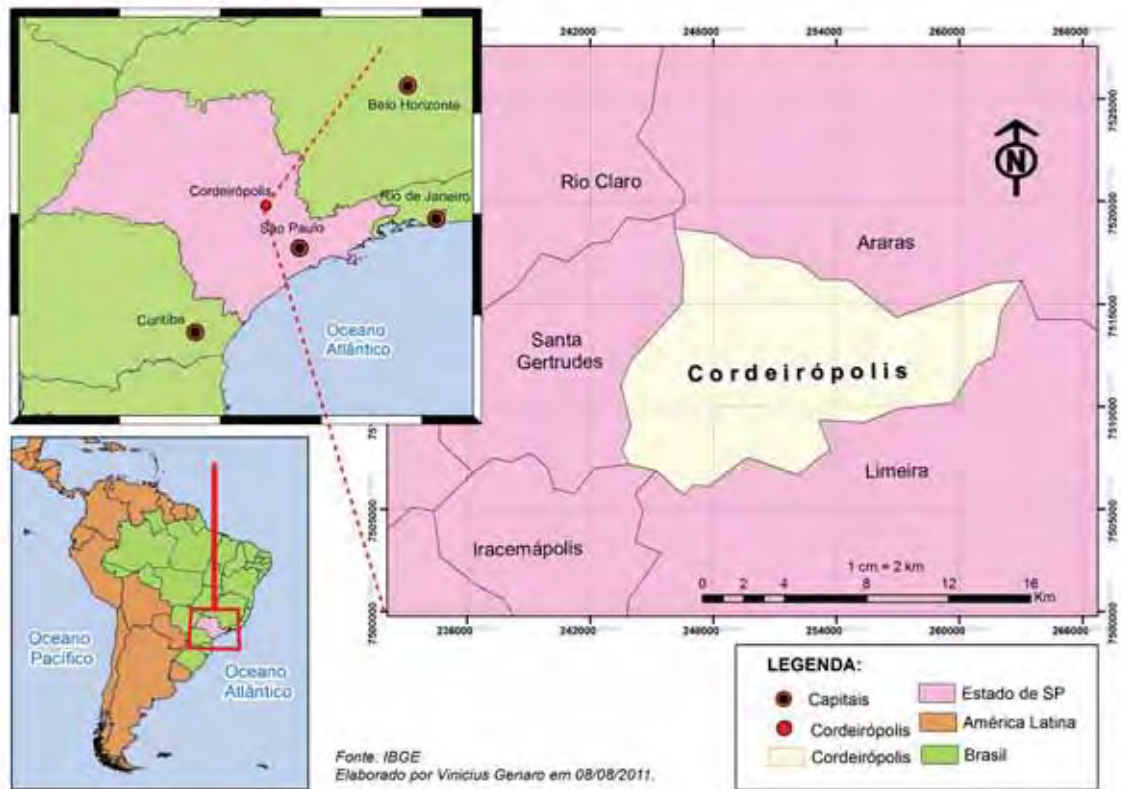
Localizado a 651,13m em relação ao nível do mar, junto à Depressão Periférica Paulista o município de Cordeirópolis (Figura 10) possui como coordenadas geográficas 22°29' de Latitude Sul e 47°28' de Longitude Oeste, fazendo divisa com Araras ao Norte, Limeira a Leste, Iracemápolis ao Sul e Santa Gertrudes a Oeste.

A cidade está localizada no Centro-Oeste do estado de São Paulo, mais precisamente a 145,2 Km a noroeste da capital, estando também situada em meio a um importante entroncamento rodoferroviário paulista, compreendido pelas rodovias Washington Luiz, Anhanguera e Bandeirantes, além da FERROBAN, responsável pelas ferrovias paulistas desde 1998.

A área total do município corresponde a 123,24Km<sup>2</sup>, dos quais 10,27Km<sup>2</sup> correspondem ao seu perímetro urbano, sendo que o restante ou 112,97Km<sup>2</sup> fazem parte da zona rural (PREFEITURA MUNICIPAL).

No que diz respeito à população, o município de Cordeirópolis, bem como as demais cidades da região, têm um índice de crescimento demográfico intrinsecamente ligado à produtividade ceramista, “(...), pois a expansão da indústria e o emprego de tecnologia moderna atraíram o interesse de pessoas de outras localidades, que foram incorporadas à mão-de-obra local” (LEVIGHIN, 2005, p.11).

Figura 10 - Mapa de localização da área de estudos.



Durante o censo realizado no ano de 2000, a população urbana do município era de 17.591 habitantes, ao passo que a população que vivia no setor rural do município contabilizava 1.523 habitantes.

Figura 11 - Crescimento Populacional do Município de Cordeirópolis – SP.



O censo realizado durante o ano de 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), estimou 21.064 habitantes residentes no município atualmente.

Hoje em dia, o município faz parte do Polo Cerâmico de Santa Gertrudes-Cordeirópolis, que compreende ainda os municípios vizinhos de Limeira, Rio Claro, Piracicaba, Sumaré, Ipeúna, Araras e Santa Gertrudes.

O município apresenta um crescente desenvolvimento industrial e agrícola e o seu PIB per capita durante o ano de 2005 foi de 46.840 reais, ou seja, cinco vezes maior que o de Santa Gertrudes que na época era de 7.873 reais. Durante o ano de 2007, esse valor passou para 66.854 reais, tornando-se o município com o maior Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) da microrregião de Limeira. No entanto, como em diversas outras cidades do país, a renda não é distribuída de forma equalizada, apesar de o município apresentar um valor satisfatório em relação ao Índice de Gini <sup>11</sup> – o município apresenta um limite inferior de 0,37 e um superior de 0,43 -, gerando bolsões de pobreza ao redor da malha urbana desprovidos de infraestrutura básica, expondo a qualidade de vida da população.

O Polo Santa Gertrudes-Cordeirópolis é considerado o mais tradicional polo Cerâmico do subsetor da cerâmica vermelha, abrangendo as indústrias de produção de pisos esmaltados, tijolos, telhas, vasos, entre outras, denominadas popularmente de olarias.

De acordo com Cruz (2001, p.23), esta atividade teve início no Estado de São Paulo por influência dos imigrantes italianos, sobretudo em meados do século XX, devido principalmente ao processo de urbanização e a substituição da madeira pelos produtos cerâmicos. Outro fator predominante para a vocação ceramista da área em questão se deve à sua localização privilegiada, que além de estar situada na Depressão Periférica Paulista, região dos maiores e mais importantes depósitos de argila, também se encontra em proximidade com grandes centros urbanos, permitindo que a produção tenha um espaço garantido no mercado consumidor.

Ainda segundo as palavras de Cruz *op Cit.*, o relatório nº 25.089 do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas), constatou 600 empresas produtoras de cerâmica vermelha dentro do estado durante o ano de 1987, sendo que a região de Campinas - a qual se encontra nossa área de trabalho - concentrava a maior parte da produção, responsável na época por 43,1% da mesma.

---

<sup>11</sup> O **Coefficiente de Gini** é uma medida de desigualdade comumente utilizada para calcular a desigualdade de distribuição de renda, entretanto, pode ser usada para qualquer distribuição. Ele consiste em um número entre 0 e 1, onde 0 corresponde à completa igualdade de renda (onde todos têm a mesma renda) e 1 corresponde à completa desigualdade (onde uma pessoa tem toda a renda, e as demais nada têm).

Em nota divulgada no dia 29/07/2008 pela ASPACER<sup>12</sup> (Associação Paulista das Cerâmicas de Revestimento), a região é o maior polo produtor de revestimentos cerâmicos da América Latina, seguido por outros polos nacionais menos expressivos.

Para o ano de 2010, a associação estimou que o polo Santa Gertrudes tivesse produzido cerca de 423 milhões de m<sup>2</sup>, o que corresponderia a 56% de toda produção nacional.

Atualmente, a economia de Cordeirópolis está baseada em alguns tipos diversos de atividades econômicas, como nos mostra a Tabela 2.

Tabela 4 - Estrutura Empresarial de Cordeirópolis, 2001

<b>Tipos de Indústrias</b>	<b>Nº de Indústrias</b>
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal	6
Indústrias extrativas	8
Indústrias de transformação (cerâmicas e outras)	104
Produção e distribuição de eletricidade, gás e água	1
Construção	3
Comércio, reparação de automotores, objetos pessoais/domésticos	228
Alojamento e alimentação	43
Transporte, armazenagem e comunicações	32
Intermediação financeira	6
Atividades imobiliárias, aluguéis, etc	29
Administração pública, defesa e seguridade pessoal	2
Educação	6
Saúde e serviços sociais	3
Outros serviços coletivos, sociais e pessoais	39

Fonte: Levighin (2005).

<sup>12</sup> < [http://www.aspacer.com.br/ver\\_noticia.php?id=475](http://www.aspacer.com.br/ver_noticia.php?id=475)>, visitado no dia 31/03/2010.

Em relação à produção agrícola, o cenário se mantém o mesmo de outrora, ou seja, baseia-se na lavoura perene de abacate, laranja, limão, tangerina, maracujá e manga; e na lavoura temporária de soja, arroz, cana-de-açúcar, feijão, milho, mandioca entre outros (LEVIGHIN *op Cit*, p.18).



#### 4 PROBLEMAS AMBIENTAIS E IMPACTOS SOCIAIS NA CIDADE DE CORDEIRÓPOLIS RELATIVOS À INDÚSTRIA CERÂMICA E AO SETOR SUCROENERGÉTICO

*“O ar é precioso para o homem vermelho, pois todas as coisas compartilham o mesmo sopro (o animal, a árvore, o homem). Parece que o homem branco não sente o ar que respira. Como um homem agonizante há vários dias é insensível ao mau cheiro (...) ele deve se lembrar de que o ar é precioso para nós, que o ar compartilha seu espírito com toda vida que mantém”.*

*Trecho da carta do Chefe Seattle ao Presidente dos EUA em 1854.<sup>13</sup>*

A preocupação com a qualidade do ambiente urbano segundo Brandão *et al* (2004, p.51) parece remontar o século XVIII, período da primeira Revolução Industrial, em função da deterioração dos grandes aglomerados industriais que se desenvolviam na época, sobretudo em países centrais como Inglaterra, França e Alemanha.

Nos Estados Unidos da América, o trecho escrito pelo chefe indígena deixa claro que já naquela época a qualidade do ar que cobria o chamado “Novo Mundo”, também já se mostrava um tanto quanto alterada, a ponto de chamar atenção da população nativa, mais sensíveis às nuances ambientais.

De qualquer forma, no Brasil, foi somente durante o século XX que as atividades industriais tiveram ação decisiva na mudança da composição atmosférica, sobretudo a partir da década de 1950, devido ao grande aumento no nível de consumo dos combustíveis fósseis, revelando a rapidez do processo de urbanização mundial e seu crescente impacto sobre a atmosfera e o meio ambiente.

O Estado de São Paulo é a unidade territorial do país em que há maior concentração populacional e, conseqüentemente, as mais profundas alterações na paisagem, provocadas por derivações antropogênicas.

A atividade industrial que há não muito tempo estava situada basicamente nas grandes cidades e regiões metropolitanas, atualmente encontra-se cada vez mais presente nos centros urbanos de pequeno e médio porte.

Sobre a área estudada, de maneira um tanto quanto contraditória, as atividades que contribuíram de maneira mais intensa no desenvolvimento econômico de Cordeirópolis

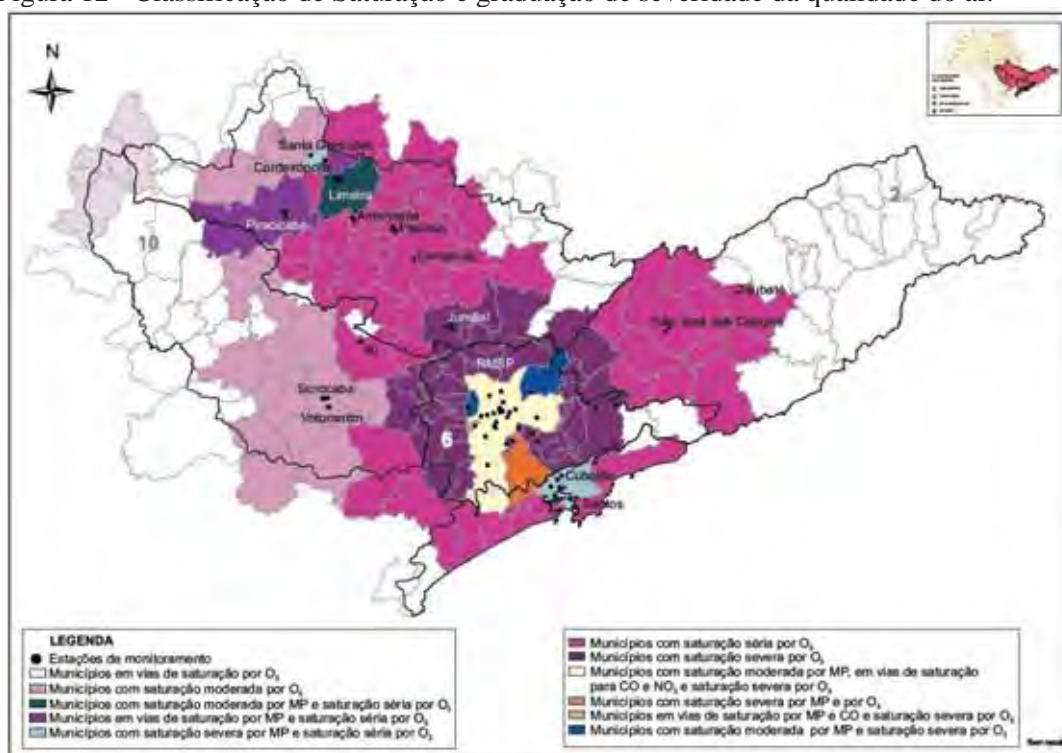
---

<sup>13</sup> TROPMAIR (2004a, p.34).

podem ser também as grandes vilãs no que diz respeito às condições ambientais do município, sobretudo em relação aos efeitos adversos causados pela má qualidade do ar que paira sobre a cidade.

A Figura 12 nos evidencia que em Cordeirópolis os níveis médios anuais de saturação do ar principalmente por materiais particulados e  $O_3$ , por exemplo, já se encontram em estágio crítico, igualando-se a áreas como a Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) e ficando a frente de outros grandes centros industriais regionais como Campinas, São José dos Campos e Sorocaba.

Figura 12 - Classificação de Saturação e graduação de severidade da qualidade do ar.



Fonte: Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo (2009).

Embora os seres humanos detenham a capacidade de evitar o consumo de alimentos ou até mesmo de água contaminada, porém, não possuem a mesma competência quanto à qualidade do ar que respiram.

Levando-se em conta a afirmação de Pereira e Pereira (1983, p.38) que “o homem, mergulhado na atmosfera que o cerca, faz passar por seus pulmões, em média, 12 metros cúbicos de ar por dia e que este ar mergulhando no sistema respiratório, atinge as regiões

*mais profundas dos alvéolos pulmonares*”, os moradores de Cordeirópolis estão expostos a um problema iminente e não possuem alternativas, a não ser respirar um ar impróprio e potencialmente perigoso devido à sua contaminação.

Segundo a CETESB, a gravidade do problema é parcialmente atribuída ao grande número de indústrias cerâmicas existentes no local, bem como a queimada da palha da cana-de-açúcar (fontes estacionárias), um problema ambiental que afeta uma imensa extensão devido a grande concentração de áreas destinadas ao plantio dessa cultura na região do interior de SP.

Outro responsável pela queda da qualidade do ar são as fontes móveis (veículos automotores), que nas grandes cidades como São Paulo, respondem por até 80% da poluição de MP<sub>10</sub> e O<sub>3</sub>, sendo este último o poluente mais preocupante (O ESTADO DE S. PAULO, 26/05/2011, p. C3).

A Tabela 5 mostra as características e os principais efeitos causados ao meio ambiente pelos poluentes mais encontrados em Cordeirópolis.

Tabela 5 - Características e principais efeitos dos poluentes ao meio ambiente

<i>Poluente</i>	<i>Características</i>	<i>Fontes Principais</i>	<i>Efeitos Gerais ao Meio Ambiente</i>
<b>Partículas Totais em Suspensão (PTS)</b>	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 100 micra.	Processos industriais, veículos motorizados (exaustão), poeira de rua ressuspensa, queima de biomassa. Fontes naturais: pólen, aerossol, marinho e solo.	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
<b>Partículas Inaláveis (MP<sub>10</sub>) e Fumaça</b>	Partículas de material sólido ou líquido que ficam suspensas no ar, na forma de poeira, neblina, aerossol, fumaça, fuligem, etc. Faixa de tamanho < 10 micra.	Processos de combustão (indústria e veículos automotores), aerossol secundário (formado na atmosfera).	Danos à vegetação, deterioração da visibilidade e contaminação do solo.
<b>Ozônio (O<sub>3</sub>)</b>	Gás incolor, inodoro nas concentrações ambientais e o principal componente da névoa fotoquímica.	Não é emitido diretamente para a atmosfera. É produzido fotoquimicamente pela radiação solar sobre os óxidos de nitrogênio e compostos orgânicos voláteis.	Danos às colheitas, à vegetação natural, plantações agrícolas; plantas ornamentais.

Fonte: Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo, 2009, adaptado pelo autor.

Se por um lado as atividades ceramistas e o cultivo da cana-de-açúcar representam a evolução das atividades econômicas municipais, do outro, expressam as perversões dessa territorialidade. As suas problemáticas socioambientais, como por exemplo, a expansão de

atividades voltadas, sobretudo à exportação, caracteriza-se mais por ser seletivo e excludente do que proporcionador de melhor qualidade de vida da população local.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, tendo 4,5 bilhões de hectares do território nacional ou 1% de toda terra agricultável utilizada para a prática de tal finalidade, sendo o estado de São Paulo a região que mais produz.

Cordeirópolis contribui para essa produção há pelo menos cinco décadas, como nos mostra o trecho que se segue:

“O período entre 1950 e 1970 marcou o predomínio da agroindústria açucareira nas terras de Cordeirópolis. A terra então passou a ser aglutinada pelos usineiros para atender a crescente capitalização. O município de Cordeirópolis passou a possuir características de grande produtor de cana e seu cultivo se distribuiu em grandes propriedades, sendo que nas pequenas propriedades dos bairros predominou a citricultura” (LOMBARDO, 1978 *apud* LEVIGHIN, *op. Cit.*, p.17).

De acordo com a Unica<sup>14</sup> (União da Indústria de Cana-de-Açúcar), somente durante os cinco primeiros meses de 2011, a região Centro-Sul do país já havia processado mais de 100 milhões de toneladas de cana, valor 20,70% menor ao comparado à safra passada, devido, sobretudo ao baixo desenvolvimento vegetativo da planta em função das condições climáticas observadas até o momento.

Os efeitos das condições atmosféricas aliados à queima da biomassa de cana-de-açúcar produzidos pela agroindústria canavieira na saúde da população foram estudados por Aleixo e Sant’Anna Neto (2009) na cidade de Ourinhos, também no interior de SP, onde ficou constatado o agravamento dos quadros de morbidade da população local, principalmente por doenças do aparelho respiratório.

“As queimadas lançam no ar diversos poluentes, muitos deles tóxicos e cancerígenos que pelas correntes de vento muitas vezes alcançam as áreas urbanas [...] Umidade relativa do ar abaixo de 20% é considerada pela OMS como de alto risco para a saúde, pois com a umidade relativa baixa e o

---

<sup>14</sup> Disponível em <<http://www.udop.com.br/index.php?item=noticias&cod=1075969>>, acessado no dia 15/06/2011.

aumento do número de poluentes lançados no ar há o agravamento de uma pré-disposição das pessoas em contrair uma patologia respiratória” (ALEIXO E SANT’ANNA NETO, 2009, p. 72-73).

Segundo os autores, combustão da biomassa no estado de São Paulo coincide com a época de estiagem, sendo que “a precipitação é importante para o bem-estar fisiológico do aparelho respiratório, pois é quando ocorre à dispersão dos poluentes com o aumento da umidade”, agravando ainda mais o quadro.

“A influência sazonal sobre enfermidades respiratórias aumentam com a poluição do ar, havendo a ocorrência de agravos respiratórios, tais como bronquites e enfisema, que são mais comuns em áreas urbanas, onde há maior concentração de poluentes (...). Casos de doenças respiratórias podem tornar-se severos, ou até epidêmicos, quando há inversão térmica. Essa condição atmosférica deixa o ar estagnado, impedindo a dissipação de poluentes, se estiverem presentes, ficando concentrados na camada de ar intra-urbana” (PITTON, *op Cit.*, p.57).

Troppmair (2004a, p.113) compartilha da mesma conclusão ao afirmar que:

“(...) a poluição do ar, principalmente associada a inversões térmicas, que provocam altas concentrações de poluentes, causa doenças respiratórias e da vista, dores de cabeça e mal estar. Os índices de mortalidade nessas épocas acusam aumento, atingindo principalmente crianças e pessoas idosas<sup>15</sup>”.

Para tentar mitigar os efeitos adversos resultante das queimadas o Governo Estadual através da Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA) publicou no Diário Oficial do Estado do dia 31/05/2011 a “**Resolução SMA N°22 de 30 de maio de 2011**”, que dispõe sobre os procedimentos relativos à queima da palha da cana-de-açúcar, ditados pela Lei Estadual n°

---

<sup>15</sup> “A sensibilidade individual também é influenciada decisivamente pela idade do indivíduo, pois com o envelhecimento ocorrem modificações na atividade de diversas enzimas e, por isso, crianças e recém-nascidos são às vezes particularmente sensíveis frente a certos tóxicos ou medicamentos. Também na idade avançada a sensibilidade pode diferir bastante da média, sendo mais comum pessoas idosas se mostrarem mais sensíveis a poluentes químicos do ambiente, pois nesse grupo etário a metabolização e excreção destes contaminantes se processa de modo mais lento” (FELLENBERG, 1980, p.13).

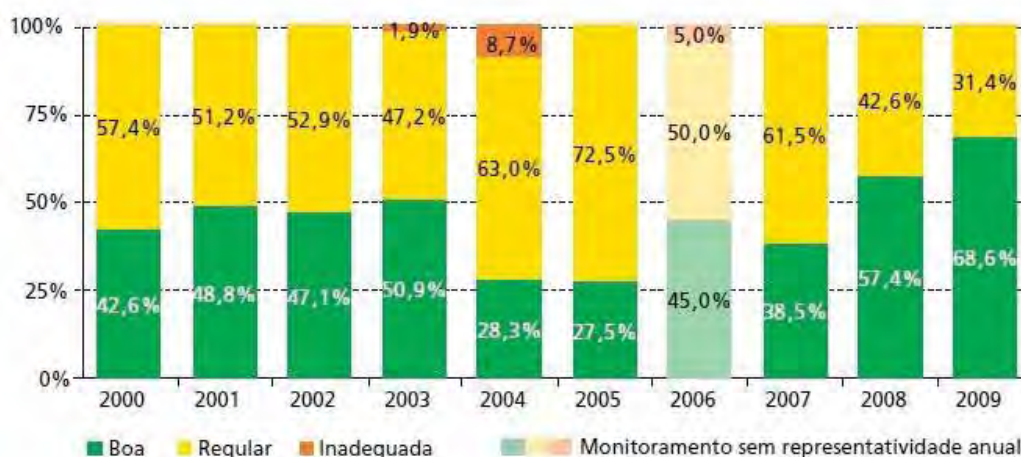
11.241, de 19 de setembro de 2002, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003.

Embora seja uma ameaça bastante real, determinar a influência da poluição do ar na saúde humana é extremamente complexo e difícil, pois exige uma avaliação quantitativa e qualitativa de um grande número de fatores, tais como a concentração de poluente, duração da exposição, localização da sua atuação, efeitos sinérgicos ou antagônicos, tudo aliado à influência de fatores meteorológicos.

“Os efeitos da poluição do ar podem ser percebidos a curto ou longo prazo, e sua gravidade dependerá da concentração do poluente no ar atmosférico e do tempo da exposição ao poluente. Assim, seus efeitos na população podem ser crônicos, causados por exposições de longo prazo a poluentes em baixas concentrações, ou efeitos agudos, causados por exposições de curto prazo a altas concentrações” (PROJETO AMBIENTES VERDES E SAUDÁVEIS 2009).

O gráfico de distribuição percentual da qualidade do ar em Cordeirópolis emitido no último relatório da CETESB, nos mostra que os níveis de qualidade do ar junto ao município têm melhorado durante os últimos anos, mostrando-se majoritariamente “Boa” e/ou “Regular”.

Figura 13 - Distribuição percentual da qualidade do ar em Cordeirópolis – SP.



Fonte: Relatório de qualidade do ar no estado de São Paulo (2009).

Do ponto de vista da medicina, o fato dos valores estarem dentro dos padrões de qualidade do ar, não significa que a saúde da população esteja necessariamente ausente dos perigos causados pela poluição atmosférica. Saldiva (2007) *apud* Aleixo e Sant'Anna Neto (2009, p.79) faz uma ressalva a respeito dessa relação existente entre a exposição aos poluentes e as enfermidades:

“(...) sinais, cada vez mais evidentes, mostram ser os padrões de qualidade do ar inadequados para à proteção da população mais susceptível à poluição atmosférica. Vários estudos demonstraram ocorrência de efeitos mórbidos em concentrações abaixo dos padrões de qualidade do ar”.

Os problemas gerados pelas indústrias de cerâmicas também são tema de preocupação para as autoridades onde ocorre esse tipo de atividade.

A cidade potiguar de Carnaúba dos Dantas foi o alvo da pesquisa de Silva (1999) que estudou os problemas socioambientais gerados por tal atividade econômica, chegando à conclusão que existe uma perversão da interface natureza-sociedade decorrente desse processo produtivo.

“Problemas de ordem socioambiental, evidenciados pelo desmatamento da cobertura vegetal nativa, insalubridade nas condições de trabalho e riscos na saúde e qualidade de vida dos trabalhadores e, por conseguinte da sociedade como um todo” (SILVA, 1999, p.37).

Embora as realidades encontradas entre o Polo Cerâmico Santa Gertrudes – Cordeirópolis e Carnaúba do Dantas sejam infinitamente distintas, tanto em relação ao clima regional, ao volume total produzido ou quanto à matriz energética utilizada nas linhas de produção, por exemplo, em ambos os casos ficou evidenciado graves problemas de ordem natural e social.

Em minucioso trabalho onde se buscou compreender os problemas ambientais e os impactos sociais gerados pelas indústrias cerâmicas no Polo Santa Gertrudes – Cordeirópolis, Levighin (2005) apontou uma série de fatores responsáveis pela degradação do meio ambiente e da qualidade de vida da população cordeiropolense, a exemplo do que acontece no Rio Grande do Norte, apesar da distância geográfica que os separa. Tanto Silva como Levighin

apontam que as alterações ambientais provocadas pelas indústrias cerâmicas serviram de mote para uma série de conflitos entre diversos segmentos da sociedade. De um lado a população reclamando por providências quanto à melhoria da qualidade de vida e de outro a classe dominante e detentora dos meios de produção em manter os padrões existentes, já que são eles os responsáveis por grande parte da geração de renda e empregos nas referidas cidades.

No que diz respeito aos impactos sociais encontrados, a grande maioria dos casos estiveram ligados a pessoas vinculadas de maneira direta e/ou indireta com as cerâmicas, sendo que grande parte dessas pessoas são migrantes, ou seja, são naturais de outros municípios e de outros estados. De acordo com Pitton (1997, p. 93), “*essas pessoas vieram, sobretudo, do Paraná e Minas Gerais, além de outros lugares de São Paulo*”.

Ao relacionar as faixas etárias dos entrevistados com o nível de escolaridade ficou constatado que a maior parte é composta por pessoas com baixo e médio nível de escolaridade. Dessa forma, fica evidente que a falta de qualificação da mão-de-obra exigida no setor ceramista pode servir de incentivo para que os mais jovens deixem de lado as salas de aula para se dedicarem às duras realidades impostas na produção de cerâmicos.

Segundo o estudo, ficou constatado que mesmo a indústria ceramista sendo a grande poluidora e causadora de problemas, de forma geral ela ainda é bem aceita pelos habitantes locais por gerar grande número de empregos, mas por outro lado, também reconhecem a falta de outras oportunidades no local estudado.

A respeito da qualidade ambiental e dos impactos naturais gerados, os entrevistados foram questionados a opinarem a respeito da percepção que cada um tinha em relação ao bairro onde morava, ficando comprovado que existem qualidades, mas também apresentam problemas relativos à degradação ambiental.

De acordo com o Quadro 4, a seguir, todos os bairros apresentam rua asfaltada e rede de coleta de água e esgoto, porém, essas “qualidades” descritas não são suficientes para manter um ambiente saudável em relação à qualidade de vida da população local.

As ruas asfaltadas não são suficientemente eficazes em relação aos altos índices de PTS (Partículas Totais em Suspensão) encontrados na área de estudo, devido, sobretudo, ao alto fluxo de veículos automotores (através do processo de exaustão, ressuspensão de poeira das ruas e carga transportada, por exemplo). O mesmo ocorre em relação às questões sanitárias, pois, ainda que os bairros possuam rede de coleta de água e esgoto, o município não conta com uma estação de tratamento de efluente, ou seja, todo material resultante das atividades industriais e domésticas é despejado “*in natura*”, nos corpos d’água, colocando em



risco grande parte da população residente nos arrabaldes desses corpos hídricos, como é o caso do Ribeirão Tatú, que demonstrou níveis assustadores de contaminação por *Coliformes totais* e *coliformes fecais*. A Represa do Barro Preto, situada no extremo norte da cidade de Cordeirópolis também se encontra bastante contaminada - bem como ocorre com o solo da região -, devido à presença de várias indústrias cerâmicas e plantações de cana em seus arredores (LEVIGHIN, *op Cit.*, p.118).

