

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

**RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS CLIMÁTICOS E AS
DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO
NO RIO GRANDE DO SUL**

**CÁSSIO LUÍS DA CONCEIÇÃO
Geógrafo e Licenciado em Geografia**

Orientador: Prof. Dr. Jefferson Cardia Simões

**Banca examinadora: Prof. Dr. Jair Ferreira
Prof.^a Dra. Dirce Suertegaray
Prof. Dr. Nelson Rego**

**Dissertação de Mestrado apresentada
como requisito para obtenção do título
de Mestre em Geografia**

Porto Alegre, 2003

DEDICATÓRIA

Ao Marco Antônio Pires da Conceição,
para que cresça valorizando a importância de
lutar pelo que se acredita.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Orientador, Professor Doutor Jefferson Cardia Simões, por ter aceitado essa empreitada. Também pela paciência e a confiança que em mim depositou quando aparentemente o trabalho tomou um rumo incerto, na compreensão de que tentei, antes de tudo, me identificar com a Geografia do meu tempo.

Ao Diretor do 8.º Distrito de Meteorologia, o Meteorologista Solismar Damé Prestes, à Chefe da Seção de Observações Meteorológicas, a Meteorologista Luiza Helena Gama dos Reis, pelo acesso a todos os dados de que precisei durante a pesquisa e à colega Rosângela, pela presteza com que me atendeu todas as vezes em que lá estive. Também a Pedro Risson, da Chefia Administrativa da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do município de Passo Fundo.

Ao Doutor Paulo Grassi, da Coordenadoria de Informações de Saúde, pelas informações sobre óbitos e pelo seu conhecimento neste assunto, que me possibilitou tomar algumas diretrizes importantes.

À Patrícia da Paixão, Ex-Diretora do Hemocentro do Rio Grande do Sul, pelo incentivo e pela clareza na visão de que um momento importante na vida tem seu tempo certo. Em tempo, ao Bioquímico-Farmacêutico Gilnei Silva, também Ex-Diretor do mesmo, que foi fundamental no início de minha caminhada pela Geografia viabilizando que cursasse as graduações (Licenciatura e Bacharelado) em 5 anos.

Ao amigo Marco Aurélio Nunes da Silva, Licenciado em Geografia pela UFRGS, que ajudou a dimensionar a importância desse trabalho através das constantes discussões, aporte de referencial teórico e a seriedade com que encara o processo de elaboração do conhecimento científico no seu limite com a ação política. Ao amigo Nelson Hissao Okano, Licenciado e Mestre em Geografia pela UFRGS, cuja busca incessante do conhecimento transdisciplinar facilitou-me o acesso a conhecimentos que transcendem ao campo da Geografia.

A minha esposa, Amaraji U. Pires da Conceição, Licenciada em Geografia pela UFRGS, pelo apoio e compreensão durante a gestação do nosso guri e da minha dissertação. Aos meus pais, pelos apoios sempre decisivos nos momentos mais importantes. A todos aqueles que de uma maneira ou outra vieram a contribuir para a efetivação deste trabalho.

*CONNOISSEUR DO CAOS**

I

A. Uma ordem violenta é uma desordem; e

B. Uma grande desordem é uma ordem. Essas

Duas coisas são uma só. (Seguem páginas de exemplos)

* Wallace Stevens apud Monteiro (1991:7). Esse fragmento de poema diz bem respeito ao processo de elaboração científica por que passei.

RESUMO

Esta dissertação investiga relações entre elementos climáticos e informações de saúde no Rio Grande do Sul no período de 1984–2000. Basicamente estuda-se a associação entre temperatura sensível (lida no termômetro de bulbo úmido) e os óbitos por doenças do aparelho respiratório. O trabalho é complementado por uma reflexão mais ampla sobre a abordagem climatológica no âmbito da Geografia.

Após a introdução de conceitos básicos usados na dissertação (Clima, Espaço Geográfico e Climatologia Geográfica), segue-se discussão crítica sobre o uso de médias na caracterização do clima sul-rio-grandense.

As médias mensais de temperatura sensível do período 1984–2000 são usadas para explorar relações de causalidade com os óbitos totais em Porto Alegre. Os números de horas de frio para junho, julho e agosto (i.e., o inverno) ao longo desses 17 anos também foram usados para estudar as relações de causalidade com os óbitos por grupo de 100.000 habitantes nos municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé nos mesmos meses. Por fim, aborda-se a função ativa do espaço no dimensionamento da relação entre essas variáveis.

Na associação das médias mensais de temperatura sensível com os óbitos totais existe uma relação sazonal, mas que não é confirmada por uma correlação entre o número de horas de frio com os óbitos por grupo de 100.000 habitantes. A correlação entre estas variáveis é ausente ou fraca na maioria das cidades estudadas para o período de inverno. Exceção é o mês de junho em Porto Alegre ($r = 0,58$) e o mês de agosto para Santa Maria (com correlação **negativa** moderada, $r = -0,45$, ainda não explicada). Em suma, com exceção parcial de Porto Alegre, as variações de temperatura sensível não explicam as taxas de óbitos por doenças respiratórias nas cidades investigadas. Outras causas, provavelmente relacionadas à qualidade de vida da população local, devem ser investigadas.

ABSTRACT

This dissertation investigates some relationships between climatic elements and health data of Rio Grande do Sul (the southern most state of Brazil), for the period 1984–2000. Basically, the relationship between sensible temperature (read from wet bulb thermometers) and respiratory diseases related death rates are studied. This work is complemented by a broader discussion on the climatological approach in Geography.

A brief introduction on basic concepts (Climate, Geographic Space and Geographic Climatology) is followed by a critical appraisal on the use of mean values to define the Rio Grande do Sul climate.

The mean monthly sensible temperatura measurements for the period 1984–2000 are used to explore causative relationships with the total number of deaths in Porto Alegre. The numbers of cold hours in June, July and August (i.e., austral winter) for the last 17 years are used to study these relationships with the number of death in groups of 100.000 habitants for cities of Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo and Bagé. Finally, there is a discussion about the active function of space as a control of these variables relationship.

There is a relationship between the mean monthly sensible temperature and the total number of deaths, but this is not confirmed by correlations between the number of cold hours with deaths by groups of 100.000 habitants. Only a weak correlation exists between these variables during winter months in the cited cities. Porto Alegre is an exception, as $r = 0,58$ for the month of June, Santa Maria shows a moderate negative correlation ($r = -0,45$) in August. In short, excepting Porto Alegre, the variations in sensible temperature do not explain the death rates by respiratory diseases in the four studies cities. Other causes, probably relate to population quality of life should be investigated.

SUMÁRIO

1 UM ENFOQUE GEOGRÁFICO NA CLIMATOLOGIA	11
1.1 Introdução	11
1.2 Objetivos	12
1.3 Justificativas	12
1.4 Conceitos	13
1.5 Caracterização geográfica da área de estudo	20
1.5.1 O quadro climático	20
1.5.2 O(s) clima(s) do Rio Grande do Sul	24
1.5.3 Uma caracterização adequada para o clima do Estado	28
1.5.4 O Espaço Geográfico gaúcho	33
2 O ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE O CLIMA E A SAÚDE	36
2.1 Introdução	36
2.2 As doenças do aparelho respiratório	37
2.3 A importância das doenças do aparelho respiratório no Rio Grande do Sul	40
2.4 Os profissionais de saúde e a saúde: pontos de vista e ação	41
2.5 A Saúde numa trajetória geográfica	46
2.5.1 A necessidade de estudos de Geografia envolvendo questões de Saúde	46
2.5.2 O Espaço nas investigações de Saúde	47
2.5.3 A Saúde nas investigações do Espaço	51
2.6 Elementos climáticos: algumas variáveis ambientais da Saúde	52
2.7 O termômetro de bulbo úmido como referencial de sensação térmica	54
2.8 Os índices de desconforto e as condições ambientais	56
3 MATERIAIS E MÉTODOS	64
3.1 Os dados	64
3.2 Tratamento dos dados	67

3.3 A notificação	71
3.4 Hipótese básica sobre a relação entre elementos climáticos e as doenças do aparelho respiratório	73
4 RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS CLIMÁTICOS E OS ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO RIO GRANDE DO SUL	74
4.1 Introdução	74
4.2 Relação(ões) de causalidade	74
4.3 Relação entre a temperatura sensível, a temperatura do ar e os óbitos por doenças do aparelho respiratório a partir de dados médios do período 1984–2000	76
4.4 Relação entre a temperatura sensível e os óbitos por doenças do aparelho respiratório a partir de valores mês a mês do período 1984–2000	79
4.5 O problema das médias e das normais em Saúde e em Clima	91
5 UMA RELAÇÃO CLIMA-SAÚDE MEDIADA PELO MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL	94
5.1 Introdução	94
5.2 O olhar da Saúde sobre o Espaço	94
5.3 A projeção do Espaço	99
5.4 A organização do espaço da Saúde	101
CONCLUSÕES	109
REFERÊNCIAS	112
ANEXOS	121
Anexo 1: Generalidades sobre o Psicrômetro (Fuess)	122
Figura A-1: Representação do Psicrômetro Fuess	128
Figura A-2: Colocação do Psicrômetro Fuess no Abrigo Termométrico	129
Anexo 2: Diagrama termo-pluviométrico de Santa Maria (1931–1960)	130
Anexo 3: Diagrama termo-pluviométrico de Santa Maria (1961–1990)	131
Anexo 4: Diagrama termo-pluviométrico de Passo Fundo (1931–1960)	132
Anexo 5: Diagrama termo-pluviométrico de Passo Fundo (1961–1990)	133
Anexo 6: Diagrama termo-pluviométrico de Bagé (1931–1960)	134
Anexo 7: Diagrama termo-pluviométrico de Bagé (1961–1990)	135
Anexo 8: Grupo das Doenças do Aparelho Respiratório (J00–J99)	136
Anexo 9: Número de ocorrências de geadas e valores das temperaturas mínimas nos meses de junho, julho e agosto, nos municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé, no período 1984–2000	137
Anexo 10: Frente do Mapa 1.010–A	138
Anexo 11: Verso do Mapa 1.010–A	139
GLOSSÁRIO	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Situação geográfica do Rio Grande do Sul e centros de origem das massas de ar que atuam no Estado (A) e estações climatológicas e províncias geomorfológicas (B)	22
Figura 2: Diagrama termo-pluviométrico de Porto Alegre (1931–1960)	25
Figura 3: Diagrama termo-pluviométrico de Porto Alegre (1961–1990)	26
Figura 4: Cúpula de pó sobre uma cidade	32
Figura 5: Campos de atuação na área da Saúde	42
Figura 6: Exemplo de estação climatológica principal (Porto Alegre)	54
Figura 7: Variação da temperatura do ar no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, em 20/06/1998	69
Figura 8: Variação da temperatura do ar no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, em 24/12/1998	69
Figura 9: A notificação de casos	73
Figura 10: Temperatura sensível média, temperatura média compensada do ar e óbitos por doenças do aparelho respiratório de 1984 a 2000	78
Figura 11: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Porto Alegre	81
Figura 12: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Santa Maria	82
Figura 13: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Passo Fundo ...	83
Figura 14: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Bagé	84
Figura 15: Brasil: produção nacional de equipamentos médico-hospitalares em 1970 e 1980	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sistemas de Objetos e Sistemas de Ações: suas relações na área da saúde	17
Tabela 2: Amplitude térmica anual nas estações climatológicas principais (1984–2000)	30
Tabela 3: Doenças do aparelho respiratório: agrupamentos II e V	37
Tabela 4: Estados com maiores índices ligados às doenças do aparelho respiratório em 1998	40
Tabela 5: Sensação Térmica em Função do WCI	60
Tabela 6: Variação da temperatura do bulbo seco (ou do ar) em função da temperatura do bulbo úmido (ou sensível) e da umidade relativa	62
Tabela 7: Correlação entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé	86
Tabela 8: Regressão linear simples entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé	88
Tabela 9: Coeficiente de determinação entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé	90
Tabela 10: Estabelecimentos de saúde, públicos e particulares, segundo a classe	102
Tabela 11: Tabela comparativa SUS/Associação Médica Brasileira/Particular – Preços dez/1993	103
Tabela 12: Comparativo entre os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé	106

1 UM ENFOQUE GEOGRÁFICO NA CLIMATOLOGIA

1.1 Introdução

O trabalho de graduação “Ondas de Calor e Temperatura Sensível em Porto Alegre: estudo de casos” (Conceição, 1997) introduziu minhas reflexões acerca da Climatologia. Mais do que isso, um fragmento importante dele veio a se constituir no “zigoto” deste que agora se projeta sobre os temas de Geografia, Clima e Saúde. A área individualizada para esse estudo é o Estado do Rio Grande do Sul e o período abordado, 17 anos, vai de 1984 a 2000.

No capítulo primeiro procura-se discutir alguns pressupostos teóricos e metodológicos da Climatologia que se identifica com o contexto geográfico atual, apresentar quadros climáticos para o Estado e caracterizar o Espaço Geográfico na área de nosso estudo. O segundo capítulo se refere aos estudos de saúde em Geografia, aproximando-se dos enfoques da Epidemiologia e da Fisiologia Humana. O capítulo terceiro trata dos materiais e métodos utilizados, do tratamento dos dados e dos fatores limitantes do trabalho. No quarto capítulo procura-se discutir as

relações entre clima e saúde a partir dos registros da temperatura do termômetro de bulbo úmido¹, que daqui em diante será denominada temperatura sensível, da temperatura média compensada do ar e das informações de óbitos por doenças do aparelho respiratório bem como apresentar os resultados obtidos e análises. No quinto e último capítulo o foco está no meio técnico-científico-informacional como mediador da relação do clima com a saúde numa perspectiva multicausal, além de apresentar as conclusões e as propostas para futuros trabalhos.

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta dissertação é identificar como a manifestação local do Espaço Geográfico se projeta na provável relação entre clima e saúde no Estado do Rio Grande do Sul. Especificamente, um dos objetivos é investigar e analisar como se dá a relação entre as variáveis temperatura sensível e óbitos por doenças do aparelho respiratório associando esse conhecimento ao campo da Geografia.

1.3 Justificativas

Justifica-se esse trabalho, em primeiro lugar, pela necessidade de adequação do discurso climatológico em Geografia à mudança epistemológica (Monteiro, 1988) que esta ciência vem sofrendo nos últimos anos. Em segundo lugar, porque a saúde é um campo de investigação importante para a Geografia, como ciência social. Finalmente, pela alta incidência das doenças do aparelho respiratório no Estado, sendo a maior do país. A opção pela saúde, ao invés de outro campo, também é pessoal, uma vez que fui profissional dessa área por mais de 12 (doze) anos.

¹ Para saber mais sobre o termômetro de bulbo úmido veja-se o Psicrômetro, nos anexos.

1.4 Conceitos

Há muitas afinidades entre Geografia e Climatologia. Nesse momento, para poder dar início ao meu discurso, considero fundamental a necessidade de se estabelecer uma precisão conceitual sobre o que se entende ser cada uma delas.

Para Santos (1990:2) “sempre, e ainda hoje, se discute muito mais sobre a geografia do que sobre o espaço, que é o objeto da ciência geográfica.” Da mesma forma, entendo que minha preocupação inicial, ao tentar produzir uma Climatologia Geográfica, deve centrar-se no conceito de clima. Isso porque “a climatologia é o estudo científico do clima” (Ayoade, 1991:2) e porque “a Geografia [...] tem no estudo dos climas, um dos vários tópicos de seu objeto e estudo” (Monteiro, 1991:17). Deve ficar claro aqui que a discussão é do ponto de vista epistemológico, uma vez que, se a Climatologia é uma ciência, ela deve possuir uma epistemologia. Para reflexão, deixa-se esta afirmação de Curry (1963 apud Monteiro, 1991:16):

Clima não é um fato mas uma teoria, dela tirando proveito cada investigador para implementar uma dada experiência de tempo (meteorológico: *Weather*) adequada a seus próprios propósitos. Tal função hipotetizada dita os critérios a serem adotados tanto na seleção dos dados quanto na ilustração que se configurará em clima. A noção de que o clima existe *per se* e que a descrição de seu caráter deve preceder a avaliação de seu significado funcional só é viável para as grandes correlações, num nível de análise aquém das aspirações da geografia econômica.

Monteiro (1991:19) discorda veementemente dessa assertiva, mas nos valemos dela para mostrar que em Climatologia há muitas questões não resolvidas. Considero como representativa do conceito de clima, a definição de Sorre (1955:14):

“Definimos o clima como o ambiente atmosférico constituído pela série de estados da atmosfera que cobre um lugar em sua sucessão habitual.” No Brasil, a esta definição de clima corresponde o método da análise rítmica de Monteiro (1971). Segundo este autor, esta definição de Sorre data de 1934 (Monteiro, 1976:23).

Sobre a Climatologia, a adjetivação de seu conceito traduz a necessidade de distinção de enfoques. Uma Climatologia dita geográfica pressupõe, no mínimo, uma outra que não o seja. Reconhece-se a existência de uma Climatologia feita pelos meteorologistas e uma outra realizada pelos agrônomos.

Mas, o que é essa Climatologia Geográfica? Será toda aquela feita pelos geógrafos ou será somente aquela que tem identificação com a Geografia, quando coloca suas categorias, seus conceitos e temas no centro de suas investigações? Neste último caso, com qual (conceito de) Geografia?

Monteiro (1991) e, mais recentemente, Sant’Anna Neto (2001) assinalam que há muito tempo o geógrafo De Martonne já tentou “esclarecer as diferenças das noções de clima mais válidas para a Geografia” (Monteiro, 1991:18). Segundo Sant’Anna Neto (2001), De Martonne considerava que,

‘A climatologia (em Geografia) deve procurar reconhecer e destacar estas relações complexas. Ainda aqui temos outra diferença com a meteorologia propriamente dita que separa cada fenômeno para tratar de relacionar as leis atmosféricas a leis físicas experimentais susceptíveis de serem expressas por meio de fórmulas matemáticas. Esta distinção deveria ser sempre observada nos estudos de Geografia Regional, onde se trata sobretudo de assinalar o agrupamento de fenômenos climáticos (De Martonne, 1925, p. 108).’

Monteiro (1991) se expressa de duas maneiras (o que não está claro serem duas distintas leituras) sobre o que deva ser a Climatologia Geográfica. Utiliza-se tanto de investigações climatológicas “no escopo da Geografia” quanto de “análise climatológica de propósitos geográficos” o que, no meu entender, não são a mesma coisa, optando, nesse caso, pela segunda afirmativa. Na distinção que ele faz sobre as maneiras de indagar o comportamento atmosférico, pelo meteorologista e o geógrafo, Monteiro (1976:32) descreve o interesse de cada um na análise dinâmica.

Para o meteorologista que chega a tal compreensão, isso representará o fim da jornada, já que poderá auferir os lucros da previsão do tempo. Para o geógrafo, interessado no clima como um dos componentes naturais na organização do espaço isso representará o início, a revelação genética do comportamento atmosférico, a partir da qual, com as demais associações naturais e, sobretudo, com a atividade humana, os espaços geográficos são organizados.

No atual estágio do conhecimento geográfico, entendo que a Climatologia de interesse para a Geografia pode ser assim pensada: **a Climatologia Geográfica é o estudo da forma como a dinâmica atmosférica atua numa determinada fração do Espaço Geográfico a partir da sua densidade técnica.** Isso em nada fere os preceitos até aqui utilizados na abordagem climatológica. No entanto, um estudo centrado na densidade técnica remete à análise da constituição de territórios² a partir de uma hierarquia no processo geográfico.

A prova cabal da importância do adensamento técnico está na própria distribuição das estações climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET),

² Nos apropriamos aqui do conceito que Santos e Silveira (2001:19) atribuem ao território, assim por eles definido: “por território entende-se geralmente a extensão apropriada e usada.”

indicada nas Normais Climatológicas 1961–1990 (M.A.R.A., 1992:5-9). Percebe-se que, apesar das regiões Centro-Oeste (23 estações), Norte (26 estações) e Nordeste (75 estações) representarem 82,4% do território brasileiro, as regiões Sudeste e Sul, cobertas por 54 e 26 estações, respectivamente, com 17,6% do território, possuem 39,2% das estações climatológicas. Isso significa uma concentração de estações 3 (três) vezes maior na parcela menor de território. Por aí, vê-se que a relação entre Geografia e Climatologia é mais estreita do que se imagina.

O conceito de Geografia conduz ao estudo do Espaço Geográfico. Para este incorporo a concepção de Milton Santos (1996:51) cuja definição diz que: “é formado por um conjunto indissociável, solidário e também contraditório, de sistemas de objetos e sistemas de ações não considerados isoladamente, mas como o quadro único no qual a história se dá” (embora aqui diga ser formado, na página 18 ele o define como sendo esse conjunto indissociável de sistemas). Essa definição constitui a linha mestra deste trabalho, portanto, a compreensão de seu significado é ponto de partida para a estrutura de pensamento que direciona a proposta teórica que segue.

Exemplos de sistemas de objetos são uma cidade, uma estrada de rodagem, uma barragem, um lago, uma plantação, uma floresta, um porto etc. Os sistemas de ação são aquelas efetuadas pelas sociedades. Participam da sua elaboração os governos (alocação de recursos), as empresas multinacionais (busca de vantagens comparativas para a instalação de filiais em países dependentes), organizações internacionais (“pacotes” econômicos; decisões sobre conflitos), grandes agências de notícias (divulgação de culturas que se pretendem universalizar), organizações da sociedade civil (reivindicação de direitos, resistência à globalização) etc. Mas, no

caso presente, daremos atenção especial aos sistemas de objetos e os sistemas de ações descritos na Tabela 1, elaborada por uma equipe interdisciplinar que trata das questões da saúde.

Tabela 1

Sistemas de Objetos e Sistemas de Ações: suas relações na área da saúde^(*)

		DISPOSIÇÃO DO ESPAÇO	
		Horizontalidades	Verticalidades
PRODUÇÃO DO ESPAÇO	Sistemas de Objetos	compreendem áreas contíguas de produção, as estruturas físicas dos equipamentos urbanos: saneamento, rede assistencial, estruturas de lazer, abastecimento etc. Inclui serviços locais de saúde e os distritos.	centros de decisão localizados à distância: burocracia estatal, organizações financeiras internacionais, centros de decisão das empresas multinacionais, organismos de cooperação internacional bilaterais e multilaterais.
	Sistemas de Ações	movimentos sociais, organizações de defesa dos usuários, organizações não-governamentais, organizações independentes de trabalhadores e empresários etc.	regras, normas, instituições, programas de saúde, conselho de saúde, partidos políticos, corporações profissionais etc.

(*) Inspirado em Santos (1994b).

Fonte: Dantas et al. (1998:101).

Segundo seus autores, “apesar de a síntese do quadro reduzir seu alcance conceitual, ele permite sistematizar as categorias para a compreensão da articulação do planejamento em saúde com a dimensão espacial” (Dantas et al., 1998:101). Recorreremos a esta tabela sempre que necessário, como recurso operacional, mesmo que Santos (1996:59) faça restrição a esse procedimento ao afirmar que,

Os objetos que constituem o espaço geográfico são obrigatoriamente contínuos e a população de objetos considerada pelo geógrafo não resulta de uma seleção, ainda que sábia e metódica do pesquisador. O espaço dos geógrafos leva em conta todos os objetos existentes numa extensão contínua, todos sem exceção. Sem isso, aliás, cada objeto não faz sentido.

A idéia de clima sempre esteve relacionada a de ambiente. Que ambiente é este? Tanto a idéia de Climatologia como a de Ambiente foram referenciadas num novo contexto sócio-espacial de afirmação de uma nova razão (que separa o homem da natureza) e de uma nova individualidade (maneira de fazer e ser livre). Um ambiente dicotomizado, referenciado pelas leis naturais onde o princípio da análise parte da observação de eventos regulares numa relação de causa-e-efeito (reducionismo e determinismo). Assim, a dinâmica natural é isolada dos processos históricos. Primeiro com o ambiente biológico, onde os elementos do clima atuam de modo independente da ação humana, ou seja, com uma dinâmica própria e constante. Depois com o ambiente biológico submetido às influências do meio cultural, onde se destacam as análises sobre o clima urbano, o que incorpora a concepção anterior. A Climatologia Geográfica tem sido abordada muitas vezes através da primeira vertente e outras tantas através da segunda. No caso da primeira, a identificação e classificação do clima local dentro dos sistemas vigentes é o principal objetivo. A preocupação maior está no espaço absoluto³. No da segunda, busca-se analisar as determinantes das variáveis climáticas sobre o meio cultural e vice-versa. Aqui inicia-se uma preocupação que se transfere gradualmente para o espaço relativo.

Enfim, o ambiente hoje pode ser definido como sendo o “espaço de relações entre elementos de ordem natural, social, econômica e política” (Suertegaray,

³ “É importante considerar os três modos pelos quais o espaço pode ser conceitualizado. Em primeiro lugar, o espaço pode ser visto num sentido absoluto, como uma coisa em si, com existência específica, determinada de maneira única. É o espaço do agrimensor e do cartógrafo, identificado mediante um quadro de referências convencional, especialmente as latitudes e as longitudes. Em segundo lugar, há o espaço relativo, que põe em relevo as relações entre objetos e que existe somente pelo fato de esses objetos existirem e estarem em relação uns com os outros. Assim, se tivermos três localidades A, B, C, estando as duas primeiras fisicamente próximas, ao passo que C está longe mas dispõe de melhores meios de transporte para A, é possível dizer, em termos relativos espaciais, que as localidades A e C estão mais próximas entre si do que A de B. Em terceiro lugar, há o espaço relacional, onde o espaço é percebido como conteúdo e representando no interior de si mesmo outros tipos de relação que existem entre objetos (...)” (Mabogunje apud Santos, 1994:26).

2002:19). Este, do meu ponto de vista, possibilita a alternativa de compreensão da sociedade e seu entorno a partir do meio geográfico, atualmente entendido, segundo Santos (1994:187) como meio técnico-científico-informacional. Por sua vez, este pode ser entendido como o ambiente propício ao desenvolvimento da minha análise climatológica, já que encaminha a discussão da natureza do conceito de clima como algo que é reelaborado constantemente, de acordo com o contexto sócio-histórico-espacial. A partir desse momento a Climatologia Geográfica se inclui num espaço relacional.

Um exemplo disso é a ressignificação da idéia de clima (agora global) a partir do surgimento de novas técnicas de observação meteorológica. Muitas vezes o objetivo da elaboração dessas técnicas estava no campo da geopolítica e a aplicação de recursos em ciência e tecnologia precisou do aval do congresso dos países interessados. O desvelamento de alguns fenômenos atmosféricos, associados com o “El Niño” e ele próprio, é apenas um de seus desdobramentos. A produção da técnica tem uma intencionalidade que ultrapassa o limite do científico. Em contrapartida, as propagandeadas mudanças climáticas, que geraram a elaboração do protocolo de Kioto, por exemplo, trazem, sem dúvida, implicações políticas para os governos de algumas superpotências, cujas ações atingem diretamente a economia destas.

Dessa forma associamos a idéia de Climatologia ou a de Clima ao desenvolvimento técnico da sociedade. O meio técnico-científico-informacional, formado por objetos técnicos (naturais, humanizados e artificiais) como rios, barragens, cidades, computadores etc. (Santos, 1996:59), e ações ligadas à idealização, produção e uso desses, é quem faz essa mediação na interpretação do clima dentro da Geografia. É

preciso desvendar como o meio geográfico se torna o principal elemento da ação de um clima cujas características locais não são inerentes às vontades humanas, mas que tem um significado ligado aos equipamentos e às ações integradas entre o poder público (políticas), o privado e a sociedade civil.

1.5 Caracterização geográfica da área de estudo

1.5.1 O quadro climático

O Rio Grande do Sul (Figura 1A) está situado no leste da América do Sul, no extremo meridional do Brasil, ao qual se dá continuidade pela divisa com o Estado de Santa Catarina, e, limita, ao sul, com a República Oriental do Uruguai, a oeste, com a República Argentina, e, a leste, com o Oceano Atlântico. Está situado entre as latitudes (φ) 27°04'46" S e 33°45'03" S e entre as longitudes (λ) 49°42'41" W e 57°38'38" W (Conceição e Souza, 2000:54–72). Sua área, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2000), é de 281.734 km².

As maiores altitudes do Rio Grande do Sul se encontram no Planalto (Figura 1B), atingindo 1.398 m no Monte Negro, no município de São José dos Ausentes, de acordo com o Mapa Morfológico do Rio Grande do Sul, da Secretaria da Agricultura (1989). Da escarpa, a leste, o Planalto gradualmente vai perdendo altitude para oeste onde baixa de mais de 1.000 metros (leste) até os 50 metros no seu contato com o Rio Uruguai (oeste). Alto, mas não muito plano, freqüentemente o Planalto apresenta rupturas de relevo ocasionadas pelos “entalhamentos” dos rios que o dissecam, dos quais os principais são o Jacuí e o Taquari-Antas. A “Cuesta de Haedo”

(Suertegaray, 1998:22), a sudoeste do Estado, se estende pelo país vizinho ao sul, o Uruguai. Sua área sul-rio-grandense inclui a bacia hidrográfica do Rio Ibirapuitã além de ser limitada pelos rios Uruguai, Ibicuí e Quaraí. Suas altitudes vão desde menos de 30 metros (Rio Uruguai) até quase 400 metros, perto de Santana do Livramento e, mercê desta variação, o que predomina nessa área são as coxilhas sobre uma vasta “cuesta”. Atravessando o Estado de leste a oeste, pelo paralelo 30° S, e fazendo contato com todas as demais províncias geomorfológicas, tem-se a Depressão Central, que recebe escoamentos d’água e sedimentos das áreas vizinhas, mais altas. Possui uma variação altimétrica semelhante à da “Cuesta de Haedo”. Desde o Rio Mampituba até o Arroio Chuí, a leste do Rio Grande do Sul, junto ao Oceano Atlântico, encontra-se a Planície Costeira, uma área com pequenas ondulações cujas altitudes em raríssimos casos ultrapassa os 30 metros. Por fim, na metade sul situa-se o Escudo Sul-Rio-Grandense, onde, na sua borda nordeste, em contato com a Depressão Central, se localiza a capital do Estado, Porto Alegre. Nele encontram-se altitudes desde as das províncias com a qual limita (30 metros) até pouco mais de 600 metros.

Esses detalhes todos têm grande importância para o estudo climático. Áreas altas ao norte, áreas altas ao sul, áreas baixas a leste, áreas baixas a oeste e também no centro do Estado, isso tudo produz uma diversidade de nuances climáticas, resultado de uma variedade de combinações entre os fatores climáticos latitude, altitude e continentalidade e da interferência desses sobre os elementos climáticos (insolação, temperatura, pressão atmosférica, vento, precipitação etc.).

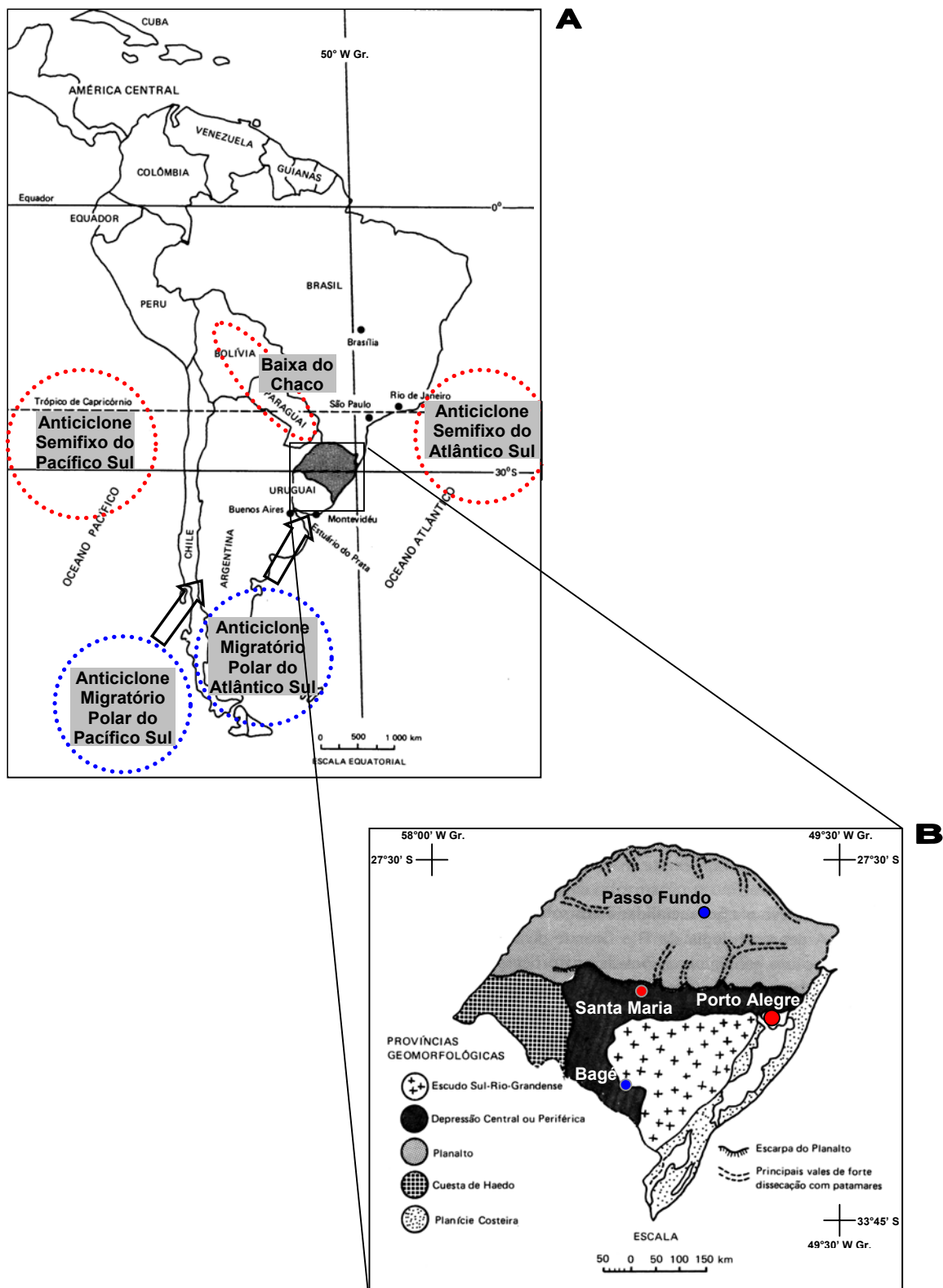


Figura 1: Situação geográfica do Rio Grande do Sul e centros de origem das massas de ar que atuam no Estado (A) e estações climatológicas e províncias geomorfológicas (B)

Obs.: as indicações em vermelho significam temperaturas mais elevadas do que as em azul.
 Fonte: mapas compilados e adaptados de Costa e Moreira (1995:8 e 28).

