

**O CAMPO TERMO-HIGROMÉTRICO DO PARQUE ITAIMBÉ/SANTA MARIA/RS EM SITUAÇÃO ATMOSFÉRICA DE DOMÍNIO DA MASSA POLAR ATLÂNTICA NO INVERNO\***

**EL CAMPO TÉRMICO Y HIGROMÉTRICO DEL PARQUE ITAIMBÉ/SANTA MARIA/RS EN SITUACIÓN ATMOSFÉRICA DE DOMINIO DE LA MASA POLAR ATLÁNTICA EN EL INVIERNO**

**THE FIELD THERMIC AND HYGROMETRIC OF PARQUE ITAIMBÉ SANTA MARIA/RS IN ATMOSPHERIC SITUATION OF DOMAIN OF ATLANTIC POLAR MASS IN WINTER**

Eduino Rodrigues da Costa – Doutorando em Geografia/UNESP/Presidente Prudente/SP

**Resumo:** A presença de parques nas cidades constitui-se num regulador do clima urbano tanto na escala topoclimática quanto microclimática. Neste sentido este trabalho teve como objetivo estudar o campo térmico e higrométrico no interior do parque Itaimbé localizado na zona urbana do município de Santa Maria/RS num episódio de domínio das condições de tempo atmosférico pela Massa Polar Atlântica no inverno. A metodologia utilizada foi a do SCU (Sistema Clima Urbano) de Monteiro (1976), canal de percepção termodinâmico. As mensurações da temperatura e umidade relativa do ar no parque Itaimbé foram realizadas em 4 horários específicos (09, 12, 15 e 18 horas) no dia 30 de agosto de 2008, sob condições de tempo atmosférico dominado pela massa Polar Atlântica. O parque foi dividido em 5 setores, onde além da aquisição dos dados térmicos e higrométricos, foram analisados e considerados os aspectos geocológicos e os elementos geourbanos do mesmo. Na tomada dos dados de temperatura e umidade relativa do ar foram utilizados um termômetro digital calibrado da marca Matsutek®. Estes dados foram posteriormente tabulados em planilha do Excel e com o uso do aplicativo Surfer for Windows 8, foram elaborados os cartogramas do campo térmico e higrométrico do parque. Como resultados destaca-se que os setores 1 e 2 menos arborizados e mais impermeabilizados apresentaram-se mais aquecidos e com menor umidade relativa do ar nos horários das 09, 12 e 15 horas comparados com os setores 3, 4 e 5 mais arborizados e com menor taxa de ocupação construídas. Além disto, pode-se comprovar que cada setor do parque geram microclimas diferenciados em função das diferentes características geocológicas e geourbanas de seus ambientes.

**Palavras-chave:** parque Itaimbé, Massa Polar Atlântica, campo termo-higrométrico, setores, microclimas.

**Resumen:** La presencia de los parques en las ciudades constituyen un regulador del clima urbano tanto a nivel de escala topoclimática como microclimática. Neste efecto este trabajo tenía por objetivo estudiar lo campo térmico y higrométrico del parque Itaimbé ubicado en la área urbana del municipio de Santa Maria/RS en un episodio de dominio de condiciones de tiempo atmosférico por la masa de aire polar del Atlántico no invierno. La metodología utilizada era de lo SCU (Sistema Clima Urbano) de Monteiro (1976), canal de percepción termodinámico. Las medidas de temperatura y humedad relativa del aire no parque Itaimbé se realizaron en 4 horarios específicos (09, 12, 15 e 18 horas) no día 30 de agosto de 2008, representante del dominio polar Atlántico. El parque se divide en cinco sectores, donde además de la adquisición de los datos térmicos y higrométricos, fueran hechos estudios de la geoecología y de los elementos geourbanos del mismo. En la adquisición de datos de temperatura y humedad relativa se utilizaron un termómetro digital calibrado marca Matsutek®. Estos datos se tabularon en la planilla Excel y con lo uso del aplicativo Surfer for Windows 8, fueran elaborados los cartogramas del campo termico y higrométrico del parque. Como resultados destaca que los sectores 1 e 2 menos arbolado y más impermeabilizados se presentaron más calientes y con menos humedad relativa del aire en los horarios das 09, 12 y 15 horas do que los sectores 3, 4 y 5 más arbolados y con menos presencia de zonas edificadas. Por otra parte, se puede demostrar que los sectores del parque generan microclimas diferenciados según las diferentes modificaciones de su medio ambiente.

**Palabras-clave:** parque Itaimbé, Masa Polar Atlántica, campo termico y higrométrico, sectores, microclimas.

**Abstract:** The presence of parks in cities constitutes a regulatory climate both at urban scale topoclimate as microclimate. In this sense this work was to study the field of thermal and hygrometric Itaimbé park located in the urban area of the municipality of Santa Maria / RS in an episode of domain the weather atmospheric for the mass Polar Atlantic in winter. The methodology used was from SCU (Urban Climate System) by Monteiro (1976), channel of

---

\* Artigo elaborado a partir dos resultados do trabalho de pesquisa intitulado: O campo termo-higrométrico do parque Itaimbé/Santa Maria/RS financiado pelo FIPE (Fundo de Incentivo a Pesquisa) da Universidade Federal de Santa Maria.

thermodynamic perception. Measurements of temperature and relative humidity in the park Itaimbé were performed in 4 specific times (09, 12, 15 and 18 hours) on August 30, 2008, representing the domain polar Atlantic. The park was divided into five sectors, where besides the acquisition of data thermal and hygrometric, studies were made of the elements geocology and geourbanos the same. In the data acquisition of temperature and relative humidity were used a digital thermometer calibrated of brand Matsutek ®. These data were tabulated in Excel and using the Surfer application for Windows 8, were prepared cartograms of field thermal and hygrometric of park. The results highlight that the sectors 1 and 2 less wooded and more waterproofed were more heated and less relative humidity at the times of 09, 12 and 15 hours than the sectors 3, 4 and 5 and more wooded lower presence of built-up areas. Moreover, one can prove that the sectors of the park generate microclimates differentiated according to the different modifications of their environments.