Quadro 4 - Distribuição das qualidades e dos problemas característicos de cada bairro, segundo os habitantes de Cordeirópolis-SP

<i>Bairros</i>	<i>Categorias</i>			
	<i>Qualidades</i>		<i>Problemas</i>	
*Jd. São José I	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Movimento intenso de caminhões	Poluição do ar
*Centro	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Ruídos	Poluição do ar
*Jd. Cordeiro	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Ruídos	Poluição do ar
*Jd. Progresso	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Córrego poluído	Poluição do ar
V. Primavera	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Movimento intenso de caminhões	Poluição do ar
V. Pereira	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Ruídos	Poluição do ar
V. Boteon	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	-	Poluição do ar
*Jd. Eldorado	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	-	-
Jd. Planalto	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	-	-
V. Nova Brasília	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Movimento intenso de caminhões	Ruídos
V. N. Sr <sup>a</sup> . Aparecida	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Movimento intenso de caminhões	Poluição do ar
*St <sup>a</sup> . Luzia	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	-	Poluição do ar
St <sup>o</sup> . Antônio	Rua asfaltada	Rede de água e esgoto	Ruídos	Poluição do ar
Não responderam	2	-	-	-

*\*Bairros onde estão localizados as Unidades Básicas de Saúde (UBS).*

*Fonte: Levighin (2005).*

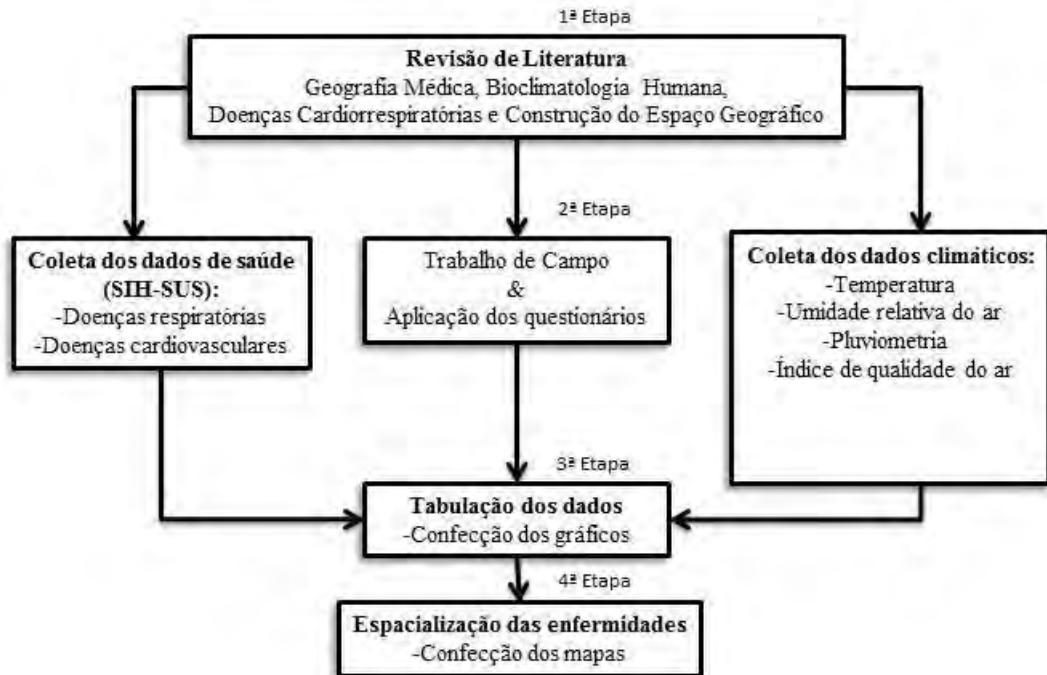
O presente capítulo trouxe a tona os problemas gerados por duas das atividades mais praticadas e rentáveis na cidade de Cordeirópolis, evidenciando que apesar de todo crescimento econômico gerado (aumento da renda e do número de empregos) o preço a ser pago pela população e pelo meio ambiente será extremamente alto se não for acompanhado de investimentos imediatos na área de infraestrutura.

A crescente demanda dos mercados nacional e internacional da construção civil por revestimentos cerâmicos e automobilístico/alimentício por derivados da cana-de-açúcar (etanol e açúcar) vêm impondo uma série de consequências negativas ao meio físico (poluição do ar, do solo, sonora e dos cursos d'água, superexploração dos recursos naturais, bem como prejuízos à flora e a fauna, etc), além de também estar afetando todo o meio social (crescimento demográfico acelerado, expansão urbanas desordenada e conseqüentemente, baixos índices de qualidade de vida).

## 5 METODOLOGIA, TÉCNICAS DE PESQUISA E MATERIAL UTILIZADO.

A figura a seguir apresenta de forma esquemática o roteiro metodológico da pesquisa, possibilitando uma melhor compreensão dos passos seguidos durante a execução do projeto, que serão descritos detalhadamente mais adiante.

Figura 14 - Fluxograma esquemático do roteiro de pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.1 REVISÃO DE LITERATURA

Diante dos desafios metodológicos, enfrentados no desenvolvimento desta pesquisa, foi fundamental uma ampla e profunda revisão bibliográfica, onde foram analisados tanto as obras clássicas como os autores contemporâneos, para que fosse possível fazer uma análise histórica acerca da problemática considerada. A revisão bibliográfica, segundo Levighin (2005, p. 56) é de fundamental importância na realização de uma pesquisa científica, pois é através dela que tomamos conhecimento de trabalhos anteriormente realizados dentro de determinada área do conhecimento, servindo de norte para a realização de novos trabalhos acadêmicos.

No caso específico deste trabalho, o nosso objetivo frente a essa revisão foi levantar e

analisar por meio de livros, teses, dissertações, artigos e periódicos impressos e digitais, alguns temas relevantes e pertinentes ao tema proposto, como por exemplo: Geografia Médica, Bioclimatologia Humana, Climatologia Médica, epidemiologia das doenças cardiorrespiratórias e formação do espaço geográfico, possibilitando o embasamento teórico necessário para a elaboração do presente trabalho. Diante dessa perspectiva, alguns autores citados merecem destaque pela relevância de suas obras, como é o caso de: Landsberg (1981), Pitton (1997; 2001; 2008), Mendonça (1999; 2000), Paraguassu-Chaves (2001), Sartori (2000), Domingos (2001), Ayoade (2004) e Levighin (2005).

## 5.2 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS DE SAÚDE (DOENÇAS RESPIRATÓRIAS E CARDIOVASCULARES)

Esta segunda etapa do projeto foi sem dúvida a mais complicada e demorada de todo o trabalho, pois, devido a uma série de imprevistos e desdobramentos de ordem burocrática acabaram por retardar o andamento da pesquisa.

Segundo a orientação metodológica de Besancenot (1997, p.90) *apud* Domingos e Pitton (2004, p.77), o parâmetro clínico “*mais importante não é a mortalidade, mas sim a morbidade, ou seja, o número de casos em uma determinada população, num dado momento*”.

O recorte temporal idealizado nesse caso foi o verão (dezembro, janeiro e fevereiro) e o inverno (junho, julho e agosto) dos anos de 2009 e 2010, por serem justamente as épocas mais quentes, úmidas, frias e secas do ano, respectivamente.

Dentre uma série de doenças presentes nos capítulos IX e X da CID – 10 optou-se por escolher apenas aquelas cujos sintomas e/ou estado fisiológico dos pacientes estivessem mais diretamente ligados às variações do tempo atmosférico, tornando-os mais susceptíveis a serem acometidos por esses achaques.

Conforme consta no Quadro 5, doze foram os tipos de enfermidades analisadas, sendo seis de origem cardiovascular e seis de origem respiratória.

Quadro 5 - Doenças Cardiopulmonares analisadas no trabalho

Capítulo CID – 10: IX “Doenças do aparelho circulatório”	Capítulo CID – 10: X “Doenças do aparelho respiratório”
Infarto agudo do miocárdio	Pneumonia
Transtornos de condução e arritmias cardíacas	Bronquite
Insuficiência cardíaca	Asma
Acidente vascular cerebral (AVC)	Enfisema e doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC)
Arteroesclerose	Doenças do nariz e dos seios paranasais (Rinite e Sinusite)
Outras doenças isquêmicas do coração (Angina Pectoris)	Outras doenças do aparelho respiratório (apneia, síndrome do desconforto respiratório do recém-nascido, dispneia, etc)

Fonte: Elaborado pelo autor.

A priori, a intenção era obter os dados diários referentes aos pacientes atendidos com enfermidades cardiopulmonares analisando diretamente os prontuários médicos dos mesmos, devido ao fato de ali estarem contidas todas as informações relevantes em relação aos pacientes, como idade, sexo, tipo de enfermidade, local de residência, dentre outros.

Entretanto, fomos informados que as informações ali contidas, de acordo com o **“Artigo 11 do Código de Ética Médica”** são sigilosas e de manuseio estritamente restrito aos profissionais da área da saúde, que, por uma gama diversa de razões não se propuseram a auxiliar nessa etapa do trabalho.

Diante dos problemas enfrentados, bem como os entraves jurídicos para o acesso às tais informações, a fim de selecionar o período de maior ocorrência das patologias cardiopulmonares (recorte temporal), optou-se pela metodologia utilizada por Barros (2006) e Souza (2007), que coletaram os dados em nível mensal referentes ao número de internações pelas enfermidades em questão por meio do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS), gerido pelo Ministério da Saúde, por meio da Secretaria de Assistência à Saúde, em conjunto com as Secretarias Estaduais de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde, e processado pelo DATASUS, da Secretaria Executiva do Ministério da Saúde.

O SIH/SUS coleta mais de cinquenta variáveis relativas às internações: identificação e qualificação do paciente, procedimentos, exames e atos médicos realizados, diagnóstico, motivo da alta, valores devidos, dentre outros.

Por meio da internet, o DATASUS disponibiliza as principais informações para tabulação sobre as bases de dados do SIH/SUS.

“As unidades hospitalares, participantes do SUS (públicas ou particulares conveniadas), enviam as informações das internações, efetuadas pela AIH - Autorização de Internação Hospitalar, para os gestores municipais (gestão plena) ou estaduais (os demais). Essas informações são processadas no DATASUS, gerando os créditos referentes aos serviços prestados e formando uma valiosa base de dados, as quais contem grande parte das internações hospitalares, realizadas no Brasil” (SOUZA, *op Cit.*, p. 31).

De acordo com as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, no Brasil, cerca de 75% da assistência à saúde da população é feita pela rede pública do Sistema Único de Saúde – SUS. Dessa forma, esses dados foram coletados somente junto ao sistema público de saúde, ou seja, dados relativos a internações em hospitais particulares não foram analisados devido ao fato da população mais susceptível e vulnerável ser justamente as mais carentes, usuárias do SUS.

### 5.3 COLETA E ANÁLISES DOS DADOS CLIMÁTICOS

Como a área de estudos não possui uma estação meteorológica, conseqüentemente não existem dados climáticos (pressão atmosférica, temperatura do ar, precipitação e umidade relativa do ar) para serem trabalhados em nível diário. Dessa forma, para estabelecer a prevalência mensal do número de pacientes internados com doenças cardiorrespiratórias e o tempo atmosférico, foram utilizados dados climáticos obtidos junto à estação meteorológica mais próxima, nesse caso, da Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e da Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da cidade vizinha de Limeira, que através da agência da CETESB também forneceu os dados referentes aos índices de qualidade do ar na cidade de Cordeirópolis.

Dessa forma, foi possível obter os valores diários referentes à precipitação, temperatura (mínima e máxima), umidade relativa e padrão de qualidade do ar.

Também foram analisadas cartas sinóticas obtidas junto à Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN) da Marinha; além da síntese dessas cartas, fornecidas pelo CEPTEC/INPE, onde foram priorizados aqueles episódios cujos parâmetros climáticos são agravantes de crises hipertensivas e respiratórias.

De acordo com Durand-Dastés (1982, p.247-248) *apud* Domingos e Pitton (2004, p.80) as doenças ou os agravos podem ser desencadeados sob determinados tipos de tempo. Neste sentido o referido autor afirma que os elementos climáticos não devem ser isolados para explicar os efeitos sobre as enfermidades, portanto, seria necessário considerar os tipos de tempo de maneira unificada.

Dessa forma, buscou-se compreender através das análises sinóticas a correlação mensal existente entre o número de pacientes internados e os diferentes tipos atmosféricos atuantes durante o mesmo período.

#### 5. 4 TRABALHO DE CAMPO E QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS PARA A ESPACIALIZAÇÃO DAS ENFERMIDADES E ANÁLISE DA VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL DOS PACIENTES

Sabendo que através dos dados obtidos via SIH-SUS não seria possível realizar a espacialização dos mesmos, foi necessária uma reunião com a enfermeira chefe para que se chegasse à conclusão de qual caminho seguir para que os objetivos traçados fossem satisfatoriamente cumpridos.

Como a cidade de Cordeirópolis é atendida pelo “*Programa Saúde da Família (PSF)*”<sup>16</sup>, ficou decidido que a melhor maneira de se atingir os objetivos propostos para esta etapa seria através dos *Agentes Comunitários de Saúde (ACS)*<sup>17</sup>, que segundo ela, o fato deles já estarem familiarizados com os habitantes/pacientes e já saberem de antemão onde estavam localizados os casos em questão, tornaria o processo mais ágil.

Durante essa fase, entre os meses de maio e julho de 2010 foram aplicados um total de

---

<sup>16</sup> O Programa Saúde da Família é entendido como uma estratégia do Ministério da Saúde de reorientação do modelo assistencial, operacionalizada mediante a implantação de equipes multiprofissionais em unidades básicas de saúde (UBS). Estas equipes são responsáveis pelo acompanhamento de um número definido de famílias, localizadas em uma área geográfica delimitada. As equipes atuam com ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes, e na manutenção da saúde desta comunidade.

<sup>17</sup> Por meios de ações individuais ou coletivas, o objetivo do agente comunitário de saúde é atuar em ações de promoção da saúde, prevenção, recuperação, reabilitação de doenças e agravos mais frequentes, e na manutenção da saúde desta comunidade, através de visitas mensais e cadastros sempre atualizados da situação dos pacientes sob supervisão do gestor local do SUS (Secretaria Municipal de Saúde).

472 questionários, dentre os quais 469 foram tidos como válidos por apresentarem todas as questões respondidas. A aplicação ocorreu em seis bairros do município (Jd. Progresso, Jd. Cordeiro, Jd. Eldorado, Bela Vista, Santa Luzia e São José I e II), de acordo com a área de abrangência do atendimento de cada Unidade Básica de Saúde (UBS).

Esses dados coletados foram tabulados com o auxílio do software *Microsoft Excel 2010*, dando origem aos gráficos referentes ao número de pacientes internados, principais tipos de doenças ocorridas em cada mês, condições socioeconômicas dos pacientes, bem como as doenças mais recorrentes em cada região em determinado período de tempo.

Posteriormente, a partir das informações obtidas em relação aos locais de atendimento dos pacientes residente em Cordeirópolis foram elaborados através dos softwares *ArcMap10* e *Corel Draw X3* o mapas de ocorrência das doenças cardiovasculares e respiratórias.

Em relação às idas ao campo, pode-se afirmar que também foram extremamente essenciais para que fosse observada a dinâmica existente no interior da cidade (por exemplo, o fluxo de pessoas, atividades e veículos), bem como a realidade encontrada nos diferentes bairros (postos de saúde, áreas públicas reservadas para recreação e lazer, escolas, etc.) sendo possível dessa forma, analisar e pontuar as condições que poderiam ter influência no agravo dos achaques abordados no presente trabalho.

Para que fosse possível obter informações para a realização do mapeamento das enfermidades e da vulnerabilidade dos pacientes atendidos em Cordeirópolis, buscou-se visualizar a concentração dos casos, num emaranhado de possibilidades ambientais e socioeconômicas através da aplicação de questionários (em anexo).



## **6 CLIMA E ENFERMIDADES CARDIORRESPIRATÓRIAS: ANÁLISE DOS DADOS REFERENTES AO VERÃO E INVERNO DE 2009 E 2010.**

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde (2003), as doenças crônicas revelam-se como as principais causas de mortalidade e incapacidade no mundo, responsável por 59% dos 56,5 milhões de óbitos anuais. São os chamados agravos não transmissíveis, que incluem as doenças cardiovasculares, as diabetes, a obesidade, o câncer e as doenças respiratórias (SOUZA, 2007, p.21).

Para tanto, mudanças relacionadas aos hábitos alimentares, atividades físicas e controle do tabagismo resultariam num impacto substancial para a redução das taxas dessas doenças crônicas, muitas vezes, num período de tempo relativamente curto.

Dentre os grandes grupos de causas de mortalidade, os que se destacaram nos anos 1980 permaneceram ao longo dos últimos trinta anos, como é o caso das doenças do aparelho circulatório, que foram a maior causa de mortalidade proporcional tanto na década de 1980 quanto na década de 1990 (EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE NO BRASIL, 2004, p.87).

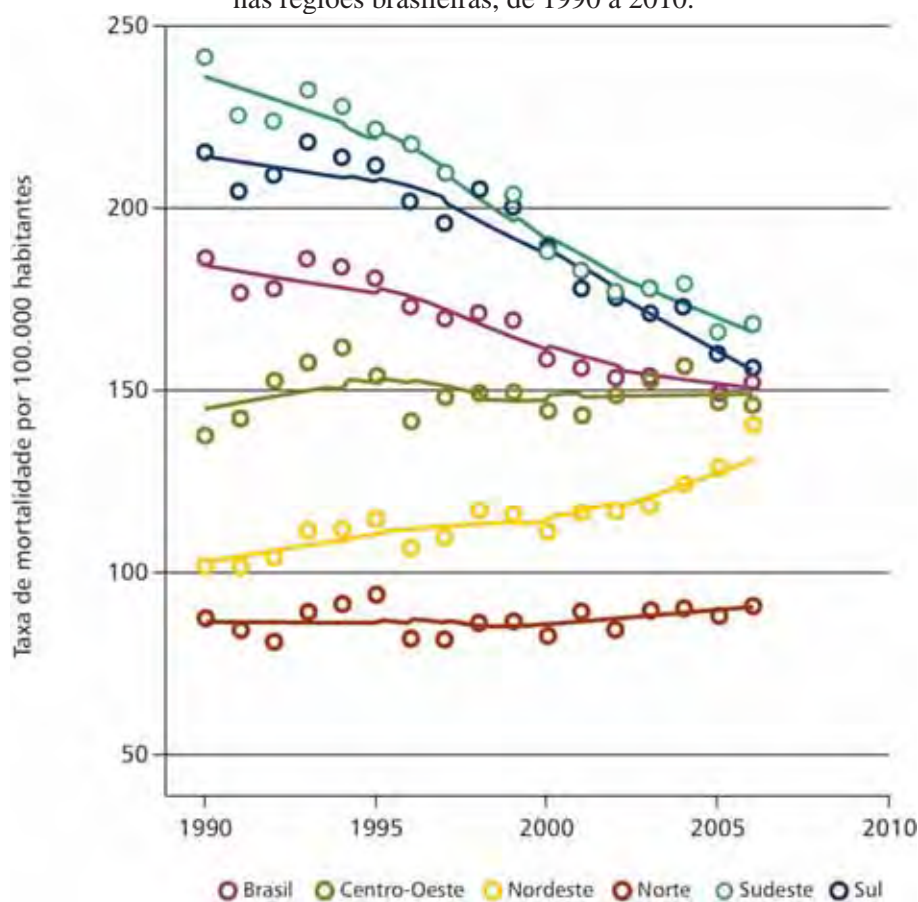
Conforme vimos na Tabela 1 (Ranking dos dez principais grupos de causas de morte no Brasil em 2000) exibida no capítulo 3.2, o Brasil apresentava no início da década de 2000 quase 30% das causas de morte ligadas às doenças cardiovasculares (DCV), sendo ainda a primeira causa de óbito no Brasil.

Em 2007 ocorreram 308.466 óbitos por doenças do aparelho circulatório, sendo o acidente vascular encefálico (AVE) responsável por 31,4% das mortes, seguido por Doença Isquêmica do Coração (DIC) com 30% e, finalmente, a Hipertensão Arterial Sistêmica, que foi responsável por 12,8% das mortes no referido ano.

As DCV's são ainda responsáveis por alta frequência de internações, ocasionando altos custos médicos e socioeconômicos, como por exemplo, em 2007, quando foram registradas 1.157.509 internações no SUS (VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, 2010, p.1).

O mesmo documento aponta uma grande queda nas taxas de mortalidade por DCV nos últimos trinta anos como nos mostra a Figura 15. No entanto, apesar do declínio, a mortalidade no Brasil ainda é elevada em comparação a outros países, tanto para doença cerebrovascular como para doenças do coração, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste do país.

Figura 15 - Taxas ajustadas de mortalidade por doenças do aparelho circulatório nas regiões brasileiras, de 1990 a 2010.



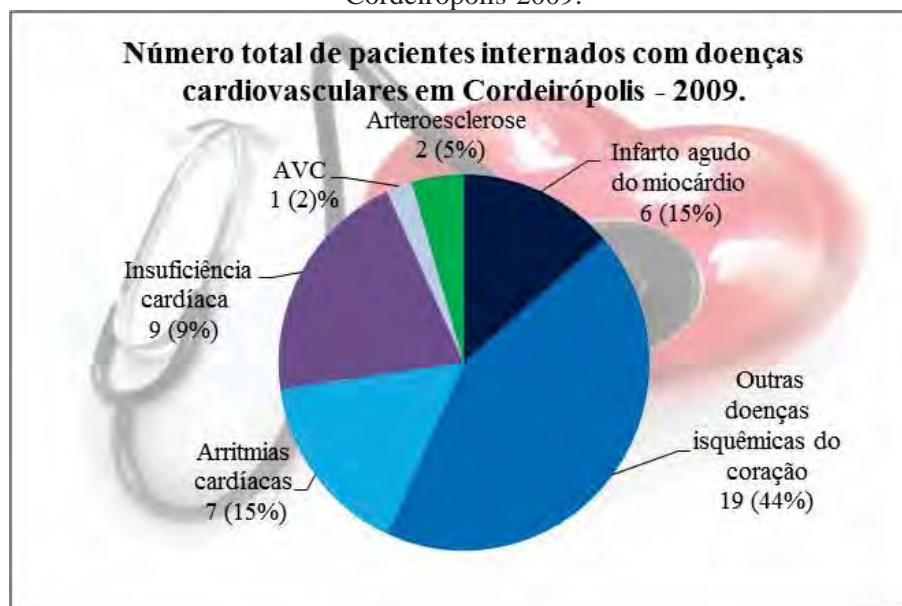
Fonte: VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2010).

Segundo a análise realizada junto aos dados do Sistema Único de Saúde, ficaram constatados que durante o ano de 2009 foram registrados 44 casos de internações por doenças do sistema cardiovascular (Figura 16) e 55 casos de pacientes internados por doenças respiratórias (Figura 17) na cidade de Cordeirópolis.

A Figura 16 demonstra que a maioria das internações ligadas ao aparelho circulatório, ocorridas durante o ano de 2009 na área estudada esteve ligada a pacientes acometidos pelas chamadas doenças isquêmicas do coração (angina), seguidas pelas insuficiências cardíacas e demais doenças, como infarto agudo do miocárdio e arritmia cardíaca, por exemplo.

Segundo Domingos (2001, p.33) dentre as cardiovasculares, a doença isquêmica do coração é causa frequente de morte súbita, o que na maioria das vezes impede sua comprovação através de exames laboratoriais, fazendo com que em muitas oportunidades tal enfermidade seja erroneamente apontada como causa básica de óbito.

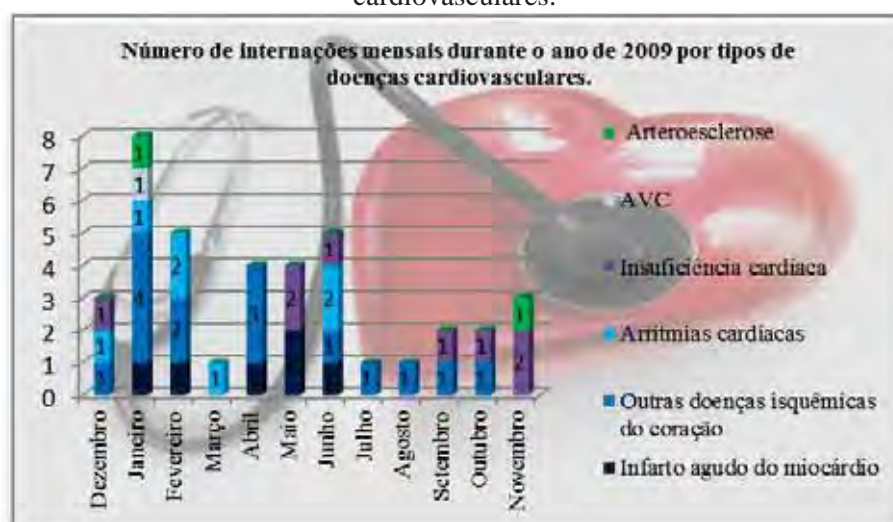
Figura 16 - Número total de pacientes internados com doenças cardiovasculares em Cordeirópolis-2009.



Fonte: SIH-SUS

A doença isquêmica do coração é bastante comum nos homens de meia-idade ou mais idosos, no entanto ela pode ocorrer em ambos os sexos e em todas as faixas etárias devido a uma série de fatores de risco<sup>18</sup> que desencadeiam o aumento da pressão arterial (PA), aumentando dessa forma a probabilidade de uma pessoa vir a contrair uma DCV.

Figura 17 - Número de internações mensais durante o ano de 2009 por tipos de doenças cardiovasculares.



Fonte: SIH-SUS

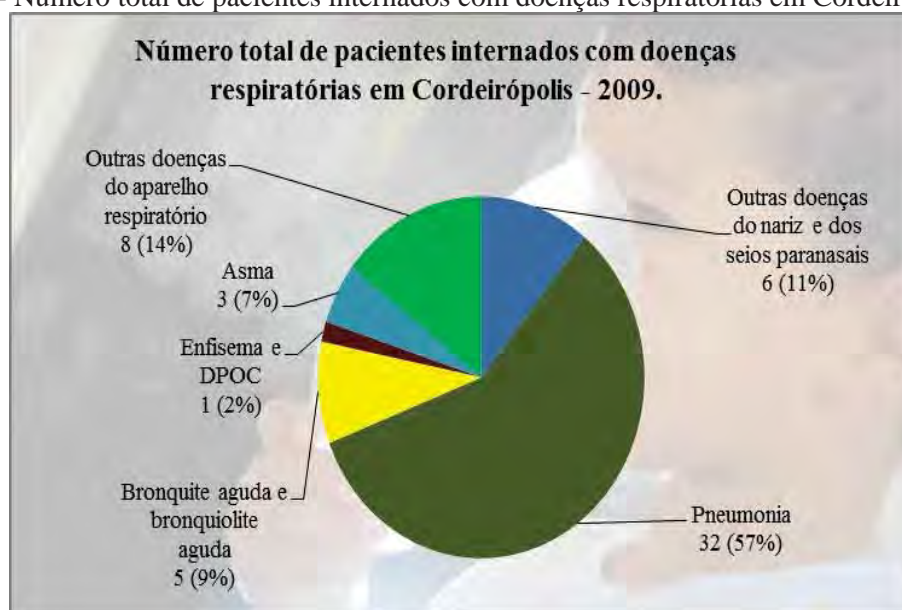
<sup>18</sup> Ver Fatores de Risco, em anexo.

Durante o mesmo período, a principal causa das internações por complicações respiratórias foram referentes à Pneumonia.

O auto índice de casos de pneumonia observado ao longo de todo o ano, de acordo com a bibliografia consultada, deve-se à estreita ligação existente entre a doença e as mudanças no tempo atmosférico, sendo as mudanças bruscas da temperatura um dos principais fatores de risco. Outros fatores que também explicam o alto número de internações por pneumonia estão ligados aos hábitos de vida dos pacientes, como por exemplo, o consumo de álcool e fumo, além do uso cada vez mais frequente de aparelhos ar-condicionado, seja em casa ou no ambiente de trabalho, que deixam a umidade relativa do ar baixa e, dessa forma, facilitam as infecções por vírus e bactérias.

As doenças do nariz e dos seios paranasais e as chamadas outras doenças respiratórias também foram observadas com bastante frequência ao longo de todo ano, ocorrendo à mesma coisa com as dos seios paranasais, como é o caso da rinite e sinusite (Figura 18).

Figura 18 - Número total de pacientes internados com doenças respiratórias em Cordeirópolis-2009.



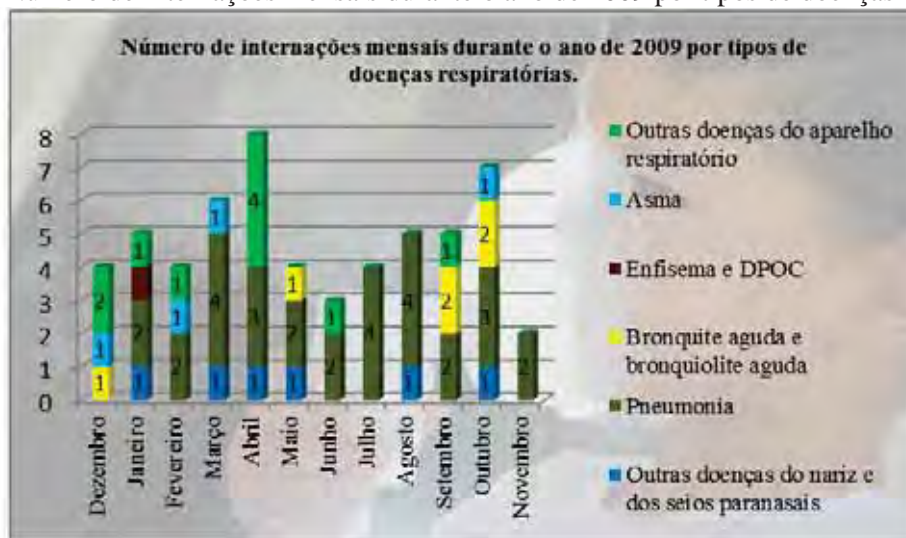
Fonte: SIH-SUS

Devemos chamar a atenção também para o alto número de internações ligadas às chamadas outras doenças do aparelho respiratório, dentre as quais se encontra a apneia obstrutiva do sono, que de acordo com o Instituto do Sono<sup>19</sup>, além dos transtornos sociais e psicológicos, pode trazer consequências físicas para o paciente, afetando diretamente o

<sup>19</sup> Disponível em <[www.institutodosono.com.br](http://www.institutodosono.com.br)>, acessado em 27/08/2011.

sistema cardiovascular, pois, diversos estudos mostraram que a síndrome está associada a aumento na incidência de infartos do miocárdio, derrames cerebrais e arritmias cardíacas. Também foi constatado pelo mesmo instituto que a hipertensão arterial é encontrada em 70% a 90% dos que sofrem de apneia do sono. Ao contrário, 30% a 35% dos pacientes que apresentam hipertensão essencialmente são também portadores de apneia do sono.

Figura 19 - Número de internações mensais durante o ano de 2009 por tipos de doenças respiratórias.



Fonte: SIH-SUS

## 6.1 Verão de 2009

Durante o verão do respectivo ano, o Sistema Único de Saúde registrou um total de 29 casos de internações na cidade de Cordeirópolis envolvendo doenças cardiorrespiratórias.

Desse total, foram diagnosticados 16 casos de doenças do sistema cardiovascular, sendo que mais de 40% deles ligados às doenças isquêmicas do coração. O mês com maior número de ocorrências do tipo foi janeiro, que registrou a metade dos casos.

As doenças respiratórias por sua vez, foram responsáveis pela internação de 13 pacientes ao longo de toda a estação, também tendo o mês de janeiro como o que apresentou o maior número de casos, com cinco internações.

### 6.1.1 Dezembro

A análise sinótica do mês de dezembro mostra que houve apenas duas frentes frias que atingiram o Brasil, sendo que apenas um adentrou pelo continente entre os dias 3 e 4 passando inclusive pela área de estudos.

De acordo com a Figura 20, a vanguarda desta frente provocou um evento de chuva isolada durante o dia 2, sendo que o fato se repetiu durante o dia 16, no entanto, o fator responsável pela forte chuva dessa vez foram áreas de instabilidade formadas por áreas de baixa pressão localizadas sobre o país.

Dessa forma, esses dois episódios de chuva isolada durante o mês foram os eventos mais importantes em relação a situações propícias ao desencadeamento das interações dos pacientes portadores de doenças cardiorrespiratórias.

