

Universidade de São Paulo  
Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas  
Departamento de Geografia

Trabalho de Graduação Individual

**FERNANDO ROCHA REIS**

**O clima urbano como construção social no contexto da produção do espaço  
urbano periférico da zona leste de São Paulo - estudo microclimático do  
Parque Chico Mendes e seu entorno**

São Paulo  
2016

**FERNANDO ROCHA REIS**

Trabalho de Graduação Individual

**O clima urbano como construção social no contexto da produção do espaço  
urbano periférico da zona leste de São Paulo - estudo microclimático do  
Parque Chico Mendes e seu entorno**

Trabalho de Graduação Individual apresentado para conclusão  
do curso de Bacharelado em Geografia, pelo Departamento de  
Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas  
da Universidade de São Paulo – DG-FFLCH-USP.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Glória Anunciação Alves

São Paulo

2016

## FICHA CATALOGRÁFICA

REIS, Fernando Rocha.

O clima urbano como construção social no contexto da produção do espaço urbano periférico da zona leste de São Paulo - estudo microclimático do Parque Chico Mendes e seu entorno / Fernando Rocha Reis - São Paulo, 2016.

94 f.

Orientadora: Glória Anunciação Alves

Trabalho de Graduação Individual (TGI) – Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia.

1. Clima urbano; 2. Microclima; 3. Produção do espaço; 4. Parque urbano; 5. Área verde.

## **BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Glória Anunciação Alves

---

Prof. Dr. Emerson Galvani

---

Prof. Dr. José Bueno Conti

São Paulo, 23 de novembro de 2016.

RESULTADO: \_\_\_\_\_

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar gostaria de agradecer a minha família, especialmente meus pais Zenaide Vieira da Rocha e Denivaldo Pereira dos Reis, que contribuíram para a formação do meu caráter, nos meus referenciais humanos e minha forma de encarar o mundo. Ao meu irmão Moisés Eduardo Rocha Reis, que gosta e protege muito o seu irmão caçula.

Agradeço especialmente meus amigos do extinto cursinho do XI, sem os quais talvez não teria ingressado numa Universidade e muito menos pública. Ao Ton, Camilinha, Mara Bruno, Jullie, Diego, Jhow, Fabi e ao nosso amigo Léo, que faleceu no ano em que passamos no vestibular. Vale lembrar dos domingos que eu ia estudar no Centro Cultural São Paulo – CCSP, na maioria das vezes estava cansado, após ter trabalhado a semana inteira e o Ton e a Camilinha me incentivavam a estudar, pois sabiam que o único tempo livre que eu tinha era aos domingos.

Gostaria de agradecer aos meus amigos geográficos, especialmente a Jú Bonfim, a Amandinha Lima, ao Renato Ribeiro (Rerê), que contribuíram muito nos momentos de angústias, desesperos, alegrias e comemorações, as indicações de leituras, as viagens que fizemos juntos, dos encontros de estudantes que construímos e participamos, das discussões, construções, festas e tretas dentro e fora do Centro de Estudos Geográficos Capistrano de Abreu-CEGE (nossa C.A.).

Agradeço imensamente ao meu namorado, Vitor Luis, que sempre esteve presente ao meu lado, nos momentos finais da IC, no hiato entre a IC e o TGI e no TGI. Sempre esteve disposto a ouvir as minhas ideias e angústias em relação à pesquisa e ao mundo acadêmico e está presente nesse momento de fechamento de um ciclo e abertura de outros.

Não posso esquecer da Geinne (Gê) e do Alexandre Honório (Alê), com os quais compartilhei muitas felicidades, fizemos fotografias e das nossas leituras de Clarice Lispector, que nos ajudaram muito no percurso durante a graduação a espalharem e se distanciar um pouquinho da Geografia para termos fôlego e continuarmos nossa jornada pelo mundo e sua Geografia.

Agradeço imensamente a Denise Dias, pessoa solícita, maravilhosa, que me ajudou muito durante a iniciação científica, com quem compartilhei minhas angústias e desesperos. Sou muito grato por ter lido meus relatórios parciais e finais antes de enviá-los para o professor Galvani, indicações de leituras nas análises sinóticas, por ter ido comigo no meu primeiro campo instalar termo-higrômetros, sem a sua ajuda talvez não tivesse conseguido instalá-los. Lembro que chovia muito no dia, não sabíamos muito bem como prender os

termo-higrômetros nos mini-abrigos metereológicos, mas no final aprendemos e instalamos os equipamentos.

Agradeço ao Matheus de Jesus, que ajudou com o resumo em inglês, ao Marquinhos e ao Yuri pelas dicas e ajuda na elaboração de mapas e a Jessica de Godoi pela revisão do trabalho.

Agradeço a Abiqueila e Aliriana, amigas da Etec Suzano, que me acompanharam num campo, inclusive a Abiqueila fez algumas fotografias que estão no trabalho.

Agradeço aos moradores do entorno do Parque Chico Mendes, que permitiram a instalação dos equipamentos nos seus quintais: a Elaine, Ivon, a Irmã Myriam e ao administrador do parque, Sr. Luiz.

Agradeço ao Ícaro, que facilitou o acesso aos dados do CGE, pois a equipe técnica se recusou a me fornecer os dados, dizendo que os descartavam.

Gostaria de agradecer a Núbia Armond, nas várias conversas nos CBG 2014 e no ENG 2016 a respeito da Climatologia Geográfica, da Geografia do Clima, da conjuntura política nacional e ao incentivo que sempre me deu para continuar no “clima”.

Agradeço às professoras e aos professores do DG e de outras unidades, na formação que obtive e, especialmente, à professora Sueli Furlan, nas indicações de leituras durante a IC, que me ajudaram na definição do conceito de áreas verdes e à professora Simone Scifoni na indicação das obras do Aroldo de Azevedo, importante para o entendimento do processo de produção do espaço urbano de São Miguel Paulista.

Gostaria de agradecer às técnicas e técnicos dos laboratórios do DG, que sempre foram solícitos e me ajudaram no que precisei. Agradeço a Flor (técnica aposentada do LABUR), ao Rogério (LCB), que sempre esteve disposto a conversas e a tirar dúvidas, ao Pablo (LASERE), me ajudou na seleção de fotografias aéreas e esteve disposto a contribuir na elaboração de mapas, ao Marcos (LABOPED), com o qual tive algumas discussões a respeito da dicotomia entre Geografia Física e Geografia Humana e muitas outras coisas, a Marisa (LABGEOMORF), com a qual tive o prazer de trabalhar no laboratório e acompanhou meu percurso na Geografia, sempre me incentivando a continuar, a Val (LEMADI), que nos momentos que tinha para preparar aula, me ajudava na escolha do material didático, com sugestões e dicas e a Aninha (LABOPLAN) pelas conversas, ajuda nas rutas geográficas e dicas.

Agradeço especialmente ao professor Galvani, que me ajuda desde 2012, quando fiz a matéria de Iniciação à Pesquisa em Geografia I; ele me auxiliou na elaboração do projeto para a disciplina, com sugestões, indicações de leituras e, depois, na elaboração do projeto para

bolsa de iniciação de pesquisa da FAPESP, na qual fui contemplado por um ano, sob sua orientação. Eu diria que o professor Galvani é meu pai acadêmico (o “papis”, conhecido entre os amigos mais próximos) que me mostrou o caminho das pedras, contribuindo muito na minha formação. Sou muito grato pela paciência, didática, propostas, reuniões, incentivos, por tirar muitas dúvidas, pelo colóquio que realiza com seus orientandos de IC, mestrado, doutorado e pós-doutorado, fazendo com que conhecêssemos a pesquisa de todos e treinássemos apresentações orais e confecção de apresentações em slides para comunicações em outros espaços. Por estar aberto a propostas de pesquisa, sempre me indicou leituras fora da Climatologia, sobretudo em relação a áreas verdes e produção do espaço, após eu ter finalizado a IC.

Por fim, gostaria de agradecer a minha atual orientadora, a professora Glória (minha “mamis” acadêmica), que me recebeu muito bem, aberta as minhas propostas, com indicações de leituras, sempre presente às segundas no LABUR, posso dizer que contribuiu muito nessa etapa final da minha pesquisa, me ajudando na articulação da Geografia Urbana com a Climatologia Geográfica.

## LISTA DE SIGLAS

<b>Amphíg</b>	Amplitude higríca
<b>Amptérn</b>	Amplitude térmica
<b>ASAS</b>	Alta Subtropical do Atlântico Sul
<b>CDHU</b>	Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano
<b>CECCO</b>	Centros de Convivência e Cooperativa
<b>CGE</b>	Centro de Gerenciamento de Emergências
<b>CPTEC</b>	Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos
<b>CV</b>	Cavado
<b>DSA</b>	Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais
<b>EMA</b>	Estação Meteorológica Automática
<b>EMPLASA</b>	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
<b>FE</b>	Frente Estacionária
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>mEc</b>	Massa Equatorial Continental
<b>mPa</b>	Massa Polar Atlântica
<b>mTa</b>	Massa Tropical Atlântica
<b>mTc</b>	Massa Tropical Continental
<b>SF</b>	Sistema Frontal
<b>Tarmáx</b>	Temperatura do ar máxima
<b>Tarméd</b>	Temperatura do ar média
<b>Tarmín</b>	Temperatura do ar mínima
<b>URmáx</b>	Umidade relativa do ar máxima
<b>URméd</b>	Umidade relativa do ar média
<b>URmín</b>	Umidade relativa do ar mínima
<b>ZCOU</b>	Zona de Convergência de Umidade

***O clima urbano como construção social no contexto da produção do espaço urbano periférico da zona leste de São Paulo - estudo microclimático do Parque Chico Mendes e seu entorno***

**RESUMO**

O clima urbano como uma construção social é entendido a partir da inter-relação da sociedade com o espaço no processo de produção e reprodução desigual do espaço. Nas cidades brasileiras, marcadas pela desigualdade social, essa é uma característica marcante, ao ponto de deixar marcas na paisagem urbana através da segregação socioespacial e o uso diferenciado da cidade. Todos os fatores citados acabam refletindo no microclima dos diversos bairros e na cidade como um todo. O tipo de urbanização dos bairros de alto padrão é distinto do tipo dos bairros de baixo padrão, no que diz respeito à arborização, oferta de equipamentos urbanos, tamanho dos domicílios, material construtivo, dentre outras características. Nesse contexto que este TGI intitulado *“O clima urbano como construção social no contexto da produção do espaço urbano periférico da zona leste de São Paulo - estudo microclimático do Parque Chico Mendes e seu entorno”* tem como objetivo mostrar como a produção desigual do espaço contribui para produção de microclimas diferentes, tendo reflexos diretos no microclima do Parque Chico Mendes e seu entorno, no distrito da Vila Curuçá, zona leste da cidade de São Paulo. O estudo buscou compreender o processo de produção desigual do espaço, seus reflexos no clima urbano, entendido como uma construção social, as diferenças de temperatura do ar e umidade relativa do ar no Parque Chico Mendes e seu entorno, relacionando essas diferenças com os sistemas atmosféricos (escala regional) atuantes e analisando seus reflexos no microclima (escala microclimática) e a importância que esse parque urbano, área verde, possui para o bairro e suas adjacências com suas funções sociais e ambientais.

**Palavras-chave:** clima urbano; microclima; produção do espaço; parque urbano; área verde.

***The urban climate as a social construction in the context of the production of the peripheral urban environment in the East zone of São Paulo - a microclimatic study of Chico Mendes Park and its surroundings***

**ABSTRACT**

The urban climate as a social construction is understood as the result of the interrelationship between society and environment in the process of unequal production and reproduction of the aforesaid environment. In Brazilian cities – marred by social inequality –, this is a noticeable characteristic so as to leave traces in the urban landscape through socio and spatial segregation and the differentiated utilization of a given city. In other words, the above-mentioned elements reflect not only on the microclimate of the diverse neighborhoods but also on the city as a whole. Thus, the type of urbanization of high standard neighborhoods differs from the one of low standard neighborhoods in terms of afforestation, offer of urban equipment, size of domiciles, building material, among other characteristics. In this sense, this paper – *The urban climate as a social construction in the context of the production of the peripheral urban environment in the East zone of São Paulo - a microclimatic study of Chico Mendes Park and its surroundings* – aims to illustrate how the unequal production of the environment culminates in the production of different microclimates, reflecting directly on Chico Mendes Park and its surroundings' microclimate – in the district of Vila Curuçá, East zone of São Paulo city. This study is also intended to (1) interpret the process of unequal production of the urban environment, (2) its consequences in the urban climate – seen as a social construction –, (3) the differences of air temperature and air relative humidity in Chico Mendes Park and its surroundings – connecting these differences with the active atmospheric systems (regional scale) and analyzing its consequences in the microclimate (microclimatic scale) – (4) and finally the importance that this preserved green area park has for the neighborhood and its surroundings, taking into consideration its social and environmental functions.

**Key words:** urban climate; microclimate; production of the space; urban park; green area.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – Região de São Miguel em 1945. Mapa elaborado por Aroldo de Azevedo em 1945.....	22
<b>Figura 2</b> – Mapa de localização do Parque Chico Mendes, no distrito da Vila Curuçá, no Município de São Paulo.....	23
<b>Figura 3</b> – Ponto 1 e o dossel da mata. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.....	24
<b>Figura 4</b> – Ponto 2 e o dossel da mata. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.....	25
<b>Figura 5</b> – Ponto 3 e rua onde se localiza a casa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.....	26
<b>Figura 6</b> – Ponto 4 e rua onde se localiza a casa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.....	26
<b>Figura 7</b> – Ponto 5 e rua onde se localiza a casa religiosa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.....	27
<b>Figura 8</b> – EMA-CGE e Avenida Marechal Tito. Foto: Fernando Rocha Reis, 2013. ....	28
<b>Figura 9</b> – Vista aérea de todos os pontos de coleta de dados. Fonte: Google Earth, 2014. ....	28
<b>Figura 10</b> – Equipamentos utilizados para coleta de dados, na foto superior (bússola, GPS, termo-higrômetro (data logger – HT500) e altímetro), na foto inferior (mini-abrigos meteorológicos e data loggers – HT500). Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013. ....	31
<b>Figura 11</b> – Fotos da Avenida Marechal Tito (antiga Rodovia São Paulo-Rio). Foto superior: Azevedo, 1945 e foto inferior, Google Earth, 2016. ....	49
<b>Figura 12</b> – Passagem do Sistema Frontal, 18 e 19 de março de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE. ....	51
<b>Figura 13</b> – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 20 a 22 de março de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE. ....	52
<b>Figura 14</b> – Variação média da temperatura do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis. ....	53
<b>Figura 15</b> – Média horária da temperatura do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis. ....	56

<b>Figura 16</b> – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	57
<b>Figura 17</b> – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	58
<b>Figura 18</b> – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul e do Sistema Frontal, 19 a 21 de junho de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.....	61
<b>Figura 19</b> – Atuação da Frente Estacionária, 22 e 23 de junho de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.....	61
<b>Figura 20</b> – Variação média da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	62
<b>Figura 21</b> – Média horária da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	63
<b>Figura 22</b> – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	64
<b>Figura 23</b> – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	65
<b>Figura 24</b> – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 20 e 21 de setembro de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.....	67
<b>Figura 25</b> – Atuação da Frente Estacionária, 22 a 24 de setembro de 2013. Imagem GOES, GPT –CPTEC-INPE.....	67
<b>Figura 26</b> – Variação média da temperatura do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	68
<b>Figura 27</b> – Média horária da temperatura do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	69
<b>Figura 28</b> – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	70

<b>Figura 29</b> – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	71
<b>Figura 30</b> – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 19 a 23 de dezembro de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.....	73
<b>Figura 31</b> – Variação média da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	73
<b>Figura 32</b> – Média horária da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	74
<b>Figura 33</b> – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	75
<b>Figura 34</b> – Gráfico com a média horária da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.....	76

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Altitude e coordenadas UTM X e Y dos pontos de coleta de dados.....	24
<b>Tabela 2</b> - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 18 a 22 de março de 2013 (Equinócio de Outono).....	60
<b>Tabela 3</b> - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 19 a 23 de junho de 2013 (Solstício de Inverno).....	66
<b>Tabela 4</b> - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 20 a 24 de setembro de 2013 (Equinócio de Primavera).....	72
<b>Tabela 5</b> - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 19 a 23 de dezembro de 2013 (Solstício de Verão).....	77

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>Caracterização dos pontos de coleta de dados .....</b>	<b>23</b>
2.1.1	Ponto 1 – Área interna .....	24
2.1.2	Ponto 2 – Área interna .....	25
2.1.3	Ponto 3 – Área de transição .....	25
2.1.4	Ponto 4 – Área externa .....	26
2.1.5	Ponto 5 – Área externa .....	26
2.1.6	EMA – Área externa .....	27
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>O CLIMA URBANO COMO CONSTRUÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO PERIFÉRICO DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO .....</b>	<b>34</b>
<b>5</b>	<b>OS REFLEXOS DA URBANIZAÇÃO NO MICROCLIMA DO PARQUE CHICO MENDES E SEU ENTORNO .....</b>	<b>48</b>
<b>5.1</b>	<b>Primeiro período de 18 a 22/03/2013 (Equinócio de Outono) .....</b>	<b>51</b>
5.1.1	Análise dos sistemas atmosféricos .....	51
5.1.2	Análise térmica e higríca (Equinócio de Outono) .....	52
<b>5.2</b>	<b>Segundo período de 19 a 23/06/2013 (Solstício de Inverno) .....</b>	<b>60</b>
5.2.1	Análise dos sistemas atmosféricos .....	60
5.2.2	Análise térmica e higríca (Solstício de Inverno) .....	61
<b>5.3</b>	<b>Terceiro período de 20 a 24/09/2013 (Equinócio de Primavera) .....</b>	<b>66</b>

5.3.1	Análise dos sistemas atmosféricos .....	66
5.3.2	Análise térmica e higríca (Equinócio de Primavera).....	67
<b>5.4</b>	<b>Quarto período de 19 a 23/12/2013 (Solstício de Verão) .....</b>	<b>72</b>
5.4.1	Análise dos sistemas atmosféricos .....	72
5.4.2	Análise térmica e higríca (Solstício de Verão).....	73
<b>6</b>	<b>A IMPORTÂNCIA DO PARQUE CHICO MENDES: SUAS FUNÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS.....</b>	<b>79</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>86</b>
<b>8</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O estudo microclimático visa entender a dinâmica atmosférica numa escala menor de análise climatológica, permitindo identificar as pequenas influências que ocorrem na baixa troposfera, próximo à superfície, tais como as diferenciações geradas por diversos usos do solo, seja ele urbano ou rural. No entanto, ele não pode e nem deve ser dissociado de uma análise que contemple as escalas maiores, como a escala regional, que procura entender as relações provocadas por um conjunto de fatores da superfície e os fatores atmosféricos que geram uma circulação geral da atmosfera, provocando influências diretas sobre o microclima de um determinado local. O estudo microclimático deve ser relacionado com a análise regional, que faz uso de cartas sinóticas e busca verificar os sistemas atmosféricos atuantes, para entender suas principais características e como elas influenciam as escalas menores, como a escala microclimática. Como afirma Monteiro (1990, p.84), “é sempre aconselhável na pesquisa do clima urbano a relação entre as diferentes escalas geográficas do clima, pois que é notável a variação dos diferentes fatores, em cada escala”.

A análise microclimática é a que mais se aproxima do objeto de estudo, devido a sua escala espacial. Por conta disso, necessita da instalação de equipamentos em campo para coleta de dados, pois o objeto de estudo deve ser “tocado”.

Geiger (1966, 1975) apud Ribeiro (1993, p. 293), “aponta que a extensão horizontal da circulação microclimática pode atingir até 10 quilômetros” e a extensão vertical não ultrapassa 2 metros da superfície terrestre.

O estudo microclimático possibilita a análise do microclima das áreas verdes, como os parques urbanos, no nosso caso, o do Parque Chico Mendes e seu entorno (área externa, com estabelecimentos residenciais e comerciais).

Segundo Ribeiro (1993, p. 293):

O microclima define-se através da magnitude das trocas gasosas e energéticas entre feições ou estruturas particularizadas (inclusive objetos, plantas e animais) dispostas na superfície da Terra e o ar que as envolve. Os autores que tratam, direta ou indiretamente, da taxonomia climática, são unâimes em reconhecer a existência dos microclimas como nível escalar mais próximo dos indivíduos.

O Parque Chico Mendes está localizado na Vila Curuçá, zona leste da cidade de São Paulo, sua área abrange 61.600m<sup>2</sup> e representa uma importante “ilha verde” remanescente de mata atlântica, com algumas espécies exóticas de fauna e flora. No levantamento da avifauna

realizado em 2008 por Moraes (2009), foram contabilizadas 44 espécies de aves no parque, revelando o quanto a área é importante.

O parque é considerado uma área verde, pois se enquadra nas características descritas por Buccheri Filho e Nucci (2006, p. 50):

As áreas verdes são um tipo especial de espaços livres onde o elemento fundamental de composição é a vegetação. Elas devem satisfazer três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer. Vegetação e solo permeável (sem laje) devem ocupar, pelo menos, 70% da área; devem servir à população, propiciando um uso e condições para recreação.

O Parque Chico Mendes responde às características descritas por Buccheri Filho e Nucci (2006), pois ele tem como elemento fundamental de composição a vegetação e atende os três objetivos principais: ecológico-ambiental, estético e de lazer.

As áreas verdes apresentam grande relevância para o clima urbano, sendo uma das características principais o conforto térmico que elas proporcionam em relação à área externa de sua circunvizinhança e, por isso, é de extrema importância tentar entender as inter-relações da área interna do parque com o seu entorno, como elucidou Lombardo (1985, p. 22-23), “a ação ecológica natural, associada aos fenômenos urbanos, constitui o conjunto complexo de inter-relações que produzem o clima urbano”.

Segundo Lombardo (1985, p. 25) “os valores mínimos de temperatura do ar são registrados em áreas verdes e em lugares pobres em vegetação, que as temperaturas alcançam os valores máximos”.

Os parques são áreas verdes que possuem função social, por ser lugar o de encontro e do lazer e possui funções ambientais, como regulador do clima urbano, como afirma Costa (2013, p. 96):

[...] 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.

Ainda sobre as diferenças de temperaturas do ar nas áreas verdes e áreas com pouca vegetação, o estudo de Araújo e Sant’Anna Neto (2002), *O processo de urbanização na produção do clima urbano de São Luís – Maranhão*, mostra que as temperaturas mais elevadas ocorrem justamente nos locais em que o uso do solo urbano é mais intensivo, com pouca vegetação, como no caso do bairro de Renascença e São Francisco, onde predomina a

verticalização e extensa expansão horizontal em contraposição ao Centro (Praça Deodoro) e o entorno do Campus da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, como cita Araújo e Sant'Anna Neto (2002, p. 36-37):

Por apresentar maior rugosidade e densidade de ocupação. Renascença, São Francisco e Centro são os pontos mais aquecidos, cuja temperatura supera 34°C, enquanto a UFMA, devido à menor intensidade das propriedades acima mencionadas, não registrou temperatura superior a 32,6°C.

A temperatura do ar, um dos atributos do clima analisados nesta pesquisa, pode ser definida segundo Ayoade (1996, p. 50), “em termos do movimento de moléculas, de modo que quanto mais rápido o deslocamento mais elevado será a temperatura.” Então, na área externa do parque pode haver temperaturas do ar mais elevadas, pois a incidência de radiação de ondas curtas é maior do que na área interna do parque, onde o dossel das árvores dificulta a penetração de radiação, ou seja, quanto maior a incidência de ondas curtas, maior será a movimentação das moléculas, maiores serão as temperaturas do ar e quanto menor a movimentação das moléculas, menores serão as temperaturas do ar.

A umidade relativa do ar, outro elemento do clima utilizado nesta análise, pode ser definida segundo Ayoade (1996, p. 143), “como a razão entre o conteúdo real de umidade de uma amostra de ar e a quantidade de umidade que o mesmo volume de ar pode conservar na mesma temperatura e pressão quando saturado.” No entanto Ayoade (1996, p. 144) faz uma ressalva, informando que “a umidade relativa não oferece informação sobre a quantidade de umidade na atmosfera, mas informa quão próximo o ar está da saturação”, ou seja, o quanto próximo o ar está de mudar seu estado físico, de gasoso para o líquido.

Os atributos do clima citados acima são de extrema importância na tentativa de revelar as diferenças existentes na área interna, de transição e externa do parque, possibilitando o estudo de um fragmento do espaço e clima urbano.

O clima urbano abarca as áreas verdes da cidade, pois essas áreas estão inseridas no espaço urbano e são produzidas por meio de projetos urbanísticos, como cita Amorim e Lima (2006, p. 71):

As áreas verdes são uma das variáveis integrantes da estrutura urbana e a preservação dessas áreas está relacionada com seu uso e sua integração na dinâmica da cidade, que são reflexos das ações humanas e estão vinculados ao processo histórico, traduzido na atenção do poder público no que diz à implantação e manutenção desses espaços na malha urbana.

O clima urbano inclui essas áreas, como cita Monteiro (1976, p. 116), “o clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização.” Portanto, o estudo microclimático do Parque Chico Mendes, pode ser caracterizado como um estudo do clima urbano, pois é um estudo que abrange um dado espaço terrestre e a sua urbanização, área do entorno e o próprio parque, que também está inserido no urbano, não sendo somente um dado espaço terrestre, e sim um espaço modificado e produzido pela sociedade no processo de urbanização, como cita Hasstenteufel et al. (2012, p, 1):

A crescente urbanização das cidades modifica significativamente a superfície e a atmosfera dos grandes centros urbanos, criando microclimas que são influenciados pelas ações antrópicas. Nesse contexto, os parques são importantes reguladores da temperatura nos centros urbanos por fornecerem umidade ao ambiente e contribuírem para a purificação do ar e regulação do escoamento superficial em períodos de precipitação.

Esse espaço terrestre que Monteiro chamou atenção é um espaço urbano, produzido, como cita Antas Jr. (1997, p. 74), “o parque, objeto técnico que imita a natureza, ou melhor, produz a natureza perfeita, é de forma crescente uma necessidade urbana”.

Antas Jr. (1997) ainda volta a definir bem o que é esse objeto técnico, e ele diz que os parques/objetos técnicos são cada vez mais elaborados, assim, afirma (1997, p. 75):

As curvas de nível são estrategicamente medidas com o fim de evitar a erosão natural ou declives íngremes que inviabilizam o seu uso (a menos que se tenha a intenção de evitar o acesso da população em determinadas áreas). As espécies de árvores e a quantidade são previamente estabelecidas, conforme a área disponível e, naquelas áreas onde já existe uma vegetação natural a se manter, os caminhos são produzidos com o fim de otimizar o consumo dos parques.

A definição de parque como um objeto técnico por Antas Jr. (1997) permite inferir que a produção do parque faz parte da produção do espaço urbano. Portanto, o microclima a ser estudado pode ser também criado pela produção do espaço e não decorre somente de um fato natural, mas também de um fato social. A princípio, quando se observa o parque e/ou áreas verdes e o seu microclima parece somente um fato natural, mas quando se analisa o processo de produção do espaço e a criação dos parques, percebe-se que não é somente um fato natural, pois o processo de produção do espaço é um fato social, logo o microclima do parque é uma condição criada, já que o parque é produzido no processo de produção do espaço. Assim, não podemos levar em consideração somente os fatores naturais, os fatores sociais também devem ser notados.

Monteiro (1976, p. 116), quando define o clima urbano já evidencia isso, indagando que o clima urbano e sua definição podem responder “como devemos denominar um sistema singular, que abrange um clima local (fato natural) e a cidade (fato social)?”

Existe uma relação relevante entre os fatores naturais e fatores sociais que vão gerar um microclima diferente na área interna do parque em relação à área externa. Tais como a presença e ausência de vegetação, área construída, incidência direta de radiação solar, solo exposto e solo impermeabilizado, tipo de material na área interna e externa do parque, presença e ausência de asfalto, resultantes do processo de produção social do espaço urbano.