**Keywords:** park Itaimbé, Mass Polar Atlantic, field thermo-hygrometric, sectors, microclimates.

## 1. Introdução

A presença de vegetação nas cidades, além de ser um indicador de qualidade ambiental e de vida, se constitui num regulador do clima urbano, tanto ao nível de escala topoclimática quanto microclimática.

De acordo com Mascaró (1996, p.76), a vegetação atua sobre os elementos climáticos em microclimas urbanos, contribuindo para o controle da radiação solar, temperatura e umidade do ar, ação dos ventos e da chuva e para amenizar a poluição do ar.

Vários são os benefícios de ordem econômica, social e ambiental advindos da presença de áreas verdes, parques e praças em áreas urbanas. Neste sentido, a vegetação e as áreas e/ou cinturões verdes, são extremamente importantes para o ambiente da cidade, pois além de se constituírem em “refrigeradores naturais”, amenizando a sensação de desconforto térmico provocado pelas ilhas de calor, servem ainda no caso dos parques, como pontos de encontro, caminhada, recreação.

A falta de áreas verdes nas cidades resulta na perda da qualidade de vida e no aumento do desconforto térmico intra-urbano, conforme destaca (Mascaró, 1996.p.77):

sob grupamentos arbóreos, a temperatura do ar é de 3°C a 4°C menor que nas áreas expostas à radiação solar. A diferença se acentua com a redução do deslocamento do ar entre as áreas ensolaradas e sombreadas e com o aumento do porte da vegetação. A composição de grupamentos arbóreos constituídos por espécies de diferentes portes contribui para a redução da temperatura do ar; as várias camadas de copa ampliam a absorção da radiação solar e a estratificação da temperatura do ar sob a vegetação.

Ainda de acordo com Mascaró (1996, p.79), “a vegetação não somente intercepta a radiação solar e modifica as características do vento, mas também reduz a incidência da precipitação sobre o solo e altera a concentração da umidade na atmosfera e nas superfícies adjacentes”. A umidade relativa do ar é maior nas áreas arborizadas do que naquelas desprovidas de vegetação.

Segundo Lombardo (1985, p.25), “é no centro das áreas urbanas, em lugares pobres em

vegetação, que as temperaturas alcançam valores máximos. Por outro lado, os valores mínimos são registrados em áreas verdes e reservatórios d'água". A ausência de vegetação e espelhos de água nas cidades faz com que haja redução da evapotranspiração, sendo que a radiação solar que não é usada na evaporação e evapotranspiração é carregada para o aquecimento das ruas, edifícios e do ar da cidade.

Essas características também são ressaltadas por Amorim (2002, p.46) quando afirma que:

As áreas verdes são de grande importância pelas contribuições que oferecem para a melhoria da qualidade de vida dos que moram na cidade. Dentre as principais contribuições destacam-se: o conforto térmico pela amenização do clima urbano, retirada de poluentes da atmosfera, aumento da evapotranspiração e, conseqüentemente, da umidade do ar, diminuição de ruídos, atenuação do impacto pluvial, auxílio na captação de águas pluviais, redução da poeira, redução e condução dos ventos, além das atribuições recreativas e de lazer da população em geral.

A falta de vegetação traz consequências negativas para o meio ambiente urbano, como "alterações do clima local, enchentes, deslizamentos de encostas e falta de áreas de lazer para a população" (AMORIM, 2002, p. 38).

Diante da importância da vegetação no ambiente da cidade, este trabalho teve como objetivo estudar o campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé - Santa Maria/RS em um episódio de atuação da Massa Polar Atlântica no inverno (dia 30 de agosto de 2008), já que os parques além de possuírem uma função social e simbólica (recreação, local de encontro, espaço para realização de caminhadas), também se caracterizam como reguladores do clima urbano, principalmente no que diz respeito aos valores de temperatura e umidade do ar.

## **2. Procedimentos Metodológicos**

Para realizar este trabalho foi necessário num primeiro momento fazer um levantamento bibliográfico a cerca da temática "Clima Urbano" e da importância da vegetação, tanto para a melhoria da qualidade de vida e ambiental dos cidadãos quanto para amenizar os efeitos da ilha de calor urbana.

O Parque Itaimbé foi dividido em 5 setores de acordo com o Projeto Sinuelo/CURA de 1978. Em cada um dos setores foram estabelecidos dois pontos de amostragens de temperatura e umidade relativa do ar: sendo um no extremo norte e outro no extremo sul de cada setor. Cabe destacar que os setores do parque são retangulares e alçados no sentido norte e sul. Ao todo foram estabelecidos 10 pontos cobrindo toda a extensão do parque. Com o auxílio do aparelho GPS foram tomadas as coordenadas UTM de cada um dos pontos, para posterior confecção dos cartogramas.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar de cada ponto foram obtidos por meio de

um termo-higrômetro digital da marca Matsutek®, calibrado pela Estação Meteorológica da UFSM.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram registrados às 9h, 12h, 15h e 18h (hora local) em um dia específico sob domínio da Massa Polar Atlântica (dia 30 de agosto de 2008), em que o céu estava totalmente limpo, o vento soprava do quadrante sul (sudeste) e sua velocidade média era de 3 km/h, conforme dados da estação meteorológica de Santa Maria/RS.

Para a aquisição dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, utilizou-se a técnica de registro conhecida como transecto móvel, a qual consiste em uma linha imaginária ao longo da qual os dados são registrados. Como o Parque Itaimbé, possui orientação aproximadamente norte-sul, o transecto teve a mesma orientação, cobrindo os 5 setores pré-determinados.

De posse dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, foram elaborados cartogramas para a definição dos campos termo-higrométricos do Parque Itaimbé, um para cada horário de observação (9h, 12h, 15h e 18 h).

A espacialização dos dados e a geração dos cartogramas foram feitas com o auxílio do aplicativo *Surfer 8.0*. Foi utilizada como base cartográfica para a elaboração dos cartogramas, uma carta topográfica na escala 1:25000 e uma imagem de satélite IKONOS 2.