Figura 20 - Índice pluviométrico do mês de dezembro de 2008.

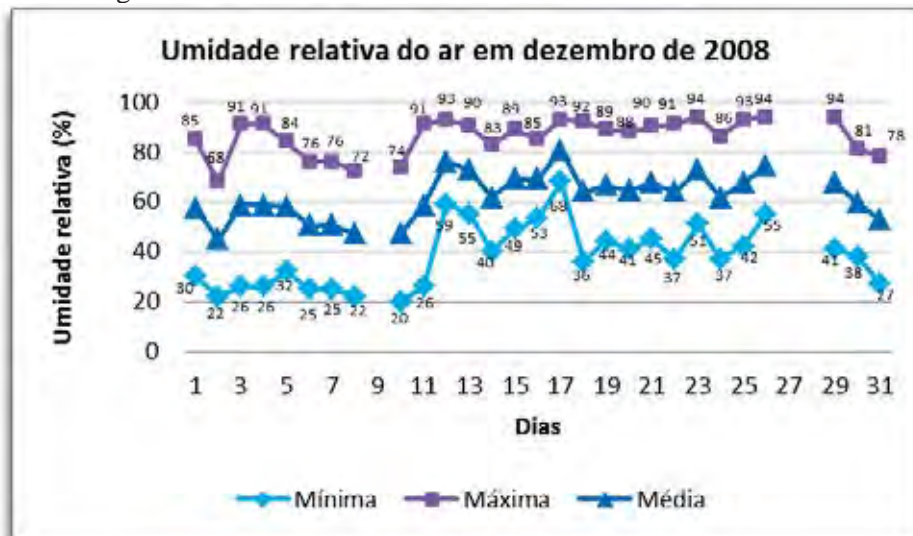


Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Outros parâmetros climáticos que são agravantes de crises hipertensivas e possuem relação com as doenças respiratórias também estão relacionados com a umidade relativa do ar (Figura 21) e temperatura (Figura 22).

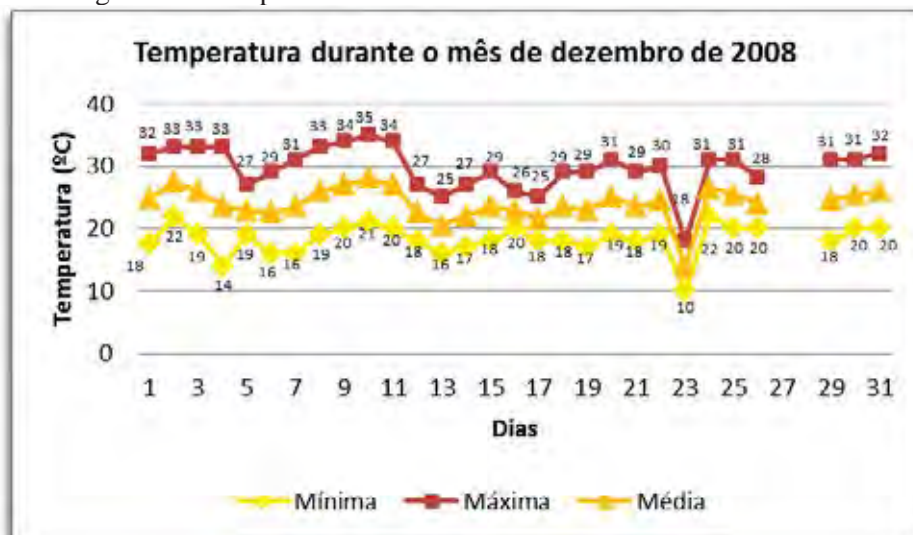
Dois casos significativos em relação à temperatura devem ser destacados, sendo que o primeiro ocorreu durante o dia 4, que apresentou 19°C de amplitude térmica devido a atuação de uma frente fria. O outro evento foi uma queda brusca de 12°C da temperatura durante o dia 23.

Figura 21 - Umidade relativa do ar em dezembro de 2008.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Figura 22 - Temperatura durante o mês de dezembro de 2008.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Em relação à qualidade do ar durante o mês de dezembro, houve uma variação significativa da qualidade do mesmo e ao que tudo indica essa melhora esteve ligada ao índice pluviométrico. O mês teve início com a qualidade do ar apresentando um valor de  $103\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Regular) no dia 2, que registrou 25,2 mm de chuva. No dia 8, que antecedeu novas chuvas, o índice de qualidade do ar era de  $82\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Regular), vindo a se enquadrar na categoria “Boa” somente no dia 14 ( $41\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), após dois dias de chuviscos. Na última coleta do mês, realizada no dia 20, também fica claro o papel das chuvas na diluição dos poluentes atmosféricos, pois, após as chuvas dos dias 16 e 19 a qualidade do ar permaneceu “Boa”, com valor de  $48\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,

como aponta a Tabela 6.

Tabela 6 - Concentração diária total de PTS em dezembro de 2008 em Cordeirópolis-SP

<i>Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)</i>		
Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
02/12/2008	103	Regular
08/12/2008	82	Regular
14/12/2008	41	Boa
20/12/2008	48	Boa

Fonte: CETESB

Dessa forma, embora seja evidente que as chuvas exerçam papel influente na depuração atmosférica, o baixo índice pluviométrico apresentado ao longo do mês de dezembro seja responsável pelo maior número de internações referentes ao sistema respiratório em detrimento às morbidades cardiovasculares dos moradores de Cordeirópolis, pois, de acordo com as palavras de Gioda e Gioda (2006, p.19), “*eventos de efeitos adversos também têm sido observados em uma faixa de concentração no ar considerados seguros, de acordo com os valores de referência da própria OMS*”.

O fato de ter apresentado dias com grandes amplitudes térmicas, mudanças bruscas de temperatura, quedas na temperatura mínima, dias com alta umidade relativa do ar, índice pluviométrico abaixo da média e qualidade do ar abaixo dos padrões aceitáveis criaram condições propícias para o agravamento das morbidades cardiorrespiratórias, sobretudo as últimas, pois, a poluição do ar provoca as doenças respiratórias (como a asma, e, até mesmo a enfisema pulmonar) como argumenta Sales e Martins (2006) *apud* Souza (2007).

### 6.1.2 Janeiro

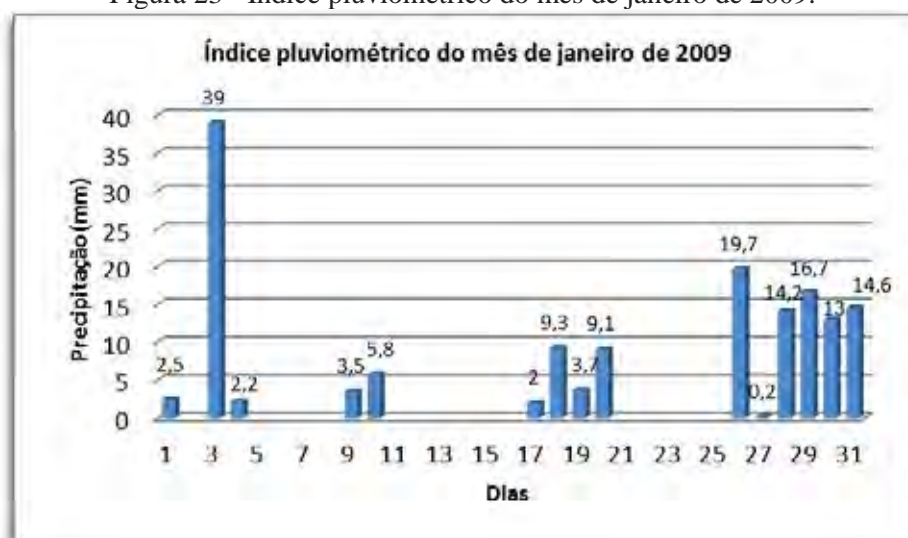
Segundo a síntese sinótica do mês de janeiro, o ano de 2009 começou sobre forte influência dos sistemas atmosféricos responsáveis pelas áreas de instabilidade e, conseqüentemente pelas fortes chuvas e temporais que marcaram o primeiro mês do ano.

Embora tenha ocorrido um grande número de chuvas ao longo de janeiro, o mês apresentou um valor médio mensal abaixo do valor outrora apresentado na Tabela 4, totalizando 155,5mm.



O alto índice pluviométrico observado durante o dia 3 (Figura 23) foi originado por uma ZCIT que atuou reforçando a instabilidade atmosférica na área estudada, derrubando também a temperatura mínima, que chegou a 16°C no dia 5, sendo o valor mínimo observado durante o mês. Esse evento ocorrido durante o dia 3 que resultou em um evento de chuva forte e isolada se mostrou propício em relação ao agravamento dos quadros de morbidade por doenças cardiovasculares conforme os parâmetros climáticos apresentados anteriormente no Quadro 3.

Figura 23 - Índice pluviométrico do mês de janeiro de 2009.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

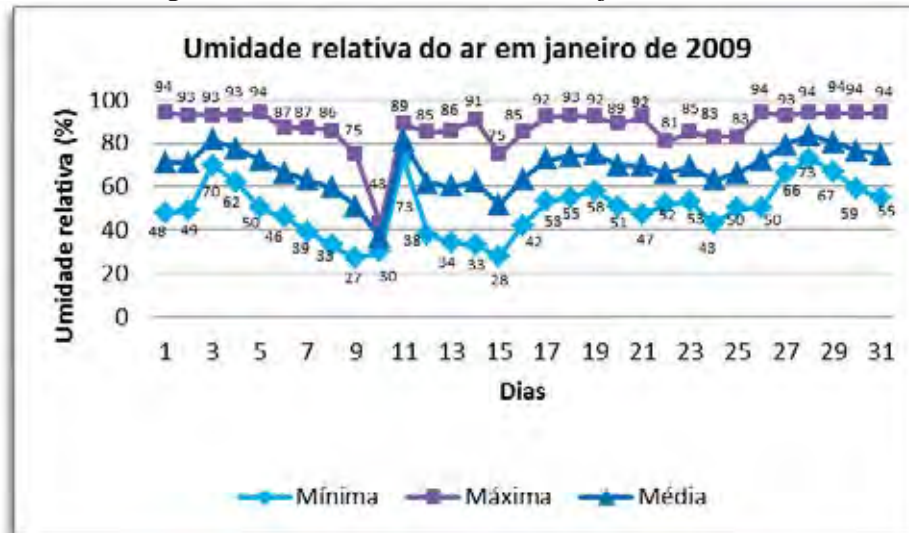
Em relação às precipitações ocorridas durante a última semana do mês, essas estiveram relacionadas a um episódio de Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) que não chegou a configurar uma ZCAS. Apesar do grande volume de chuva apresentado durante o período, não há relações com o agravamento das doenças, pois de acordo com Domingos e Pitton (2004), o organismo humano tende a se “ajustar” de acordo com o tempo atmosférico, tendo tempo para adaptar-se a essa nova condição.

A alta umidade relativa do ar (Figura 24) e as mudanças bruscas da temperatura (Figura 25) também apresentaram padrões favoráveis para o agravamento das morbidades apresentadas ao longo do mês, elucidando por que janeiro foi o mês do ano que apresentou o maior número de internações relacionadas às enfermidades do sistema circulatório.

A surpresa ficou por conta do único caso presente de arteroesclerose, cujo período mais propício para o agravo desta doença de acordo com a bibliografia pesquisada se dá

durante o período de inverno, pois o frio afeta algumas funções fisiológicas do corpo, como por exemplo a constrição dos vasos sanguíneos, dificultando ainda mais a passagem do sangue pelo organismo dos pacientes que já apresentam obstrução desses vasos.

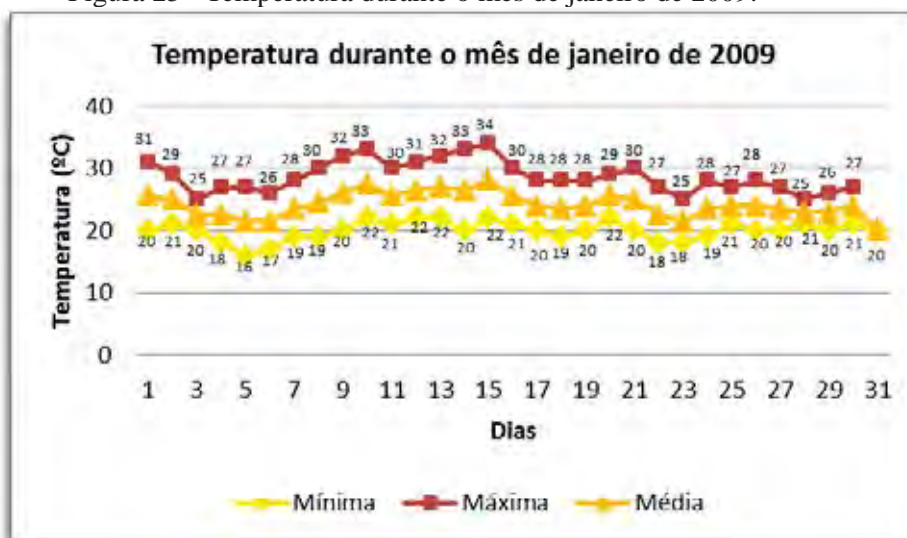
Figura 24 - Umidade relativa do ar em janeiro de 2009



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Janeiro também foi o mês que apresentou o maior índice de doenças respiratórias durante o período do verão, sendo a pneumonia o caso de internação mais recorrente, possivelmente provocado pelas oscilações térmicas que marcaram o mês, sendo que a maior amplitude térmica observada foi 13°C durante o dia 14. Outro fator que pode ter relação com o alto número de internações pode estar associado à queda das temperaturas mínimas, conforme constatou Souza (2007) em seu trabalho.

Figura 25 - Temperatura durante o mês de janeiro de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Os valores referentes aos níveis diários de poluição por  $MP_{10}$  apresentados na Tabela 7 mostraram que embora não tenham sido realizadas todas as coletas mensais, os níveis se mostraram melhores que durante mês anterior, devido, sobretudo, à maior atividade sinótica resultante das instabilidades atmosféricas que marcaram o mês.

Tabela 7- Concentração diária total de PTS em janeiro de 2009 em Cordeirópolis-SP  
**Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)**

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
08/01/2009	70	Boa
14/01/2009	59	Boa
20/01/2009	-	-
26/01/2009	-	-

Fonte: CETESB

### 6.1.3 Fevereiro

De acordo com o relatório de casos significativos, elaborado pelo CPTEC/INPE referente ao mês de fevereiro, as fortes chuvas e trovoadas foram causados em decorrência da atuação de ZCAS.

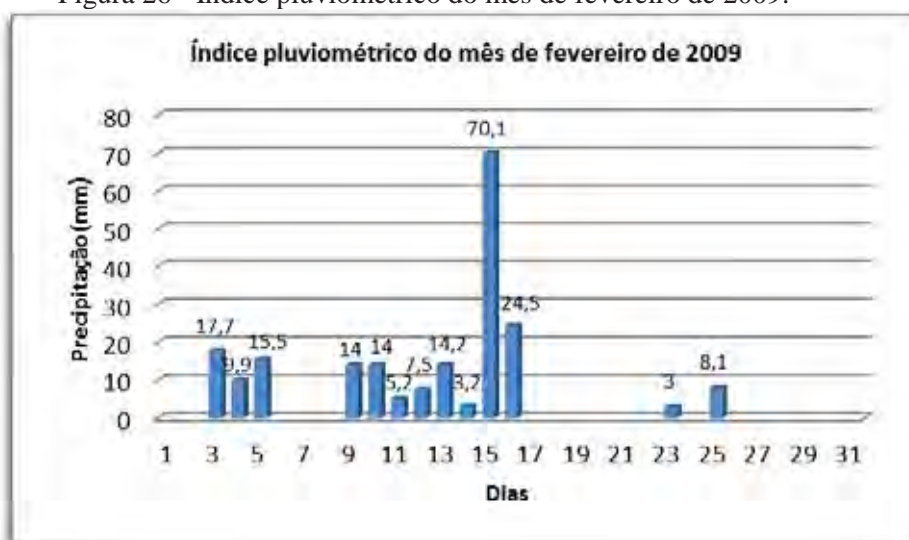
A Figura 26 mostra que na região da área de estudos, o dia 15 foi aquele que apresentou o

maior volume precipitado (70,1mm) em decorrência da atuação de uma ZCAS de alta intensidade. Em relação ao total de chuva observado durante o mês, esse ficou abaixo da média mensal, totalizando 206,9mm.

Embora tenha sido observado um valor pluviométrico maior em fevereiro em relação a janeiro, o valor referente à umidade relativa do ar no mês em questão apresentou valores menores que aqueles que o sucedeu. No entanto, os valores máximos e mínimos observados foram mais elevados em fevereiro.

O dia que apresentou o maior índice de umidade relativa do ar foi o dia 15, como 96%, enquanto o menor valor coube ao dia 22, com apenas 31%, como evidencia a Figura 27.

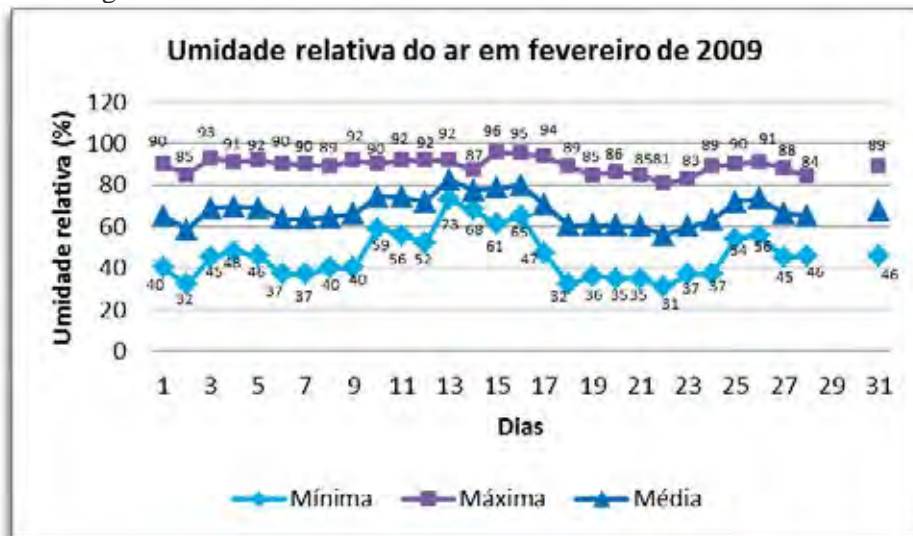
Figura 26 - Índice pluviométrico do mês de fevereiro de 2009.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

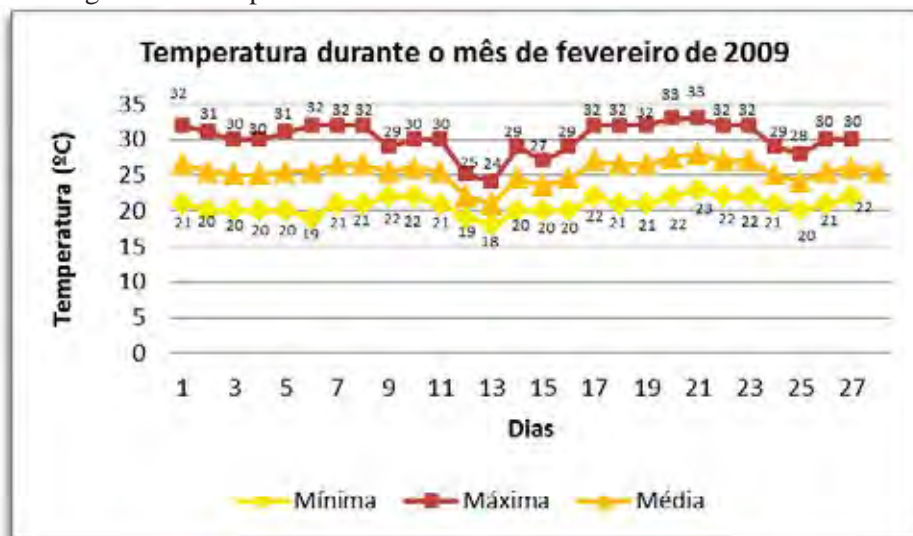
A temperatura do mês de fevereiro de 2009 (Figura 28) mostrou-se mais elevada em relação a dezembro e janeiro, apresentando uma média maior que os meses citados. A amplitude térmica por sua vez, foi ligeiramente maior que janeiro e menos expressiva em relação a dezembro, ficando na casa dos 9°C.

Figura 27 - Umidade relativa do ar em fevereiro de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Figura 28 - Temperatura durante o mês de fevereiro de 2009



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

A quantidade de chuva e a instabilidade provocada pela atuação dos sistemas atmosféricos são responsáveis pelo processo de purificação das camadas de ar saturadas de material particulado ou qualquer outro tipo de poluição, por exemplo:

“Na passagem das frentes haveria um processo de purificação pela precipitação e pelo aumento da velocidade do vento, e, depois, gradativamente haveria um aumento

da concentração de poluentes” (AZEVEDO, 2005 *apud* SOUZA, 2007).

Talvez por esses motivos, os índices de Partículas Totais em Suspensão, por sua vez, apresentaram os melhores índices referentes ao verão de 2009, tendo a qualidade do ar sendo classificada como “Boa” ao longo de todo o mês, como mostra a Tabela 8, refletindo também no decréscimo do número de internações relacionadas às doenças respiratórias.

Tabela 8 - Concentração diária total de PTS em fevereiro de 2009 em Cordeirópolis-SP

<i>Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)</i>		
Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
01/02/2009	-	-
07/02/2009	58	Boa
13/02/2009	42	Boa
19/02/2009	78	Boa
25/02/2009	35	Boa

Fonte: CETESB

## 6. 2 INVERNO DE 2009

Ao contrário do que se esperava, a estação de inverno apresentou um menor número de internações por doenças cardiorrespiratórias em relação ao verão, com um total de 19 casos, sendo que desse valor total, 7 deles estiveram relacionados com doenças ligadas ao sistema circulatório e 12 com enfermidades respiratórias.

As doenças respiratórias de acordo com Souza (*op. Cit*) são mais preocupantes durante os meses de outono e inverno, em decorrência da queda da temperatura e, conseqüentemente, na mudança do cotidiano dos cidadãos, que passam maior tempo em ambientes fechados, protegidas com roupas pesadas, cobertores e mantas guardadas em armários, por exemplo. Essa situação torna-se agravante junto às doenças do aparelho respiratório, sobretudo as alérgicas, pois, com a concentração de ácaros, torna-se maior a debilitação do sistema respiratório, causando complicações e agravantes.

Desses doze casos de internação por problemas respiratórios, dez foram em decorrência da pneumonia, seguidos por outras doenças do aparelho respiratório e doenças dos seios paranasais, com um caso de cada.

Por sua vez, as enfermidades ligadas ao sistema circulatório também estão mais propícias a ocorrerem durante o mesmo período em decorrência da queda da temperatura mínima, da baixa umidade relativa do ar e dos longos períodos de estiagem característicos dessa estação do ano. Quando submetidos a essas condições, o coração necessita produzir mais de calor, fazendo com que dessa forma, o metabolismo e a atividade muscular sejam mais acentuados no frio, ocasionando uma sobrecarga no coração, que passa a trabalhar mais.

As doenças isquêmicas do coração foram as principais causas de internações, seguidos pela arritmia (dois casos), sendo que infarto e insuficiência cardíaca apresentaram apenas um caso cada.

### 6.2.1 Junho

Grande amplitude térmica, dias com mudanças bruscas de temperatura, queda das temperaturas mínimas e grande período de estiagem marcaram o primeiro mês do inverno de 2009.

A temperatura talvez tenha sido a principal variável em relação ao número de internações por doenças cardiorrespiratórias durante o mês de junho, que teve início com anomalias negativas significativas de temperaturas máxima apresentadas durante a primeira semana (Figura 29) que estiveram associadas com resquícios de uma frente fria de intensidade moderada que se formou no mês anterior. Também foi na primeira semana do mês que foram observadas as temperaturas mensais mais baixas e mais elevadas, além da queda acentuada de 10°C que ocorreu durante o dia 1.

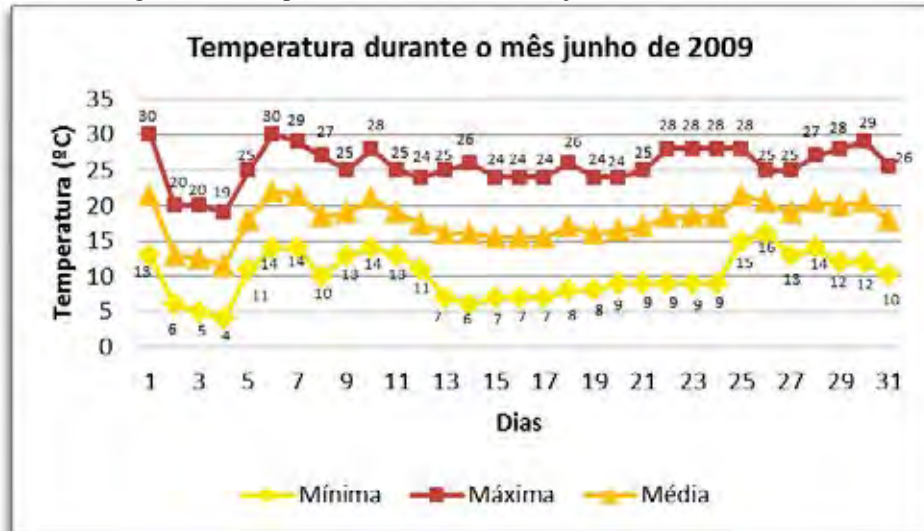
O valor máximo apresentado no mês foi 30°C nos dias 1 e 6, ao passo que 4°C foi o menor valor, e ocorreu dia 4 de junho durante o domínio da atuação de uma grande Massa Polar Continental.

Junho também foi o mês que apresentou as maiores amplitudes térmicas durante todo o ano, chegando a 20°C no dia 14.

Conforme evidenciou Domingos e Pitton (2004, p.83), “*durante dias consecutivos de altas amplitudes térmicas, há um decréscimo do número de casos de hipertensão arterial, como se o organismo estivesse se adaptando a anormalidade térmica*”, no entanto, o presente trabalho mostrou que grandes amplitudes e as mudanças bruscas de temperatura se mostraram condições ideais para o agravamento dos casos de morbidade referentes ao sistema

circulatório, uma vez que junho foi o mês que apresentou o maior número de interações. Sobremaneira a queda da temperatura mínima somadas à baixa umidade relativa do ar influenciou nos casos de doenças respiratórias.

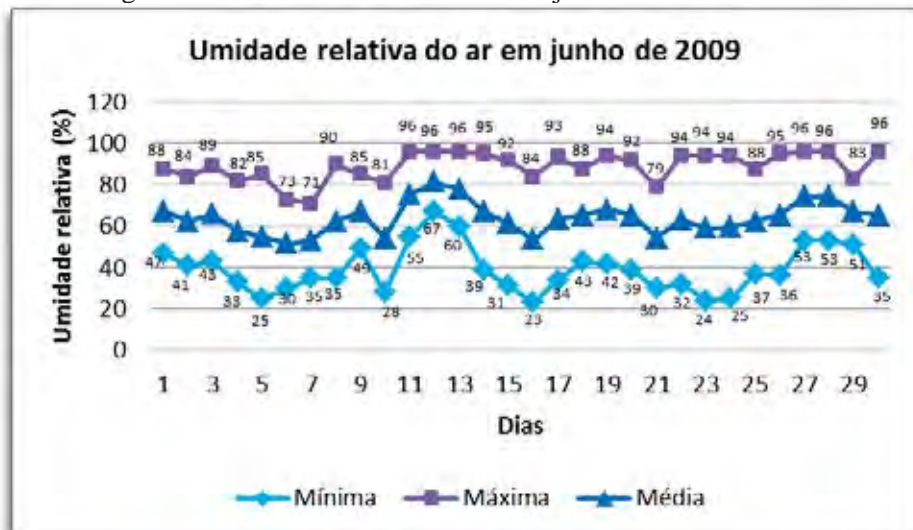
Figura 29 - Temperatura durante o mês de junho de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Assim como ocorreu com a temperatura, a umidade relativa do ar também oscilou bastante conforme aparece na Figura 30, mostrando que junho foi um mês bem seco devido ao baixo volume precipitado durante o mês (16,7mm), conforme consta na Figura 31.

Figura 30 - Umidade relativa do ar em junho de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)



Durante os dias 5, 6, 10, 16, 23 e 24 os níveis de umidade relativa do ar chegaram ao “Nível de Atenção”, segundo a Organização Mundial de Saúde, por apresentarem valores entre 20 e 30%.

O evento pluvial mais significativo durante o mês foi um episódio de chuva ocorrida durante o dia 28 em decorrência de uma linha de instabilidade provavelmente provocada pela presença dos centros de baixa pressão que atuavam no continente.

Figura 31 - Índice pluviométrico do mês de junho de 2009.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

A qualidade do ar durante o mês de junho foi prejudicada pelo baixo índice de precipitação observado e, sobretudo, devido ao baixo número de sistemas frontais atuantes no interior do continente durante o período.

A Tabela 9 mostra que os níveis de PTS apresentados durante a segunda quinzena do mês se mostrou extremamente maior que durante os primeiros quinze dias do mês, provavelmente em decorrência desse longo período de estiagem que já vinha desde o mês de maio. É nessa época do ano que também ocorre as queimada da cana-de-açúcar, sendo outro fator agravante do quadro clínico de pacientes que sofrem com doenças cardiorrespiratórias.

Tabela 9 - Concentração diária total de PTS em junho de 2009 em Cordeirópolis-SP.

<i>Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)</i>		
<b>Data de amostragem</b>	<b>Concentração (<math>\mu\text{g}/\text{m}^3</math>)</b>	<b>Qualidade do Ar</b>
01/06/2009	51	Boa
07/06/2009	82	Regular
13/06/2009	38	Boa
19/06/2009	117	Regular
25/06/2009	127	Regular

*Fonte:* CETESB

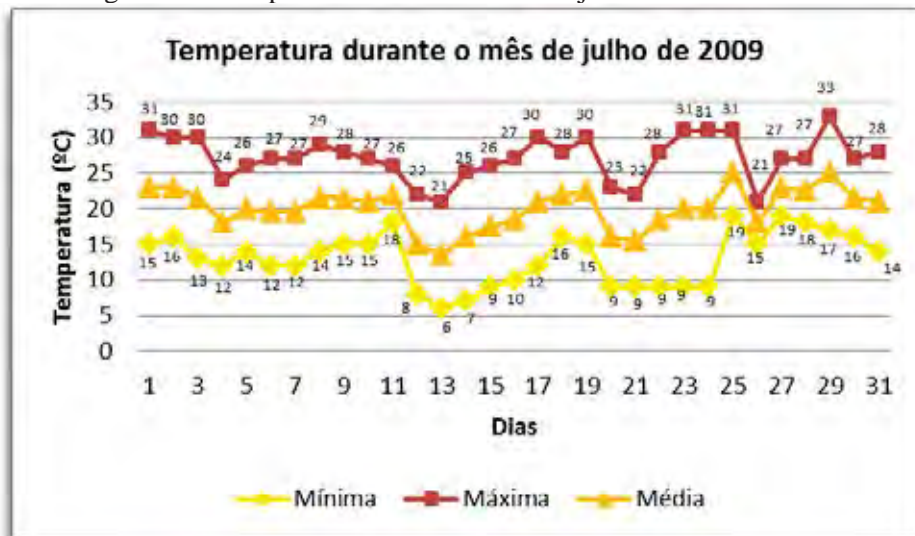
### 6.2.2 Julho

Julho foi o mês que apresentou o maior número de sistemas frontais dentre os meses de inverno, totalizando nove casos registrados sobre a área de monitoramento do GPT/CPTEC, dos quais sete atingiram o território brasileiro e influenciaram as condições sinóticas da área estudada.