As repercussões do clima geradas pelo processo de (re)produção do espaço urbano têm implicações sobre a superfície terrestre. O espaço urbano é produzido e apropriado de forma desigual, o que significa dizer que os efeitos do clima gerados pelo processo de produção do espaço urbano terão consequências diferentes para as populações com poder aquisitivo distinto e que vivem em bairros “diferenciados”. Portanto, é necessário incorporar a dimensão social nos estudos de clima urbano, visto que a sociedade produz o espaço urbano.

Monteiro (1990) já sinalizava os reflexos da urbanização na alteração das condições climáticas e a produção de um clima urbano, como pode ser observado na seguinte citação:

A conquista do espaço urbanizado, ao mesmo tempo que implica em derivações de vulto no quadro ecológico, passa, através do seu desenvolvimento temporal, por várias feições da massa edificada, de acordo com a própria evolução e diversificação das funções urbanas. E este próprio evoluir é condição básica para que a cidade seja capaz de alterar as condições climáticas locais até adquirir atributos tais que a possam dotar de um caráter de clima "urbano". As condições da São Paulo do início dos anos trinta e as atuais são imensamente diferentes. Naquele já remoto então dos anos trinta a "São Paulo da Garoa" tinha nessa feição um caráter que se prendia ainda às condições geoclimáticas locais que eram e principiavam a sofrer alterações. A São Paulo, substancialmente mais quente e poluída de hoje é um complexo campo de análise da metrópole subtropical, (Monteiro 1990, p. 87)

Os apontamentos do autor demonstram a relevância na articulação da dimensão socioespacial nos estudos de clima urbano, deixando explícito que o desenvolvimento temporal na cidade transforma as funções urbanas e consequentemente modifica as formas, alterando as condições climáticas pretéritas, fazendo com que a cidade adquirira condições climáticas distintas de décadas anteriores, produzindo-se um clima urbano.

A sociedade e o espaço devem ser analisados vinculadamente nos estudos de clima urbano, já que a sociedade produz o espaço geográfico, produz socialmente o espaço urbano,

alterando as características superficiais pretéritas, transformando e produzindo uma nova paisagem que irá gerar condições microclimáticas distintas da paisagem anterior.

A respeito da paisagem urbana, Carlos (2013) aponta que na paisagem da metrópole paulista, o verde cede lugar aos prédios, casas e ruas. Evidenciando que a paisagem na cidade é transformada ininterruptamente, sendo o verde suprimido para dar lugar ao concreto e asfalto no processo de produção do espaço e extensão da mancha urbana. Em decorrência dessas características teremos usos diferenciados dos espaços na cidade, visto que eles se (re)produzem de forma desigual e contraditória, gerando as desigualdades socioespaciais, reflexos na paisagem urbana.

A cidade é uma concentração de pessoas exercendo, em função da divisão social do trabalho, uma série de atividades, desencadeando uma disputa de usos, sendo que o bairro da Vila Curuçá, no qual está localizado o parque, exerce predominantemente a função de bairro dormitório, no qual os equipamentos urbanos estão presentes em menor quantidade e diversidade, expressão de uma produção do espaço urbano desigual.

O objetivo deste trabalho é compreender o clima urbano como construção social, produto do processo de produção do espaço urbano, e os reflexos no microclima do Parque Chico Mendes e seu entorno.

## 2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O Parque Chico Mendes está localizado entre a latitude de 23°30'26"S e longitude 46°25'37"W, com altitude de aproximadamente 765m, no distrito da Vila Curuçá, que pertence à subprefeitura do Itaim Paulista, próximo aos distritos de São Miguel Paulista e Guaianases, na zona leste de São Paulo, uma das áreas da cidade mais carentes de verde, de áreas protegidas e parques urbanos, como afirma Furlan e Liminios (2013, p.15) “regiões como o centro e a zona leste apresentam as menores porcentagens de áreas protegidas e parque urbanos”.

A criação do parque ocorreu durante a prefeitura de Luiza Erundina de Sousa, que destinou a antiga área da Chácara da Figueira Grande para a criação do parque em 19 de janeiro de 1989. A área da antiga chácara pode ser vista na figura 1, na qual aparece como Fazenda da Figueira.

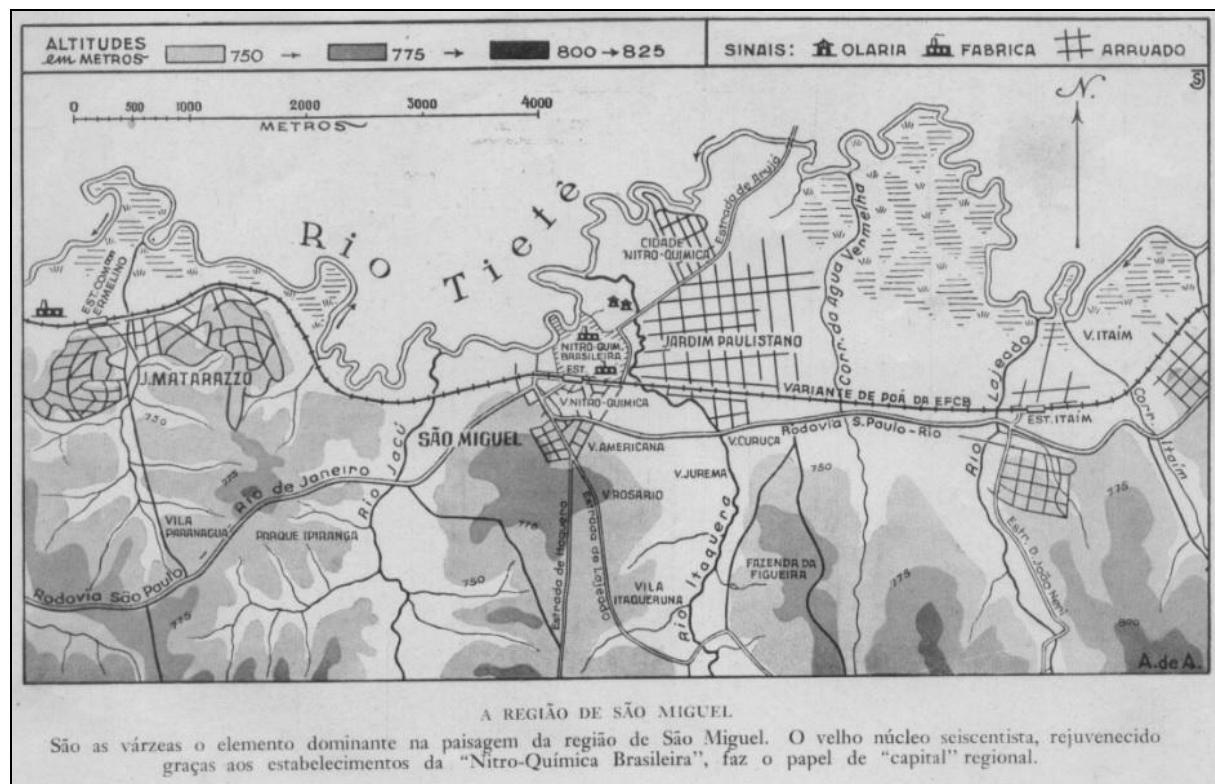


Figura 1 – Região de São Miguel em 1945. Mapa elaborado por Aroldo de Azevedo em 1945.

O parque tem grande importância para o bairro, com uma área de 61.600 m<sup>2</sup>, sua vegetação é remanescente de mata atlântica com algumas espécies exóticas, possui três nascentes que formam um curso d'água que deságua no lago do parque e uma parte é drenada para o Rio Itaquera, afluente do rio Tietê.

O distrito da Vila Curuçá possui uma área de 9,70 km<sup>2</sup>, com uma população de 149.053 habitantes e uma densidade demográfica de 15.366 hab/km<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Em relação ao uso do solo, o distrito possui os seguintes usos: residencial, comercial/serviços, industrial, sendo o primeiro predominante no distrito.<sup>2</sup>

A área do parque pode ser vista no mapa de localização na figura 2.

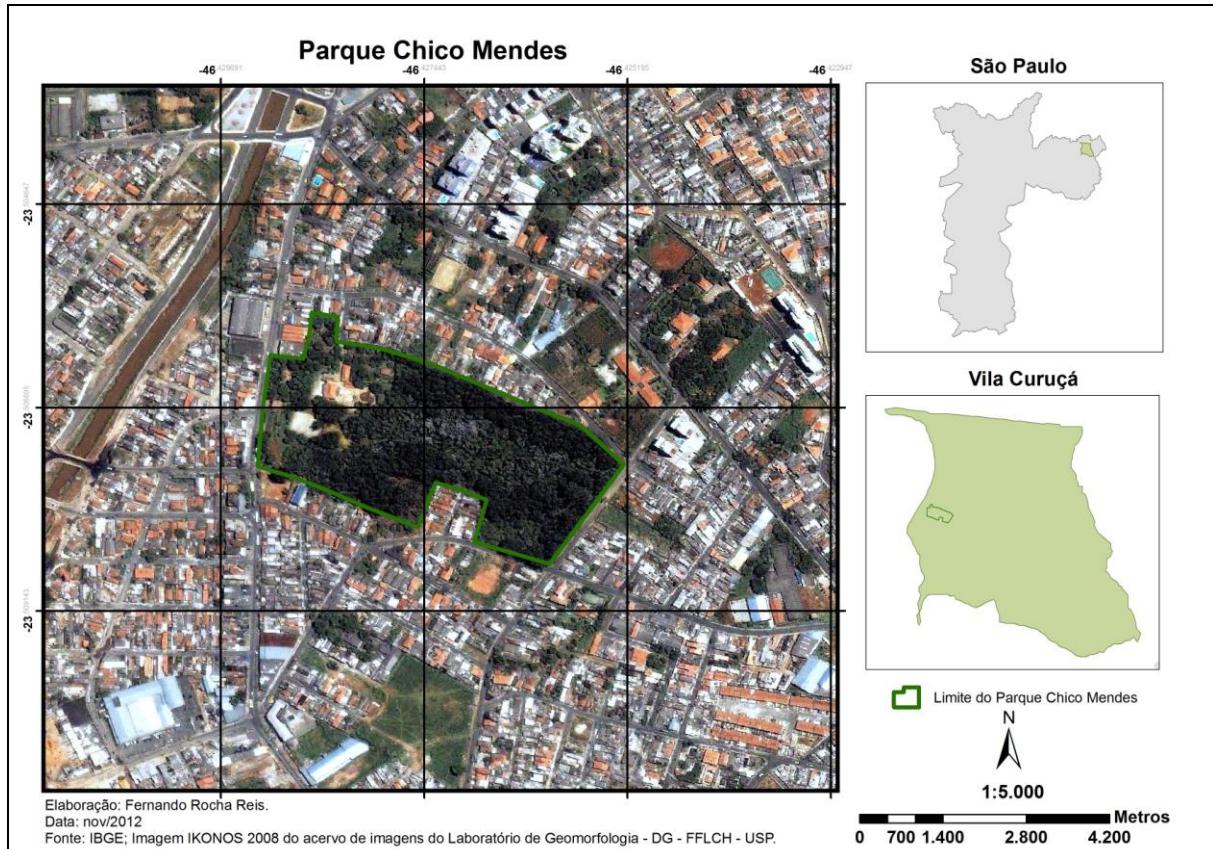


Figura 2 – Mapa de localização do Parque Chico Mendes, no distrito da Vila Curuçá, no Município de São Paulo.

## 2.1 Caracterização dos pontos de coleta de dados

Foram definidos cinco locais para a instalação dos abrigos com os equipamentos de coleta de dados, os dois primeiros na área interna do parque, o terceiro na área de transição

<sup>1</sup> Secretaria Municipal da Coordenadoria das Subprefeituras. Dados demográficos dos distritos pertencentes as subprefeituras. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados\\_demograficos/](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados_demograficos/). Acesso em: 06 ago. 2013.

<sup>2</sup> Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano – EMPLASA. Unidades de Informações Territorializadas. Disponível em: <http://www.emplasageo.sp.gov.br/uits/municipioSP/distritos/uits.asp?sID=55&sDistrito=VILA%20CURU%C3%87%C3%81>. Acesso em: 06. Ago. 2013.

parque-área externa e os dois últimos na área externa, além da Estação Meteorológica Automática-EMA. A tabela 1 abaixo mostra os dados das cotas altimétricas, das coordenadas UTM e a descrição de cada ponto.

Tabela 1 - Altitude e coordenadas UTM X e Y dos pontos de coleta de dados.

Pontos	Local	Altitude (m)	UTM X (m)	UTM Y (m)	Zona
P1	Área interna	770	0354284	7399613	23 K
P2	Área interna	791	0354403	7399675	23 K
P3	Área de transição	778	0354170	7399574	23 K
P4	Área externa	770	0354383	7399791	23 K
P5	Área externa	776	0354556	7399716	23 K
EMA	Área externa	763	0355321	7401101	23 K

### 2.1.1 Ponto 1 – Área interna

No ponto 1 o mini-abrigo meteorológico foi instalado dentro do parque, no interior do remanescente de mata atlântica, área com dossel semifechado, com árvores de médio porte, ultrapassando 10 m de altitude, algumas outras de menor porte e alguns galhos e cipós que se misturam entre as árvores, como pode ser visto na figura 3.



Figura 3 – Ponto 1 e o dossel da mata. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

### 2.1.2 Ponto 2 – Área interna

No ponto 2 o mini-abrigo meteorológico foi instalado dentro do parque, no interior do remanescente de mata atlântica, área com dossel semifechado com árvores de médio porte, ultrapassando 10 m de altitude, algumas outras de menor porte e alguns galhos e cipós que se misturam entre as árvores, como pode ser visto na figura 4. Esse ponto apresenta um dossel semifechado, devido a clareira existente nas proximidades do ponto, onde estão algumas árvores pioneiras, como a Embaúba, espécie pioneira em áreas em que houve desmatamento e/ou queda de árvores. Além disso, ele encontra-se a algumas dezenas de metros das nascentes e do curso d’água.



Figura 4 – Ponto 2 e o dossel da mata. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

### 2.1.3 Ponto 3 – Área de transição

No ponto 3 o mini-abrigo meteorológico foi instalado nos fundos do quintal de uma residência vizinha ao parque, a menos de 5 m de distância do muro do parque. O quintal apresenta solo impermeabilizado, com presença de entulhos e vegetação de pequeno porte. Na rua em que está localizada a casa não há vegetação, o solo encontra-se totalmente impermeabilizado por concreto e asfalto e predominam os estabelecimentos residenciais, pouco espaçados, como pode ser visto na figura 5.



Figura 5 – Ponto 3 e rua onde se localiza a casa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

#### 2.1.4 Ponto 4 – Área externa

No ponto 4 o mini-abrigo meteorológico foi instalado nos fundos do quintal na parte superior da residência (laje), a aproximadamente 80 m de distância do parque. A laje apresenta um trecho de concreto e o segundo trecho de telhas de amianto. Na rua em que está localizada a casa não há vegetação, o solo encontra-se totalmente impermeabilizado por concreto e asfalto e existe predomínio de estabelecimentos residenciais, pouco espaçados como poder ser visto na figura 6.



Figura 6 – Ponto 4 e rua onde se localiza a casa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

#### 2.1.5 Ponto 5 – Área externa

No ponto 5 o mini-abrigo meteorológico foi instalado no jardim da Casa Religiosa José Allamano das Irmãs Missionárias da Consolata, a aproximadamente 85 m do parque. O jardim é constituído de grama, árvores, arbustos e algumas plantas ornamentais. Na rua em que está localizado o convento há algumas árvores, o solo encontra-se quase que totalmente impermeabilizado por concreto e asfalto, com exceção dos locais onde foram plantadas

árvores e existe um predomínio de estabelecimentos residenciais, o de frente ao convento com certa abundância de vegetação, bem espaçado. Na lateral do convento há um prédio, como pode ser visto na figura 7.



Figura 7 – Ponto 5 e rua onde se localiza a casa religiosa. Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

### 2.1.6 EMA – Área externa

A Estação Meteorológica Automática-EMA oficial do Centro de Gerenciamento de Emergências-CGE, órgão da prefeitura de São Paulo, está instalada na laje da Subprefeitura do Itaim Paulista. A subprefeitura está localizada a aproximadamente 1.800 m de distância do parque, na Avenida Marechal Tito, uma das mais movimentadas da região e que concentra um número significativo de estabelecimentos comerciais. Há um córrego próximo à subprefeitura, além de algumas concessionárias de automóveis, como pode ser visto na figura 8.



Figura 8 – EMA-CGE e Avenida Marechal Tito. Foto: Fernando Rocha Reis, 2013.

Todos os pontos de coleta de dados, nos quais foram instalados os termo-higrômetros, podem ser vistos na figura 9 a seguir:



Figura 9 – Vista aérea de todos os pontos de coleta de dados. Fonte: Google Earth, 2014.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

A efetivação da pesquisa do Trabalho de Graduação Individual ocorreu com a sistematização, análise dos dados e processos. Alguns dados foram coletados e analisados durante a iniciação científica realizada nos anos de 2013/2014, sob orientação do Prof. Dr. Emerson Galvani, portanto, não foi preciso coleta em campo dos dados relacionados aos atributos do clima, temperatura do ar e umidade relativa do ar, além das análises sinóticas realizadas com auxílio dos boletins do CPTEC/INPE.

Durante a iniciação científica foram utilizados cinco termo-higrômetros (modelo HT-500) para medir a temperatura e umidade relativa do ar. Esse equipamento possui uma escala de 0 a 100% para umidade relativa do ar com precisão de aproximadamente 3% e de -40°C a 70°C para a temperatura do ar com precisão de aproximadamente 1,0°C. Também usamos cinco mini-abrigos meteorológicos para proteger os termo-higrômetros da exposição à radiação solar e chuva e quatro hastes de ferro para fixar os mini-abrigos meteorológicos no topo da haste numa altura de, aproximadamente, 1 m em relação ao solo. Também foram utilizados arames, para amarrar os mini-abrigos meteorológicos na haste, martelo para fincar as hastes no solo, bússola para encontrar o norte geográfico e instalar todos os equipamentos no sentido norte, altímetro para obter a altitude e um GPS para obter as coordenadas UTM. Todos esses equipamentos foram cedidos pelo Laboratório de Climatologia e Biogeografia, com exceção do GPS que foi fornecido pelo Laboratório de Geomorfologia. Todos os laboratórios pertencem ao Departamento de Geografia, da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. Além disso, foram utilizados dados secundários da EMA oficial CGE, órgão da prefeitura de São Paulo. A EMA do CGE está instalada na subprefeitura do Itaim Paulista a cerca de 1.800 m de distância do parque.

Essa estação mede e armazena dados de temperatura do ar, umidade relativa do ar, pluviosidade, velocidade e direção do vento e pressão atmosférica a cada 5 minutos. Os dados que utilizamos para compararmos com os dados coletados no parque foram somente os de temperatura e umidade relativa do ar.

Devido à necessidade de coleta de dados primários, foram necessários trabalhos de campo para instalação dos equipamentos nos cinco pontos com diferentes usos do solo, sendo instalados dois mini-abrigos meteorológicos com termo-higrômetros na área interna do parque, por ser representativo das características locais, com predominância de vegetação arbórea; um na área de transição parque-área externa, representativo das características internas e externas ao parque, instalado numa residência vizinha e dois na área externa do

parque, um em uma residência e outro em uma casa religiosa, representativo das características de uso do solo distintas das do parque.

A coleta de dados em campo necessita de uma calibragem dos termo-higrômetros anterior ao campo. A calibragem foi feita da seguinte forma: os cinco termo-higrômetros foram programados para coletar os dados a cada 5 minutos e, após esse procedimento, foram colocados em uma caixa, na qual as condições atmosféricas eram as mesmas, esperando assim que eles registrassem temperaturas e umidades relativa do ar iguais, já que todos estavam submetidos às mesmas condições atmosféricas.

O período de calibragem geralmente ocorreu um ou dois dias antes da coleta dos dados. Após isso, em campo, antes da fixação da haste com o mini-abrigo meteorológico contendo o termo-higrômetro, era obtido o norte geográfico com o uso da bússola, concomitantemente eram adquiridas as coordenadas UTM e a altitude com o GPS e com o altímetro.

Os equipamentos utilizados para coleta de dados em campo podem ser vistos na figura 10, logo abaixo.



Figura 10 – Equipamentos utilizados para coleta de dados, na foto superior (bússola, GPS, termo-higrômetro (data logger – HT500) e altímetro), na foto inferior (mini-abrigos meteorológicos e data loggers – HT500). Foto: Abiqueila Souza Silva, 2013.

Os mini-abrigos meteorológicos foram instalados a 1 m de altura de distância do solo, para que os valores coletados fossem representativos das características aéreas e não do solo. Os termo-higrômetros coletaram os dados de temperatura e umidade relativa do ar a cada 5 minutos, durante cinco dias, dois dias antes, no dia e dois depois do Equinócio de Outono que compreendeu o período de 18 a 22 de março de 2013, dois dias antes, no dia e dois depois do Solstício de Inverno que compreendeu o período de 19 a 23 de junho de 2013, dois dias antes, no dia e dois depois do Equinócio de Primavera que compreendeu o período de 20 a 24 de setembro e dois dias antes, no dia e dois depois do Solstício de Verão que compreendeu o período dia 19 a 23 de dezembro, todos do ano de 2013. Essa metodologia se baseia na

proposta de Monteiro (1991, p. 58), quando diz que “os resultados confiáveis só poderiam advir de uma série de mensurações realizadas nas quatro estações do ano, multiplicadas em vários anos e abrangendo um espectro de amostragem expressiva das principais condições do tempo (meteorológico)”.

Segundo Monteiro (1991, p. 58):

As medidas do experimento – feitas com aparelhagem simples (caso mais real) ou mesmo sofisticadas, devem ser referenciadas à observação meteorológica padrão da cidade. Um posto mínimo. Havendo dois ou mais na cidade ou arredores (aeroporto, estação agrícola, etc.) tanto melhor.

Devido a isso coletamos dados no período de mudança das estações, do Verão para o Outono (Equinócio de Outono), do Outono para o Inverno (Solstício de Inverno), do Inverno para a Primavera (Equinócio de Primavera), da Primavera para o Verão (Solstício de Verão) e utilizamos os dados da EMA do CGE como referência de uma estação meteorológica oficial mais próxima dos arredores do parque.

Também foram utilizadas imagens de satélite da DSA-INPE e as análises sinóticas realizadas pelo GPT-CPTEC-INPE, indispensáveis na análise dos sistemas atmosféricos atuantes. Os materiais elaborados pelo DSA-INPE e pelo GPT-CPTEC-INPE foram utilizados para verificar o tipo de sistema atmosférico que atuou sobre São Paulo e as suas implicações na região e as imagens de satélite GOES para ilustrar a cobertura de nuvens associada à atuação de sistemas atmosféricos específicos.

Segundo Monteiro (1990, p. 84) “é sempre aconselhável na pesquisa do clima urbano a relação entre as diferentes escalas geográficas do clima pois que é notável a variação dos diferentes fatores, em cada escala”.

Os sistemas atmosféricos que atuam na região são os mesmos que atuam na região Centro-Sul e que, conforme indicam Vianello et. al. (1989) apud Borsato e Souza Filho (2010, p. 85), são eles: “Sistema Frontal (SF), massa Tropical continental (mTc), massa Tropical atlântica (mTa), massa Polar atlântica (mPa), massa Equatorial continental (mEc), e sistema de Cavado (CV)”.

Para facilitar a análise dos resultados, dividimos em quatro períodos: o primeiro de 18 a 22 de março (Equinócio de Outono), o segundo de 19 a 23 de junho (Solstício de Inverno), o terceiro de 20 a 24 de setembro (Equinócio de Primavera) e o quarto de 19 a 23 de dezembro (Solstício de Verão).

Durante o TGI a metodologia adotada se baseou em leituras mais voltadas para a questão urbana, no sentido de entender o processo de urbanização, produção do espaço urbano e transformação da paisagem, mais especificamente no bairro de São Miguel Paulista, pois sem entender a história desse bairro não era possível compreender o processo de produção do espaço urbano dos demais bairros do entorno, como é o caso da Vila Curuçá, onde se localiza o Parque Chico Mendes. Nessa etapa buscamos articular a pesquisa feita na iniciação científica com o TGI.

Dessa forma, o trabalho ficou dividido em três capítulos. O capítulo I. “O clima urbano como construção social, no contexto da produção do espaço urbano periférico da zona leste de São Paulo”, no qual fazemos uma discussão do clima urbano como construção social, analisando o processo de produção desigual do espaço, a urbanização de São Miguel Paulista e suas áreas adjacentes, na periferia da zona leste da cidade de São Paulo. No capítulo II. “Os reflexos da urbanização no microclima do Parque Chico Mendes e seu entorno”, em que analisamos os dados primários e secundários, tanto na escala microclimática quanto na escala sinótica e os reflexos dessa última no microclima do parque e seu entorno, levando em consideração o processo de urbanização, determinante para que a antiga Chácara da Figueira Grande se transformasse no Parque Chico Mendes. No terceiro capítulo, “A importância do Parque Chico Mendes, suas funções sociais e ambientais” procuramos demonstrar a importância social e ambiental do parque para a Vila Curuçá e periferia do extremo leste, já que a zona leste é uma das áreas com menos verde da capital paulista.

#### **4 O CLIMA URBANO COMO CONSTRUÇÃO SOCIAL NO CONTEXTO DA PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO PERIFÉRICO DA ZONA LESTE DE SÃO PAULO**

O clima urbano como construção social deve ser entendido em conjunto com a produção do espaço urbano. Nesse sentido, entender a produção do espaço urbano nas periferias da zona leste da cidade de São Paulo é fundamental para o entendimento do clima urbano dessa localidade. A cidade de São Paulo, como as demais cidades brasileiras, foi construída sob a égide do modo de produção capitalista, de forma desigual e contraditória, que demarca o uso diferenciado da cidade. A segregação socioespacial é o produto da desigualdade social, da sociedade dividida em classes, na qual uma parcela da sociedade é imputada à segregação e a outra opta pela auto-segregação.

Seabra (2004) aponta que a urbanização pensada como mobilidade geral do trabalho em função da indústria propicia um periferização generalizada. O apontamento feito pela autora pode ser generalizado para o extremo leste da cidade de São Paulo, mais especificamente para os bairros da Vila Curuçá, Itaim Paulista e São Miguel Paulista, todos no extremo leste.

A formação desses bairros iniciou-se muito antes da chegada da indústria. Segundo Fontes (2008), no período colonial (séculos XVI e XVII) já havia aldeamentos indígenas e missões jesuítas, apesar da história do bairro ter sido alterada profundamente nos anos 1930, com a instalação da Companhia Nitro-Química Brasileira.

A instalação da indústria, no bairro de São Miguel Paulista, acabou desencadeando o crescimento demográfico no bairro na década de 1930, atraindo um contingente significativo de migrantes, sobretudo nordestinos e, consequentemente, isso se estendeu para outros bairros do entorno, como a Vila Curaçá e Itaim Paulista<sup>3</sup>, influenciando na expansão urbana da cidade. Azevedo (1945, p. 133), confirma, dizendo que:

[...] Na várzea do Itaquera, ao longo da Rodovia São Paulo-Rio, outras “vilas” operárias também existem a Cidade Nitroperária, a Vila Curuçá. Todos são núcleos de formação recente, resultantes da instalação ali dos estabelecimentos da “Companhia Nitro-Química Brasileira [...]”

AZEVEDO (1945) também sinaliza que os núcleos vizinhos tinham uma função residencial, pois a população exercia suas atividades nas duas grandes fábricas da região, a

---

<sup>3</sup>Hoje, ambos são distritos únicos, pertencentes à subprefeitura do Itaim Paulista, mas naquele momento reportavam-se a São Miguel Paulista.

Nitro-Química em São Miguel Paulista e a Celosul em Ermelino Matarazzo, ou no centro da cidade de São Paulo.