### **3. Caracterização geocológica e geourbana do Parque Itaimbé**



Setor 1	0,72
Setor 2	2,08
Setor 3	1,10
Setor 4	1,17
Setor 5	1,26

Quadro 1: Setores do parque Itaimbé e respectivas áreas em hectares.  
Fonte: COSTA, E.R.da (2008).

Setores	Área (Hectares)	Área Impermeabilizada (Hectares)	Área Arborizada (Hectares)	Percentual de área impermeabilizada em relação a área total do setor	Percentual de área arborizada em relação a área total do setor
Setor 1	0,72	0,22	0,50	31%	69%
Setor 2	2,08	0,86	1,22	41%	59%
Setor 3	1,10	0,26	0,84	24%	76%
Setor 4	1,17	0,23	0,94	20%	80%
Setor 5	1,26	0,49	0,77	38%	62%

Quadro 2: Valores de área impermeabilizada e arborizada (em hectares) , bem como o percentual (de áreas impermeabilizadas e arborizadas) em relação a área total de cada setor.  
Fonte: COSTA, E.R.da (2008).

Analisando o quadro 2, verificou-se que a menor área arborizada e maior área impermeabilizada são encontradas respectivamente nos setores 1 e 2, ambos localizados ao norte do Parque Itaimbé. O setor 2 possui uma peculiaridade pois detém ao mesmo tempo a maior área impermeabilizada e a maior área arborizada do parque.

Levando em consideração o percentual de área impermeabilizada e arborizada em relação a área total de cada setor, notou-se que os setores 3 e 4 localizados na direção centro-sul do parque apresentaram os menores percentuais de área impermeabilizada (24% e 20% respectivamente) e os maiores percentuais de área arborizada (76% e 80% respectivamente).

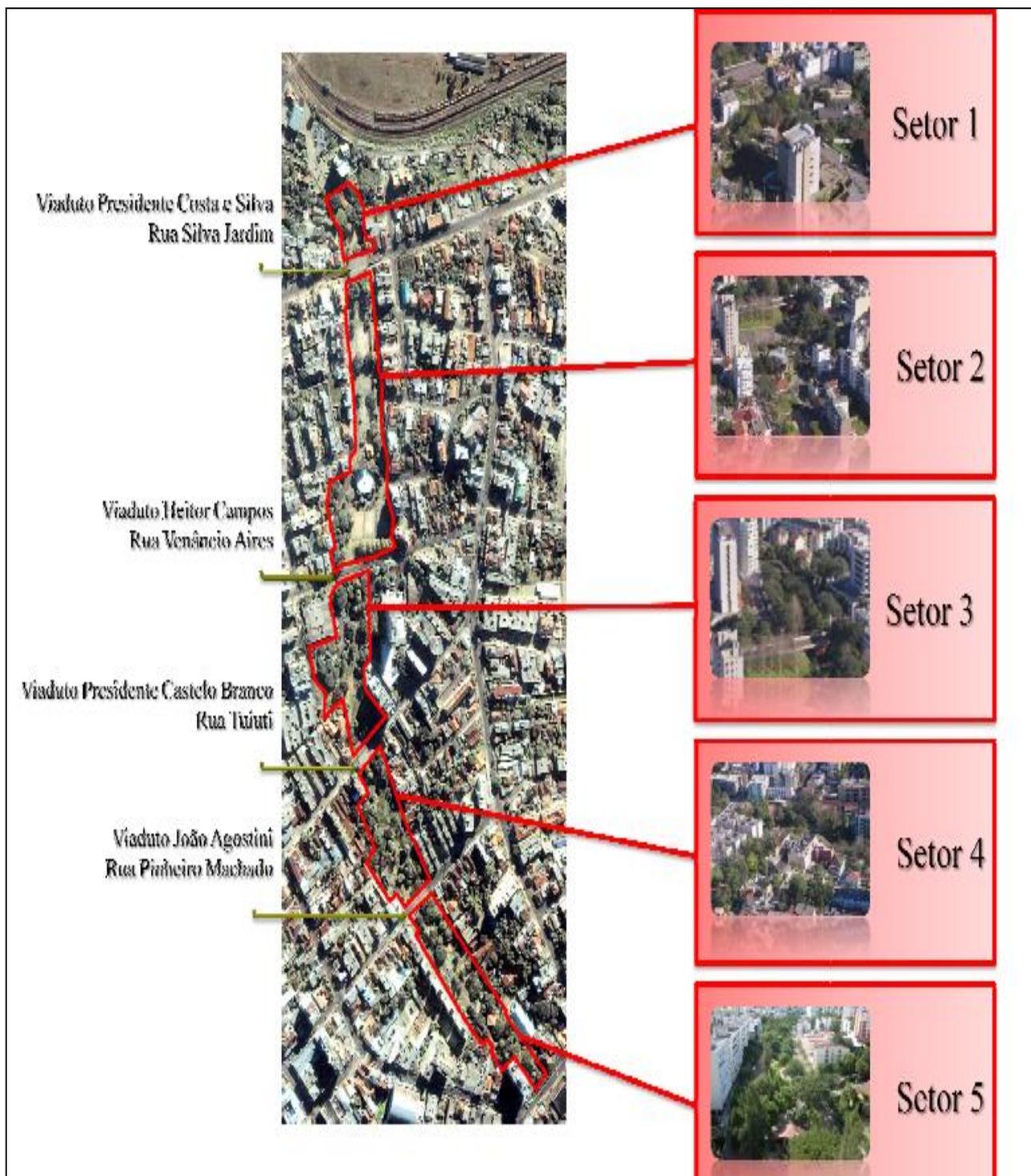


Figura 2: Recorte da imagem IKONOS com vista do Parque Itaimbé/Santa Maria/RS e seus 5 setores.  
Fonte: BENADUCE, M. (2007).

O Parque Itaimbé em toda a sua extensão é constituído por elementos geocológicos como a presença de vegetação (árvores, arbustos e gramíneas), e geourbanos, como as calçadas dentro e no entorno do parque, as quadras esportivas, edificações, as pracinhas, entre outros.