Em relação à temperatura (Figura 32), essa mostrou alguns episódios que possam ter relação com os casos de intenações ocorridas durante o mês de julho. O primeiro deles esteve ligado a uma queda das temperaturas mínimas ocorridas, sobretudo durante os dias 12 e 13, devido ao deslocamento de uma Massa Polar e nos 20, 21, 22, 23 e 24, provocados pela presença de uma frente fria que veio acompanhada de um anticiclone polar. Durante esse mesmo período também ficou constatada as maiores amplitudes térmicas, que chegaram a 22°C durante os dias 23 e 24.

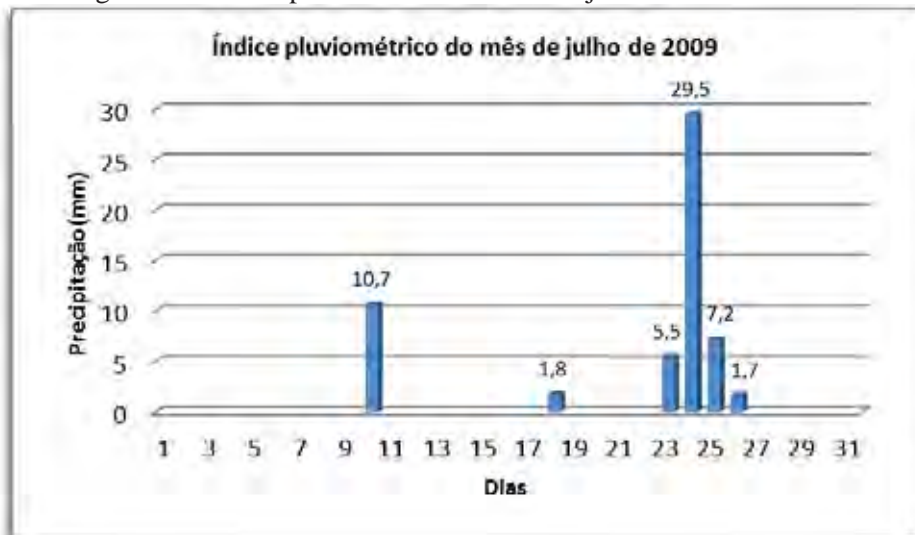
Em relação às perturbações atmosféricas, esta frente fria deixou o tempo bastante instável e provocou chuvas acima da média nesta área, onde se esperava um tempo mais seco nesta época do ano. A Figura 33 mostra que com um volume de 56,4mm de precipitação, o mês de julho acabou com quase o dobro do valor médio mensal que é de 29,6mm.

Figura 32 - Temperatura durante o mês de julho de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

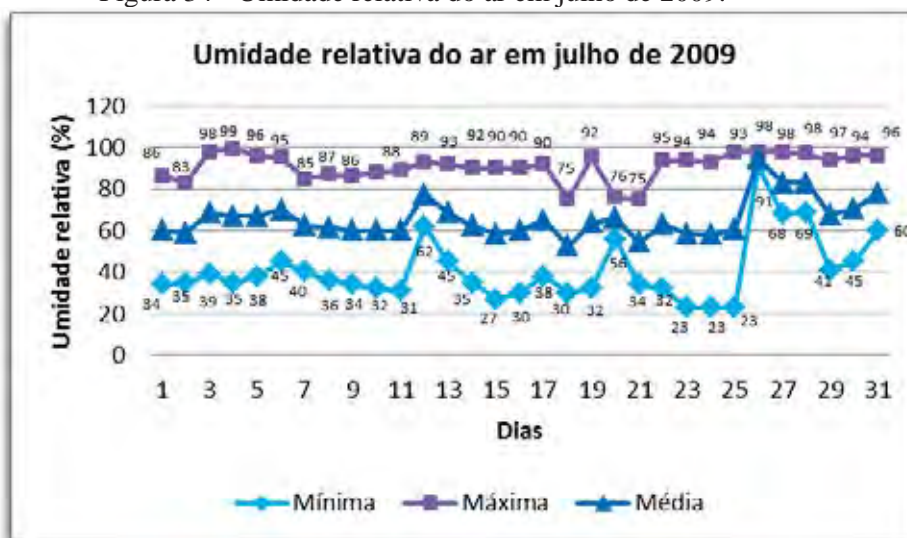
Figura 33 - Índice pluviométrico do mês de julho de 2009.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Apesar do grande volume precipitado ao longo do mês os índices de umidade relativa do ar durante o dia mais uma vez atingiram “Nível de Atenção” durante os dias 15, 16, 18, 23, 24, 25 e 26 como mostra a Figura 34.

Figura 34 - Umidade relativa do ar em julho de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

A Tabela 10 abaixo refuta a importância da atuação dos sistemas atmosféricos na “limpeza da atmosfera”, sobretudo dos ventos e da chuva, pois a única semana em que a qualidade do ar se mostrou “Regular” foi justamente naquela onde a situação de estabilidade provocada por uma massa de ar atuando por longo período, resultando em ocorrências de inversão térmica durante a madrugada e o início da manhã.

Tabela 10 - Concentração diária total de PTS em julho de 2009 em Cordeirópolis-SP.

<i>Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)</i>		
Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
01/07/2009	-	-
07/07/2009	73	Boa
13/07/2009	86	Regular
19/07/2009	49	Boa
25/07/2009	32	Boa
31/07/2009	72	Boa

Fonte: CETESB

Dessa forma, podemos concluir que os quatro casos de Pneumonia podem ter sido causados pela queda das temperaturas mínimas, dos ventos frios e do baixo índice de umidade relativa do ar.

No caso das interações ligadas ao sistema circulatório, os episódios climáticos mais significativos ficaram por conta apenas dos fatores ligados à temperatura e umidade,

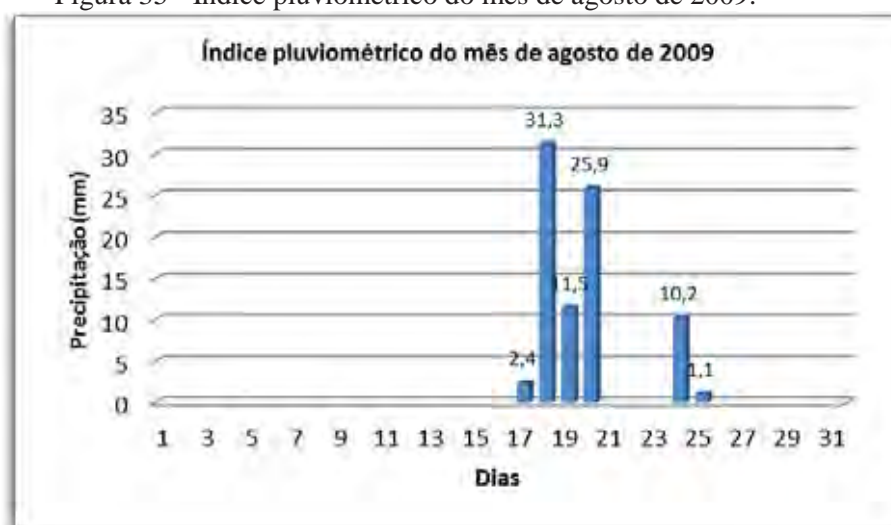
anteriormente citados. Em relação à precipitação não chegou a se configurar como parâmetro climático capaz de agravar os quadros de morbidade, mas por outro lado teve influência direta na melhora da qualidade do ar observada durante o mês.

### 6.2.3 Agosto

Embora agosto seja considerado o período mais seco do ano na área estudada, o último mês do inverno de 2009 foi marcado por um período chuvoso que foi responsável pelos 40,9mm precipitados, ou seja, volume além da média mensal.

A Figura 35 mostra que as chuvas ocorreram entre os dias 17 e 20 e foram causadas a partir da passagem de um sistema frontal associado a áreas de baixa pressão existentes no interior do continente.

Figura 35 - Índice pluviométrico do mês de agosto de 2009.

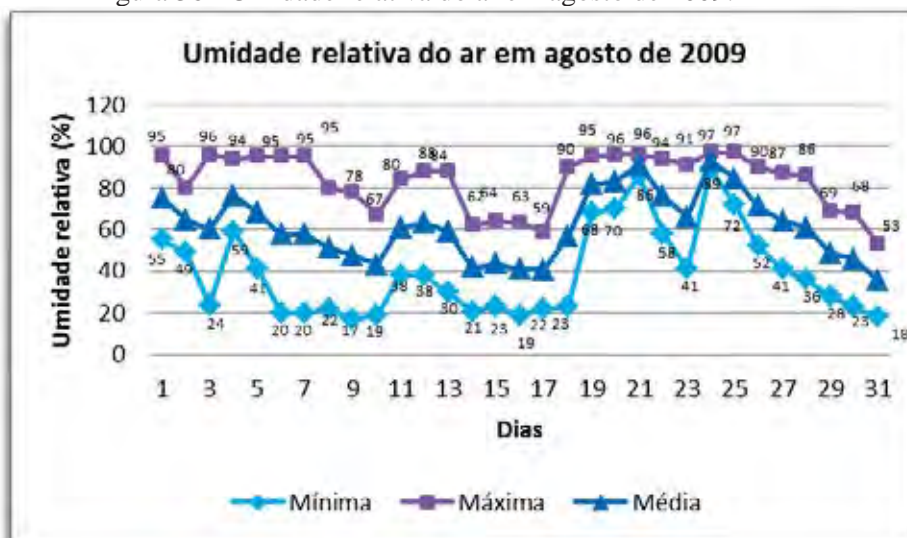


Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Apesar do total precipitado durante o mês ter sido maior que o esperado, ainda assim não foi suficiente para que houvesse uma melhora satisfatória no que diz respeito à umidade relativa do ar, que apresentou baixos valores, sobretudo durante a parte da manhã e tarde, atingindo “Estado de alerta” nos dias 9, 10, 17 e 31 e também “Estado de atenção”, durante os dias 6, 7, 8, 13, 14, 15, 17, 18, 19 e 30, como mostra a Figura 36.

Dessa forma, o parâmetro climático umidade relativa do ar mostrou-se favorável ao agravamento das complicações alérgicas e respiratórias por favorecer o ressecamento das mucosas.

Figura 36 - Umidade relativa do ar em agosto de 2009.

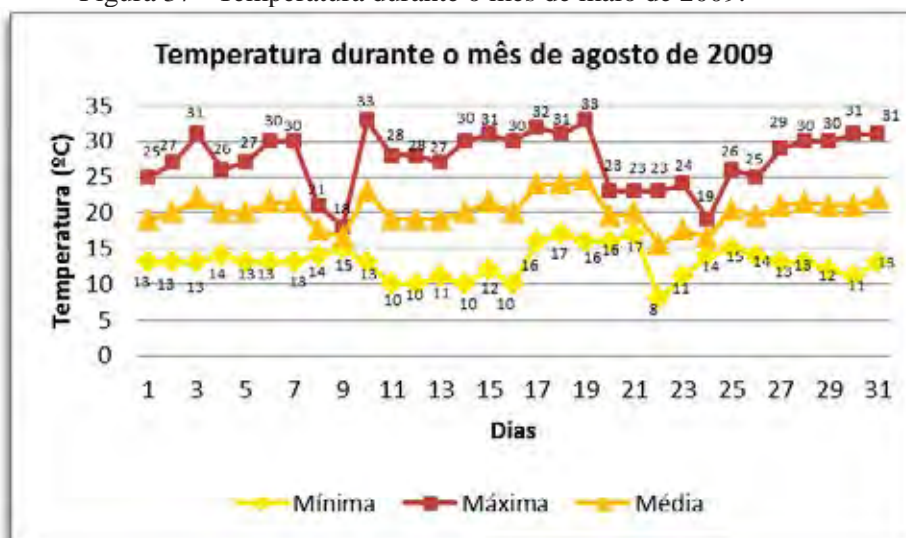


Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Já a Figura 37, mostra que as temperaturas apresentadas ao longo do mês de agosto apresentaram algumas oscilações, como as ocorridas durante os dias 9 e 20, por exemplo, aonde a temperatura chegou a cair bruscamente, 9°C e 10°C respectivamente.

Outro fenômeno importante observado diz respeito à amplitude térmica que atingiu 20°C durante os dias 14, 16 e 30, sendo que em todos os casos houve predomínio de uma mTa.

Figura 37 - Temperatura durante o mês de maio de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Como já fora citado, agosto apresentou um volume de chuva maior que o esperado para essa época do ano, entretanto, a Tabela 11 a seguir, evidencia que devido ao longo período de estiagem apresentado durante os meses anteriores, a qualidade do ar mostrou-se “Regular” durante a primeira quinzena, vindo a tornar-se “Boa” após o período chuvoso do mês, mostrando outra vez a influência dos sistemas atmosféricos na depuração do ar contaminado.

Tabela 11 - Concentração diária total de PTS em agosto de 2009 em Cordeirópolis-SP.

**Concentração diária total de PTS (Partículas Sólidas em Suspensão)**

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
06/08/2009	128	Regular
12/08/2009	95	Regular
18/08/2009	56	Boa
24/08/2009	59	Boa
30/08/2009	82	Regular

Fonte: CETESB

A queda da temperatura mínima, conforme observou Souza (2007), somada a um período considerável de estiagem e de baixa umidade relativa do ar, aliados a índices de qualidade do ar abaixo do padrão talvez tenha sido os fatores responsáveis pelos casos de doenças respiratórias, sobretudo em relação à bronquite e às doenças dos seios paranasais, que geralmente são associadas ao material particulado presente na atmosfera, ao passo que um dos

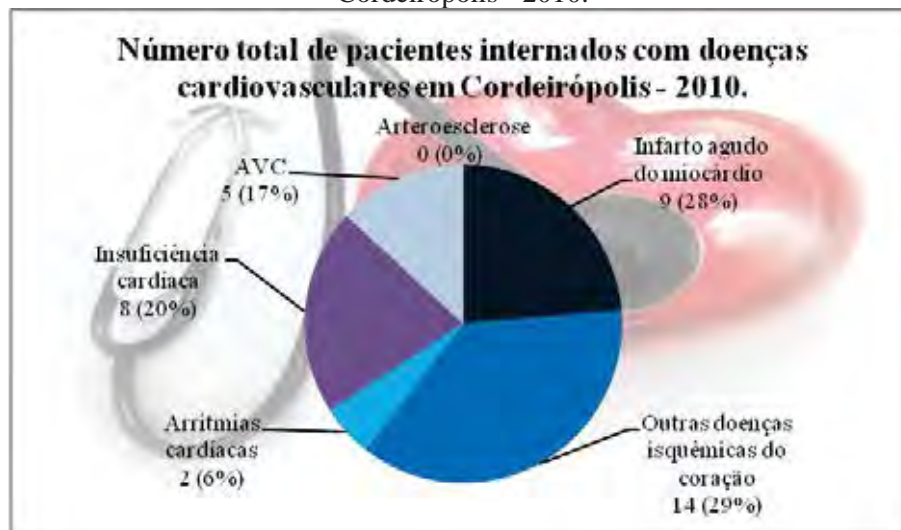
principais fatores de risco para a pneumonia seria a mudança brusca da temperatura.

O número de internações ocorridas durante 2010 ligadas às doenças dos sistemas respiratório e circulatório teve uma queda considerável de aproximadamente 36% em relação ao ano anterior, apresentando um total de 64 casos. Desse valor, a maior parte dos casos (38) foram resultados de doenças cardiovasculares, sendo que os outros 26 casos restantes foram causados pelas doenças respiratórias.

Ao contrário do que ocorreu em 2009, no ano de 2010 às doenças respiratórias agora foram responsáveis pelo menor número de internações em relação às cardiovasculares.

Em contrapartida, seguindo os padrões do ano anterior, o ano de 2010 também mostrou que as chamadas doenças isquêmicas do coração foram as principais causas das internações ligadas ao sistema cardiovascular, seguidas pelos casos de infarto e insuficiência cardíaca. O acidente vascular cerebral também foi mais recorrente durante o ano de 2010, sendo responsável por cinco casos de internação durante o período, sendo que os casos menos significativos de internação foram causadas por arritmia cardíaca, como mostra a Figura 38.

Figura 38 - Número total de pacientes internados com doenças cardiovasculares em Cordeirópolis - 2010.

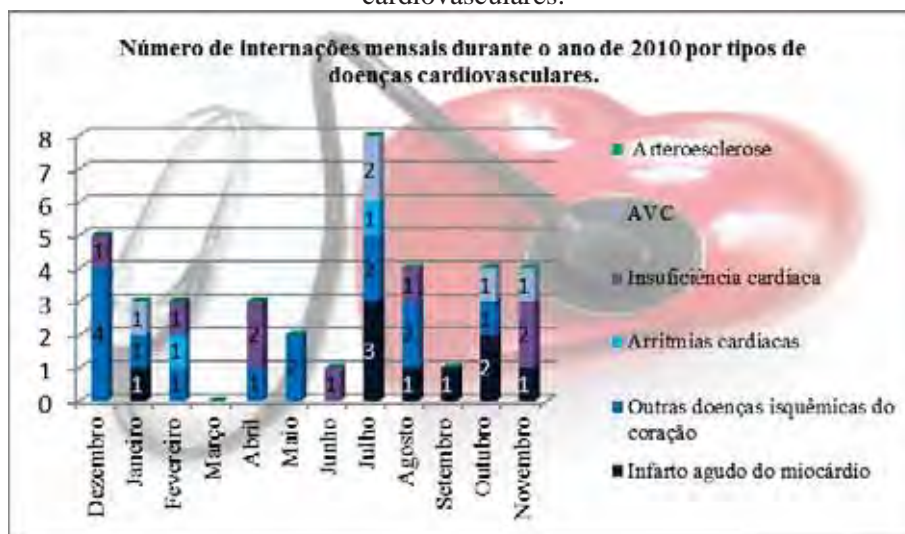


Fonte: SIH-SUS

As enfermidades do coração são mais comuns durante o inverno (junho, julho e agosto) e, portanto, 13 foi o número de pacientes internados durante esta estação do ano, sendo que durante o período de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) foram 11 casos registrados. A Figura 39 mostra que os meses mais críticos foram dezembro durante o verão e julho durante o inverno.



Figura 39 - Número de internações mensais durante o ano de 2010 por tipos de doenças cardiovasculares.



Fonte: SIH-SUS

De acordo com o exemplo do ocorrido durante o ano de 2009, a pneumonia outra vez foi a principal causa das internações pelas doenças respiratórias, sendo a doença responsável por 60% das hospitalizações, seguidas pelas chamadas outras doenças do coração, como por exemplo, a apneia, como mostra a Figura 40.

Como era de se esperar, os valores mais críticos de pacientes internados com doenças do sistema respiratório ocorreram durante o inverno, sobretudo durante o mês de junho, enquanto no verão o mês que apresentou o maior número de internações foi dezembro.

Figura 40 - Número total de pacientes internados com doenças respiratórias em Cordeirópolis - 2010.



Fonte: SIH-SUS

Figura 41 - Número de internações mensais durante o ano de 2010 por tipos de doenças respiratórias.



Fonte: SIH-SUS

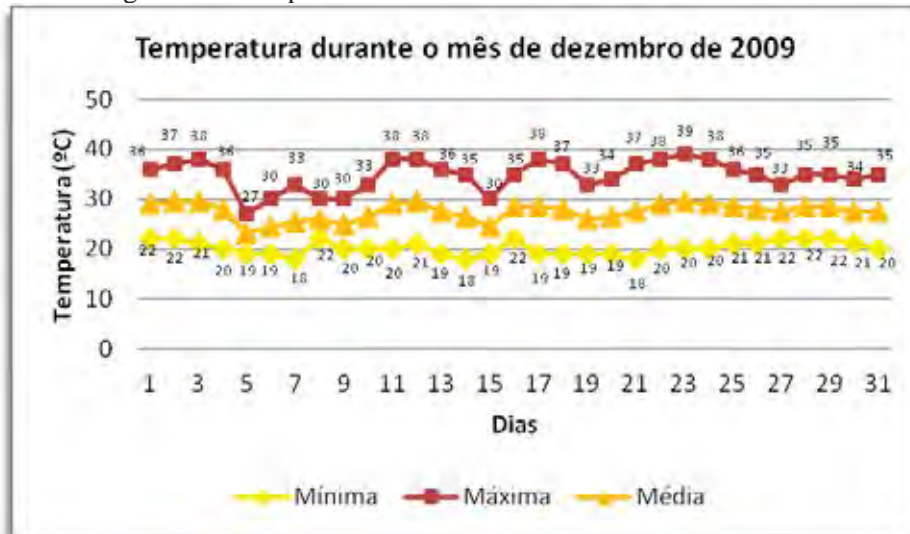
## 6.3 VERÃO DE 2010

### 6.3.1 Dezembro

O mês foi caracterizado por alguns episódios tidos como propício para o agravamento do quadro clínico dos pacientes acometidos com doenças cardiorrespiratórias, principalmente em relação à temperatura, que se mostrou bastante elevada ao longo de todo mês, sobretudo nos dias em que houve ausência de chuva.

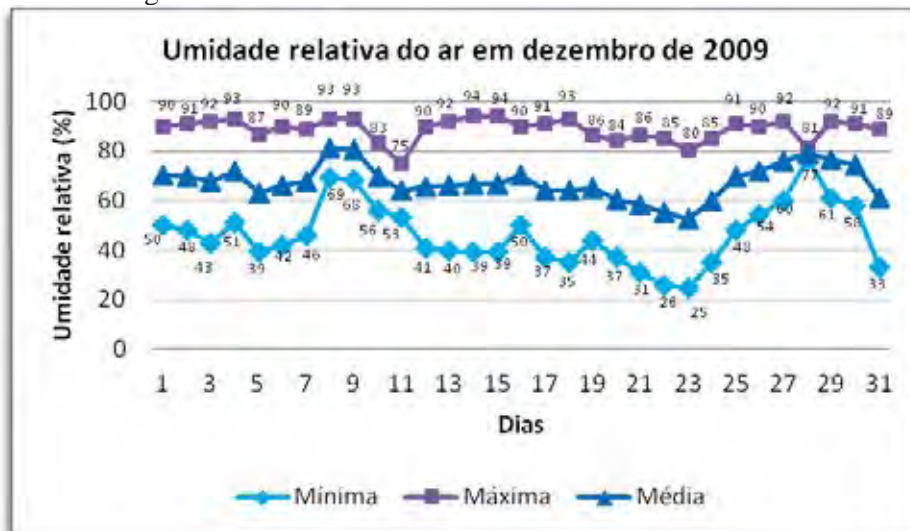
Assim como aconteceu ao longo de quase todo o mês, a primeira semana apresentou uma grande amplitude térmica por ser um mês de verão, cujos valores chegaram a até 19°C, como aconteceu durante o dia 23, após passagem de uma Massa Polar pelo continente. Durante o dia 4 também houve uma queda acentuada da temperatura máxima devido a presença de uma frente fria, que fez com que a mesma caísse 9°C, como mostra a Figura 42.

Figura 42 - Temperatura durante o mês de dezembro de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Figura 43 - Umidade relativa do ar em dezembro de 2009.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

A Figura 44 mostra que dezembro registrou uma grande quantidade de chuva ao longo de quase todo o mês, fazendo com que o valor total precipitado fosse de 312,2mm, ficando acima da média mensal.

O grande número de atividades que marcaram a instabilidade atmosférica durante o último mês do ano foi responsável pela melhora das condições relativas à qualidade do ar, que apresentou bons valores durante o período, como mostra a Tabela 12.

Figura 44 - Índice pluviométrico de dezembro de 2009.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Tabela 12 - Concentração diária total de PTS em dezembro de 2009 em Cordeirópolis-SP.

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
04/12/2009	49	Boa
10/12/2009	-	-
16/12/2009	46	Boa
22/12/2009	70	Boa
29/12/2009	-	-

Fonte: Cetesb

Para tanto, as grandes amplitudes térmicas, os dias que apresentaram chuvas fortes e o alto índice de umidade relativa presente no ar ao longo do mês podem ser os fatores responsáveis em criar condições propícias para o agravamento do quadro clínico dos cinco pacientes internados com doenças cardiovasculares.

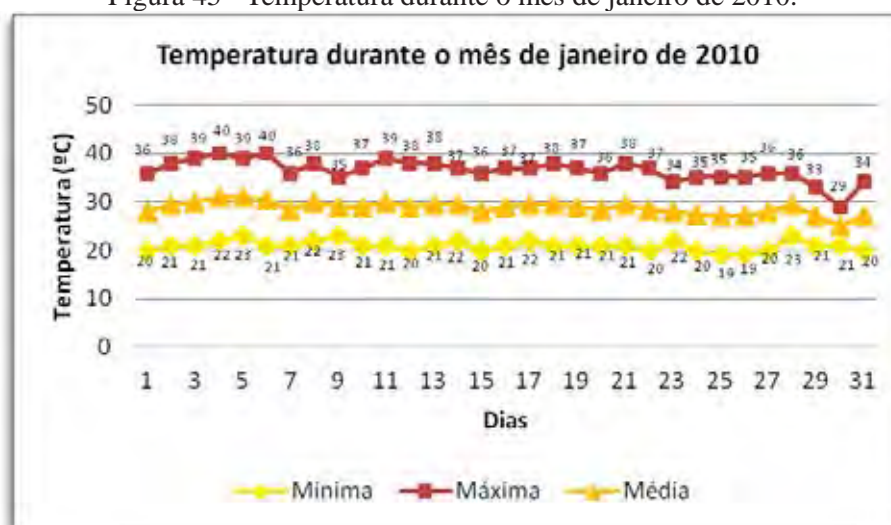
As internações causadas pelas doenças respiratórias, sobretudo os casos de pneumonia também podem ter sido influenciadas em virtude da amplitude térmica observada, como foi visto anteriormente.

### 6.3.2 Janeiro

O primeiro mês de 2010 teve início com elevadas temperaturas, sobretudo durante a primeira semana, cujos valores chegaram aos 40°C durante os dias 4 e 6, que estavam sob domínio de tempos anticiclônicos.

De acordo com a Figura 45, observa-se que durante o mesmo período e no decorrer de quase todo o mês também foram observadas amplitudes térmicas elevadas de até 18°C.

Figura 45 - Temperatura durante o mês de janeiro de 2010.



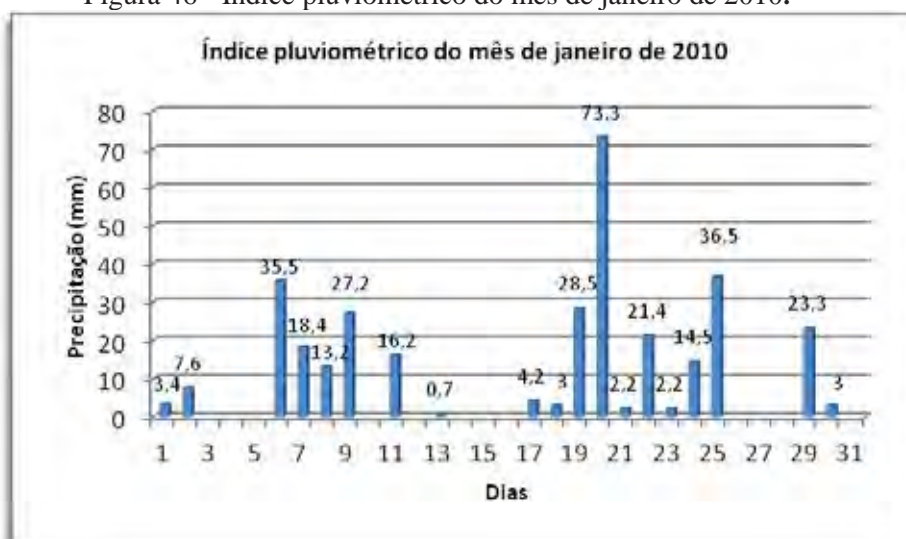
Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

De acordo com García (1999), as ondas de calor intensas e prolongadas tendem a agravar o stress térmico, incrementando o risco de mortes em um determinado setor da população urbana afetada por doenças cardiorrespiratórias.

O destaque em relação à pluviometria ficou por conta dos vários dias de chuva, como aconteceu entre os dias 6 a 11, por exemplo. Entretanto, o período que merece maior atenção corresponde aos dias entre 17 e 15, com destaque ao dia 20, que apresentou uma forte chuva de 73,3mm em decorrência da ação da ZCAS (Figura 46).

O mês acabou com um saldo positivo de pluviosidade se comparado ao nível médio mensal, apresentando 334,3mm de chuva.

Figura 46 - Índice pluviométrico do mês de janeiro de 2010.

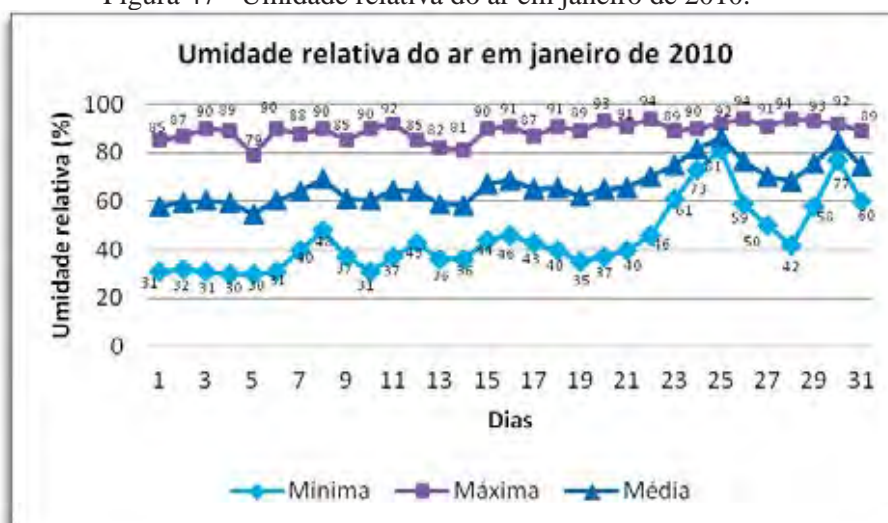


Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Devido à grande quantidade de chuva observada durante o mês de janeiro, a umidade se apresentou alta durante grande parte desse período, configurando parâmetro agravante de crises hipertensivas, justificando o maior número de internações por doenças cardiovasculares em detrimento das respiratórias. Por outro lado, os altos índices de umidade relativa do ar foram decisivos para que houvesse queda no número de internações ligadas ao sistema respiratório.

A qualidade do ar também foi decorrente das atuações dos sistemas atmosféricos que geraram várias situações de instabilidade, ocasionando as precipitações registradas durante o mês de janeiro e foi classificada como “Boa” durante todo o tempo, como evidencia a Tabela 13.