As motivações econômicas para a instalação da Nitro-Química em São Miguel Paulista, dizem respeito também a alguns fatores locacionais e à intervenção estatal, que viabilizaram a acomodação da indústria no extremo leste da cidade de São Paulo. De acordo com Bomtempi (1970), depois do advento da linha de ônibus em 1930 e da variante da estrada de ferro em 1932, instalava-se no bairro, em 1935, a Companhia Nitro-Química Brasileira, iniciando a fase industrial de São Miguel. Além dos fatores locacionais citados, de acordo com Azevedo (1945, p. 137):

[...] as origens prende-se a crise econômica de 1929 e o fechamento de uma grande fábrica de seda artificial existente nos Estados Unidos e pertencente à “Tubize Chatillon Corp.” Tendo sido deliberada sua remoção para a América do Sul, foi a mesma adquirida por alguns capitalistas de nosso Estado e iniciada sua construção em 1935. O local oferecia muitas vantagens, que justificaram a preferência recebida: fáceis meios de comunicação, graças à via-férrea e à estrada de rodagem; proximidade do rio Tietê, que passou a fornecer água, consumida em enorme quantidade; o baixo custo do terreno, então desvalorizado.

Hoje, as instalações abrangem uma área de 200.00 m<sup>2</sup> e erguem-se ao pé da estação ferroviária, na própria várzea do grande rio. Nelas trabalham mais de 4.000 operários, dos quais 1.200 mulheres, que vêm diariamente da Capital pela via-férrea ou procedem do próprio local ou de suas vizinhanças (Itaquera, Itaim, Poá). Sua produção consiste em seda artificial, algodão-pólvora e outros produtos químicos (ácido sulfúrico, ácido clorídrico, sulfatos, nitratos etc.), estando trabalhando também em produtos necessários à defesa do País. Boa parte da matéria-prima ali manipulada vem do estrangeiro (ácidos e enxofre dos Estados Unidos, salitre do Chile), destinando-se sua produção ao consumo interno.

É importante destacar que fenômenos que aparentemente não dizem respeito ao lugar acabam tendo reflexo no bairro de São Miguel Paulista. A crise econômica que acontecia nos Estados Unidos acabou tendo reflexo no Brasil, na cidade de São Paulo, no bairro de São Miguel Paulista, com a instalação da indústria, após seu fechamento no país de origem.

Além disso, vale ressaltar a capacidade da indústria para os padrões da época, considerada uma indústria de grande porte que produzia uma diversa gama de produtos químicos, tanto é que foi considerada de interesse nacional, recebendo incentivos do governo federal, ou como cita Lopes (2011) e Paiva (2004) “com generoso apoio do governo Vargas mais de 18 mil toneladas de equipamentos e maquinaria foram transferidas da fábrica original

na Virgínia para São Miguel". Vale destacar que Getúlio Vargas esteve na inauguração da Companhia Nitro-Química.

A industrialização de São Miguel foi modesta em relação à faixa São Caetano-Santo André, como sinalizou Langenbuch (1971). No entanto, mesmo sendo modesta gerou transformações no espaço geográfico, produzindo uma paisagem urbana com características predominantemente residenciais.

A instalação da indústria no bairro de São Miguel Paulista acabou alterando a dinâmica do bairro e do extremo leste da cidade, ela trouxe consigo um contingente significativo de migrantes, predominantemente nordestinos. Junto a essa mobilidade populacional adquire força o processo de especulação imobiliária e expansão urbana que juntos são essenciais para se compreender as transformações da paisagem urbana, como mostra Bomtempi (1970, 159-160):

Imediata decorrência da chegada dos estabelecimentos industriais, manifestou-se uma radical transformação dos campos. Antes da instalação da Nitro-Química Brasileira distribuía-se a pequena povoação ao redor das olarias, nas proximidades do Tietê. Reforçando-se os números populacionais, o bairro ganha arruamentos em pontos mais afastados e em todas as direções. Chácaras e capoeiras cedem lugar às vilas operárias, onde residem não só os trabalhadores da indústria local como também dos estabelecimentos de outras partes da cidade. É a fase dos loteamentos, ensaiada nas primeiras décadas do século e reanimada com êxito a partir de 1935. Democratiza-se a propriedade imobiliária, fragmentada em milhares de pequenos lotes vendidos a longo prazo e onde se erguem modestas casas sempre por terminar.

A produção do espaço periférico vai se configurando de forma (des)organizada e o verde cede lugar ao cinza do concreto, ao laranja dos tijolos de alvenaria, presentes nas moradias inacabadas, sempre a vir a ser. O espaço urbano é vendido e produzido como mercadoria. Carlos (2013, p. 19) diz que "os pedaços da cidade são vendidos, no mercado, como mercadorias; árvores são destruídas, praças transformadas em concreto". Ela ainda difere as cores, tamanho dos terrenos, arborização dos bairros periféricos em oposição aos bairros de classe média e alto padrão:

[...] a autoconstrução - em bairros periféricos e afastados geralmente, sem infraestrutura. De outro, os apartamentos de classe média e os de alto padrão com áreas de 100 m<sup>2</sup>; e os sobrados, as mansões em ruas arborizadas pontilhadas por guaritas com guardas uniformizados. O colorido diferenciando-se em função dos bairros da cidade; ora é cinza (do concreto), passando pelo vermelho (duas ruas sem asfaltos, das

vertentes desnudas sem cuidado) até o verde das ruas arborizadas [...] (Carlos, 2013, p. 19)

A periferia urbana possui características distintas, os terrenos têm um aproveitamento máximo, em geral, as casas são grudadas umas nas outras, as ruas não são arborizadas, existem poucos espaços livres, muitas áreas concretadas e, hoje em dia, asfaltadas, isso cria condições microclimáticas diferentes dos bairros de classe média e alto padrão que são o contraponto dos bairros periféricos. Os bairros de classe média e alto padrão possuem grandes áreas verdes, muitas vezes os quintais são equivalentes ou superiores às praças públicas dos bairros periféricos, as ruas costumam ser arborizadas, as casas não são coladas umas nas outras. Para Carlos (2013, p. 40) “a paisagem urbana é o choque dos contrastes, das diferenças. Contrastos de tipo e diversidade de utilização da cidade: usos do solo”.

Os contrastes observados na paisagem urbana evidenciam a desigualdade socioespacial, corroborando com a ideia de que o clima urbano pode ser em parte entendido como uma construção social, visto que a produção do espaço é desigual, determina o uso do solo na cidade e cria condições microclimáticas diferentes, tornando muito mais vulnerável a população de baixa renda do que a população de classe média e alta às repercussões do clima e tempo no espaço. Carlos (2013, p. 42), ilustra ao afirmar que as “inter-relações entre os fatores físicos e os sociais será a expressão material da unidade contraditória de relações entre a sociedade e a natureza, seja esta primeira ou já transformada”.

O espaço habitado e produzido de forma desigual e contraditória, segundo Carlos (2013, p. 24), evidencia as desigualdades que podem ser percebidas no espaço urbano, através da paisagem:

A paisagem é humana, tem a dimensão da história e do socialmente reproduzido pela vida do homem. É expressão de um modo de vida. A desigualdade que pode ser percebida “no olhar-se a paisagem” é consequência dos contrastes decorrentes do processo de produção do espaço urbano. As relações criam formas e as funções devem ser cumpridas.

A paisagem acaba sendo um referencial importante para a compreensão do uso do solo urbano e da historicidade do lugar, do bairro e da cidade; nela encontramos fragmentos do passado, elementos do presente e projeções do futuro, portanto, é um registro de elementos do passado, uma fotografia do presente e uma sinalização do futuro. Ela guarda marcas importantes que nos permitem compreender as inter-relações entre os fatores físicos e sociais, sendo um dos pontos de partida para o estudo do clima urbano.

Os estudos de Geografia Urbana tecem algumas reflexões sobre a paisagem, importantes para a compreensão do clima urbano possibilitando analisar o clima urbano também como uma construção social, inter-relacionando elementos naturais e sociais para compreensão do mesmo. Carlos tece reflexões a respeito da paisagem que nos ajudam a pensar as interfaces entre Climatologia Geográfica e Geografia Urbana, como as contradições sociais que emergem na paisagem, os contrastes e as desigualdades de renda que afloram. Uma característica da desigualdade é a segregação espacial, conforme Carlos (2013, p. 78):

[...] a segregação espacial, tanto das pessoas de maior rendimento, quanto das de menor poder aquisitivo. As de maior rendimento tendem a localizar-se em bairros arborizados, amplos, com completa infraestrutura, em zonas em que o preço da terra impede o acesso a “qualquer um”. Há também os condomínios exclusivos e fechados, com grandes áreas de lazer e até shopping, com grande aparato de segurança e amplos estacionamentos. Os de baixo rendimento têm como opção os conjuntos habitacionais, geralmente localizados em áreas distantes dos locais de trabalho. São os bairros operários com insuficiência ou mesmo ausência de infraestrutura; e as áreas periféricas onde abundam as autoconstruções, além das favelas que afloram no seio da mancha urbana.

Os apontamentos de Carlos corroboram com a ideia central de que a produção do espaço é um elemento importante para compreender o clima urbano também como uma construção social, os fatores sociais acabam tendo reflexos nos fatores físicos e o inverso também é válido. No entanto, é importante ressaltarmos que uma parcela grande da sociedade está mais vulnerável aos efeitos adversos do clima. A parcela de maior rendimento tende a viver em locais que propiciam um conforto térmico, por conta da arborização das ruas, maior espaço entre as moradias, número menor de pessoas por cômodo, aquisição de equipamentos de climatização como ar-condicionado, aquecedor e ventilador. O inverso acontece com a parcela de menor rendimento, que tende a viver em bairros periféricos com pouca ou ausência de arborização nas ruas, menor espaço entre as casas, número maior de pessoas por cômodo e quase inexistência de equipamentos de climatização de ambientes.

A segregação espacial, entendida a partir do processo de produção desigual do espaço, tem reflexos no cotidiano das pessoas, sobretudo nas camadas de baixo poder aquisitivo da sociedade, como evidencia Armond (2014, p. 45) “a produção desigual do espaço acaba por contribuir para a existência de diferentes susceptibilidades e/ou riscos e vulnerabilidades de acordo com as diferentes formas de reprodução social da existência de sujeitos das diferentes classes sociais”.

A produção desigual do espaço promove a segregação socioespacial, por meio de um processo de expansão urbana, atrelado à especulação imobiliária, criando e consolidando a periferia como espaço de moradia da população pobre. Na cidade de São Paulo isso tem seu auge, segundo Fontes (2008, p. 94):

A partir dos anos 1950, a cidade de São Paulo passava, portanto, por um processo contínuo de criação e consolidação de sua periferia como espaço residência da população pobre. O padrão anterior de adensamento dos trabalhadores com a proximidade da residência e local do trabalho como regra vai rapidamente se desestruturando ao longo daquele período. Ocorria uma aguda descentralização da moradia operária, espalhamento das casas dos trabalhadores por diversos e afastados bairros de São Paulo e cidades vizinhas e, em boa parte dos casos, tornando distantes seus empregos.

A periferização da classe trabalhadora, segundo o autor, no período de 1940 e 1970 foi acompanhada da expansão não só da mancha urbana, mas também da propriedade da moradia, gerando uma queda na porcentagem de domicílios alugados no município.

A possibilidade da casa própria para esses trabalhadores, no entanto, se realizava por meio da autoconstrução, como mostra Kowarick (1986) apud Fontes (2008, p. 95):

[...] para a maioria dos trabalhadores a possibilidade da casa própria na capital paulista somente podia ser realizada através da autoconstrução da moradia nos lotes periféricos adquiridos à prestação e desprovidos de qualquer infra-estrutura. A construção era, portanto, lenta e parcelada, realizada com os parcos recursos próprios e a ajuda de familiares e amigos, utilizando os fins de semana e os períodos de folga. Em 1980, estimava-se que 63% das moradias da Grande São Paulo haviam sido construídas através do processo de autoconstrução, sendo que na capital cerca de metade das residências teria sido erguida dessa forma [...]

O processo de autoconstrução é uma característica marcante no processo de produção do espaço no extremo leste da cidade, somado a aumento populacional na cidade. No ano de 1940 a população era de 1.311.133 habitantes e em 1966 correspondia a 5.115.856 habitantes. Em decorrência disso, a cidade passou a exercer forte pressão sob sua periferia. Nesse contexto que ocorre a expansão do bairro de São Miguel Paulista, abarcando os bairros da Vila Curuçá e Itaim Paulista (LANGENBUCH, 1971).

A lógica do processo de produção do espaço urbano se dá de forma desigual e contraditória, orbitando sempre os interesses do capital privado, do mercado imobiliário, via intervenção do Estado. Essa combinação de fatores não é recente, desde o século XIX essa lógica já opera na cidade de São Paulo, como nos aponta Paiva (2004, p. 45):

A história da apropriação do espaço urbano na cidade de São Paulo sempre guardou contradições, muitas delas giraram em torno dos interesses de um mercado imobiliário dual. Desde a redefinição do Código de Posturas em 1886, a proibição da construção de cortiços na região central da cidade apontava para a tendência em alocar a população pobre da periferia da cidade e a utilização da zona central como espaço de apropriação dos grupos mais abastados.

O uso do solo urbano é normatizado pelo Estado, com o fim de garantir que os interesses do mercado imobiliário sejam atendidos e os especuladores operem na venda da cidade, em pedaços e parcelas a quem pode pagar. Assim, o local de moradia é ditado pelo quanto você pode pagar, como nos mostra Alves (2010, p. 19): “as melhores parcelas do solo urbano só podem ser ‘usadas’ por quem por elas puder pagar”.

Segundo Paiva (2004), para o capital especulativo, a abertura de novas áreas significou a elevação do lucro por meio da apropriação da renda da terra. Das antigas chácaras e áreas desvalorizadas surgiram loteamentos que deram origem a muitos bairros atuais da cidade e para o capital industrial, o deslocamento e construção de fábricas nessas áreas, representou um custo menor de fixação.

Os dois casos citados pelo autor, tanto do capital especulativo, quanto do capital industrial, denotam o processo de crescimento do bairro de São Miguel Paulista com a instalação da Companhia Nitro-Química e a abertura de loteamentos com a chegada da população migrante que ali se instalou, a partir da década de 1930.

A especulação imobiliária se capilarizou na periferia com a certeza do lucro certo e garantido, em decorrência da expansão urbana que não tardaria a chegar, segundo Langenbuch (1971, p. 83):

A especulação imobiliária, por sua vez, provoca sempre a aquisição de lotes visando apenas fins lucrativos, os quais consequentemente permanecem desocupados. Por outro lado, em função do espantoso crescimento da cidade, o comprador de lotes, mesmo afastados, seguramente tinha a consciência ou a impressão de que a cidade não tardaria a alcançar o local.

O autor nesse excerto trata apenas de um momento de produção do espaço na periferia, por volta da década de 1930, baseado na venda de lotes e na autoconstrução, tendo como principal agente a iniciativa privada. Todavia, cabe destacar outros dois momentos posteriores ao da expansão urbana horizontal.

O segundo momento ocorre em meados dos anos 2000, com a intervenção do Estado, por meio da criação dos Conjuntos Habitacionais da Companhia de Desenvolvimento

Habitacional e Urbano - CDHU, momento em que a periferia começa a sofrer uma expansão vertical, via intervenção estatal.

O terceiro momento ocorre na segunda metade dos anos 2000 e vem se acentuando nos últimos anos. Esse período tem as construtoras como os principais agentes da produção do espaço urbano na periferia, por meio da construção de prédios e casas geminadas.

No período atual nos deparamos com escassez do espaço: se antes havia as antigas chácaras, fazendas e muitas áreas livres, hoje passamos da condição de abundância para a de raridade. Essa raridade faz com que novas formas de (re)produção do espaço surjam na periferia, com a (re)produção vertical e horizontal do espaço, em antigas chácaras e áreas livres. Suprimindo as poucas áreas livres e verdes que existem nos bairros periféricos, alterando as condições microclimáticas, produzindo desconforto térmico.

Ainda a respeito da verticalização da periferia e do segundo momento de produção do espaço, é importante destacar o caráter segregador e (des)ordenado, como nos mostra Damiani (1994, p. 97) “Em nosso país, os grandes conjuntos habitacionais aparecem, entre outras, como solução habitacional barata, relativamente, e necessariamente para determinada faixa da população que, de outra forma concentrar-se-ia em favelas e cortiços”.

A autora evidencia o caráter habitacional planejado para a população de baixo poder aquisitivo pelo Estado, que é a solução mais barata, homogênea, estéril, a pobreza da vida urbana e “denuncia o aprofundamento da decomposição estrutural do país: ‘didatização forçada dos procedimentos, excessiva racionalização construtiva, economismo de espaços ultradensos’” (DAMIANI, 1994).

Segundo Damiani (1994, p. 105):

Essas soluções lógicas no plano urbanístico, na realidade são versões políticas importantes e impositivas de um modo de vida. Uma concepção segregada e segmentada, estratificada de política urbana é uma concepção possível a partir de bases modernas.

Os argumentos da autora deixam explícito como o urbano é pensado, programado e concretizado para a população de baixo poder aquisitivo, o caráter segregador imposto, por meio dos planos urbanísticos propostos ou gerenciados pelo Estado. Todavia, cabe destacar que esses projetos, que encontramos no extremo leste da cidade de São Paulo, são exemplos claros de políticas de Estado que acabam não só influenciado no modo de vida, mas também no microclima dessas áreas, já que as áreas verdes, arborização urbana e corpos d’água são inexistentes e os que existiam deixaram de existir para vir a ser “moradia”. Essas ações têm reflexos e estão presentes na paisagem urbana.

As formas dos conjuntos habitacionais e dos bairros periféricos expressam contradições do processo de produção do espaço urbano e revelam as desigualdades e a segregação espacial, que aparecem no acesso a serviços básicos de infraestrutura, como áreas verdes, praças, arborização, os meios de consumo coletivo nos bairros periféricos, em contraposição aos bairros de classe média e alta padrão, nos quais esses meios de consumo fazem parte do “projeto urbanístico”.

Essas questões vêm sendo ressaltadas ao longo do trabalho para evidenciar que os bairros possuem cores, no seu sentido mais abrangente, são servidos de equipamentos urbanos de forma diferenciada, são estratificados socialmente, logo, os traçados urbanísticos são distintos entre si, sujeitando a população de menor poder aquisitivo às piores condições urbanas, tanto do ponto de vista social, quanto ambiental.

O espaço urbano guarda a dimensão da natureza, ele é produzido para atender determinadas necessidades da sociedade, possui uma dimensão social e natural, adquirida ao longo da história. A relação sociedade-natureza produz um espaço social. A dimensão social do espaço produzido implica na criação de microclimas diferentes no espaço urbano, por meio das transformações da primeira e segunda natureza, a incorporação de materiais construtivos.

Segundo Cruz (1998, p. 12):

Sendo o espaço geográfico uma construção social, as relações homem-natureza são intermediadas, sempre, pelas relações que se estabelecem entre os homens, pelas relações sociais. Não há relação homem-natureza que não seja o resultado, a tradução, no espaço, das relações sociais.

Desta forma, os *problemas ambientais* nada mais são do que a materialização, no espaço, das relações sociais.

A materialização das relações sociais no espaço geográfico guarda contradições do processo de produção do espaço que são escancaradas na cidade e percebidas na paisagem urbana, como nos mostra Carlos (2007, p. 36):

[...] ao lado de áreas arborizadas, bem cuidadas, amplas e vigiadas da metrópole, estendem-se imensas áreas que os urbanistas gostam de chamar de “degradadas”, onde vive uma grande parte da população da metrópole, correspondentes aos menores extratos de renda, que habitam cortiços, as favelas, além dos que moram nas praças e ruas da cidade [...]

A população de baixa renda tende a viver nas piores áreas, do ponto de vista urbano, na metrópole paulistana, nas quais a ausência do verde é uma característica, diferente do

encontrado nos bairros cuidados, arborizados e vigiados onde vivem a população de classe média e alta.

As habitações mais “pobres” são localizadas nos terrenos mais baratos, nos lugares mais distantes, menos servidos de equipamentos urbanos, próximas às áreas sujeitas a movimentos de massa, enchentes, alagamentos e sujeitas a fatores adversos do clima.

Os bairros da cidade se diferenciam entre si por um conjunto de características, a paisagem urbana evidencia isso, como nos mostra Carlos (2007, p. 98):

A paisagem vai revelando esse processo, os lugares da metrópole vão se diferenciando, por exemplo, pela fisionomia. A cor das áreas “ricas”, por exemplo, é verde (da vegetação abundante se comparada com outros lugares), com casas amplas e de variadas dimensões e estilos, muitas declaram uma arquitetura arrojada, e as ruas estão quase sempre vazias. As áreas onde o preço do metro quadrado é menor, as moradias são menores, umas ao lado das outras em terrenos pequenos, com pouco ou nenhum verde, em alguns lugares, apresentam-se amontoadas num misto de auto-construção e favelas, construídas em terrenos pouco valorizados onde se aglomera uma massa de trabalhadores e desempregados, em locais cada vez mais distantes daquele de trabalho (o que os obriga a gastos excessivos de horas de transporte, inúmeras baldeações, diminuindo mais ainda o tempo de lazer, além dos custos que consome o já “minguado” salário do trabalhador). A tônica é a quase ou total inexistência de infra-estrutura (rede de água, luz, esgoto, limpeza pública, asfalto, escolas, prontos-socorros, hospitais, etc.) caracterizando-se como áreas de condições sub-humanas de moradia. Mas com ruas animadas, revelando que são lugares de realização da vida e não somente da sobrevivência.

Os lugares na metrópole são diferenciados, modificados e segregados. As características descritas pela autora no excerto acima, mostram isso tanto do ponto de vista social, quando fala dos lugares, e esses lugares são habitados por pessoas, como do ponto de vista ambiental, quando aborda as diferenças físicas, disposição, dimensão, estilos das moradias e arborização dos bairros. Todos esses aspectos levantados pela autora, decorrentes do processo de produção do espaço, têm reflexos no microclima, produzindo um clima urbano, com bairros que possuem microclimas distintos.

Partindo desse pressuposto, podemos dizer que o processo de produção do espaço, que ocorre de forma desigual e contraditória, produz também microclimas diferentes no espaço urbano. A natureza é transformada, apropriada e dela se produz materiais distintos, utilizados nas moradias de forma diferenciada. Portanto, o clima urbano é também uma construção social, quando partimos da tese de que ele é modificado frequentemente no processo de

produção do espaço urbano. Mas, se o processo é desigual e contraditório, logo, os efeitos do clima serão desiguais.

Quando Carlos (2007, 2013) e outras autoras nos apresentam as distinções existentes nos bairros de classe média, baixa e alta, notamos que há diferenças, como arborização ou não das ruas, jardins nos quintais, casas separadas ou juntas umas das outras, maiores ou menores, número menor ou maior de moradores por domicílio, dentre outras características, decorrentes do processo de produção do espaço urbano. Podemos inferir diferenças e alterações no balanço de radiação, no albedo, circulação do ar, aquecimento diferencial dos materiais construtivos. Segundo Sant'Anna Neto (1998, p. 122):

Quando tratamos de áreas urbanas, o clima original é constantemente modificado pela construção do espaço urbano, uma vez que é alterado, entre outros fatores, o balanço de energia, em função da concepção de cidade estabelecida pela civilização capitalista ocidental.

As alterações na paisagem natural e urbana podem trazer consequências adversas à sociedade, causando enchentes, inundações, queda na umidade relativa do ar e aumento das temperaturas. Como elucida Sant'Anna Neto (1998, p. 126):

A expansão das áreas urbanas provoca modificações significativas na paisagem natural. 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 à sua vida na cidade, como transporte, alimentação etc.), são responsáveis pelo aumento da temperatura nas cidades.

Esta elevação da temperatura nas áreas urbanas ocorre em função de vários fatores. A verticalização das construções, por exemplo, cria um verdadeiro “labirinto de refletores”, em que a energia proveniente do sol é refletida pelos edifícios, aquecendo o ar. A diminuição da evaporação, por outro lado, ocorre pela redução das áreas verdes e canalização dos rios e córregos, além da captura das águas pluviais, acarretando na atmosfera uma pequena capacidade de resfriamento do ar.

Os argumentos levantados pelo autor confirmam em grande parte a gênese do clima urbano como um processo social, derivado do processo de produção do espaço e que tem repercussões diferentes, já que a produção do espaço é desigual e contraditória. Portanto, é relevante fazermos um recorte de classe, pois as repercussões do clima e tempo em diferentes estações do ano serão diferentes nos bairros dos “ricos” e nos bairros dos “pobres”, tendo variados níveis de vulnerabilidade e segregação.

As repercuções do clima ocorrem no espaço, num espaço desigual e contraditório, logo, seus efeitos serão desiguais na sociedade e no espaço, por isso incorporamos nessa análise a dimensão social na interpretação do clima urbano, não considerando que o clima urbano pode ser estudado de forma isolada, somente com a dimensão climática, como nos mostra Sant'Anna Neto (2008, p. 61):

[...] a necessidade de se incorporar a dimensão social na interpretação do clima na perspectiva da análise geográfica. Isto significa, necessariamente, compreender que a repercução dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre se dá num território, transformado e produzido pela sociedade, de maneira desigual e apropriado segundo interesses dos agentes sociais.

[...] o efeito dos tipos de tempo sobre um espaço construído de maneira desigual gera problemas de origem climática, também desiguais. A entrada de um sistema atmosférico, como uma frente fria (frente polar atlântica), por exemplo, se espacializa de maneira mais ou menos uniforme num determinado espaço, em escala local. Entretanto, em termos socioeconômicos, este sistema produzirá diferentes efeitos em função da capacidade (ou possibilidade) que os diversos grupos sociais têm para defenderem-se de suas ações. Se o resultado concreto da entrada desta frente fria, em área urbana, for a queda de precipitação em grandes quantidades, e se o produto final desta ação desembocar numa enchente, tem-se que admitir que muito provavelmente as áreas mais atingidas pelas águas deverão ser aquelas onde os equipamentos urbanos e o poder público funcionam de forma mais precária, pois as enxentes não atingem e não afetam a todos da mesma maneira.

O autor incorpora elementos da dimensão social, importantes na análise geográfica do clima, nos mostrando que não basta entendermos os processos, dinâmicas, modelos e estruturas temporais, mas o significado desses processos inseridos nas dimensões socioeconômica e socioambiental. A abordagem proposta por Sant'Anna Neto (2008), denominada como Geografia do Clima “leva em consideração o conforto humano e ambiental, vulnerabilidade sócio-ambiental e a produção do espaço urbano”. Partimos da proposta do autor, entendendo a Geografia do Clima em sua complexidade, articulando elementos sociais e naturais para a compreensão do clima urbano também como uma construção social. No entanto, levamos também em consideração os apontamentos feitos por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro que influenciaram de forma expressiva as propostas de Sant'Anna Neto. Monteiro (1990) já tecia reflexões a respeito dos estudos de clima urbano no Brasil, apontando que para serem geográficos não deveriam desconsiderar a condição urbana:

É preciso não esquecer que a abordagem geográfica da cidade não pode descartar, nesse processo de evolução histórica, os aspectos culturais ligados à trama do sócio-econômico. Assim, parece que os estudos dos climas urbanos no Brasil, para serem geográficos, não podem ignorar as variáveis inerentes a sua própria "condição urbana". Neste particular as cidades do mundo ocidental economicamente hegemônico são mais simples. O estudo de clima urbano entre nós não deve ser apenas um ensaio em "tropicologia" mas deve estar associado a este caráter sócio-econômico que lhe é peculiar e que está indelevelmente marcado no "urbano". (Monteiro 1990, p. 89)

O autor não aponta só a condição urbana, mas o caráter socioeconômico, inerente aos estudos de clima urbano, num país marcado por forte desigualdade social e segregação socioespacial.

O entendimento do clima urbano também como uma construção social, portanto, nos obriga a entender o processo de produção desigual do espaço e o clima urbano e, ao mesmo tempo, as consequências ambientais desiguais na cidade, em decorrência da segregação socioespacial e os padrões de uso e ocupação do solo urbano distintos.

Os bairros do extremo leste da cidade de São Paulo possuem características completamente distintas dos bairros de classe média e alto padrão, essas características já foram abordadas anteriormente, portanto, a população que vive nesses bairros está sujeita às condições ambientais desfavoráveis do ponto de vista climático, sobretudo no que diz respeito ao conforto térmico.

A lógica do sistema capitalista obriga a população de baixa renda a ocupar os lugares, no qual o preço do solo urbano é mais barato. Essa lógica segregacionista resulta na ocupação das áreas periféricas da cidade, configurando áreas com elevados adensamentos populacionais, sujeitos às enfermidades urbanas, característica dos bairros segregados da cidade, como os do extremo leste.