Outro importante fator climático são as massas de ar cuja ação no Estado é permanente. Além do impulso dado à análise meteorológica, a Teoria das Massas de Ar, de Bjerknes (década de 1920), deu fortes subsídios para Sorre elaborar sua definição de clima e, ambos, para Monteiro criar as bases para sua análise rítmica, a qual abordaremos logo adiante. A partir da teoria de Bjerknes, Nimer (1989:202) apresentou os centros de ação dos quais se originam as massas de ar responsáveis pelas condições climáticas da América do Sul e que atuam no Brasil direta ou indiretamente. Apresenta-se um esquema desses, na Figura 1A, onde aparecem somente aqueles centros de origem das massas de ar que atuam mais freqüentemente sobre o Rio Grande do Sul. São eles o Anticiclone Móvel Polar (origem das Massas Polares Atlântica e Pacífica; mPa e mPp, respectivamente), o Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul ou Anticiclone Santa Helena (origem da Massa Tropical Atlântica; mTa), a Baixa do Chaco (origem da Massa Tropical Continental; mTc), o Anticiclone Semifixo do Pacífico Sul (origem da Massa Tropical Pacífica; mTp) e a Baixa do Mar de Weddell. A designação de polar, utilizada aqui vem da classificação pioneira de Thor Bergeron (cf. Monteiro, 1991:47).

Tanto anticiclones (ou altas pressões) como ciclones (ou baixas pressões) existem nas formas fixas (ou semifixas) e móveis. Aqui no Estado são muito comuns os sistemas móveis que se deslocam num conjunto onde uma baixa pressão vem na **frente** de uma massa **fria** de ar em alta pressão. Esta garante estabilidade e “bom tempo” enquanto aquela ocasiona instabilidade e tempo chuvoso, por ser marcada pela presença de "pesadas" nuvens.

1.5.2 O(s) clima(s) do Rio Grande do Sul

A clássica classificação climática de Koeppen (1948) inclui o Estado do Rio Grande do Sul na área dos climas temperados chuvosos, sendo seu tipo o úmido com chuva o ano todo. Especificamente, esse clima foi denominado Cf, o “C” significando que a temperatura média do mês mais frio fica entre $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ e $18\text{ }^{\circ}\text{C}$ e o “f” significando constantemente úmido (suficientes chuvas ou neve em todos os meses).

Dentro desta concepção de clima, o Estado possui (veja-se, por exemplo, Costa e Moreira, 1995:40) os subtipos “a”, onde a temperatura média do mês mais quente é superior a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$, e “b”, onde a temperatura média do mês mais quente é inferior a $22\text{ }^{\circ}\text{C}$ e durante quatro meses pelo menos é superior a $10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Quando se indica também a letra “l”, isso significa que a temperatura média de todos os meses fica entre os $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ e os $22\text{ }^{\circ}\text{C}$. Mas, observe-se, por exemplo, nos diagramas termo-pluviométricos (climogramas) de Porto Alegre (Figuras 2 e 3)⁴, as normais de precipitação entre os períodos 1931–1960 e 1961–1990.

A comparação mostra uma **variação significativa nas médias dos totais de precipitação** entre os meses (em 7 deles é superior a 14%), enquanto que as médias de temperatura mensal produzem um gráfico típico de latitudes médias, com uma sazonalidade bem marcada. Ao confrontarem-se também as normais de totais mensais de precipitação com as de totais de evaporação poderia-se concluir pela não existência de déficit hídrico em Porto Alegre, o que, de fato, não é raro ocorrer. Neste ponto, os dados obtidos para as demais estações climatológicas do Estado têm muitas semelhanças.

⁴ Veja-se nos anexos os diagramas termo-pluviométricos correspondentes aos municípios de Santa Maria, Passo Fundo e Bagé.

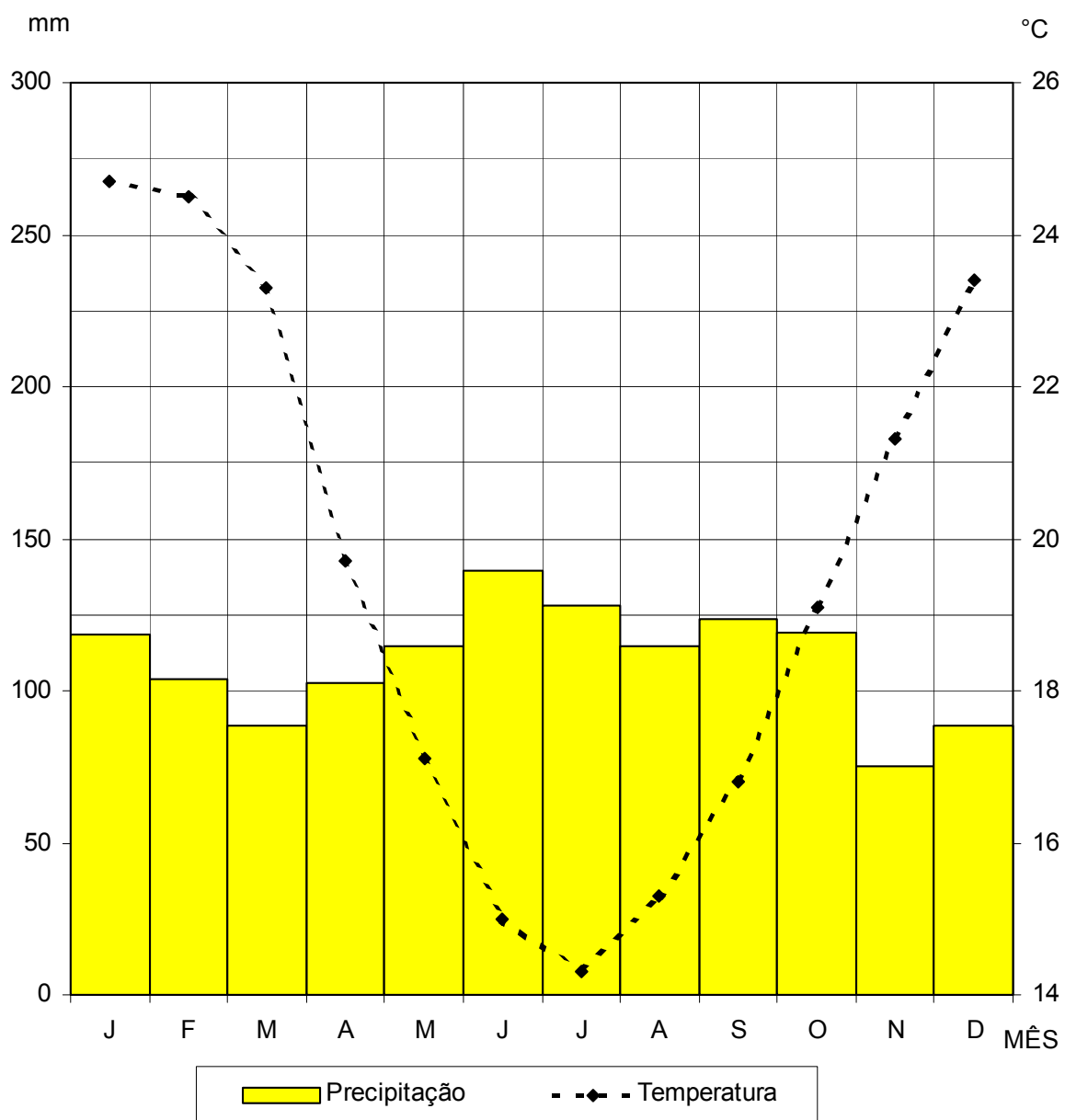


Figura 2: Diagrama termo-pluviométrico de Porto Alegre (1931-1960)

Fonte de dados: M.A. (1969).

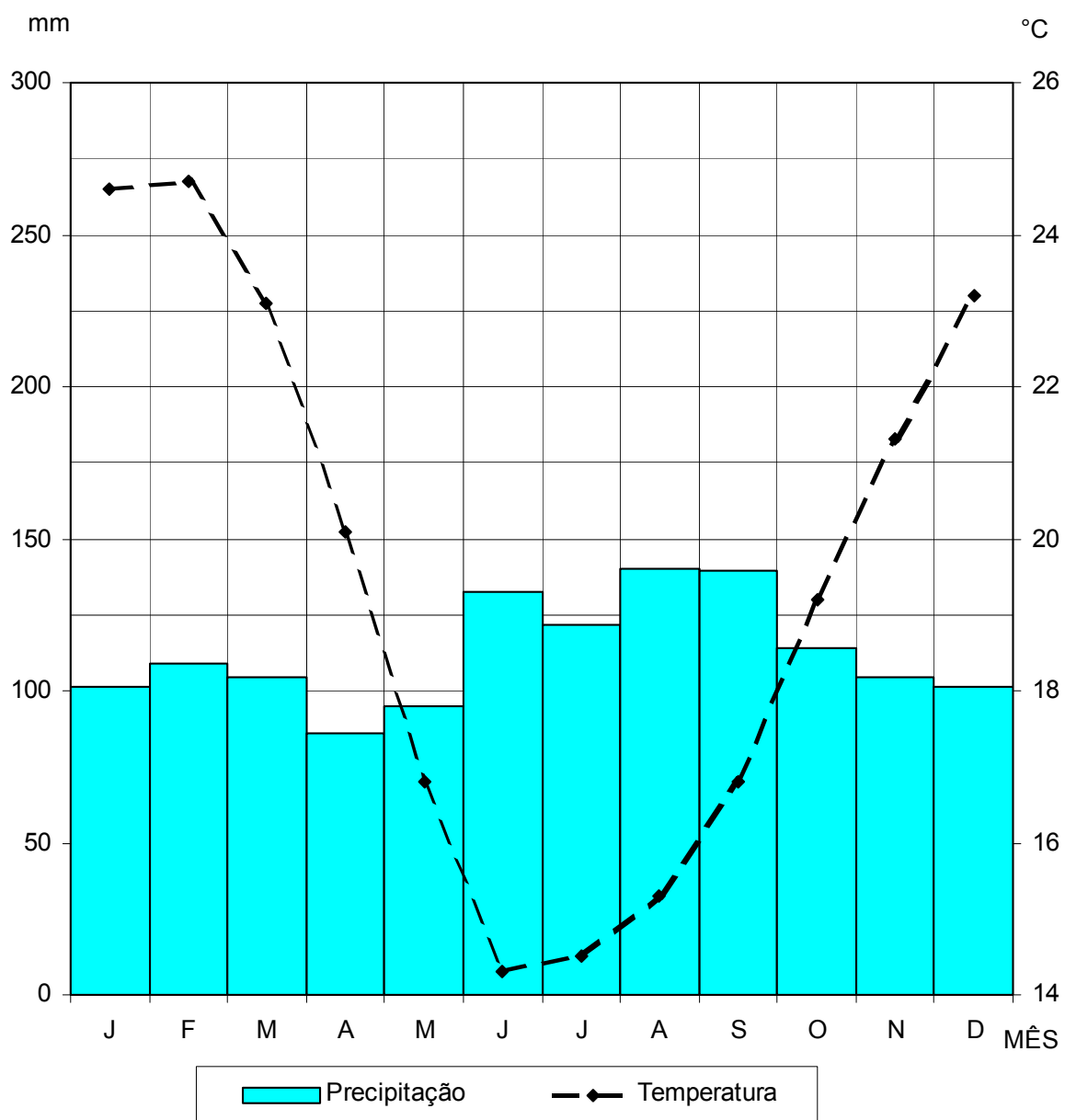


Figura 3: Diagrama termo-pluviométrico de Porto Alegre

(1961-1990)

Fonte de dados: M.A.R.A. (1992).

Médias, no entanto, são valores que pouco informam sobre a variabilidade dos elementos climáticos no tempo e, no caso de uma estação climatológica isolada, também no espaço. Como afirma Barbeta (1994:97), “a média aritmética *resume* o conjunto de dados, em termos de uma *posição central*, ou de um *valor típico*, mas não fornece qualquer informação sobre outros aspectos da distribuição.” Verificandose, por exemplo, valores diários de temperatura, obtém-se dados reveladores de que uma média de temperatura mensal nada informa sobre a freqüência de ocorrência de períodos nefastos de geadas, o que, para a agricultura, se poderia considerar um *climatic hazard* (Monteiro, 1991:1 e 9).

Assim sendo, afasto a concepção estática de clima e a classificação climática de Koeppen, mesmo que a considere importante sob muitos aspectos. Busco uma visão que atenda melhor à finalidade desse trabalho, de investigação da ação do clima através do tempo meteorológico. Como alternativa a essa lacuna deixada, por ora, será adotada uma composição de descrições que subsidiam meu atual entendimento sobre o clima e que considero complementares entre si.

No cerne delas estará a proposta metodológica de **Análise Rítmica**, de Monteiro (1971), que introduziu uma nova perspectiva para a Climatologia. No meu ponto de vista, ela suplantou os trabalhos anteriores sobre o “processo” climático porque introduz o conceito de ritmo, expressão da sucessão dos estados atmosféricos, que conduz, implicitamente, ao conceito de habitual (Monteiro, 1971:4). Para este autor (Monteiro, 1971:6), “a primeira aproximação válida para o conceito de ritmo seria aquela das variações anuais percebidas através das variações mensais dos elementos climáticos”, cuja repetição seria o fundamento da noção de regime.

Quando Monteiro (1971:9) afirma que “a necessidade de caracterizar o ritmo climático exige decomposição cronológica” e que “apenas a partir da escala diária é possível associar à variação dos elementos do clima os *tipos de tempo* que sucedem segundo os mecanismos da circulação regional” concordo plenamente com ele. Porém, este trabalho não trata especificamente da análise climática através dos estados de tempo, uma vez que não nos foi possível obter dados diários de óbitos por doenças do aparelho respiratório. Portanto, ele se aproxima da análise rítmica unicamente pela tentativa de decomposição dos dados médios em mensais.

1.5.3 Uma caracterização adequada para o clima do Estado

Levar em conta os aspectos dinâmicos do clima, intimamente ligados ao tempo meteorológico, pressupõe considerar a relevância da Teoria das Massas de Ar e os processos geradores de tempo dos quais elas participam. Como afirmou Sorre (1955:20),

Os elementos do clima são os aspectos diversos de uma realidade indissolúvel. O conjunto das propriedades do meio atmosférico atua sobre os organismos em cada momento da duração e não tal ou qual propriedade considerada isoladamente. Esta combinação de propriedades, registrada por nossos sentidos, é o tempo (no sentido de tempo que faz). Na linguagem corrente se caracteriza por um dos elementos dominantes; por exemplo, o tempo é quente, frio, seco, pesado, luminoso etc. Em cada lugar e em cada instante se apresenta como um fato singular com poucas probabilidades de reproduzir-se de um modo idêntico. Na prática, o ritmo das estações determinará periodicamente estados comparáveis; além do mais, numa mesma estação, estes estados podem agrupar-se ao redor de um número limitado de tipos cuja sucessão é regulada pelas leis do dinamismo atmosférico. Por isso cabe definir o clima de um lugar pelo que representa como sucessão de tempos. O estudo da marcha dos elementos através do ano e de suas combinações características são dois procedimentos que se completam e permitem interpretar uma realidade complexa.

Mas o estudo do clima não deve deixar de utilizar-se de valores pontuais balizadores do máximo e do mínimo esperados para cada elemento climático. Levando em conta o aspecto anterior, Costa e Moreira (1995:35-36) entendem que,

...a posição latitudinal do Rio Grande do Sul reflete-se de maneira muito nítida na dinâmica das massas de ar, que impõem ao Estado um tipo de clima entre o tropical e o temperado típico das latitudes médias. Sem embargo das semelhanças com este último, a classificação mais apropriada parece ser mesmo a de subtropical.

O Estado do Rio Grande do Sul encontra-se sob o domínio do anticiclone semifixo do Atlântico Sul que lhe garante homogeneidade e estabilidade com tempo ensolarado devido a sua subsidência superior, com exceção do período de verão, quando a maioria das chuvas é do tipo conveccional. No inverno, essa estabilidade cessa geralmente com a chegada das frentes frias, que ocasionam as chuvas do tipo frontal, além de uma grande variação das temperaturas num curto espaço de tempo. Nesse período é comum a ocorrência de geadas e, embora de caráter bem mais restrito no tempo e no espaço, de precipitação nival. Costa e Moreira (1995:38) consideram que “a característica mais marcante do clima gaúcho é a passagem de frentes frias, o que ocorre a uma média de uma vez por semana.” Quanto às precipitações, Costa e Moreira (1995:39 e 41) afirmam que,

...a sua distribuição no decorrer do ano é mais importante que sua quantidade. [...] Tanto o máximo quanto o mínimo de pluviosidade pode ocorrer em qualquer estação do ano, embora existam algumas tendências, como as cheias na primavera e a das secas no verão.

Na primavera de 2001 e no verão que a seguiu essas tendências confirmaram-se. Pode-se perceber que as descrições anteriores são predominantemente qualitativas. Mesmo assim, para o Estado do Rio Grande do Sul, cabe acrescentar alguns dados pesquisados nos Mapas 1.010–A (1984 a 2000) que possuem importante significação pelos seus valores extremos. A temperatura do ar, por exemplo, várias vezes ultrapassa os 37 °C, no verão, em algumas localidades a oeste, e freqüentemente baixa a menos de 0 °C, nos invernos de alguns pontos do Planalto e do Escudo Sul-Rio-Grandense. Em algumas localidades o frio é intenso, como no caso de Bom Jesus onde a neve é um fenômeno que ocorre quase todos os anos e, naqueles em que se registra, freqüentemente ele se dá mais de uma vez. Ao longo do período estudado, a amplitude térmica anual das estações climatológicas deste trabalho está indicada na Tabela 2.

Tabela 2

Amplitude térmica anual nas estações climatológicas principais (1984–2000)

Estação Clim. Principal	Amplitude Térmica no Ano (°C)																
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Porto Alegre	35,7	35,5	34,2	35,3	36,5	32,6	37,5	37,6	37,4	37,4	39,1	38,7	36,2	35,6	32,8	34,4	36,8
Santa Maria	37,0	39,7	38,9	38,1	35,7	36,8	38,6	40,4	37,4	38,0	39,0	42,2	39,7	38,2	36,7	37,9	40,1
Passo Fundo	35,7	39,9	35,9	36,2	35,9	36,6	37,3	37,8	35,8	34,0	36,5	38,5	34,4	33,4	29,2	36,9	36,3
Bagé	37,2	39,5	36,9	38,3	41,2	39,9	39,9	38,8	36,5	34,5	38,3	41,4	40,2	39,1	33,5	39,9	38,0

Fonte de dados: Mapas 1.010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.

As precipitações totais em algumas estações climatológicas têm grande variabilidade mensal de um ano para outro. Como exemplo disso, tem-se as precipitações ocorridas no município de São Luís Gonzaga nos anos de 1987 e 1988 para o mês de julho, cujos valores foram, respectivamente, 479,2 mm e 30,7 mm, sendo a

normal climatológica 163,0 mm (M.A.R.A., 1992:54). Foi lá também que ocorreu o maior valor histórico já registrado para o Estado, 688,3 mm, em outubro de 1997 (afirmação válida até o final do ano de 2000). Outro exemplo é o de Iraí onde o maior valor registrado foi de 629,6 mm em fevereiro de 1998 (*idem*). Para a mesma estação, as precipitações ocorridas nos meses de maio de anos consecutivos como 1991 e 1992 foram, respectivamente, 33,1 mm e 451,1 mm, sendo a normal climatológica 161,7 mm (M.A.R.A., 1992:53).

Hasenack (1981) ao concluir monografia afirma que “as altas variabilidades pluviométricas nem sempre estão associadas às menores precipitações”, o que se confirma também para outras áreas do Estado não abarcadas pelo seu trabalho, como os exemplos acima atestam.

Considerando o papel do clima na organização do espaço do Estado de São Paulo, Monteiro (1991:188) cita que, já em 1976, chamou a atenção para a importância da “irregularidade” nos ritmos climáticos no Brasil, onde dos dados entre 1914 e 1960 pode-se identificar apenas 25% de “anos normais” para aquele Estado. Afirma ainda que “o atributo básico numa região como o Nordeste Brasileiro é a irregularidade rítmica, responsável pelas oscilações extremas, produzindo “secas” prolongadas e “inundações” rápidas e igualmente catastróficas” (Monteiro, 1991:188). E conclui dizendo que “se é difícil apontar o ritmo 'habitual', os valores 'médios' dos elementos, então são destituídos de qualquer significância”. No Rio Grande do Sul, as irregularidades climáticas também são significativas.

Além da dinâmica das massas de ar como um fator e dos elementos climáticos temperatura e precipitação, outros elementos para o qual se deve atentar são a pressão atmosférica e a insolação que podem ser associados aos anteriores. A pressão atmosférica, em superfície e com características próprias a cada época do ano, está intimamente ligada às condições do tempo e à presença de ciclones e anticiclones com seus movimentos característicos de ar. No caso destes últimos os movimentos do ar são subsidentes o que garante estabilidade atmosférica com situação de “bom tempo”. Essa estabilidade é de grande importância nos períodos de inverno, uma vez que ocorre com maior frequência nesta estação, associada aos períodos frios. Estes, por sua vez, não raro, estão vinculados a situações de inversão térmica que tendem a impedir a dispersão dos poluentes atmosféricos produzidos em superfície (Figura 4).

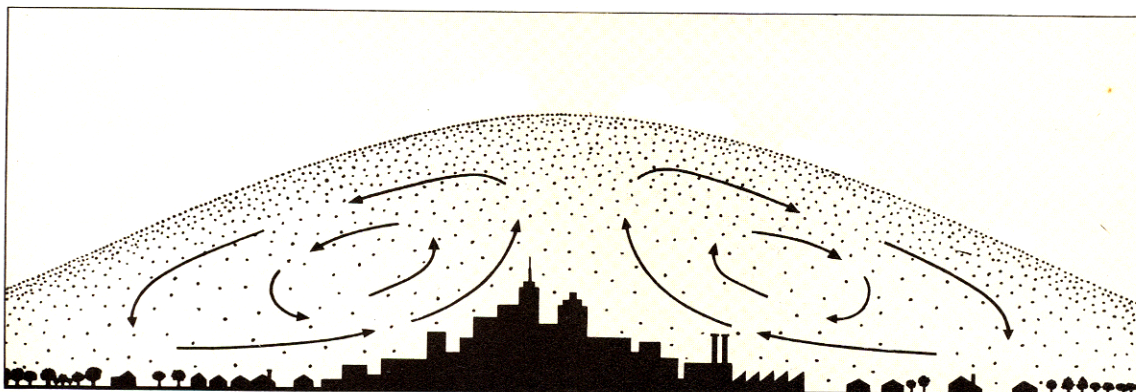


Figura 4: Cúpula de pó sobre uma cidade

Fonte: Margalef (1974:90).

Nas palavras de Margalef (1974:89-90),

Sobre as partículas de fumaça, nas cidades, se condensam neblinas, formando o chamado “smog”, um dos agentes de poluição atmosférica. As condições são particularmente nocivas se a radiação ultravioleta converte oxigênio em ozônio e este contribui a oxidar SO₂ a ácido sulfúrico. Esta atmosfera densa fica retida freqüentemente por inversões térmicas, em forma de cúpula sobre as cidades. Pode estar acompanhada por pequenos cúmulos que se desenvolvem em cima.

Segundo Leitman (apud Knijnik, Protti e Loss, 1994:83), “a Organização Pan Americana de Saúde estima que 26% dos moradores de cidades da América Latina estão expostos a níveis severos de poluição do ar.” Knijnik, Protti e Loss (1994:85) afirmam que “a qualidade do ar em Porto Alegre, em geral, é boa, à exceção de eventuais pontos de elevada intensidade de tráfego e de difícil dispersão de poluentes.” No entanto, os mesmos autores afirmam (1994:84) que “a concentração média na estação do Obirici (viaduto na Avenida Assis Brasil) parece estar acima do admitido para média anual, embora não possa ser tomada como tendência anual”. Isso porque “este ponto de monitoramento localiza-se dentro do corredor de ônibus, sendo o seu resultado mais grave do que o ar efetivamente respirado pelos transeuntes naquela região”. Já afirmamos mais de uma vez e ainda o faremos outras vezes que os dados médios pouco significam aqui.

1.5.4 O Espaço Geográfico gaúcho

Mas a formação do Espaço Geográfico gaúcho dependeu menos desses fatores do que da inserção do Brasil no espaço econômico internacional. Sobre essa questão, uma importante análise é a de Lipietz (1988:64) para o qual,

...Toda teoria marxista das relações econômicas internacionais é baseada na idéia de que as trocas entre países não visam compensar uma ‘alocação inicial dos fatores desigualmente repartidos’ e que os países ‘subdesenvolvidos’ não são países cronologicamente em atraso, mas que as relações internacionais traduzem a penetração do modo de produção capitalista dominante (nas metrópoles ocidentais e no Japão) nos países onde dominam modos de produção pré-capitalistas ou paleocapitalistas, e que esta penetração se traduz por uma relação de dominação do primeiro grupo de países sobre o outro. Desde então não há subdesenvolvimento, mas *desenvolvimento desigual*, dissimétrico, entre os dois grupos.

O colonialismo levou os povos dominados a adaptar suas estruturas espacial e econômica às tarefas de fornecimento de mão-de-obra, matérias-primas e produção de alimentos. Tal adaptação está na raiz das disparidades existentes no território hoje identificado como brasileiro, cujo desenvolvimento sempre foi voltado para o exterior. É como subsidiário da economia central que o espaço do Rio Grande do Sul manifesta, segundo Costa e Moreira (1995:58),

...diferenciações espaciais cuja efetiva explicação só é possível quando recorreremos às características específicas com que se deu a reprodução do modo capitalista de produção em seu território, e não apenas às peculiaridades naturais (encaradas comumente como fator “geográfico” por excelência) ou à abstração formal de seu “quadro social”.

Uma dessas manifestações de desigualdade, entre outras, pode ser considerada a distribuição da população no Estado. O Rio Grande do Sul possui uma população de 10.179.801 residentes (IBGE, 2000). Mais da metade (51%) vive em apenas 24 municípios com mais de 80.000 habitantes num total de 497 municípios existentes no momento. Mais de 30% vive na conurbação formada pela capital do Estado, Porto Alegre, com os municípios de Viamão, Alvorada, Cachoeirinha, Gravataí, Canoas, Esteio, Sapucaia do Sul, São Leopoldo, Novo

Hamburgo e Campo Bom. Essas características confluem para uma proporção de urbanização superior a 81% no Rio Grande do Sul.

Ainda sobre as desigualdades, Hicks (apud Santos, 1990:134) afirma que “a partir do momento em que taxas desiguais de crescimento se desenvolvem, elas tem tendência de se perpetuar e a disparidade das taxas de crescimento aumentará porque a indústria e o comércio concentram-se mais em um centro particular, dando a este centro vantagens para novos desenvolvimentos”. Ao abordar o mesmo assunto, relacionando-o ao que chamamos países capitalistas dependentes, Santos (1990:35) diz que,

A partir do momento em que o movimento se instala, torna-se irreversível. A exploração das atividades econômicas consideradas fundamentais, exige (e legítima moral e politicamente) a acumulação de investimentos do tipo econômico e muitas vezes também sociais num volume incomparavelmente maior que o destinado ao resto do país. É natural que esses equipamentos atraiam outros tantos, seja na previsão da extensão das atividades já existentes, seja porque outras atividades já estão instaladas. O país é obrigado a dedicar às zonas que já são ricas uma parte cada vez mais substancial de seus recursos e do seu orçamento.

Exemplo de acumulação de investimentos do tipo econômico pode ser dado a partir Produto Interno Bruto (PIB) da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), formada por 26 municípios, cujo valor corresponde a mais de 45% do total do Estado (Estado do Rio Grande do Sul, 2000:9).

2 O ESTUDO DAS RELAÇÕES ENTRE O CLIMA E A SAÚDE

2.1 Introdução

O grupo das doenças do aparelho respiratório⁵ constitui-se numa das principais variáveis deste trabalho. Portanto, a seguir iremos defini-las, conhecer um pouco sobre seu agrupamento mais significativo, o das infecções respiratórias agudas, dos quais destacam-se as pneumonias, e verificar a importância que esse grupo de doenças possui no Rio Grande do Sul frente à mortalidade geral. Iremos desvelar como os profissionais de saúde desenvolvem suas atividades em relação ao processo saúde-doença num contexto sócio-econômico que incorpora a prática médica ao sistema de produção vigente. Também abordaremos a forma como os profissionais geógrafos deveriam se agregar a esse trabalho e como os profissionais de saúde têm se utilizado do espaço na construção de suas estratégias de ação. A seguir iremos investigar a validade da associação entre elementos climáticos, particularmente a temperatura sensível, com os óbitos por doenças do aparelho respiratório.

⁵ Veja-se o grupo completo nos anexos.

2.2 As doenças do aparelho respiratório

Sob o título de “Doenças do aparelho respiratório (J00-J99)”, o Capítulo X (ou Grupo X) da Classificação Internacional de Doenças, 10.^a Revisão, conhecida por CID-10 (OMS/EDUSP, 1994:55-57), indica, entre outros, os agrupamentos da “Influenza (gripe) e pneumonia (J10-J18)” e das “Doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47)”. Elas estão indicadas na Tabela 3.

Tabela 3

Doenças do aparelho respiratório: agrupamentos II e V

Agrupamento II – Influenza (gripe) e pneumonia (J10-J18)
J10 – Influenza devida a vírus da influenza (gripe) identificado
J11 – Influenza (gripe) devida a vírus não identificado
J12 – Pneumonia viral não classificada em outra parte
J13 – Pneumonia devida a <i>Streptococcus pneumoniae</i>
J14 – Pneumonia devida a <i>Haemophilus influenzae</i>
J15 – Pneumonia bacteriana não classificada em outra parte
J16 – Pneumonia devida a outros microorganismos infecciosos especificados não classificados em outra parte
J17 – Pneumonia em doenças classificadas em outra parte
J18 – Pneumonia por microorganismo não especificado
Agrupamento V – Doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47)
J40 – Bronquite não especificada como aguda ou crônica
J41 – Bronquite crônica simples e a mucopurulenta
J42 – Bronquite crônica não especificada
J43 – Enfisema
J44 – Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas
J45 – Asma
J46 – Estado de mal asmático
J47 – Bronquectasia

Pode-se definir as doenças do aparelho respiratório como sendo todas aquelas que atingem qualquer parte ou o todo do trato respiratório, seja na sua porção superior ou na inferior, podendo ser infecciosas ou não. O trato respiratório (veja-se, por exemplo, Castro, 1980:427-458) superior constitui-se da cavidade

nasal, da faringe (parte nasal) e da laringe enquanto o inferior constitui-se da traquéia, dos brônquios, dos bronquíolos e dos pulmões. Dentro deste conjunto, segundo Correia e McAuliffe (1999:380),

As infecções respiratórias agudas (IRA) referem-se às diversas infecções dos tratos respiratórios superior (faringite, amigdalite, sinusite, otite média) e inferior (pneumonia, bronquite). As IRA são causadas por diversos vírus e bactérias, sendo os mais importantes em crianças o pneumococo e o *Haemophilus influenzae*, bioagentes principais da pneumonia bacteriana. [...] Fatores de risco para IRA baixa incluem a poluição do ar doméstico (pais fumantes, preparação de alimentos) e do ar ambiental, baixo peso ao nascer, baixo nível sócio-econômico e desnutrição. Há, também, evidências de que a deficiência de vitamina A é um fator de risco significativo para IRA.

Sobre os fatores de risco, Vieira (1991:445) considera que “a chance de uma criança desenvolver infecção do trato respiratório inferior é maior entre as menos favorecidas socialmente, fundamentalmente as da área rural e da periferia das grandes cidades do terceiro mundo, devido a fatores como baixo peso ao nascer, desnutrição e poluição ambiental”. Silva e outros (1990:464) afirmam que “as infecções respiratórias agudas figuram entre as causas mais importantes de morte [...] sendo responsáveis por cerca de 60% do total de falecimentos vinculados às doenças respiratórias, considerando-se todas as faixas etárias”. Para Vieira (1990:443), “de todas as mortes atribuídas às IRA, aproximadamente 15% correspondem a infecções do trato respiratório superior, 10% a gripe e 75% a pneumonias”. Daí, conclui-se que as pneumonias correspondem a $75\% \times 60/100$ (60%), ou seja, 45% dos óbitos por doenças do aparelho respiratório. Dos dados apresentados por Gutierrez (1991:50) confirma-se que, do total de óbitos por doenças do aparelho respiratório **só as pneumonias**, uma das infecções respiratórias agudas, **abrangem mais de 46% dos óbitos por doenças do aparelho respiratório e são responsáveis por 10% de todas as internações.**

Não se pode deixar de considerar o impactos que a transição demográfica brasileira teve sobre o perfil epidemiológico do país. Monteiro (1997:189) assinala que este processo “inicia-se com a queda da mortalidade na década de 1940, quando algumas causas de óbitos mais facilmente evitáveis – em particular as do grupo de doenças infecciosas e parasitárias – começam a diminuir de modo acentuado”. A diminuição da participação destas doenças nos óbitos contribuiu para aumentar a proporção de óbitos por doenças crônicas e degenerativas pelo envelhecimento da população. Quanto às diferenças regionais, Monteiro (1997:194) afirma que “as regiões Nordeste, Sudeste e Sul apresentam, por razões diferentes, as maiores proporções de população idosa. No Sudeste e Sul, a redução de fecundidade foi o principal fator, mas no Nordeste a emigração de população em idade reprodutiva também contribuiu significativamente para este envelhecimento”. Porém, os efeitos desta transição demográfica, com a diminuição dos componentes jovens da população e o aumento do grupo mais idoso, sobre as doenças do aparelho respiratório não devem ser tão significativos, uma vez que ambos são os mais atingidos por estas doenças. Segundo Vieira (1991:443)

As taxas da mortalidade atingem seus níveis máximos no primeiro ano de vida, decrescendo ao final da infância e nas primeiras etapas da idade adulta, para logo subir novamente na fase madura, mais notadamente a partir dos 55 anos. Entretanto, enquanto as IRA contribuem com 20% dos óbitos na infância, essa contribuição se reduz a 4,2% nas pessoas de idade avançada.