O setor 1 é o menos arborizado (área arborizada de 4.972,26 m<sup>2</sup> ou 0,49 ha) do parque

Itaimbé, caracterizando-se pela presença de prédios residenciais em seu entorno e institucionais como o do Serviço Social do Comércio (SESC), principalmente na porção norte.

A parte norte do Setor 2, caracteriza-se pela presença de quadras esportivas e prédios residenciais; já a parte sul do Setor 2 caracteriza-se por apresentar a maior área impermeabilizada do parque (8.639, 5 m<sup>2</sup> ou 0,86 ha) considerando às áreas com a presença de quadras esportivas, além de calçadas centrais, conforme mostra a figura 3. As áreas ao entorno são ocupadas por prédios residenciais, arbustos e árvores de porte médio à alto, além de gramíneas.



Figura 3: Foto da porção sul do setor 2, nela observa-se as características da vegetação e da ocupação do solo.

Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

O início do Setor 3 (porção norte) próximo ao viaduto Heitor Campos apresenta-se afunilado e apresenta elevada densidade arbustiva (figura 4). No final do Setor 3 (porção sul há maior cobertura do solo por gramíneas, poucas árvores e menor taxa de ocupação e consequentemente de edificações em seu entorno tornando-o bastante sombreado.

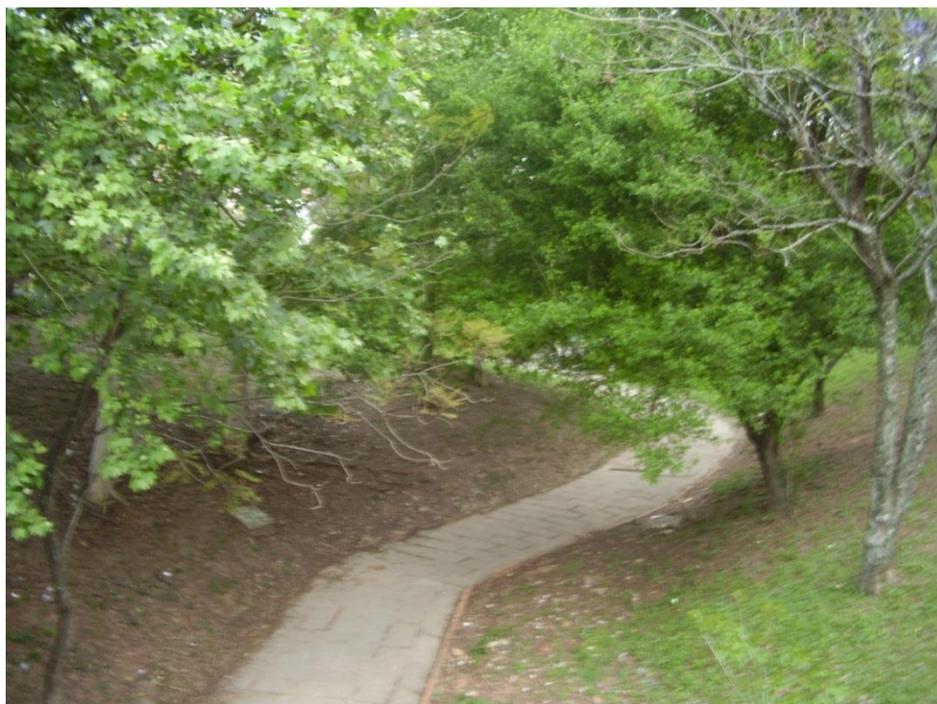


Figura 4: Início do setor 3 (porção norte).  
Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

O início do setor 4 (porção norte) encontra-se cercado de prédios e residências de dois a três andares. Além de banquinhos no canteiro central, possui uma concha acústica que serve para apresentações culturais. É mais arborizado que o setor 5, com presença de arbustos e árvores de porte médio a grande, conforme figura 5.



Figura 5: Arborização do setor 4.  
Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

O início do setor 5 (porção norte) é bem arborizado e o solo é coberto de gramíneas em sua parte central, e ele é cercado por prédios em sua lateral e as ruas que o bordeiam são pavimentadas por “unistein”, um tipo de pavimentação de cimento mais clara que o asfalto. Constitui-se em área de lazer, dada a presença de uma praça de recreação infantil.

No final do setor cinco, localizado no extremo sul do parque, verificou-se a presença de trechos impermeáveis com calçamento em concreto e um edifício de 9 pavimentos, além de árvores de porte médio à alto que contribuem para o sombreamento do local, conforme a figura 6.



Figura 6: A foto mostra o trecho sul do setor 5 paralelo a Avenida Nossa Senhora das Dores.  
Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008)

#### **4. Análise dos resultados**

##### **4.1 O campo termo-higrométrico dos cinco setores do Parque Itaimbé em situação de tempo atmosférico sob domínio da Massa Polar Atlântica**

Foram estabelecidos 10 pontos de registro de temperatura e umidade do ar ao longo dos cinco setores do Parque Itaimbé, sendo um ponto no início e outro no final de cada setor. Os pontos 1 e 2 pertencem a área de abrangência do setor 1 no extremo norte do Parque, os pontos 3 e 4 pertencem ao setor 2, o 5 e o 6 ao setor 3, o 7 e o 8 ao setor 4 e o 9 e o 10 ao setor 5 no extremo sul. Com o auxílio do aparelho GPS, foram obtidas as coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator) correspondente a latitude e longitude de cada um dos pontos (em número de dez) sendo que os números à esquerda e embaixo de cada cartograma correspondem às coordenadas UTM da

área de abrangência do Parque.

A partir dos dados de temperatura e umidade relativa do ar registrados nos 10 pontos distribuídos ao longo dos 5 setores no dia 30 de agosto de 2008 considerado representativo de uma condição de tempo sob domínio de uma Massa Polar Atlântica, nos horários das 9, 12, 15 e 18 horas, foi possível espacializar o campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé.

#### 4.1.1. O campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé às 9 horas.

Os condicionantes geocológicos (vegetação, relevo) e geourbanos (ruas pavimentadas, calçadas e prédios) encontrados no Parque Itaimbé, são importantes nas modificações do balanço de radiação e transformação da energia solar que incide no local. Dependendo do tipo de superfície, e respectivamente de seu albedo, pontos dentro do Parque podem apresentar valores de temperatura e umidade relativa maiores ou menores do que outros, em função da capacidade de absorver ou refletir a radiação solar incidente.