A produção do espaço urbano e suas consequências socioambientais são elucidadas por Sant'Anna Neto (1998, p. 45):

Como a produção do espaço urbano segue a lógica da reprodução capitalista, portanto gerador de espaços segregados e fragmentados, longe de se produzir um sistema que respeite e se adapte às condições ambientais e naturais, é de se esperar que esta contradição resulte em impactos altamente sensíveis aos diversos grupos sociais que habitam a cidade de forma também desigual, tornando as desigualdades sociais, ainda mais agudas.

O clima urbano, portanto, entendido também como uma construção social, nos ajuda a compreender que o clima não é somente um fator natural, mas também social, tem repercussões no espaço urbano e a produção do espaço urbano repercute no clima. Temos uma relação lógica, na qual um influencia o outro, ao produzir o espaço urbano, criam-se condições microclimáticas distintas na cidade, levando em consideração que o espaço urbano é apropriado e produzido de forma desigual e contraditória. Deste modo, o clima intra-urbano será diferente, as condições microclimáticas da Vila Curuçá, bairro com população predominantemente de baixa renda, no extremo leste, são distintas das condições do Jardim Europa, bairro de alto padrão, na zona sul da cidade de São Paulo, logo, os efeitos adversos do clima afetam de forma desigual a população mais “pobre”.

## 5 OS REFLEXOS DA URBANIZAÇÃO NO MICROCLIMA DO PARQUE CHICO MENDES E SEU ENTORNO

O Parque Chico Mendes está localizado no distrito da Vila Curuçá, que pertence à subprefeitura do Itaim Paulista. Não conseguimos entender a processo de urbanização da Vila Curuçá, sem compreender o processo de produção do espaço urbano de São Miguel Paulista. Até a década de 1980 os distritos da Vila Curuçá e Itaim Paulista faziam parte do distrito de São Miguel Paulista e, somente na década de 1980, o distrito é desmembrado de São Miguel Paulista.

Como já vimos no capítulo I, o processo de urbanização de São Miguel Paulista foi fortemente influenciado pelo processo de industrialização, na década de 1930, com a instalação da Companhia Nitro-Química, atraindo um contingente significativo de migrantes, majoritariamente nordestinos, para o bairro, forçando a expansão urbana e, consequentemente, a urbanização de outros bairros do entorno, como é o caso da Vila Curuçá, onde se localiza o Parque Chico Mendes.

Podemos dizer que a industrialização, migração e a urbanização, por meio do processo de produção desigual do espaço urbano, acabaram contribuindo para o crescimento e expansão da urbanização nos bairros do entorno de São Miguel Paulista, transformando de forma significativa a paisagem urbana, gerando reflexos até hoje no clima urbano, sobretudo no microclima do Parque Chico Mendes e seu entorno. As transformações na paisagem urbana podem ser visualizadas na figura 11, na qual vemos uma fotografia de Aroldo de Azevedo de 1945 e outra atual.

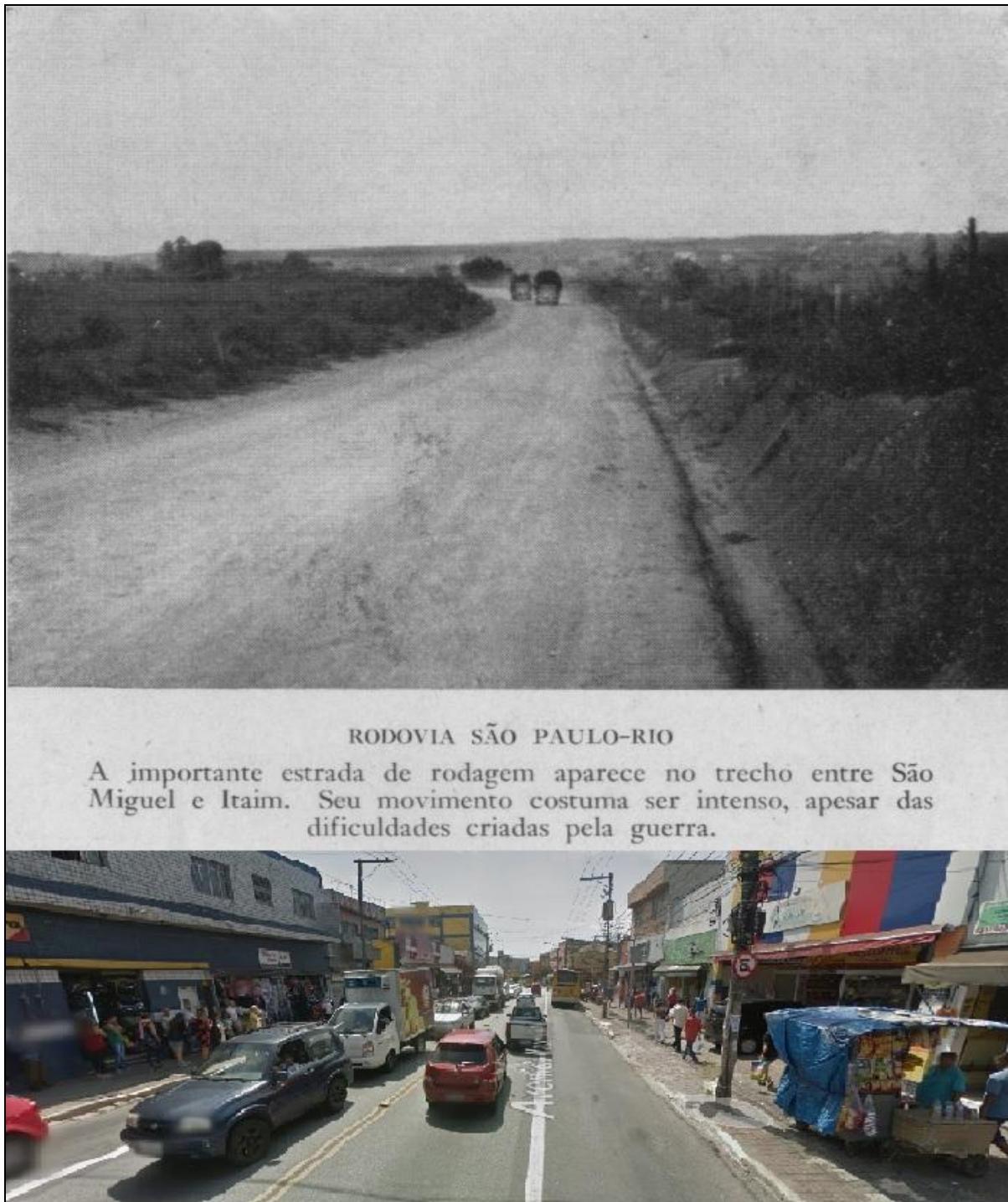


Figura 11 – Fotos da Avenida Marechal Tito (antiga Rodovia São Paulo-Rio). Foto superior: Azevedo, 1945 e foto inferior, Google Earth, 2016.

Como podemos perceber nas imagens, as transformações na região foram significativas, a atual Avenida Marechal Tito, antiga Rodovia São Paulo-Rio, se encontra completamente diferente, as transformações na paisagem são expressivas e isso acaba refletindo no microclima.

O clima urbano resultante das interações de processos sociais e naturais possui características particulares no bairro da Vila Curuçá, com população predominantemente de baixa renda, resultante do processo de produção desigual do espaço urbano, que faz com que a população desse bairro se relacione de forma diferente com o tempo e clima, como elucida Sant'Anna Neto (1998, p. 45):

Admitindo que, em geral, o equilíbrio entre o sistema urbano e o sistema climático é precário, então quanto maior o desequilíbrio entre estes sistemas, maior a vulnerabilidade urbana, principalmente nas cidades da periferia do mundo desenvolvido, como é o caso das cidades tropicais brasileiras. Se a cidade é o habitat da modernidade, se os sistemas urbanos são altamente complexos e desiguais e, se a atmosfera urbana é o produto da interação entre as variáveis do clima e as intervenções socioeconômicas, então os diversos grupos sociais não experimentam nem se relacionam com o tempo e o clima urbano da mesma forma. Espaços desiguais potencializam os efeitos do clima, que se manifestam, também, de forma desigual. Nesta perspectiva, tem-se que admitir que o clima urbano possa ser interpretado como uma construção social [...]

Partindo dessa perspectiva, considerando o clima urbano também como uma construção social, cabe a nós compreendermos os fatores sociais e naturais que participam de sua construção. Os fatores sociais foram trabalhados de forma mais detalhada no capítulo I; nesse capítulo, nos aterremos mais aos fatores naturais do clima urbano.

Para isso, realizamos análises dos dados coletados no Parque Chico Mendes e seu entorno, nas quatro estações do ano, buscando identificar as diferenças térmicas e hídricas existentes entre os pontos da área interna do parque, área de transição parque-área externa e área externa do parque. Nessa etapa, priorizamos a análise de gráficos, tabelas, imagens de satélite GOES<sup>4</sup> da América do Sul na faixa espectral do infravermelho e das análises sinóticas realizadas pelo GPT-CPTEC-INPE<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup>Divisão de Satélites e Sistemas Ambientais. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DSA-INPE). Imagens GOES Infravermelho. Disponível em: [http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes\\_anteriores.jsp?i=br](http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_anteriores.jsp?i=br). Acesso em: 02 set. 2013.

<sup>5</sup>Grupo de Previsão do Tempo do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (GPT-CPTEC-INPE). Análise Sinótica. Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/noticias/faces/noticias.jsp?idConsulta=&idQuadros=142>. Acesso em: 02 set. 2013.

## 5.1 Primeiro período de 18 a 22/03/2013 (Equinócio de Outono)

### 5.1.1 Análise dos sistemas atmosféricos

Ao analisar os sistemas atmosféricos atuantes nesse período de coleta de dados, podemos dividi-los em duas situações significativas. A primeira situação entre os dias 18 e 19/03/2013 e a segunda situação entre os dias 20 a 22/03/2013.

A primeira situação, segundo as análises realizadas pelo GPT-CPTEC-INPE, foram as seguintes: no dia 18/03/2013 atuou um Sistema Frontal – SF e da Zona de Convergência de Umidade – ZCOU sobre boa parte do Estado de São Paulo, englobando a cidade de São Paulo, como pode ser visto na figura 12.

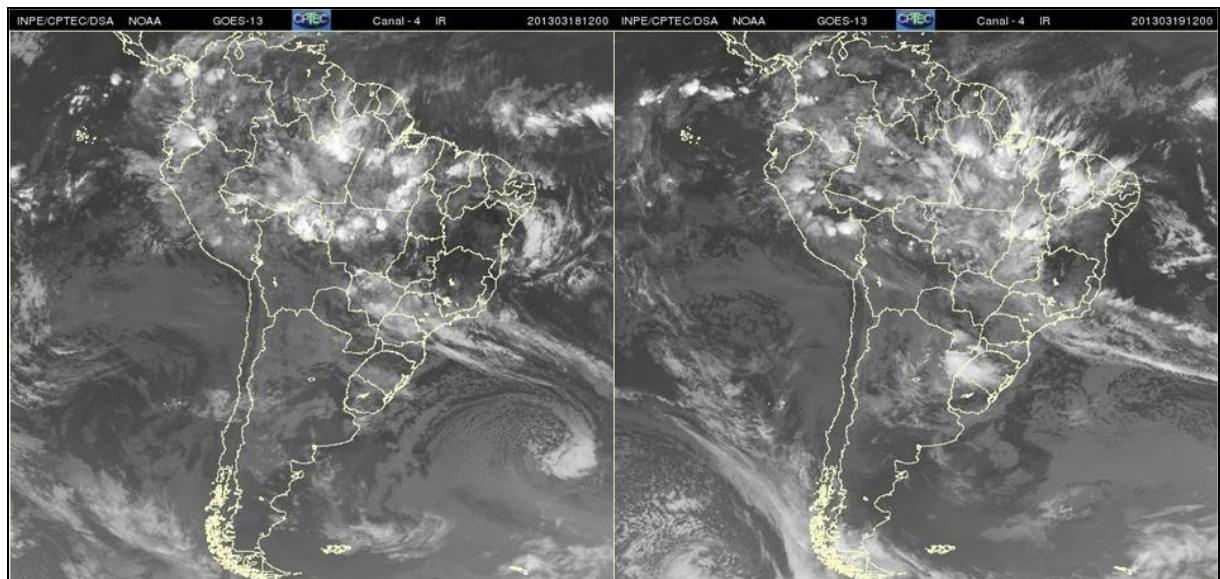


Figura 12 – Passagem do Sistema Frontal, 18 e 19 de março de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

O SF e a ZCOU geraram nebulosidade, refletindo no balanço de radiação, consequentemente nas diferenças térmicas e hídricas. A atuação do SF e da ZCOU gera instabilidade, a passagem de um SF provoca chuva antes, durante e depois (GALVANI, AZEVEDO, 2003).

Na segunda situação entre os dias 20 a 22/03/2013 o sistema atmosférico atuante foi o anticiclone, a Alta Subtropical do Atlântico Sul – ASAS, sobre o estado de São Paulo, englobando a cidade de São Paulo, que pode ser vista na figura 13.

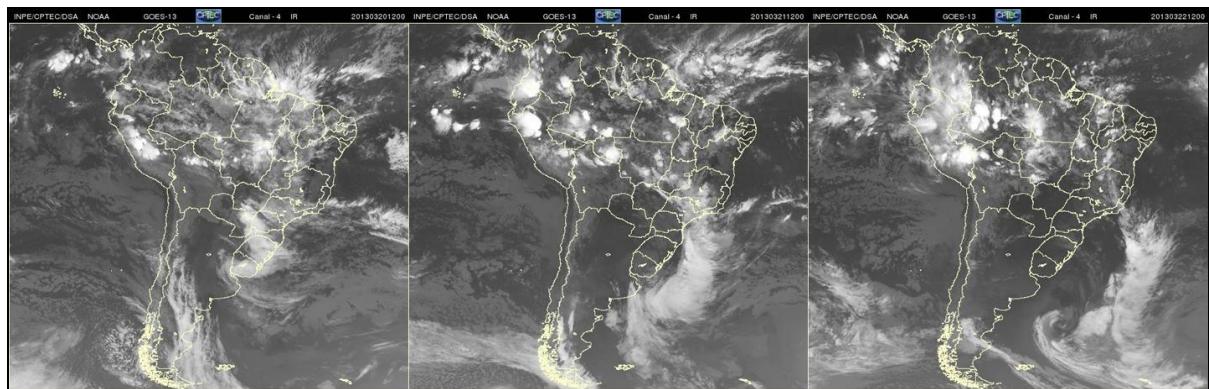


Figura 13 – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 20 a 22 de março de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

A ASAS diminuiu a nebulosidade, já que esse sistema resulta em condições de tempo estável, como cita Musk (1988) apud Franca (2009, p. 24):

Os anticiclones são centros de alta pressão atmosférica. Esses sistemas se distinguem por possuir um padrão de circulação que apresenta subsidência e divergência de ar na superfície (convergência na alta troposfera). Tais características resultam em condições de tempo nas quais predominam estabilidade atmosférica, céu limpo e baixa umidade.

As características descritas acima por Musk (1988) apud Franca (2009) fizeram com que durante a atuação da ASAS houvesse diferenças térmicas e higrônicas expressivas, já que houve o predomínio de estabilidade atmosférica e consequentemente maior incidência de radiação solar.

### 5.1.2 Análise térmica e higrônica (Equinócio de Outono)

A figura 14 apresenta o gráfico elaborado a partir do cálculo das médias horárias de temperatura do ar, sendo que os termo-higrômetros mediam temperatura e umidade relativa do ar a cada 5 minutos, durante 5 dias.

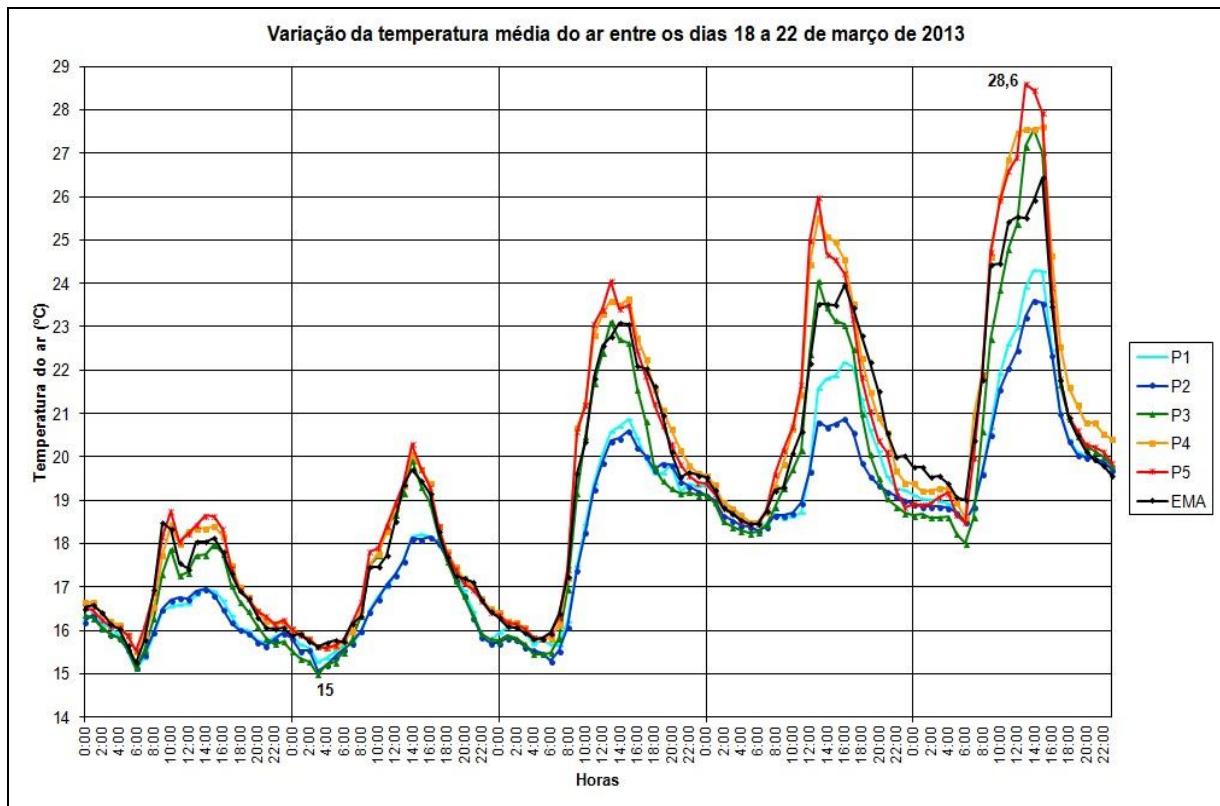


Figura 14 – Variação média da temperatura do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 14 é possível notar que na primeira situação, nos dias 18 e 19 de março de 2013, as maiores diferenças médias térmicas não excederam 2,2°C e as menores 0,2°C e que as diferenças médias higrônicas não excederam 14,8% e as menores 5%, como pode ser visto na figura 16. Isso pode ser explicado pela atuação do sistema frontal associado a ZCOU que gerou instabilidade, chuva e nebulosidade. Isso influenciou diretamente no balanço de radiação e consequentemente nas diferenças de temperatura e umidade relativa do ar entre os pontos, fazendo com que todos os pontos não sofressem grandes diferenças. No entanto, a atuação do sistema frontal associado a ZCOU não mascarou as diferenças entre os pontos da área interna do parque (P1 e P2), área de transição parque-área externa (P3) e da área externa (P4, P5 e EMA).

Na segunda situação, entre os dias 20 a 22 de março de 2013 as maiores diferenças médias de temperatura do ar chegaram a 5,4°C e as menores a 0,2°C e que as diferenças médias de umidade relativa do ar não chegaram a 28,9% e as menores a 3,4 %, como pode ser visto na figura 16. Isso devido a atuação da ASAS, que diminuiu a nebulosidade, já que esse sistema resulta em condições de tempo estável, como foi explicitado anteriormente.

Consequentemente, as diferenças de temperatura e umidade relativa do ar entre os pontos foram mais expressivas, revelando a influência dos diferentes usos do solo urbano.

Os pontos 1 e 2 são os que apresentaram as menores médias de temperatura do ar, isso pode ser explicado pelo fato deles estarem localizados no interior do parque, “protegidos” pelo dossel das árvores, que diminui de forma significativa a incidência de radiação direta, além disso, por estarem envoltos por vegetação, esses pontos acabam sofrendo menor influência dos ventos, fluxo de automóveis e radiação solar. A vegetação se comporta como um “isolante”, que causa sombra e não expõe tanto o solo, “filtrando” dessa forma os elementos perturbadores descritos anteriormente, atenuando o rápido aquecimento do solo e do ar. Como foi verificado no estudo microclimático no Parque Mãe Bonifácia, na Trilha da Bandeira Oeste em Cuiabá – MT, realizado por Barros et. al (2010, p. 153):

A região da Trilha da Bandeira Oeste (B) apresentou-se como uma ilha de frescor para o lugar. Acredita-se que a largura da via e a altura das árvores, cujas copas se entrelaçam, formando um dossel contínuo sobre a via, minimizam a entrada de radiação solar nesse ambiente, contribuindo para as melhores condições climáticas desse microespaço.

O ponto 3, localizado na área transição parque-área externa, apresenta médias de temperatura do ar mais elevadas do que o ponto 1 e 2, sobretudo no período diurno e médias de temperatura do ar menos elevadas do que os pontos 4 e 5. Por estar localizado nas proximidades do parque a menos de 5 m de distância, este ponto sofre influência direta da vegetação, mas também sofre influência direta do tipo de uso do solo onde ele se encontra. Por não estar em uma área com predomínio exclusivo de construções e área vegetada, ele se comporta diferente dos pontos 1 e 2 da área interna do parque e dos pontos 4, 5 e EMA da área externa do parque. O ponto 3 sofre influências da área externa a Sul, como circulação de veículos, solo impermeabilizado, ausência de vegetação e também sofre influências a Norte, como a ausência de circulação de veículos, solo coberto por serrapilheira e predomínio de vegetação arbórea. Os fatores descritos contribuem de forma direta nas temperaturas do ar, fazendo com que as mesmas não se elevem da mesma forma que os pontos 4 e 5, mas também não fiquem abaixo das temperaturas do ar dos pontos 1 e 2, com exceção dos períodos noturnos, especificamente durante o final da noite e início da madrugada.

Os pontos 4, 5 são os que apresentaram as maiores médias de temperatura do ar, eles estão localizados na área externa do parque, que sofre maiores influências atmosféricas. Nesses pontos a presença de vegetação arbórea é praticamente inexistente, isso é um fator que

contribui para o aquecimento do solo e do ar, pois a incidência de radiação direta é maior, o deslocamento e influência dos ventos também, uma vez que não há nenhuma barreira.

A EMA localizada na área externa do parque, a aproximadamente 1.800 m de distância, apresentou médias de temperatura do ar em geral maiores que as dos pontos 1 e 2 e menores que as dos pontos 4 e 5 e similares as do ponto 3, sendo essas na maioria das vezes maiores que as do ponto 3. Os fatores que geraram as médias de temperatura mais elevadas em relação aos pontos 1 e 2 foram a pequena quantidade de vegetação no entorno do local onde está instalada a EMA e, por consequência, a incidência de radiação direta no local, que aquece o ar e material de forma mais rápida.

O uso do solo nesses pontos é diferente dos demais. O ponto 4 apresenta solo totalmente impermeabilizado; já no ponto 5 há presença de gramíneas e a EMA apresenta pouca vegetação. Ambos estão próximos a vias de circulação de veículos. Portanto, a inexistência de “filtros naturais”, como os existentes nos pontos 1 e 2 acaba por influenciar de forma significativa nas temperaturas do ar desses pontos. Outro fator que influencia de forma significativa nas diferenças térmicas é o albedo e a emissividade, definido segundo Sant’Anna Neto (1998, p. 52):

[...] O albedo representa a porção da radiação solar incidente, que é refletida pelo material, enquanto a emissividade determina o desempenho térmico caracterizado pela temperatura superficial. Assim, superfícies com elevado albedo e emissividade tendem a permanecerem mais frias quando expostas à radiação solar, pois absorvem menos radiação e emitem mais radiação térmica para o espaço, transmitindo menos calor para seu entorno. Ao contrário, quanto menor for o albedo e a emissividade maior será a absorção de calor e sua permanência no ambiente de entorno.

Essas consequências, devido ao albedo e a emissividade, decorrentes dos tipos de uso e ocupação do solo, geram diferenças termo-higrométricas, levantadas no trabalho intitulado: *O estudo do microclima gerado por praças em relação aos seus arredores na cidade de Juiz de Fora – MG*, realizado por Ferreira et. al. (2012, p. 502), ao observar

[...] uma grande diferença térmica entre as duas localidades, chegando a uma diferença máxima de 7,6 °C, sendo o maior valor encontrado por volta das 12 horas, o que pode ser explicado pelo fato da maior incidência da radiação direta. O que não ocorre na praça, pois, devido à presença de indivíduos arbóreos, que sombreiam o local atenuando a temperatura. Em contrapartida, a Colégio Stella Matutina, além de não possuir arborização, ainda se encontra em um local de intenso fluxo de veículos, desencadeando em um forte aquecimento.

Dessa forma, podemos afirmar que a vegetação exerce uma forte influência sobre o microclima de praças e áreas verdes e atua como reguladora da temperatura e umidade relativa do ar. Como afirmam Sales e Sousa Filho (2009, p. 9), “a vegetação atua como reguladora da umidade e temperatura, agindo como um obstáculo à radiação solar direta”.

A figura 15 apresenta o gráfico com as médias das médias horárias de temperatura do ar, as curvas de aquecimento e resfriamento de todos os pontos, permitindo detalhar melhor o tipo de uso do solo e o reflexo direto na temperatura do ar.

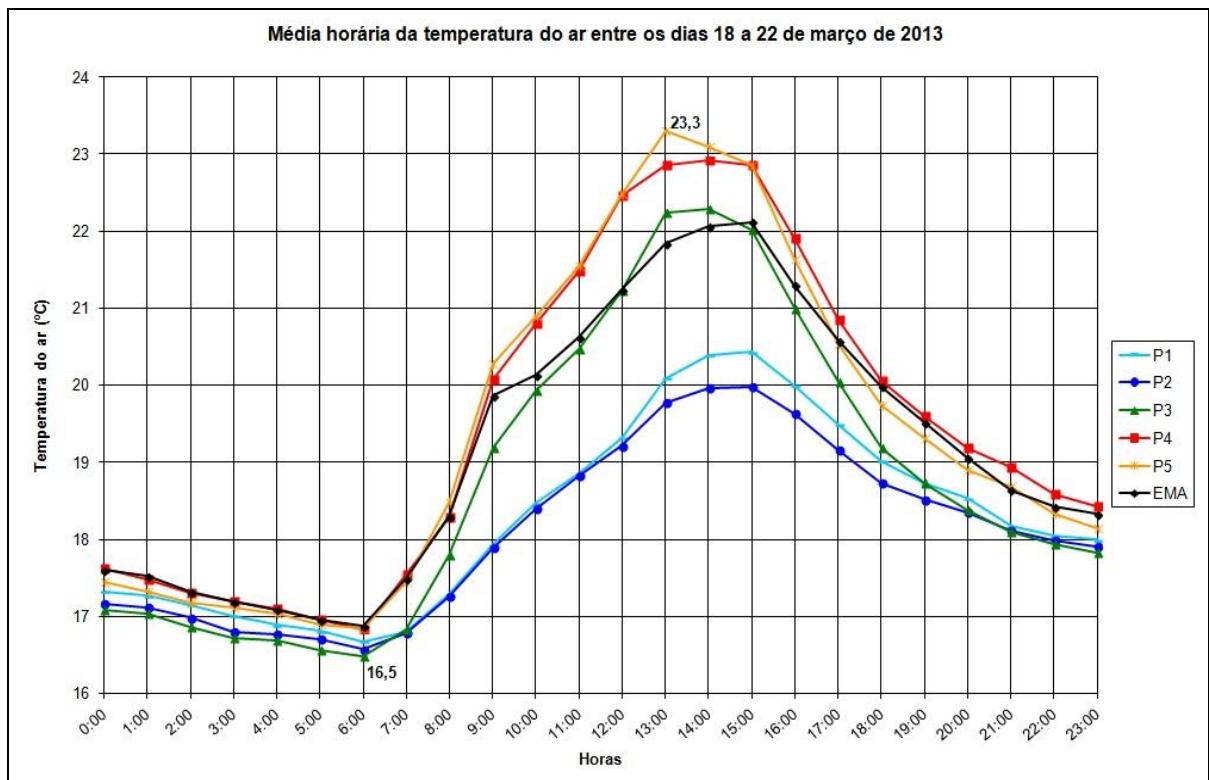


Figura 15 – Média horária da temperatura do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 15 é possível identificar que a curva de aquecimento dos pontos tem início às 6h e por volta das 15h começam a declinar. O horário de maior resfriamento é às 6h e o de maior aquecimento às 13h.