2.3 A importância das doenças do aparelho respiratório no Rio Grande do Sul

Em 1998, no Rio Grande do Sul, os gastos com as 790.666 hospitalizações pagas pelo Sistema Único de Saúde (SUS) foram de R\$ 311.104.717, dados do IBGE (2000:2/126-132). Embora a população do Estado (10.179.801 residentes) represente apenas 6% do Brasil, o número de hospitalizações pagas pelo SUS, cujo motivo foram as doenças do aparelho respiratório foi de 196.637, o que representou, em 1998, mais de 10% do total para o país.

O Rio Grande do Sul lidera o *ranking* dos estados na proporção de internações por doenças do aparelho respiratório em relação ao total com 24,87% sendo seguido por Mato Grosso (23,84%), Paraná (21,81%), Tocantins (21,66%) e Goiás (21,37%). A Tabela 4 mostra que, considerando as respectivas proporções de internações por essas doenças, ele também lidera a proporção de óbitos. Nota-se também que o Estado gaúcho está entre os de maior letalidade por doenças do aparelho respiratório em relação às internações.

Tabela 4

Estados com maiores índices ligados às doenças do aparelho respiratório em 1998

Estado/Região	Letalidade (%) ¹	Internações (%) ²	Óbitos (%) ³
Rio Grande do Sul (S)	3,41	24,87	0,848
São Paulo (SE)	5,44	12,52	0,681
Rio de Janeiro (SE)	5,09	12,89	0,656
Minas Gerais (SE)	3,45	16,36	0,564
Espírito Santo (SE)	3,20	14,64	0,468

¹ Em relação ao total de internações por doenças respiratórias no Estado.

² Em relação ao total de internações no Estado.

³ Idem.

A proporção de 0,848% de óbitos, que representa 25,62% do total geral do Estado (3,31%), e os dados sobre internações, mostram a importância das doenças do aparelho respiratório no Rio Grande do Sul. Seguem estas, em importância, pelo número de óbitos, as doenças do aparelho circulatório com 19,26%, as neoplasias (tumores) com 11,46% e as doenças infecciosas e parasitárias com 9,50%.

2.4 Os profissionais de saúde e a saúde: pontos de vista e ação

Para efetuar a relação clima-saúde é preciso conhecer como se dá o estudo do desenvolvimento do processo saúde-doença nas sociedades em geral a partir da atuação dos profissionais de saúde. De uma maneira geral, existem dois grandes campos de atuação na área da saúde: a investigação clínica e a investigação epidemiológica (Breilh, 1991; Goldbaum, 1997; Rouquayrol e Almeida Filho, 1999). O primeiro privilegia o indivíduo e o segundo transforma a saúde-doença em processo coletivo. Para Barata (1990:18) “o método clínico, por seu próprio caráter intensivo e singular, não propicia a abordagem das questões relativas às causas das doenças, pois estas se dão no plano coletivo, não sendo, portanto, verificáveis na dimensão particular do individual”. Além do mais, a investigação clínica é objeto da *práxis* médica, de modo que só resta, no presente caso, um esforço pela via epidemiológica. Breilh (1997:31) considera que,

...o pensamento epidemiológico se desenvolve, sob o ponto de vista metodológico, por três vias principais: a corrente ligada ao conhecimento dos sistemas dinâmicos lineares e não-lineares (modelo matemático ou *model fitting*); a corrente mais assemelhada com o conhecimento dos processos microssociais (a Antropologia, as técnicas qualitativas de Análise do Discurso); e a corrente mais relacionada ao emprego de categorias para o estudo dos processos estruturais e superestruturais mais amplos (Economia Política e Sociologia).

A partir das considerações anteriores construí o esquema da Figura 5 com a proposta de inclusão da Geografia.

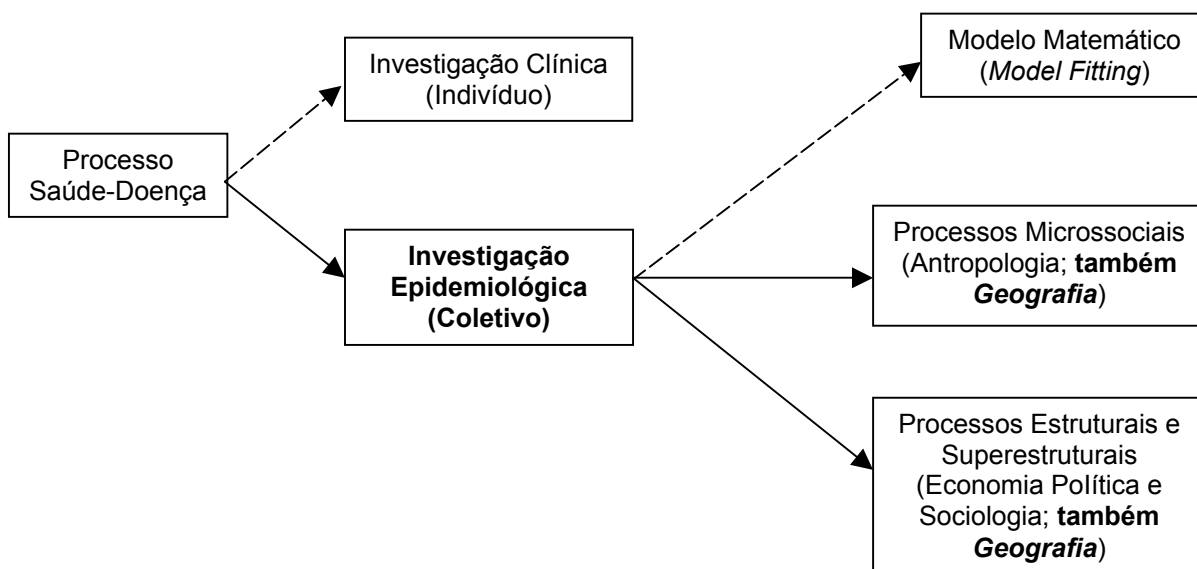


Figura 5: Campos de atuação na área da Saúde

Da mesma forma que a Geografia possui várias correntes que convivem em permanente processo dialético, na área da Saúde a Epidemiologia também se desenvolve de forma ampla em diferentes concepções. Como estamos interessados nos processos coletivos de saúde abordaremos conceitualmente aqui somente aquelas concepções de Epidemiologia que não conduzem à redução de seu significado.

Rouquayrol e Goldbaum (1999:15) apresentam a definição do Guia de Métodos de Ensino, da Associação Internacional de Epidemiologia (AIE) como “o estudo dos fatores que determinam a frequência e a distribuição das doenças nas

coletividades humanas”. Mas, a definição simplificada que ambos propõem (Rouquayrol e Goldbaum, 1999:15) para Epidemiologia é a seguinte:

...ciência que estuda o processo saúde-doença em coletividades humanas, analisando a distribuição e os fatores determinantes das enfermidades, danos à saúde e eventos associados à saúde coletiva, propondo medidas específicas de prevenção, controle, ou erradicação de doenças, e fornecendo indicadores que sirvam de suporte ao planejamento, administração e avaliação das ações de saúde.

Dupuy (1980:45), assevera uma crítica pelo descaso com esta área do conhecimento ao afirmar que,

...a epidemiologia é uma disciplina jovem e, fora dos países anglo-saxônicos que a desenvolveram, é ignorada e até mesmo desprezada pelos médicos. Ao contrário do que a palavra sugere, trata-se apenas secundariamente do estudo das epidemias. A epidemiologia é o estudo dos fatores, médicos e não médicos, que influenciam a saúde das populações. É uma arma crítica considerável para todo empreendimento de desmistificação da medicina.

Entre outras, é fundamental explorar a questão do mito (não do místico; no meu entender um provável problema de tradução na citação anterior), uma vez que ele permeia o imaginário coletivo sob todos os aspectos, entre eles o campo da saúde, tendo conseqüências sobre as ações em saúde. Neste campo, a mitificação se expressa junto às tecnologias de saúde que invadem todas as especialidades do exercício da medicina. De um modo geral, pode-se afirmar que a maior contribuição para a construção de mitos na atualidade tem sido dada pela televisão. Sobre a colaboração dos mídias na construção do mito, Oliveira (1998:134 e 139) afirma que:

...a mitificação traz consigo não só o anúncio do benefício imediato oferecido pelas novas tecnologias ou técnicas em relação aos sistemas produtivos, sociais e humanos, mas também as regras de sua utilização, como um modo de reatualização das gramáticas sociais. E não há dúvida alguma de que os mídias são tributários deste processo. Historicamente, compartilham a idéia de que natureza e sociedade podem ser dominadas e buriladas por meio de engenhos e técnicas que expressam a razão desenvolvida pelo espírito científico.

Parece-nos que o fascínio por este tipo de razão aloja-se na idéia de que existe um progresso contínuo da humanidade, com base nos artefatos, técnicas e nas formas de conhecimento que serão sempre capazes de alterar positivamente uma determinada ordem temporal e espacial na sociedade.

Isso encontra campo fértil, como diz Breilh (1991:42), “numa época como a atual, de enfraquecimento da racionalidade crítica e de retomada da razão instrumental”, enquanto, para Dupuy (1980:34), o que traduz essa vontade de controle sobre a natureza e a sociedade é o que ele chama de “modo de produção heterônomo”. Na ótica de quem incorpora este modo de produção, tudo pode ser medido, avaliado, comparado ou adicionado a outros valores, ou seja, transformado em mercadoria. É o próprio modo capitalista de produção.

Oliveira (1998:134) afirma que, “se há mitificação na tecnologia de saúde por parte dos mídias, é porque existem questões em torno desta tecnologia que não podem ser ditas ou que devem ser silenciadas tanto pela censura quanto pelo barulho de um discurso interessado”.

Que questões são essas? Uma delas talvez seja a levantada por Guimarães (1992:52), quando este afirma que

...a tecnologia na produção capitalista assume características de uma mercadoria porque seu desenvolvimento passa a ser determinado por relações sociais vigentes no sistema capitalista que permitem aos proprietários

dos meios de produção obter valor adicionado ou mais-valia no processo produtivo.

As tecnologias de saúde, acabam por se constituir numa parcela destas mercadorias, pois, como afirmam Donnangelo e Pereira (apud Augusto, 2000:162), “seu ritmo de obsolescência não parece distinguir-se marcadamente daquele que caracteriza a tecnologia utilizada na produção econômica em geral”.

Augusto (2000:163) considera que “o desenvolvimento de uma tecnologia especial responde a necessidades sócio-históricas específicas e a conformação dos indivíduos a certos padrões de comportamento produz-se socialmente” de modo que, “a própria percepção do que é e de como se pode obter a saúde é alterada, o que faz com que esta venha sendo progressivamente traduzida no imaginário popular como o resultado de técnicas bem aplicadas” (p. 158). E diz mais: que “a crescente presença do setor tecnológico nas práticas de saúde acaba incidindo sobre os significados e as necessidades a ela relativos” (Augusto, 2000:158).

Mas, deve-se chamar a atenção para a observação feita por Luz (1979:51) sobre as instituições médicas onde “os serviços de atenção médica não precisam ser necessariamente oferecidos pelo Estado para serem seus aparelhos”. Para esta autora é desta forma que o Estado acaba por ser o cliente mais poderoso das instituições privadas de saúde. Como exemplo, deduz-se dos dados do IBGE (2000:2/133) que, em 1998, no Brasil, o sistema privado de saúde recebeu 62,6% das internações pagas pelo SUS, absorvendo 56% dos gastos. Para o Rio Grande do Sul, os percentuais de internações pagas e gastos com elas foram de, respectivamente, 69% e 44% (IBGE, 2000:2/134). “De fato, o Estado acaba por se transformar

no maior comprador dos serviços de saúde privados credenciados que são prestados às classes assalariadas, fundamentalmente urbanas” (Cohn, 1995:230). Isso ocorre porque é garantido “um mercado cativo que não exige dos produtores privados de serviços de assistência médica a obediência às regras de eficiência e competitividade clássicas do mercado” (p. 230).

2.5 A saúde numa trajetória geográfica

2.5.1 A necessidade de estudos de Geografia envolvendo questões de Saúde

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saúde é “o estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não apenas a ausência de doença” (Barbosa, 1999:552).

Deveriam os geógrafos se preocupar com questões de saúde? Pergunto, por que não? Como ciência social cabe à Geografia se interessar por todos os aspectos da vida humana, entre eles a saúde. De fato, em Geografia, ela esteve em foco em momentos muito distintos, sem continuidade. E o modo de fazê-lo remete a um único método? Aí, a questão é de difícil resposta, pois, tratando-se de uma questão interdisciplinar, o ponto de vista muda, no caso de o observador ser geógrafo, médico ou sociólogo. Mesmo assim, há pontos em comum como a relação a partir do método estatístico, uma ferramenta que será aqui utilizada.

Parece mesmo que, em Geografia, no Brasil, pouco se explorou o campo da saúde de modo que seus temas foram abordados só de maneira esporádica. A

retomada atual desse assunto ainda é tímida, mas recrudescer, e a intenção é o de contribuir nesse sentido.

2.5.2 O Espaço nas investigações de Saúde

Para fins desse trabalho, "...a saúde é a capacidade pessoal autônoma de (o indivíduo) exercer um domínio sobre as suas condições de vida, de se adaptar às modificações acidentais de seu meio e de recusar eventualmente ambientes intoleráveis" (Dubos apud Dupuy, 1980:49). Em termos climáticos as modificações acidentais do meio, a que Monteiro (1991) chama de *natural hazards* e que têm influência direta sobre a saúde devem estar associadas às eventualidades do tempo meteorológico, ou seja, do ambiente atmosférico. As situações de tempo esperadas, ou seja, que caracterizam o clima de um determinado lugar devem afetar a população numa proporção mediada pelas condições do Espaço Geográfico. Na minha proposta as mudanças do tempo meteorológico ocorrem associadas ao meio geográfico. Desse modo, o significado dessas mudanças se transforma porque o meio geográfico se transforma, mas com um ritmo diferenciado.

A interpretação precisa do fenômeno doença do ponto de vista médico é fundamental para minhas investigações, pois estou pesquisando numa área de interface. Existem pelo menos duas concepções sobre esse tema (Barbosa, 1999:533): a primeira diz que é um "desajustamento ou uma falha nos mecanismos de adaptação do organismo ou uma ausência de reação aos estímulos a cuja ação está exposto. O processo conduz a uma perturbação da estrutura ou da função de um órgão, de um sistema ou de todo o organismo ou de suas funções vitais"; a

segunda diz que se trata de uma “alteração ou desvio do estado de equilíbrio de um indivíduo com o meio (Ministério da Saúde, 1987)”. Para Dupuy (1980:51),

...uma das raras formas toleradas de desvio [das responsabilidades sociais]⁶ é a doença [...] não há dúvida, mas desde que apareça como uma desordem orgânica cuja origem não é imputável ao doente – nem à sociedade, aliás. A doença adquire uma existência autônoma – é por isso que é denominada, definida e classificada num catálogo estabelecido oficialmente, é uma entidade exterior ao indivíduo e à sua relação com o meio, que, de forma inteiramente acidental, vem por acaso perturbar o seu funcionamento vital. É essa representação do mal que fundamenta o acordo entre o médico e o paciente, e que permite a relação entre eles.

Mas o percurso que este autor faz para exhibir suas preocupações divergem um pouco do meu. A concepção do processo saúde-doença por ele apresentada subtrai do campo biológico e natural a responsabilidade total pela doença com a finalidade de combater a invasão médica denunciando que ela serve mais às relações capitalistas de exploração do que às pessoas, o que, segundo Dupuy, deve ser combatido no espaço político. No meu caso, abordar a doença por essa visão é uma possibilidade de enxergar nas condições e contradições do Espaço Geográfico a causa de sua ocorrência, o que também pode ser combatido no campo político, mas deve permitir importantes projetos visando uma nova organização do espaço.

Para Rouquayrol (1999:77), “a abordagem geral sobre os problemas de saúde-doença em nível coletivo consiste na distribuição das ocorrências segundo valores assumidos por uma ou mais de uma variável circunstancial. As variáveis circunstanciais ligam-se a fatos ou medidas de tempo, lugar ou pessoa”.

⁶ Inserção minha amparada no texto.

Rouquayrol (1999:77) afirma que “Barata (1980), no estudo sobre a epidemia de meningite em São Paulo, utilizando como critérios classificatórios o tempo e o espaço geográfico, pôde demonstrar a extrema desigualdade existente naquele município” Ao citar Espaço Geográfico estará a falar no objeto de estudo da Geografia? Veja-se que a definição de Rouquayrol (op. cit.) para a Epidemiologia Descritiva traz no seu bojo alguns elementos do espaço, mas acaba por não expressar a mesma preocupação quando descreve seus objetivos, pois não visualiza a participação ativa da Geografia no processo de desvelamento da realidade.

Epidemiologia Descritiva é, portanto, o estudo da distribuição de freqüência das doenças e dos agravos à saúde coletiva, em função de variáveis ligadas ao tempo ao espaço – ambientais e populacionais – e à pessoa, possibilitando o detalhamento do perfil epidemiológico, com vistas à promoção da saúde. [...] A epidemiologia descritiva, utilizando os princípios básicos das ciências de apoio (sociologia, antropologia, economia, informática e ciência política) e de ferramental estatístico apropriado, tem por objetivo desvelar os problemas de saúde-doença em nível coletivo (Rouquayrol, 1999:77).

Por fim, a noção de Espaço Geográfico que permeia o trabalho dessa autora diverge do conceito que a Geografia atual lhe atribui. Define que:

Espaço geográfico é uma determinada porção localizada da superfície terrestre, constituída pelas rugosidades, águas correntes e estanques, solo, clima, fauna, flora, ocupada, modificada e organizada por uma população socialmente estruturada, acrescida dos resultados objetivos de intervenção do homem no decurso da história (op. cit.).

O Espaço Geográfico apresentado pela autora é originário, provavelmente, do trabalho de Moraes e outros (1990), que o incorporou a partir de Olivier Dollfus. A

abordagem deste autor identifica-se com a chamada Geografia Regional. Sendo o conceito central em Geografia, é fundamental, para nós geógrafos, colocarmos para outros campos do conhecimento o significado que o Espaço Geográfico tem para nós, uma vez que, seu devido reconhecimento pode ampliar o campo de ação na organização de suas frações.

Ao realizar sua abordagem sobre a inter-relação entre a Epidemiologia e o Espaço Geográfico utilizando como exemplo a doença de Chagas no Estado de São Paulo, Silva (1990:163) afirma que,

...O homem, em sua atividade econômica, organiza o espaço a sua volta de maneira a melhor desempenhar as atividades econômicas. Desse processo de organização resulta um sistema de relações que caracteriza o espaço. Este sistema de relações pode ou não ser adequado à ocorrência de determinadas doenças; em sendo, existem graus de adequação. Haverá espaços que são mais ou menos propícios à ocorrência de diferentes doenças. Como o sistema de relações que caracteriza o espaço está em constante mudança, as condições necessárias para a ocorrência de uma dada doença alterar-se-ão com o tempo; elas surgem, atingem um máximo e desaparecem, conforme o momento histórico em que se encontra a organização do espaço. Isto não significa que existe apenas um determinado padrão de organização do espaço que seja adequado para uma dada doença. Isto seria incorrer no erro de aceitar a ahistoricidade da estrutura epidemiológica. Uma mesma doença pode se disseminar em diferentes momentos históricos, de diferentes espaços geográficos. A doença é, no sentido biológico, a mesma, as linhas gerais de sua “história natural” pouco se alteram, no entanto, os determinantes de sua ocorrência são diferentes.

Ao encerrar seu artigo, Silva (1990:177–178) é categórico ao dizer que,

...Procuramos demonstrar como a análise do espaço geográfico em que se insere uma doença, notadamente o *processo de organização* desse mesmo espaço, pode ser uma maneira extremamente profícua de se abordar a epidemiologia de uma doença. [...] a análise do espaço geográfico como instrumento de análise epidemiológica, longe de ser a alternativa final, é uma

abordagem que permite uma adequada integração do biológico com o não-biológico, impedindo que o investigador perca de vista um ou outro plano.

A noção de espaço geográfico trabalhada por este autor já é usada com bastantes reservas em Geografia, pois, se “podemos admitir que existam ainda espaços geográficos cujas características são o resultado de uma interação íntima entre grupo humano e base geográfica” (Santos, 1990:23) isso ocorre somente porque estes casos, cada vez mais raros, “parecem ser resultado de uma falta de dinamismo social freqüentemente denominado, na linguagem corrente, dinamismo geográfico. Estes não são mais que o resultado da ausência de resposta às condições do mundo moderno ou de uma inadaptação local às influências dos progressos econômicos, sociais...” (p. 23).

2.5.3 A Saúde nas investigações do Espaço

Livros e artigos recentes têm nos mostrado que é crescente o número de estudos de Geografia ou trabalhos interdisciplinares que têm participação de profissionais desta ciência que focalizam a área da saúde. Em geral, esses trabalhos são povoados de representações cartográficas ou de imagens que apontam um certo tipo de zoneamento de um determinado processo de saúde-doença (Ribeiro et al., 1998; Najjar et al., 1998; Gatrell, 2002). Mas, a principal contribuição a ser dada pela Geografia no campo da saúde parte, no meu entender, da análise considerando a relevância do meio técnico-científico-informacional e da densidade técnica. O porquê é o fato de hoje ser através deles que a sociedade (re)produz espaço, um espaço essencialmente desigual. Isso ficará claro no capítulo 5.

2.6 Elementos climáticos: algumas variáveis ambientais da Saúde

Finch e Trewartha (1954:64) afirmaram que “como o corpo humano é sensível a fatores distintos da temperatura do ar, não é, um termômetro, muito exato”. “O organismo segue sendo o registrador mais delicado das funções climatológicas complexas”, nas palavras de Sorre (1955:23). Aceite-se esse fato e o de que, quaisquer associações que se façam entre variáveis ambientais e as reações do ser humano, não passam de aproximações. Elas, porém, podem ser mais, ou menos, representativas, conforme o número e qualidade dos elementos climáticos evocados.

As reações fisiológicas do ser humano às diferenças entre o ambiente interno e o ambiente externo ao corpo foram descritas por Guyton em mais de uma oportunidade (Guyton, 1981; Guyton e Hall, 1997). O calor é dissipado do corpo para o ambiente por vários métodos. Eles incluem a radiação (60%), a evaporação (25%) e a condução (12% para o ar e 3% para os objetos), sendo os percentuais citados pelos mesmos autores para uma temperatura ambiente de 21 °C (veja-se figura 33-3 em Guyton, 1981:372). A radiação é um processo simples, que envolve apenas a diferença entre a temperatura corporal e a do ambiente próximo. A evaporação para o ar e a condução para o ar e objetos são processos mais complexos, pois não atuam sozinhos, uma vez que o fenômeno de convecção (renovação ou troca) do ar também desempenha papel importante. Por isso, ao invés de evaporação e condução, simplesmente, pode-se falar em processo associado de evaporação para o ar e convecção desse (evaporação-convecção) e processo associado de condução para o ar e convecção desse (condução-convecção).

O efeito de resfriamento pelo vento também foi descrito, por Guyton e Hall (1997:827), da seguinte forma:

Quando o corpo fica exposto ao vento, a camada de ar imediatamente adjacente à pele é substituída por novo ar com velocidade muito maior do que a normal, de modo que a perda de calor por convecção aumenta proporcionalmente. O efeito de resfriamento do vento em baixas velocidades é aproximadamente proporcional à *raiz quadrada da velocidade do vento*.

De todos os mecanismos possíveis, **aqui procura-se relacionar valores de temperatura sensível com o número de óbitos por doenças do aparelho respiratório para Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé**. Já constatou-se que a temperatura sensível, registrada pelo termômetro de bulbo úmido, é um referencial para sensação térmica de calor mais adequado que a temperatura efetiva (Conceição, 1997:94), por seu maior rigor na determinação dos períodos quentes. Agora, busco reconhecer a validade do uso desse mesmo elemento climático, a temperatura sensível, como indicador na relação entre clima e saúde para os períodos frios. Além disso, a preocupação com a sazonalidade diz respeito a uma construção muito freqüente: na descrição da associação realizada entre duas variáveis não se faz qualquer referência a valores absolutos totais, mas somente a valores médios. Isso não garante que tal associação seja verdadeira, mas sugere apenas que as duas variáveis possuem períodos de máximos e mínimos coincidentes ou divergentes através de valores médios e não pontuais.

2.7 O termômetro de bulbo úmido como referencial de sensação térmica

A temperatura do ar é a “temperatura lida num termômetro que é exposto ao ar abrigado da radiação solar direta” (Conceição, 1997:112). São utilizadas informações de estações climatológicas cujos termômetros são instalados num abrigo termométrico, como o exemplo da Figura 6.



Figura 6: Exemplo de estação climatológica principal (Porto Alegre)

Fonte: registro fotográfico do autor.

A temperatura verificada numa estação climatológica pode ser muito diferente daquela registrada num local de grande circulação de veículos – o que proporciona

um acréscimo significativo de energia ao ambiente atmosférico –, pavimentado e cercado de prédios baixos o suficiente de forma que permita a penetração da radiação solar direta (clima urbano e ilhas de calor). O que pretende-se questionar é o significado da temperatura do ar na sensação de conforto, já que é a mais divulgada pelos meios de comunicação. Veja-se abaixo o ponto de vista de alguns autores.

Mesmo que tratando do clima sob o primeiro ponto de vista sobre ambiente, Critchfield (1968:352), faz importantes considerações sobre a relação clima e saúde:

...a **saúde**⁷ humana, energia e conforto são afetados mais pelo **clima** do que por qualquer outro elemento do ambiente físico. As funções fisiológicas do corpo humano respondem pelas mudanças no tempo, e a incidência de certas doenças mostram uma correlação com o clima e as estações do ano. Nosso vestuário e alimentação são reflexo do tempo e do clima. Nosso nível mental e emocional provavelmente são influenciados pelo estado do tempo e do clima. Os seres humanos não reagem da mesma forma sob idênticas condições climáticas por causa de diferenças físicas individuais, idade, dieta, experiência climática passada e influências culturais. Nem todos os indivíduos são igualmente adaptáveis para mudanças de clima. Todavia, por virtude de seu avanço cultural, o Homem é, de todas as formas de vida, a mais adaptável às variações das condições climáticas. Dos elementos climáticos que afetam o corpo humano, os mais importantes são **a temperatura, a radiação solar e a umidade. O vento** exerce uma larga influência por causa de seus efeitos na temperatura da pele e umidade do corpo.

Miller (1951:29-30) também aborda essa questão ao afirmar que,

...a temperatura registrada pelo termômetro nem sempre concorda com a sensação produzida no corpo humano. A sensação depende de outras condições atmosféricas, as mais importantes das quais são o movimento do ar e a umidade. [...] A combinação de calor com a umidade considerável é uma das que mais dificilmente resiste o corpo humano e limita em alto grau a atividade do homem. A medida desta combinação nos a oferece o

⁷ Todos os grifos em negrito nas citações são meus.

termômetro de bulbo úmido que, da mesma forma que o corpo humano, **indica o valor da temperatura do ar diminuída pela evaporação de uma superfície úmida**. Temperaturas de bulbo úmido de **24°C** a 27°C produzem acusados transtornos enquanto que temperaturas de 30°C e 40°C de bulbo seco podem resistir-se impunemente.

2.8 Os índices de desconforto e as condições ambientais

Segundo Ayoade (1991:64),

A temperatura fisiológica é uma função do ambiente térmico circundante e da eficiência e velocidade da evaporação. O ambiente térmico circundante é determinado pelo equilíbrio entre o ganho e a perda de radiação. A eficiência e a velocidade da evaporação são controladas por três fatores, a saber: a umidade do ar, a velocidade do vento e o grau de exposição à luz solar.

Para aferir a sensação térmica do ser humano ao ambiente atmosférico, vários índices foram criados. O índice de desconforto (DI), idealizado por Thom em 1959, para condições de calor, é representado pela seguinte equação (Critchfield, 1968:354):

$$DI = 0,4 (T_d + T_w) + 15 (°F)$$

sendo T_d a temperatura do ar e T_w a temperatura do termômetro de bulbo úmido.

Ele também é chamado de índice de temperatura e umidade (THI), por Auliciems (1997:159). Ayoade (1991:65) apresenta a equação para graus Celsius de forma algo diferente, chamando tal índice de temperatura efetiva:

$$TE = 0,4 (T_d + T_w) + 4,8 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

sendo T_d a temperatura do ar e T_w a temperatura do termômetro de bulbo úmido.

Desta forma, mesmo com as pequenas divergências entre os autores citados, pode-se perceber a importância que os valores de termômetro de bulbo úmido têm na formulação de índices de desconforto termo-higrométrico, ou seja, pela associação entre temperatura e umidade.

Porém, alguns desses autores, como Critchfield (1968), explicitam a importância da movimentação do ar em ambientes frios. A velocidade do vento passa a ser um fator relevante sendo que o resfriamento ocasionado por ele cresce a uma razão proporcional à raiz quadrada de sua velocidade, como já dito. O resultado disso é o índice de resfriamento pelo vento (*wind-chill*) apresentado por Ayoade (1991:70) sob a seguinte equação:

$$H = (10,45 + 10V^{0,5} - V) (33 - T)$$

sendo H a perda de calor em $\text{kcal m}^{-2} \text{ h}^{-1}$, V a velocidade do vento em m s^{-1} e T a temperatura do ar em $^\circ\text{C}$.

Auliciems (1997:159) apresenta o mesmo índice, idealizado por Siple e Passel em 1945, sob uma equação pouco diferente:

$$K_0 = 11,62 (V^{0,5} + 1,45 - 0,1V) (33 - T_a)$$

sendo K_0 a perda de calor em $\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1}$, V a velocidade do vento em m s^{-1} e T_a a temperatura do ar em $^{\circ}\text{C}$.

Coutinho (1998:158-9) apresenta o mesmo índice, citando Siple, sob uma equação pouco diferente:

$$\text{WCI} = 1,16 (10,45 - V + (100V)^{0,5}) (33 - T) = h_c (33 - T)$$

sendo WCI a perda de calor em $\text{kcal m}^{-2} \text{h}^{-1}$, V a velocidade do vento em m s^{-1} , T a temperatura do ar em $^{\circ}\text{C}$ e $h_c = 1,16 (10,45 - V + (100V)^{0,5})$.

Coutinho (1998:158) afirma que esse índice foi forjado a partir de experiências sobre a influência dos parâmetros temperatura do bulbo seco e velocidade do ar no congelamento da água e que “os efeitos físicos foram, então, comparados com a sensação psicofísica provocada pelo vento frio na pele do homem”. O WCI representa a quantidade de calor perdido por convecção pelo corpo, cuja pele, nessas condições é considerada a 33°C . No entanto, Coutinho (1998:159) alerta que

...como esse índice não foi definido a partir da exposição do próprio homem, mas de recipientes com água expostos ao frio, ele não oferece a precisão desejada para avaliações confiáveis com o ser humano. Por esta razão ele só deve ser usado para avaliar a sensação térmica de animais domésticos e o perigo de congelamento nas mãos e nas orelhas das pessoas.

Percebe-se assim, que para períodos frios, têm se dado preferência ao uso do índice de resfriamento pelo vento. Mas, existem alternativas de uso de elementos

climáticos para informar a ocorrência de períodos frios como simplesmente a própria temperatura do ar. Neste momento postulo o uso da temperatura sensível como índice adequado para esse tipo de situação, o frio. As razões para isso são várias:

- 1.º) Não é objetivo saber o quanto um período foi frio, mas apenas se ele ocorreu, e por quanto tempo;
- 2.º) no caso do uso de índices que consideram o elemento climático vento (velocidade), também haveria a necessidade de pesquisa nos gráficos dos anemômetros para verificar sua constância ou período de permanência;
- 3.º) não é objetivo usar um índice que informe a ocorrência de períodos frios a partir do uso de equações (a menos que não houvesse outra alternativa), elevando a complexidade do entendimento deste trabalho; e
- 4.º) não utilizei a temperatura do ar como índice, uma vez que a temperatura sensível, registrada pelo termômetro de bulbo úmido, se constitui numa composição entre aquela e a umidade relativa, portanto, leva em conta dois elementos climáticos de uma só vez.

Além disso, para efeito desta pesquisa, o índice de resfriamento pelo vento se constituiria numa equação onde:

- 1.º) O número de dados coletados deveria ser duplicado; e
- 2.º) haveria a necessidade de realizar uma quantidade enorme de cálculos, o que não ocorre no caso da temperatura do ar ou da temperatura sensível.

Um exemplo disso é o caso de ocorrência de períodos frios utilizando a tabela do índice de resfriamento pelo vento, indicada na Tabela 5.

Tabela 5
Sensação Térmica em Função do WCI

WCI (W/m ²)	SENSAÇÃO TÉRMICA
60	Quente
120	Morno
230	Conforto
460	Fresco
700	Quase Frio
930	Frio
1200	Muito Frio
1400	Severamente Frio
1600	Congelamento da região exposta

Fonte: Coutinho (1998:159).

Utilizando a equação $WCI = 1,16 (10,45 - V + (100V)^{0,5}) (33 - T)$ pode-se obter para:

$T = 10\text{ °C}$ e $V = 3,6\text{ m s}^{-1}$ (10 km h^{-1}) um $WCI = 689,0\text{ W m}^{-2}$ (**quase frio**)

$T = 5\text{ °C}$ e $V = 3,6\text{ m s}^{-1}$ (10 km h^{-1}) um $WCI = 838,8\text{ W m}^{-2}$ (**frio**)

$T = 10\text{ °C}$ e $V = 9,0\text{ m s}^{-1}$ (25 km h^{-1}) um $WCI = 839,1\text{ W m}^{-2}$ (**frio**)

$T = 5\text{ °C}$ e $V = 9,0\text{ m s}^{-1}$ (25 km h^{-1}) um $WCI = 1.021,5\text{ W m}^{-2}$ (**muito frio**)

Penso que não haveria necessidade de comprovação, para os habitantes do Rio Grande do Sul, da afirmação de que os valores de temperatura do ar utilizados nos cálculos dos exemplos deste índice (10 °C e 5 °C) por si sós já poderiam indicar situações de períodos frios. Além do mais, os dados de 10 °C e $3,6\text{ m s}^{-1}$ fornecem para a equação de Ayoade (1991:70), $H = (10,45 + 10V^{0,5} - V) (33 - T)$ um valor de **$593,9\text{ cal m}^{-2}\text{ s}^{-1}$** que, segundo a tabela utilizada por este autor (p. 71), supera as $400\text{ cal m}^{-2}\text{ s}^{-1}$, considerado o suficiente para o congelamento do corpo exposto. Isso dispensa a necessidade de testar os outros valores na equação. O mais importante

é que há grande discordância entre os efeitos sobre o ser humano das condições indicadas acima de modo que não me considero seguro ao utilizar esse índice.