Figura 47 - Umidade relativa do ar em janeiro de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Tabela 13 - Concentração diária total de PTS em janeiro de 2010 em Cordeirópolis-SP.

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
06/01/2010	49	Boa
12/01/2010	78	Boa
18/01/2010	38	Boa
24/01/2010	25	Boa
30/01/2010	31	Boa

Fonte: Cetesb.

### 6.3.3 Fevereiro

O mês começou com uma forte chuva convectiva, típica dessa época do ano, seguidas por pancadas de menor intensidade durante os dias 11 e 15, como mostra a Figura 48. Outro ponto a se considerar aqui foi os longos períodos de seca derivados dos Anticiclones Tropicais do Atlântico Sul, que marcaram a maior parte do segundo mês.

Fevereiro é o segundo mês que mais chove durante o ano (em média 215,2mm), entretanto, em 2010 apresentou um valor bem abaixo do normal, totalizando apenas 55,7mm de chuva.

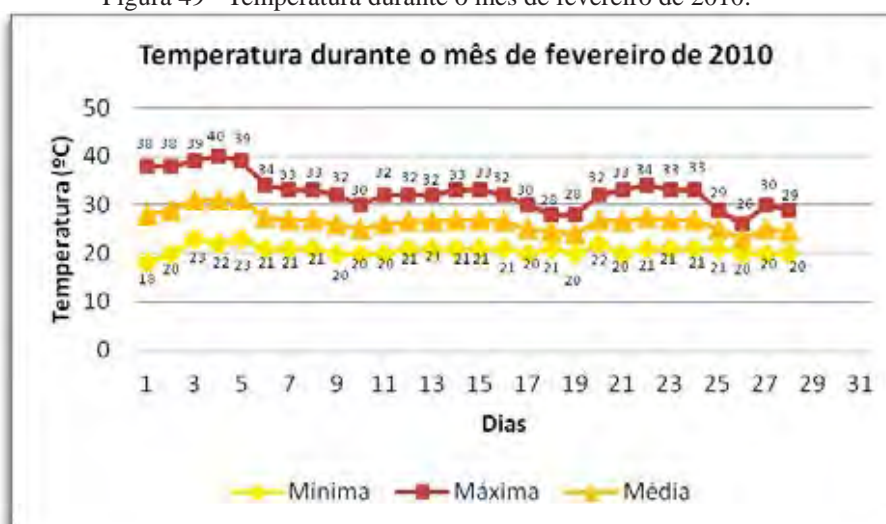
Figura 48 - Índice pluviométrico do mês de fevereiro de 2010.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Em relação à temperatura, o episódio mais relevante ocorrido durante fevereiro foi uma grande amplitude térmica durante a primeira semana do mês (Figura 49), cujo valor máximo apontado foi durante o dia 1, que apresentou uma variação de 20°C.

Figura 49 - Temperatura durante o mês de fevereiro de 2010.

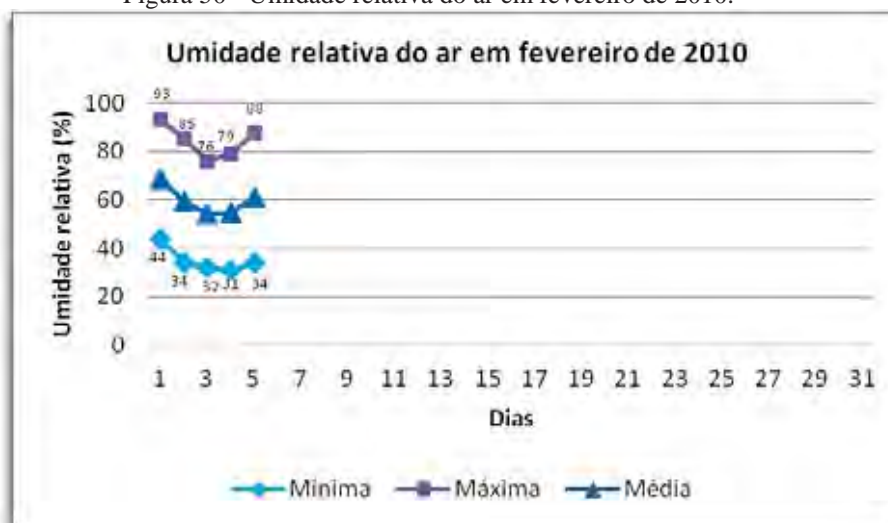


Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

A Figura 50 mostra que os dados relativos à umidade relativa do ar durante o mês de fevereiro só foram coletados até o dia 5, impossibilitando uma análise mais detalhada a respeito.



Figura 50 - Umidade relativa do ar em fevereiro de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

O mesmo ocorreu com a coleta referente aos dados de qualidade do ar (Tabela 14), sendo que nesse caso, ainda é possível relacionar o PQAr aos índices pluviométricos, uma vez que durante as duas únicas coletas realizadas durante o período foram classificadas como “Boa”. Cabe ressaltar que é possível que a chuva ocorrida no primeiro dia do ano tenha expurgado os contaminantes presentes na atmosfera, assim como ocorreu no dia 11.

Tabela 14 - Concentração diária total de PTS em fevereiro de 2010 em Cordeirópolis-SP.

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
05/02/2010	43	Boa
11/02/2010	31	Boa
17/02/2010	-	-
23/02/2010	-	-

Fonte: Cetesb.

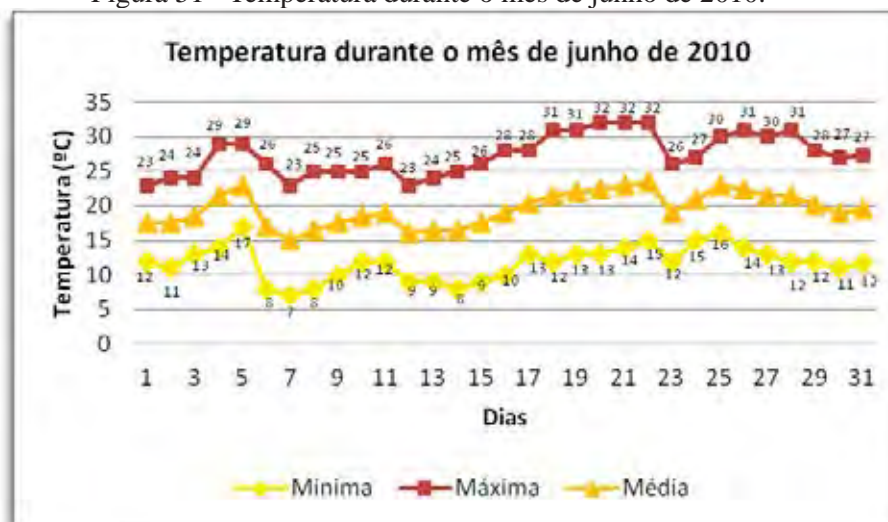
## 6.4 INVERNO DE 2010

### 6.4.1 Junho

De acordo com a Figura 51, a temperatura durante o mês apresentou uma amplitude térmica um tanto quanto elevada ( $18^{\circ}\text{C}$ ) durante o dia 6 e que fora provocado pela presença de um Ciclone Tropical localizado no Atlântico Sul.

Outro evento igualmente importante foi a mudança brusca de temperatura observada durante o dia 23, devido a entrada de uma Massa Polar pelo continente, mas que não apresentou frontogênese sobre a região.

Figura 51 - Temperatura durante o mês de junho de 2010.

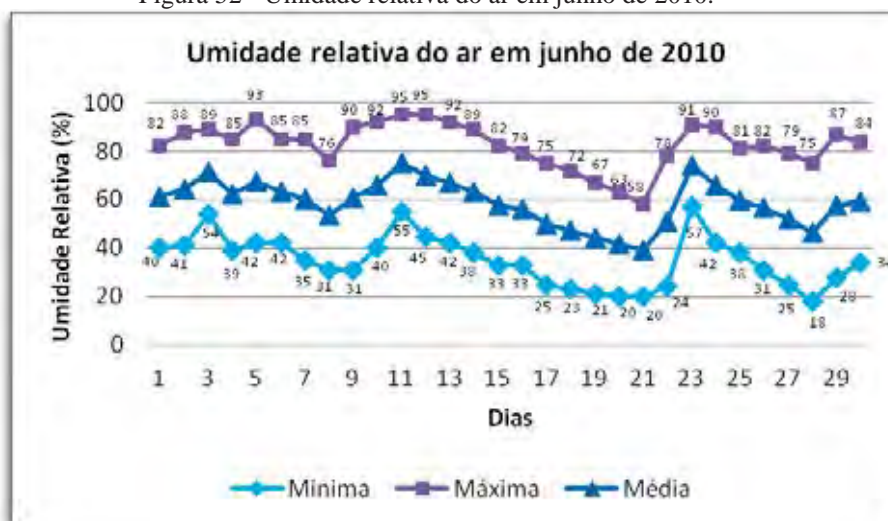


Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

O mês de junho também não registrou precipitação, fato que repercutiu, sobretudo nos valores referentes à umidade relativa do ar, que segundo os padrões adotados pela OMS chegaram ao nível de “Estado de Alerta” (12 a 20%) durante os dias 20, 21 e 28. Já os dias 17, 18, 19, 27 e 29 foram considerados como “Estado de Atenção”.

Esse longo período de estiagem associados à queda das temperaturas mínimas e situações de calma resultantes de tempos anticiclônicos foram responsáveis pelo pico de internações ligadas às doenças respiratórias.

Figura 52 - Umidade relativa do ar em junho de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

A Tabela 15 abaixo mais uma vez evidencia a influência da qualidade do ar em relação aos sistemas atmosféricos atuantes, principalmente quando sujeita a atuação de anticiclones, como os que ocorreram durante os dias 17, 13 e 29 do referido mês.

Tabela 15 - Concentração diária total de PTS em junho de 2010 em Cordeirópolis-SP.

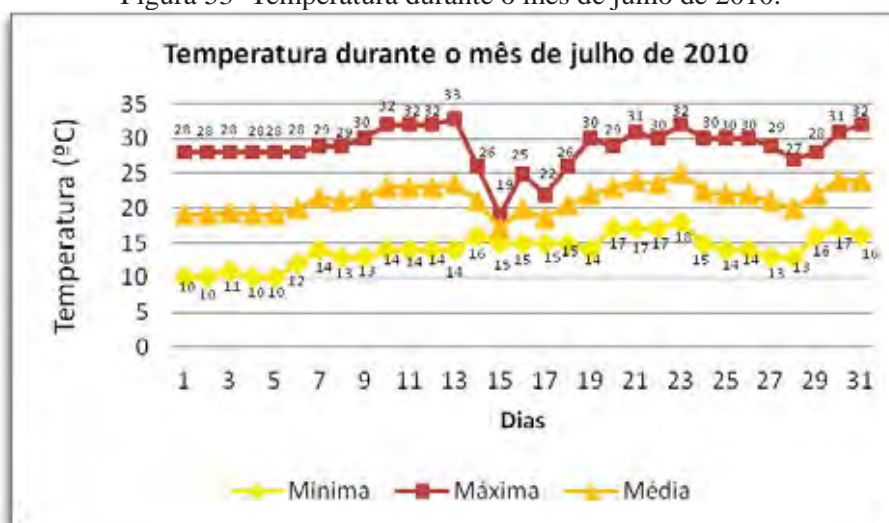
Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
05/06/2010	22	Boa
11/06/2010	78	Boa
17/06/2010	156	Regular
23/06/2010	97	Regular
29/06/2010	126	Regular

Fonte: Cetesb.

#### 6.4.2 Julho

O mês julho também teve como característica climática a presença de amplitudes térmicas consideráveis que chegaram a  $18^\circ\text{C}$  durante a primeira semana, mas o fato mais importante ocorreu durante o dia 15, quando a temperatura máxima caiu drasticamente devido a incursão de uma massa de ar polar.

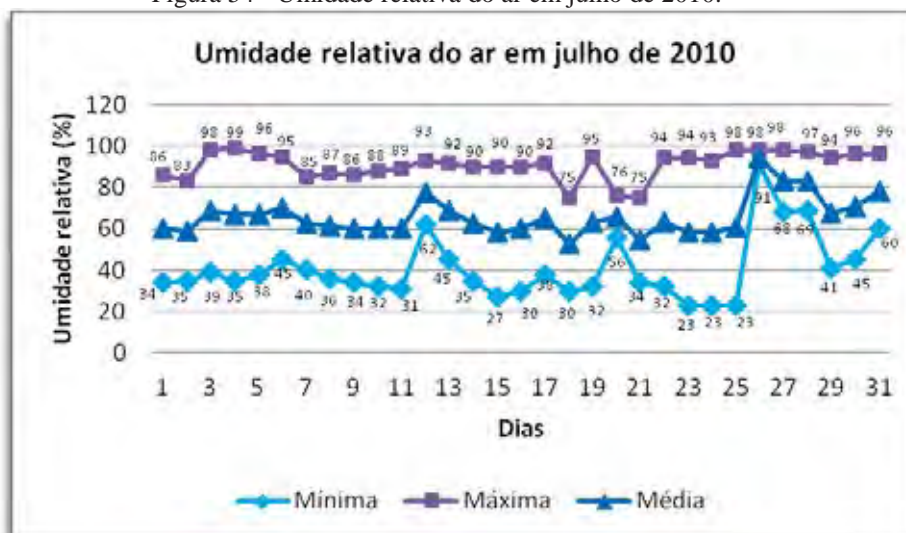
Figura 53- Temperatura durante o mês de julho de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Mais uma vez a área de estudos apresentou baixa umidade relativa durante o dia devido a atuação de anticiclones tropicais e, conforme ocorrido em situações anteriores atingiram “Estado de Atenção” durante os dias 15, 16, 18, 18, 23, 23 e 25.

Figura 54 - Umidade relativa do ar em julho de 2010.

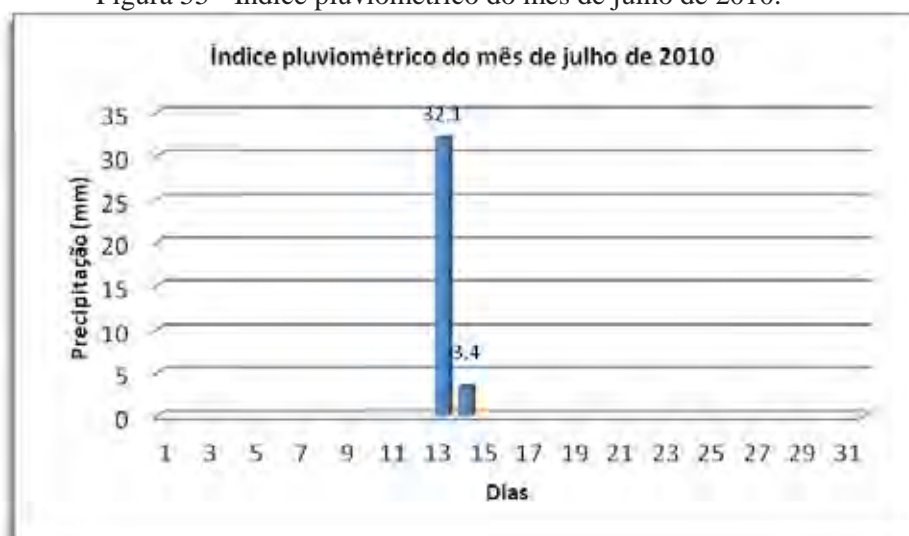


Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

As chuvas ocorridas durante os dias 13 e 14 totalizaram 35,5mm (Figura 55), ou seja, valor considerado além acima da média mensal, porém devido ao longo período de seca que já vinha perdurando dos meses passados, esse volume não foi suficiente para que ocorresse uma depuração eficiente dos poluentes atmosféricos, fazendo com que o mês apresentasse os

piores valores de PQAr durante a estação de inverno, como mostra a Tabela 16 a seguir.

Figura 55 - Índice pluviométrico do mês de julho de 2010.



Fonte: Secretaria de Meio Ambiente, Recursos Hídricos e Bioatividade da Prefeitura Municipal de Limeira

Tabela 16 - Concentração diária total de PTS em julho de 2010 em Cordeirópolis-SP.

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
05/07/2010	120	Regular
11/07/2010	97	Regular
17/07/2010	44	Boa
23/07/2010	126	Regular
29/07/2010	139	Regular

Fonte: Cetesb.

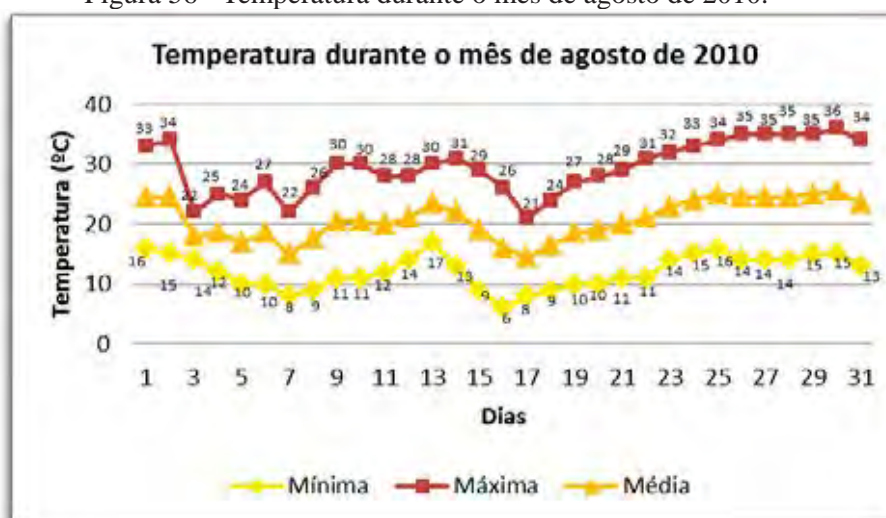
Conforme afirma Castilho (2005), a poluição é responsável pelo aumento da pressão arterial, das arritmias, coagulabilidade do sangue, DPOC, asma, pneumonia e gripe, além das doenças isquêmicas do coração na população de mais idade.

Diante dos fatos acima apresentados, fica evidente o papel do clima não somente nos parâmetros climáticos agravantes de morbidades cardiorrespiratórias, mas também na qualidade do ar ao qual estamos diariamente expostos, salientando ainda mais a gravidade do problema enfrentado pelos pacientes de Cordeirópolis.

### 6.4.3 Agosto

Apesar de a Figura 56 apresentar um declínio acentuado de 12°C da temperatura máxima durante o dia 3 devido à passagem de uma Massa Polar, os eventos mais importantes ligados à temperatura em relação às doenças cardiorrespiratórias ficaram por conta da grande amplitude térmica observada durante todo o mês e, sobretudo, após a segunda quinzena, sendo que durante os dias 27 e 28 essas amplitudes atingiram o valor máximo de 21°C, graças a atuação de uma Massa Tropical Atlântica.

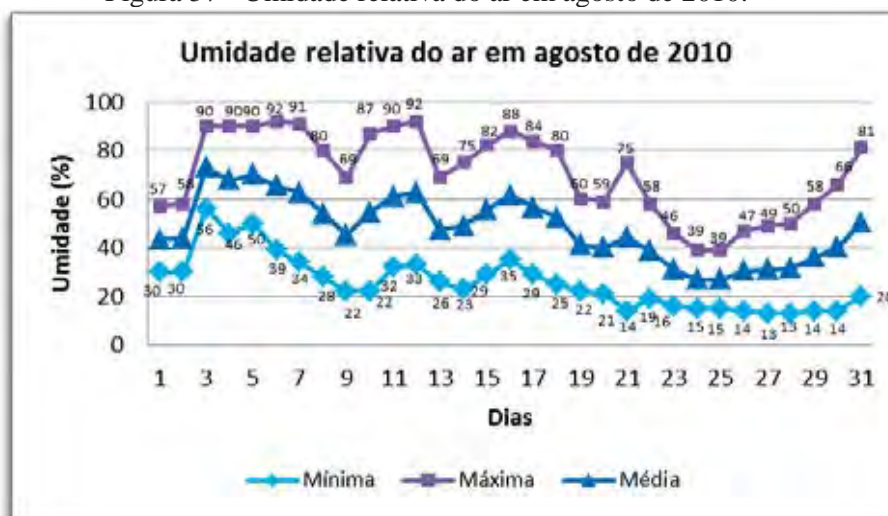
Figura 56 - Temperatura durante o mês de agosto de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Como o mês de agosto não apresentou precipitação, a umidade relativa do ar por sua vez também foi afetada, atingindo os valores mínimos mais baixos apresentados ao longo dos meses analisados, fazendo com que os valores ficassem abaixo dos 20%, principalmente durante o período da tarde, como por exemplo, ocorreu após o dia 21 até o final do mês, onde atuou o como aponta a Figura 57.

Figura 57 - Umidade relativa do ar em agosto de 2010.



Fonte: Faculdade de Tecnologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Conforme afirmou Nimer (1989), a ausência de chuvas decorrentes de instabilidade tropical durante esta época do ano favoreceu a má qualidade do ar ao longo do mês, como pode ser observado na Tabela 17.

Tabela 17 - Concentração diária total de PTS em agosto de 2010 em Cordeirópolis-SP.

Data de amostragem	Concentração ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Qualidade do Ar
04/08/2010	90	Regular
10/08/2010	110	Regular
16/08/2010	105	Regular
22/08/2010	201	Regular
28/08/2010	202	Regular

Fonte: Cetesb.

Assim sendo, um ar concentrado de poluentes somados a um longo período de ausência de chuva, dias com mudanças bruscas de temperatura, grandes amplitudes térmicas e dias com baixa umidade relativa do ar tornaram o mês propício ao agravamento do quadro clínico de pacientes internados com doenças cardiorrespiratórias, sobretudo em relação aos achaques ligados ao sistema circulatório.

## **7 PERFIL SOCIOECONOMICO DOS PACIENTES DE CORDEIRÓPOLIS E VULNERABILIDADE SOCIOESPACIAL.**

A noção de vulnerabilidade frente a um problema envolve uma série de variáveis, dentre as quais, a exposição ao risco, incapacidade de reação e dificuldade diante da materialização deste risco.

A cidade de Cordeirópolis, devido, sobretudo ao fato de ainda não contar com um Plano Diretor, apresenta uma série de “vulnerabilidades estruturais”, no interior de seu tecido urbano, fruto de anos de crescimento não planejado associados à falta de acompanhamento por parte do poder público local ao longo de todos esses anos.

Em trabalho pretérito, Pitton (1997, p.174) ao estudar o campo térmico da cidade, constatou ao longo de toda a malha urbana a presença de áreas sujeitas à presença do fenômeno conhecido como “ilhas de calor”, que se apresentaram com maior intensidade em locais onde se concentram grande parte da população, das edificações e das atividades econômicas locais, como é o caso das regiões mais próximas ao centro, que apresentaram os maiores valores térmicos.

Foi constatado que, durante a estação de inverno a variação térmica intra-urbana se deu durante o período noturno, sob tipos de tempo anticiclônicos, que propiciam céu limpo e insolação intensa. Por outro lado, o quadrante leste da cidade foi o que apresentou menor taxa de aquecimento, tanto no inverno como no verão, devido principalmente a um corpo d’água existente no local.

De acordo com a autora, à medida que as cidades foram crescendo, as áreas verdes por sua vez foram diminuindo, e os espaços abertos de outrora passaram a dar lugar aos espaços construídos, contribuindo com a rápida degradação destes ambientes e, conseqüentemente, piorando a qualidade de vida dos cidadãos. Dessa forma, observou-se que as diferenças de temperatura e da umidade relativa entre os diversos tipos de ocupação do solo na cidade de Cordeirópolis, mostraram que, apesar de ser uma cidade de pequeno porte, com aproximadamente 20 mil habitantes, já possui especificidades do ponto de vista climatológico, que devem ser consideradas no momento de crescimento e expansão da malha urbana, para que se tenha um ambiente de melhor qualidade para se viver.

Outros graves problemas foram encontrados dentro da área de estudos por Levighin (2005), que apresentou os problemas socioambientais decorrentes das atividades das indústrias cerâmicas, como é o caso do grave quadro em que a cidade se encontra em relação



aos níveis de diferentes tipos de poluição, bem como do baixo nível intelectual dos habitantes locais, sobretudo daqueles menos abastados, usuários do Sistema Único de Saúde e que geralmente trabalham em atividades ligadas ao setor ceramista.

De forma geral, foi possível observar que nos quatro cantos da cidade os problemas estão presentes, no entanto, algumas regiões demonstram-se mais vulneráveis em relação à qualidade de vida dos moradores em decorrência dos problemas ambientais ali presentes, como mostra o mapa a seguir:

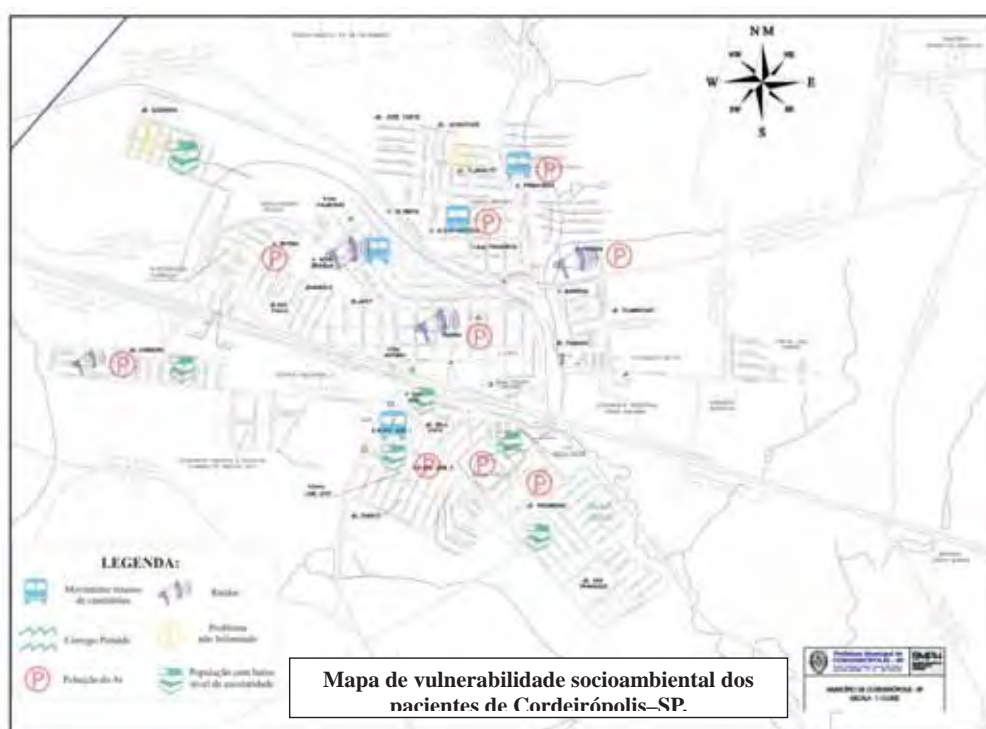


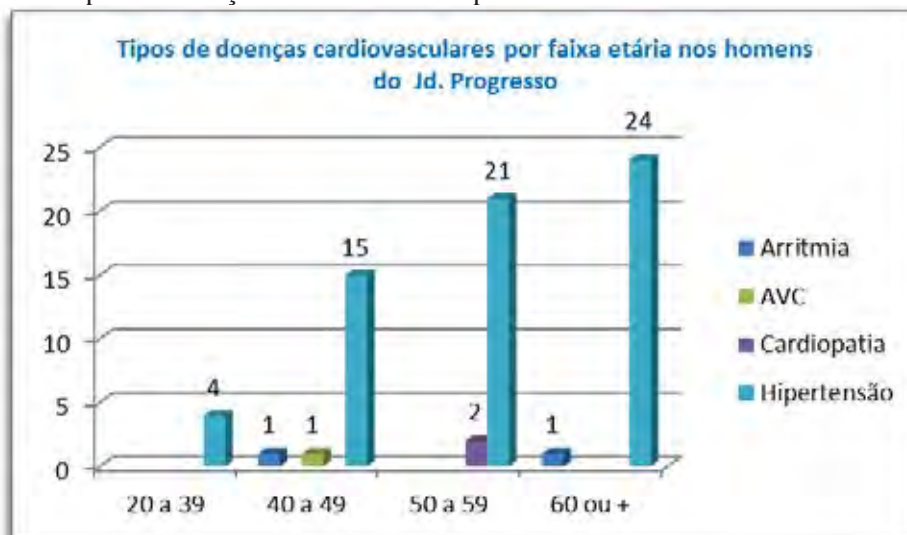
Figura 58 - Mapa de vulnerabilidade socioambiental de Cordeirópolis-SP.  
Fonte: Elaborado pelo autor.

## 7.1 JARDIM PROGRESSO

A região sudeste da cidade é uma das direções à qual Cordeirópolis vem se expandindo atualmente. Nessa direção também está localizado o bairro Jardim Progresso, que devido à extensão de sua área apresenta o maior número de pacientes atendidos dentre todos os demais postos de saúde existentes em Cordeirópolis.

A relação de pacientes de ambos os sexos diagnosticados com doenças cardiovasculares (principalmente hipertensos) é muito superior no que nas demais regiões da cidade, sendo, encontrado em homens e mulheres com idade superior aos 20 anos, como nos mostram as Figura 59 e 60.

Figura 59 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Jd. Progresso

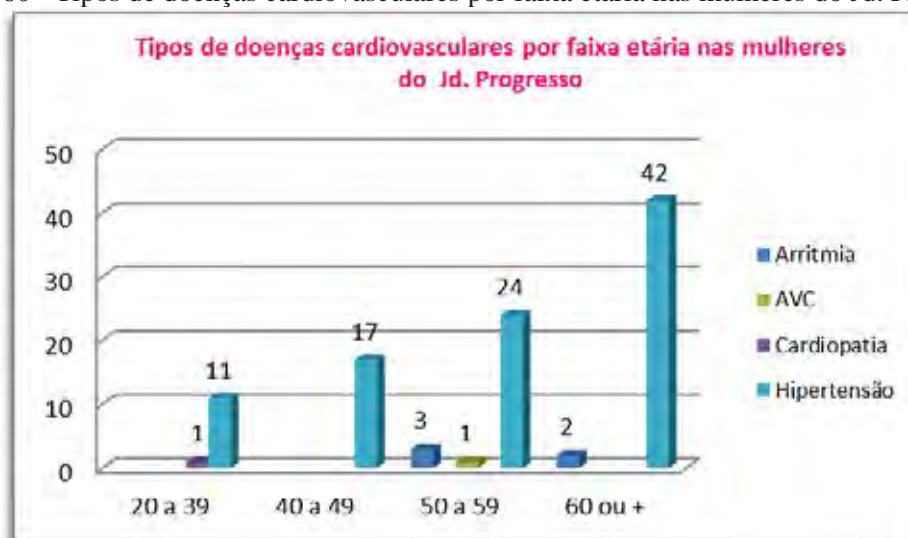


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

A hipertensão começa a aparecer nas pessoas desta faixa etária, pois é a partir dessa idade que os hábitos de vida e os compromissos do dia-a-dia (stress) começam a fazer parte da rotina dos pacientes. Outro fator que talvez possa explicar o aparecimento de pacientes hipertensos em faixas etárias abaixo do 40 anos está ligado ao tabagismo, uma vez que esse hábito em 90% dos casos tem início durante a adolescência.