Os pontos 4 e 5 são os que apresentaram as maiores médias horárias de temperatura do ar; os pontos 1, 2 e a EMA são os que apresentaram as menores médias horárias de temperatura do ar, com exceção de alguns períodos e o ponto 3 apresentou menores médias horárias de temperatura do ar em relação aos pontos 4, 5 e na EMA.

O tipo de uso do solo explica as diferenças descritas acima. Os pontos 1 e 2 estão no interior do parque, área de mata fechada, essa característica faz com que não se aqueçam de forma tão rápida, pois uma parte da radiação é absorvida pela vegetação, outra refletida para a

atmosfera e uma parcela consegue adentrar a mata por meio das clareiras existentes. No entanto, a radiação que adentra a mata não aquece de forma rápida o solo e o ar, uma vez que a vegetação barra de forma parcial a radiação, já nos pontos 3, 4, 5 e a EMA temos a ausência quase completa de vegetação arbórea, o que permite a maior incidência de radiação direta, que influencia de forma significativa no aquecimento do solo e do ar, fazendo com que esses pontos tenham as médias horárias de temperatura do ar mais elevadas do que os pontos 1 e 2.

Na figura 16 é possível observar o gráfico elaborado a partir do cálculo das médias de umidade relativa do ar.

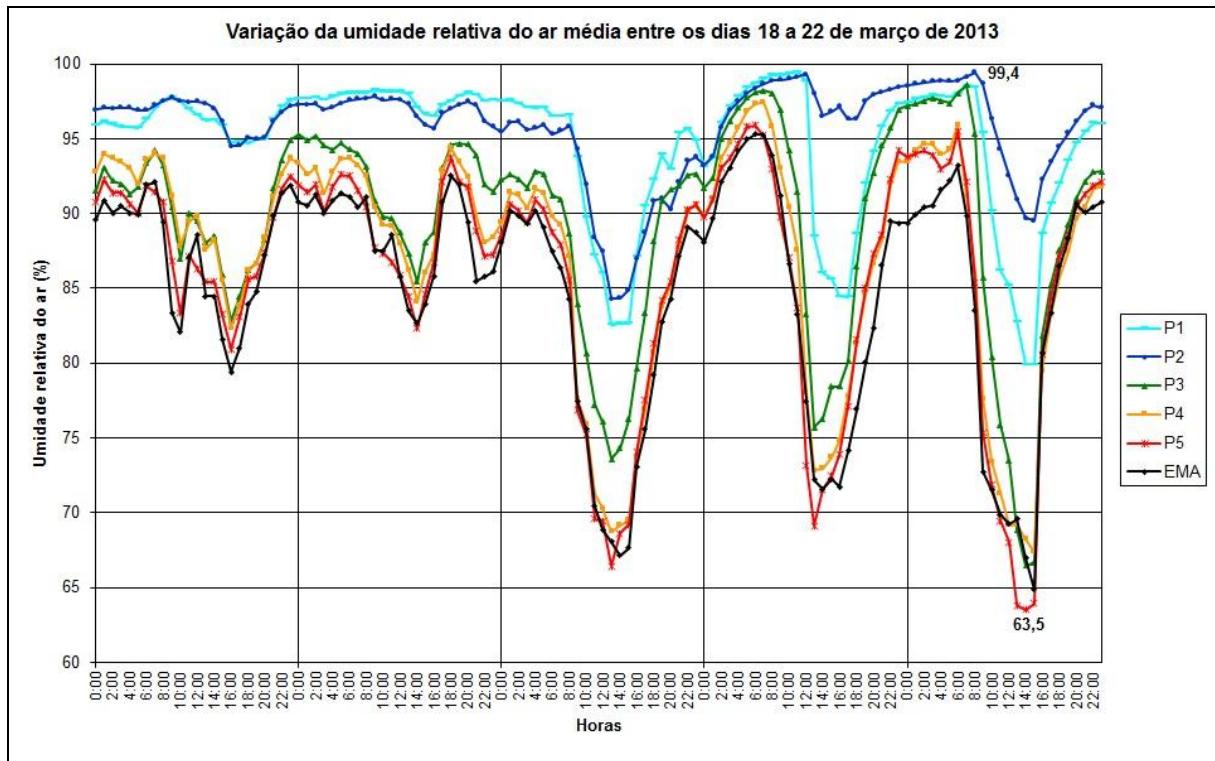


Figura 16 – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Os pontos 1 e 2 foram os que apresentaram as maiores médias de umidade relativa do ar. O que gerou o elevado nível de umidade relativa do ar é o fato desses pontos estarem na área interna do parque, onde predomina vegetação arbórea que funciona como “isolante”, fazendo com que a entrada de energia na mata seja menor e a quantidade dissipada também. Assim, o aquecimento do ar na área interna do parque, com mata e dossel semifechado, é menor do que em locais onde não há presença do dossel, nos quais a radiação não encontra nenhuma barreira e aquece o solo e o ar de forma mais rápida, elevando a temperatura do ar e

dissipando a umidade presente, já que atua o calor sensível (aquecimento do ar) e latente (evaporação).<sup>6</sup>

Esses fatores fazem com que a umidade relativa do ar nesses dois pontos se mantenha alta em relação aos outros.

Os pontos 3, 4, 5 e a EMA são os que apresentaram as menores médias de umidade relativa do ar. Nesses pontos a presença de vegetação arbórea é ínfima, um dos “filtros” que bloqueiam a chegada de radiação direta até a superfície, contribuindo dessa forma para maior aquecimento do solo e do ar, assim, a umidade relativa do ar nesses pontos é dissipada de forma mais rápida.

A figura 17 apresenta o gráfico com as médias das médias horárias de umidade relativa do ar, as curvas de aumento e diminuição da umidade relativa do ar de todos os pontos, permitindo detalhar melhor o tipo de uso do solo e o reflexo direto na umidade relativa do ar.

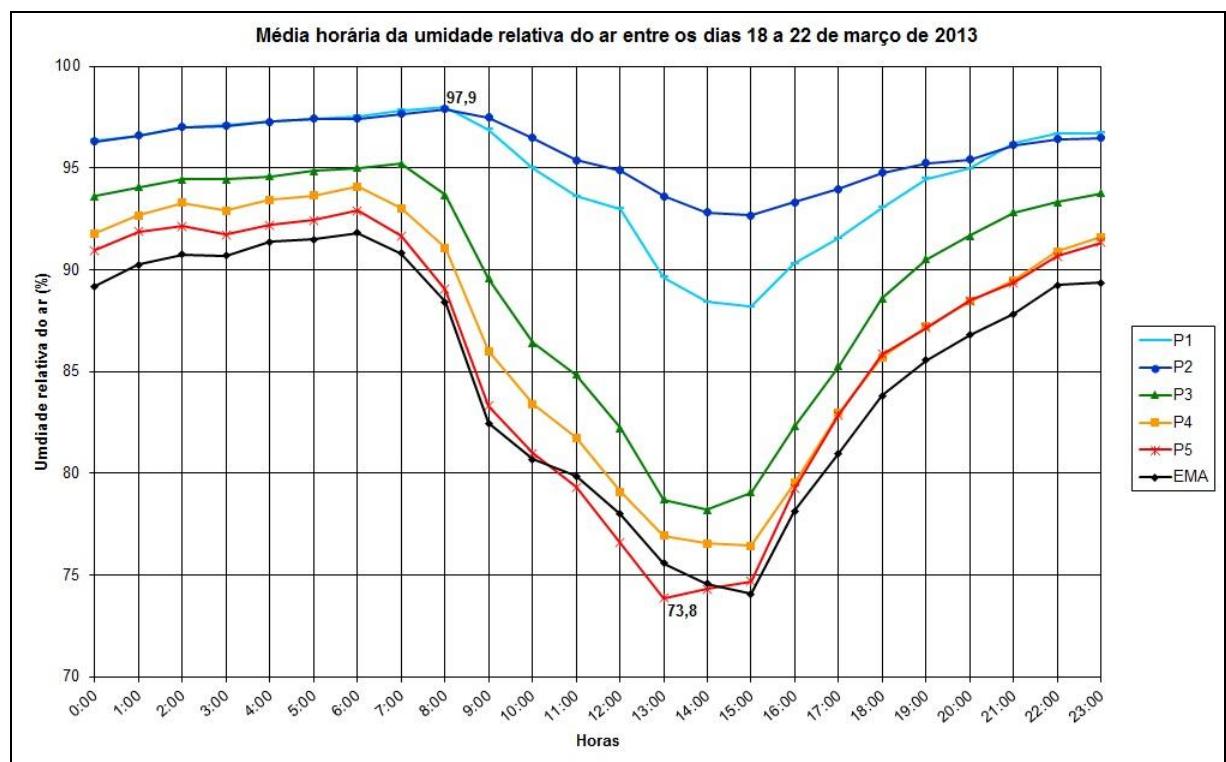


Figura 17 – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 18 a 22 de março de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

<sup>6</sup> Além disso, em outro estudo constatamos que [...] as plantas para obterem uma fotossíntese máxima expõem ao máximo sua superfície foliar à radiação solar, isto faz com que seus estômatos se abram para entrada de luz e dióxido de carbono. Os estômatos constituem uma estrutura alveolar com espaços cheios de ar saturado com vapor d’água, que ao se abrirem formam uma superfície de transpiração, que faz com que ocorra evaporação da água, deixando o ar mais saturado.

REIS, F. R. A influência da vegetação no microclima do parque Chico Mendes. In: 2º Seminário de Áreas Verdes - Contribuição à Qualidade Ambiental da Cidade, 2009. São Paulo – SP, p. 84-90, 2009.

Na figura 17 observa-se a diminuição da umidade relativa do ar que inicia-se às 6h nos pontos 4, 5 e na EMA, às 7h no ponto 3 e às 8h nos pontos 1 e 2, sendo que o aumento ocorre por volta das 15h nos pontos 1, 2, 4 e na EMA, às 13h no ponto 5 e às 14h no ponto 3. O horário em que ocorreram as maiores médias de umidade relativa do ar foi às 6h nos pontos 3, 4, 5 e na EMA e às 8h nos pontos 1 e 2 e as menores média de umidade relativa do ar ocorreram às 13h no ponto 5, às 14h no ponto 3 e às 15h nos pontos 1, 2, 4 e na EMA.

O tipo de uso do solo explica as diferenças descritas acima. Os pontos 1 e 2 estão no interior do parque, área de mata fechada, essa característica faz com que não se aqueçam de forma tão rápida, pois uma parte da radiação é absorvida pela vegetação, que realiza fotossíntese e sofre evapotranspiração, aumentando dessa forma a umidade do ar, já nos outros pontos, 3, 4, 5 e a EMA, a ausência quase completa de vegetação arbórea permite a maior incidência de radiação direta, que influencia de forma expressiva no aquecimento do solo e do ar, acarretando a dissipação da umidade do ar, fazendo com que esses pontos tivessem médias horárias de umidade relativa do ar menos elevadas do que os pontos 1 e 2.

Por meio da análise dos dados absolutos, buscou-se sintetizar as máximas, as mínimas, as médias de temperatura e umidade relativa do ar e as amplitudes térmicas e higrônicas de todos os pontos no primeiro período, para cada dia, destacando os sistemas atmosféricos atuantes, tais informações podem ser vistas na tabela 2.

Tabela 2 - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 18 a 22 de março de 2013 (Equinócio de Outono).

Diferenças térmicas e higrícas (Equinócio de Outono)																	
Dias	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Sistema atmosférico		
Dia 18	Tarmáx	17,1	17,1	18,1	18,8	19,0	19,3	URmáx	97,9	97,9	95,2	94,5	92,6	92,7	SF		
	Tarmín	15,0	15,1	15,0	15,4	15,4	15,1	URmín	94,0	94,1	81,5	80,6	79,4	77,0			
	Tarméd	16,1	16,1	16,6	17,1	17,2	17,2	URméd	96,0	96,0	88,4	87,6	86,0	84,9			
	Amptérm	2,1	2,0	3,1	3,4	3,6	4,2	Amphig	3,9	3,8	13,7	13,9	13,2	15,7			
Dia 19	Tarmáx	18,3	18,3	20,3	20,4	20,7	20,1	URmáx	98,4	98,0	95,7	95,3	94,5	93,8	SF		
	Tarmín	15,1	14,9	14,9	15,6	15,6	15,6	URmín	96,2	95,3	84,3	83,3	81,2	80,8			
	Tarméd	16,7	16,6	17,6	18,0	18,2	17,8	URméd	97,3	96,7	90,0	89,3	87,9	87,3			
	Amptérm	3,2	3,4	5,4	4,8	5,1	4,5	Amphig	2,2	2,7	11,4	12,0	13,3	13,0			
Dia 20	Tarmáx	21,0	20,7	23,5	24,1	24,3	23,6	URmáx	97,8	96,2	93,5	92,3	91,5	90,5	ASAS		
	Tarmín	15,6	15,3	15,4	15,8	15,8	15,7	URmín	81,3	82,3	72,1	67,4	65,3	65,1			
	Tarméd	18,3	18,0	19,5	20,0	20,1	19,7	URméd	89,6	89,3	82,8	79,9	78,4	77,8			
	Amptérm	5,4	5,4	8,1	8,3	8,5	7,9	Amphig	16,5	13,9	21,4	24,9	26,2	25,4			
Dia 21	Tarmáx	22,4	21,0	24,5	25,8	27,0	24,3	URmáx	99,8	99,7	98,3	97,6	96,1	95,5	ASAS		
	Tarmín	18,4	18,3	18,2	18,5	18,4	18,4	URmín	82,8	93,2	74,0	71,1	66,2	68,6			
	Tarméd	20,4	19,7	21,4	22,2	22,7	21,4	URméd	91,3	96,5	86,2	84,4	81,2	82,1			
	Amptérm	4,0	2,7	6,3	7,3	8,6	5,9	Amphig	17,0	6,5	24,3	26,5	29,9	26,9			
Dia 22	Tarmáx	24,5	23,7	28,7	28,0	29,6	26,9	URmáx	98,8	99,5	98,9	96,4	96,1	93,6	ASAS		
	Tarmín	18,5	18,4	17,9	18,4	18,1	18,5	URmín	77,9	88,0	63,9	65,7	59,1	62,9			
	Tarméd	21,5	21,1	23,3	23,2	23,9	22,7	URméd	88,4	93,8	81,4	81,1	77,6	78,3			
	Amptérm	6,0	5,3	10,8	9,6	11,5	8,5	Amphig	20,9	11,5	35,0	30,7	37,0	30,7			

## 5.2 Segundo período de 19 a 23/06/2013 (Solstício de Inverno)

### 5.2.1 Análise dos sistemas atmosféricos

Ao analisar os sistemas atmosféricos atuantes percebemos que alguns atuaram no primeiro período e atuaram no segundo também.

No dia 19 de junho de 2013 a ASAS atuou sob o Estado de São Paulo, no dia 20 de junho de 2013 um sistema frontal avançou até a região Nordeste do Paraná, influenciando no Estado de São Paulo, no dia 21 de março de 2013 o sistema frontal recuou e a ASAS atuou sob o Estado de São Paulo, como pode ser visto na figura 18 e nos dias 22 e 23 atuou uma Frente Estacionária – FE que se deslocou pelo Estado de forma rápida, como pode ser visto na figura 19.



Figura 18 – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul e do Sistema Frontal, 19 a 21 de junho de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

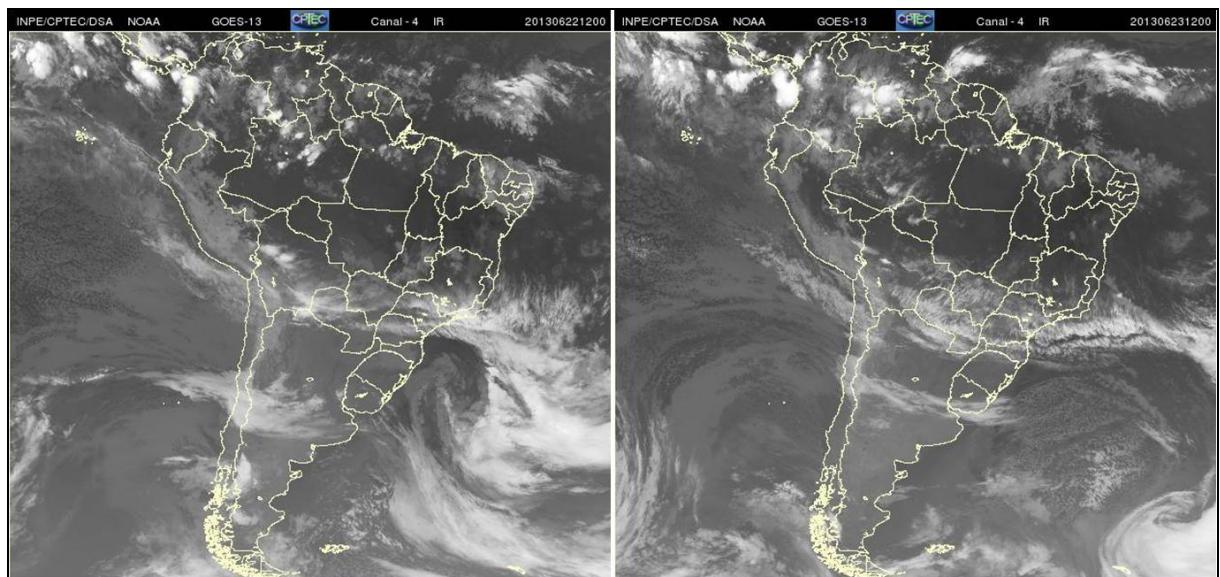


Figura 19 – Atuação da Frente Estacionária, 22 e 23 de junho de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

Como já vimos anteriormente, esses sistemas exercem forte influência no microclima do parque da área do entorno, gerando grandes diferenças térmicas e higrícas em alguns momentos e pequenas diferenças em outros.

### 5.2.2 Análise térmica e higríca (Solstício de Inverno)

A figura 20 apresenta o gráfico com as médias de temperatura do ar e mostra a evolução da temperatura do ar durante o segundo período.

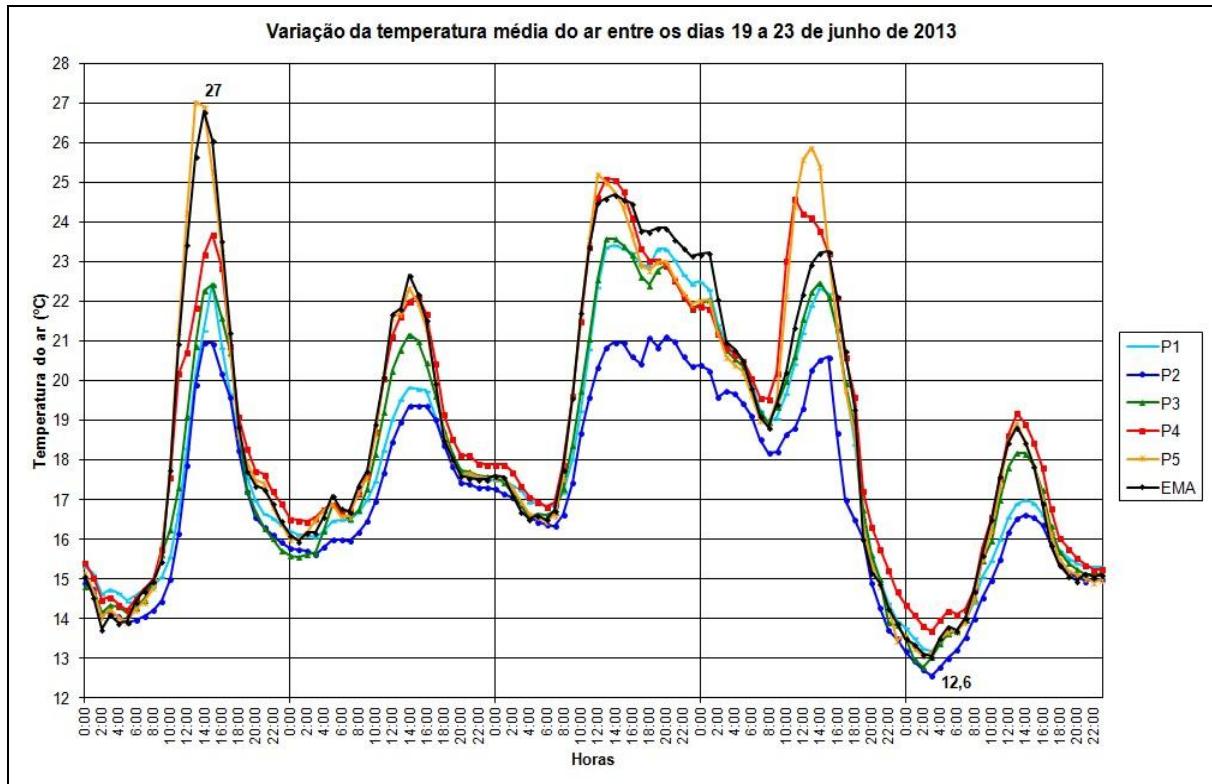


Figura 20 – Variação média da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Por meio da análise da figura 20, em comparação com as outras, é possível notar certa similaridade no comportamento médio térmico dos pontos. Portanto, serão destacadas, a partir da análise desse gráfico, somente as diferenças médias térmicas máximas e mínimas, não cabendo aqui, explicar o porquê de ocorrerem, já que o que explica são os diferentes usos do solo, conforme detalhado na análise feita da figura 14.

Durante o período, a maior diferença média de temperatura do ar atingiu 7,2°C e a menor 0,3°C; a maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 30,6% e a menor 3,3%, como pode ser visto na figura 22.

A figura 21 apresenta o gráfico com as médias horárias de temperatura do ar, mostrando as curvas de aquecimento e resfriamento de todos os pontos.

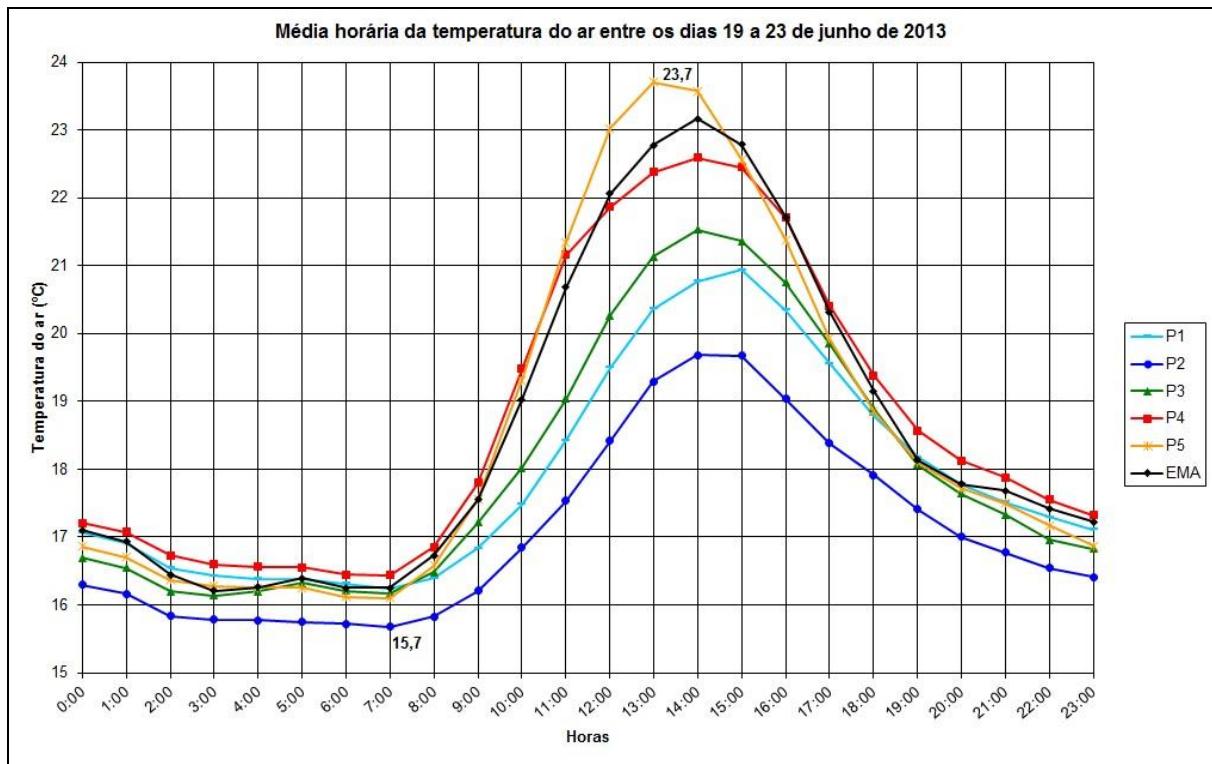


Figura 21 – Média horária da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 21, é possível identificar que a curva de aquecimento dos pontos tem início às 7h e por volta das 15h todos começam a declinar. O horário de maior resfriamento é às 7h e o de maior aquecimento às 13h.

Os pontos 4, 5 e a EMA são os que apresentaram as maiores médias horárias de temperatura do ar, os pontos 1 e 2 são os que apresentaram as menores médias horárias de temperatura do ar, com exceção em alguns períodos, e o ponto 3 apresentou menores médias horárias de temperatura do ar em relação aos pontos 4, 5 e a EMA e no fim da noite e durante a madrugada, as menores médias horárias em relação aos demais pontos, com exceção do ponto 1.

A figura 22 mostra o gráfico com as médias de umidade relativa do ar do período, que mantiveram os mesmos padrões do primeiro período.

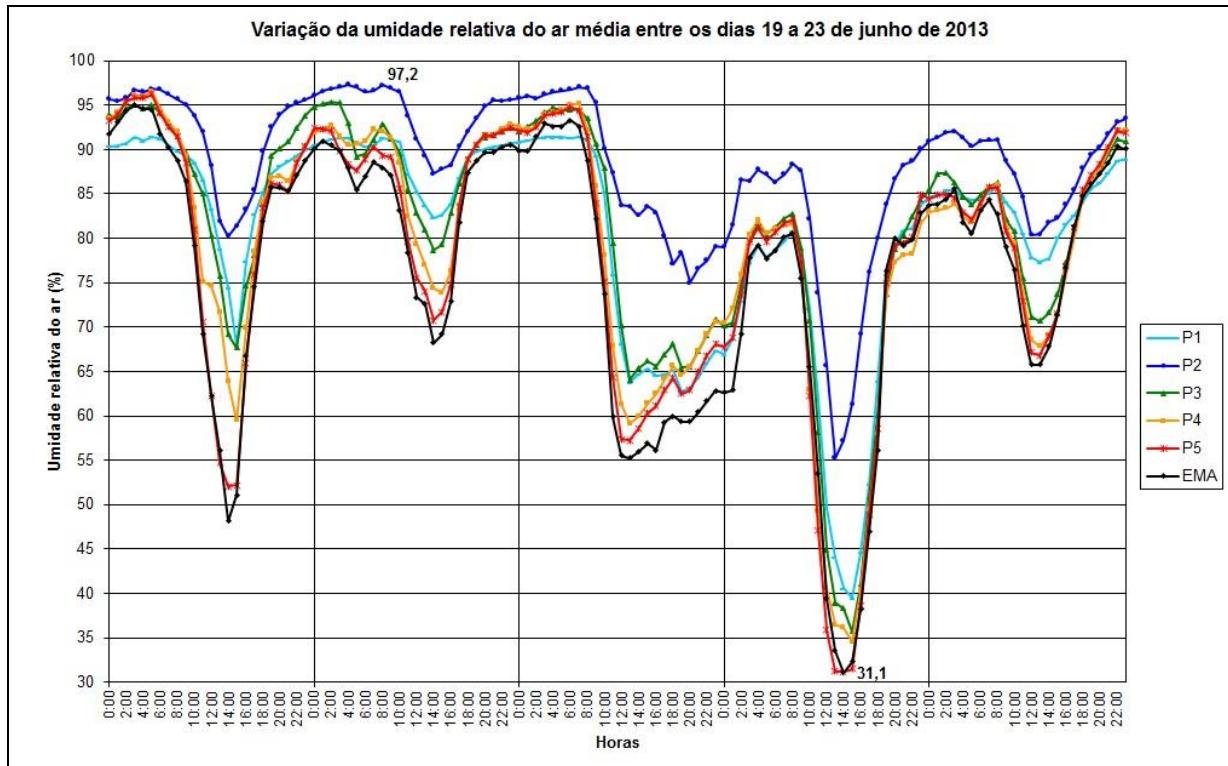


Figura 22 – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Durante o período notou-se que a umidade relativa do ar respeitou certo padrão, sendo que os pontos 1 e 2 na área interna do parque mantiveram as médias de umidade relativa do ar mais elevadas, o ponto 3 na área de transição parque-área externa em alguns momentos se aproximou muito dos pontos 1 e 2 e em outros se aproximou dos pontos 4, 5 e da EMA, na área externa do parque. A maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 30,6% e a menor 3,3%.