Segundo Sorre (1955:20-21),

Nas combinações que constituem os tempos, cada elemento atua por si mesmo e através dos demais. O calor seco tem diferentes efeitos que o calor úmido, e as trocas térmicas entre o organismo e o ambiente não dependem de condições simples para uma espécie dada. [...] Por isso, precisa considerar, ao lado do efeito dos fatores isolados, a ação de um ou vários complexos de condições atmosféricas.

É a partir daí que me propus a utilizar a temperatura sensível como elemento climático apto a aferir as oscilações quantitativas do estado de saúde da população gaúcha, buscando encontrar uma relação entre ambos. Neste caso, poderia ter utilizado a temperatura do ar como alternativa viável, uma vez que ela é a mais conhecida entre as duas. No entanto, minha preferência pelo uso da temperatura sensível é devida a uma propriedade que lhe é peculiar e que é descrita por Guardiola (1968:240):

...Representa a temperatura mais baixa que pode alcançar um corpo exposto ao ar livre por evaporação de água em sua superfície. Quando se tem uma peça de tela para secar, se esfria e o descenso de temperatura não depende da força do vento (dela dependerá o tempo para secar-se), senão somente do estado higrométrico do ar; este descenso continuará até alcançar a temperatura do termômetro úmido; depois se estacionará enquanto não se tenha secado de todo. **Com o mesmo índice se relaciona a atividade da transpiração nos vegetais e a eficácia do suor em pessoas e animais.** Aparte disto, a importância da temperatura do termômetro úmido na Física atmosférica procede de sua **propriedade de não alterar-se ainda que no seio do ar ocorram fenômenos de evaporação ou de condensação**, processos que fazem variar quase todos os demais índices de umidade, e a temperatura.

Da mesma forma que foi colocada uma ressalva em relação ao *wind-chill*, reconheço algumas dificuldades ligadas ao uso do termômetro de bulbo úmido como referencial de sensação térmica. Exemplos disso podem ser retirados de informações encontradas na Tabela 6.

Tabela 6

Variação da temperatura do bulbo seco (ou do ar) em função da temperatura do bulbo úmido (ou sensível) e da umidade relativa⁸

U	M	I	D	A	D	E	R	E	L	A	T	I	V	A	(%)				
		25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100		
T E M P E R A T U R A	29,0	-	-	42,2	40,5	39,2	37,9	36,7	35,5	34,5	33,5	32,6	31,8	31,1	30,4	29,7	29,0	T	
	28,0	-	42,8	40,9	39,2	37,9	36,7	35,4	34,3	33,3	32,5	31,6	30,8	30,0	29,3	28,6	28,0	E	
	27,0	43,3	41,3	39,5	37,9	36,7	35,4	34,2	33,1	32,3	31,3	30,5	29,7	29,0	28,3	27,6	27,0	M	
	26,0	41,9	39,9	38,2	36,7	35,4	34,2	33,1	32,1	31,1	30,3	29,5	28,7	28,0	27,3	26,6	26,0	P	
	25,0	40,5	38,5	36,9	35,4	34,2	32,9	31,9	30,9	30,0	29,1	28,3	27,5	26,9	26,2	25,6	25,0	E	
	24,0	38,9	37,2	35,5	34,2	32,9	31,7	30,7	29,7	28,8	28,0	27,3	26,5	25,9	25,2	24,6	24,0	R	
	23,0	37,5	35,9	34,2	32,9	31,7	30,5	29,5	28,6	27,8	27,0	26,1	25,5	24,8	24,1	23,5	23,0	A	
	22,0	36,2	34,4	32,9	31,7	30,4	29,3	28,3	27,5	26,6	25,8	25,1	24,4	23,7	23,1	22,5	22,0	A	
	21,0	34,5	32,9	31,5	30,3	29,2	28,1	27,1	26,3	25,5	24,7	24,0	23,4	22,7	22,1	21,5	21,0	T	
	20,0	33,2	31,5	30,2	28,9	27,9	26,9	26,0	25,1	24,4	23,7	23,0	22,3	21,7	21,1	20,5	20,0	U	
	19,0	31,5	30,2	28,9	27,7	26,7	25,7	24,8	24,0	23,3	22,5	21,9	21,2	20,7	20,1	19,5	19,0	R	
	18,0	30,2	28,7	27,5	26,4	25,3	24,5	23,6	22,8	22,1	21,4	20,7	20,1	19,5	19,0	18,5	18,0	A	
	17,0	28,7	27,4	26,2	25,1	24,1	23,3	22,5	21,7	21,0	20,4	19,7	19,1	18,5	18,0	17,5	17,0		
	16,0	27,2	25,9	24,7	23,8	22,9	22,0	21,3	20,5	19,9	19,2	18,6	18,0	17,5	17,0	16,5	16,0		
	D O	15,0	25,7	24,5	23,5	22,5	21,6	20,8	20,1	19,4	18,7	18,1	17,5	17,0	16,4	15,9	15,4	15,0	D
		14,0	24,3	23,2	22,1	21,3	20,5	19,6	18,9	18,2	17,6	17,0	16,4	15,9	15,4	14,9	14,4	14,0	O
13,0		22,9	21,7	20,8	20,0	19,1	18,4	17,7	17,1	16,5	15,9	15,3	14,8	14,4	13,9	13,4	13,0		
12,0		21,4	20,3	19,5	18,7	18,0	17,3	16,5	15,9	15,3	14,8	14,3	13,8	13,3	12,8	12,4	12,0		
B U L B O	11,0	19,9	19,0	18,1	17,4	16,7	16,0	15,4	14,8	14,2	13,7	13,2	12,7	12,3	11,8	11,4	11,0	B	
	10,0	18,5	17,6	16,8	16,1	15,4	14,8	14,2	13,7	13,1	12,6	12,1	11,6	11,2	10,8	10,4	10,0	U	
	9,9	18,4	17,5	16,7	16,0	15,3	14,7	14,1	13,6	13,0	12,5	12,0	11,5	11,1	10,7	10,3	9,9	L	
	9,0	17,1	16,3	15,5	14,9	14,2	13,6	13,0	12,5	12,0	11,5	11,0	10,6	10,2	9,8	9,4	9,0	B	
O	8,0	15,8	15,0	14,3	13,6	13,0	12,4	11,9	11,3	10,8	10,4	9,9	9,5	9,1	8,7	8,3	8,0	O	
	7,0	14,3	13,6	13,0	12,4	11,8	11,2	10,7	10,2	9,7	9,3	8,8	8,4	8,1	7,7	7,3	7,0		
	6,0	13,0	12,3	11,7	11,1	10,5	10,0	9,5	9,0	8,6	8,2	7,8	7,4	7,0	6,6	6,3	6,0		
	5,0	11,6	11,0	10,4	9,8	9,3	8,8	8,4	7,9	7,5	7,1	6,7	6,3	6,0	5,6	5,3	5,0	S	
Ú M I D O	4,0	10,2	9,7	9,1	8,6	8,1	7,6	7,2	6,8	6,4	6,0	5,6	5,3	4,9	4,6	4,3	4,0	E	
	3,0	8,9	8,3	7,8	7,4	6,9	6,4	6,0	5,6	5,2	4,8	4,5	4,2	3,9	3,6	3,3	3,0	C	
	2,0	7,5	7,0	6,5	6,1	5,7	5,2	4,8	4,5	4,1	3,8	3,4	3,1	2,8	2,5	2,3	2,0	O	
	1,0	6,2	5,7	5,3	4,8	4,4	4,1	3,7	3,3	3,0	2,7	2,4	2,1	1,8	1,5	1,3	1,0		
(°C)	0,0	4,9	4,4	4,0	3,6	3,3	2,9	2,6	2,2	1,9	1,6	1,3	1,0	0,8	0,5	0,2	0,0		
	-1,0	3,6	3,2	2,8	2,4	2,1	1,7	1,4	1,1	0,8	0,5	0,3	0,0	-0,3	-0,5	-0,8	-1,0		
	-2,0	2,3	1,9	1,6	1,2	0,9	0,6	0,3	0,0	-0,3	-0,6	-0,8	-1,1	-1,3	-1,6	-1,8	-2,0	(°C)	
	-3,0	1,0	0,7	0,4	0,0	-0,3	-0,6	-0,8	-1,1	-1,4	-1,6	-1,9	-2,1	-2,3	-2,6	-2,8	-3,0		
	-4,0	-0,3	-0,6	-0,9	-1,2	-1,5	-1,7	-2,0	-2,3	-2,5	-2,7	-3,0	-3,2	-3,4	-3,6	-3,8	-4,0		

Fonte: modificado e resumido das tabelas psicrométricas organizadas por Adalberto Serra e Salomão Serebrenick (1977). Os valores de temperatura do bulbo seco (ou do ar) em itálico indicam que para o valor correspondente de temperatura do bulbo úmido a umidade relativa de referência é 1 (um) ponto percentual superior ao indicado na tabela.

⁸ Entre as linhas vermelha e azul está delimitada a faixa de conforto termo-higrométrico.

Um deles, é o fato de que um valor de 9,9 °C de temperatura do termômetro úmido pode ser resultado de uma quantidade enorme de composições da temperatura do termômetro seco (do ar) com a umidade relativa. Assim, 9,9 °C de temperatura sensível pode ser resultado de uma temperatura do ar de 16,0 °C com 40% de umidade relativa ou então uma temperatura do ar de 9,9 °C com 100% de umidade relativa.

Conhecemos muito bem os efeitos da relação baixa temperatura do ar e alta umidade relativa na sensação de frio. Mas eles não são os mesmos que o de uma temperatura do ar moderada com um ar “seco” ou com umidade relativa também moderada. Seria então de se perguntar também se a temperatura do ar seria, de fato, o melhor indicador de sensação térmica ao frio, mesmo não levando em consideração a umidade do ar. Entendo que essa questão está resolvida no momento em que estou a considerar períodos frios balizados por índices, independentemente de qual seja utilizado. Considerando para o caso satisfatórios tanto o WCI, a temperatura do ar, quanto a temperatura sensível, o que importa mesmo é o significado do valor adotado como limite de entrada na faixa de desconforto térmico ao frio.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Os dados

Para a realização desta dissertação, inicialmente foram investigados os municípios do Rio Grande do Sul que, no período estudado (1984–2000), possuíam estação climatológica principal do 8.º Distrito de Meteorologia (8.º DISME), para o levantamento de dados de natureza climática. Do conjunto resultante, foram selecionados os municípios que, pelo Censo 2000, possuíam mais de 100.000 habitantes, preocupando-se com a representatividade estatística dos dados de saúde e, secundariamente, adequando-os ao perfil dos dados utilizados em Epidemiologia. Finalmente foram procurados aqueles municípios que possuíam uma série longa de dados, que tinham um mínimo de falhas em sua coleta e que tinham boa confiabilidade na informação, no período estudado. O não preenchimento de um desses critérios, em algum momento, excluiu a estação climatológica principal de Caxias do Sul (município com 360.419 habitantes), bem como a de Rio Grande (186.544 habitantes) e a de Uruguaiana (126.936 habitantes), mesmo que atualmente elas atendam a esses requisitos básicos.

Os resultados dessa prospecção foram os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé, curiosamente situados em diferentes “regiões climatológicas” (Araújo, 1930:9), com exceção dos dois primeiros. Isso favoreceu o estabelecimento de diferenciações climáticas e também garantiu a cobertura pontual de uma ampla área do Estado.

Os dados climáticos foram obtidos por compilação em Porto Alegre, na sede do 8.º DISME, do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária (M.A.R.A.), especificamente nos denominados Mapas 1010-A⁹. Nesses são registradas as informações meteorológicas diárias bem como os resumos climáticos decendiais (a cada 10 dias do mês) e mensais. O levantamento todo foi manual, mesmo que os dados mais recentes estivessem em formato magnético, devido a incompatibilidade de *softwares*. Foram pesquisados dados diários dos três horários-padrões observados no Brasil, ou seja, das 09 h (12 h Tempo Médio de Greenwich; TMG), 15 h (18 h TMG) e 21 h (24 h TMG).

Considerou-se fundamental a pesquisa dos períodos frios, uma vez que, segundo Palombini, Santos e Knorst (1991:458), “epidemias de doenças do trato respiratório superior ocorrem nos meses frios nas áreas temperadas e no período das chuvas nas regiões tropicais”. O resfriado comum e a influenza (gripe) incluem-se nesse grupo. Os casos mais graves de infecções respiratórias agudas são as pneumonias e “pessoas saudáveis da comunidade, quando contraem pneumonia, o fazem a partir de microorganismos que estão colonizando ou infectando as vias aéreas superiores” (SILVA et al., 1991:465). Dessa afirmação se deduz o que já

⁹ Veja-se modelo dele nos anexos.

citamos sobre a pneumonia ser uma infecção do trato respiratório inferior e também permite que se afirme que sua ocorrência se dá nos meses frios nas áreas temperadas.

Por razões expostas no capítulo 2 adotou-se, como principal elemento climático utilizado nesta pesquisa, a temperatura sensível. O valor de 9,9 °C, que pressupõe, considerando-se as condições climáticas gaúchas, temperatura do ar, em geral, inferior a 15,5 °C (com 43% de umidade relativa), foi considerado como o limite superior de temperatura sensível, o que já está perto de colocar em ação os mecanismos termorreguladores relacionados ao estresse ao frio. Sorre (1955:25) considera que “abaixo dos 16 °C está a zona fria onde a atividade dos mecanismos termogénéticos é desencadeada de uma maneira patente”. Para Guyton e Hall (1997:829), “em geral, com ar seco entre 15,5 e 54,5°C, o corpo nu é capaz de manter a temperatura interna normal em algum valor entre 36,6 e 37,6 °C” (p. 829). Só secundariamente será utilizada a temperatura do ar (normal mensal), ou mesmo outros elementos climáticos como dados de apoio.

Os dados de saúde, relativos às doenças do aparelho respiratório, foram pesquisados sem a preocupação de discriminar um comportamento endêmico ou mesmo epidêmico, procurando-se identificar apenas uma estacionalidade pela diferenciação no número mensal de óbitos. Foram utilizados os dados da Coordenadoria de Informações em Saúde (CIS), da Secretaria Estadual de Saúde (SES) do Rio Grande do Sul, para cada um dos municípios citados. Os dados foram obtidos via correio eletrônico (*e-mail*). Informações sobre morbidade foram abordadas muito sumariamente através do número de internações que se obteve do

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Isso porque a subnotificação de casos de doenças atinge significativamente municípios de todas as regiões brasileiras, embora, no caso da Região Sul, isso se dê com um percentual mais moderado.

Com referência à Climatologia, seguiu-se a metodologia de Monteiro (1971), de análise rítmica, no qual fez-se algumas adaptações pela natureza (forma como se apresentaram) dos dados de saúde para as associações pretendidas. Além disso, usou-se a orientação desse mesmo autor (Monteiro, 1991:39) para o qual a análise climática de processos de interação geográfica pode ser realizada utilizando-se períodos inferiores aos 30 anos exigidos para o cálculo de “normais”. A validade do uso de períodos menores se dá pelo fato de que a análise rítmica é realizada para intervalos de tempo menores que o mensal onde os processos de tempo se sucedem com maior frequência que o simples registro de uma média.

Foram correlacionados os dados de processos/elementos climáticos e os óbitos pelas enfermidades citadas. Estes não necessitaram de qualquer tipo de tratamento, aqueles sim. O tratamento citado diz respeito ao uso de dados totais e o processo completo da metodologia segue os passos abaixo, o que foi realizado para cada um dos quatro municípios abordados neste trabalho (Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé).

3.2 Tratamento dos dados

1.º) Foi utilizado o critério de Morize (1927:9), que considera o valor de 9,9 °C, do parâmetro temperatura sensível, apto para identificar os períodos frios. Esse

valor entra em acordo com o citado anteriormente por Guyton e Hall (1997) para a temperatura do ar, mercê do fato de que o período que separa os autores seja de 70 anos;

- 2.º) foram identificados os períodos frios diários considerando a curva diária de temperatura que na região subtropical é semelhante àquela para as latitudes médias, em geral descendente a partir das 15 h de um dia até pouco antes do nascer do Sol no dia seguinte e ascendente daí até as 15 h quando volta a cair, conforme pode ser visto nas Figuras 7 e 8;
- 3.º) foram integrados (somados) os totais diários de horas de frio para cada mês de inverno (junho, julho e agosto) dos 17 anos estudados (total de 51 meses);
- 4.º) os totais mensais de óbitos por doenças do aparelho respiratório para cada mês de inverno desses 17 anos (total de 51 meses) foram transformados em óbitos por grupos de 100.000 habitantes utilizando a população total residente no município a cada ano (a partir da taxa de crescimento vegetativo no período inter-censitário) tomando por base os censos de 1980, 1991 e 2000, além da contagem populacional de 1996;
- 5.º) foram associados (conjugados) os respectivos valores totais (de 17 anos) dos itens anteriores a partir da construção de Diagramas de Dispersão (Barbetta, 1994:244) para cada mês de inverno;
- 6.º) foram realizadas correlações lineares entre o índice de óbitos por 100.000 habitantes e o número de horas de frio utilizando-se o coeficiente de correlação linear de Pearson (Barbetta, 1994:247);
- 7.º) foram realizadas análises de regressão (Barbetta, 1994:256) e determinadas as equações das retas de regressão onde apenas as mais significativas foram incluídas nos diagramas de dispersão;

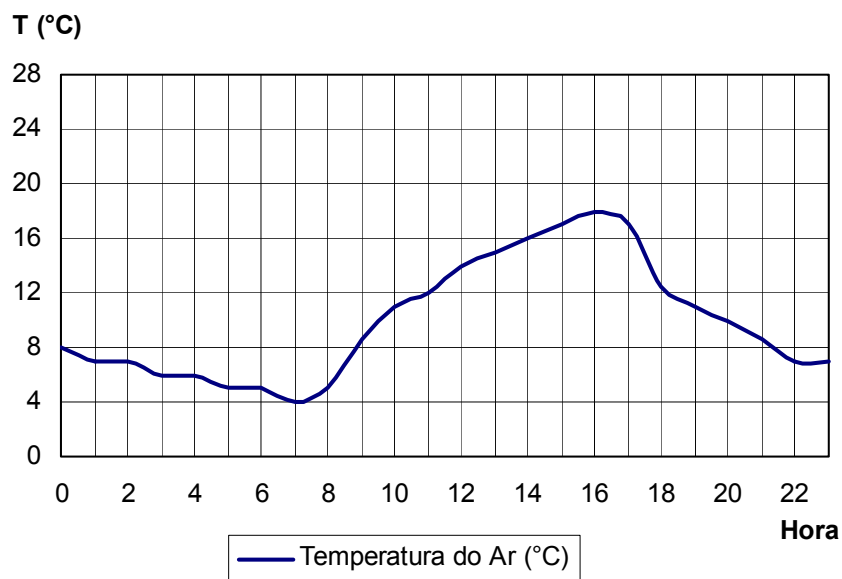


Figura 7: Variação da temperatura do ar no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, em 20/06/1998

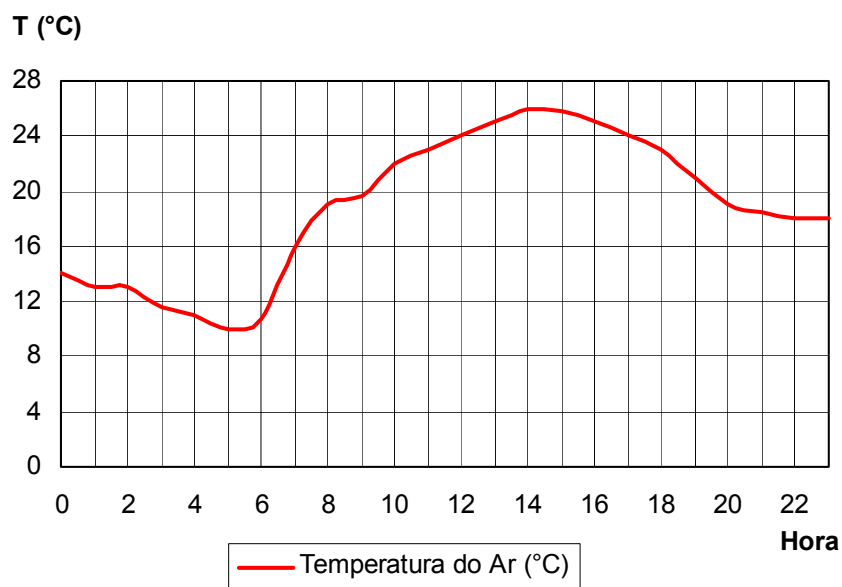


Figura 8: Variação da temperatura do ar no Aeroporto Salgado Filho, em Porto Alegre, em 24/12/1998

8.º) foram calculados o quanto os óbitos por 100.000 habitantes podem ser explicados pelo número de horas de frio utilizando-se o coeficiente de determinação (Barbetta, 1994:264).

A seguir tem-se um exemplo desse procedimento até o 3.º item, que será completado no capítulo que segue:

Temperaturas sensíveis de 9,9 °C ou menos às 21 h de um dia e também às 09 h do dia seguinte devem indicar, em tese, que durante esse intervalo de tempo, ou seja, 12 horas, ela esteve sempre abaixo desse valor. Isso caracteriza uma noite fria. Do mesmo modo, quando a temperatura sensível das 15 h indicar o valor de 9,9° C ou menos e o valor registrado anteriormente (09 h) ou posteriormente (21 h) também for igual ou inferior a esse valor, considera-se como horas de frio as horas do intervalo em que a temperatura apresentou estas características. Assim, se ela estiver abaixo desse valor no registro das 09 h e também no das 15 h, ter-se-á 6 horas de frio, dando-se o mesmo se igual situação ocorrer entre as 15 h e as 21 h. Se os três valores do dia não superarem os 9,9 °C de temperatura sensível, o período foi de 12 horas consecutivas de frio, o que caracteriza um dia inteiramente frio.

Para o mês de julho de 2000, os registros da estação climatológica principal de Bagé indicaram um total de 498 horas de frio. Essas distribuíram-se em 18,5 dias frios (18,5 x 12 horas = 222 horas) e 23 noites frias (22 x 12 horas = 276 horas). Cabe destacar que no dia 12 deste mês houve ocorrência de neve e que, dos quinze dias seguintes, em 12 houve ocorrência de geada¹⁰.

¹⁰ Veja-se sobre as geadas e as temperaturas mínimas nos anexos.

Fatores que limitam o trabalho científico em geral ocorrem. No caso desta dissertação, os de maior importância e a forma como afetaram a pesquisa foram abordados no item 3.1, aos quais acrescento um quarto:

- 1) A rede climatológica do Estado;
- 2) as características dos dados de saúde;
- 3) as características dos dados climáticos;
- 4) a subnotificação de casos, que se reflete nos dados de morbidade, onde seu uso foi impossibilitado.

3.3 A notificação

A notificação de casos de uma determinada patologia é o número de suspeitas estabelecidas que são comunicadas ao órgão responsável (à Vigilância Epidemiológica, p. ex.), em relação ao grupo de pessoas atingidas por essa patologia (Figura 9). Para o caso de estudos de mortalidade, a subnotificação é, grosso modo, a diferença entre o número de óbitos ocorridos por uma determinada patologia e o número de notificações efetuadas referentes à mesma. Por exemplo, “o Informe Epidemiológico do SUS de outubro–dezembro de 1997 refere que, em 1995, no Brasil, de um total de 893.877 óbitos informados, houve uma subnotificação de 15,52%” (Rouquayrol, 1999:94), sendo de 9,07% na Região Sul. O percentual de municípios com informação regular nesta região chega a apenas 61,9%. Segundo Rouquayrol (*ibidem*)

Para um sistema global de saúde, gerido em nível municipal, como é o SUS, a decisão da alocação diferencial de recursos só pode ter por base o conhecimento da realidade em termos da descrição dos níveis de saúde e perfis epidemiológicos das diferentes populações a serem beneficiadas.

Conforme descrito, as notificações sobre patologias que ocorrem nos estados da Região Sul, logo, do Estado gaúcho possuem uma boa confiabilidade. Sobre a importância da notificação de casos em epidemiologia Conceição (1996) afirma que:

A notificação de casos é a base da pirâmide do processo de investigação epidemiológica. Dá início a um leque de ações cuja resultante é o perfil epidemiológico de uma comunidade, objetivando o controle, eliminação e erradicação das doenças. Para tanto se deve notificar todos os casos suspeitos, mesmo antes de suas confirmações. Porém, 'o estudo sobre a ocorrência de casos de qualquer doença sofre uma série de problemas face à precariedade das informações disponíveis'.

Moraes et alii (1985; esquema abaixo) evidencia com propriedade os fatores cerceadores que culminam na precariedade das notificações. Refletidas nas tabelas e representações gráficas, são amplamente reconhecidas pelos epidemiologistas em suas análises e criticadas por tantos quantos lidem com a ocorrência de determinadas doenças. No entanto, a correção dessas distorções é compromisso de cada um no exercício de seu ofício integrando-se ao processo investigatório, notificando com qualidade casos suspeitos ou confirmados de relevância para a saúde da população. Isso deve ser feito com uma visão de processo e não como um simples dado numérico.

Para os estudos de morbidade, é fundamental ter uma noção sobre a real subnotificação, uma vez que, nem todos os casos de patologia não notificados resultam em morte.

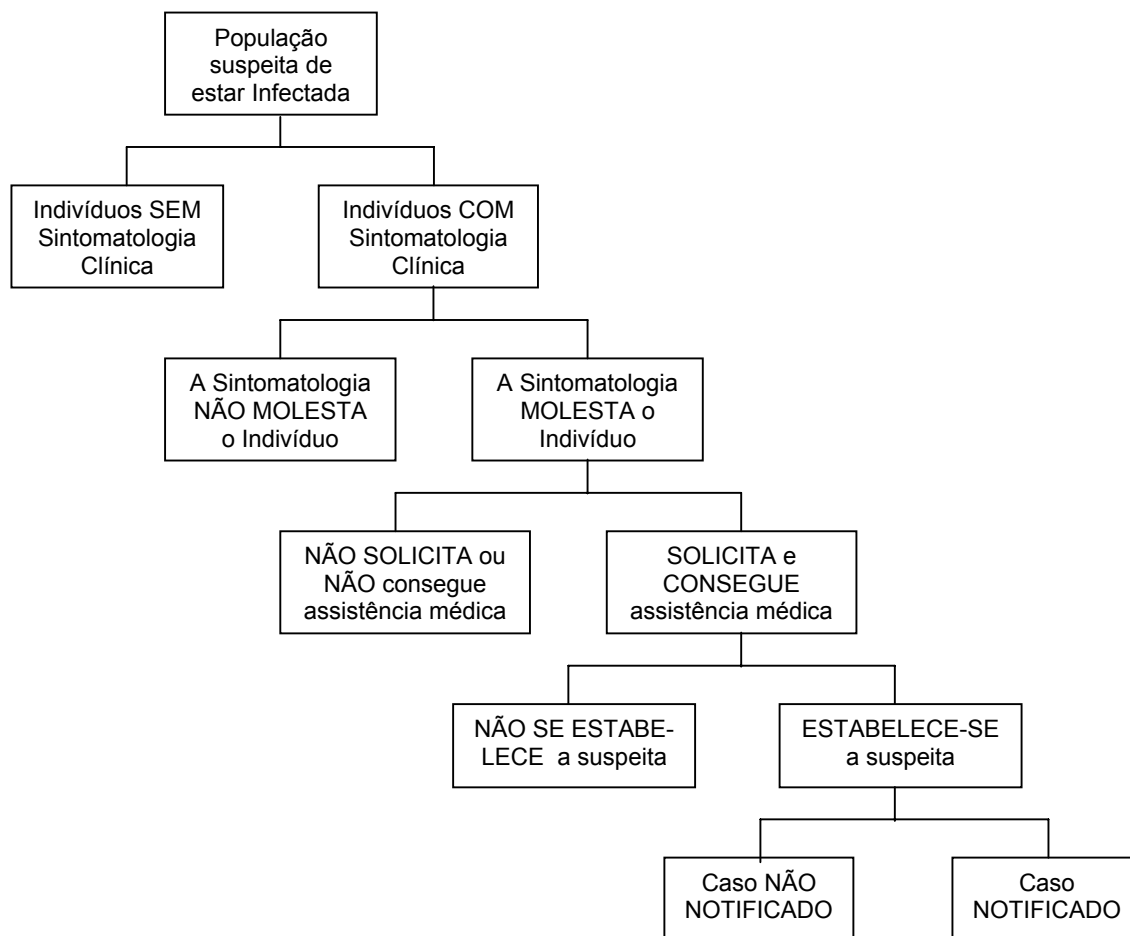


Figura 9: A notificação de casos

Fonte: esquema de Moraes et al. (1985) modificado por Conceição (1996).

3.4 Hipótese básica sobre a relação entre elementos climáticos e as doenças do aparelho respiratório

Se, entre clima e saúde, é possível estabelecer uma relação unicausal, pode-se inferir como hipótese básica a de que quanto maior for a quantidade de períodos frios maior será o número de óbitos.

4 RELAÇÕES ENTRE ELEMENTOS CLIMÁTICOS E OS ÓBITOS POR DOENÇAS DO APARELHO RESPIRATÓRIO NO RIO GRANDE DO SUL

4.1 Introdução

Neste capítulo iremos abordar as relações de causalidade como estratégia de pesquisa na relação clima-saúde. A seguir, iremos mostrar relações clima-saúde que, trabalhadas a partir de dados médios, reforçam a hipótese então lançada como verdadeira, constituindo-a, na minha opinião, como um verdadeiro mito. Então, a partir da decomposição do tempo cronológico em períodos mensais, ampliarei meu campo de visão sobre as possibilidades de relações envolvidas, colocando em dúvida a afirmação de que os períodos frios são os maiores responsáveis pelo óbitos do inverno.

4.2 Relação(ões) de causalidade

Segundo Barata (1990:13) “a questão da causalidade é central em Epidemiologia, isto é, a compreensão do processo de determinação da doença é uma das

vertentes, talvez a mais importante, na História dessa área do conhecimento.” As relações de causa associadas a doenças ramificam-se em duas: unicasais (única causa) e multicasais (causas diversas). Nas relações de unicasalidade o ser humano em geral esteve sujeito a influências tanto de espíritos (criaturas sobrenaturais) quanto do ambiente físico (clima, insetos, zoonoses, miasmas), de pessoas infectadas (contágio; transmissão) como do ambiente social (condições de vida e trabalho) e das bactérias ou agentes etiológicos. As relações de multicasalidade possuem diversas vertentes. Uma delas se dá a partir da relação entre três tipos de fatores: os do agente, os do hospedeiro e os do ambiente. Tem-se também a que vê o Homem como tendo um corpo biológico, funções psíquicas e atributos sociais (ocupação, renda, instrução etc.). No modelo ecológico “a atividade e a sobrevivência dos agentes e hospedeiros dependem do ambiente, são alterados por ele e, por outro lado, também alteram o ambiente em que se encontram” (Barata, 1990:23). Segundo a autora, atualmente essa concepção possui um certo destaque em relação às demais. Mas alerta:

O modelo ecológico processa uma redução naturalista na interpretação das relações sociais que o homem estabelece com a natureza e os outros homens, na produção da sua vida material. Todos os elementos da relação são colocados em mesmo plano [a-histórico]¹¹, intemporal, e a vida humana fica reduzida à sua condição animal. A produção social do homem se reduz a mais um dos fatores do meio ambiente. As determinações sociais, “naturalizadas” no conceito de multicasalidade, perdem inclusive seu potencial de crítica.

Segundo Barata (1990:23), estas (e outras conclusões aqui não citadas) são

¹¹ Correção do autor.

...úteis ao capitalismo, porque escondem as profundas diferenças de classe que resultam da organização produtiva e permitem uma atuação limitada com relação aos problemas de saúde. Uma vez que as alterações do homem são exclusivamente biológicas e as relações entre agentes e hospedeiro e meio se dão no plano ecológico, pode-se atuar sobre todos estes fatores com medidas ecológicas, sem necessidade de modificar a organização social.

4.3 Relações entre a temperatura sensível, a temperatura do ar e os óbitos por doenças do aparelho respiratório a partir de dados médios do período 1984–2000

Estudos envolvendo relações de causalidade entre elementos climáticos (ou estações do ano) e mortalidade não são recentes. No Brasil da década de 1940, por exemplo, destacam-se os trabalhos de João de Barros Barreto (1947; 1948) e de Annes Dias (1940), ambos médicos. O primeiro trata de elementos climáticos e o segundo das estações do ano. Na década de 1960 temos, relacionada à gripe, o trabalho de Adalberto Serra (1961), eminente meteorologista.

De um modo geral, entre geógrafos ou médicos, é comum o uso de valores médios mensais de elementos climáticos para confrontar com outros tipos de variáveis consideradas essencialmente biológicas. Exemplo disso foi realizado por Mendonça (2001:27), que, ao tratar sobre a possível influência do clima na criminalidade das grandes cidades brasileiras (capitais de estados), apresentou um gráfico sobre a relação entre a temperatura média compensada¹² (do ar) e o número médio

¹² Cálculos para se determinar a temperatura média de um dia são realizados de três maneiras sendo a mais comum o da temperatura média diária compensada. Este é o método adotado pelo INMET onde a temperatura média diária (T_1) é dada pela equação (Instituto Pesquisas Agronômicas, 1989:3): $T_1 = [t_9 + 2(t_{21}) + t_{máx} + t_{mín}] / 5$, onde: t_9 é a temperatura do ar às 9 horas (°C), t_{21} é a temperatura do ar às 21 horas (°C), $t_{máx}$ é a temperatura máxima do ar (°C) e $t_{mín}$ é a temperatura mínima do ar (°C). Uma temperatura média mensal é calculada pela soma da temperatura média compensada de cada dia do mês dividindo-se o resultado pelo número de dias do mês. Uma normal climatológica é calculada pela soma da temperatura média de 30 (ou 35) meses consecutivos, de um determinado mês, e dividindo-se o resultado por 30 (ou 35).

mensal de homicídios. Da mesma forma Rouquayrol (1999:85) apresenta um gráfico onde aparecem o coeficiente por 100.000 habitantes da incidência da doença meningocócica e, novamente, a temperatura média compensada (do ar), citando Moraes, Guedes e Barata (1985; 1990) numa clara alusão à influência do clima. No primeiro caso, a relação é direta e, no segundo, inversa. Segundo Rouquayrol (1999:98) “os aspectos do clima que mais influenciam as biocenoses e, portanto, os seres vivos implicados no processo de transmissão de doença são: a temperatura do ar, a umidade relativa e a precipitação pluviométrica”.