Analisando o cartograma do campo térmico do Parque Itaimbé às 9 horas (figura 7A), constatou-se que os setores 3, 4 e 5 apresentaram valores de temperatura inferiores a 15°C, em virtude da maior presença de árvores de porte médio a alto e do sombreamento provocado tanto pelas árvores quanto pelas edificações nas laterais do parque. O final do setor 4 (ponto de registro número 8) um dos mais arborizados do Parque Itaimbé, apresentou uma ilha de frescor à nível de microclima com temperatura no centro em torno de 13°C, conforme o cartograma da figura 7A. Os menores valores de temperatura do ar encontrados nos setores 3, 4 e 5 estão relacionados ao sombreamento proporcionado pelas árvores e edifícios, e porque a vegetação utiliza a energia solar incidente para os processos de fotossíntese e evapotranspiração, o que resulta em menor energia para aquecer o solo e, conseqüentemente, o ar em contato com tais superfícies.

As temperaturas mais elevadas foram mensuradas nos setores 1 e 2 e estão relacionados a maior presença de superfícies pavimentadas com concreto e a menor presença de árvores. Superfícies pavimentadas e escuras em geral apresentam menor albedo, ou seja, absorvem mais energia solar incidente do que refletem para a atmosfera. Isto faz com tais superfícies se aqueçam mais do que as superfícies mais claras. A ausência de sombreamento nestes dois setores (1 e 2) permite à radiação solar atingir a superfície diretamente aquecendo-a mais rápido.

Em relação ao campo higrométrico do Parque Itaimbé (figura 7B), os setores 3, 4 e 5 apresentaram valores de umidade relativa do ar superior a 60% às 9 horas. Isto está relacionado a maior presença de vegetação (árvores e gramíneas), ou o maior percentual de arborização nestes

setores, a qual fornece, a partir da evapotranspiração, maior quantidade de vapor de água para a atmosfera, umidificando-a.

Os menores valores de umidade relativa do ar foram encontrados nos setores mais impermeabilizados por calçadas pavimentadas e construções e com menor presença de árvores e gramíneas, como os setores 1 e 2 onde as temperaturas foram mais elevadas. A umidade relativa nestes dois setores oscilou abaixo de 57%.

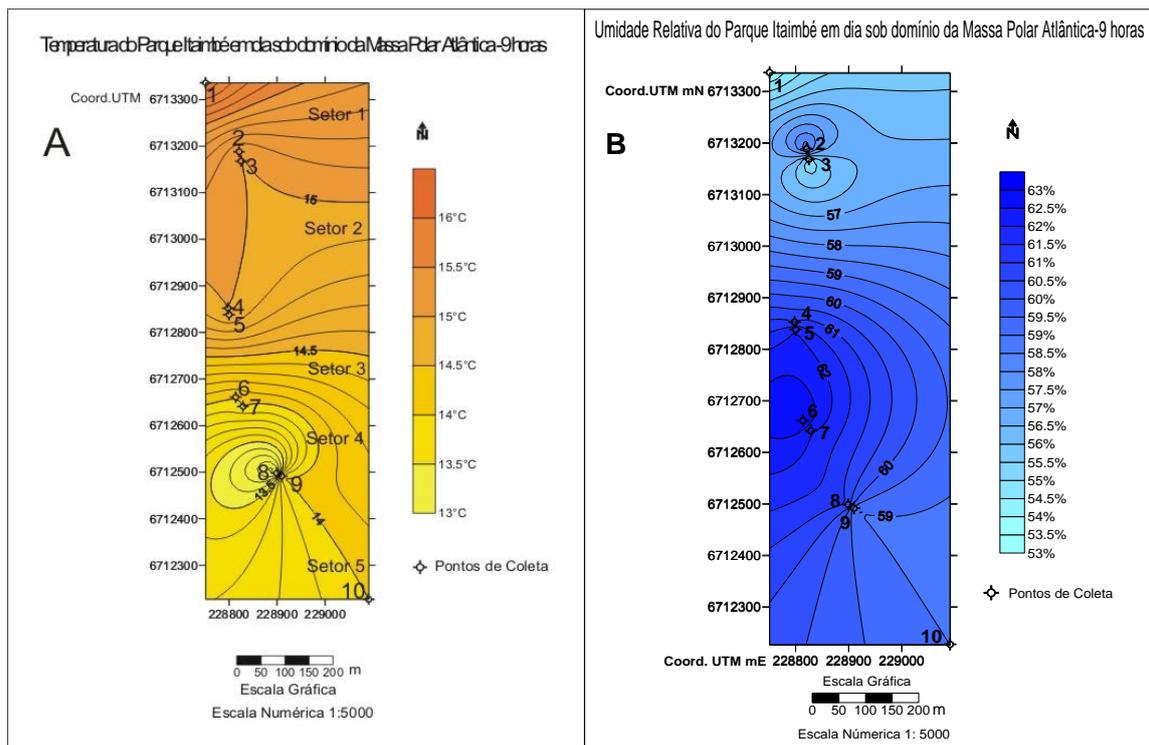


Figura 7: Cartogramas do campo térmico (A) e higrométrico (B) do Parque Itaimbé, às 9 horas, do dia 30 de agosto de 2008 sob domínio da Massa Polar Atlântica.  
 Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

#### 4.1.2. O campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé às 12 horas.

Às 12 horas a superfície do Parque Itaimbé está bem mais aquecida do que às 9 horas da manhã, em virtude dos raios solares atingirem a superfície formando o maior ângulo possível de acordo com a época do ano, no caso, o inverno do Hemisfério Sul.

Conforme o cartograma do campo térmico da (figura 8A), os setores 3, 4 e 5 apresentaram valores de temperatura inferiores à 20°C ao meio dia. Isto se explica pelo sombreamento proporcionado pela presença de árvores de porte médio à alto nestes setores, e também devido a reduzida área de superfície pavimentada. Verificou-se que os setores 3 e 4 apresentaram os menores percentuais de impermeabilização do solo e os maiores percentuais de área arborizada do Parque Itaimbé (vide quadro 2).