A figura 23 apresenta o gráfico com as médias horárias de umidade relativa do ar e as curvas de aumento e diminuição da umidade relativa do ar de todos os pontos.

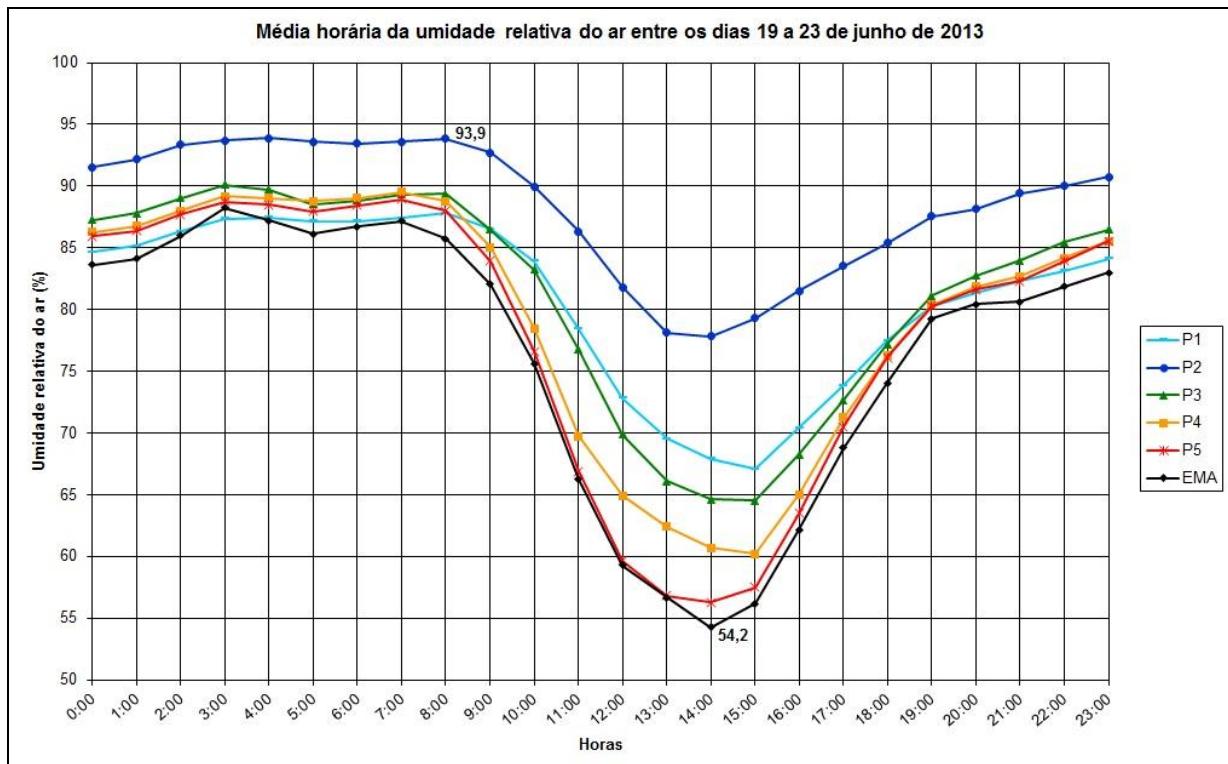


Figura 23 – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de junho de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 23, observa-se que a diminuição da umidade relativa do ar inicia-se às 7h nos pontos 4, 5 e na EMA e às 8h nos pontos 1, 2 e 3 e o aumento inicia-se por volta das 14h nos pontos 2, 5 e na EMA e às 15h nos pontos 1, 3 e 4. Os horários nos quais ocorreram as maiores médias de umidade relativa do ar são às 3h nos pontos 3, 4, 5 e na EMA e às 8h nos pontos 1 e 2 e as menores médias de umidade relativa do ar ocorrem às 14h nos pontos 2, 5 e na EMA e às 15h nos pontos 1, 3 e 4.

Por meio da análise dos dados absolutos, buscou-se sintetizar as máximas, as mínimas, as médias de temperatura e umidade relativa do ar as amplitudes térmicas e higrônicas de todos os pontos no segundo período, para cada dia, destacando os sistemas atmosféricos atuantes. Essas informações podem ser vistas na tabela 3.

Tabela 3 - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphíg), no período de 19 a 23 de junho de 2013 (Solstício de Inverno).

Diferenças térmicas e higrícas (Solstício de Inverno)																
Dias	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Sistema atmosférico	
Dia 19	Tarmáx	22,9	21,2	22,9	23,9	27,9	27,9	URmáx	91,6	96,9	95,2	96,7	96,4	95,3	ASAS	
	Tarmín	14,4	13,9	14,0	14,1	13,8	13,4	URmín	63,9	78,2	62,5	58,2	49,1	44,2		
	Tarméd	18,7	17,6	18,5	19,0	20,9	20,6	URméd	77,8	87,6	78,9	77,5	72,8	69,8		
	Amptérm	8,5	7,3	8,9	9,8	14,1	14,5	Amphig	27,7	18,7	32,7	38,5	47,3	51,1		
Dia 20	Tarmáx	20,0	19,5	21,2	22,2	22,8	23,2	URmáx	91,5	97,5	95,6	93,4	93,3	91,6	ASAS	
	Tarmín	16,0	15,6	15,5	16,3	15,8	15,8	URmín	81,3	85,4	77,3	72,3	69,3	66,4		
	Tarméd	18,0	17,6	18,4	19,3	19,3	19,5	URméd	86,4	91,5	86,5	82,9	81,3	79,0		
	Amptérm	4,0	3,9	5,7	5,9	7,0	7,4	Amphig	10,2	12,1	18,3	21,1	24,0	25,2		
Dia 21	Tarmáx	23,5	21,4	23,7	25,2	25,8	25,0	URmáx	91,7	97,2	94,8	95,3	94,9	93,5	ASAS	
	Tarmín	16,7	16,3	16,5	16,8	16,4	16,4	URmín	61,8	73,8	63,5	58,0	55,3	53,9		
	Tarméd	20,1	18,9	20,1	21,0	21,1	20,7	URméd	76,8	85,5	79,2	76,7	75,1	73,7		
	Amptérm	6,8	5,1	7,2	8,4	9,4	8,5	Amphig	29,9	23,4	31,3	37,3	39,6	39,6		
Dia 22	Tarmáx	22,7	21,0	22,6	25,0	26,5	23,6	URmáx	85,0	90,4	85,4	82,7	85,8	84,0	FE	
	Tarmín	13,9	13,4	13,4	14,5	13,2	13,6	URmín	37,2	45,0	32,4	32,5	28,1	28,9		
	Tarméd	18,3	17,2	18,0	19,8	19,9	18,6	URméd	61,1	67,7	58,9	57,6	57,0	56,5		
	Amptérm	8,8	7,6	9,2	10,5	13,3	10,0	Amphig	47,8	45,4	53,0	50,2	57,7	55,1		
Dia 23	Tarmáx	17,1	16,7	18,3	19,4	19,2	19,1	URmáx	89,1	93,6	91,4	92,7	92,6	90,8	FE	
	Tarmín	13,1	12,5	12,6	13,6	12,8	12,9	URmín	76,2	79,3	69,8	67,0	66,1	64,9		
	Tarméd	15,1	14,6	15,5	16,5	16,0	16,0	URméd	82,7	86,5	80,6	79,9	79,4	77,9		
	Amptérm	4,0	4,2	5,7	5,8	6,4	6,2	Amphig	12,9	14,3	21,6	25,7	26,5	25,9		

### 5.3 Terceiro período de 20 a 24/09/2013 (Equinócio de Primavera)

#### 5.3.1 Análise dos sistemas atmosféricos

Ao analisar os sistemas atmosféricos atuantes, percebemos alguns que atuaram no primeiro e no segundo período e que também atuaram no terceiro.

Nos dias 20 e 21 de setembro de 2013 a ASAS atuou sob o Estado de São Paulo, como pode ser visto na figura 24 e nos dias 22 a 24 de setembro de 2013 a Frente Estacionária – FE se deslocou pelo Estado gerando nebulosidade, como pode ser visto na figura 25.

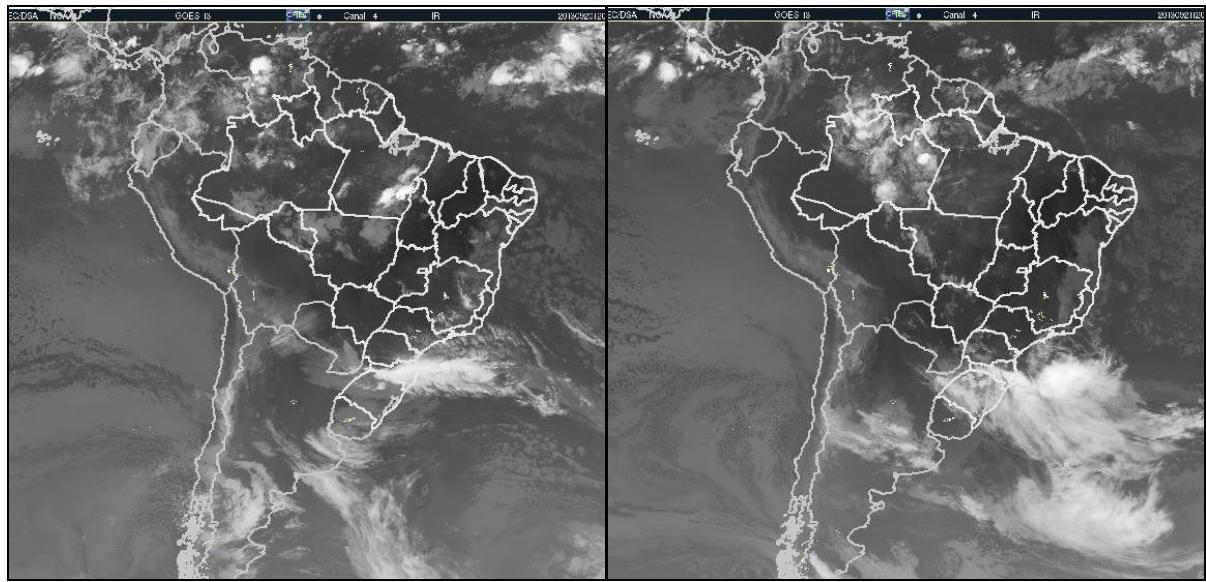


Figura 24 – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 20 e 21 de setembro de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

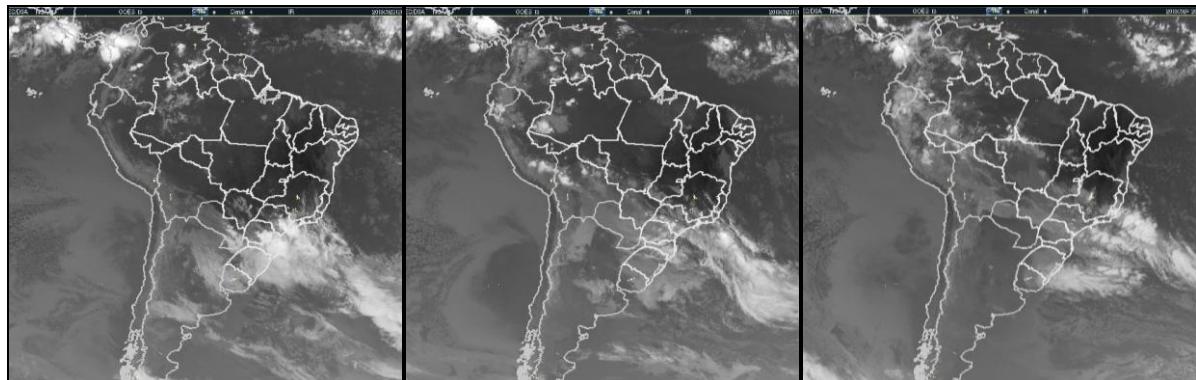


Figura 25 – Atuação da Frente Estacionária, 22 a 24 de setembro de 2013. Imagem GOES, GPT –CPTEC-INPE.

A atuação da ASAS gerou estabilidade atmosférica e a atuação da Frente Estacionária, instabilidade.

### 5.3.2 Análise térmica e higríca (Equinócio de Primavera)

A figura 26 apresenta o gráfico com as médias de temperatura do ar, mostra a evolução da temperatura do ar durante o terceiro período.

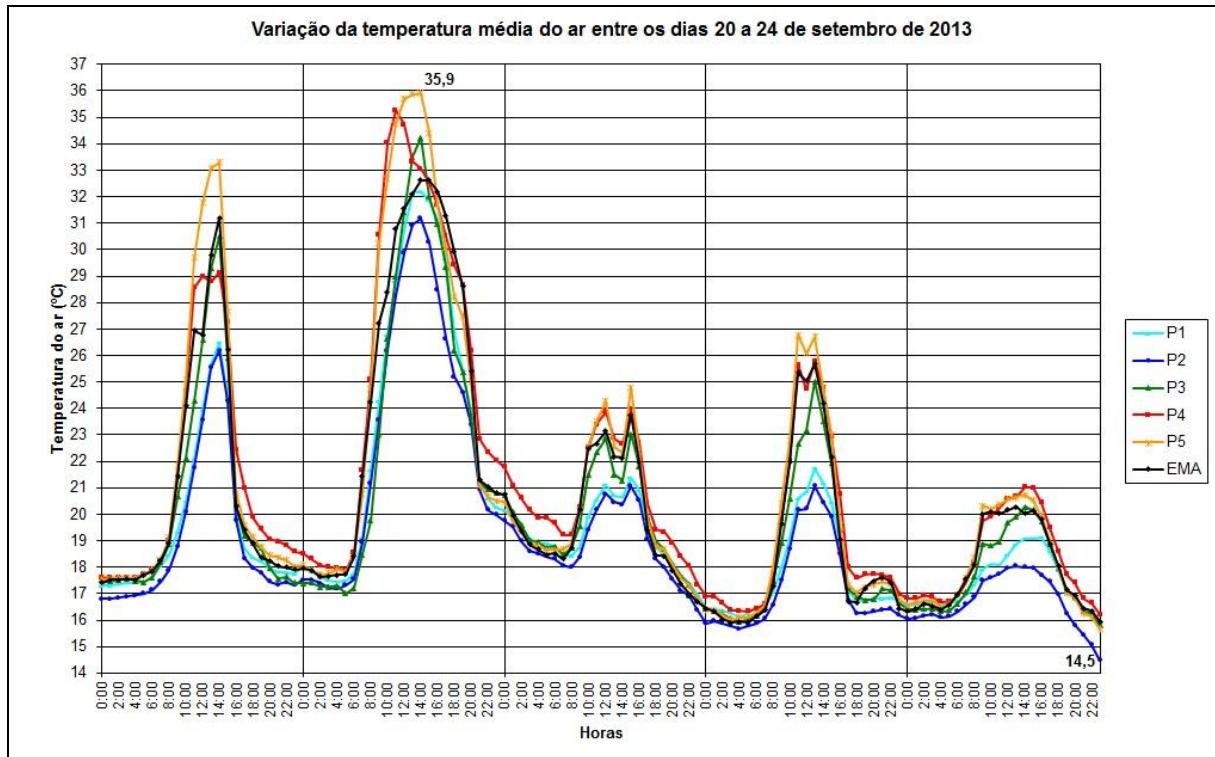


Figura 26 – Variação média da temperatura do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Por meio da análise da figura 26 nota-se um comportamento similar da média térmica de todos os pontos em relação aos outros períodos, portanto, não serão tratadas as causas que geram esse comportamento análogo, e serão destacadas somente as diferenças médias térmicas máximas e mínimas, não sendo pertinente nesse momento explanar suas causas, já que isso foi realizado na análise feita na figura 14 de forma mais aprofundada.

A maior diferença média de temperatura do ar foi de 8,2°C e a menor 0,5°C e a maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 33,2% e a menor 3,5%, como pode ser visto na figura 28.

A figura 27 apresenta o gráfico com as médias horárias de temperatura do ar, mostrando as curvas de aquecimento e resfriamento de todos os pontos.

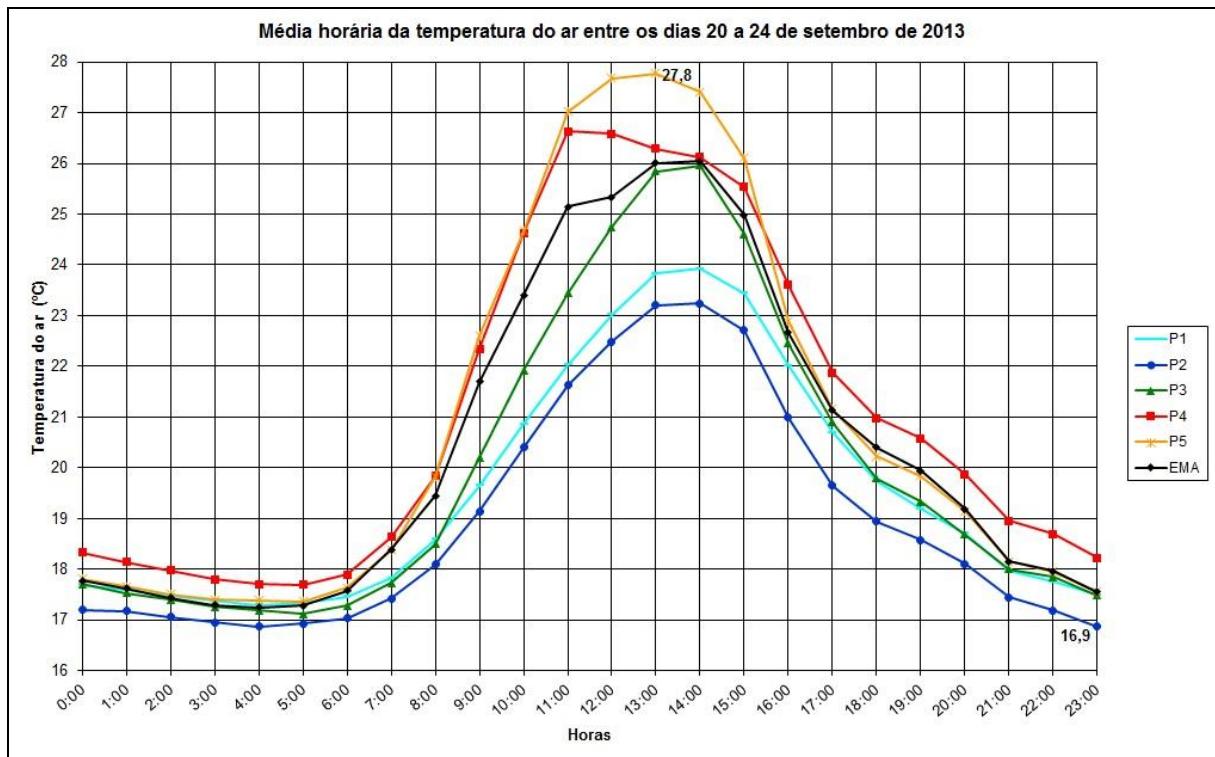


Figura 27 – Média horária da temperatura do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 27 identifica-se que a curva de aquecimento dos pontos tem início às 5h e por volta das 14h todos começam a declinar, com exceção do ponto 4. O horário de maior resfriamento é às 23h e o de maior aquecimento às 13h.

Os pontos 4, 5 e a EMA são os que apresentaram as maiores médias horárias de temperatura do ar; os pontos 1 e 2 são os que apresentaram as menores médias horárias de temperatura do ar, com exceção em alguns períodos, e o ponto 3 apresentou menores médias horárias de temperatura do ar em relação aos pontos 4, 5 e a EMA no fim da noite e durante a madrugada, as menores médias horárias em relação ao ponto 2 durante a madrugada.

A figura 28 mostra o gráfico com as médias de umidade relativa do ar do período, que mantiveram os mesmos padrões dos outros períodos.

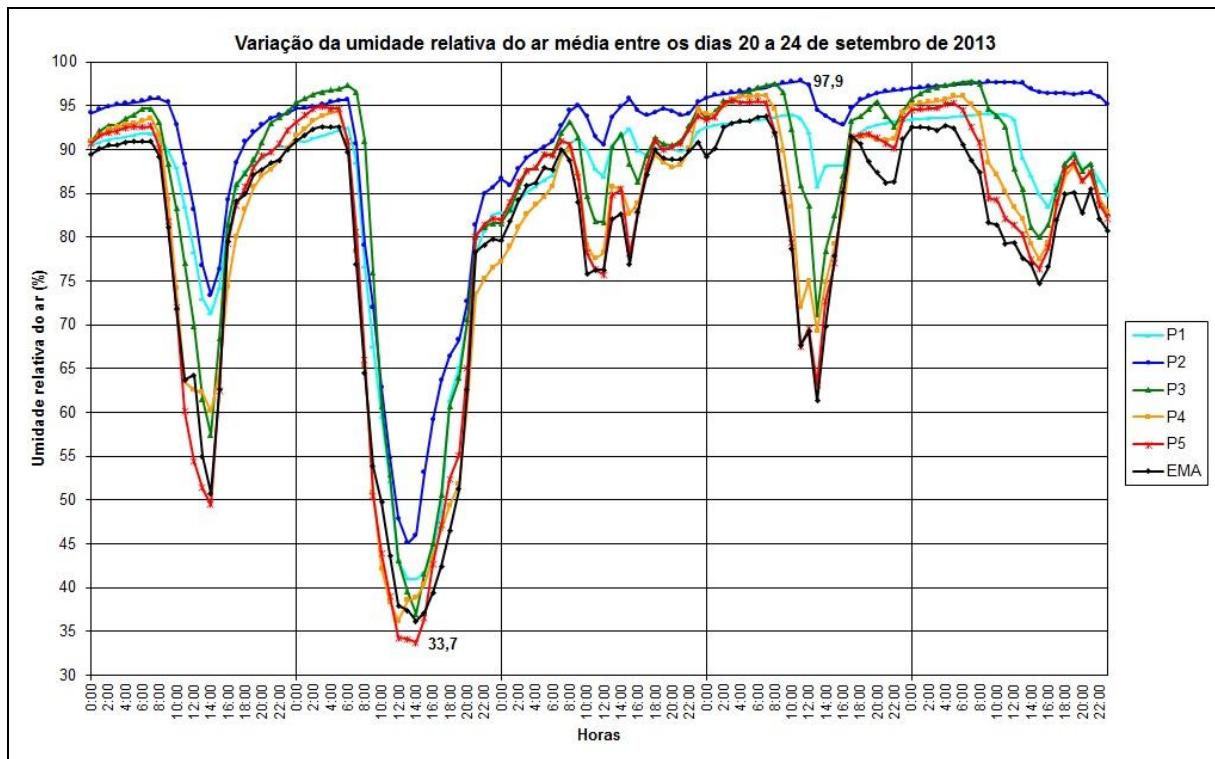


Figura 28 – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Nesse período, o comportamento médio da umidade relativa do ar dos pontos, respeitou certo padrão em relação aos outros períodos de coleta de dados, sendo que os pontos 1 e 2 na área interna do parque mantiveram as médias de umidade relativa do ar mais elevadas; o ponto 3 na área de transição parque-área externa em alguns momentos se aproximou muito dos pontos 1 e 2; em outros momentos se aproximou dos pontos 4, 5 e a EMA na área externa do parque. A maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 33,2% e a menor 3,5%.

A figura 29 apresenta o gráfico com as médias horárias de umidade relativa do ar e as curvas de aumento e diminuição da umidade relativa do ar de todos os pontos.

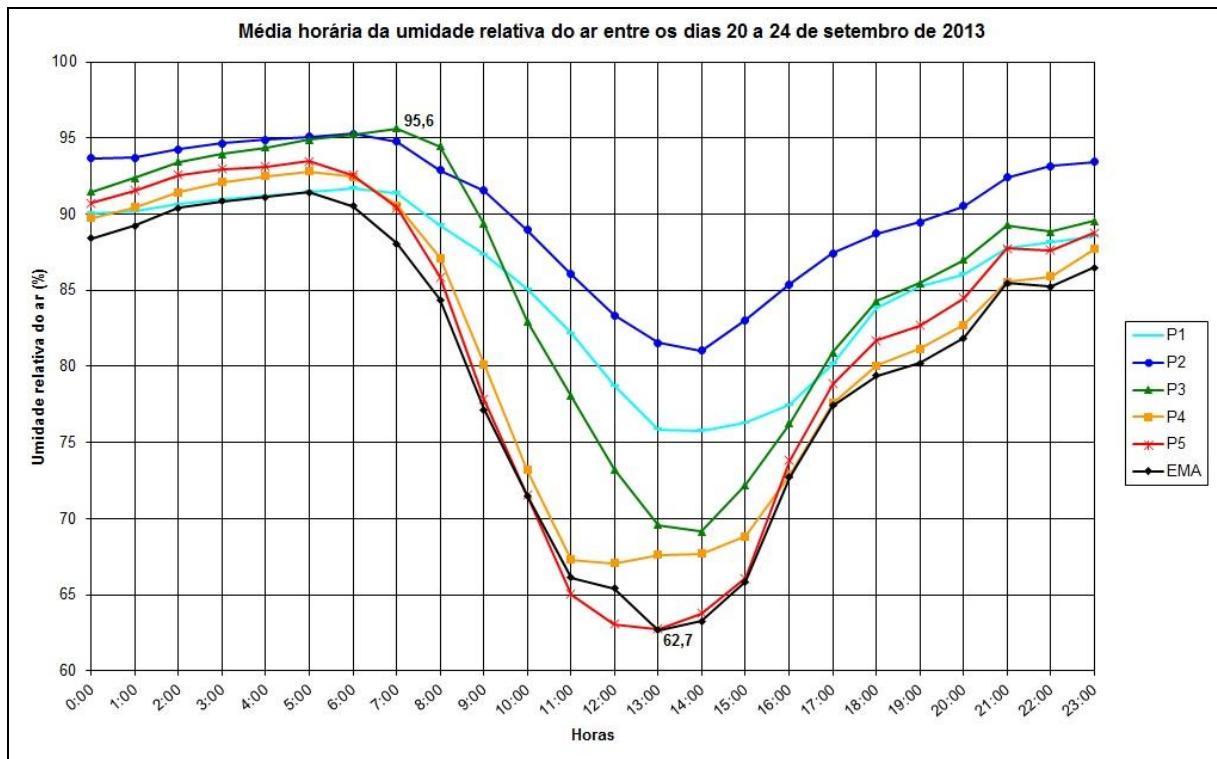


Figura 29 – Média horária da umidade relativa do ar entre os dias 20 a 24 de setembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 29 observa-se que a diminuição da umidade relativa do ar inicia-se às 5h nos pontos 4, 5 e na EMA, às 6h nos pontos 1 e 2 e às 7h no ponto 3 e o aumento inicia-se por volta das 12h no ponto 4, às 13h nos pontos 1, 5 e na EMA e às 14h nos pontos 2 e 3. Os horários em que ocorreram as maiores médias de umidade relativa do ar são às 5h nos pontos 4, 5 e na EMA, às 6h nos pontos 1 e 2 e às 7h no ponto 3; as menores médias de umidade relativa do ar ocorreram às 12h no ponto 4, às 13h no ponto 5 e na EMA e às 14h nos pontos 1, 2 e 3.