Utilizando médias mensais de temperatura do termômetro de bulbo úmido¹³, para o período de 17 anos (1984–2000) estudado e as normais mensais de temperatura média compensada do ar para o mesmo período, e comparando-as com o número total de óbitos por doenças do aparelho respiratório, chegou-se ao gráfico da Figura 10.

Com base neste gráfico, não é difícil inferir sobre a relação inversa entre as duas variáveis de temperatura e o número de óbitos por doenças do aparelho respiratório indicando uma provável **relação sazonal** entre clima e saúde.

¹³ Esta temperatura média mensal foi calculada pela soma da temperatura média diária de cada dia do mês dividindo-se o resultado pelo número de dias do mês. Porém, a temperatura média diária para o bulbo úmido foi calculada a partir da média aritmética dos três horários de leitura, dada pela equação (Instituto Pesquisas Agronômicas, 1989:3): $T_2 = (t_9 + t_{15} + t_{21}) / 3$, onde: t_9 é a temperatura do ar às 9 horas (°C), t_{15} é a temperatura do ar às 15 horas (°C) e t_{21} é a temperatura do ar às 21 horas (°C). Isso porque para o termômetro de bulbo úmido não se faz registro de temperaturas máxima e mínima.

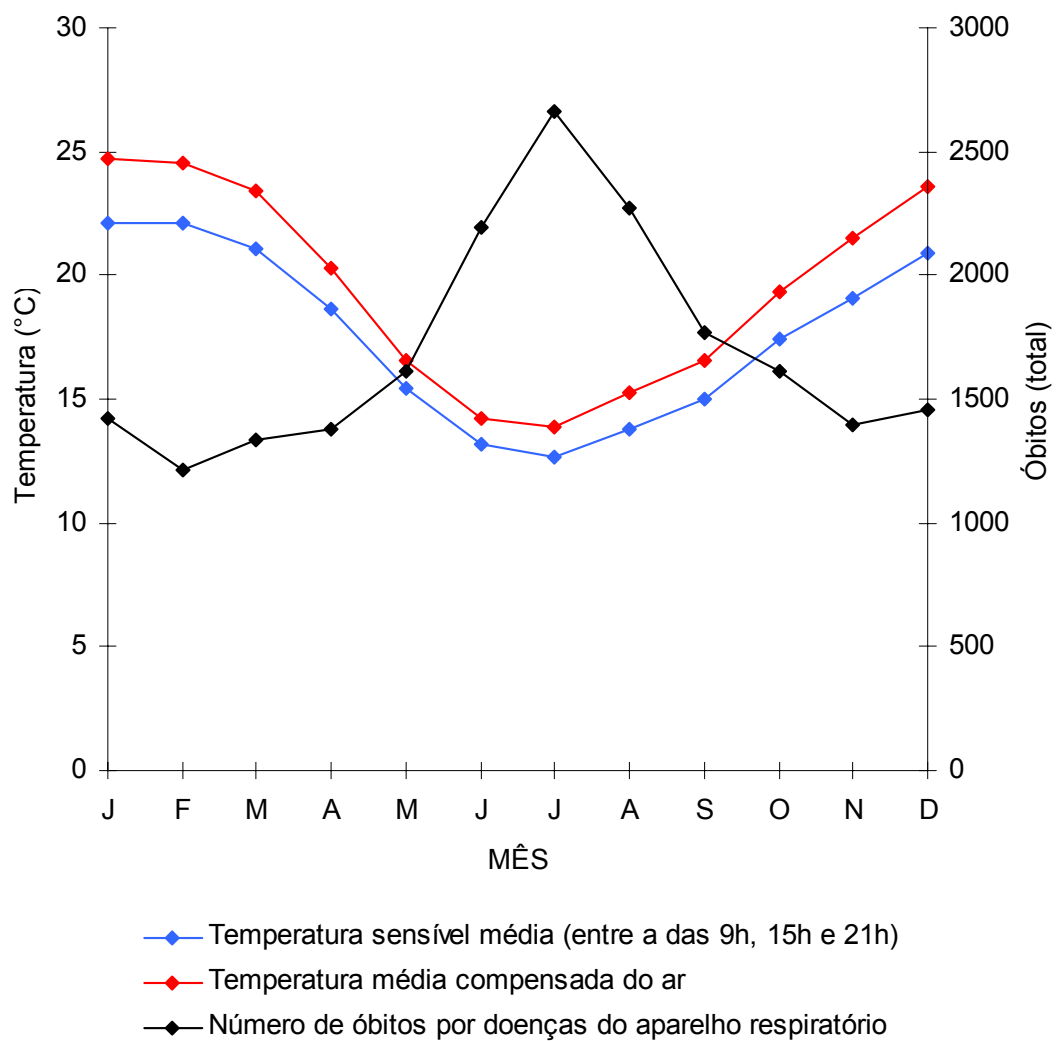


Figura 10: Temperatura sensível média, temperatura média compensada do ar e óbitos por doenças do aparelho respiratório de 1984 a 2000

Fonte dos dados: Temperaturas: Mapas 1010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.
Óbitos: Coordenadoria de Informações de Saúde da SES/RS.

4.4 Relação entre a temperatura sensível e os óbitos por doenças do aparelho respiratório a partir de valores mês a mês do período 1984–2000

Num total superior a 2.951.954, os 1.360.590 habitantes de Porto Alegre somados aos de outros municípios de sua Região Metropolitana como Canoas (306.093), Gravataí (232.629), Viamão (227.429), São Leopoldo (193.547), Alvorada (183.968), Sapucaia do Sul (122.751), Cachoeirinha (107.564), Guaíba (94.307), Esteio (80.048), Eldorado do Sul (27.268) e Nova Santa Rita (15.750) estão, grosso modo, inseridos numa área (raio de 30 km) que se poderia considerar de representatividade das informações da estação climatológica principal da sede do 8.º DISME, na capital gaúcha ($\varphi = 30^{\circ}03'08''$ S, $\lambda = 51^{\circ}10'33''$ W e N = 42 m; Ministério do Exército (M.Ex.), 1990). As variações mais significativas ocorrem devido a questões de topografia, cobertura do solo e grau de proximidade ou exposição à massa d'água do complexo do Guaíba, bem como a produção de energia e poluentes atmosféricos.

Os 243.611 habitantes de Santa Maria estão inseridos numa área que se poderia considerar de representatividade da estação climatológica principal de Santa Maria ($\varphi = 29^{\circ}43'26''$ S, $\lambda = 53^{\circ}43'12''$ W e N = 105 m; M.Ex., 1996), situada no *Campus* da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), em Camobi. O mesmo pode-se dizer dos 168.458 habitantes de Passo Fundo, com relação à estação climatológica principal de Passo Fundo ($\varphi = 28^{\circ}13'33''$ S, $\lambda = 52^{\circ}24'06''$ W e N = 687 m; M.Ex., 1979), situada na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). E o mesmo é dito sobre os 118.767 habitantes de Bagé, com relação à estação

climatológica principal de Bagé ($\varphi = 31^{\circ}18'11''$ S, $\lambda = 54^{\circ}07'24''$ W e N = 242 m¹⁴; M.Ex., 1992), situada no bairro Vila Hidráulica. Nesses casos, as variações mais significativas dentro de cada município ocorrem devido a questões de topografia e cobertura do solo, bem como a produção de energia e poluentes atmosféricos.

Aceitando-se a sazonalidade apresentada no item 4.3 e, indo mais a fundo, investigando sobre as situações térmicas de tempo meteorológico que deveriam ser mais propícias ao aumento do número de óbitos, tive uma surpresa que trouxe inquietação. A surpresa foi a de que comparando-se períodos menores, no caso mensais, de óbitos, com o número de horas de frio, **a relação esperada, que deveria ser direta, não foi**. Para concluir sobre isso utilizei-me de diagramas de dispersão. O uso dos diagramas de dispersão favorece visualizar a possibilidade de correlação entre duas variáveis. Mas, Barbetta (1994:246) afirma que, “é importante ressaltar que o conceito de *correlação* refere-se a uma associação numérica entre duas variáveis, não implicando, necessariamente, numa relação de *causa-e-efeito*, ou mesmo numa estrutura com interesses práticos”. Os diagramas de dispersão da relação óbitos e horas de frio para os meses de inverno para os municípios de Porto Alegre (Figura 11), Santa Maria (Figura 12), Passo Fundo (Figura 13) e Bagé (Figura 14) são apresentados nas páginas seguintes.

¹⁴ Estes três dados estando sujeitos a confirmação.

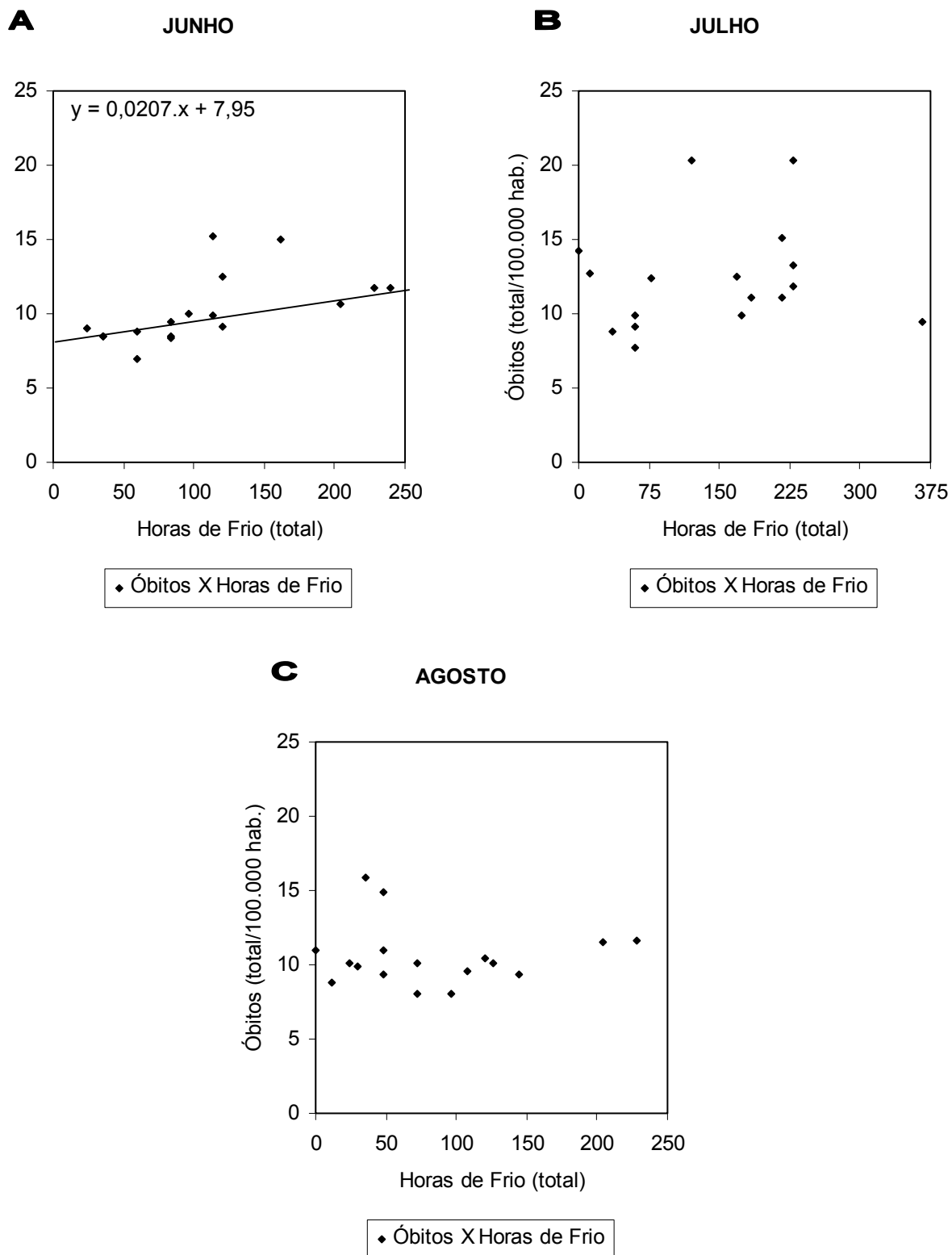


Figura 11: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Porto Alegre

Fonte dos dados: Temperatura: Mapas 1010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.
Óbitos: Coordenadoria de Informações de Saúde da SES/RS.

Obs.: nos gráficos em que não aparecem 17 pontos é porque há sobreposição de dois ou mais.

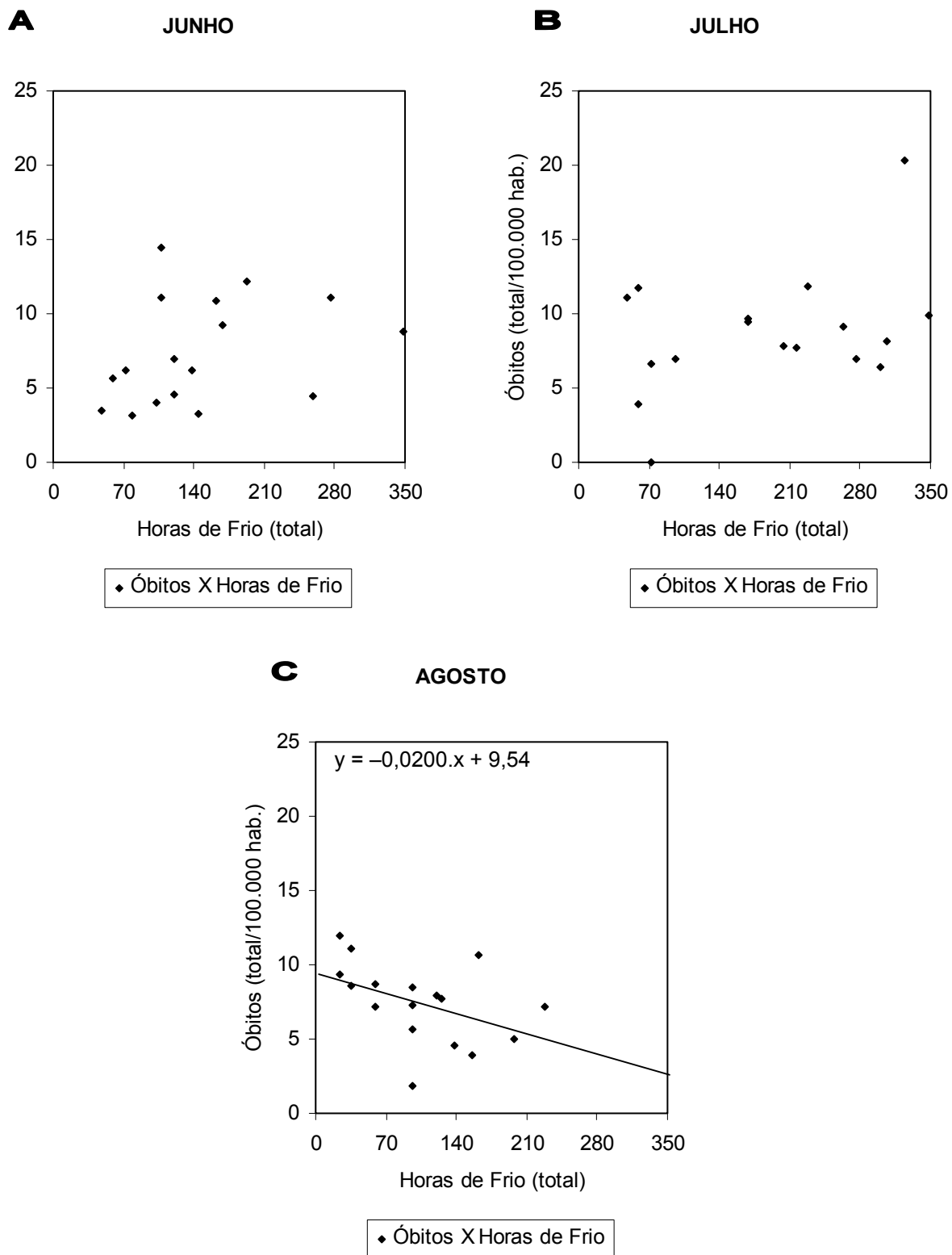


Figura 12: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Santa Maria

Fonte dos dados: Temperatura: Mapas 1010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.
Óbitos: Coordenadoria de Informações de Saúde da SES/RS.

Obs.: nos gráficos em que não aparecem 17 pontos é porque há sobreposição de dois ou mais.

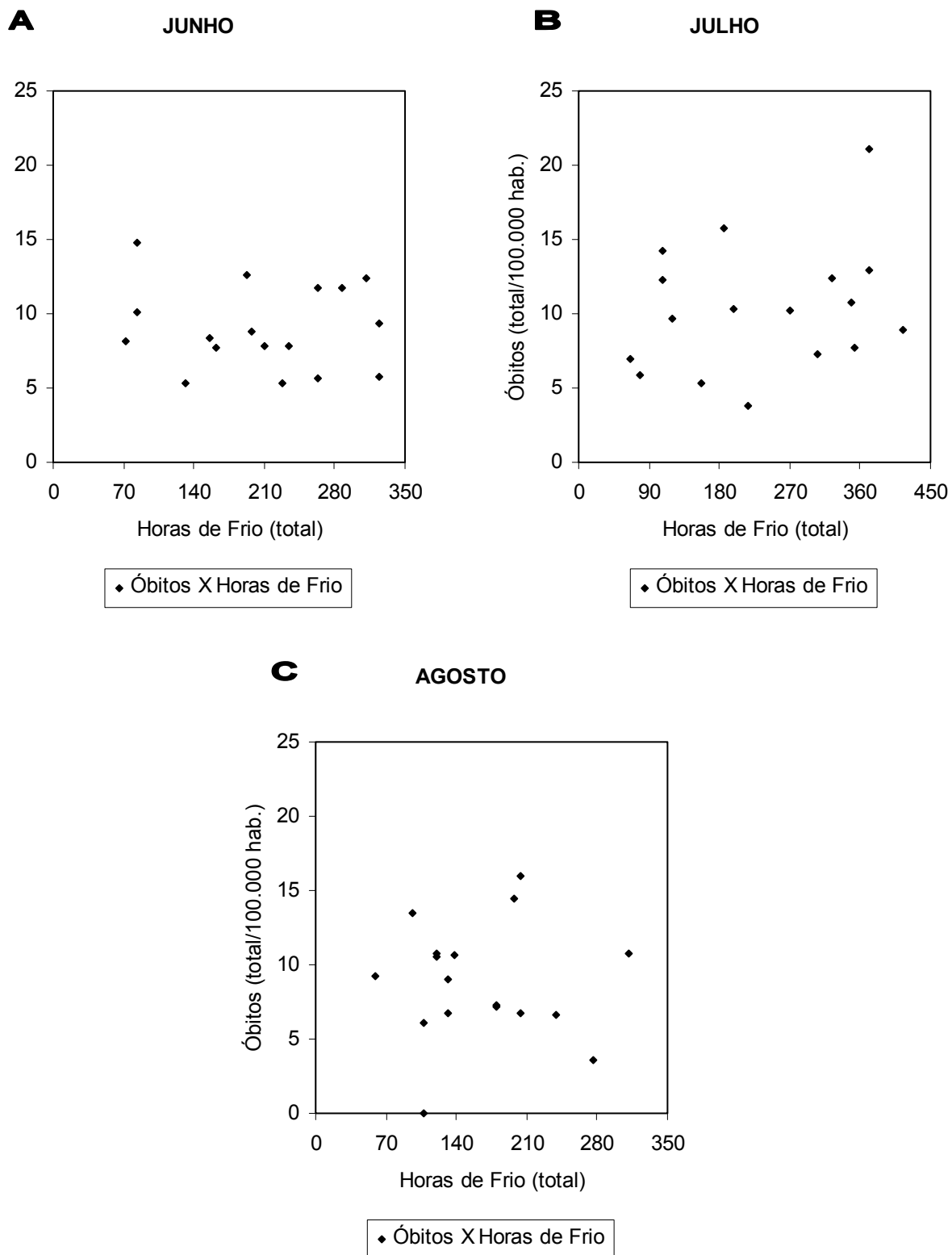


Figura 13: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Passo Fundo

Fonte dos dados: Temperatura: Mapas 1010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.

Óbitos: Coordenadoria de Informações de Saúde da SES/RS.

Obs.: nos gráficos em que não aparecem 17 pontos é porque há sobreposição de dois ou mais.

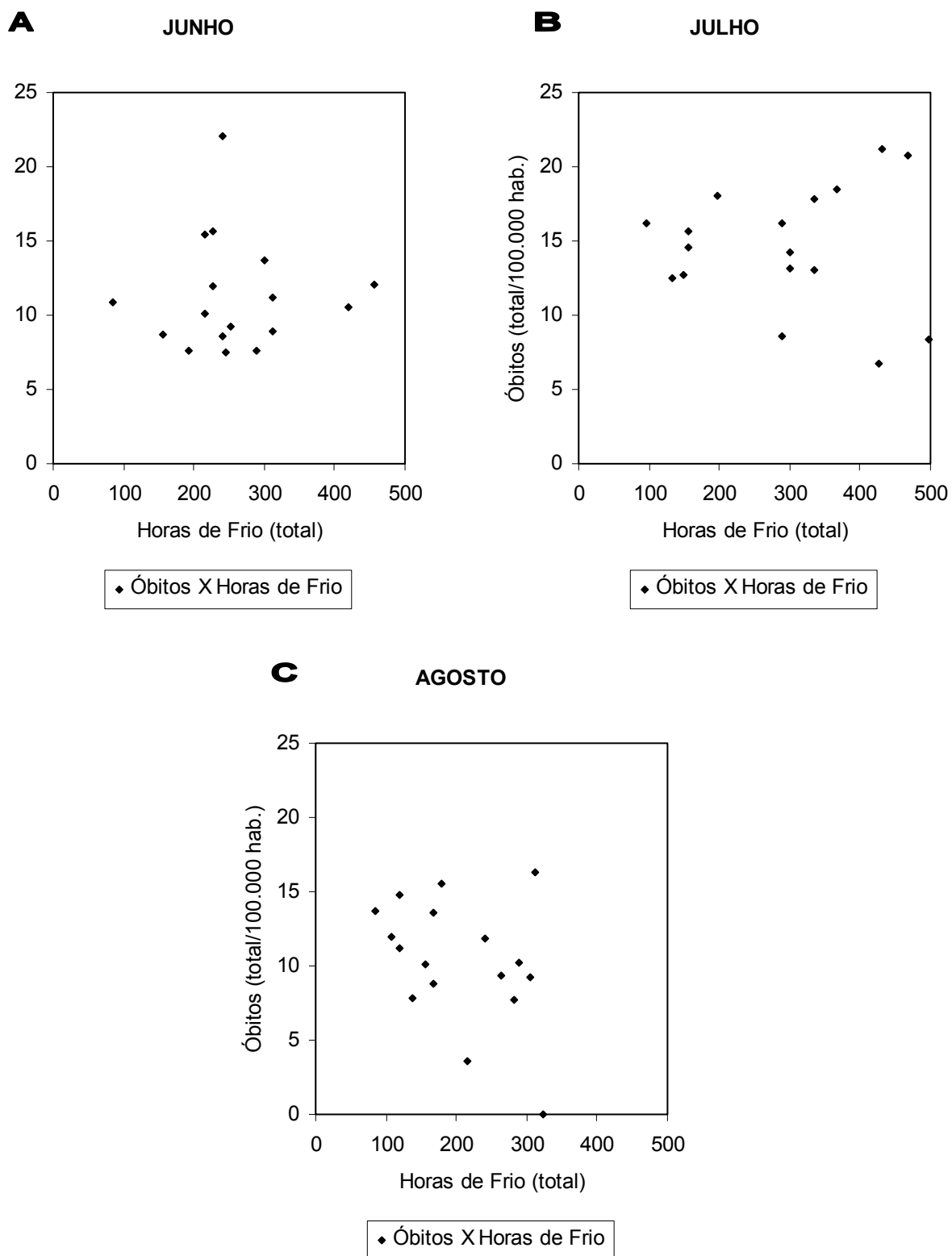


Figura 14: Diagramas de dispersão dos óbitos em relação às horas de frio de junho (A), julho (B) e agosto (C), de 1984 a 2000, para Bagé

Fonte dos dados: Temperatura: Mapas 1010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.
Óbitos: Coordenadoria de Informações de Saúde da SES/RS.

Para se ter uma melhor idéia da possível associação entre o número de óbitos e os períodos frios utilizei-me de um coeficiente de correlação, o de Pearson (r). Por correlação positiva entenda-se relação direta entre as variáveis, ou seja, se uma aumenta de valor a outra também, numa proporção dada pela equação de uma reta ($y = ax + b$; a positivo) a ser determinada, resultado da regressão linear simples. Por correlação negativa entenda-se relação inversa entre as variáveis.

Assim, a partir do uso do coeficiente de Pearson, os resultados para os dados médios de Porto Alegre (Figura 10) informam que, para o período 1984–2000, a correlação entre o número total de óbitos e a temperatura sensível média é -0,88, o que pode ser qualificado como forte. A correlação entre o número total de óbitos e a temperatura média compensada do ar é -0,87, portanto, quase não difere do anterior, ou seja, correlação forte.

Já, para os resultados mensais o comportamento foi bastante diferente, mas não porque as variáveis utilizadas não são exatamente as mesmas. No caso dos óbitos, ao invés de número total, utilizei sua quantidade por grupo de 100.000 habitantes, o que não muda significativamente o sentido desta. No caso do dado climático, a troca do elemento temperatura sensível pelo número de horas de frio, conforme metodologia exposta, faz com que se inverta o comportamento desta variável. Assim, os resultados mensais para Porto Alegre (Figura 11) informam que, para junho (A), a correlação entre o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes e o número de horas de frio é 0,58, o que foi qualificada como moderada. Para julho (B) e agosto (C) a correlação não existe (está ausente).

Para Santa Maria (Figura 12), no mês de junho (A), a correlação entre o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes e o número de horas de frio é 0,32, o que foi qualificada como fraca. Para o mês de julho (B) a correlação quase não oscilou ficando em 0,38, o que também foi qualificada como fraca. No mês de agosto (C) a correlação, além de ser negativa, é moderada ($R = -0,45$). No momento não tenho formulada uma explicação para isso, deixando o resultado para investigações futuras.

Para Passo Fundo (Figura 13), no mês de junho (A), a correlação entre o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes e o número de horas de frio não existe. Para o mês de julho (B) a correlação foi de 0,27, o que foi qualificada como fraca. No mês de agosto (C) a correlação não existe.

Para Bagé (Figura 14), nos meses de junho (A) e julho (B), a correlação entre o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes e o número de horas de frio não existe. No mês de agosto (C), a correlação, além de ser fraca, é negativa ($R = -0,38$). Os resultados das correlações de Pearson foram agrupados na Tabela 7.

Tabela 7

Correlação entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé

Município	Junho	Julho	Agosto
Porto Alegre	0,58	-	-
Santa Maria	-	-	-0,45
Passo Fundo	-	-	-
Bagé	-	-	-

Obs.: não apresentadas as correlações estatisticamente não representativas (menores que 0,40).

Para confirmar estas correlações utilizei-me do Teste de Significância sobre r (Barbetta, 1994:254), onde a distribuição de referência foi a *t de Student com $gl = n - 2$* , ou seja, grau de liberdade igual a 2. Não estou plenamente seguro do uso desta distribuição, uma vez que o número de pontos é relativamente pequeno (apenas 17). No entanto, a ela foi usada na falta de outra alternativa. A *Estatística do teste* é representada pela equação abaixo (Barbetta, 1994:254):

$$t = \frac{r \cdot \sqrt{n - 2}}{\sqrt{1 - r^2}}$$

onde n é o número de pares observados (tamanho da amostra) e

r é o coeficiente de correlação de Pearson, calculado a partir da amostra.

Relativas ao mês de junho para Porto Alegre e para o mês de agosto para Santa Maria, tem-se as seguintes hipóteses:

H_0 : os totais de horas de frio e de óbitos por grupo de 100.000 habitantes *não são correlacionados*.

H_1 : os totais de horas de frio e de óbitos por grupo de 100.000 habitantes *são correlacionados*, positivamente para Porto Alegre e negativamente para Santa Maria.

Desta forma, usando o valor 0,58, (mês de junho para Porto Alegre) para r obteve-se $t = 2,7575$. Na tabela da distribuição *t de Student*, na linha correspondente a $gl = n - 2 = 15$ graus de liberdade, verifica-se que o valor calculado fica entre as probabilidades de significância de 0,5% e 1,0%. Conclui-se, então, que H_0 pode ser rejeitada ao nível usual de significância de 1,0%. Em outras palavras, a correlação

positiva moderada ($r = 0,58$), descrita pelos dados da amostra, é suficiente para afirmar a existência de correlação positiva entre as duas variáveis em estudo.

Da mesma forma, usando o valor $-0,45$ (mês de agosto para Santa Maria) para r obteve-se $t = 1,9516$. Na tabela da distribuição *t de Student*, na linha correspondente a $gl = n - 2 = 15$ graus de liberdade, verifica-se que o valor calculado fica entre as probabilidades de significância de 2,5% e 5,0%. Conclui-se, então, que H_0 pode ser rejeitada ao nível usual de significância de 5,0%. Em outras palavras, a correlação negativa moderada ($r = -0,45$), descrita pelos dados da amostra, é suficiente para afirmar a existência de correlação negativa entre as duas variáveis em estudo.

Na Análise de Regressão (Barbetta, 1994:256) utilizei-me do modelo da regressão linear simples. Nesta pesquisa, a variável independente é o total do número de horas de frio enquanto a variável dependente é o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes. O critério utilizado foi o “conhecido como *critério dos mínimos quadrados*” (Barbetta, 1994:260). Os resultados das regressões lineares simples foram agrupados na Tabela 8.

Tabela 8

Regressão linear simples entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé

Município	Junho	Julho	Agosto
Porto Alegre	$y = 0,0207.x + 7,95$	-	-
Santa Maria	-	-	$y = -0,0200.x + 9,54$
Passo Fundo	-	-	-
Bagé	-	-	-

Obs.: não apresentadas as equações de regressão estatisticamente não representativas.

Compare-se os resultados das tabelas 7 e 8. Deles deduz-se que essa relação mostrou-se bastante complexa, o que nos ampliou as perspectivas para a análise geográfica.

Relativo à equação de regressão, para verificar o quanto as oscilações da variável dependente (ou Y) número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes podem ser explicadas (ou justificadas) por oscilações da variável independente (ou X) número de horas de frio, segundo a hipótese básica e a amostra observada, utilizei-me do *coeficiente de determinação*. Este coeficiente é dado pela seguinte equação (Barbetta, 1994:264):

$$R^2 = \frac{\sum(\hat{Y} - \bar{Y})^2}{\sum(Y - \bar{Y})^2} = \frac{\text{variação explicada}}{\text{variação total}}$$

onde R^2 é o coeficiente de determinação, \hat{Y} são os valores preditos de \bar{Y} , Y é a média aritmética dos valores de Y e Y é a variável dependente (número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes). O resultado obtido para os dados médios de Porto Alegre foi de 0,78, utilizando-se a temperatura sensível média (0,76 para o uso da temperatura média compensada do ar). Isso significa que dentre os meses estudados, os óbitos por doenças do aparelho respiratório são explicados, em parte ou 78%, pela variação das temperaturas sensíveis médias ($R^2 = 0,78$ ou 78% de explicação), e a outra parte devido a outros fatores.

Para os dados mensais dos quatro municípios estudados os resultados dos cálculos deste coeficiente estão indicados na Tabela 9.

Tabela 9

Coeficiente de determinação entre óbitos e horas de frio, nos meses de junho, julho e agosto, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé

Município	Junho	Julho	Agosto
Porto Alegre	R ² = 0,3380	-	-
Santa Maria	-	-	R ² = 0,2045
Passo Fundo	-	-	-
Bagé	-	-	-

Obs.: não apresentados os coeficientes estatisticamente não representativos (menores que 0,20).

Os mais relevantes deles são o do mês de junho para Porto Alegre e o do mês de agosto para Santa Maria. No primeiro caso o coeficiente de determinação indica que o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes tem por volta de 1/3 (um terço) ou 33,80% de explicação pelo número de horas de frio, numa relação direta. No segundo caso o coeficiente de determinação indica que o número de óbitos por grupo de 100.000 habitantes tem por volta de 1/5 (um quinto) ou 20,45% de explicação pelo número de horas de frio, numa relação inversa, surpreendente e que não possui elementos para justificar.

Não me furtei de fazer algumas considerações sobre os cuidados na utilização do referencial teórico-metodológico da Estatística. Antes de “mergulhar” numa análise de diagramas, coeficientes e equações torna-se necessário guardar um relativo afastamento do processo global da análise, observar a relação que os índices mantêm entre si e o próprio reconhecimento da relação entre as variáveis. É importante observar, por exemplo, que na Tabela 8 dá-se destaque apenas para as equações das retas de regressão do mês de junho para Porto Alegre e do mês de agosto para Santa Maria. Estas retas foram as únicas representadas sobre os

diagramas de dispersão correspondentes (Figura 11A e Figura 12C), porque, antes de *plottar* todas elas sobre estes diagramas, induzindo a análise do leitor, procurei permitir a livre interpretação dessas informações. Da mesma forma, na Tabela 9 dá-se destaque apenas para os coeficientes de determinação calculados para os meses e municípios recém-citados, porque são os únicos considerados estatisticamente representativos. Cabe informar ainda que a inclinação das retas de regressão são resultado tanto da correlação em si quanto das escalas das variáveis utilizadas nos diagramas de dispersão.

4.5 O problema das médias e das normais em saúde e em clima

Ao referir-se às possíveis relações entre média e norma Canguilhem (1995) defende a idéia de que alguns fenômenos relacionados à fisiologia humana são de caráter tanto biológicos como sociais. Como função do meio, considera o meio geográfico e este como produto da atividade humana. Nas suas palavras: “o homem é um fator geográfico e a geografia está profundamente impregnada de história sob a forma de técnicas coletivas” (p. 125).