Observa-se na (8A) que no final (porção sul) do Setor 3 (ponto 6) há uma pequena ilha de

frescor com valores de oscilando em 19°C. Esta ilha de frescor à nível de microclima pode estar relacionada a presença de árvores de porte médio à alto ao sul deste setor e a cobertura do solo por vegetação de gramíneas. Os maiores valores de temperatura foram encontrados nos setores 1 e 2, justamente o menos arborizado (setor 1) e o que possui o maior percentual de área impermeabilizada do parque (vide quadro 2) com a presença de ampla área pavimentada, como quadras esportivas, calçamento e edifícios residenciais. O setor 1 apresentou valores de temperaturas, ao meio dia, de 22°C, superior ao encontrado no setor 4, que é o que apresenta o maior percentual de arborização do Parque Itaimbé (vide quadro 2).

Analisando a (figura 8B) do campo higrométrico do Parque Itaimbé às 12 horas, verifica-se que os maiores valores de umidade relativa do ar foram encontrados nos setores 3, 4 e 5, os mais arborizados. A umidade nestes setores apresentou-se superior à 40%. Comparando o campo higrométrico do Parque Itaimbé às 9 horas (figura 7B), com o das 12 horas (figura 8B), verifica-se uma diminuição dos valores percentuais da umidade relativa. Às 12 horas a umidade relativa é bem menor do que às 9 horas (menor igual a 44%), em virtude do aumento da insolação e do aquecimento do ar que faz com que os valores de umidade decresçam, principalmente em condições de céu limpo com pouca cobertura de nuvens, conforme verificado no episódio de tempo estudado.

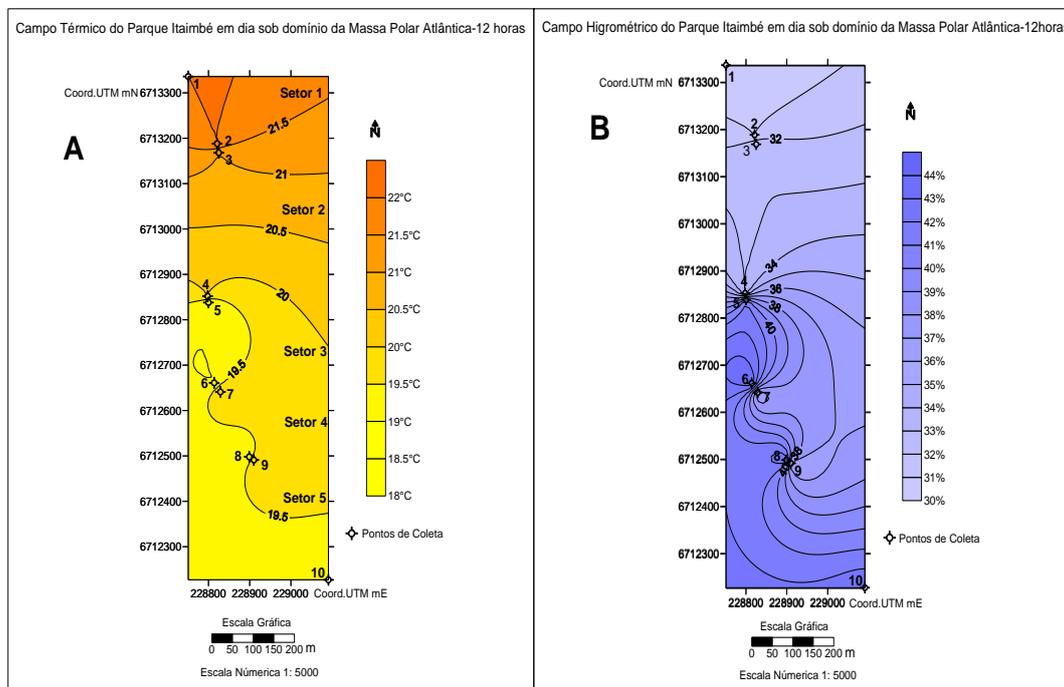


Figura 8: Cartogramas do campo térmico (A) e higrométrico (B) do Parque Itaimbé, às 12 horas, do dia 30 de agosto de 2008, sob domínio da Massa Polar Atlântica.

#### 4.1.3. O campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé às 15 horas.

Os menores valores de umidade relativa do ar ao meio dia foram obtidos nos setores 1 e 2,

menos arborizados e com ampla área pavimentada . Isto confirma Sant'Anna Neto (2002), quando afirma que a substituição da vegetação por áreas construídas (cimento, concreto e alvenaria), a pavimentação asfáltica das ruas, a concentração de parques industriais e o adensamento populacional (incluindo-se aí todas as atividades humanas inerentes a sua vida na cidade, como transporte, alimentação etc.), são responsáveis pelo aumento da temperatura e diminuição da umidade relativa do ar nas cidades. Comparando o cartograma do campo térmico (figura 8A) com o higrométrico (figura 8B) das 12 horas do dia 30 de agosto, percebe-se que os locais mais aquecidos foram aqueles que apresentaram os menores valores de umidade relativa do ar, comprovando a razão inversa entre esses dois elementos atmosféricos.

Às 15 horas, a temperatura do ar no Parque Itaimbé atinge seus valores máximos e a umidade relativa do ar apresenta seus menores valores. Conforme o cartograma do campo térmico do Parque Itaimbé, às 15 horas (figura 9A), os setores 3, 4 e 5, que apresentam os maiores percentuais de área arborizada e os menores percentuais de área impermeabilizada por calçamento apresentaram temperaturas abaixo de 21°C. Já nos setores 1 e 2 os valores de temperatura ficaram acima de 21°C, em virtude da escassa presença de árvores de médio à grande porte (setor 1), e também devido a presença de maior área impermeabilizada (setor 2) em comparação com os setores 3, 4 e 5 .