Esses fatores vão se acumulando ao decorrer dos anos, fazendo com que o risco dos pacientes terem agravamento dos quadros clínicos aumente conforme a idade e, por isso, o gráfico apresenta característica crescente.

Figura 60 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Jd. Progresso



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Em relação aos gêneros, Irigoyen (2003) *apud* Silva e Souza (2004), ressalta que:

“(...) estudos demonstraram que a pressão arterial é mais elevada em homens que em mulheres até a faixa etária de 60 anos. Para tanto, sugere-se que os hormônios ovarianos são responsáveis pela pressão mais baixa nas mulheres (durante o climatério) e com a chegada da menopausa a prevalência da pressão alta entre homens e mulheres tende a se aproximar”.

Dessa forma, as mulheres com faixa etária inferior a 60 anos contrariaram a estatística, cujos valores totais foram sempre maiores que em relação aos homens. Após os 60 anos de idade ficaram confirmados a versão do autor, pois o valor observado no sexo feminino foi duas vezes maior comparado ao sexo masculino.

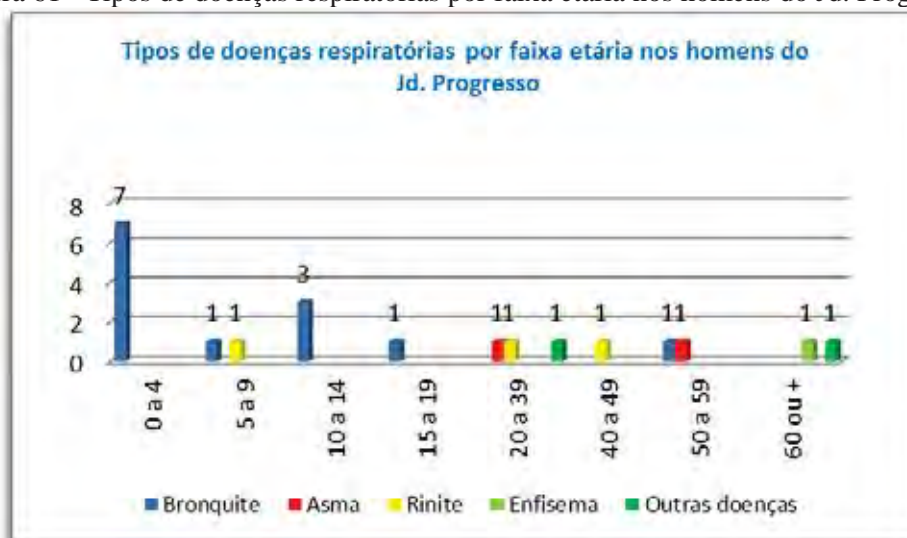
Embora o Acidente Vascular Cerebral, venha ser a principal causa de óbitos por DCV's e seja mais frequente nas mulheres, esse, apresentou apenas dois casos no Jd. Progresso, sendo um de cada sexo e ambos com idade superior a 40 anos.

No que diz respeito às doenças do sistema respiratório, o número total de habitantes portadores de alguma enfermidade desse tipo é muito menor que o caso anterior. Em contrapartida, esteve presente em quase todas as faixas etárias em ambos os sexos, sendo as crianças (0 a 10 anos) o principal grupo de risco e a bronquite a principal enfermidade

encontrada no local, seguida pela rinite.

A população do sexo masculino é a mais afetada pelas doenças respiratórias no bairro, como mostram as Figuras 61 e 62. Nota-se também, que casos de enfisema foram encontrados nos dois sexos, sempre na faixa etária acima de 60 anos e provavelmente tenha sido desencadeada por hábitos de vida menos saudáveis durante a vida adulta, como o consumo de tabaco, por exemplo, embora o contato com outros agentes (poeira, poluentes, vapores químicos) também possam provocá-la.

Figura 61 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Jd. Progresso



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Figura 62 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nas mulheres do Jd. Progresso



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

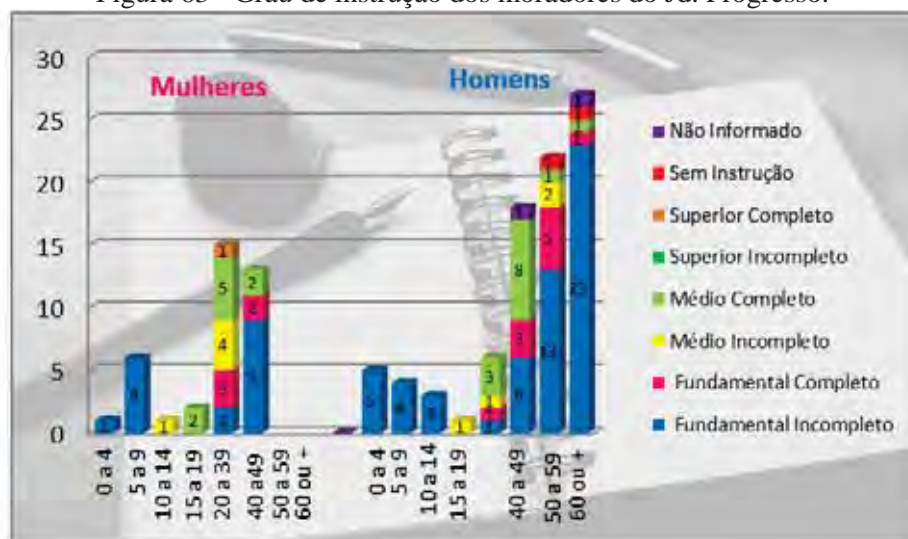
Em relação ao nível de escolaridade dos pacientes que habitam o Jd. Progresso, a Figura 63 apresenta um elevado número de adultos (faixa etária acima de 20 anos) que não chegaram a concluir o Ensino Fundamental, por exemplo.

Por outro lado, o único caso de paciente com nível superior completo diagnosticado pelos ACS em Cordeirópolis diz respeito a uma mulher com idade entre 20 e 39 anos residente no local.

As mulheres dessa mesma faixa etária são proporcionalmente, o grupo mais instruído no bairro, evidenciando o problema da evasão escolar, que atinge principalmente os jovens do sexo masculino.

Ainda em relação ao sexo feminino, conforme vai aumentando a faixa etária, o nível de escolaridade por sua vez diminui drasticamente, refletindo o modo de pensar da sociedade patriarcal incisiva dominante até meados do século passado.

Figura 63 - Grau de instrução dos moradores do Jd. Progresso.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

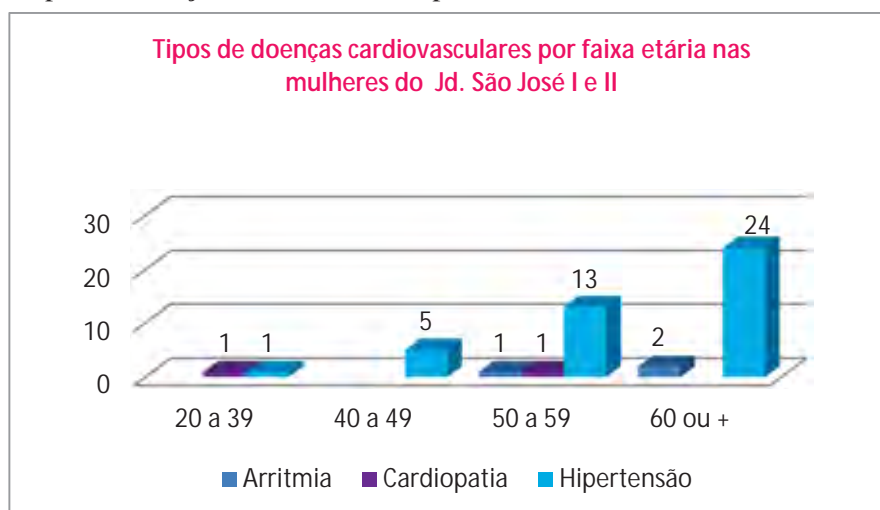
### 7.3 JARDIM SÃO JOSÉ I E II

Outro bairro em que as doenças cardiovasculares são o grande problema da população adulta e, principalmente idosa é o Jardim São José I e II, que está situado a noroeste do Jd. Progresso, sendo que as enfermidades que mais atingem a população local são: hipertensão, arritmia, AVC, insuficiência cardíaca e cardiopatia.

Há exemplo do ocorrido no bairro vizinho descrito acima, as mulheres do Jd. São José

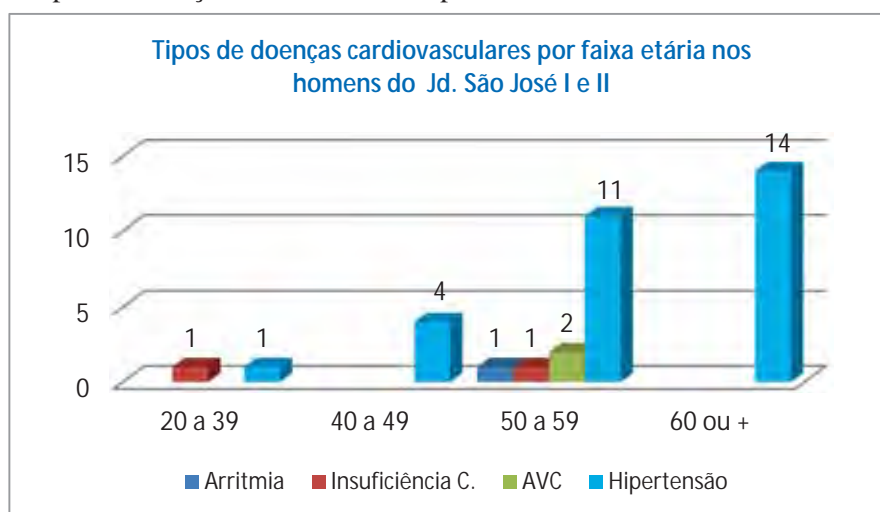
são as maiores afetadas pelas DCV's, sendo a hipertensão o problema que mais preocupa, como mostram as Figuras 64 e 65, respectivamente.

Figura 64 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Jd. São José I e II



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Figura 65 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Jd. São José I e II



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Por sua vez, o número de pacientes diagnosticados com doenças do sistema respiratório no bairro é bem pequeno, contabilizando um total de três homens e seis mulheres. Outra vez, os casos de bronquite foram os mais relevantes, totalizando seis casos e, dessa vez, a população idosa (60 ou +) foi a mais afetada (Figuras 66 e 67), sendo que nessa mesma faixa etária foram diagnosticados casos de enfisema em ambos os sexos, a exemplo do fato

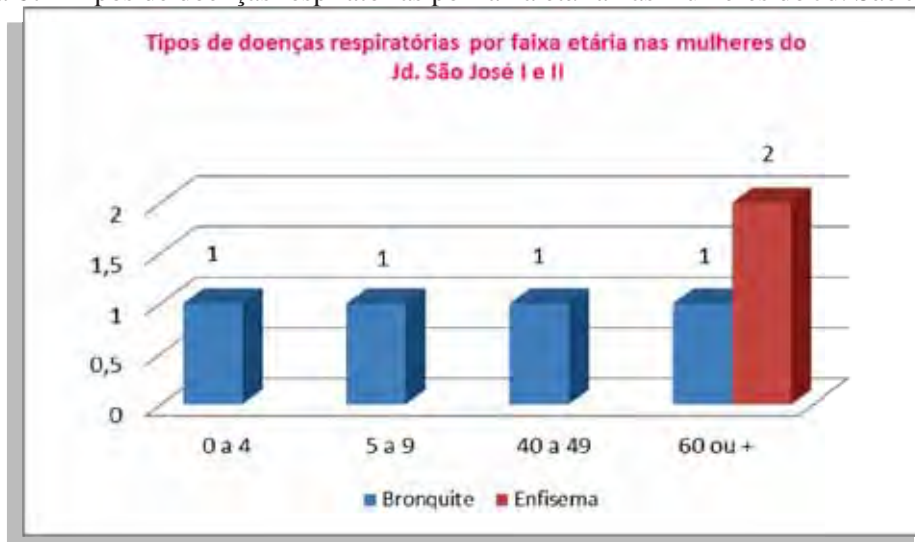
ocorrido no bairro vizinho.

Figura 66 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Jd. São José I e II



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Figura 67 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nas mulheres do Jd. São José I e II

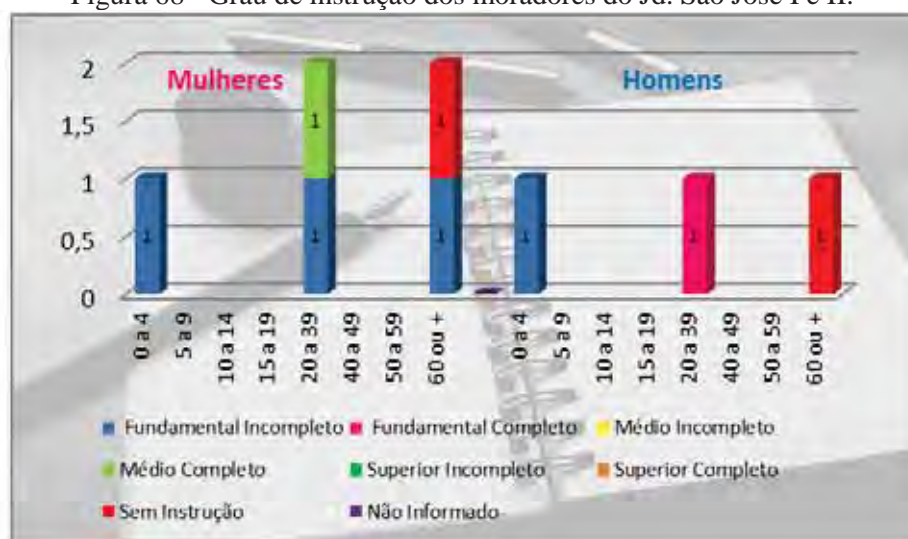


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

A situação escolar dos pacientes residentes no Jd. São José I e II se mostra ainda mais grave em relação ao bairro vizinho, pois a pessoa mais instruída atendida no bairro é uma mulher com idade entre 20 e 39 anos que possui o ensino médio completo.



Figura 68 - Grau de instrução dos moradores do Jd. São José I e II.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

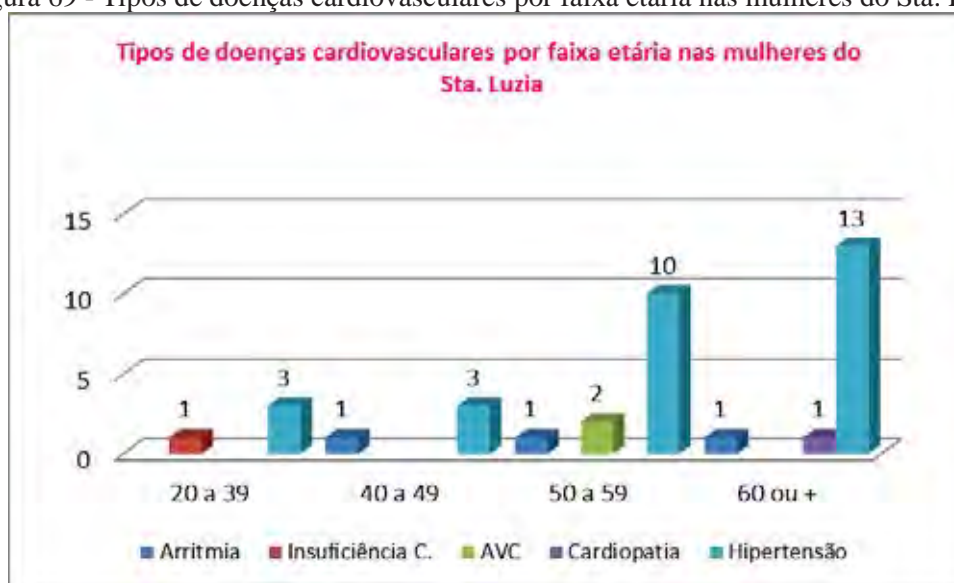
#### 7.4 Santa Luzia

Outro bairro da região sul de Cordeirópolis cuja população residente sofre bastante com doenças cardiovasculares é o Santa Luzia, que está situado entre os bairros São José (a leste) e Progresso (a oeste), tendo a Rodovia Washington Luís (SP-310) localizada ao norte.

Mais uma vez também, a hipertensão arterial foi a doença mais diagnosticada pelos Agentes Comunitários de Saúde que atuam no local, aparecendo em 43 pacientes que ali residem, sendo as mulheres novamente as mais afetadas (Figura 69).

O padrão do número de pacientes hipertensos do sexo feminino seguiu as taxas já observadas nos bairros limítrofes, ou seja, o número de pacientes aumentou de acordo com a idade, apresentando por outro lado, padrão diferente em relação ao sexo masculino (Figura 70).

Figura 69 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Sta. Luzia



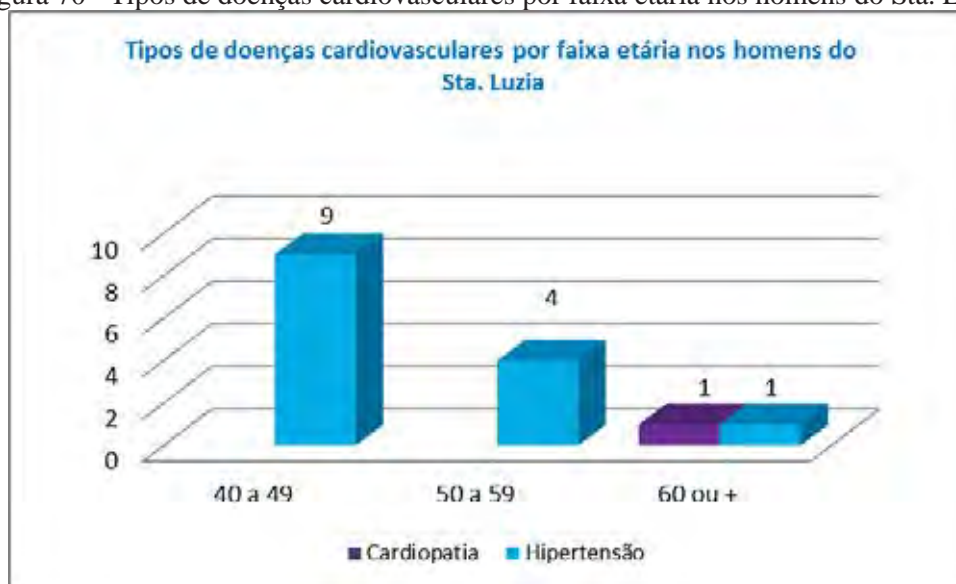
Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Como mostra a figura acima, dois casos de AVC foram diagnosticados em mulheres com idade entre 50 e 59 anos. Segundo um estudo realizado pela Academia Americana de Neurologia e divulgado pelo site do jornal O Estado de São Paulo<sup>20</sup>, no grupo de pessoas de 45 a 54 anos de idade, a probabilidade de as mulheres terem um derrame era duas vezes maior que a dos homens, chegando a sugerir que é necessária uma atenção intensa à saúde cardiovascular das mulheres que possuem entre 30 e 50 anos, a fim de diminuir esta carga.

Ao contrário do que aconteceu com o sexo feminino, o padrão das taxas de hipertensão arterial nos homens apresentou seu ápice na faixa etária dos 40 a 49 anos, sofrendo decréscimo de acordo com o envelhecimento, contrariando os padrões observados nos bairros anteriores.

<sup>20</sup> Disponível em: <<http://www.estadao.com.br/noticias/vidae,avc-e-mais-comum-em-mulheres-na-meia-idade,11817,0.htm>>, acessado em 23/05/2011

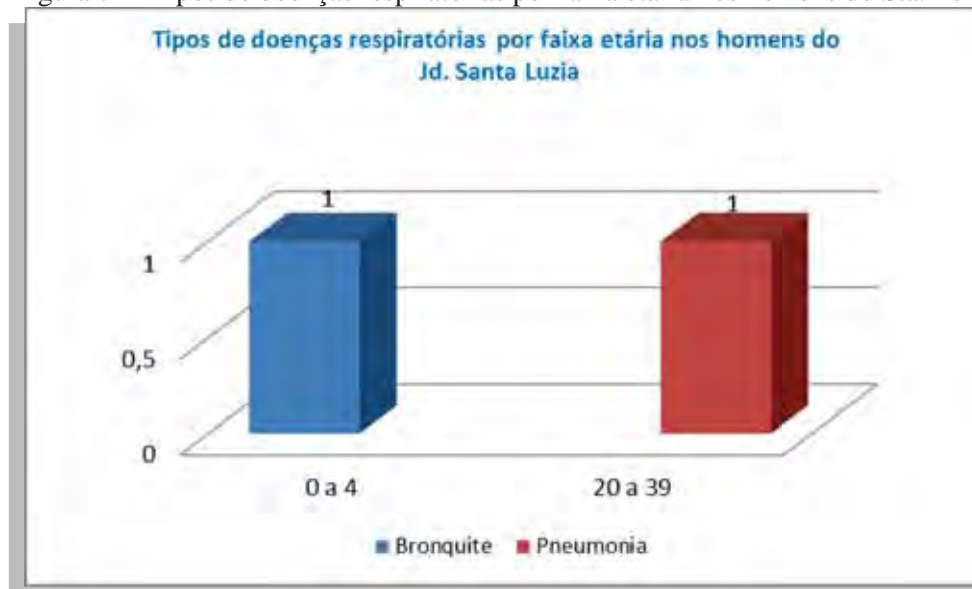
Figura 70 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Sta. Luzia



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

No que diz respeito às doenças respiratórias o bairro é o que apresenta o menor número de registros, apresentado apenas dois casos de pacientes com problemas do tipo no local, ambos do sexo masculino, sendo uma criança e um adulto (Figura 71).

Figura 71 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Sta. Luzia

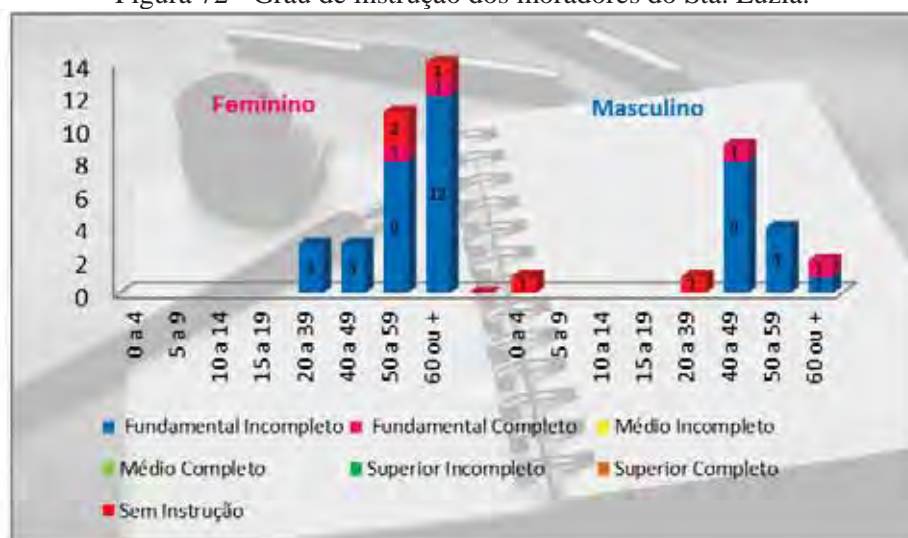


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Outra vez o baixo nível de escolaridade dos pacientes usuários do Sistema Único de Saúde de Cordeirópolis se fez presente no bairro Santa Luzia, colocando em evidência a gravidade do problema presente no município.

Além de explicitar o baixíssimo nível da população em idade ativa, a Figura 72 também serve para ilustrar o exemplo referente ao baixo nível de escolaridade experimentado pela população feminina acima dos 50 anos de idade, em decorrência ao modo de pensar da época.

Figura 72 - Grau de instrução dos moradores do Sta. Luzia.



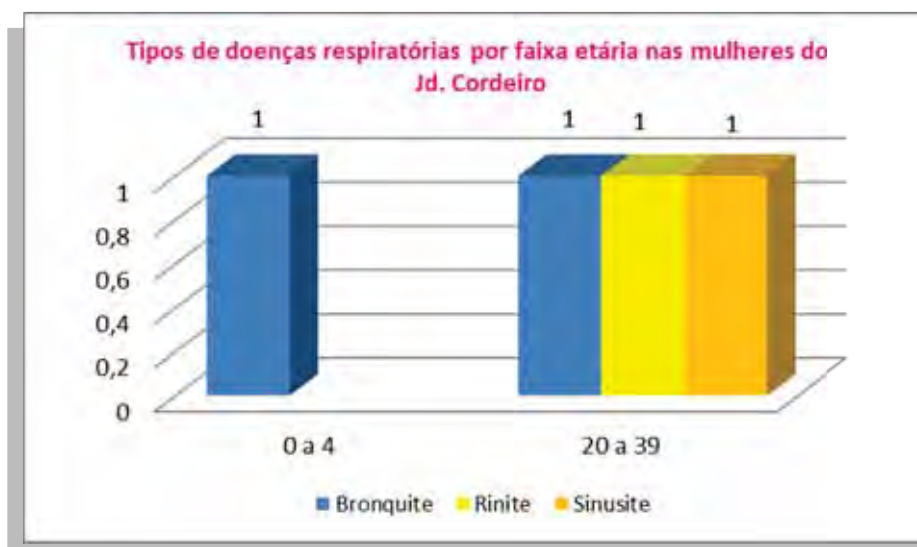
Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

## 7.5 JARDIM CORDEIRO

Situado no extremo oeste da cidade está localizado o Jardim Cordeiro, bairro onde foi diagnosticado um total de dez casos de doenças cardiopulmonares.

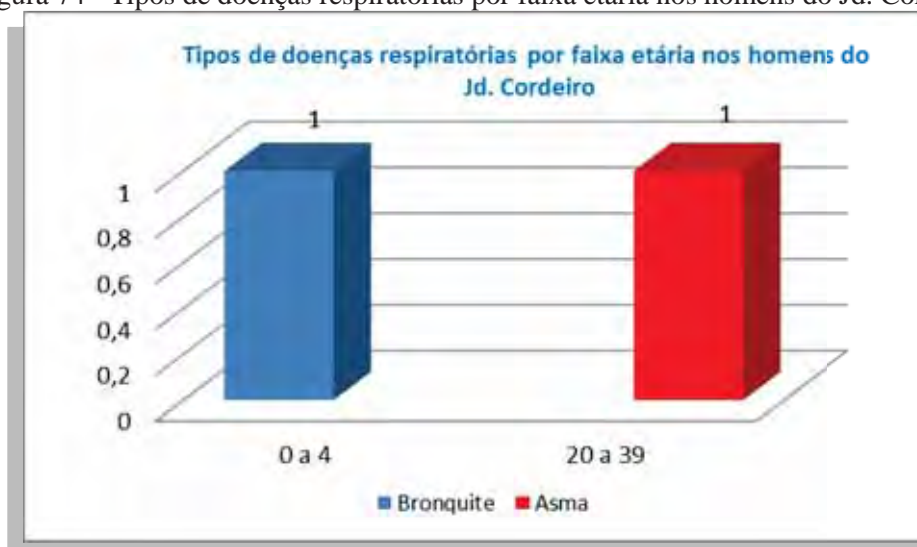
As doenças respiratórias estiveram presentes na mesma faixa etária de ambos os sexos (Figuras 73 e 74), porém, as mulheres são as mais atingidas e, mais uma vez a bronquite foi a principal doença respiratória observada no bairro, seguida das doenças dos seios paranasais, no caso das mulheres.

Figura 73 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nas mulheres do Jd. Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

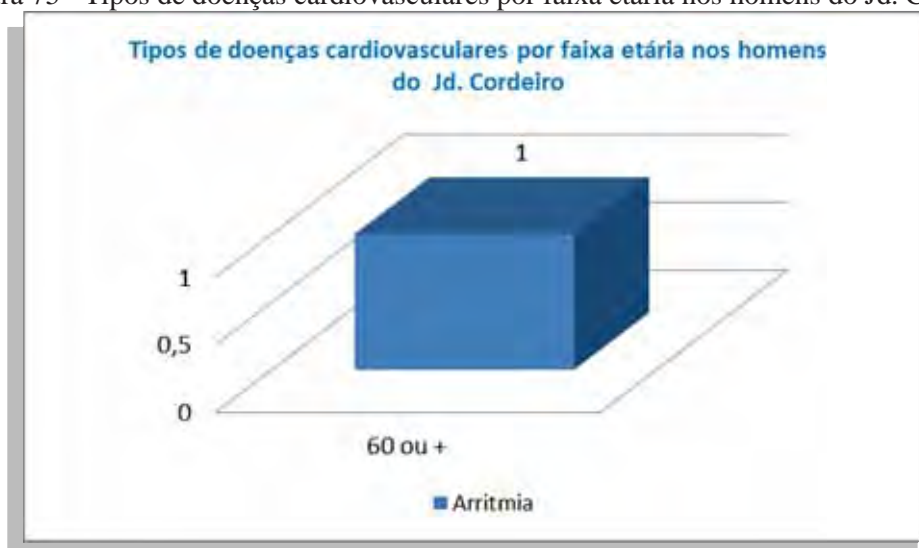
Figura 74 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Jd. Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

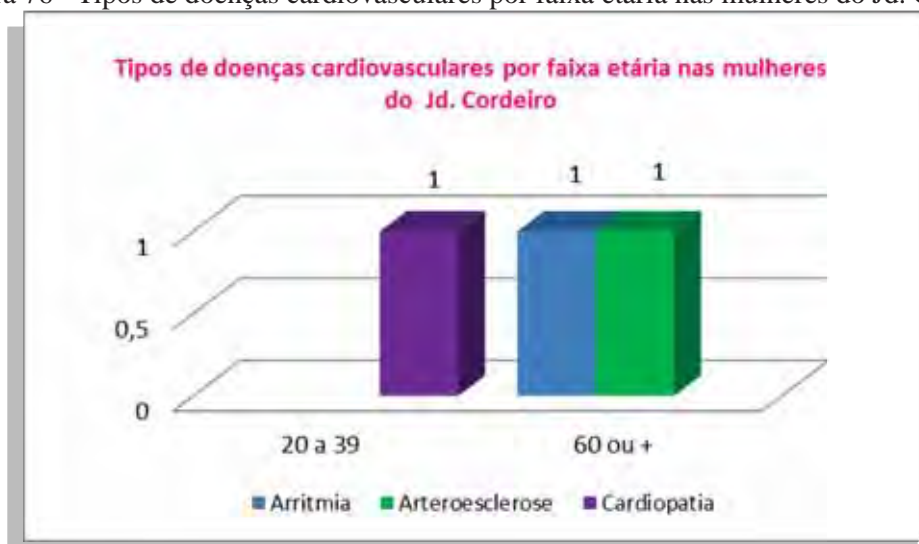
No que diz respeito às doenças do coração, o número de pacientes residentes no bairro também é muito baixo, totalizando quatro casos, sendo um homem com idade acima de 60 anos que apresenta arritmia (Figura 75) e três mulheres, onde uma com idade entre 20 e 39 anos possui cardiopatia e outras duas senhoras, que possuem arritmia e arteriosclerose (Figura 76).