Por meio da análise dos dados absolutos, buscou-se sintetizar as máximas, as mínimas, as médias de temperatura e umidade relativa do ar e as amplitudes térmicas e higrícas de todos os pontos no terceiro período, para cada dia, destacando os sistemas atmosféricos atuantes. Essas informações podem ser vistas na tabela 4.

Tabela 4 - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude hídrica (Amphig), no período de 20 a 24 de setembro de 2013 (Equinócio de Primavera).

Diferenças térmicas e hídricas (Equinócio de Primavera)																
Dias	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Sistema atmosférico	
Dia 20	Tarmáx	26,8	26,4	31,1	29,9	34,7	32,1	URmáx	92,0	95,9	95,0	94,2	93,3	91,4	ASAS	
	Tarmín	17,3	16,8	17,3	17,6	17,5	17,4	URmín	69,6	71,2	55,4	58,0	47,3	49,0		
	Tarméd	22,1	21,6	24,2	23,8	26,1	24,7	URméd	80,8	83,6	75,2	76,1	70,3	70,2		
	Amptérm	9,5	9,6	13,8	12,3	17,2	14,7	Amphig	22,4	24,7	39,6	36,2	46,0	42,4		
Dia 21	Tarmáx	32,5	31,3	34,7	36,0	36,3	33,2	URmáx	92,7	95,8	97,5	94,6	95,2	92,9	ASAS	
	Tarmín	17,4	17,1	16,9	17,7	17,6	17,5	URmín	39,3	44,0	35,7	34,4	32,6	35,4		
	Tarméd	25,0	24,2	25,8	26,9	27,0	25,4	URméd	66,0	69,9	66,6	64,5	63,9	64,2		
	Amptérm	15,1	14,2	17,8	18,3	18,7	15,7	Amphig	53,4	51,8	61,8	60,2	62,6	57,5		
Dia 22	Tarmáx	21,9	21,4	23,9	24,8	25,7	24,5	URmáx	92,7	96,1	96,5	95,5	96,7	92,7	ASAS	
	Tarmín	16,6	15,9	16,5	16,9	16,4	16,4	URmín	82,3	84,9	79,1	75,5	72,0	72,8		
	Tarméd	19,3	18,7	20,2	20,9	21,1	20,5	URméd	87,5	90,5	87,8	85,5	84,4	82,8		
	Amptérm	5,3	5,5	7,4	7,9	9,3	8,1	Amphig	10,4	11,2	17,4	20,0	24,7	19,9		
Dia 23	Tarmáx	22,1	21,6	26,3	26,2	29,1	27,6	URmáx	94,2	98,0	97,7	96,3	95,8	94,0	FE	
	Tarmín	16,0	15,6	15,8	16,1	15,9	15,7	URmín	83,7	92,4	67,1	67,0	57,7	59,1		
	Tarméd	19,1	18,6	21,1	21,2	22,5	21,7	URméd	89,0	95,2	82,4	81,7	76,8	76,6		
	Amptérm	6,1	6,0	10,5	10,1	13,2	11,9	Amphig	10,5	5,6	30,6	29,3	38,1	34,9		
Dia 24	Tarmáx	19,3	18,3	20,9	21,5	21,7	20,7	URmáx	94,2	97,8	97,8	96,3	95,5	92,9	FE	
	Tarmín	15,7	14,2	15,5	15,9	15,3	15,6	URmín	81,7	94,7	79,2	76,7	75,3	74,1		
	Tarméd	17,5	16,3	18,2	18,7	18,5	18,2	URméd	88,0	96,3	88,5	86,5	85,4	83,5		
	Amptérm	3,6	4,1	5,4	5,6	6,4	5,0	Amphig	12,5	3,1	18,6	19,6	20,2	18,8		

## 5.4 Quarto período de 19 a 23/12/2013 (Solstício de Verão)

### 5.4.1 Análise dos sistemas atmosféricos

Ao analisar os sistemas atmosféricos atuantes nesse período, notamos que aquele que teve maior predomínio foi a ASAS, que atuou do dia 19 a 23 de dezembro, gerando certa estabilidade atmosférica, como pode ser visto na figura 30.

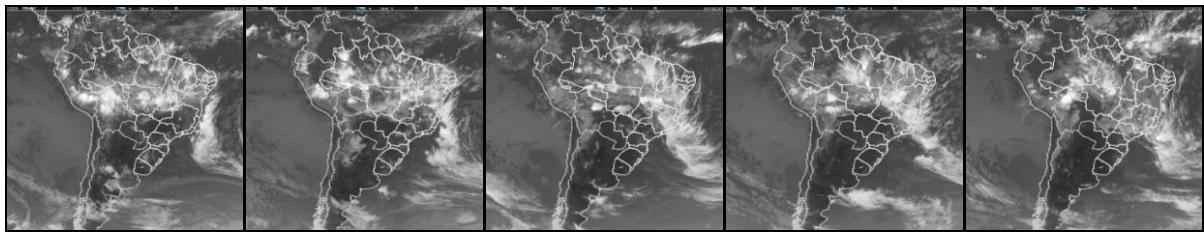


Figura 30 – Atuação da Alta Subtropical do Atlântico Sul, 19 a 23 de dezembro de 2013. Imagem GOES. GPT-CPTEC-INPE.

A atuação da ASAS gera estabilidade atmosférica, como vimos anteriormente.

#### 5.4.2 Análise térmica e higríca (Solstício de Verão)

A figura 31 apresenta o gráfico com as médias de temperatura do ar, mostra a evolução da temperatura do ar durante o segundo período.

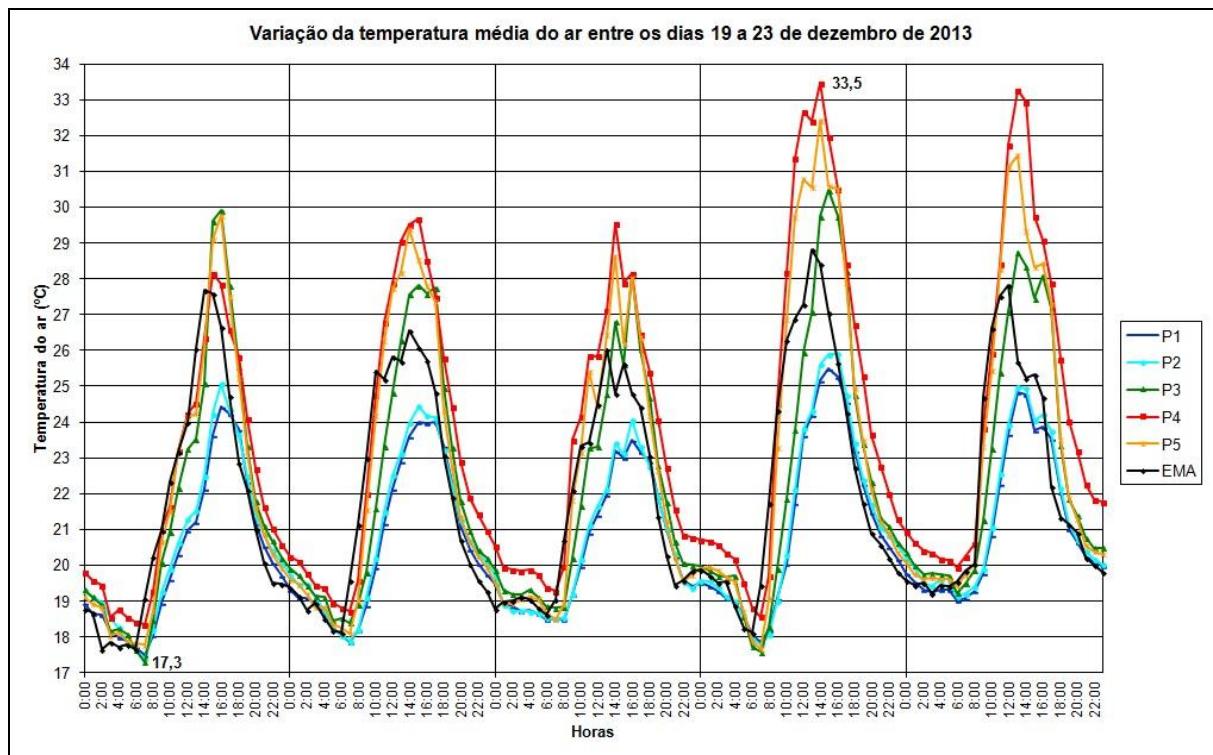


Figura 31 – Variação média da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Ao analisar a figura 31 percebe-se um comportamento similar da média térmica de todos os pontos em relação aos outros períodos, com exceção da EMA, que apresentou média térmica menor do que a do P3 em quase todo o período, por conta disso serão destacadas somente as diferenças médias térmicas máximas e mínimas, pois as causas já foram explicadas na análise feita na figura 14.

A maior diferença média de temperatura do ar foi de 9,6°C e a menor 0,6°C e a maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 30,3% e a menor 2,8%, como pode ser visto na figura 33.

A figura 32 apresenta o gráfico com as médias horárias de temperatura do ar, mostrando as curvas de aquecimento e resfriamento de todos os pontos.

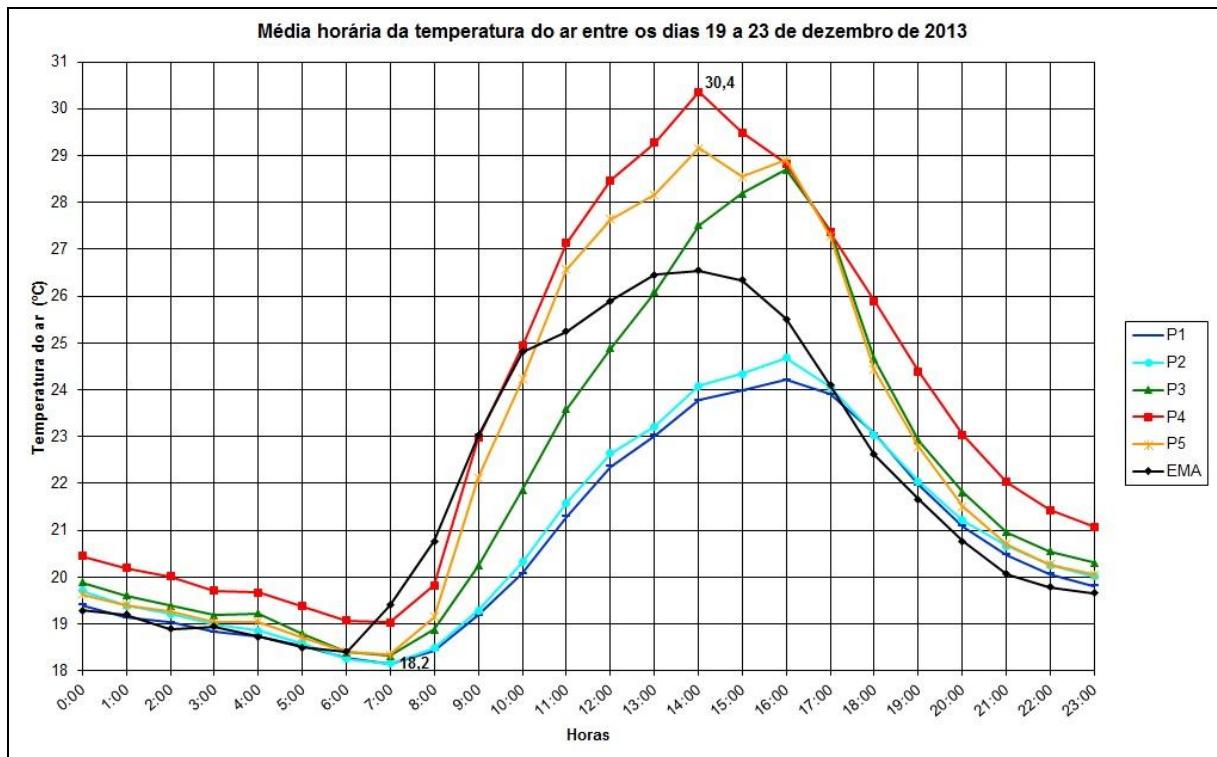


Figura 32 – Média horária da temperatura do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 32 identifica-se que a curva de aquecimento dos pontos tem início às 7h com exceção da EMA, que teve início às 6h, e por volta das 14h os pontos 4, 5 e a EMA começam a declinar; já os pontos 1, 2 e 3 declinam a partir das 16h. O horário de maior resfriamento foi às 7h e o de maior aquecimento às 14h nos pontos 4, 5 e na EMA e às 16h nos pontos 1, 2 e 3.

Os pontos 4 e 5 são os que apresentaram as maiores médias horárias de temperatura do ar, os pontos 1 e 2 são os que apresentaram as menores médias horárias de temperatura do ar, com exceção em alguns períodos em que a EMA apresentou as menores médias horárias de temperatura do ar em relação aos demais pontos; o ponto 3 apresentou as menores médias horárias em relação aos pontos 4 e 5 e, em alguns momentos, em relação a EMA e as maiores médias em relação aos pontos 1 e 2 e, algumas vezes, em relação a EMA.

A figura 33 mostra o gráfico com as médias de umidade relativa do ar do período, que conservaram os mesmos padrões dos outros três períodos.

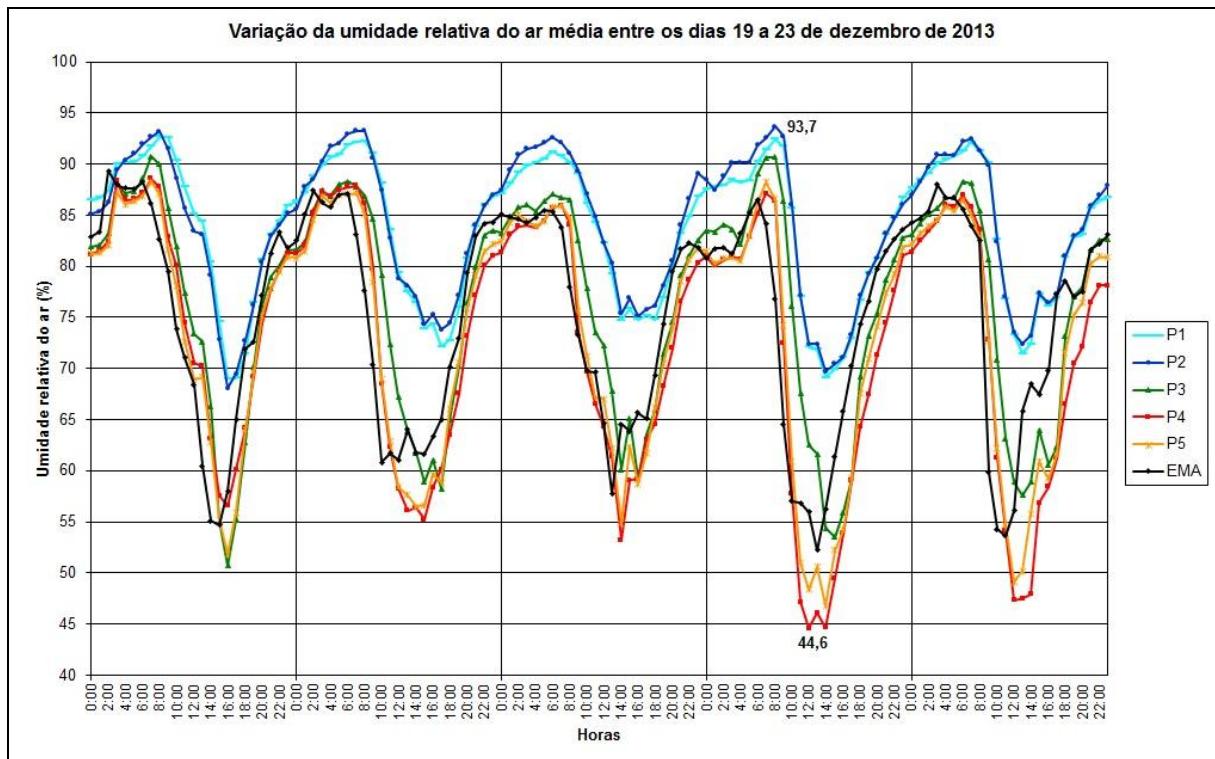


Figura 33 – Variação média da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Nesse período, o comportamento médio da umidade relativa do ar dos pontos, respeitou certo padrão em relação aos outros períodos de coleta de dados, sendo que os pontos 1 e 2 na área interna do parque mantiveram as maiores médias de umidade relativa do ar, o ponto 3 na área de transição parque-área externa em alguns momentos se aproximou muito dos pontos 1 e 2; em outros se aproximou dos pontos 4, 5 e EMA na área externa do parque. A maior diferença média de umidade relativa do ar atingiu 33,2% e a menor 3,5%.

A figura 34 apresenta o gráfico com as médias horárias de umidade relativa do ar e as curvas de aumento e diminuição da umidade relativa do ar de todos os pontos.

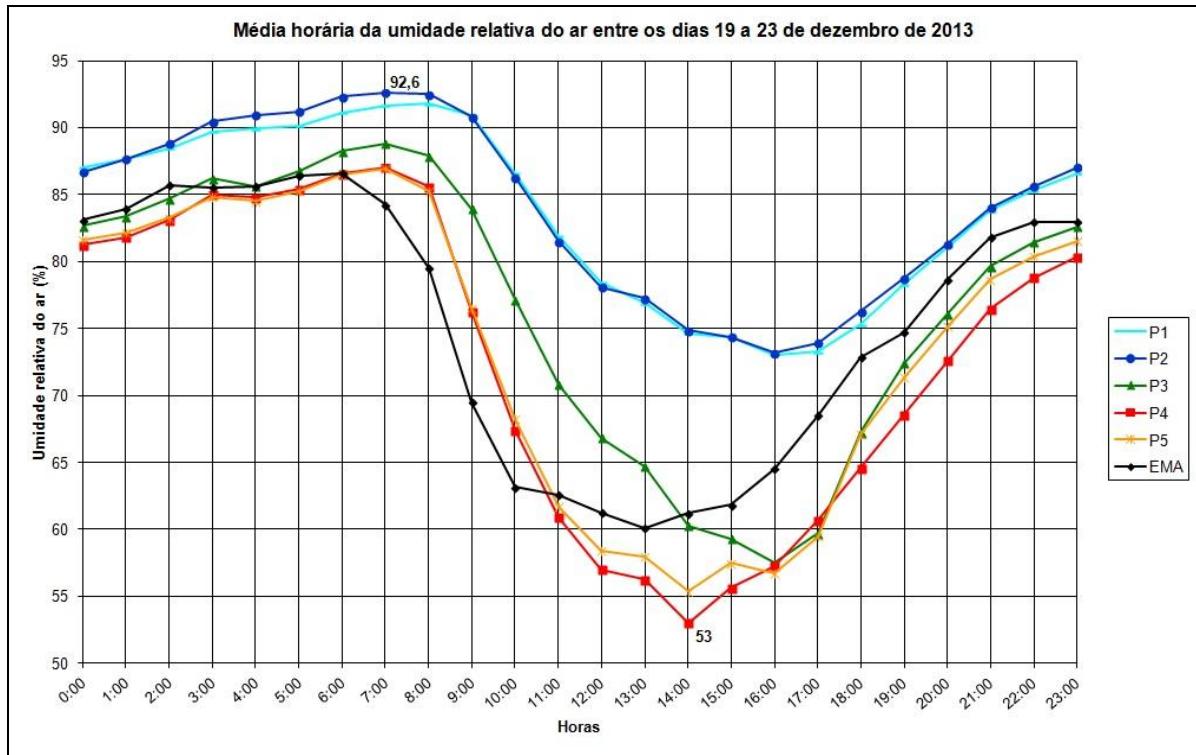


Figura 34 – Gráfico com a média horária da umidade relativa do ar entre os dias 19 a 23 de dezembro de 2013. Elaborado por Fernando Rocha Reis.

Na figura 34, observa-se a diminuição da umidade relativa do ar que inicia-se às 6h na EMA, às 7h nos pontos 2, 3, 4 e 5 e às 8h no ponto 1; o aumento inicia-se por volta das 13h na EMA, às 14h nos pontos 4 e 5 e às 16h nos pontos 1, 2 e 3. Os horários em que ocorreram as maiores médias de umidade relativa do ar são às 7h em todos os pontos, com exceção da EMA que foi às 6h e as menores médias de umidade relativa do ar ocorreram às 13h na EMA, às 14h nos pontos 4 e 5 e às 16h nos pontos 1, 2 e 3.

Por meio da análise dos dados absolutos, buscou-se sintetizar as máximas, as mínimas, as médias de temperatura e umidade relativa do ar e as amplitudes térmicas e higrícas de todos os pontos no quarto período, para cada dia, destacando os sistemas atmosféricos atuantes, informações que podem ser vistas na tabela 5.

Tabela 5 - Temperatura do ar máxima (Tarmáx), temperatura do ar mínima (Tarmín), temperatura do ar média (Tarméd), amplitude térmica (Amptérm), umidade relativa do ar máxima (URmáx), umidade relativa do ar mínima (URmín), umidade relativa do ar média (URméd) e amplitude higríca (Amphig), no período de 19 a 23 de dezembro de 2013 (Solstício de Verão).

Diferenças térmicas e higrícas (Solstício de Verão)																
Dias	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Dados	P1	P2	P3	P4	P5	EMA	Sistema atmosférico	
Dia 19	Tarmáx	24,6	25,4	31,5	29,2	31,2	29,1	URmáx	93,4	93,7	91,5	89,2	88,8	90,1	ZCAS	
	Tarmín	17,4	17,3	17,1	18,1	17,5	17,4	URmín	67,1	66,8	48,0	54,1	48,9	50,6		
	Tarméd	21,0	21,4	24,3	23,7	24,4	23,2	URméd	80,3	80,3	69,8	71,7	68,9	70,4		
	Amptérm	7,2	8,1	14,4	11,1	13,7	11,6	Amphig	26,3	26,9	43,5	35,1	39,9	39,5		
Dia 20	Tarmáx	24,3	24,9	29,5	31,1	30,7	27,5	URmáx	92,7	93,7	89,8	88,5	87,9	87,9	ZCAS	
	Tarmín	17,8	17,7	18,1	18,4	17,8	17,9	URmín	69,6	72,0	55,4	51,5	52,5	55,2		
	Tarméd	21,1	21,3	23,8	24,8	24,3	22,7	URméd	81,2	82,9	72,6	70,0	70,2	71,6		
	Amptérm	6,5	7,2	11,4	12,7	12,9	9,6	Amphig	23,1	21,7	34,4	37,0	35,4	32,7		
Dia 21	Tarmáx	23,7	24,5	29,0	30,7	30,0	27,3	URmáx	91,5	93,0	87,5	86,1	86,3	86,1	ZCAS	
	Tarmín	18,4	18,4	18,7	19,2	18,4	18,5	URmín	72,8	72,8	57,4	50,3	52,0	53,8		
	Tarméd	21,1	21,5	23,9	25,0	24,2	22,9	URméd	82,2	82,9	72,5	68,2	69,2	70,0		
	Amptérm	5,3	6,1	10,3	11,5	11,6	8,8	Amphig	18,7	20,2	30,1	35,8	34,3	32,3		
Dia 22	Tarmáx	25,9	26,4	33,2	34,5	34,1	31,1	URmáx	92,8	94,2	91,3	87,9	88,8	86,9	ZCAS	
	Tarmín	17,8	17,8	17,4	18,5	17,5	18,0	URmín	67,4	67,6	48,7	41,3	44,1	46,6		
	Tarméd	21,9	22,1	25,3	26,5	25,8	24,5	URméd	80,1	80,9	70,0	64,6	66,5	66,8		
	Amptérm	8,1	8,6	15,8	16,0	16,6	13,1	Amphig	25,4	26,6	42,6	46,6	44,7	40,3		
Dia 23	Tarmáx	25,8	25,9	30,6	36,3	33,2	29,8	URmáx	92,5	93,2	89,0	87,4	86,9	88,9	ZCAS	
	Tarmín	19,0	19,0	19,1	19,9	19,3	19,0	URmín	68,4	69,6	52,9	41,5	46,3	48,2		
	Tarméd	22,4	22,5	24,9	28,1	26,3	24,4	URméd	80,5	81,4	71,0	64,5	66,6	68,6		
	Amptérm	6,8	6,9	11,5	16,4	13,9	10,8	Amphig	24,1	23,6	36,1	45,9	40,6	40,7		

Na análise dos resultados apresentados nos quatro períodos, constataram-se diferenças térmicas e higrícas entre os pontos, evidenciando que a área interna do parque apresenta temperaturas do ar menos elevadas e umidades relativas do ar mais elevadas em relação à área de transição e a área externa. Notou-se que o parque exerce um papel ambiental e social, sendo um equipamento urbano que contribui para a qualidade ambiental e social do bairro.

O tipo de uso de solo é um dos fatores que explica as diferenças de temperatura e umidade relativa do ar entre os pontos. Sendo assim, fica evidente que esse é um dos fatores importantes na análise microclimática.

Além disso, constatou-se que os sistemas atmosféricos exercem forte influência no microclima do parque e da área do entorno, no entanto, não mascara as diferenças existentes entre eles.

A análise integrada da escala microclimática com a escala regional é de extrema relevância, porque permite identificar os períodos em que as diferenças térmicas e higrícas entre os pontos não eram tão expressivas e, ao contrário, quando elas eram. Isso revela a

importância de fazer uma análise microclimática e também regional, para entender, por exemplo, como a presença e a ausência de uma frente fria influencia na escala microclimática. Portanto, é necessária uma análise conjunta, nos níveis microclimático e regional, pois não seria possível explicar as diferenças térmicas e higrícas sem analisar a escala regional. Cabe ainda destacar o esforço que deve ser feito no sentido de compreender o processo de produção do espaço urbano, como um elemento importante na produção de microclimas, como é o caso do Parque Chico Mendes e seu entorno.

## 6 A IMPORTÂNCIA DO PARQUE CHICO MENDES: SUAS FUNÇÕES SOCIAIS E AMBIENTAIS

Diante dos resultados apresentados e analisados nos quatro períodos, é possível notar que a área externa é mais alterada e apresenta as maiores médias de temperatura do ar e as menores médias de umidade relativa do ar, pois o material constituinte desses pontos e do seu entorno acaba influenciando no seu microclima, como cita Monteiro (2004, p. 8) em relação às cidades, “a cidade modifica o clima através de alteração da superfície e do aumento da produção de calor, complementado por modificações na ventilação, na umidade e nas precipitações.”. Dessa forma, nota-se que a alteração na superfície externa é bem significativa em relação à interna, contudo, não significa que a área interna do parque não foi alterada, ela foi, mas não de forma tão significativa como a área externa. As alterações na área externa configuraram condições propícias para temperaturas elevadas durante o período noturno, como elucida Monteiro (2004, p. 9):

Temperaturas elevadas durante a noite nas cidades ocorrem devido ao aquecimento da massa de edifícios e pavimentos, que transforma a radiação absorvida em calor sensível, liberado de forma lenta durante o período noturno, ocasionando temperaturas mais elevadas nas cidades do que nas áreas florestadas.

Isso explica as diferenças de temperatura do ar entre os pontos da área externa, de transição e interna do parque, no período noturno, nos quatro períodos de coleta de dados. Por isso, os pontos 4, 5 e a EMA, seguido do ponto 3, apresentam temperaturas mais elevadas devido à radiação absorvida e transformada em calor sensível durante o dia e liberada durante a noite, como afirmou Monteiro (2004). No entanto, o ponto 3 sofre influências do parque, que fornece umidade, que gera umidades mais elevadas e temperaturas menores em relação aos pontos 4, 5 e a EMA.

O estudo microclimático do Parque Chico Mendes e do seu entorno comprovou que os lugares pobres em vegetação são os que apresentam valores máximos de temperatura em relação aos lugares “ricos” em vegetação.