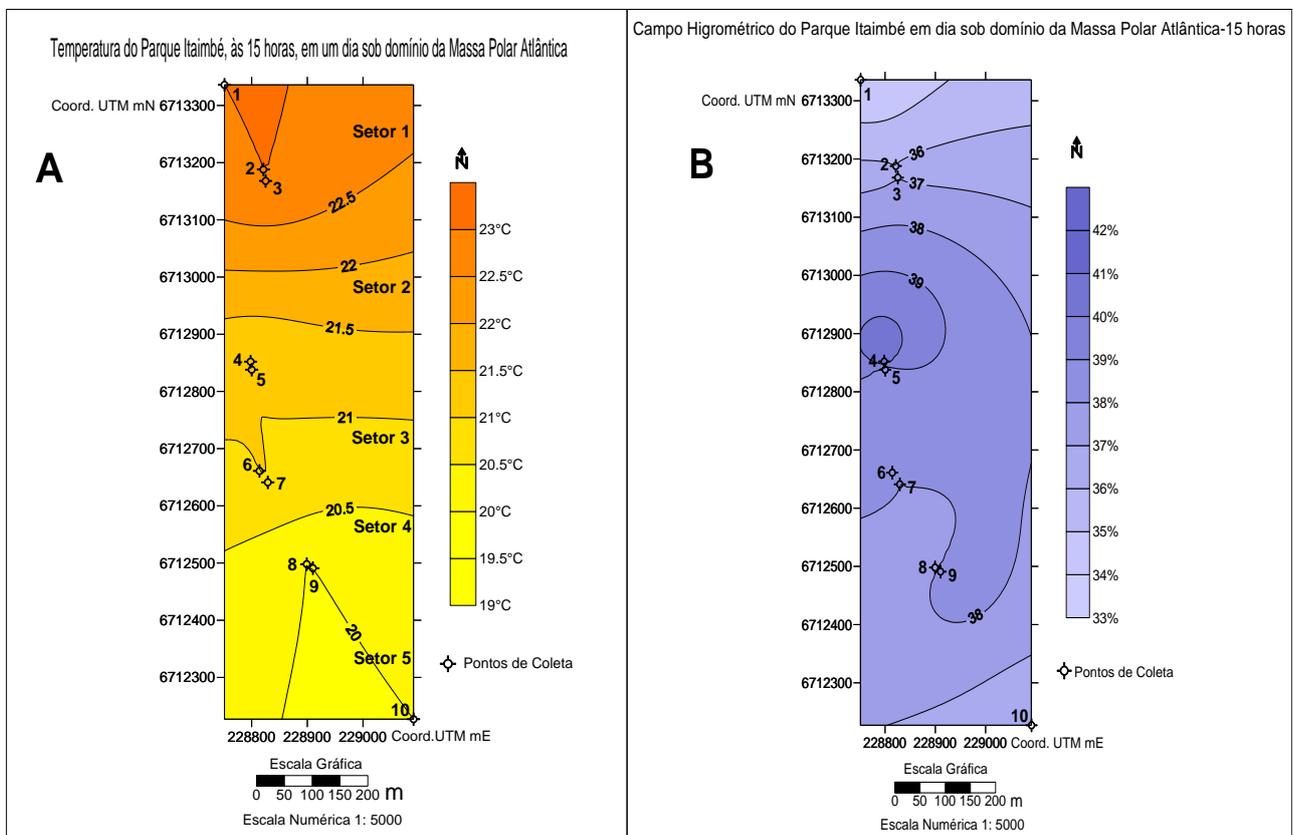


Figura 9: Cartogramas do campo térmico (A) e higrométrico (B) do Parque Itaimbé, às 15 horas, do dia 30 de agosto de

2008, sob domínio da Massa Polar Atlântica.  
 Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

De acordo com o cartograma do campo higrométrico do Parque Itaimbé às 15 horas (figura 9B), observa-se que os setores 2, 3, 4 e 5 apresentaram pouca variação nos valores de umidade relativa do ar. No final do Setor 2 (ponto 4), é possível distinguir um ponto com umidade relativa do ar em torno de 42%, sendo o maior valor encontrado no Parque neste horário. Como o vento soprava do quadrante sul (sudeste), este pode ter deslocado a umidade mais para nordeste do Parque Itaimbé. O setor 1, que apresenta a menor área arborizada do parque, e com presença de calçadas e ruas pavimentadas, apresentou valores de umidade relativa do ar abaixo de 36%.

#### 4.1.4. O campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé às 18 horas.

Às 18 horas a entrada de radiação é mínima, então a energia acumulada pelas superfícies pavimentadas durante o dia serve para manter o ar aquecido no início da noite (inverno).

Conforme o cartograma da (figura 10A), o setor 5 localizado no extremo sul do Parque Itaimbé apresentou valor de temperatura acima de 15°C, às 18 horas. O que explica um setor arborizado como este apresentar-se mais quente que as demais áreas do Parque no mesmo horário pode ser a ação do vento. O vento do quadrante sul (sudeste) pode ter carregado o ar quente acumulado pela Avenida Nossa Senhora das Dores durante o dia, em direção ao Parque Itaimbé, resultando em maior aquecimento do setor 5. Os setores 1, 2, 3 e 4 apresentaram valores de temperatura semelhantes, em torno de 15°C. Notou-se pouca ou nenhuma variação de temperatura ao longo destes setores.