Figura 75 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Jd. Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

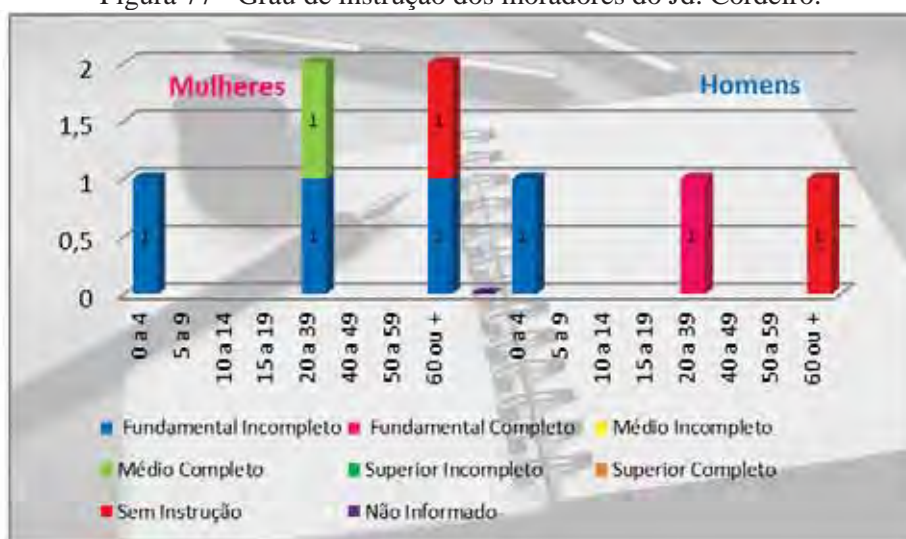
Figura 76 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Jd. Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

A Figura 77, diz respeito ao grau de instrução referente aos pacientes do Jd. Cordeiro e apresenta configuração idêntica à encontrada no Jd. São José I e II, onde o ensino médio completo foi o grau mais alto de educação encontrado entre os pacientes.

Figura 77 - Grau de instrução dos moradores do Jd. Cordeiro.



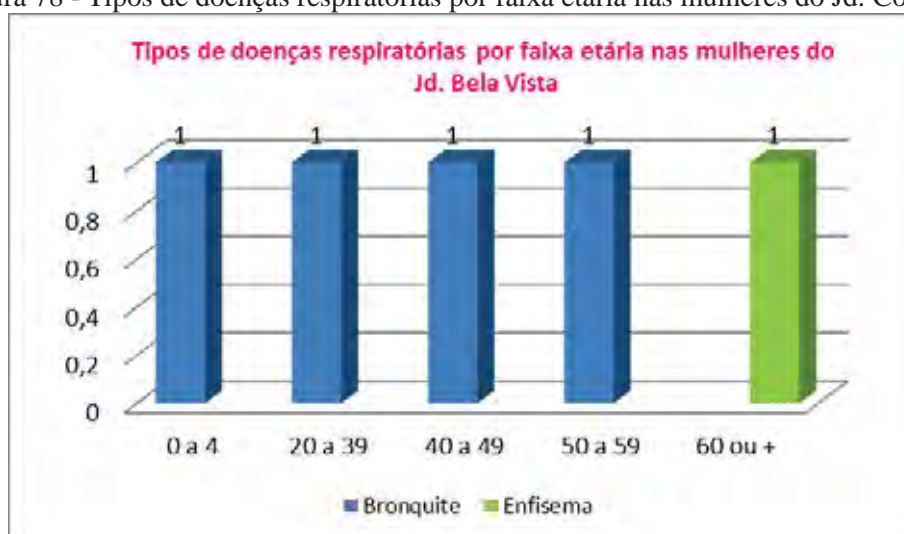
Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

## 7.6 BELA VISTA

O bairro Bela Vista embora tenha apresentado apenas seis casos de doenças do aparelho respiratório, chama atenção o fato de a bronquite estar presente na maioria das faixas etárias do sexo feminino (Figura 78) e, mais uma vez, a ocorrência de enfisema na faixa etária dos 60 anos.

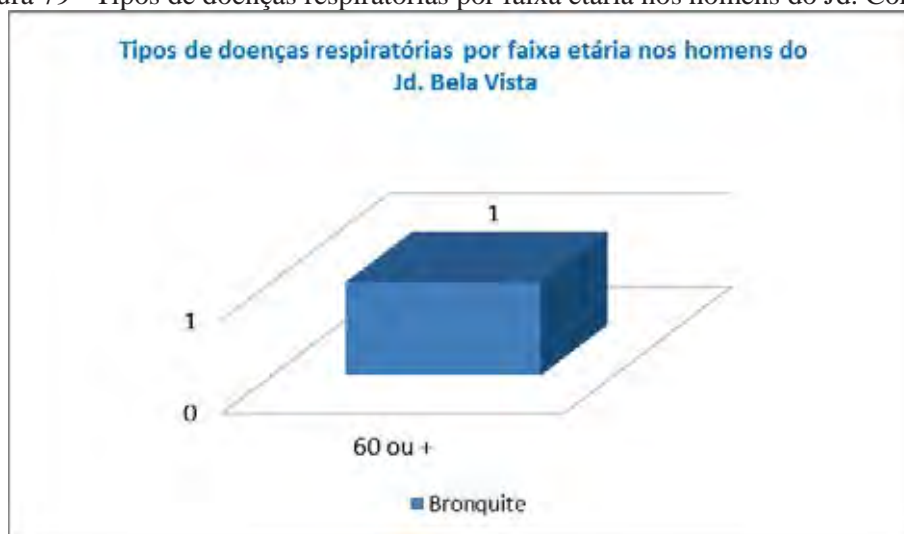
Em relação ao sexo masculino, houve apenas um único caso de bronquite também na faixa etária acima dos 60 anos (Figura 79).

Figura 78 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nas mulheres do Jd. Cordeiro



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Figura 79 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Jd. Cordeiro

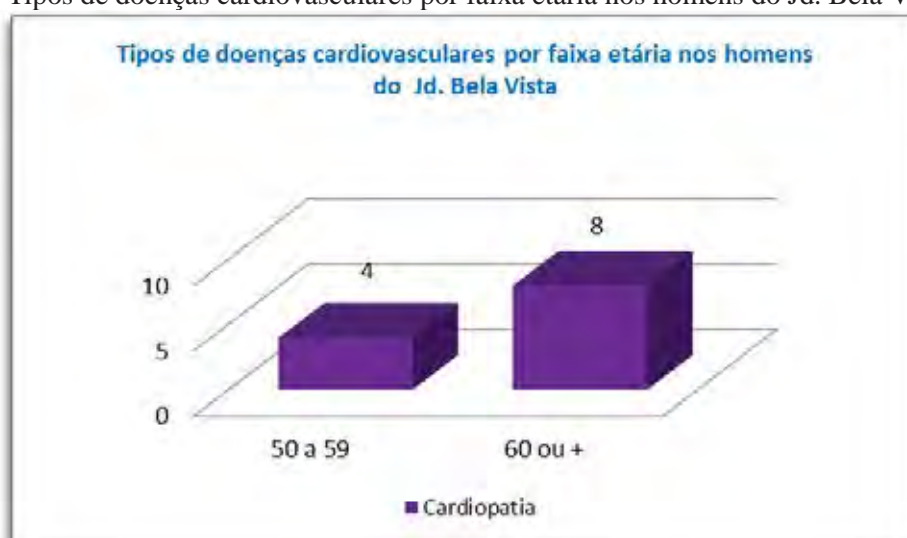


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

As doenças cardiovasculares foi o maior problema encontrado nos habitantes do Jd. Cordeiro, onde foram registrados 44 pacientes sofrendo com algum tipo de doença. Desse total de pacientes, uma dúzia deles é composta de homens adultos e com idade acima dos 50 anos. Todos eles sofrendo da mesma doença, a cardiopatia (Figura 80).

Cabe salientar que o bairro sofre um grande déficit de espécies arbóreas e com isso recebe uma grande quantidade de radiação solar, além de também estar localizado nos arredores de uma grande área destinada ao cultivo da cana-de-açúcar.

Figura 80 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Jd. Bela Vista.

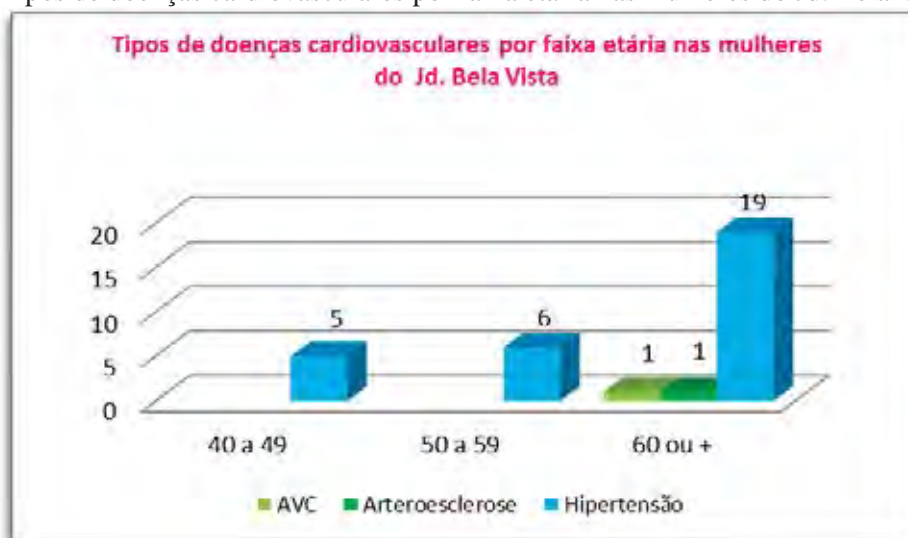


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)



Como exemplo do que já ocorreu em outros bairros acima citados, as mulheres, outra vez aparecem como sendo as mais afetadas pelas DCV's. Mais uma vez também a hipertensão arterial foi o principal problema enfrentado pelas mulheres adultas. A Figura 81 mostra que a doença começa partir dos quarenta anos e vai aumentando o número de pacientes conforme sobe a faixa etária, fazendo com que os idosos sejam o maior grupo de risco.

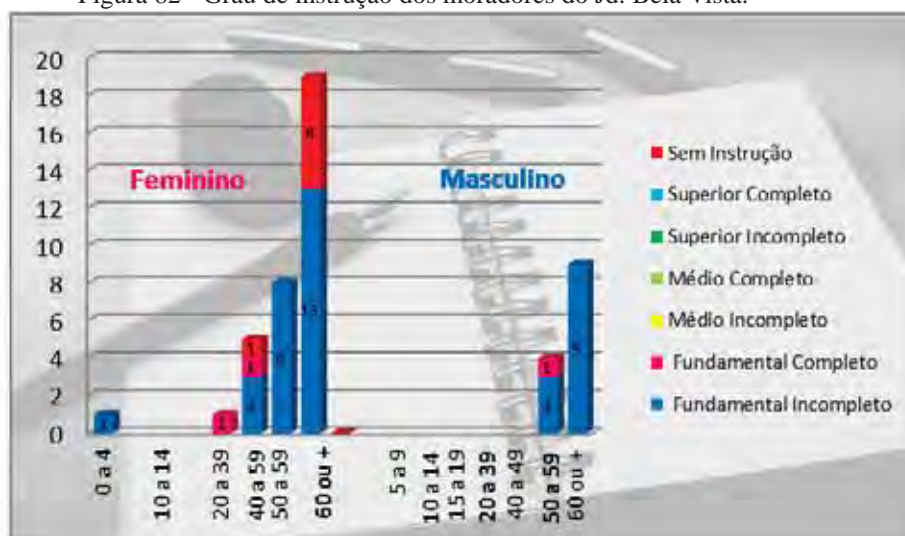
Figura 81 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Jd. Bela Vista.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

O bairro Bela Vista apresentou um grande número de pacientes adultos e, sobretudo idosos atendidos pelo SUS e mais uma vez o baixo nível de escolaridade se fez presente, sobretudo entre as mulheres, que são a maioria dos pacientes residentes no local, como mostra a Figura 82, a seguir.

Figura 82 - Grau de instrução dos moradores do Jd. Bela Vista.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

### 7.7 JARDIM ELDORADO

O Jardim Eldorado é um pequeno bairro periférico localizado a noroeste de Cordeirópolis, numa região um tanto quanto afastada do centro da cidade, que, embora possua uma pequena área, apresentou um grande número de pacientes acometidos por doenças do sistema cardiovascular e respiratório, esse último em maior grau, sobretudo dentre as mulheres (Figura 63).

Figura 83 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nas mulheres do Jd. Eldorado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Mais uma vez, os casos de bronquite foram maioria absoluta dos casos em ambos os sexos, afetando, sobretudo, as crianças e os jovens (até 14 anos).

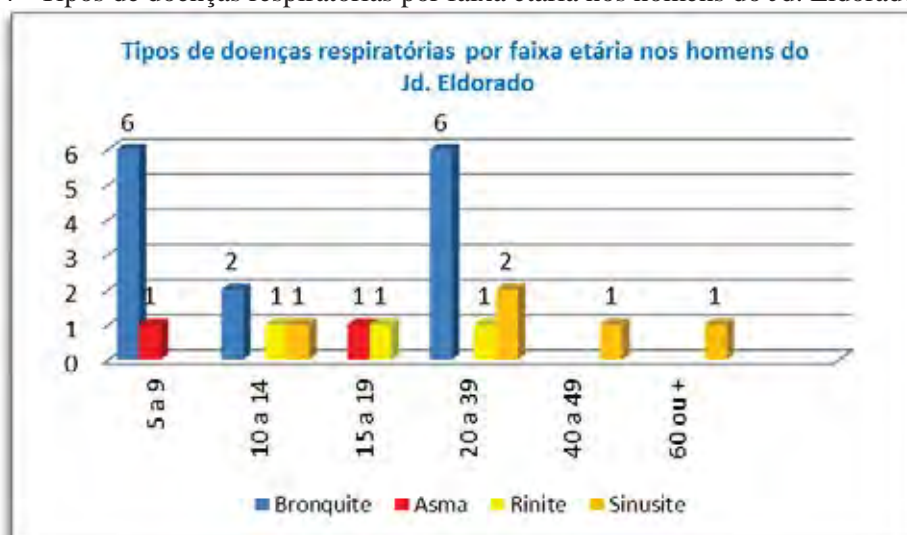
No caso dos homens (Figura 84), a configuração dos gráficos foi bem semelhante ao apresentado pelas mulheres, mostrando inclusive um pico de bronquite apresentado na faixa etária entre 20 e 39 anos.

Outro fato curioso observado foi o baixo número de pacientes diagnosticados com doenças respiratórias nas idades mais avançadas, uma vez que assim como as crianças e os recém-nascidos fazem parte dos principais grupos de risco por doenças respiratórias.

As doenças do sistema respiratório apresentadas pelos pacientes do setor oeste residentes no local estão associadas à qualidade do ar na região, uma vez que o bairro recebe grande carga de poluição emitida pelas cerâmicas da vizinha Santa Gertrudes.

“A meia vida dessas partículas na atmosfera é geralmente muito alta, uma vez que elas ficam suspensas e podem ser transportadas para longe do seu ponto de origem. Essa propriedade é muito importante devido à sua rápida propagação e resistência, expondo tanto a população que estiver próxima à fonte como aquela situada distante, na mesma proporção” (WILSON *et. al.* 2000 *apud* COSTA *et al.* 2000).

Figura 84 - Tipos de doenças respiratórias por faixa etária nos homens do Jd. Eldorado.

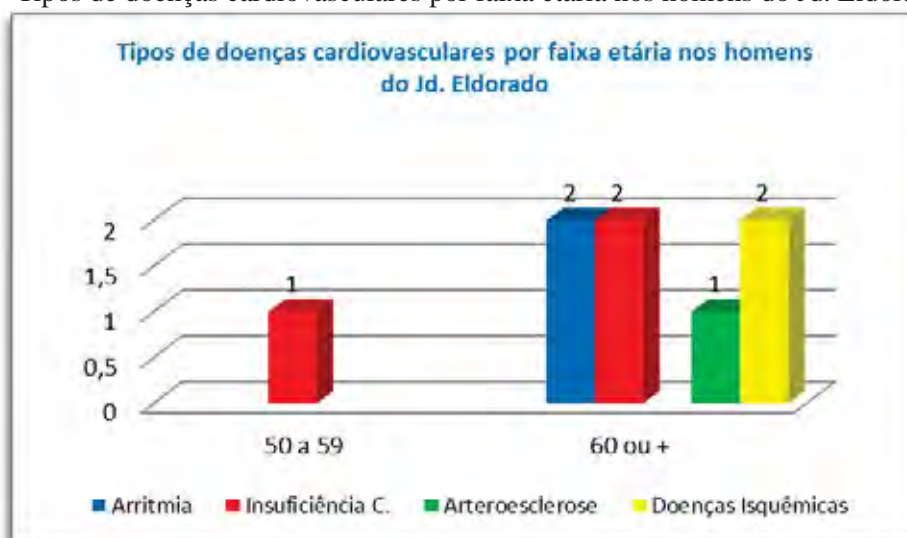


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Muito menor, foram os casos de pacientes residentes com doenças cardiovasculares no Jd. Eldorado, apresentando um total de 15 casos, sendo oito nos homens (Figura 85) e sete nas mulheres (Figura 86). Nenhum caso de paciente hipertenso foi diagnosticado no local, a exemplo do ocorrido no Jd. Cordeiro.

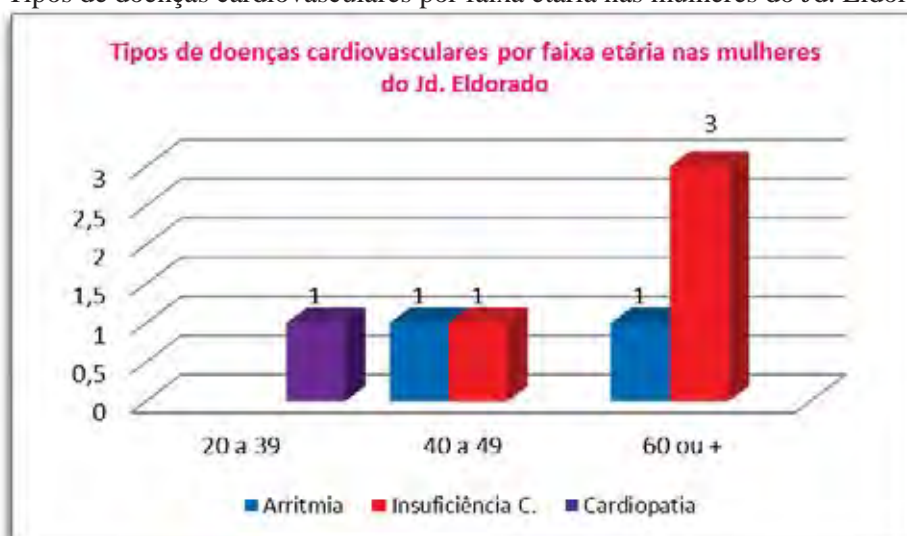
Por sua vez, a insuficiência cardíaca foi a enfermidade mais frequente nos habitantes do bairro, sobretudo na população acima dos 60 anos.

Figura 85 – Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nos homens do Jd. Eldorado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

Figura 86 - Tipos de doenças cardiovasculares por faixa etária nas mulheres do Jd. Eldorado.

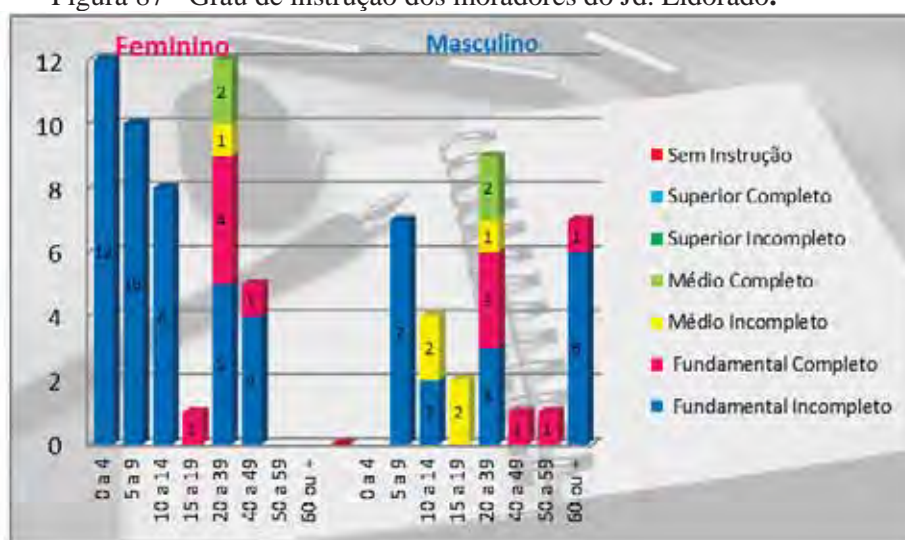


Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

De acordo com Barreto e Ramirez (1998)<sup>21</sup>, apesar do grande desenvolvimento tecnológico e maiores recursos farmacológicos, a incidência de insuficiência cardíaca vem aumentando, decorrente em parte, do envelhecimento da população, pois nos mais idosos ela é mais frequente.

Em relação ao grau de instrução dos pacientes que residem no local, a Figura 87 mostra que o Jardim Eldorado embora esteja situado em uma área mais periférica, mostrou um nível melhor em relação à maioria dos bairros anteriormente citados em todas as faixas etárias, sobretudo naquelas referentes à população em idade de trabalho, fato um tanto quanto raro de se observar em Cordeirópolis.

Figura 87 - Grau de instrução dos moradores do Jd. Eldorado.



Fonte: Elaborado pelo autor (2010)

<sup>21</sup> Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X1998001000014>>, acessado em 23/05/2011.

## 8 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Dentre todos os fatores abióticos a que estamos expostos cotidianamente, a atmosfera é sem dúvida o fator que mais influencia no dia-a-dia dos seres humanos, seja de maneira direta, como o tipo de vestuário mais adequado e os hábitos alimentares ou de maneira indireta, através da agricultura e dos eventos extremos, como furação e tempestades, por exemplo.

Embora todos esses aspectos sejam influenciados pelo clima, o mais importante deles talvez seja a saúde, tema principal do presente trabalho, que buscou identificar as relações entre os diferentes tipos de tempo atmosférico que possam ser responsáveis pelo aumento ou pela diminuição de determinadas doenças cardiorrespiratórias em duas estações diferentes do ano (verão e inverno), contribuindo para que o poder público local possa atuar de maneira mais efetiva e pontual em relação aos problemas abordados.

Devido aos problemas anteriormente citados em relação à coleta dos dados referentes às internações diárias de pacientes atendidos pela rede municipal de saúde de Cordeirópolis, ficou impossibilitada a realização de uma análise rítmica e, conseqüentemente, da relação entre essa e o número diário de internações.

Por outro lado, através da aplicação dos questionários foi possível realizar a análise e a distribuição espacial tanto dos pacientes portadores de doenças cardiorrespiratórias como das vulnerabilidades socioambientais às quais estas pessoas estão diariamente expostas. Dentre uma série de fatores de risco presentes dentro da malha urbana de Cordeirópolis, dois em especial nos chamaram a atenção pela gravidade do problema e por terem sido localizados ao longo de toda cidade: educação e poluição.

Embora outros autores já tivessem chamado a atenção para os fatos, a questão referente à educação se mostrou bastante grave, refletindo a carência do setor educacional brasileiro. O baixíssimo nível de escolaridade apresentado pelos pacientes atendidos pelo sistema público de saúde reflete a fragilidade da população menos abastada frente à qualidade de vida por eles experimentada.

Apesar de o problema ter sido observado em todas as faixas etárias, os casos mais graves ficaram por conta da população jovem (10 a 19 anos) e adulta (20 a 59 anos), evidenciando os casos de evasão escolar e o baixo nível de qualificação da mão-de-obra local, respectivamente.

Paralelamente, definir a influência do nível socioeconômico na ocorrência da

hipertensão arterial é complexo e difícil de ser estabelecido, porém as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial apontaram que no Brasil, o maior número de casos foi mais prevalente entre indivíduos com menor nível de escolaridade, corroborando os resultados obtidos no presente trabalho.

Em relação à poluição, segundo Mazetto (1996), uma das principais características da sociedade urbano-industrial moderna são as condições ambientais bastante afetadas pelas ações antrópicas, cuja degradação do meio ambiente chegou ao ponto de mudar as condições naturais dos ecossistemas, colocando em risco a própria sobrevivência do homem.

A poluição atmosférica causada pelas indústrias cerâmicas e pela queima da cana-de-açúcar que ocorre em determinado período do ano também é outro grave problema a ser enfrentando pelas autoridades públicas locais devido à complexidade e aos transtornos decorrentes que afetam não somente o município como toda a região lindeira, devido à alta capacidade que o material particulado possui de se propagar na atmosfera.

De acordo com Gioda e Gioda (*op. Cit*, p.15) os efeitos à saúde causados por poluentes do ar podem variar desde mudanças bioquímica e fisiológica a episódios de sinusite, hipertensão, stress, dificuldade de respirar, tosse, agravamento de doenças respiratórias e cardíacas preexistentes, entre outros. Ainda de acordo com as palavras do autor, esses efeitos podem resultar no aumento do uso de medicação e visitas ao médico, além das internações e mortes prematuras.

Outra modificação gerada no ambiente urbano e que induz à má qualidade de vida dos urbanitas encontra-se as alterações climáticas locais, ou seja, a cidade cria um clima próprio, denominado “**Clima Urbano**”, que segundo Pitton (1997), pode desencadear uma série de outros problemas, dentre os quais o desconforto térmico e em alguns casos o agravamento de determinadas enfermidades, sobretudo às cardiorrespiratórias que são atualmente, as maiores responsáveis pelos altos índices de mortalidade nos municípios brasileiros.

A hipertensão arterial merece destaque especial por ser a principal doença cardiovascular encontrada nos moradores da área de estudos, sendo que o sexo e a idade se mostraram variáveis importantes no perfil de morbidade da população.

O sexo feminino foi o mais afetado pela hipertensão arterial, totalizando 195 casos contra apenas 88 relacionados ao sexo masculino. Em relação à idade, o principal grupo de risco fica por conta da população idosa, ou seja, aquela com idade acima dos 60 anos e outra vez as mulheres foram as mais atingidas dentro dessa faixa etária.

Ainda que a revisão bibliográfica tenha evidenciado a influência dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas, de acordo com a percepção dos pacientes portadores de DCV's atendidos pelo PSF em relação às mudanças do tempo atmosférico e suas respectivas doenças foi constatado que dentre aqueles que sofrem de hipertensão arterial, 42% deles não percebem relação direta entre as mudanças atmosféricas e a própria doença, citando outros fatores externos como principal causa do agravamento dos quadros clínicos hipertensivos.

Figura 88 - Percepção dos pacientes hipertensivos em relação ao tempo atmosférico.



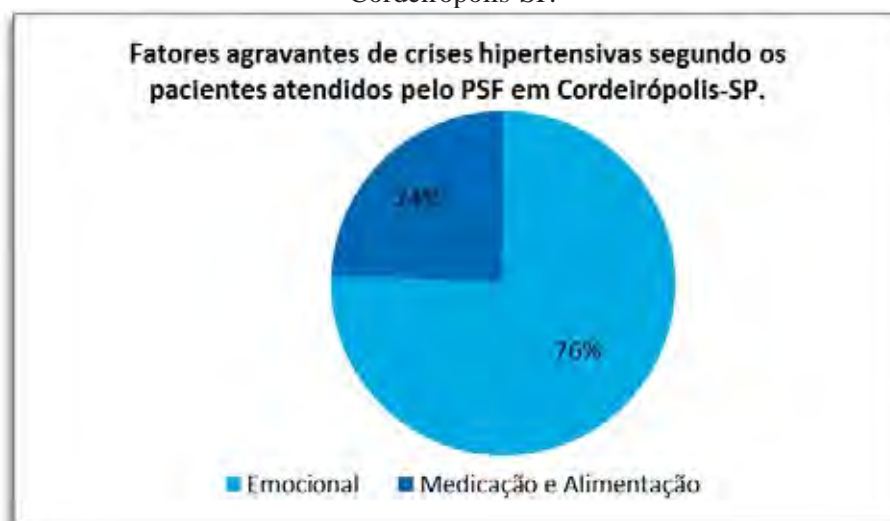
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 89 mostra que dentre os fatores destacados, merece atenção especial o “Fator Emocional”, que foi citado por 76% dos hipertensos como sendo o principal responsável pela piora de suas crises. Outros fatores citados pelos entrevistados também estiveram ligados à falta de medicamentos e descuido com a alimentação, por exemplo.

Segundo as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (2006, p.42) há evidências de uma relação positiva entre stress emocional e aumento da pressão arterial e da reatividade cardiovascular, sendo a reatividade aumentada ao stress um fator prognóstico do desenvolvimento da hipertensão arterial.



Figura 89 - Fatores agravantes de crises hipertensivas segundo os pacientes atendidos pelo PSF em Cordeirópolis-SP.



Fonte: Elaborado pelo autor.

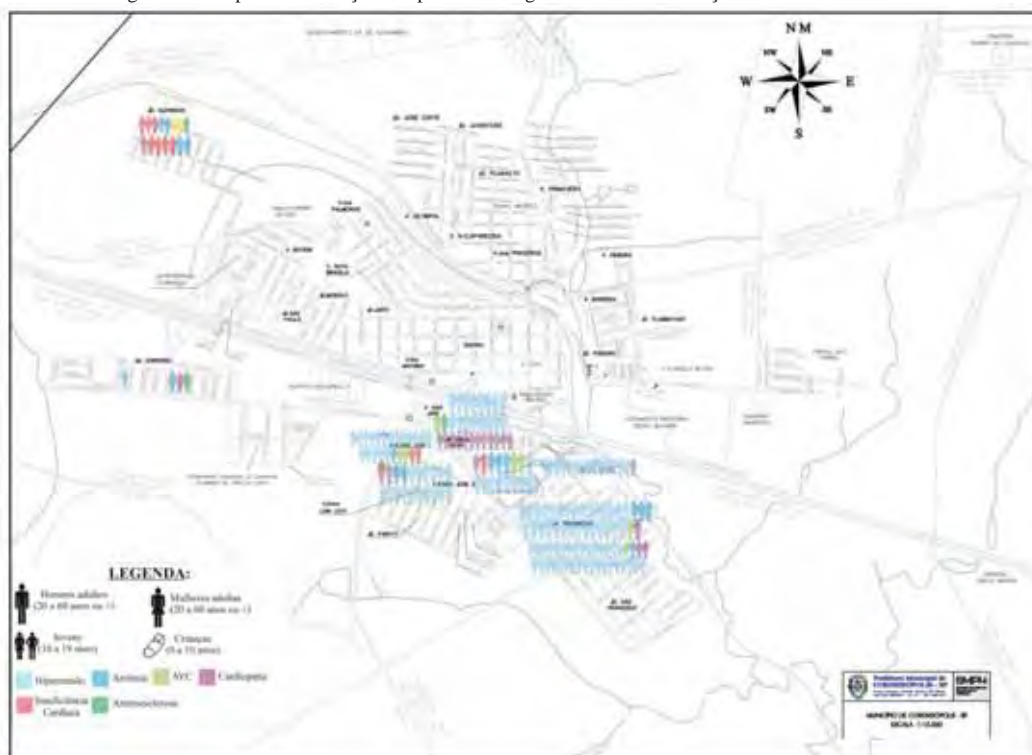
A distribuição espacial das doenças cardiovasculares representada pela Figura 90 dá uma boa noção da gravidade em que se encontra a população cordeiopopolense frente às doenças cardiovasculares, que são atualmente a principal causa de morte no Brasil.