Para aprofundar a questão, torna-se necessário transcrever esse importante trecho da obra de Canguilhem (1995:126-127):

...na espécie humana, a freqüência estatística não traduz apenas uma normatividade vital, mas também uma normatividade social. Um traço humano não seria normal por ser freqüente, mas seria freqüente por ser normal, isto é, normativo num determinado gênero de vida, tomando essas palavras *gênero de vida* no sentido que lhes foi dado pelos geógrafos da escola de Vidal de la Blache. Isso parecerá ainda mais evidente se, em vez de considerarmos um caráter anatômico, dedicarmos nossa atenção a um caráter fisiológico global como a longevidade. Flourens, depois Buffon,

procurou um meio de determinar cientificamente a duração natural ou normal da vida do homem, utilizando e corrigindo os trabalhos de Buffon. Flourens relaciona a duração da vida à duração do crescimento cujo término ele define: pela reunião dos ossos a suas epífises. 'O homem leva vinte anos para crescer e vive cinco vezes vinte anos, isto é, cem anos'. Que essa duração normal da vida não seja nem a duração freqüente nem a duração média, isto Flourens deixa bem claro. 'Vemos todos os dias homens que vivem oitenta ou cem anos. Sei muito bem que o número dos que chegam a essa idade é pequeno em relação ao número dos que não chegam mas, enfim, há quem chegue. E, do fato de se chegar, às vezes, a essa idade, é muito possível concluir que se chegaria mais freqüentemente até lá se circunstâncias acidentais e extrínsecas, se causas perturbadoras não viessem se opor a essa longevidade. A maioria dos homens morre de doenças; muito poucos morrem de velhice propriamente dita'. Da mesma forma, Metchnikoff acha que o homem pode, normalmente, chegar a ser centenário e que qualquer velho que morre antes de completar um século de vida, é de direito, um doente.

As variações da duração de vida média do homem através das épocas, são bastante instrutivas (39 anos em 1865 e 52 em 1920, na França, para o sexo masculino). Buffon e Flourens, para atribuir ao homem uma vida normal, consideravam-no do mesmo ponto de vista do qual, como biólogos, observavam um coelho ou um camelo. No entanto, quando se fala em vida média, para mostrar que ela aumenta progressivamente, relaciona-se essa vida média com a ação que o homem – considerado coletivamente – exerce sobre si mesmo. É nesse sentido que Halbwachs trata a morte como um fenômeno social, achando que a idade em que ela ocorre resulta, em grande parte, das condições de trabalho e de higiene, de atenção à fadiga e às doenças, em resumo, de condições sociais tanto quanto fisiológicas. Tudo acontece como se uma sociedade tivesse 'a mortalidade que lhe convém', já que o número de mortos e sua distribuição pelas diversas faixas etárias traduzem a importância que uma sociedade dá ou não ao prolongamento da vida. Em suma, já que as técnicas de higiene coletiva que tendem a prolongar a vida ou os hábitos de negligência que têm como resultado abreviá-la dependem do valor atribuído à vida em determinada sociedade é, afinal, um julgamento de valor que se exprime nesse número abstrato que é a duração média da vida humana. A duração média da vida não é a duração de vida biologicamente normal, mas é, em certo sentido, a duração de vida socialmente normativa. Nesse caso, ainda, a norma não se deduz da média, mas se traduz pela média. Seria ainda mais claro se, em vez de considerar a duração média de vida numa sociedade nacional, considerada globalmente, essa sociedade fosse especificamente dividida em classes, em profissões, etc... Sem dúvida constatar-se-ia que a duração da vida depende do que Halbwachs chama, em outra ocasião, de níveis de vida.

Em termos de clima, aquilo que se chama de "normal" não se trata nada mais do que médias. Ela serve como um valor de referência, uma caracterização inicial cuja representatividade só se conhece através dos valores extremos e do ritmo habitual das seqüências dos tipos de tempo, bem como suas implicações geográficas. No caso da agricultura, valores médios de temperatura e/ou precipitação

possuem maior relevância quanto menor for a variabilidade desses elementos climáticos. Dupuy e Karsenty (1979:208), ao analisarem o comportamento social de hoje, afirmam que “em todos os níveis, exigimos que os objetos técnicos regulem as turbulências do mundo como a divindade domina as turbulências meteorológicas”. Esse desejo de controle se estende para a área da meteorologia, na previsão do tempo, a partir de uma maior troca de conhecimento, um maior acúmulo de informações e uma melhora nas técnicas empregadas através da incorporação de tecnologias modernas. No entanto, segue havendo uma parcela significativa de indeterminação na natureza.

5 UMA RELAÇÃO CLIMA-SAÚDE MEDIADA PELO MEIO TÉCNICO-CIENTÍFICO-INFORMACIONAL

5.1 Introdução

No capítulo anterior apontou-se a decomposição do tempo em períodos mensais (o ideal seria diário) como uma das possibilidades para a análise climatológica em Geografia, uma vez que a hipótese básica apresentada foi plenamente refutada. O principal objetivo deste capítulo é o de apontar caminhos para a análise geográfica da saúde. Para isso realizei uma pequena incursão nos interstícios da saúde apresentando seu olhar sobre o espaço, algumas de suas características e a forma como este setor se incorpora à produção. Também busquei explicitar a ação do meio técnico-científico-informacional através de alguns de seus elementos.

5.2 O olhar da Saúde sobre o Espaço

A multiplicidade de resultados obtidos no capítulo anterior expressa a inviabilidade de se pensar uma relação clima-saúde de forma unicausal onde maiores

quantidades de períodos frios resultem num maior número de óbitos, ou seja, independentemente de outros fatores ou mesmo como o principal. Como já se viu, tal relação só é possível em termos médios, o que dificulta a busca de estratégias relacionadas aos eventos resultantes da ação do tempo meteorológico como processo dinâmico do clima. Este não é o “vilão” como se esperava, embora, nesse caso, de estudo das doenças do aparelho respiratório, considero ser progressista associar o clima, como elemento do meio geográfico, numa relação determinística com a saúde. Isso é válido se se procurar seguir a orientação de Dupuy (1980) sobre a busca da capacidade de autonomia das pessoas, conforme definição de saúde deste autor, aqui já citada.

Na busca das demais causas da relação clima-saúde, torna-se necessário entender como os profissionais que lidam diretamente com o processo saúde-doença pensam as ações em saúde a partir de elementos do espaço para visualizar-se as possibilidades de contribuição dos profissionais geógrafos. É assim que, segundo Dantas et al. (1998:94),

...do ponto de vista do setor saúde, as transformações que, hoje, são necessárias a sua consolidação – tais como, descentralização, hierarquização e conformação de modelos assistenciais baseados na distribuição dos eventos mórbidos e dos riscos, com o apoio de sistemas de informações atuais –, muitas vezes operam sobre uma base territorial artificial, no sentido político/administrativo, ainda que, para um conjunto expressivo de setores sociais, esta configuração responda às necessidades do setor.

Consideram estes autores como aspecto central nessa discussão sobre o espaço “o fato de suas configurações serem expressão de processos econômicos,

políticos e sociais” (Dantas et al., 1998:94). Já neste ponto, não por uma questão corporativa, mas pelo simples fato de buscar auxiliar na correta interpretação do espaço, acrescento, entre os anteriores, os **PROCESSOS ESPACIAIS**. E a razão é muito simples. Como entre os textos geográficos citados nas referências deste texto coloca-se centralmente Milton Santos, há que se considerar a importância que este autor atribui à especificidade do espaço em vários momentos, como quando afirma (1992:1):

...sugerimos que o espaço [...] seja considerado como um *fator* da evolução social, não apenas como uma condição [...].

Consideramos o espaço como uma instância da sociedade, ao mesmo título que a instância econômica e a instância cultural-ideológica.

A proposta de organização espacial no setor saúde privilegiada por esses autores é a de Mendes (1995) de constituição de Distritos Sanitários, “que prevê uma concepção de espaço processual e apóia-se na idéia de justiça social distributiva” (Dantas et al., 1998:100). “Trata-se de um esforço de coordenação interinstitucional que enfatiza a racionalização administrativa, buscando uma melhoria de eficiência e um aumento de produtividade dos serviços” (Mendes, 1995:161). Mas para Mendes (1995:162) “o propósito último deste processo é a transformação das práticas sanitárias para se obter impacto sobre a situação de saúde da população”.

Mendes (1995:163) levanta vários aspectos que devem ser levados em conta para se efetivar o processo de distritalização. O primeiro deles diz respeito à clareza estratégica na identificação do contexto político, jurídico, institucional e sanitário do país. Porém, não explora exaustivamente esse aspecto, que considero fundamental,

já que este autor está centrado nas ações aparentemente mais imediatas da constituição do distrito, ligadas à análise territorial. É preciso deixar registrado aqui que o autor trata de conceitos e categorias centrais em Geografia, como espaço geográfico e território, respectivamente, mas, da mesma forma que Rouquayrol (1999) não os aborda a partir dos referenciais teóricos desta ciência.

É a partir da necessidade desse reconhecimento que, para Dantas et al. (1998:99), “impõe-se uma aproximação à teoria e prática do planejamento em saúde em que aponte para as possibilidades de articulação do mesmo com as leituras do espaço, tendo em vista o papel central que essa categoria assume no processo de reordenamento do setor saúde”. Essa aproximação, no nosso entender, deverá levar a leituras de um espaço formado por um meio técnico-científico-informacional. Nele residem os objetos técnicos. Segundo Santos (1996:171),

Vivemos, hoje, cercados de objetos técnicos, cuja produção tem como base intelectual a pesquisa e não a descoberta ocasional, a ciência e não a experiência. Antes da produção material, há a produção científica. Na verdade, tratam-se de objetos científico-técnicos e, igualmente, informacionais.

O objeto é científico graças à natureza de sua concepção, é técnico por sua estrutura interna, é científico-técnico porque sua produção e funcionamento não separam técnica e ciência. E é também, informacional porque, de um lado, é chamado a produzir um trabalho preciso – que é uma informação – e, de outro lado, funciona a partir de informações.

[...] Um exemplo banal: aquele barbeador, que somente funciona com um tipo de corrente, dispõe de uma informação específica, levando a que ele se recuse a responder a um estímulo diferente daquele para o qual foi fabricado.

Como Santos (1996:190) afirma que esse período “começa praticamente após a segunda guerra mundial e, sua afirmação, incluindo os países de terceiro mundo, vai realmente dar-se nos anos 70”, pode-se dizer que a grande “aceleração”

na incorporação de objetos científico-técnicos na área da saúde deu-se também nesta década, conforme exemplificado na Figura 15. Isso porque “essa união entre técnica e ciência vai dar-se sob a égide do mercado. E o mercado, graças exatamente à ciência e à técnica, torna-se um mercado global” (p. 190). A distribuição dos equipamentos médicos, como parte desse meio técnico-científico, bem como aqueles que se relacionam diretamente aos agravos à saúde é que deve ser levada em conta.

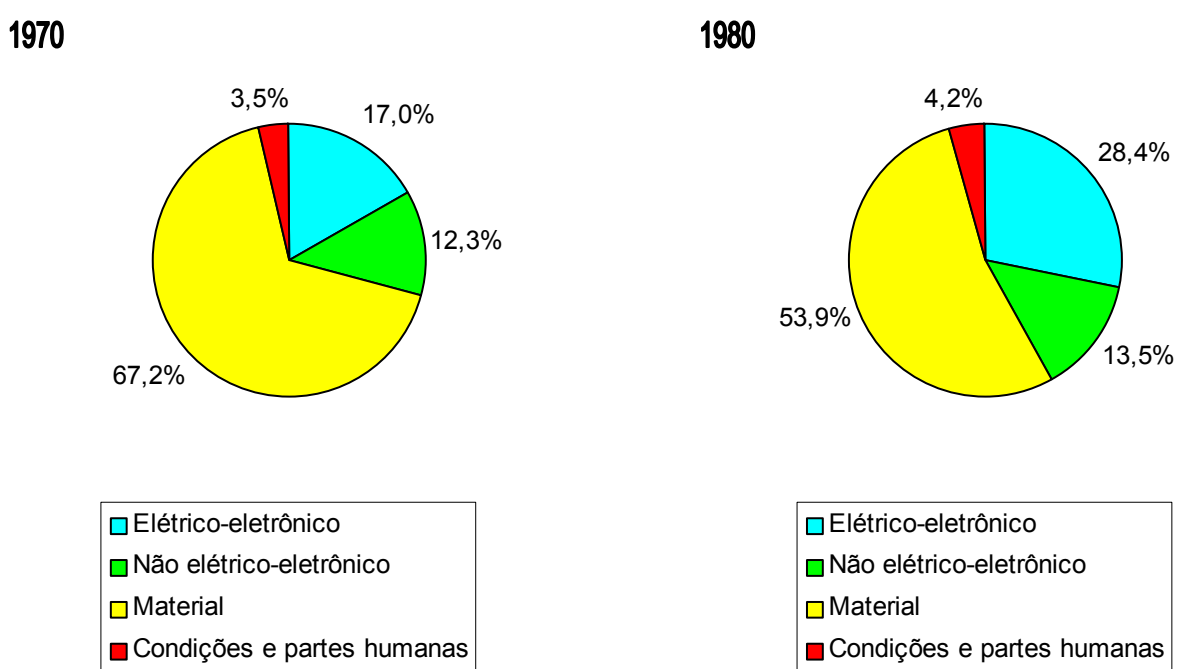


Figura 15: Brasil: produção nacional de equipamentos médico-hospitalares em 1970 e 1980

Fonte: adaptado de Biazzini e Furtado (1986) apud Guimarães (1992:43).

5.3 A projeção do Espaço

Longe das questões da Cartografia, neste momento coloca-se a pergunta: o Espaço Geográfico se projeta na relação clima-saúde como e por quê?

O modo de produção capitalista está na essência da produção de um espaço em escala planetária a partir da unicidade do tempo, da técnica e a divisão do trabalho. “Com a marcha do capitalismo, amplia-se a tendência a que, sobre a diversificação da natureza, operada pelas forças naturais, se realize outra diversificação, também à escala global, mediante forças sociais. Primeiro o ‘social’ ficava nos interstícios; hoje é o ‘natural’ que se aloja ou se refugia nos interstícios do social” (Santos, 1996:106). O clima se inclui nesse natural humanizado. Consideramos sua manifestação alicerçada na permanente transformação do espaço pela sociedade e na densidade técnica deste.

O Espaço Geográfico tem na divisão internacional do trabalho um motor da vida social e da diferenciação espacial. Movida pela produção, esta divisão internacional do trabalho “atribui, a cada movimento um novo conteúdo e uma nova função aos lugares” (Santos, 1996:105). Ainda sobre a divisão do trabalho, Santos e Silveira (2001:21–22) afirmam que,

A divisão territorial do trabalho cria uma hierarquia entre lugares e redefine, a cada momento, a capacidade de agir das pessoas, das firmas e das instituições. Nos dias atuais, um novo conjunto de técnicas torna-se hegemônico e constitui a base material da vida da sociedade. É a ciência que, dominada por uma técnica marcadamente informacional, aparece como um complexo de variáveis que comanda o desenvolvimento do período atual. O meio técnico-científico-informacional é a expressão geográfica da globalização. [...] O peso do mercado externo na vida econômica do país

acaba por orientar uma boa parcela dos recursos coletivos para a criação de infra-estruturas, serviços e formas de organização do trabalho voltados para o comércio exterior, uma atividade ritmada pelo imperativo da competitividade e localizada nos pontos mais aptos para desenvolver essas funções. Isso não se faz sem uma regulação política do território e sem uma regulação do território pelo mercado.

É dessa forma e de características peculiares a cada país que os sistemas de saúde se organizam. No nosso caso, segundo Cohn e Elias (1999:11)

As políticas de saúde no Brasil caracterizaram-se pelo seu vínculo estreito com as políticas de Previdência Social, sobretudo no que diz respeito à sua forma de financiamento. Esta articulação chega mesmo a se configurar como uma relação de dependência daquelas a estas, a tal ponto que se torna praticamente impossível compreender e explicar as políticas de saúde no país restringindo-se apenas às instâncias que, por definição, são responsáveis por excelência pela saúde: o Ministério da Saúde e as Secretarias Estaduais e Municipais da Saúde.

Por outro lado, a organização dos serviços de saúde no país, em contraste com os demais países latino-americanos, e em consequência desse vínculo com a Previdência Social, apresenta um processo de privatização dos serviços de assistência médica extremamente precoce, com as consequências que disso derivam, e que teve início com o credenciamento de serviços médicos privados pela previdência social já na década de 20.

O espaço é, segundo Santos (1996:83) “uno e múltiplo, por suas diversas parcelas, e através do seu uso.” A saúde, nesse espaço, enfrenta problemas de concentração espacial e escassez de recursos. E querer que, cada vez mais, eles sejam aplicados de forma que tragam benefícios para uma parcela maior de usuários é uma utopia. Um debate nesse sentido é feito por Coelho (2000). Ao considerar o fato de que em 1991, o Ministério da Saúde destinou 40% de seu orçamento aos procedimentos de alta complexidade, Coelho (2000:174) não só coloca seu ponto de vista sobre o assunto como também deixa à mostra aquilo que Canguilhem (1994:127) já afirmava a meio século: “o número de mortos e sua

distribuição pelas diversas faixas etárias traduzem a importância que uma sociedade dá ou não ao prolongamento da vida.” Isso jamais pode ser esquecido. A escassez de recursos na área da saúde propicia uma determinada forma de como se a constrói numa parcela do meio geográfico. O caso específico de nosso estudo é o brasileiro. Muitos são os autores (Cohn e Elias, 1999; Coelho, 2000; entre outros) que afirmam ser um de seus problemas o “peso” e a ineficiência da máquina pública, mas as normas políticas têm dado prioridade ao setor econômico. As atuais ações ligadas à descentralização do sistema de saúde devem acontecer paralelamente a uma nova normatização de seu funcionamento.

O clima se insere aí a partir do tipo de meio geográfico em que vive um determinado grupo social. Quanto mais esse tender ao meio natural, mais dependente dele será o grupo social. Quanto mais o meio geográfico tender ao meio técnico-científico-informacional (distanciando-se do meio técnico e mais ainda do natural), menos o grupo social dele dependerá. Mas não basta reconhecermos a existência de um determinado meio geográfico, seja ele técnico ou técnico-científico-informacional. É preciso que o grupo social que nele vive tenha acesso amplo aos equipamentos e serviços existentes bem como receberem educação sanitária.

5.4 A organização do espaço da Saúde

Como o acesso às modernas tecnologias do setor da saúde se faz, em grande parte, através dos serviços privados de saúde, pode-se considerar a renda como um dos fatores limitantes a elas. Os serviços de saúde de mais alto custo são os hospitalares devido ao nível tecnológico encontrado nestes estabelecimentos,

mas “a prestação dos serviços hospitalares é preponderantemente privada (com recursos públicos)¹⁵, salvo nos serviços de alta complexidade, em que o setor público responde por uma fatia expressiva da oferta de serviços” (Elias, 1999:79), vide Tabela 10. Usufruir desses serviços não condiz com as possibilidades do grupo social que mais freqüentemente dele necessita.

Tabela 10

Estabelecimentos de saúde, públicos e particulares, segundo a classe – 1990^{16 e 17}

CLASSE	ESTABELECEMENTOS DE SAÚDE								
	Públicos			Particulares			Total		
	N.º	% ¹	% ³	N.º	% ²	% ⁴	N.º	% ⁵	% ³⁺⁴
Posto de saúde	6.038	25,3	97,9	131	1,1	2,1	6.169	17,3	100
Centro de saúde	13.472	56,4	98,5	198	1,7	1,5	13.670	38,3	100
Unidade mista	657	2,8	87,8	91	0,8	12,2	748	2,1	100
Policlínica ou posto de assistência médica	2.126	8,9	25,6	6.170	52,1	74,4	8.296	23,2	100
Pronto-socorro	188	0,8	65,7	98	0,8	34,3	286	0,8	100
Hospital	1.377	5,8	21,1	5.155	43,5	78,9	6.532	18,3	100
Total	23.858	100		11.843	100		35.701	100	
%	67			33			100		

¹ Distribuição percentual dos estabelecimentos públicos por classe de estabelecimento.

² Distribuição percentual dos estabelecimentos privados por classe de estabelecimento.

³ Distribuição percentual dos estabelecimentos públicos pelo total da classe de estabelecimento.

⁴ Distribuição percentual dos estabelecimentos privados pelo total da classe de estabelecimento.

⁵ Distribuição percentual por classe de estabelecimento.

Fonte: adaptado de Elias (1999:80).

Essa preponderância dos hospitais privados ocorre porque, segundo Augusto (2000:159),

¹⁵ Inserção minha amparada no texto.

¹⁶ Como as classes dos estabelecimentos de saúde não são de domínio dos geógrafos elas foram detalhadas num glossário.

¹⁷ Idem para as características dos serviços de saúde.

Elemento importante desse processo, o *hospital* – juntamente com os serviços de apoio e especialidades complementares de diagnóstico e terapêutica – passa a constituir plataforma técnica essencial na dinâmica de funcionamento dos serviços de saúde (Silva, 1983:76), conferindo-lhes maior eficiência e rentabilidade, uma vez que agrupa em um único local o amplo conjunto de instrumentos e aparelhos atualmente reconhecido como pré-requisito para a obtenção e conservação da saúde. É exatamente esse o sentido da identificação do hospital como ‘instrumento de trabalho por excelência da medicina desenvolvida no modo capitalista de produção, que expressa de forma particularmente clara as suas funções sociais e a posição que seus agentes ocupam na estrutura social’ (Gonçalves, 1979:196).

E para ratificar a associação do elevado valor de serviços à alta tecnologia, apresentamos a Tabela 11, onde se encontra a relação dos preços de procedimentos realizados em laboratórios ou hospitais:

Tabela 11

Tabela comparativa SUS/Associação Médica Brasileira/Particular – Preços dez/1993

Tabela/Procedimento	SUS (US\$) ²		AMB ¹ (US\$) ²		Particular (US\$) ²	
Consulta	(-81,0%)	2,77	(100%)	14,63	(+47,6%)	21,60
Urina I	(-72,3%)	1,01	(100%)	3,65	(+52,8%)	5,58
Hemograma	(-75,3%)	1,35	(100%)	5,48	(+44,5%)	7,92
Fezes	(-77,5%)	0,82	(100%)	3,65	(+52,8%)	5,58
Ultra-Som Ginecológico	(-69,3%)	5,89	(100%)	19,20	(+53,7%)	29,52
Tomografia Computadorizada de Crânio	(-31,5%)	94,50	(100%)	138,12	(+53,4%)	211,96

¹ Tomada como padrão para cálculo dos percentuais de variação das tabelas SUS/particular.

² Preço do dólar para compra em 31/12/1993.

Fonte: adaptado de Elias (1999:107).

Para Cohn (1999:45),

...no que diz respeito à assistência médica individual, constata-se uma situação na qual, dada a primazia do setor privado lucrativo sobre os serviços públicos, acentua-se a tendência de concentração de equipamen-

tos de saúde nos principais centros urbanos dos estados mais ricos e industrializados da nação, acompanhando as diversidades regionais. Ilustra esse fato a distribuição de equipamentos de saúde: ao Nordeste cabem 30,2% do total de equipamentos de saúde do país, enquanto o Sudeste sedia 36,4% do total. Mas enquanto no Nordeste 74,6% dos equipamentos são públicos e 23,1% privados, no Sudeste somente 59,9% deles são públicos, dados esses relativos a 1990.

Resguardada a relação necessária entre concentração populacional e disponibilidade de equipamentos de saúde, dados relativos a procedimentos médicos realizados pelo INAMPS em 1985, por exemplo, demonstram uma outra disparidade, que é a discrepância de acesso ao atendimento entre a população urbana e a rural: enquanto no início da década a relação populacional era da ordem de 2,1/1, para aquele ano a relação consulta médica urbana/rural é de 10,6/1, e no caso das internações 4,9/1.

Segundo Elias (1999:79),

Em relação aos estabelecimentos especializados, estes correspondem a apenas 12,5% do total da rede de assistência, distribuídos desigualmente entre as regiões do país. Assim, 67% deles localizam-se nas regiões Sudeste e Sul do país, as economicamente mais desenvolvidas, mas que concentram apenas 59% da população. Essa desproporção distributiva entre estabelecimentos e população denota a lógica mercantilista da oferta de serviços de saúde, o que nem sempre atende às demandas técnicas (perfis regionais de morbi-mortalidade) e às necessidades sociais (demandas da população por acesso e cobertura de serviços).

As duas considerações anteriores indicam a formação de uma “Região Concentrada, por definição, uma área onde o espaço é fluido podendo os diversos fatores de produção deslocar-se de um ponto a outro sem perda da eficiência da economia dominante”, como afirmaram Santos e Silveira (2001:103), constituída pelas regiões Sudeste e Sul diferentemente da regionalização do IBGE. Essa concentração está relacionada à técnica.

O atual Rio Grande do Sul, como parcela do espaço geográfico, integra um conjunto de objetos técnicos (e entre eles os de saúde) e um conjunto de normas

que o organiza e caracteriza sua relação com as demais porções do espaço nacional bem como sua inserção na produção da mais-valia mundial. Mas esta parcela do espaço também não é homogênea e possui uma fluidez diferenciada em relação aos agentes econômicos.

Na Tabela 12 traçaram-se comparativos entre os municípios abordados neste trabalho buscando relacionar os recursos assistenciais que cada município possui. Embora alguns deles não estejam diretamente ligados à ocorrência das doenças do aparelho respiratório estão relacionados, de fato, ao que chamou-se de qualidade de vida. Antes de discutir sobre as informações que ali aparecem é preciso fazer uma importante ressalva: **as análises aqui descritas são apenas preliminares, uma vez que se dão sobre dados médios, o que aqui foi criticado em várias ocasiões.** Não entremos em contradição. Neste momento, os dados médios usados servem apenas como indicativo de caminhos possíveis para futuros projetos de pesquisa. Devem, no meu entender, passar pelo mesmo processo aqui utilizado de decomposição do tempo cronológico.

Referindo-se especificamente a esta tabela, pode-se estabelecer a relação de que quanto maior for o tamanho da população residente no município maiores serão os recursos humanos na área médica e a condição econômica de seus habitantes (menor o grupo com renda até 2 Salários Mínimos), bem como o Índice de Desenvolvimento Social.

Tabela 12

Comparativo entre os municípios de Porto Alegre,
Santa Maria, Passo Fundo e Bagé em 1991

Índices/Sistemas de Objetos/Recursos Humanos	Porto Alegre	Santa Maria	Passo Fundo	Bagé
População Residente	1.263.403	217.592	147.318	118.967
População Urbana (% da população)	98,74	90,23	93,19	77,60
Índice de Desenvolvimento Social (IDS)	0,822	0,727	0,682	0,650
Períodos Frios no inverno (horas) ¹	336,2	439,1	607,8	752,1
Óbitos por Doenças Resp. no inv. (por 100 mil hab.) ¹	33,13	23,56	28,10	36,24
Renda até 2 Salários Mín. (% da população)	32,80	45,40	51,50	63,10
Analfabetos (% da população)	5,40	9,50	10,30	15,00
Empregos Médicos (‰ habitantes)	5,52	4,50	3,90	1,43
Leitos Hospitalares (‰ habitantes)	7,30	3,38	5,36	3,81
Unidades SEM Internação (por 10 mil habitantes)	3,13	3,72	4,95	2,86

¹ Médias no período de 1984 a 2000.

Fontes dos dados: IBGE, 1994; FEE, 1997; CIS; Mapas 1.010–A; cálculos do autor.

Fazendo-se a média para os 17 anos estudados dos óbitos no inverno qualificados por grupos de 100.000 habitantes tem-se maiores valores para Bagé seguida por Porto Alegre. As razões disso devem ser diferentes. No caso de Bagé, a maioria dos indicadores justificam essa situação, quando comparados aos demais municípios, enquanto para Porto Alegre, a razão prévia de, ao se tratar da estação climatológica, incluir-se outros municípios da Região Metropolitana, é o fato de haver uma superutilização do sistema de saúde da capital. Essa superutilização atingiu a cifra de 11,2% de usuários residentes no interior, majoritariamente da RMPA. Dos 17.669 atendimentos do mês de setembro de 2002, 17.016 (96,3%) foram ambulatoriais e 653 (3,7%) foram internações. Do total, 15.643 foram atendimentos a residentes em Porto Alegre, sendo 15.118 em nível ambulatorial e 525 de internação. Porém, as internações que beneficiaram pacientes residentes no interior, 128, representam 19,6% do total, ou seja, praticamente 1 de cada 5 baixas, utilizando os equipamentos técnicos que estão concentrados neste município. A ordem entre

Passo Fundo e Santa Maria também respeita a relação entre IDH e óbitos por doenças do aparelho respiratório. Basicamente é Porto Alegre que rompe esta relação, devido os motivos expostos neste parágrafo.

Desta forma, as razões para as diferenças entre os óbitos por doenças do aparelho respiratório nos municípios abordados são múltiplas. E elas estão associadas menos ao clima do que aos movimentos (ou deslocamentos) e as condições sócio-econômicas de uma sociedade que busca um direito que lhe é garantido constitucionalmente, a saúde, num Espaço Geográfico repleto de entraves para o exercício da cidadania. Está na Constituição (1998:97):

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Hoje, promover a Saúde é também produzir Espaço. Logo, há a necessidade de a Geografia se voltar mais detidamente para ela. Pensar a Saúde deve significar mais do que construir um discurso, mas apontar caminhos, bem como construir uma ferramenta operacional para a ação. Esse legado já nos deixou Milton Santos (1994:115–117), quando, ao encerrar sua obra, construiu um esquema operacional onde centra sua análise na situação atual. O roteiro dessa análise termina assim:

...2.7. No estudo da problemática atual da organização espacial se dará uma atenção particular:

2.7.1. À concentração geográfica das atividades e suas conseqüências sociais, econômicas, administrativas etc.;

2.7.2. Às atividades de controle externo, recentes ou não, e suas conseqüências sociais, econômicas, administrativas etc.;

2.7.3. Às perspectivas de uma evolução “espontânea”, e aos seus componentes especulativos;

2.7.4. Ao papel do poder público, nos seus diversos níveis, nessa evolução.

E conclui afirmando: “acreditamos que essa análise, fundada nos fatos concretos, nos indicará o melhor caminho de uma geografia que dê conta do real e tenha, assim, importante papel prospectivo” (Santos, 1994:117).

CONCLUSÕES

Em relação ao objetivo específico desta dissertação, inicialmente constatamos a possibilidade de uma relação sazonal entre clima e saúde considerando a média mensal da temperatura sensível e o total de óbitos por doenças do aparelho respiratório no período estudado (1984 a 2000). Neste caso, estatisticamente, a temperatura sensível explica em 78% os óbitos pelas doenças citadas, para o município de Porto Alegre, com uma correlação negativa e forte de ($R = -0,88$).

Após, foi relacionado clima e saúde comparando mês a mês as médias de temperatura sensível e os números de óbitos em grupos de 100.000 habitantes por doenças do aparelho respiratório, para os municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé, no período citado. Aí constatamos a dificuldade de admitir a relação clima e saúde a partir das variáveis utilizadas, uma vez que a correlação entre elas foi ausente ou fraca na grande maioria das associações feitas para o período de inverno. Exceções foram o mês de junho para Porto Alegre, com correlação positiva moderada ($R = 0,58$) e explicação de 33,80%, além do surpreendente mês de agosto para Santa Maria, com correlação **negativa** moderada ($R = -0,45$) e explicação de 20,45%, cuja causa é difícil de visualizar, no momento.

Concluimos assim, que o número de óbitos por doenças do aparelho respiratório no Rio Grande do Sul não pode ser resultado apenas das condições adversas da atmosfera nos períodos de inverno, o que procuramos traduzir em clima a partir da ação do tempo meteorológico. Esta, além de não ser o único elemento, também não é o principal e, embora na escala de importância entre médias e valores mensais deva se atribuir maior peso aos últimos, a contribuição dos períodos frios para o obituário relativo às doenças desse estudo não pode ser negligenciada.

O modo como o Espaço Geográfico se projeta na relação clima-saúde, no Rio Grande do Sul, conforme verificado para quatro municípios deve se dar a partir do meio geográfico local, hoje, entendido como meio técnico-científico-informacional. Na sua essência está a densidade técnica e o acesso que os grupos da formação social possuem aos bens materiais, ou seja, no conjunto dos fatores que condicionam a qualidade de vida da população.

Considerando a relação períodos frios e óbitos é possível inferir (veja a Tabela 12), que o número de óbitos no inverno, por doenças do aparelho respiratório, em Porto Alegre, é quase o dobro do esperado. Isto provavelmente ocorre devido a superutilização do sistema hospitalar da capital por indivíduos da grande área urbana e do interior do Estado.

A subnotificação das informações de saúde no Rio Grande do Sul, embora seja uma das mais baixas do Brasil, dificulta muito os estudos de morbidade das doenças do aparelho respiratório, entre outras. É possível afirmar, efetivamente, que a subnotificação é um indicador de que o acesso à saúde é direito que tem sido negado a uma importante parcela da população.

Mesmo a precária adaptação da análise rítmica aos propósitos deste trabalho, o que não foi possível plenamente pelas características dos dados de saúde, permitiu verificar que a abstração clima não é adequada (muito frágil) a uma relação com a saúde de um modo operacional. Somente uma aproximação ao fato tempo meteorológico permite uma relação de proximidade com a saúde, de modo que se possa realizar um efetivo planejamento geográfico. No caso presente, só foi possível utilizar os dados diários de temperatura sensível (que foram integrados em mensais) em contraposição a dados mensais de óbitos por grupos de 100.000 habitantes.

Em razão dos resultados obtidos, sugerimos que trabalhos futuros que tratem da relação clima e saúde, a partir de elementos climáticos, considerem a variável amplitude térmica ou a identificação dos períodos de inversão térmica, pois, embora não explorados aqui, suspeitamos que ambos estejam relacionados à mortalidade por doenças do aparelho respiratório.

REFERÊNCIAS

ANNES DIAS, H. Patologia estacional (Sazonal). In: **O Hospital**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, pp. 27–57, abr. 1940.

ARAÚJO, L. C. **Memória Sobre o Clima do Rio Grande do Sul**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1930, 100 p.

AUGUSTO, M. H. O. Reflexões sobre o uso de tecnologias médicas. In: CANESQUI, A. M. (Org.). **Ciências Sociais e Saúde para o Ensino Médico**. São Paulo: Hucitec, 2000, pp. 151–166. (Saúde em Debate – Série Didática).

AULICIEMS, A. Comfort, Clothing and Health. In: THOMPSON, R. D. e PERRY, A. (Orgs.). **Applied Climatology: principles and practice**. London: Routledge, 1997, pp. 155–174.

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. Trad. Maria J. Z. dos Santos. 3.ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1991, 332 p.