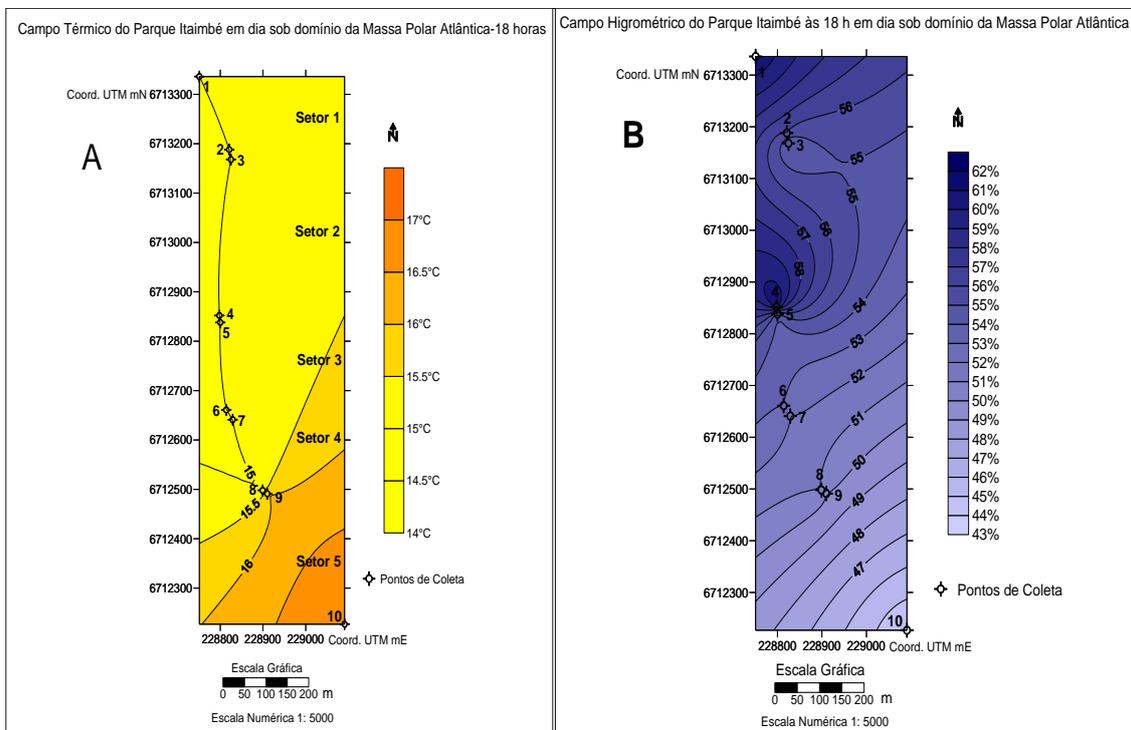


Figura 10: Cartogramas do campo térmico (A) e higrométrico (B) do Parque Itaimbé, às 18 horas, do dia 30 de agosto de 2008, sob domínio da Massa Polar Atlântica.

Fonte: COSTA, E.R.da (26/10/2008).

Conforme o cartograma da (Figura 10B), os setores 3, 4 e 5, ao sul do Parque Itaimbé, apresentaram valores de umidade relativa do ar abaixo de 54%. Já nos setores 1 e 2 mais ao norte, os valores de umidade relativa ficaram acima de 54%. Nos demais horários de observação 9, 12 e 15 horas ocorreu o contrário, ou seja, os setores mais arborizados ao sul do Parque (3, 4 e 5) apresentaram valores de umidade relativa superiores aos setores (1 e 2), menos arborizados e mais pavimentados. O que explica estes setores terem apresentado maior valor de umidade do ar às 18 horas pode ser o resfriamento noturno facilitado pelas condições de céu limpo com poucas nuvens ou, até mesmo, o processo de evapotranspiração das plantas ao longo dos setores do Parque Itaimbé.

## **5. Considerações Finais**

O parque Itaimbé em Santa Maria/RS é um oásis de vegetação em meio a zona urbanizada e serve como uma ilha de frescor ao nível de meso e topoclima, já em relação ao seu interior apresenta variações térmicas e higrométricas na escala de microclima. Os elementos geocológicos e geourbanos do parque ao interagirem com a radiação solar criam diferentes respostas ao longo de seus setores, como visto nas análises do campo termo-higrométrico. De um modo geral, os setores 1 e 2 mais ao norte do parque apresentaram temperaturas mais elevadas (acima de 19°C) e com valores baixos de umidade relativa (abaixo de 50%) nos horários das 09, 12 e 15 horas, em função da pouca presença de vegetação arbórea e pela maciça impermeabilização do solo. Já os setores 3, 4 e 5 mais ao sul do parque numa área menos impermeabilizada e mais arborizada apresentaram temperatura ligeiramente inferior aos verificados nos setores (1 e 2) e com valores de umidade relativa do ar mais altos nos horários das 09, 12 e 15 horas. A maior diferença de temperatura registrada ao longo dos setores do parque foi de 4°C (nos horários das 12h e 15 h).

Assim para concluir podemos afirmar que o parque Itaimbé possui uma diversidade microclimática interna que é uma resposta às interações que ocorrem entre a radiação solar e seus elementos geourbanos e geocológicos.

## **6. Referências**

AMORIM, M.C.C.T. Características do clima urbano de Presidente Prudente/SP. In: SANT'ANNA NETO, J.L.(Org.). **Os climas das cidades brasileiras**. Presidente Prudente: [s.n.], 2002. p. 165-196.

BENADUCE, M. I. **Parque Itaimbé-Santa Maria/RS: gênese de um espaço público/privado**. 2007. Dissertação (Mestrado em Geografia). Santa Maria, Departamento de Geociências, Santa Maria, 2007.

COMPANHIA ESTADUAL DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL E OBRAS – CEDRO. **Projeto Sinuelo: estudo de viabilidade do Projeto Comunidade Urbana de Recuperação Acelerada – CURA**. V. 1. Santa Maria, 30 ago. 1978.

CRUZ, C.R. **Percepção e territorialidade no Parque Itaimbé de Santa Maria/RS**. 2009. Dissertação (Mestrado em Geografia). Santa Maria, Departamento de Geociências, Santa Maria, 2009.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de calor nas metrópoles o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

MASCARÓ, L. **Ambiência Urbana**. Porto Alegre: Sagra-Luzzatto, 1996.

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e Clima Urbano**. Série Teses e Monografias, n. 25. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1976. 181 p.

SANT'ANNA NETO, J.L. (Org.). **Os climas das cidades brasileiras: São Luís (MA), Aracajú (SE), Campo Grande (MS), Petrópolis (RJ), Sorocaba (SP), Penápolis (SP), Presidente Prudente (SP)**, UNESP, Faculdade de Ciências e Tecnologia-FCT, Programa de Pós-Graduação em Geografia-Laboratório de Climatologia, 2002. 227p.