Ainda de acordo com as diretrizes anteriormente citadas, a insuficiência cardíaca é a principal causa de hospitalização entre as doenças cardiovasculares, no entanto, durante o ano de 2009 foi apenas a segunda e em 2010 a terceira causa das internações por DCV's em Cordeirópolis, sendo que o setor oeste da cidade (Jardim Eldorado) foi o que registrou o maior número de pacientes acometidos pela doença.

Embora a insuficiência cardíaca seja a principal causa de internação por doenças ligadas ao sistema circulatório, os casos mais relevantes ficaram mesmo por conta da hipertensão arterial, que se fez presente principalmente junto aos moradores do Jardim Progresso e demais bairros da região sul da cidade.

As doenças respiratórias por sua vez seguiram o mesmo padrão das cardiovasculares em relação à variável gênero e outra vez as mulheres foram as mais afetadas. Assim como ocorreu com as doenças cardiovasculares, o Jardim Progresso mais uma vez foi a região que apresentou o maior número de pacientes portadores de algum tipo de enfermidade.

Figura 90 - Mapa de localização dos pacientes diagnosticados com doenças cardiovasculares.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Dentre as doenças respiratórias, a bronquite foi a mais recorrente entre elas, com 100 pacientes diagnosticados, sendo 63 do sexo feminino e 27 do sexo masculino.

Ao contrário do que ocorreu com os hipertensos que não conseguiram distinguir a influência do clima sobre a própria enfermidade, 88% dos pacientes acometidos pela bronquite disseram se sentir pior durante a estação de inverno, como evidencia a Figura 91 a seguir.

Figura 91 - Época do ano em que os pacientes são acometidos pela bronquite.



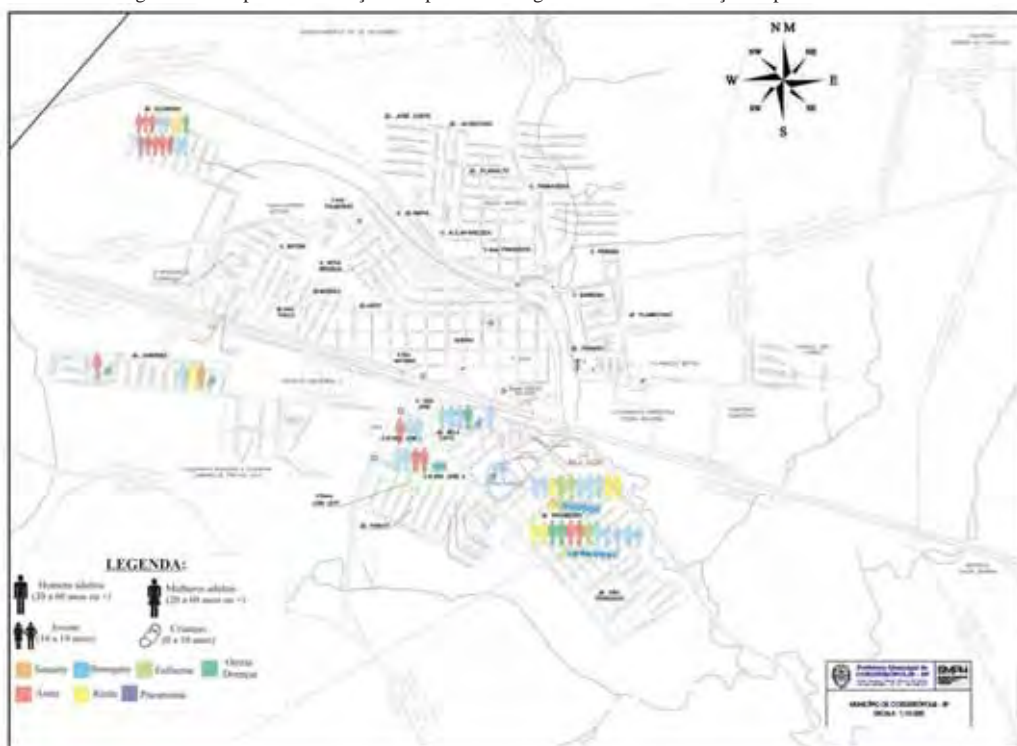
Fonte: Elaborado pelo autor.

Diante das doenças respiratórias, as crianças (0 a 10 anos) se mostraram como principal grupo de risco, seguidos novamente pelos idosos.

Os casos de asma observados junto ao Jardim Eldorado provavelmente tenham alguma ligação com o ozônio emitido pelas indústrias cerâmicas de Santa Gertrudes, pois, de acordo com as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial, “o aumento dos índices de  $O_3$  atmosférico causa um decréscimo nas funções do pulmão e um aumento do risco de exacerbação de asma em pacientes asmáticos mais susceptíveis”.

O resultado das análises sinóticas realizadas durante a execução do presente trabalho evidenciou que as variações do ritmo climático naturais que ocorrem durante o ano acompanhadas de alterações na umidade relativa do ar, na presença de chuvas e secas, na temperatura e na presença de partículas de material particulado no ar, são fatores causadores e agravantes de problemas respiratórios.

Figura 92 - Mapa de localização dos pacientes diagnosticados com doenças respiratórias.



Acredita-se que o fator importante para maior gravidade das doenças respiratórias seja o somatório de todas as variáveis climáticas, relacionadas entre si. Desta forma, foi observado que os elementos meteorológicos contribuíram para os agravos das vias respiratórias, porém, cada indivíduo possui singularidades em suas condições de vida e diferentes níveis de vulnerabilidade socioambiental. O tipo de habitação, a situação social e econômica, a faixa etária, dentre outros, também interferem no aumento dos casos de morbidade respiratória.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após mais de onze anos, a consolidação do Estatuto da Cidade, os problemas apresentados pela área de estudos evidencia a negligência por parte das sucessivas gestões políticas ao longo de todo esse tempo, colocando em risco não somente a qualidade do espaço urbano, mas a qualidade de vida da população em geral, uma vez que o processo saúde e doença estão profundamente atrelados ao espaço geográfico.

A medicina tradicional segundo Capra (1995) está arraigada na imagem cartesiana do corpo humano como sendo uma máquina, sendo esse o principal motivo da crise contemporânea existente no campo da saúde. Para o autor, a assistência à saúde necessita ir muito além da medicina convencional, passando a lidar com toda a enorme rede de fenômenos que influenciam a saúde, como as condições físicas e psicológicas gerais dos seres humanos em seu ambiente natural e social.

Dessa forma, faz-se necessário (re) pensar um modelo médico que reconheça a complexa interdependência existente entre a mente e o corpo na saúde e na doença, sugerindo uma abordagem “psicossomática” para qualquer tipo de terapêutica<sup>22</sup>.

Partindo desse princípio, fica evidente que para que haja uma população saudável, dentro dos princípios de saúde estabelecidos pela OMS, não basta ao poder público e demais órgãos responsáveis pela saúde apenas remediar os pacientes enfermos e sim oferecer alternativas dignas que possam propiciar um amplo bem estar biológico, social e econômico da população.

Baseado nas palavras de Souza (2007, p.171) é importante salientar a necessidade de se buscar um planejamento que visa a qualidade de vida e o conforto térmico para a população, além de melhores infraestruturas em habitações e sistemas de saúde. A autora ainda afirma que essas ações sejam fundamentais, uma vez que a vulnerabilidade da população junto às adversidades climáticas ainda se faz presente na sociedade moderna.

Os dados registrados pela CETESB, em Cordeirópolis demonstraram situação alarmante, sinalizando ter uma preocupação ambiental relacionada à questão da poluição atmosférica. Para que o problema da poluição do ar seja realmente solucionado, ou, ao menos,

---

<sup>22</sup> A palavra “Terapeuta” vem do grego *thérapeutai* de *thérapeuein*, servir, cuidar; quer dizer, servidores de Deus, curandeiros (KARDEC, 1995, p.23).

mitigado, é preciso que as instituições públicas e privadas se conscientizem de que a saúde da população deve ser prioridade, dentro do desenvolvimento econômico.

A bronquite foi a doença mais recorrente dentre os pacientes portadores de enfermidades do aparelho respiratório. Embora seja causada geralmente por vírus e em alguns casos, possa ser resultado de uma infecção bacteriana, poluentes ambientais e químicos (poeira, inseticidas, tintas, ácaros, etc.), além do cigarro também podem ser responsáveis pelo agravamento da doença. Além do mais, a bronquite crônica aumenta o risco de outras infecções, particularmente o da pneumonia, que foi a principal causa das internações por doenças respiratórias.

A respeito das doenças cardiovasculares, a cidade de Cordeirópolis também apresentou um elevado número de pacientes hipertensos, sobretudo entre os adultos e os idosos, fato que os tornam mais susceptíveis a doenças como infarto, AVC, cardiopatia, insuficiência cardíaca e apneia obstrutiva do sono.

Levando-se em conta que 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.

Outro fator preventivo que pode contribuir para uma queda em curto prazo do número de casos relacionados às doenças cardiorrespiratórias seria a promoção de uma campanha educacional maciça entre os jovens (10 a 18 anos) do município alertando contra os perigos do cigarro, além do acompanhamento psicoemocional dos pacientes tabagistas.

Portanto, como forma de mitigar o número de ocorrências envolvendo as doenças cardiorrespiratórias, entende-se que as intervenções a serem feitas devem adotar um modelo multidimensional, multiprofissional e incorporar diversos níveis de ação, usando e integrando recursos das sociedades científicas, da universidade, do setor público e privado e do terceiro setor. Entende-se que a preocupação com a saúde pública só será prioridade se houver grande pressão de diversos órgãos da sociedade e governamentais, exigindo mudanças na economia, condições sanitárias, na qualidade de vida e principalmente na educação.

No campo das políticas públicas a sugestão é que seja feita ações educativas entre as diversas faixas etárias, utilizando todas as formas de mídia para expor a gravidade e os impactos causados pelas doenças cardiorrespiratórias; oferecer mais espaços como praças e parques destinados ao lazer e a prática de esportes; aumentar a quantidade de áreas verdes; conscientização geral da população acerca de hábitos alimentares e estilo de vida mais

saudável, além de implantar programas de incentivo à prática de exercícios, ampliando experiências bem-sucedidas como o programa **Agita São Paulo**<sup>23</sup>, criado para combater o sedentarismo no estado de São Paulo, cujos objetivos são promover o nível de atividade física da população e aumentar o conhecimento sobre os benefícios da vida ativa, seja em casa, no trabalho ou nas atividades de lazer.

A adoção de um estilo de vida mais ativa tem como consequência os benefícios físicos (diminui a pressão arterial, aprimora a resistência física, controla o peso corporal, etc.) e psicológicos (alivia o stress, melhora a autoestima, diminui a depressão e aumenta o bem-estar, por exemplo) beneficiando também a qualidade de vida da população e diminuindo os fatores de risco responsáveis pelo agravamento das doenças cardiorrespiratórias.

---

<sup>23</sup> Disponível em: < <http://www.agitasp.org.br/>>, acessado no dia 18/11/2011.



## REFERÊNCIAS

1. AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. “*Fundamentos da Biologia Moderna*”. 4ª edição, São Paulo-SP, Ed. Moderna, 2006.
2. ALEIXO, N; SANT’ANNA NETO, J. L. “*A percepção da vulnerabilidade socioambiental em ambientes urbanos*”. 12º Encuentro de Geógrafos de América Latina. Disponível em:  
<[http://egal2009.easyplanners.info/area07/7004\\_Aleixo\\_Natacha.pdf](http://egal2009.easyplanners.info/area07/7004_Aleixo_Natacha.pdf)>
3. ANDRADE, H. “*Bioclimatologia Humana: Novas Perspectivas*”. In A. AULICIEMS ED. (1977) – *Advances in Bioclimatology*, vol. 5, Spinger-Verlag, Berlin, 2000, pp. 157-159.
4. AYOADE, J. O. “*Introdução à Climatologia para os Trópicos*”. Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2004, 332-p.
5. BARROS, J. R. “*Tipos de tempo e incidência de doenças respiratórias: Um estudo geográfico aplicado ao Distrito Federal*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 2006.
6. BRANDÃO, A. M. P. M. “*Clima Urbano e Enchentes na Cidade do Rio de Janeiro*”, in GUERRA, Antônio J. T.; CUNHA, Sandra B. da. (org): *Impactos Ambientais Urbanos no Brasil*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p. 47- 95, 2004.
7. CAPRA, F. “*Uma verdade incomum*”. 10ª edição, São Paulo-SP. Ed. Cultrix, 1995.
8. CASTILHO, F. J. V. “*Abordagem geográfica do clima urbano e das enfermidades em São José do Rio Preto, SP*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 2005.
9. CENTRO CULTURAL DE SAÚDE, Disponível em:  
<<http://www.ccs.saude.gov.br/revolta/revolta.html>>, Acessado em 14/02/2011.
10. CETESB (COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO), “*Relatório da qualidade do ar no estado de São Paulo - 2009*”, São Paulo, 290p. Disponível em:  
<[www.cetesb.sp.gov.br/Ar/publicacoes.asp](http://www.cetesb.sp.gov.br/Ar/publicacoes.asp)>, Acessado em 14/02/2011.
11. CORRÊA, D. S. “*O clima urbano no município de São Gonçalo: uma análise episódica (28/07/04) da influência do complexo topográfico Patronato-Mineiro, no campo térmico do quarto distrito de São Gonçalo-Neves, em situação sazonal de inverno*”. 2005. 75p. Dissertação (monografia em geografia). Departamento de Geografia, UERJ-FFP.
12. CRUZ, J. S. “*Diagnóstico Zero: parcial do Polo Santa Gertrudes – Cordeirópolis, SP*”. Monografia de Conclusão de Curso, IGCE - UNESP, Rio Claro, SP, 2001.
13. DOMINGOS, A. E. “*Alterações climáticas e doenças cardiovasculares no município de Santa Gertrudes-SP*”. Monografia de Conclusão de Curso, IGCE - UNESP, Rio Claro, SP, 2001.

14. DOMINGOS, A. E; PITTON, S. E. C. “*Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes-SP*”. Revista Estudos Geográficos, Rio Claro 2(1), p. 75-86, 2004.
15. EVOLUÇÃO DA MORTALIDADE NO BRASIL. “*Uma análise da situação de saúde*”. Secretaria de Vigilância em Saúde - MS, Cap.3, 2004.
16. EXPOSIÇÃO DE MOTIVOS: “*Política municipal de mudanças climáticas para São Paulo*”. Barueri, SP: Manole, 2009. – (Coleção Ambientes Verdes e Saudáveis; v.3).
17. FELLEBERG, G. “*Introdução aos problemas da poluição ambiental*”. Tradução de Juergen Heinrich Maar; Edusp, São Paulo, 1980.
18. FIALHO, E. S; BRANDÃO, A. M de P.M. “*A variabilidade temporoespacial do Campo Térmico na Ilha do Governador, RJ e, situações sazonais constantes*”. In: V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, Curitiba, Anais. Paraná: UFPR, 2002, Cd-rom. P.343
19. FREITAS, C. A; PEREIRA, L. A. A; SALDIVA, P. *et al.* “*Vigilância dos efeitos na saúde decorrentes da poluição atmosférica: estudo de factibilidade*”. Estudo desenvolvido pela Divisão de Meio Ambiente do Centro de Vigilância Epidemiológica da Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo – Brasil, em parceria com o Departamento de Patologia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e com a CETESB, (2007). Disponível em: <[www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/1encuent/brasil2.pdf](http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsci/e/fulltext/1encuent/brasil2.pdf)>, Acessado em 22/05/2011.
20. FRISKEN, W.A. “*The Atmospheric Environment*”. Resources for the Future, Inc. Washington, DC, 1973.
21. GARCÍA, M. del C.M. “*Climatologia Urbana*”. Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional. Col·lecció Textos Docents. Universitat de Barcelona, 1999, 71p.
22. GIODA A; GIODA, F. R. “*A influência da qualidade do ar nas doenças respiratórias*”. Revista Saúde e Ambiente / Health and Environment Journal, v. 7, n. 1, jun. 2006.
23. HOGAN, D. J; MARANDOLA JR, E. “*População e mudança climática: Dimensões humanas das mudanças ambientais globais*”. Campinas: Núcleo de Estudos de População (Nepo) – Unicamp; Brasília: UNFPA, 2009.
24. INDICADORES SÓCIODEMOGRÁFICOS E DE SAÚDE NO BRASIL, 2009. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic\\_sociosaude/2009/default.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/indic_sociosaude/2009/default.shtm)>, Acessado em 22/05/2010.
25. KARDEC, A. “*O evangelho segundo o espiritismo*”. Araras, SP, IDE, 182ª edição, 1995, 384p.

26. LACAZ, C. S. et al. “*Introdução à geografia médica do Brasil*”. São Paulo: Edgard Blücher / Edusp, 1972.
27. LAMBERTS, R. “*Conforto Térmico e Stress Térmico*”. Laboratório de Eficiência Energética em Edificações. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2002.
28. LANDSBERG, M. E. “*The Urban Climate*”. New York: Academia Press, 1981. 275p.
29. LOMBARDO, M.A. “*Ilha de Calor nas metrópoles: O exemplo de São Paulo*”. São Paulo: Hucitec, 1985. 244p.
30. LEVIGHIN, S. C. “*Problemas ambientais e impactos sociais provocados pela atividade ceramista nos municípios de Santa Gertrudes e Cordeirópolis (SP)*”. Tese de Doutorado, UNESP, Rio Claro, 2005.
31. MAZETTO, F. A. P, “*Análise da qualidade de vida urbana através do indicador de saúde (Doenças Transmissíveis): O exemplo de Rio Claro, SP*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 1996.
32. MENDONÇA, F. de A.; “*Clima e Criminalidade. Ensaio analítico da correlação entre a temperatura do ar e a incidência de criminalidade urbana*”. Curitiba, PR. Trabalho apresentado à Universidade Federal do Paraná para concurso de Professor Titular, 1999, 168p.
33. \_\_\_\_\_; “*Aspectos da interação Clima-Ambiente-Saúde Humana: da relação sociedade-natureza à (in) sustentabilidade ambiental*”. RA’EGA, Curitiba, Editora da UFPR, n.4, pp. 85-99, 2000.
34. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Disponível em: <<http://portal.saude.gov.br/>>, Acessado em 04/03/2010.
35. MONTEIRO, C. A. F. “*A dinâmica e as chuvas no Estado de São Paulo*”. Universidade de São Paulo, Rio Claro, 2000. 2ª edição, versão 1.0 (CD-Rom)
36. \_\_\_\_\_. “*Teoria e Clima Urbano*”. In: Série Teses e Monografias, n.25 – Instituto de Geografia, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.
37. NICOLETTI, J. “*Atlas municipal escolar; geográfico, histórico, ambiental: Rio Claro*”. Rio Claro; FAPESP: Prefeitura Municipal de Rio Claro: UNESP, 2002.
38. NIMER, E. “*Climatologia do Brasil*”. Rio de Janeiro; IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989, 421p.
39. NOGUEIRA, R. P. “*Mortalidade por três grandes grupos no Brasil*”. Boletim IPEA, Políticas Sociais, acompanhamento e análises, nº9, 2004.

40. NOGUEIRA, M. C. “Morte por doenças Cardiovasculares é maior entre os pobres”. Disponível em < <http://www.redebrasilatual.com.br/temas/saude/morte-por-doencas-cardiovasculares-e-maior-entre-os-pobres>>, Acessado em 22/05/2010.
41. PARAGUASSU-CHAVES, C. A. “*Geografia Médica ou da Saúde – espaço e doença na Amazônia Ocidental*”. Porto Velho, Edufro, 2001, 279p.
42. PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento). Disponível em <<http://www.pnud.org.br/home/>>, acessado em 03/03/2011.
43. OPAS (Organização Pan-Americana de Saúde). “*Mudanças climáticas e ambientais, e seus efeitos na saúde: cenários e incertezas para o Brasil*”. Série Saúde Ambiental nº1. OPAS/Ministério da Saúde, 2008, Brasília-DF.
44. PEREIRA, N. S; PEREIRA, J. Z. F. “*Terra, Planeta Poluído*”. Porto Alegre - RS, Ed. Sagra, 1983, 208p.
45. PHILIPPI JR, Arlindo. “*Saneamento, Saúde e Meio Ambiente: Fundamentos para um desenvolvimento sustentável*”. Barueri, São Paulo: Manole, 2005.
46. PITTON, S. E. C. “*As cidades como indicadoras de alterações térmicas*”. Tese (Doutorado) F.F.L.C.H., Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1997.
47. \_\_\_\_\_. “*Os Estados de Tempo e as Alterações Comportamentais em Deficientes Mentais e Dependentes Químicos: Os Internos da Casa de Saúde Bezerra de Menezes de Rio Claro-SP*”, 2008. Tese de Livre Docência, UNESP, SP, Ano de obtenção: 2008.
48. PNUD (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento), Disponível em: <<http://www.pnud.org.br/rdh/>>, Acessado em 09/02/2011.
49. PORTAL DA SAÚDE, Disponível em: <<http://www.portaldasaude.pt/portal/conteudos/enciclopedia+da+saude/doencas/doencas+do+aparelho+circulatorio/doencascardiovasculares.htm>> Acessado em 09/02/2011.
50. REGINATTO, R. M. “*Um ensaio teórico sobre a Geografia da Saúde e a questão do ar como agente de influência na soberania nacional*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 2009.
51. RELATÓRIO DE QUALIDADE DO AR NO ESTADO DE SÃO PAULO, 2003.
52. \_\_\_\_\_, 2006.
53. \_\_\_\_\_, 2009.
54. ROLIM, G. S. “*Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo*”. Bragantia, Campinas, v.66, n.4, p.711-720, 2007.
55. ROUQUARYOL, M. Z; ALMEIDA FILHO, N. “*Epidemiologia e Saúde*”, 5ª ed. Rio

- de Janeiro: MEDSI, 1999, 600p.
56. SALDIVA, P. H. N. *et al.* “*Poluição do ar e seus efeitos a saúde humana*”. Faculdade de Saúde Pública. Disponível em: <[http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/paper\\_saldiva.pdf](http://www.comciencia.br/reportagens/cidades/paper_saldiva.pdf)>. Acessado em: 23/05/2010.
57. SANTOS, Milton. “*Espaço e sociedade*”. Petrópolis: Ed. Vozes, 1979.
58. SARTORI, M.G.B. “*Clima e Percepção*”. (vol. 1 e 2). Tese de doutorado. Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, USP, SP, 2000.
59. SILVA, J. L. L; SOUZA, S. L. “*Fatores de risco para hipertensão arterial sistêmica versus estilo de vida docente*”. Revista Eletrônica de Enfermagem, v. 06, nº3, 2004. Disponível em: <[www.fen.ufg.br](http://www.fen.ufg.br)>, Acessado em 07/08/2011.
60. SOCIEDADE PORTUGUESA DE BENEFICIÊNCIA DE SÃO CAETANO DO SUL. Disponível em: <[http://www.hbpscs.com.br/artigos/doencas\\_respiratorias.pdf](http://www.hbpscs.com.br/artigos/doencas_respiratorias.pdf)>, Acessado em 24/02/2011.
61. SORRE, M. “*Geografia*”. (org.) MEGALE, Januário Francisco; tradução: MEGALE, Januário Francisco; FRANÇA, Maria Cecília; MARQUES, Moacyr. São Paulo: Ática, 1984.
62. SOUZA, C. G. “*A influência do ritmo climático nas morbidades respiratórias em ambientes urbanos*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Presidente Prudente, 2007.
63. SPERÂNDIO, T. M. “*Qualidade ambiental e de vida humana: As alterações socioambientais e a difusão da dengue em Piracicaba-SP*”. Dissertação de Mestrado, UNESP, Rio Claro, 2006.
64. TROPPEMAIR, H. “*Biogeografia e Meio Ambiente*”. 6ª edição – Rio Claro: Divisa, 2004a, 205p.
65. \_\_\_\_\_. “*Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas e Ecologia da Paisagem*”. Rio Claro: [s.n], 2004b, 130f.: il., mapas.
66. VI DIRETRIZES BRASILEIRAS DE HIPERTENSÃO ARTERIAL, Sociedade Brasileira de Cardiologia, São Paulo, 2006.

## APÊNDICE A - Questionário



*Questionário sobre a ocorrência de doenças cardiorrespiratórias nos habitantes de Cordeirópolis-SP.*

**1- Idade:**

- 0 a 4 anos    5 a 9    10 a 14    15 a 19    20 a 39  
 40 a 49    50 a 59    60 ou +.

**2- Sexo:**  Masculino    Feminino

**3- Local de residência (Bairro):** \_\_\_\_\_

**4- Grau de Instrução:**

- Ensino Fundamental Incompleto  
 Ensino Fundamental Completo  
 Ensino Médio Incompleto  
 Ensino Médio Completo  
 Ensino Superior Incompleto  
 Ensino Superior Completo  
 Sem Instrução

**5- Qual é a sua enfermidade?** \_\_\_\_\_

**6- Quando foi diagnosticado pela primeira vez?**

**7- Em que época do ano esta enfermidade ocorre (é acometido por estas enfermidades)? Quando é mais frequente?**

**8- Você sente alguma mudança (para melhor ou para pior) de acordo com mudanças no tempo atmosférico?**

- a.  Sim    Não   Em caso afirmativo:  
i.  Para melhor    Para pior  
ii. Quando?  Verão    Inverno

**9- Você se sente melhor em relação a sua enfermidade quando o tempo está:**

- frio;    calor;    seco;    chuvoso;    outras

**ANEXO A – RESOLUÇÃO SMA Nº 22 DE 30 DE MAIO DE 2011.****SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE****GABINETE DO SECRETÁRIO**

PUBLICADO NO DIOE DE 31-05-2011 SEÇÃO I PÁG 48

RESOLUÇÃO SMA Nº 22 DE 30 DE MAIO DE 2011

*Dispõe sobre os procedimentos relativos à suspensão da queima da palha da cana-de-açúcar, ditados pela Lei Estadual nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, e regulamentada pelo Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003.*

O SECRETÁRIO DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE, no uso de suas atribuições legais, Considerando o disposto no artigo 191 da Constituição do Estado de São Paulo; Considerando o disposto no artigo 7º da Lei Estadual nº 11.241, de 19 de setembro de 2002, e artigo 14 do Decreto Estadual nº 47.700, de 11 de março de 2003, e Considerando a necessidade de suspensão da queima da palha da cana para o resguardo e recuperação da qualidade de vida e saúde da população, quando as condições atmosféricas estiverem desfavoráveis,

**RESOLVE:**

**Artigo 1º** - No período de 01 de junho a 30 de novembro de 2011, fica proibida a queima da palha da cana-de-açúcar no período das 06h00min (seis) horas às 20h00min (vinte) horas.

**Artigo 2º** - Quando necessário, a suspensão da queima da palha da cana-de-açúcar nos demais horários será determinada por região, considerando o teor médio da umidade relativa do ar, medido das 12:00 (doze) horas às 17:00 (dezessete) horas, nos postos oficiais determinados pela Secretaria de Estado do Meio Ambiente.

**Artigo 3º** - Sempre que o teor de umidade relativa do ar for inferior a 20% (vinte por cento) a queima da palha da cana-de-açúcar será suspensa em qualquer período do dia, ficando sem validade os comunicados de queima previamente encaminhados.

**Parágrafo único** - A suspensão será declarada às 18:00 (dezoito) horas do dia em que for constatado o teor de umidade do ar menor que 20% (vinte por cento), e valerá a partir das 06:00 (seis) horas do dia seguinte ao da declaração de suspensão.

**Artigo 4º** - A retomada da queima da palha da cana-de-açúcar no período das 20:00 (vinte) horas às 06:00 (seis) horas ocorrerá quando a umidade relativa média atingir valores iguais ou maiores que 20% (vinte por cento), voltando a ter validade os comunicados de queima registrados no site da Secretaria de Estado do Meio Ambiente. A retomada da queima poderá ser feita após a divulgação da interrupção da suspensão.

**Artigo 5º** - Após 30 de novembro, sempre que o teor de umidade relativa do ar for maior ou igual a 20% (vinte por cento) e menor que 30% (trinta por cento) por um período de dois dias consecutivos, a queima da palha da cana-de-açúcar será suspensa entre as 06:00 (seis) e 20:00 (vinte) horas.

**Parágrafo único** - A suspensão será declarada até as 18:00 (dezoito) horas do segundo dia consecutivo em que for constatada essa condição, e valerá a partir das 06:00 horas do dia seguinte ao da declaração de suspensão. Nesse caso, os comunicados de queima já registrados, terão validade para a efetivação da queima entre as 00:00 (zero) e 06:00 (seis) horas e entre as 20:00 (vinte) e 24:00 (vinte e quatro) horas, independentemente do horário previamente previsto para a realização da queima.

**Artigo 6º** - As informações sobre a suspensão e a liberação da queima da palha de cana serão disponibilizadas na página da Secretaria de Estado do Meio Ambiente na internet.

**Artigo 7º** - Esta Resolução entra em vigor na data de sua publicação.

(Processo CETESB nº 74/2010/310L)

BRUNO COVAS

Secretário de Estado do Meio Ambiente



## ANEXO B - FATORES DE RISCO PARA HIPERTENSÃO ARTERIAL

### a) *Fatores de risco não modificáveis:*

- Idade: Existe relação direta e linear da PA com a idade, sendo a prevalência de hipertensão arterial superior a 60% na faixa etária acima de 65 anos.
- Gênero e etnia: Geralmente a PA é mais alta no sexo masculino em relação ao sexo feminino até determinada época da vida. Em relação à cor, a prevalência é duas vezes maior em indivíduos de cor não-branca, sendo que nas mulheres esse valor pode chegar a até 130%.
- Hereditariedade: Predisposição genética como exemplo em relação ao sistema regulador da pressão arterial e sensibilidade ao sal.

### b) *Fatores de risco modificáveis:*

- Ingestão de bebida alcoólica e Tabagismo: A ingestão de álcool por períodos prolongados de tempo pode aumentar a PA e a mortalidade cardiovascular em geral, ao passo que a nicotina presente no cigarro é responsável pelo aumento da PA.
- Hábitos alimentares: Alimentação pouco saudável, com alto teor de gordura (aumento na taxa de colesterol) e potássio (sal) também são responsáveis pelo aumento da PA.
- Obesidade e sedentarismo: O excesso de peso se associa com maior prevalência de HA desde idades jovens, no entanto acarreta maior risco na vida adulta, mesmo nos indivíduos fisicamente ativos.

A atividade física reduz a incidência de HA mesmo em indivíduos pré-hipertensos, bem como a mortalidade e o risco de DCV's.