BARATA, R. C. B. A Historicidade do Conceito de Causa. In: **TEXTOS DE APOIO EPIDEMIOLOGIA 1**. 2.ed. Rio de Janeiro: SDE-ENSP/ABRASCO, 1990, pp. 13–27.

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. Florianópolis: UFSC, 1994, 284 p.

BARBOSA, L. M. M. Glossário de Epidemiologia & Saúde. In: ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999, pp. 523–559.

BARRETO, J. B. Influência de elementos climáticos na mortalidade de cidades brasileiras. In: **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Tomo 44, Fascículo 4, pp. 733–751, 1947.

BARRETO, J. B. Temperatura, humidade e pluviosidade nas suas relações com doenças respiratórias, em cidades brasileiras. In: **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, Tomo 46, Fascículo 1, pp. 199–233, 1948.

BRASIL. **Constituição: República Federativa do Brasil 1988**. 6.ed. Porto Alegre: Companhia Riograndense de Artes Gráficas, 1998, 249 p.

BREILH, J. **Epidemiologia: economia, política e saúde**. Trad. Luiz R. de Oliveira e outros. São Paulo: UNESP/Hucitec, 1991, 276 p.

BREILH, J. A Epidemiologia na Humanização da Vida: convergências e desencontros das correntes. In: BARATA, R. B. et al. (Orgs.). **Eqüidade e saúde: contribuições da epidemiologia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO, 1997, pp. 23–38. (Série Epidemiológica, 1)

CANGUILHEM, G. **O Normal e o Patológico**. Trad. Maria T. R. C. Barrocas e Luiz O. F. B. Leite. 4.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1995, 307 p.

CASTRO, S. V. **Anatomia Fundamental**. 2.ed. São Paulo: McGraw-Hill, 1980, 586 p.

COELHO, V. S. P. Como alocar recursos médicos escassos? In: CANESQUI, A. M. (Org.). **Ciências Sociais e Saúde para o Ensino Médico**. São Paulo: Hucitec, 2000, pp. 167–177. (Saúde em Debate – Série Didática).

COHN, A. Mudanças Econômicas e Políticas de Saúde no Brasil. In: LAURELL, A.C. (Org.). **Estado e Políticas Sociais no Neoliberalismo**. Trad. Rodrigo L. Contrera. São Paulo: Cortez, 1995, pp. .

COHN, A. A Saúde na Previdência Social e na Seguridade Social: antigos estigmas e novos desafios. In: COHN, A. e ELIAS, P. E. **Saúde no Brasil: políticas e organização de serviços**. 3.ed. São Paulo: Cortez/CEDEC, 1999, pp. 13–58.

COHN, A. e ELIAS, P. E. **Saúde no Brasil: políticas e organização de serviços**. 3.ed. São Paulo: Cortez/CEDEC, 1999, 133 p.

CONCEIÇÃO, C. A. A Notificação de Casos. In: **Boletim Epidemiológico**. Porto Alegre: Secretaria Municipal da Saúde: 1(2): jul., 1996.

CONCEIÇÃO, C. L. **Ondas de Calor e Temperatura Sensível em Porto Alegre (RS): estudo de casos**. Porto Alegre: UFRGS, 1997, 110 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Geografia), Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1997.

CONCEIÇÃO, C. L. e SOUZA, J. L. S. **Noções Básicas de Coordenadas Geográficas e Cartografia**. Porto Alegre: s.ed., 2000, 96 p.

CORREIA, L. L. e McAULIFFE, J. F. Saúde Materno-Infantil. In: ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999, pp. 375–404.

COSTA, R. H. e MOREIRA, I. A. G. **Espaço e Sociedade no Rio Grande do Sul**. 4.ed. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1995, 110 p.

COUTINHO, A. S. **Conforto e Insalubridade Térmica em Ambientes de Trabalho**. João Pessoa: PPGE, 1998, 215 p.

CRITCHFIELD, W. J. **General Climatology**. 2.ed. New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 1968, 420 p.

DANTAS, M. B. P. et al. Espaço e Planejamento em Saúde: algumas reflexões. In: NAJAR, A. L. e MARQUES, E. C. (Orgs.). **Saúde e Espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998, pp. 93–105.

DUPUY, J.-P. **Introdução à Crítica da Ecologia Política**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1980, 112 p.

DUPUY, J.-P. e KARSENTY, S. **A Invasão Farmacêutica**. Trad. Carlos R. Oliveira. Rio de Janeiro: Graal, 1979, 269 p. (Biblioteca de Saúde e Sociedade, 6).

ELIAS, P. E. Estrutura e Organização da Atenção à Saúde no Brasil. In: COHN, A. e ELIAS, P. E. **Saúde no Brasil: políticas e organização de serviços**. 3.ed. São Paulo: Cortez/CEDEC, 1999, pp. 59–120.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL. **Cartilha da Região Metropolitana**. Porto Alegre: Secretaria das Obras Públicas e Saneamento, 2000, 34 p.

FERRAZ, J. S. **Instruções Meteorológicas**. Bruxelas: L'Édition D'Art Gaudio, v. I, Instruções, 1914, 208 p.

FINCH, V. C. e TREWARTHA, G. T. **Geografía Física**. Trad. Francisco Rived. Ciudad del México: Fondo de Cultura Económica, 1954, 654 p.

GATRELL, A. C. **Geographies of Health: an introduction**. Oxford: Blackwell Publishers, 2002, 294 p.

GOLDBAUM, M. A Epidemiologia em Busca da Equidade em Saúde. In: BARATA, R. B. et al. (Orgs.). **Equidade e saúde: contribuições da epidemiologia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO, 1997, pp. 63–80. (Série Epidemiológica, 1)

GUARDIOLA, J. M. J. **Manual del Observador de Meteorología**. Madrid: Instituto Nacional de Meteorología, 1968, 432 p.

GUIMARÃES, R. B. A Tecnificação da Prática Médica no Brasil: em busca de sua Geografização. In: **Geografia, Território e Tecnologia**. São Paulo: Marco Zero/AGB, Coleção Terra Livre, n.º 9, 1992, pp. 41–55.

GUTIERREZ, R. S. Aspectos Epidemiológicos das Principais Pneumopatias. In: SILVA, L. C. C. (Ed.) et al. **Compêndio de Pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundação Byk, 1991, pp. 48–56.

GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. Trad. Alair Pereira de Carvalho et al. 5.ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1981, 445 p.

GUYTON, A. C. e HALL, J. E. **Tratado de Fisiologia Médica**. Trad. Charles A. Esbérard et al. 9.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997, 1014 p.

HASENACK, H. **Conseqüências da Variabilidade Pluviométrica no Sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, 1981, 71 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Geografia), Departamento de Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1981.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas – SIEG**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil 1999**. Rio de Janeiro: FIBGE, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico 2000**. Rio de Janeiro: FIBGE, 2002.

INSTITUTO DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Seção de Ecologia Agrícola. **Atlas Agroclimático do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: IPAGRO, 1989, v.1, 102 p.

KNIJNIK, R; PROTTI, R. M. e LOSS, J. E. Balanço Energético de Porto Alegre e sua Região Metropolitana: aspectos sócio-econômicos e ambientais. In: KNIJNIK, R. et al. **Energia e Meio Ambiente em Porto Alegre**. Porto Alegre: DMAE, 1994, pp. 33–100.

KOEPPEL, W. **Climatología**. Trad. Jorge A. Vivó. Ciudad del México: Fondo de Cultura Económica, 1948, 477 p.

LIPIETZ, A. **O Capital e seu Espaço**. Trad. Manoel F. G. Seabra. São Paulo: Nobel, 1988, 209 p. (Coleção Espaços).

LUZ, M. T. **As Instituições Médicas no Brasil: instituição e estratégia de hegemonia**. Rio de Janeiro: Graal, 1979, 295 p. (Biblioteca de Saúde e Sociedade, 4).

MARGALEF, R. **Ecología**. Barcelona: Omega, 1974, 951 p.

MENDES, E. V. et al. Distritos Sanitários: conceitos-chave. MENDES, E. V. (Org.). **Distrito Sanitário: o processo social de mudança das práticas sanitárias do Sistema Único de Saúde**. 3.ed. São Paulo: Hucitec/ABRASCO, 1995, pp. 159–186.

MENDONÇA, F. **Clima e Criminalidade: ensaio analítico da correlação entre a temperatura do ar e a incidência da criminalidade urbana**. Curitiba: UFPR, 2001, 182 p.

MILLER, A. A. **Climatología**. Trad. Ismael Antich. Barcelona: Omega, 1951, 376 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Departamento Nacional de Meteorologia. **Tabelas Psicrométricas**. Organizadas por Adalberto Serra e Salomão Serebrenick. Rio de Janeiro, 1977, 102 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Escritório de Meteorologia. **Normais Climatológicas (1931–1960) (São Paulo – Paraná – Santa Catarina – Rio Grande do Sul)**. Rio de Janeiro: M.A., 1969, v. 4, 74 p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E REFORMA AGRÁRIA. Departamento Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológicas (1961–1990)**. Brasília: M.A.R.A., 1992, 84 p.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Departamento de Engenharia e Comunicações. Diretoria de Serviço Geográfico. 1.^a Divisão de Levantamento. **Carta Topográfica SH.22-Y-B-III-2 ou MI-2987/2, Porto Alegre, E=1:50.000**. Brasília (DF): DSG, 2. ed., 1978, 4. impressão, 1990.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Departamento de Engenharia e Comunicações. Diretoria de Serviço Geográfico. 1.^a Divisão de Levantamento. **Carta Topográfica SH.22-V-C-IV-2 ou MI-2965/2, Camobi, E=1:50.000**. Brasília (DF): DSG, 2. ed., 1979, 2. impressão, 1996.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Departamento de Engenharia e Comunicações. Diretoria de Serviço Geográfico. 1.^a Divisão de Levantamento. **Carta Topográfica SH.22-V-B-I-1 ou MI-2918/1, Passo Fundo-N, E=1:50.000**. Brasília (DF): DSG, 1979.

MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Departamento de Engenharia e Comunicações. Diretoria de Serviço Geográfico. 1.^a Divisão de Levantamento. **Carta Topográfica SH.21-Z-D-III-4 ou MI-3007/4, Bajé, E=1:50.000**. Brasília (DF): DSG, 1980, 2. impressão, 1992.

MONTEIRO, C. A. F. Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. In: **CLIMATOLOGIA n. 1, 21 p.** São Paulo: Instituto de Geografia da USP, 1971.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: USP, Instituto de Geografia, 1976, 181 p. (Série Teses e Monografias).

MONTEIRO, C. A. F. **Clima e Excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico**. Florianópolis: UFSC, 1991, 241 p.

MONTEIRO, C. A. F. Travessia da Crise: Tendências Atuais na Geografia. In: **Revista Brasileira de Geografia, n. especial, ano 50, Reflexões sobre a Geografia, tomo 2**. Rio de Janeiro: IBGE, 1988, pp. 127–150.

MONTEIRO, M. F. G. Transição Demográfica e seus Efeitos sobre a Saúde da População. In: BARATA, R. B. et al. (Orgs.). **Eqüidade e Saúde: contribuições da epidemiologia**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO, 1997, pp. 189–204. (Série Epidemiológica, 1).

MORAES, J. C.; GUEDES, J. S. e BARATA, R. C. B. Métodos de Estudo do Processo Epidêmico. In: **TEXTOS DE APOIO EPIDEMIOLOGIA 1**. 2.ed. Rio de Janeiro: SDE-ENSP/ABRASCO, 1990, pp. 87–125.

MORIZE, H. **Contribuição ao Estudo do Clima do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e Comércio, Observatório Nacional do Rio de Janeiro: 1927, 114 p.

NAJAR, A. L. et al. O Problema da Comparação entre os Limites das Regiões Administrativas no Município do Rio de Janeiro: sugestão metodológica. In: NAJAR, A. L. e MARQUES, E. C. (Orgs.). **Saúde e Espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998, pp. 153–164.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. 2.ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989, 421 p.

OLIVEIRA, V. C. Os Mídias e a Mitificação das Tecnologias de Saúde. In: VERAS, R. P. et al. (Orgs.). **Epidemiologia: contextos e pluralidade**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ/ABRASCO, 1998, pp. 133–145. (Série Epidemiológica, 4).

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CID-10: Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde – Décima Revisão**. Trad. Centro Colaborador da OMS para a Classificação de Doenças em Português. 2.ed. São Paulo: EDUSP, 1994, v. 1, 1191 p.

PALOMBINI, B. C.; SANTOS, J. W. A. e KNORST, M. M. Doença Broncopulmonar Obstrutiva Crônica. In: SILVA, L. C. C. (Ed.) et al. **Compêndio de Pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundação Byk, 1991, pp. 457–463.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. Secretaria Municipal de Saúde. Hospital de Pronto Socorro. **Relatório Estatístico da Procedência de Pacientes**. Porto Alegre: PMPA, outubro de 2002.

RIBEIRO, A. C. T. et al. Em Defesa da Reflexão na Escala Metropolitana: o ângulo da saúde. In: NAJAR, A. L. e MARQUES, E. C. (Orgs.). **Saúde e Espaço: estudos metodológicos e técnicas de análise**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1998, pp. 23–42.

ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. Elementos de Metodologia para a Pesquisa Epidemiológica. In: ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999, pp. 141–148.

ROUQUAYROL, M. Z. Epidemiologia Descritiva. In: ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999, pp. 77–140.

ROUQUAYROL, M. Z. e GOLDBAUM, M. Epidemiologia, História Natural e Prevenção de Doenças. In: ROUQUAYROL, M. Z. e ALMEIDA FILHO, N. **Epidemiologia e Saúde**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999, pp. 15–30.

SANT'ANNA NETO, J. L. **História da Climatologia no Brasil: gênese, paradigmas e a construção de uma geografia do clima**. Presidente Prudente: UNESP, Tese de Livre Docência, 2001, 162 p.

SANTOS, M. **Por uma Geografia Nova: da crítica da Geografia a uma Geografia Crítica**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 1990, 236 p.

SANTOS, M. **Espaço e Método**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1992, 88 p. (Coleção espaços).

SANTOS, M. **Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. 3.ed. São Paulo: Hucitec, 1994, 124 p.

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996, 308 p.

SANTOS, M. e SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 2.ed. Rio de Janeiro: Record, 2001, 474 p.

SERRA, A. Fatores Meteorológicos da Gripe. In: **Boletim Geográfico 161** (Resenha e Opiniões). Rio de Janeiro: 19(161): 274–279, mar./abr., 1961.

SILVA, L. J. Organização do Espaço e Doença. In: **TEXTOS DE APOIO EPIDEMIOLOGIA 1**. 2.ed. Rio de Janeiro: SDE-ENSP/ABRASCO, 1990, pp. 157–185.

SILVA, L. C. C. e outros. Pneumonias. In: SILVA, L. C. C. (Ed.) et al. **Compêndio de Pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundação Byk, 1991, pp. 464–482.

SORRE, M. **Fundamentos Biológicos de la Geografía Humana**. Trad. Revisada por el autor. Barcelona: Atenas A. G., 1955, 343 p.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Deserto Grande do Sul: controvérsia**. 2.ed. Porto Alegre: UFRGS, 1998, 108 p.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografía Física e Geomorfología: uma (re)leitura**. Ijuí: UNIJUÍ, 2002, 112 p.

TREWARTHA, G. T. **An Introduction to Climate**. 4.ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1968, 408 p.

VIEIRA, V. G. Infecções Respiratórias Agudas. In: SILVA, L. C. C. (Ed.) et al. **Compêndio de Pneumologia**. 2.ed. São Paulo: Fundação Byk, 1991, pp. 443–456.

ANEXOS

Anexo 1: Generalidades sobre o Psicrômetro (Fuess)¹⁸

Descrição – O Psicrômetro (Fuess) compõe-se de dois Termômetros (Fuess), S e U (Figura A-1), e do recipiente, R, convenientemente presos a um varão de ferro. O termômetro S é o seco; o termômetro U, chamado de úmido, é igual ao S, mas tem o reservatório coberto por gaze de musselina e enlaçado por um pavio de algodão, cujas extremidades vão até o interior do vaso metálico R. Este vaso contém a água que, por intermédio do pavio, irá manter sempre úmido o reservatório do termômetro U.

Colocação – O Psicrômetro Fuess é colocado no interior do abrigo termométrico da estação. Como se vê pela Figura A-2, os dois termômetros e o recipiente metálico são fixados conjuntamente com os termômetros de máxima e mínima ao varão central do abrigo. Os reservatórios dos termômetros, seco e úmido, deverão ficar a 1,70 m acima do nível do solo; os dois termômetros horizontais deverão ser presos ao varão, com os seus reservatórios o mais próximo possível do nível dos reservatórios do psicrômetro; todavia, para que não impeçam a leitura desta último, não há inconveniente em mantê-los afastados, conforme a época do ano; nos períodos quentes, poderão ficar embaixo, e nos frios, principalmente no Sul, melhor estarão em nível superior.

Montagem – O abrigo de estação tem, no seu interior, preso ao teto, porém removível, um varão de ferro, sobre o qual são fixados o psicrômetro e os termômetros de

¹⁸ Adaptação relativa ao Psicrômetro Fuess descrito por Ferraz (1914:95–99). Apesar da data da referência, o aparelho utilizado nas estações climatológicas do INMET mantém sua concepção original.

máxima e mínima. A montagem destes instrumentos e de seus pertences é tão simples que nos dispensa a descrição; basta olhar as Figuras A-1 e A-2, onde estão indicadas as posições relativas dos suportes, vaso, etc.; as posições relativas dos termômetros devem sempre as que estão representadas, isto é, o termômetro seco ao lado esquerdo, e o de máxima, em cima. Caso o estacionário seja obrigado a dar uma ligeira inclinação no termômetro de máxima, ser-lhe-á necessário fazer no suporte uma pequena alteração, cujos detalhes deixamos ao seu engenho.

O termômetro úmido é preparado da maneira seguinte: de um pedaço de musselina bem lavada e absolutamente sem goma, corta-se um pequeno disco com cinco centímetros de diâmetro, e com ele envolve-se todo o reservatório do termômetro, mantendo-o no lugar com um fio de linha comum; devem ser evitadas, o mais possível, as pequenas dobras ou pregas do estofa sobre o reservatório; toma-se em seguida, um pedaço de fio de algodão com um metro de comprimento, e depois de o haver dobrado em três partes, faz-se com a parte central destas, uma simples laçada em volta do gargalo do reservatório; as duas pontas, mais ou menos do mesmo comprimento, constituirão, portanto, seis pernas, que frouxamente torcidas, umas às outras, formarão uma única mecha, a qual deve ser metida para dentro do vaso metálico. Se o algodão empregado tem grande número de fios, cumpre retirar alguns ou tomar um pedaço menor, para que a mecha não fique demasiadamente grossa. O algodão antes de utilizado deverá ser bem lavado, senão mesmo fervido, e, para que a mecha não apresente depois os fios apertados demais, convém que estes sejam previamente destorcidos até se tornarem bastante lassas as suas fibras mais íntimas. Somente com estas precauções haverá franca condução d'água do depósito ao reservatório do termômetro.

O reservatório do termômetro úmido deverá, em qualquer momento, apresentar a sua superfície perfeitamente molhada, sem o que de nada valerão as indicações do psicrômetro. Se o estacionário não conseguir bons resultados com o fio de algodão, aconselhamos-lhe que faça um chumaço de gaze em forma de mecha, cuja extremidade deverá ser cosida, com alguns pontos, à luva do reservatório; o chumaço cumpre seja bastante fofo para que dê livre passagem à água. O vaso metálico deve ser enchido com água de boa qualidade; águas muito carregadas de carbonatos, por exemplo, entranham a mecha e o envoltório de sedimentos, que em pouco tempo, logram obstar à passagem da água. Água de chuva, sendo limpa, serve perfeitamente.

Manejo – Na observação da umidade do ar, os dois termômetros do psicrômetro devem ser lidos um após o outro, sem pausa sensível. A indicação do úmido será sempre menor do que a do seco, salvo se o ar estiver saturado de umidade, como pode acontecer por ocasião de denso nevoeiro. Mesmo chovendo, há uma pequena diferença entre os dois termômetros, não sendo rara, todavia, a saturação, em momentos de completa calma, e estando o abrigo muito molhado e abafado; nestes casos, a leitura do úmido equipara-se à do seco.

Se as leituras pouco divergem, embora esteja bom o tempo e o ar seco, é sinal que existe qualquer irregularidade: o reservatório, neste caso, estará seco ou molhado em excesso. Se estiver seco, e não for por motivo de quaisquer defeitos de acondicionamento, basta diminuir a distância entre o vaso e o reservatório. Se estiver molhado demais, o reservatório pingará continuamente, o que só pode ser atribuído a uma aproximação exagerada do vaso metálico. Em qualquer dos casos,

uma vez regularizado o termômetro úmido, cumpre esperar alguns minutos antes de observá-lo; o melhor plano é prestar atenção à coluna de mercúrio; ela descera lentamente até alcançar o ponto correspondente à maior evaporação compatível com as condições higrométricas da ocasião; é este o ponto que deve ser lido na escala.

Para o caso especial do manejo do psicrômetro em temperaturas muito baixas, deve-se recorrer aos seguintes preceitos: a manipulação do termômetro úmido durante o tempo de geada ou nas ocasiões em que sua leitura é inferior a 0° , torna-se trabalhosa, porque a congelação nos fios do pavio condutor corta o suprimento d'água à gaze do reservatório. Afim de conseguir-se resultados satisfatórios, o reservatório deve ficar coberto com uma *fina camada de gelo*, na qual haverá evaporação como se fosse água. Portanto, é necessário molhar ligeiramente a gaze com *água gelada* (por meio de um pincel de cabelo), 10 ou 15 minutos antes de observar-se. Após o umedecimento da gaze, a temperatura do termômetro úmido permanecerá constante no ponto de congelação, 0°C , até que toda a água se converta em gelo, para depois começar a descer gradualmente à verdadeira leitura. Nenhuma leitura deverá ser registrada antes que indique menos que o termômetro seco, e que permaneça estável. Algumas vezes, depois da aplicação d'água, a temperatura do termômetro úmido cai consideravelmente abaixo do ponto de congelação antes da formação de gelo no reservatório; isto é devido a um super-resfriamento da água. No momento da solidificação a temperatura sobe novamente a 0°C para depois tornar a descer. A temperatura, finalmente alcançada, corresponde à leitura correta, podendo ser registrada. A água empregada deve estar a 0°C , senão, será necessário muito mais tempo para que esfrie até a congelação. Deve-se aplicar somente a água necessária ao perfeito umedecimento da gaze; se for

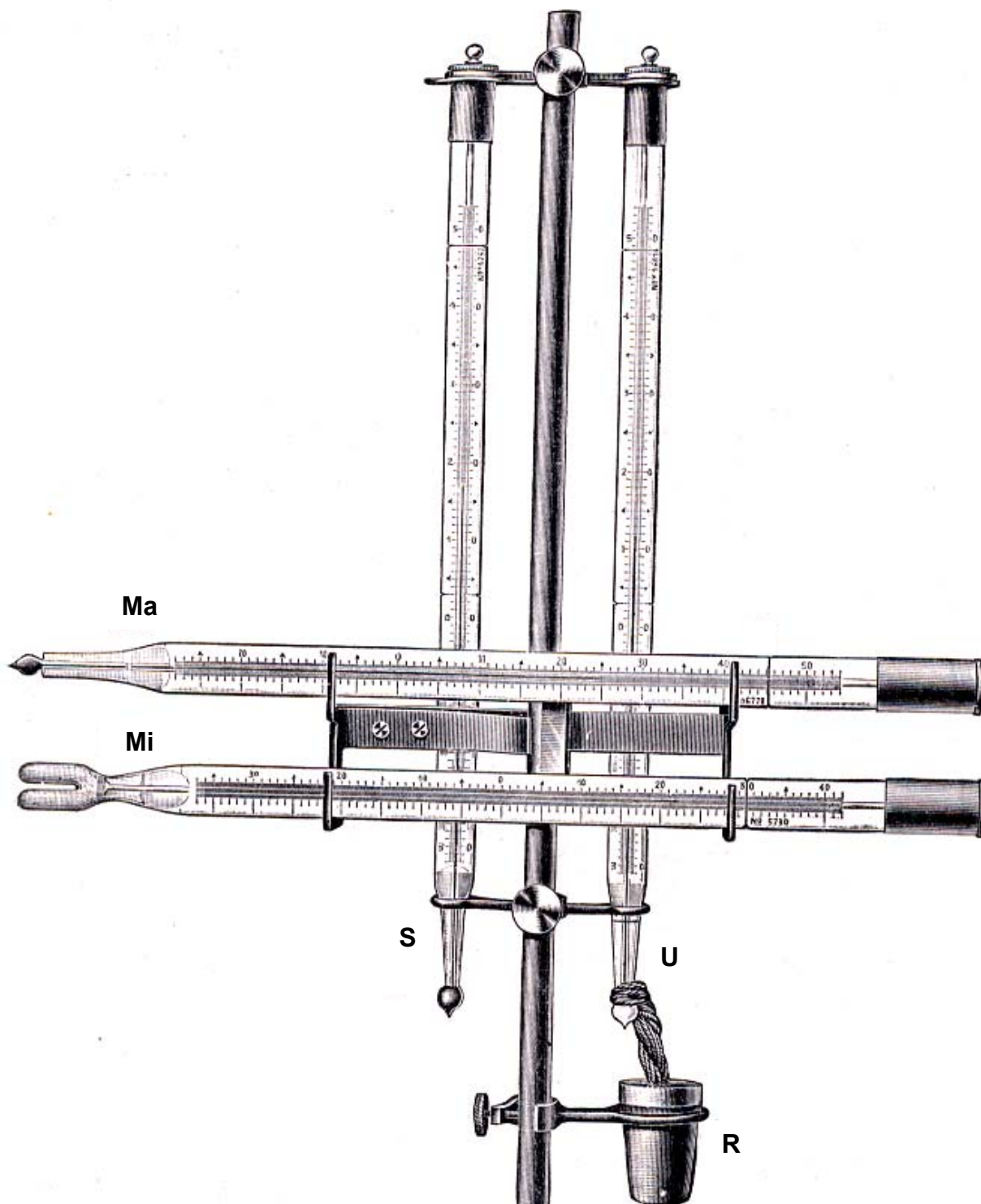
demasiada a quantidade, não só exigirá mais tempo para a formação do gelo, como este poderá acumular-se além do reservatório, viciando as leituras – não só a do momento como as subseqüentes.

Estas instruções, visivelmente, referem-se a psicrômetros cujos termômetros são molhados na ocasião da observação; em épocas de grande frio, avizinhandose este de 0 °C julgamos preferível retirar o pavio do termômetro úmido, e umedecê-lo em cada observação. Não sendo assim, muito provavelmente, o reservatório será encontrado sempre com uma crosta de gelo grossa demais, tornando-se necessário em cada observação proceder-se ao seu desbastamento, metendo-o dentro d'água. Mas, se o termômetro for umedecido *em cada observação*, cumpre lembrar que a operação deve ser feita *bem antes* do momento da observação, porquanto, é necessário muito tempo para que a água se congele e para que se resfrie pela evaporação o gelo formado. Verificar-se-á cuidadosamente que o reservatório do termômetro fique inteiramente coberto por uma camada contínua de gelo tão uniforme quanto possível. Cumpre não confundir o super-resfriamento rápido e transitório que se dá, às vezes, antes da formação do gelo, com o mesmo fenômeno, permanente e contínuo, observado em determinadas condições. Decorrido algum tempo, e não havendo congelação, embora esteja a temperatura abaixo de zero, é sinal que a água se acha super-resfriada, podendo ser tomadas as leituras, sem que se atenda à formação de gelo.

O pavio condutor e a gaze do termômetro devem ser substituídos assim que começarem a sujar-se; em localidades muito poeirentas esta mudança deverá ser freqüente. Toda a vez que for feita a substituição, cumpre limpar-se o reservatório do

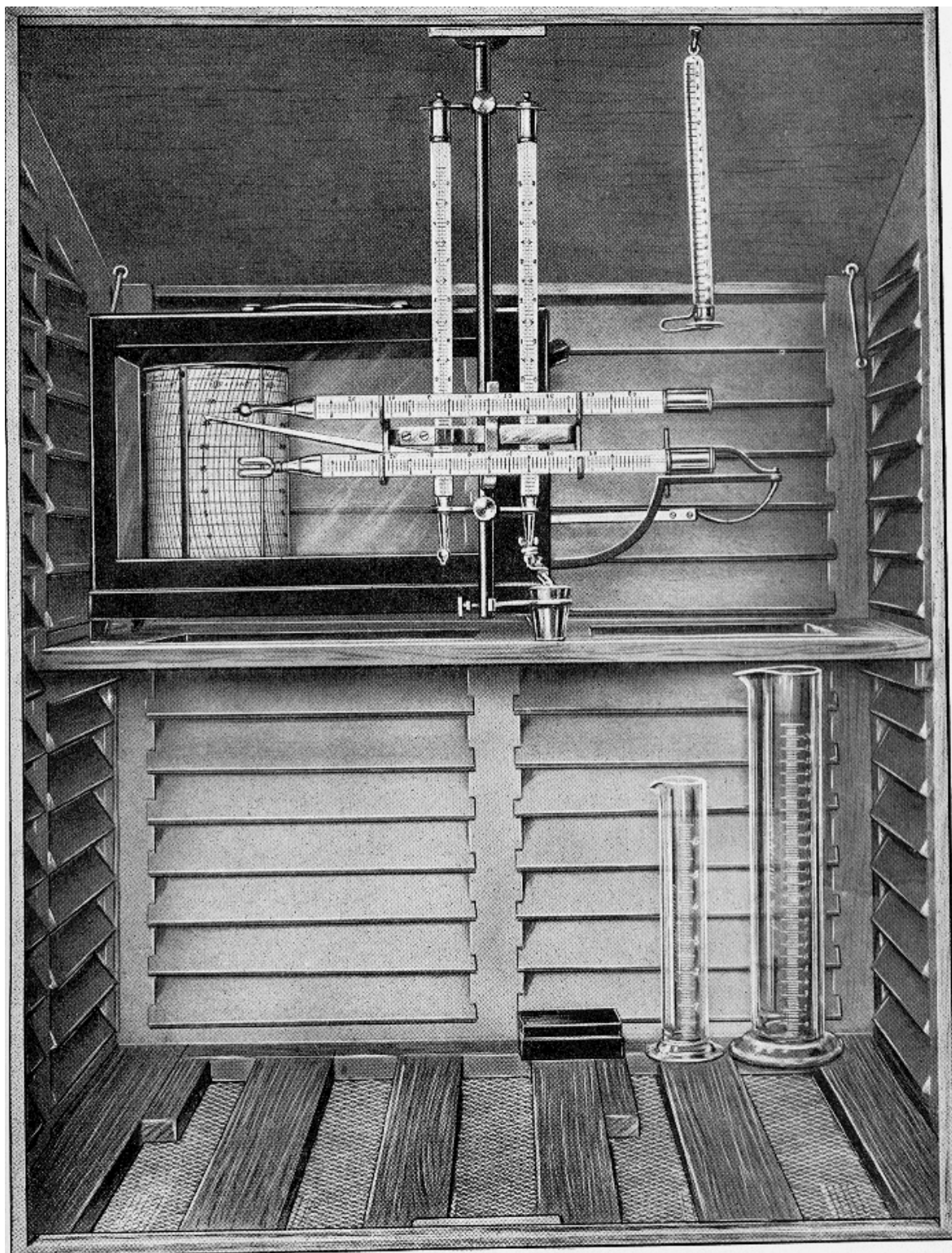
termômetro para que se lhe não forme, pouco a pouco, qualquer incrustação, que não só dá mau aspecto ao instrumento como lhe vicia as leituras. O vaso metálico deve ser sempre mantido com água; deve-se-lhe prestar toda a atenção, principalmente em dias quentes e secos.

Figura A-1: Representação do Psicrômetro Fuess



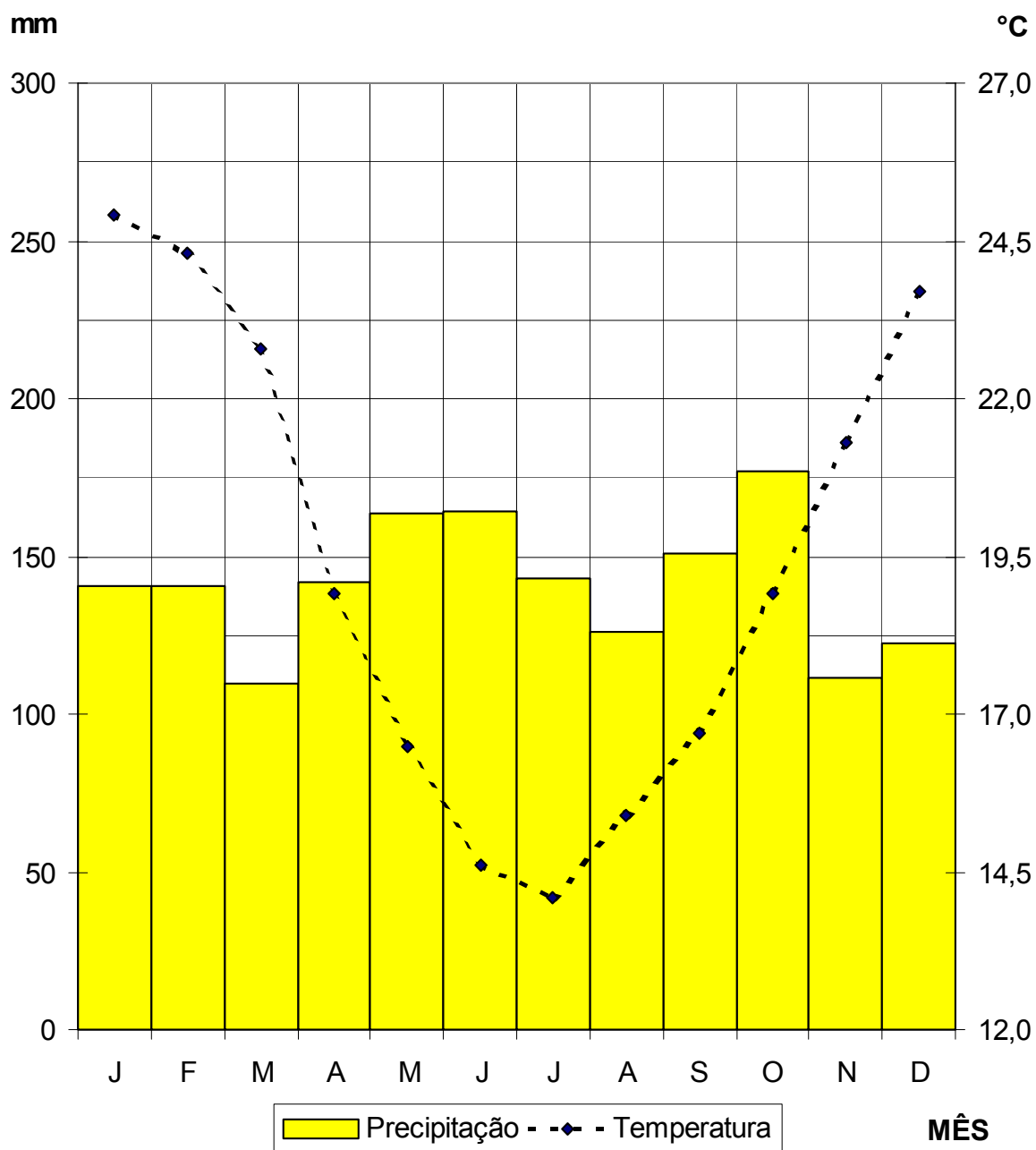
Fonte: adaptado de Ferraz (1914, Fig. 19, p. 74).

Figura A-2: Colocação do Psicrômetro Fuess no Abrigo Termométrico



Fonte: adaptado de Ferraz (1914, Fig. 27).

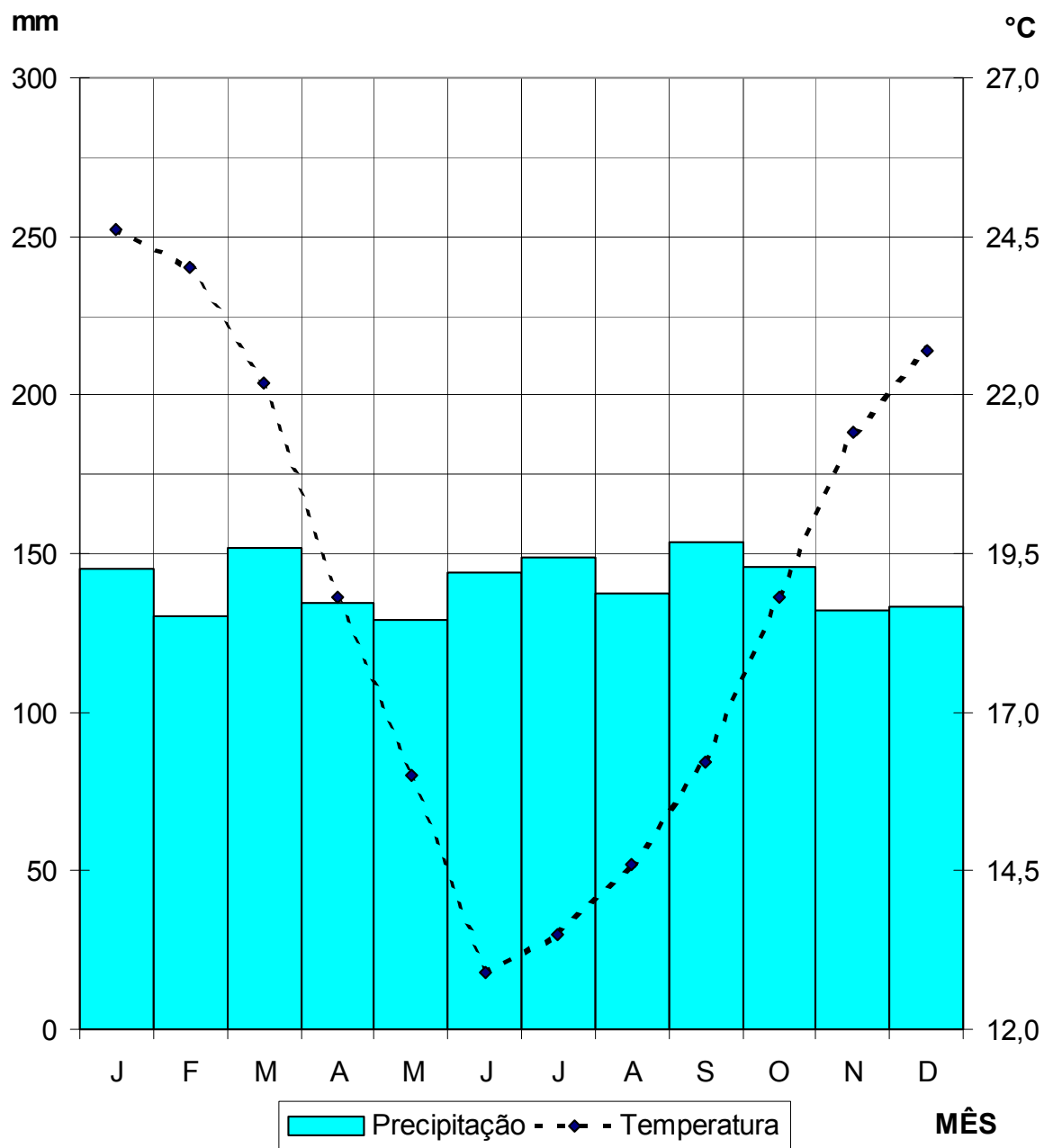
Anexo 2: Diagrama termo-pluviométrico de Santa Maria (1931-1960)



Fonte de dados: M.A. (1969).

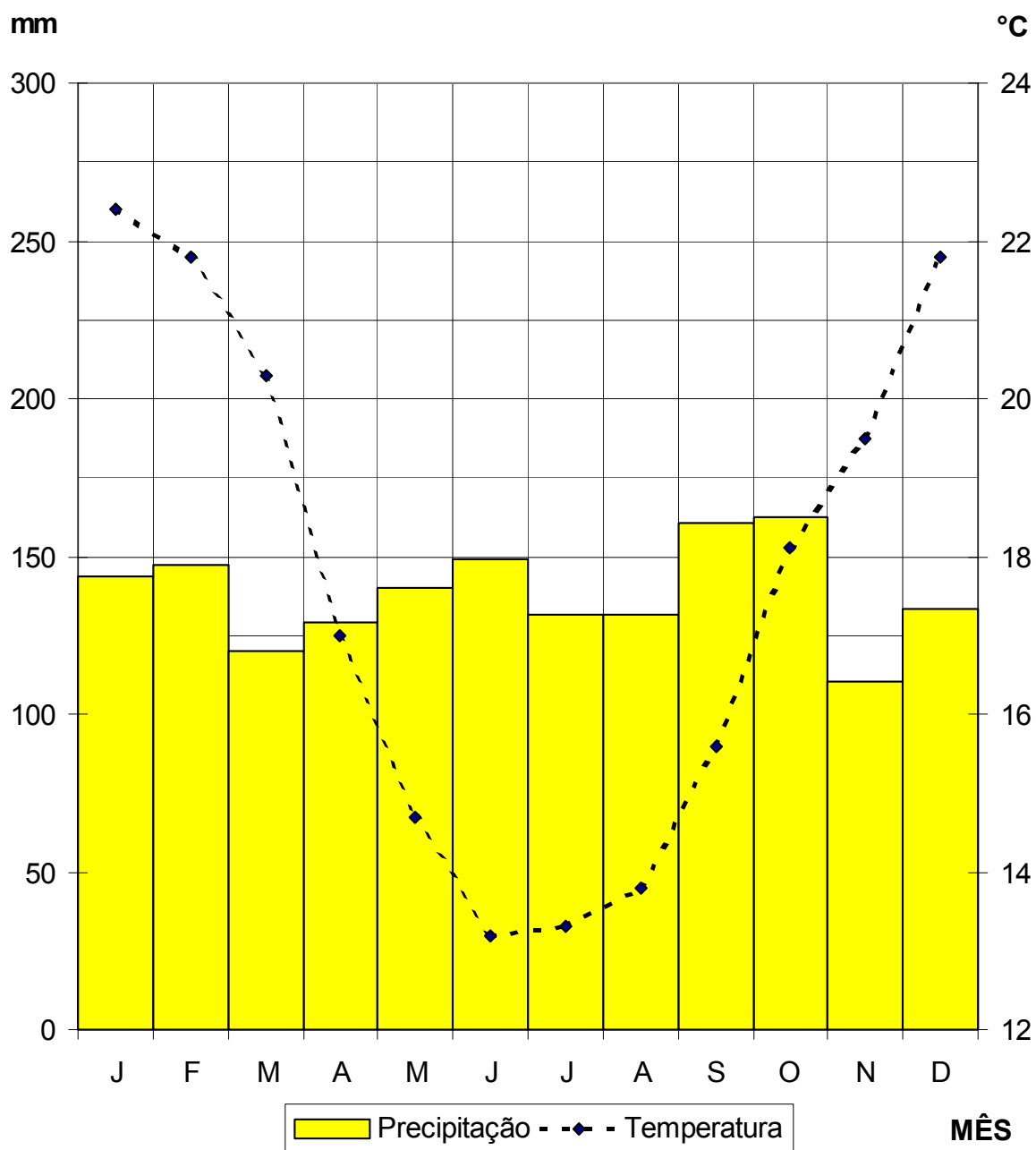
Anexo 3: Diagrama termo-pluviométrico de Santa Maria

(1961-1990)



Fonte de dados: M.A.R.A. (1992).

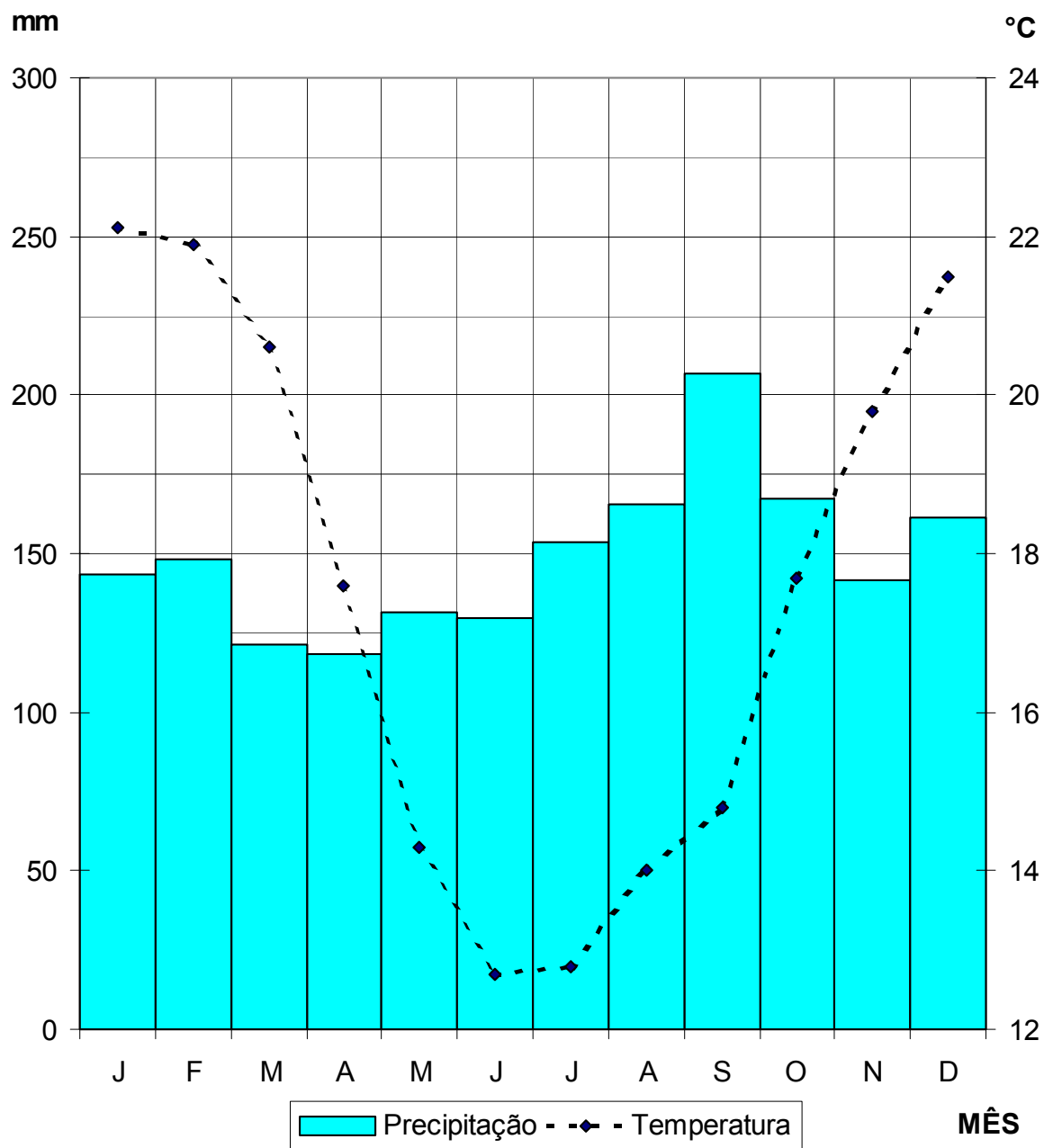
Anexo 4: Diagrama termo-pluviométrico de Passo Fundo (1931-1960)



Fonte de dados: M.A. (1969).

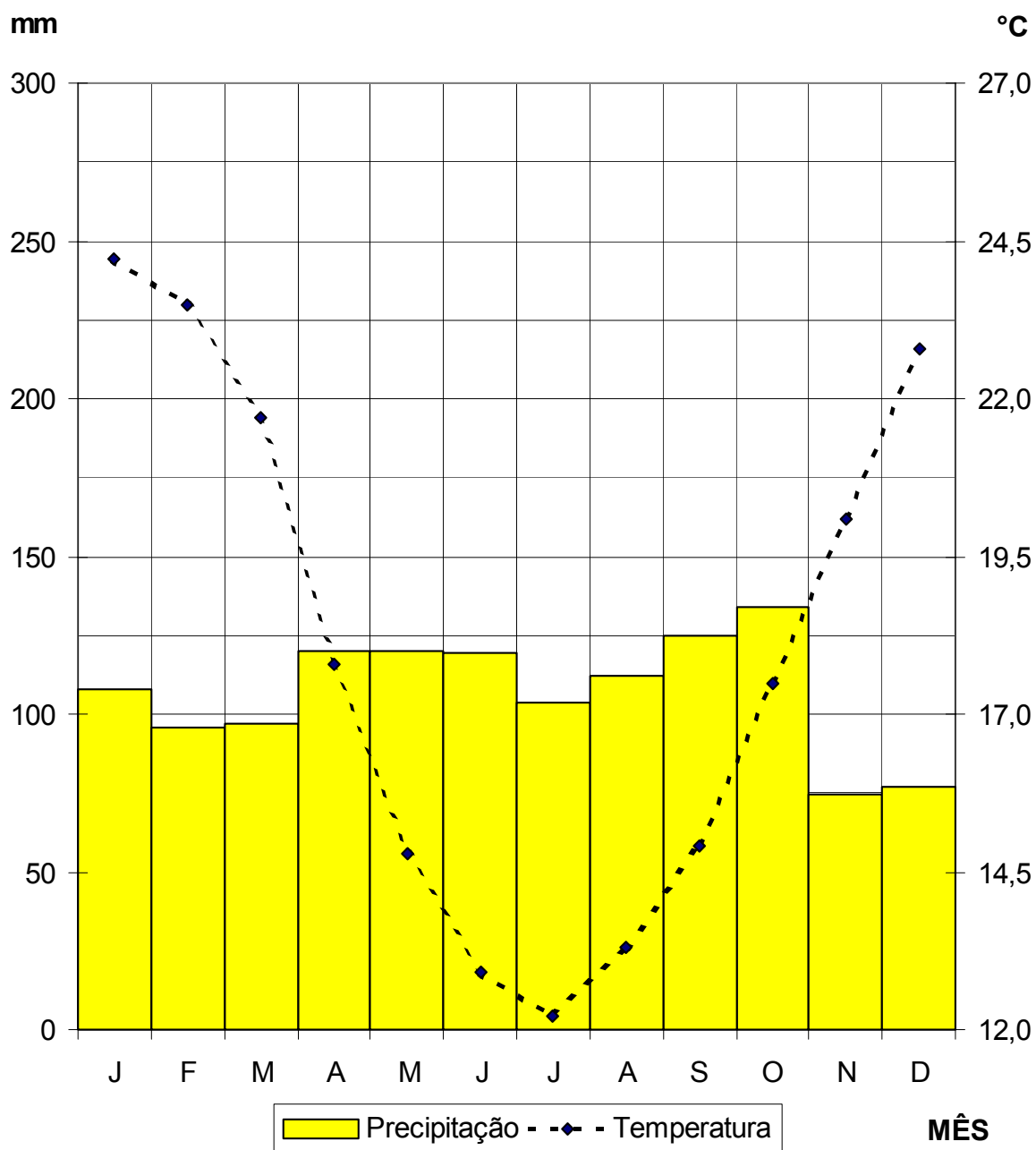
Anexo 5: Diagrama termo-pluviométrico de Passo Fundo

(1961-1990)



Fonte de dados: M.A.R.A. (1992).

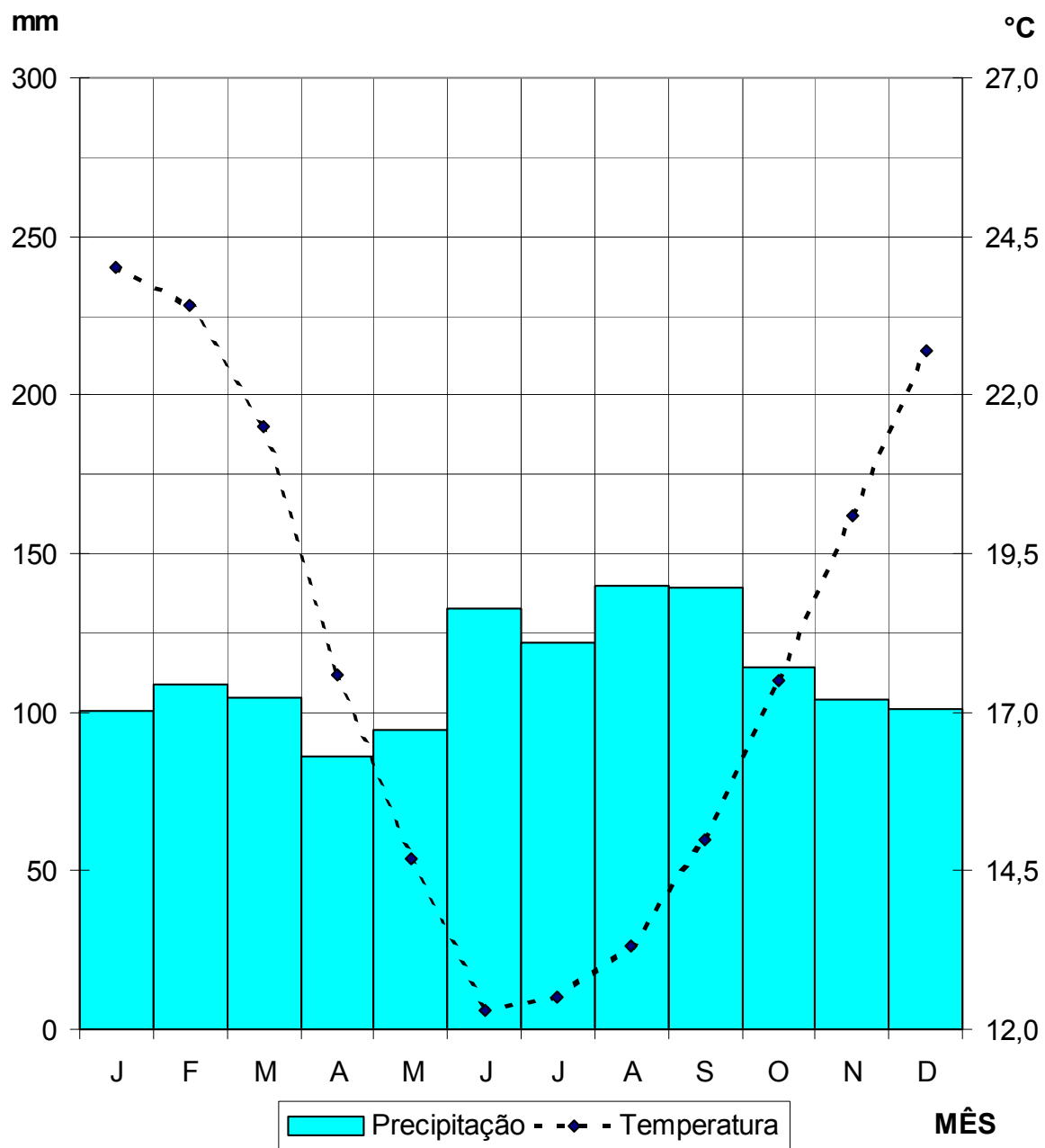
Anexo 6: Diagrama termo-pluviométrico de Bagé (1931-1960)



Fonte de dados: M.A. (1969).

Anexo 7: Diagrama termo-pluviométrico de Bagé

(1961-1990)



Fonte de dados: M.A.R.A. (1992).

Anexo 8: Grupo das Doenças do Aparelho Respiratório (J00-J99) – CID 10 (1993)

Agrupamento I – Infecções agudas das vias aéreas superiores (J00-J06)

- J00 – Nasofaringite aguda [resfriado comum]
- J01 – Sinusite aguda
- J02 – Faringite aguda
- J03 – Amigdalite aguda
- J04 – Laringite e traqueíte agudas
- J05 – Laringite obstrutiva aguda [crupe] e epiglote
- J06 – Infecções agudas das vias aéreas superiores de localizações múltiplas e não especificadas

Agrupamento II – Influenza (gripe) e pneumonia (J10-J18)

- J10 – Influenza devida a vírus da influenza (gripe) identificado
- J11 – Influenza (gripe) devida a vírus não identificado
- J12 – Pneumonia viral não classificada em outra parte
- J13 – Pneumonia devida a *Streptococcus pneumoniae*
- J14 – Pneumonia devida a *Haemophilus influenzae*
- J15 – Pneumonia bacteriana não classificada em outra parte
- J16 – Pneumonia devida a outros microorganismos infecciosos especificados não classificados em outra parte
- J17 – Pneumonia em doenças classificadas em outra parte
- J18 – Pneumonia por microorganismo não especificado

Agrupamento III – Outras infecções agudas das vias aéreas inferiores (J20-J22)

- J20 – Bronquite aguda
- J21 – Bronquiolite aguda
- J22 – Infecções agudas não especificadas das vias aéreas inferiores

Agrupamento IV – Outras doenças das vias aéreas superiores (J30-J39)

- J30 – Rinite alérgica e vasomotora
- J31 – Rinite, nasofaringite e faringite crônicas
- J32 – Sinusite crônica
- J33 – Pólipo nasal
- J34 – Outros transtornos do nariz e dos seios paranasais
- J35 – Doenças crônicas das amígdalas e das adenóides
- J36 – Abscesso periamigdaliano
- J37 – Laringite e laringotraqueíte crônicas
- J38 – Doenças das cordas vocais e da laringe não classificadas em outra parte
- J39 – Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas

Agrupamento V – Doenças crônicas das vias aéreas inferiores (J40-J47)

- J40 – Bronquite não especificada como aguda ou crônica
- J41 – Bronquite crônica simples e a mucopurulenta
- J42 – Bronquite crônica não especificada
- J43 – Enfisema
- J44 – Outras doenças pulmonares obstrutivas crônicas
- J45 – Asma
- J46 – Estado de mal asmático
- J47 – Bronquectasia

Agrupamento VI – Doenças pulmonares devidas a agentes externos (J60-J70)

- J60 – Pneumoconiose dos mineiros de carvão
- J61 – Pneumoconiose devida a amianto e outras fibras minerais
- J62 – Pneumoconiose devida a poeiras que contenham sílica
- J63 – Pneumoconiose devida a outras poeiras inorgânicas
- J64 – Pneumoconiose não especificada
- J65 – Pneumoconiose associada com tuberculose
- J66 – Doenças das vias aéreas devidas a poeiras orgânicas específicas
- J67 – Pneumonite de hipersensibilidade devida a poeiras orgânicas
- J68 – Afecções respiratórias devidas à inalação de produtos químicos, gases, fumaças e vapores
- J69 – Pneumonite devida a sólidos e líquidos
- J70 – Afecções respiratórias devidas a outros agentes externos

Agrupam. VII – Outras doenças respiratórias que afetam principalmente o interstício (J80-J84)

- J80 – Síndrome do desconforto respiratório do adulto
- J81 – Edema pulmonar, não especificado de outra forma
- J82 – Eosinofilia pulmonar, não classificada em outra parte
- J84 – Outras doenças pulmonares intersticiais

Agrupamento VIII – Afecções necróticas e supurativas das vias aéreas inferiores (J85-J86)

- J85 – Abscesso do pulmão e do mediastino
- J86 – Piotórax

Agrupamento IX – Outras doenças da pleura (J90-J94)

- J90 – Derrame pleural não classificada em outra parte
- J91 – Derrame pleural em afecções classificadas em outra parte
- J92 – Placas pleurais
- J93 – Pneumotórax
- J94 – Outras afecções pleurais

Agrupamento X – Outras doenças do aparelho respiratório (J95-J99)

- J95 – Afecções respiratórias pós-procedimento, não classificadas em outra parte
- J96 – Insuficiência respiratória não classificada em outra parte
- J98 – Outros transtornos respiratórios
- J99 – Transtornos respiratórios em doenças classificadas em outra parte

Anexo 9: Número de ocorrências de geada e valores das temperaturas mínimas nos meses de junho, julho e agosto, nos municípios de Porto Alegre, Santa Maria, Passo Fundo e Bagé, no período 1984–2000

NÚMERO DE GEADAS

Município	JUNHO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Porto Alegre	1	0	0	6	8	0	0	1	0	0	2	0	3	3	0	0	1	25
Santa Maria	6	6	2	10	10	2	12	3	1	7	2	6	10	3	3	5	2	90
Passo Fundo	4	4	2	9	8	1	10	3	2	3	3	3	7	5	0	4	3	71
Bagé	6	5	0	6	8	4	9	7	3	3	4	9	13	3	4	6	4	94
Município	JULHO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Porto Alegre	1	2	2	0	4	0	0	2	2	2	1	0	2	1	0	0	6	25
Santa Maria	5	5	4	2	8	4	11	8	9	6	6	3	13	2	0	4	12	102
Passo Fundo	3	2	2	1	8	6	8	8	6	5	4	1	6	1	0	2	12	75
Bagé	9	4	7	3	9	7	9	8	10	9	6	4	12	5	3	5	12	122
Município	AGOSTO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	Total
Porto Alegre	2	0	0	1	0	1	1	2	1	0	0	3	0	0	0	1	12	
Santa Maria	7	2	0	3	1	2	3	3	6	8	4	6	1	1	1	5	4	57
Passo Fundo	5	1	3	2	0	2	4	2	3	6	3	3	0	2	0	5	3	44
Bagé	9	1	2	2	4	2	1	4	5	7	4	7	3	2	1	3	5	62

TEMPERATURAS MÍNIMAS

Município	JUNHO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	< 0
Porto Alegre	3,0	5,0	5,9	2,0	1,4	4,1	3,1	4,3	5,2	1,4	2,0	3,2	0,4	1,6	4,8	4,4	4,5	0
Santa Maria	0,7	2,8	4,8	-0,1	-1,1	2,0	1,2	1,0	3,4	0,6	3,2	0,6	-2,5	-0,8	1,7	0,7	2,2	4
Passo Fundo	0,3	1,9	2,5	-1,5	-1,5	2,6	-1,1	2,4	3,4	-0,6	-2,2	-0,1	-0,4	-0,6	3,5	0,8	0,0	8
Bagé	-0,4	1,6	5,0	-0,8	-1,0	0,6	0,1	2,0	1,9	1,0	0,1	-1,1	-3,9	-1,0	2,5	0,0	3,0	6
Município	JULHO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	< 0
Porto Alegre	2,2	4,3	3,9	5,8	1,8	3,5	2,4	0,6	1,8	-0,2	0,4	4,9	1,6	3,2	6,2	6,0	0,0	1
Santa Maria	0,5	0,5	1,3	3,8	-1,0	-1,2	-0,4	-1,2	0,4	-1,2	0,0	2,3	-0,8	2,5	5,2	1,5	-2,9	7
Passo Fundo	0,3	-1,6	1,8	5,0	-2,4	-2,6	-1,7	-1,3	-0,6	-1,2	-1,0	4,2	0,1	0,9	4,2	1,4	-3,5	9
Bagé	-1,2	0,0	1,6	1,6	-2,6	-1,1	-0,7	-0,8	-2,0	0,6	-0,6	1,9	-1,6	1,6	1,7	1,2	-1,0	9
Município	AGOSTO																	
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	< 0
Porto Alegre	2,4	6,4	6,9	6,0	6,0	3,5	1,1	1,3	1,0	1,0	4,5	0,3	4,8	4,8	6,8	4,0	2,5	0
Santa Maria	1,6	3,6	6,0	3,6	2,6	2,4	-0,8	-1,2	-1,2	0,7	2,8	-2,0	4,4	2,0	4,5	0,8	0,6	4
Passo Fundo	-1,2	3,5	3,4	1,7	4,6	0,8	-1,0	-3,4	-2,4	0,4	1,9	-3,0	4,8	0,8	4,6	-2,5	-0,4	7
Bagé	0,6	2,4	4,2	3,0	0,1	2,8	0,1	-1,8	0,2	0,3	0,4	-2,0	2,8	3,0	2,3	0,2	-1,0	3

Fonte de dados: Mapas 1.010-A, 8.º Distrito de Meteorologia.

GLOSSÁRIO

Serviços de saúde (Elias, 1999:75–76):

- a) *públicos* – instituídos pelo Estado e financiados com recursos orçamentários governamentais, são melhor denominados serviços estatais ou governamentais, uma vez que a designação “públicos” também se refere a serem eles submetidos a mecanismos de controle pela sociedade, o que raramente ocorre. Como exemplo desta forma de organização tem-se as redes de serviços pertencentes aos estados, municípios e a União;
- b) *privados sem fins lucrativos* – instituídos geralmente por iniciativa das comunidades (civis ou religiosas) ou de agrupamentos sociais, a maioria deles tendo fonte de financiamento dependente dos recursos do Estado, seja pelo pagamento por serviços prestados, seja pela utilização de mecanismos de renúncia fiscal (isenções várias de impostos federais, estatais e municipais), tributária (por exemplo, isenção do COFINS) e contributiva (por exemplo, recolhimento da cota devida pelo empregador ao INSS) facultados às instituições declaradas de utilidade pública. São exemplos as tradicionais Santas Casas de Misericórdia e aquelas instituições originalmente organizadas pelas diversas comunidades de imigrantes, tais como os Hospitais Einstein, Sírio-Libanês, Beneficência Portuguesa, dentre outros;

c) *privados lucrativos* – constituídos por pessoas jurídicas em sociedades limitadas ou anônimas como atividade empresarial objetivando a remuneração do capital investido. Dependem cada vez menos dos recursos financeiros do Estado como por exemplo o pagamento por serviços prestados e grande parte deles não mantém quaisquer vínculos com o SUS. No entanto favorecem-se de mecanismos como o da renúncia fiscal (compensação financeira no momento do recolhimento dos tributos), na medida em que os gastos com saúde realizados por pessoas físicas (extensivo aos dependentes) e jurídicas (os dispêndios das empresas com planos de saúde para os empregados) são dedutíveis do Imposto de Renda. São exemplos as várias empresas de medicina de grupo, as seguradoras e os incontáveis hospitais, clínicas e os laboratórios de radiologia e de análises clínicas muito presentes nas cidades de médio e grande porte, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste do país.

Estabelecimentos assistenciais que compõem a rede de serviços de saúde estatais e privados (Elias, 1999:76–78):

- a) *posto de saúde* – presta assistência à saúde de determinada população valendo-se de procedimentos mais simplificados praticamente sem incorporação de equipamentos e contando de forma permanente apenas com recursos humanos de nível elementar ou médio (por exemplo, atendentes e auxiliares de enfermagem). Este tipo de estabelecimento é mais utilizado nas regiões mais remotas do país, nas zonas rurais e em algumas periferias das grandes cidades. Atuam no nível da atenção primária;
- b) *centro de saúde* – estabelecimento mais complexo que o posto, contando com assistência médica com pequena incorporação de tecnologia e dispondo

continuamente de profissionais de nível universitário (por exemplo, médicos e enfermeiros). Apresenta-se com maior frequência nas regiões economicamente mais desenvolvidas e tanto nas cidades de pequeno como de médio e grande porte, atuando nos níveis de atenção primária e secundária, e na modalidade ambulatorial;

- c) *unidade mista* – é um tipo de estabelecimento que desenvolve todas as ações características do centro de saúde, ao qual acoplam-se leitos para internações nas áreas de pediatria, obstetrícia, clínica médica, cirurgia e de emergências. Dadas suas características de estabelecimento com internações, apresenta um grau maior de incorporação tecnológica e dispõe de recursos humanos com maior qualificação (por exemplo, médicos qualificados para o atendimento nas áreas gerais da medicina). É mais freqüente nas regiões interioranas do país, sobretudo no Norte, Nordeste e parte do Centro-Oeste. Atuam na atenção secundária, modalidades ambulatorial e hospitalar geral;
- d) *policlínica ou posto de assistência médica* – tipo de serviço que apresenta atendimento ambulatorial especializado, concentrando-se nas cidades de médio e grande porte e nas regiões economicamente mais desenvolvidas. Atua no nível de atenção secundária, na modalidade ambulatorial;
- e) *pronto-socorro* – estabelecimentos com atendimento contínuo para as situações de urgência e emergência médica e/ou odontológica. Alguns deles apresentam leitos destinados à observação e/ou à acomodação daqueles que aguardam remoção hospitalar. Funcionam geralmente nas regiões urbanas, apresentando variados graus de complexidade tecnológica e de qualificação dos recursos humanos, principalmente do corpo médico. Atuam na atenção secundária e terciária;

f) *hospital* – estabelecimento voltado precipuamente para a assistência médica em regime de internação, localizado geralmente em áreas urbanas, funcionando dia e noite, apresentando graus variáveis de incorporação de tecnologia e dispondo de médico e pessoal de enfermagem em regime permanente de atendimento. Podem ser classificados segundo o porte apresentado (pequeno, médio e grande) e o grau de incorporação tecnológica que exibem (pequeno, moderado e grande) sendo que alguns deles são voltados exclusivamente para o atendimento mais especializado. Atuam nos níveis secundário e terciário de atenção à saúde.