Myrup (1969) apud Lombardo (1985, p. 33), apontando os parâmetros importantes que determinam a intensidade da ilha de calor, mostra alguns aspectos relevantes que explicam as diferenças entre a área externa e interna do parque. Essas diferenças são:

- a redução da evaporação (pela ausência de vegetação e água disponível): a radiação solar que não é usada na evaporação é carreada para o aquecimento das ruas, edifícios e do ar da cidade;

- as propriedades térmicas dos edifícios e dos materiais de pavimentação absorvem energia durante o dia, e à noite emitem radiação de onda longa, o que ocasiona excesso de temperatura durante a noite, maior que durante o dia.

A vegetação na área externa do parque é praticamente inexistente, nos pontos onde os equipamentos foram instalados e na EMA não é tão significativa. Isso corrobora com os parâmetros importantes que determinam a intensidade da ilha de calor, descritos por Myrup (1969) apud Lombardo (1985). Dessa forma, a ausência de vegetação na área externa do parque faz com que a radiação solar aqueça as ruas e as casas e não seja usada na evaporação, já que na área externa predominam áreas impermeabilizadas, com pouquíssima vegetação e corpos d'água, dentro do parque a radiação solar é usada na evaporação da água e ainda contribui na evapotranspiração das plantas. Além disso, a área externa acaba por absorver mais energia, que é liberada à noite, acarretando em temperaturas mais elevadas no período noturno do que na área interna do parque, como já foi detalhado anteriormente.

O uso do solo é um fator determinante no aquecimento do ar e evaporação, conforme Falcão et. al. (2010, p. 1):

O uso do solo e a cobertura vegetal predominantes numa dada região expressam as interações existentes entre a energia disponível (saldo de radiação) ao sistema superfície-atmosfera e sua partição em fluxos de calor sensível (aquecimento do ar) e latente (evaporação). Sabe-se também, que locais com solo exposto e seco, tendem a temperaturas mais elevadas e umidade relativa mais reduzida, se comparadas àqueles ambientes com uma cobertura vegetal mais preservada e, consequentemente, mais úmidos, para uma mesma quantidade de energia disponível.

Falcão et. al. (2010) ao fazer essa afirmação, referia-se ao uso do solo, da área a qual estudou, o Parque Nacional Alto Caparaó. Todavia, a afirmação justifica também temperaturas mais elevadas em áreas urbanas, que além de terem o “solo” exposto, muitas vezes não têm o solo exposto mas uma área impermeabilizada como é o caso do ponto 4, 5 e a EMA e o entorno do Parque Chico Mendes, a área com cobertura vegetal mais preservada é a do Parque Chico Mendes, que apresenta umidades mais elevadas e temperaturas menores.

Na área externa ao parque, área urbana, edificada, com ausência de vegetação, há uma grande concentração de estabelecimentos residenciais e comerciais que influenciam de forma direta na temperatura e umidade relativa do ar desse local, como cita Rampazzo e Sant'Anna Neto (2012, p. 195) em relação às cidades e ao clima urbano:

A superfície natural torna-se predominantemente impermeabilizada devido à concentração de áreas construídas, associada à maior inércia térmica dos materiais devido às propriedades térmicas diferenciadas, dificultando a infiltração da água e o escoamento areolar e retendo/armazenando uma maior quantidade de calor durante os horários de incidência de radiação, situação que é prejudicada pela ausência de vegetação. Ou seja, há um aumento das rugosidades presentes no espaço que acabam por alterar as características da atmosfera local, principalmente os índices de temperatura, umidade relativa e poluição do ar, e associados tais processos alteram o balanço de energia e acabam por gerar um clima urbano particular da cidade, além de prejudicar a qualidade ambiental e vida da população.

Essas áreas extremamente impermeabilizadas, com pouca ou nenhuma vegetação, acabam sendo um problema nas cidades, já que criam condições favoráveis para haver temperaturas elevadas e umidade relativa do ar baixa em detrimento do que Rampazzo e Sant'Anna Neto (2012) chamam de qualidade ambiental. Ou seja, a cidade é criada, transformada, sem levar em consideração a qualidade ambiental e de vida da população. Dessa forma, as áreas verdes passam a ser um equipamento urbano importante nas cidades, pois elas assumem o papel diferenciado na estrutura urbana, já que são áreas que se contrapõem às áreas impermeabilizadas e pobres em vegetação, como é o caso do entorno do Parque Chico Mendes, na Vila Curuçá, característica da periferia do extremo leste da cidade.

Amorim e Lima (2006, p. 69), fez a seguinte afirmação:

As áreas verdes são importantes para a qualidade ambiental das cidades, já que assumem um papel de equilíbrio entre o espaço modificado para o assentamento urbano e o meio ambiente.

São consideradas como um indicador na avaliação da qualidade ambiental urbana, pois esses espaços livres públicos obrigatórios por lei, quando não são efetivados, interferem na qualidade do ambiente. A falta de arborização, por exemplo, pode trazer desconforto térmico e possíveis alterações no microclima, e como essas também assumem papel de lazer e recreação da população, a falta desses espaços interfere na qualidade de vida desta.

Isso corrobora com a ideia do quanto importante o Parque Chico Mendes é para o bairro. Ele é um equipamento urbano importante para região, além de ser uma área que desempenha um papel de lazer e recreação para a população, ela também tem condições microclimáticas benéficas, como temperaturas menores e umidades mais elevadas do que a região do entorno.

O parque abriga quadras de futebol, playground, lago, nascentes, trilhas, CECCO<sup>7</sup> (oferece cursos, oficinas etc.) e exerce sua função social, a partir do momento que a população passa a fazer uso desse espaço e sua função ambiental é dada pela vegetação e o microclima diferenciado da área externa, impermeabilizada, com temperaturas elevadas e umidade relativa do ar baixa em relação ao parque.

As áreas verdes têm um papel importante do ponto de vista social e ambiental nos centros urbanos, como cita Moreira et. al. (2011, p. 6):

As áreas verdes cumprem um papel de reguladoras da qualidade ambiental nos centros urbanos, pois a arborização pode filtrar a radiação solar incidente deixando a temperatura média local mais amena e aumentando a umidade nesses pontos e por meio da transpiração, absorve uma parte da poluição gerada por carros e indústrias entre outros agentes dispersantes de poluição na atmosfera [sic]. As áreas verdes são importantes pontos de infiltração das águas pluviais e também protegem cursos hídricos e os solos urbanos em áreas frágeis como nascentes e áreas de preservação permanente (APP's), entre vários outros aspectos que podem ser benéficos ao ambiente urbano.

Moreira et. al. (2011) ressalta de forma direta os aspectos ambientais das áreas verdes, mas eles acabam por influenciar de forma indireta nos aspectos sociais, pois geram uma qualidade ambiental benéfica para a população que faz uso desses espaços, como uma área que apresenta um “conforto térmico” em relação ao seu entorno, favorecendo nesse caso, a população que faz uso do parque.

Além dessas características, cabe destacar as outras funções importantes das áreas verdes, que transcendem o conforto térmico e contribuem para a qualidade ambiental urbana, como elucida Monteiro (2011, p. 56-57):

Na estrutura urbana, as áreas verdes – vistas, em geral, do ponto de vista estético, e, agora como *focos de purificação do ar* – desempenham grande papel pela riqueza das combinações dos seus atributos na qualidade ambiental urbana. Além daquelas que geralmente se lhes imputam, elas constituem verdadeiras válvulas

<sup>7</sup> “Os Centros de Convivência e Cooperativa – CECCO são unidades de saúde não assistencial, que têm como objetivo promover a reinserção social e a integração no mercado de trabalho de pessoas que apresentam transtornos mentais, pessoas com deficiência física, idosos, crianças e adolescentes em situação de risco social e pessoal.

As ações ocorrem por meio de atividades diversificadas - tais como oficina de arte, música, esporte, marcenaria e costura - e são desenvolvidas preferencialmente em espaços públicos. São cerca de 22 unidades espalhadas por toda a cidade, dentre elas uma no Parque Chico Mendes.”

Prefeitura de São Paulo. Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência e Mobilidade Reduzida. Disponível em:

[http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/pessoa\\_com\\_deficiencia/programas\\_e\\_servicos/saude/index.php?p=12458](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/pessoa_com_deficiencia/programas_e_servicos/saude/index.php?p=12458). Acesso em: 02. set. 2013.

regulares do escoamento, pela possibilidade de infiltração em meio à massa de edificações e ruas pavimentadas. Deviam, pois, ser elementos obrigatórios na cidade intertropical, em vez de serem vistas com certa ojeriza por um verdadeiro complexo de inferioridade que conduz ao abate sistemático de árvores e eliminação de resíduos e nichos de vegetação, inclusive nas cabeceiras dos mananciais. Além do que, são complementos necessários ao lazer, especialmente para as classes que não dispõem de recursos para buscar entretenimento fora da circunscrição urbana.

O autor toca num ponto importante: as áreas verdes enquanto elementos complementares para o lazer, sobretudo da população de baixa renda. Isso pode ser comprovado por meio do seguinte relato em relação ao Parque Chico Mendes, dado a um correspondente do Jornal Folha de São Paulo, por um morador do bairro: “Este local é o nosso Ibirapuera, na versão de pobre. É um lugar onde nossos filhos crescem e se divertem sem sair da zona leste” diz o pedreiro Manuel Cerrado Prado, 51”.

O Parque Chico Mendes é um local que atende as características de área verde descritas por Buccheri Filho e Nucci (2006), que satisfazem os objetivos ecológico-ambiental, estético e de lazer, acaba corroborando com a ideia de Gomes (2010, p. 8), que diz que o parque é um “local de passagem, mas também constitui um espaço de encontros, de prática de atividades esportivas, de descanso e contemplação”. Nas periferias, esse equipamento urbano, o parque, se constitui um elemento de extrema importância, necessário para a melhoria de qualidade de vida da população que vive nessas áreas, marginalizadas e descentralizadas de equipamentos de lazer e cultura, que na maioria das vezes estão centralizados em determinadas áreas da cidade, como é o caso da Vila Curuçá, que está na periferia da zona leste da cidade de São Paulo e conta com poucos equipamentos de lazer e cultura, sendo um deles o Parque Chico Mendes. Corroborando com a ideia de que os parques são elementos relevantes nas periferias. Classificando os movimentos de criação de parques, o movimento atual de criação na cidade de São Paulo, segundo Furlan e Limnios (2013, p. 7) é

[...] o movimento atual traz a real necessidade de proporcionar a criação de novas áreas, em especial nas periferias da cidade, onde ela continua a crescer a altas taxas demográficas. É neste ponto que detectamos o surgimento de parques muitas vezes pequenos em extensão, no entanto profundamente necessários para proporcionar melhor qualidade de vida aos paulistanos. Esta realidade vem desde a década de 1970 e se estende aos dias de hoje, quando há um grande esforço das políticas públicas em ampliar o número de parques na cidade.

Todavia, a acessibilidade ao parque tem sido negligenciada, quando deveria ser um critério importante segundo Furlan e Limnios (2013), a acessibilidade ao Parque Chico Mendes é dificultada, pois somente uma única linha de ônibus passa em frente ao parque, a linha 273N-10 – Cidade Kemel II – Metrô Vila Matilde, aos finais de semana com intervalo médio de 30 minutos. Diante dessa constatação e das propostas sugeridas por Furlan e Limnios (2013, p. 20), nota-se a importância de “adequar a política de transportes públicos considerando a existência de parques como equipamentos urbanos necessários à qualidade de vida urbana”. Sendo os parques, espaços públicos de uso coletivo, que possuem funções e têm importância social e ambiental, temos que tomar providências em relação a sua acessibilidade, ou teremos como espaços de uso coletivo, espaços privados, como shoppings e condomínios residenciais que já existem na cidade, sobretudo os condomínios residenciais no entorno do parque e muitos que estão por vir, como verificamos nos campos realizados durante a pesquisa.

O espaço público, segundo Carlos (1999, p. 184):

[...] o espaço público tem uma multiplicidade de sentidos para sociedade em função da cultura, dos hábitos e costumes. Não se reduz àquele dos equipamentos coletivos, já que tem um outro sentido enquanto possibilidade de apropriação múltipla funcionando como lugar de encontros/desencontros. O público pode ser também o lugar da comunicação, do diálogo, da extensão do morar, onde as crianças podem brincar, os jovens namorar e todos podem se expor, conversar, reivindicar. Aqui produz uma visibilidade que cria identidades – a identidade que humaniza as relações por laços de convivência e pela sensação de “pertencer” ao grupo e ao lugar. Isso porque guarda a dimensão da vida [...]

Os parques são espaços públicos e livres que exercem uma multiplicidade de funções, sociais e ambientais, e já tinham essas características desde a Antiguidade Clássica, a Ágora de Atenas, era um espaço livre de uso comum e “acessível a todos”, reunia templos de diversas divindades, era um espaço de reunião e discussão arborizado. Suas árvores tinham uma função de melhorar as condições microclimáticas, devido ao sombreamento proporcionado pelas mesmas (LIMA et. al. 1994).

O Parque Chico Mendes é um espaço público, livre, onde prevalece de forma preponderante a natureza e uma área verde que atendem os objetivos ecológico-ambiental, estético e de lazer e contempla as dimensões e funções explicitadas por Carlos (1999) e Lima et. al (1994), ele não é um espaço inerte e sim espaço onde há a multiplicidade de funções sociais e ambientais, das quais a população faz uso. O parque é um espaço livre e uma área

verde, mas espaço livre e áreas verdes não são sinônimos - a área verde tem que atender os objetivos descritos por Buccheri Filho e Nucci (2006), que satisfazem os objetivos ecológico-ambiental, estético e de lazer. É importante ressaltar isso, porque um cemitério pode ser considerado uma área verde de forma errônea, mas é um espaço livre, não foi projetado para atender às finalidades descritas por Buccheri Filho e Nucci (2006), apesar de exercer uma função de lazer, com crianças que soltam pipas e góticos que utilizam esse espaço, como é o caso do Cemitério da Saudade, próximo ao Parque Chico Mendes.

Os parques enquanto áreas verdes, equipamentos públicos de uso coletivo, são de extrema importância para as áreas periféricas da cidade, pois essas áreas dentro no processo (re)produção capitalista são, na maioria das vezes, negadas à população de baixa renda. No entanto, o modo de (re)produção capitalista é contraditório, pois ao mesmo tempo que aproxima, ele distancia a população do equipamento urbano, por meio da valorização do entorno, após a instalação do equipamento nas áreas periféricas como cita Alves (2011, p.37):

A valorização dessas áreas é dada a partir de investimentos do Estado em equipamentos urbanos que, de um lado, a princípio atendem à necessidade e aos anseios da população que aí vive, como por exemplo, a chegada de equipamentos de ensino e lazer de qualidade, como é caso da criação e instalação de CEUs (Centro Educacional Unificado), que ao valorizar um espaço, cria condições de valorização das áreas, atraindo as populações com melhor poder de aquisição e levando à expulsão das populações com menos recursos.

O exemplo citado por Alves (2011) é válido para a população do entorno do Parque Chico Mendes, que já começa a sofrer com a expulsão ocasionada pelas construtoras que nos últimos anos erguerem conjuntos de prédios no entorno do parque. Todavia, a expulsão não é generalizada e a população residente no entorno usufrui do parque, assim como a população de outros bairros mais distantes do parque, reafirmando a importância desse equipamento urbano no bairro.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstrou que podemos entender o clima urbano também como uma construção social, partindo do pressuposto de que o processo de produção desigual do espaço urbano transforma a paisagem, dando novas feições, que têm reflexos diretos nos microclimas da cidade, mais especificamente do Parque Chico Mendes e seu entorno, na Vila Curuçá.

A tentativa de compreensão do processo de urbanização se mostra relevante nos estudos de clima urbano, pois a partir da análise do processo podemos compreender o clima urbano como um fator social e não somente natural. Os reflexos da urbanização como algo marcante, sobretudo nos bairros com população de baixa renda, nos quais o padrão de urbanização contribui para os efeitos adversos do clima e do tempo, de forma diferente dos bairros de classe média e alta.

A segregação socioespacial é outro elemento chave para entendermos as diferenças inter-urbanas, fazendo um recorte de classe, pois ela acaba por condicionar a população de baixa renda as piores condições de qualidade ambiental na cidade, acesso escasso aos equipamentos urbanos e condições microclimáticas distintas da população com maior poder aquisitivo. Portanto, vale destacar a importância do recorte de classe feito no estudo, pois são notáveis as diferenças microclimáticas no clima inter-urbano, como reflexo da segregação socioespacial e padrão de urbanização que se configura na cidade, com tipos distintos de materiais construtivos, por conta do poder aquisitivo da população, marcada por forte desigualdade socioespacial, deixando marcas na paisagem urbana.

A análise dos resultados do estudo microclimático do Parque Chico Mendes e seu entorno, comprovou a importância dos parques urbanos na cidade, sobretudo nas áreas periféricas, que tendem a ser menos servidas de equipamentos urbanos e verde do que os bairros de alto padrão. A área interna do parque apresenta temperaturas do ar menores e umidades relativas do ar mais elevadas do que a área externa do parque. O parque é uma área verde, um equipamento urbano importante para o bairro e região e contribui para a qualidade ambiental do ponto de vista estético, de lazer e para o conforto térmico.

Os resultados do estudo microclimático do Parque Chico Mendes e do seu entorno foram analisados levando em consideração o processo de urbanização e formação da periferia no extremo leste da cidade de São Paulo e os reflexos que esse processo ocasionou no microclima da região, compreendendo o clima urbano também como uma construção social, a partir do momento que interpretamos as transformações e (re)produção do espaço urbano,

como elemento chave, para transformação da paisagem e consequentemente dos microclimas e produção do clima urbano, distinto do encontrado na paisagem urbana pretérita.

O estudo do clima urbano com o paradigma da Geografia do Clima, lançado por Sant'Anna Neto, nos abre possibilidades mais interessantes e complexas, podendo estabelecer interfaces na análise geográfica do clima, como as relações entre a Climatologia Geográfica e a Geografia Urbana, que traz uma dimensão de análise crítica do espaço, elemento importante para entendermos questões estruturais, além das formas e processos, que estão relacionadas com a primeira. Sendo o espaço uma categoria de análise da ciência geográfica, cabe a nós nos debruçarmos mais sobre ele, sobretudo nos estudos do clima, pois os efeitos do tempo e clima têm uma dimensão espacial, suas repercuções são sentidas nas áreas urbanas de formas distintas.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, G. da A. **O uso do centro da cidade de São Paulo e sua possibilidade de apropriação.** São Paulo: Editora Eletrônica GESP-LABUR, FFLCH Edições, 2010.
- ALVES, G. da A. **A segregação socioespacial na metrópole paulista.** Revista GEOUSP, São Paulo, nº 29, p. 33-42, 2011.
- AMORIM, M. C. de C. T.; LIMA, V. **A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades.** Revista Formação. Presidente Prudente – SP, n. 13, p. 69-82, 2006.
- ANTAS JR, R. M. **Espaços Públicos de Lazer: Globalização e Instrumentalização do tempo livre na Cidade de São Paulo.** Dissertação de mestrado em Geografia Humana, FFLCH-USP, 1995.
- ARAÚJO, R. R.; SANT'ANNA NETO, J. L. **O processo de urbanização na produção do clima urbano de São Luís – MA.** In SANT'ANNA NETO, J. L. Os climas das cidades brasileiras: São Luiz (MA), Aracaju (SE), Campo Grande (MS), Petrópolis (RJ), Sorocaba (SP), Penápolis (SP), e Presidente Prudente (SP). Presidente Prudente, (Programa de Pós-Graduação em Geografia. Laboratório de Climatologia da Universidade Estadual Paulista – UNESP). p. 21-41, 2002.
- ARMOND, N. B. **Entre eventos e episódios: as excepcionalidades das chuvas e os alagamentos no espaço urbano do Rio de Janeiro.** Dissertação (Mestrado em Geografia). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2014.
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos.** São Paulo: 4<sup>a</sup> edição, Bertrand Brasil, 1996.
- AZEVEDO, Aroldo. **Subúrbios orientais de São Paulo.** Tese de concurso Subúrbios orientais de São Paulo à cátedra de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1945.
- BARROS, M. P.; NOGUEIRA, M. C. J. A.; MUSIS, C. R. **O Projeto de Parque Urbano e os Riscos da Exposição ao Calor.** Ambiente Construído, v.10, n.2, p.147-156. Abr. 2010.

BORSATO, V. da A.; SOUZA FILHO, E. E. de. **A participação dos sistemas atmosféricos atuantes na bacia do Rio Paraná no período 1980 a 2003.** Revista Brasileira de Climatologia. Ano 6, v.7, p. 83-102, 2009.

BOMTEMPI, S. **O bairro de São Miguel Paulista.** São Paulo: Departamento de Cultura da Prefeitura Municipal, 1970.

BUCCHERI FILHO, A. T.; NUCCI, J. C. **Espaços livres, áreas verdes e cobertura vegetal no bairro Alto da XV, Curitiba/PR.** Revista do Departamento de Geografia. São Paulo - SP, n. 18, p. 48-59, 2006.

**CÂMARA MUNICIPAL DE SÃO PAULO. Decreto n. 27.612, de 19 de janeiro de 1989. Dispõe sobre a criação do Parque Chico Mendes.** Disponível em: <http://camaramunicipalsp.qaplaweb.com.br/iah/fulltext/decretos/D27612.pdf>. Acesso em: 01 ago. 2013.

CARLOS, A. F. A. **O consumo do espaço.** In: Ana Fani Alessandri Carlos. (Org.). Novos caminhos da geografia. 1 ed. São Paulo: Contexto, p. 173-186, 1999.

CARLOS, A. F. A. **O espaço urbano: novos escritos sobre a cidade.** São Paulo: Editora Eletrônica GESP-LABUR, FFLCH Edições, 2007.

CARLOS, A. F. A. **A cidade.** São Paulo: Editora Contexto, 2013.

COSTA, E. R. da. **O campo termo-higrométrico do Parque Itaimbé/Santa Maria/RS em situação atmosférica de domínio da Massa Polar Atlântica no Inverno.** Revista Formação. Presidente Prudente – SP. v. 1, n. 20, p. 94 – 110, 2013.

CRUZ, R. de C. A. da. **Dimensão social da questão ambiental: contribuições da obra do Prof. Milton Santos à compreensão do espaço geográfico.** Revista GEOUSP, São Paulo, nº 3, p. 09-12, 1998.

DAMIANI, A. L. **A Cidade (Des)Ordenada.** Boletim Paulista de Geografia. São Paulo, v. 72, p. 95-109, 1994.

**EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO. Unidades de Informações Territorializadas.** Disponível em:

<http://www.emplasageo.sp.gov.br/uits/municipioSP/distritos/uits.asp?sID=55&sDistrito=VILA%20CURU%C3%87%C3%81>. Acesso em: 06. Ago. 2013.

FALCÃO, R. M.; GALVANI, E.; LIMA, N. G. B.; CRUZ, B. R. P. **Análise da variação da umidade relativa do ar do pico da bandeira, Parque Nacional Alto Caparaó, Brasil.** In: VI Seminário Latino-Americano de Geografia Física/II Seminário Ibero-Americano de Geografia Física. Universidade de Coimbra – UC. Coimbra, Portugal, 2010. Disponível em: [http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/rita\\_falcao](http://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/rita_falcao). Acesso em 01 jul. 2013.

FONTES, P. **Um nordeste em São Paulo: trabalhadores migrantes em São Miguel Paulista (1945-1966).** Rio de Janeiro: Editora FGV, 2008.

FRANCA, R. R. da. **Anticiclones e umidade relativa do ar: um estudo sobre o clima de Belo Horizonte.** Dissertação de Mestrado Biblioteca Digital UFMG. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/MPBB-7VQH45>. Acesso em: 01 jul. 2013.

FURLAN, S. A.; LIMNIOS, G. **Parques urbanos no município de São Paulo – SP (Brasil): espacialização e demanda social.** In: XIV Encontro de Geógrafos da América Latina, 2013.

GALVANI, E.; AZEVEDO, T. R. de. **A frente polar atlântica e as características de tempo associadas: estudo de caso.** In: X Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2003, Rio de Janeiro - RJ. Anais. Rio de Janeiro - RJ: Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ, v. 1. p. 1-10, 2003.

HASSTENTEUFEL, P.; RECH, I. F.; BITENCOURT, B. P.; SARETTA, F.; SILVEIRA, R. D. **Análise dos microclimas do Parque Farroupilha, Porto Alegre/RS.** In: 3º Congresso Internacional de tecnologias para o Meio Ambiente. Bento Gonçalves – RS, 2012.

INSITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Imagens GOES Infravermelho.** Disponível em: [http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes\\_anteriores.jsp?i=br](http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes_anteriores.jsp?i=br). Acesso em: 02 set. 2013.

INSITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Análise Sinótica.** Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/noticias/faces/noticias.jsp?idConsulta=&idQuadros=142>. Acesso em: 02 set. 2013.

LANGENBUCH, J. R. **A estruturação da grande São Paulo: estudo de geografia urbana.** Rio de Janeiro, IBGE, 1971.

LIMA, A. M. L. P.; CAVALHEIRO, F.; NUCCI, J. C.; SOUSA, M. A de L. B.; FIALHO, N. de O.; PICCHIA, P. C. D. D. **Problemas de utilização na conceituação de termos como espaços livres, áreas verdes e correlatos.** In: Congresso Brasileiro de Arborização Urbana, São Luiz - MA, 2004.

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

LOPES, R. H. Face Leste: revisitando a cidade. São Paulo: Editora Mitra Diocesana, 2011.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano.** Tese de livre docência, FFLCH-USP, 1976.

MONTEIRO, C. A. de F. **Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura.** Revista GEOSUL. Florianópolis-SC, Ano 5, n° 9, p. 57-74, Jan/Jun, 1990.

MONTEIRO, C. A. de F. **A cidade como processo derivador ambiental e a geração de um clima urbano – estratégias e abordagens geográficas.** Revista GEOSUL. Florianópolis-SC, Ano 5, n° 9, p. 80-114, Jan/Jun, 1990.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano.** In MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. de F. Clima Urbano. São Paulo: Contexto, p. 9-67. 2011.

MONTEIRO, M. B. C. de A. **Comparação do perfil vertical da temperatura e umidade relativa do ar em fragmentos de mata atlântica no interior e arredores da cidade de São Paulo, SP.** Trabalho de Graduação Individual – TGI, FFLCH-USP, 2004.

MORAES, M. R. de. **Avifauna do parque Chico Mendes: levantamento e análise comparativa de inventários anteriores.** In: 2º Seminário de Áreas Verdes - Contribuição à Qualidade Ambiental da Cidade, 2009. São Paulo – SP. p. 335-343, 2009.

MOREIRA, B. V.; SILVA, G. O.; JUSTINO, A. S.; SANTOS, C. A.; POMPEU, D. S. da S.; DENNER, F.; SANTOS, G. S.; LEMES, J. F.; SOUZA, J. dos R. de.; SILVA, M. C. da.; RESENDE, P. S.; SILVA, T. S.; SOARES, B. R. **Os parques urbanos de Uberlândia – MG: levantamento e caracterização destes espaços a partir da visão de seus usuários.**

OBSERVAROIUM: Revista Eletrônica de Geografia, Urbelândia - MG. v. 3, n° 8, p. 2-26, 2011.

PAIVA, O. da C. **Caminhos cruzados: migração e construção do Brasil moderno (1930-1950)**. Bauru: Editora EDUSC (SP), 2004.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO. **Parque Chico Mendes**. Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio\\_ambiente/parques/regiao\\_leste/index.php?p=5739](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/meio_ambiente/parques/regiao_leste/index.php?p=5739). Acesso em: 17 set. 2012.

RAMOS, V. **Parque Chico Mendes comemora 24 anos na Vila Curuçá**. Folha de São Paulo, São Paulo, 07 jun. 2013. Blog Mural. Disponível em: <http://mural.blogfolha.uol.com.br/2013/06/07/parque-chico-mendes-comemora-24-anos-na-vila-curuca/>. Acesso em: 13 out. 2016.

RAMPAZZO, C. B.; SANT'ANNA NETO, J. L. **Clima e qualidade ambiental urbana em Alfredo Marcondes/SP: análise em episódio de inverno**. Revista GEONORTE, Manaus-AM. v. 2, n° 5, p. 194-206, 2012.

REIS, F. R. **A influência da vegetação no microclima do parque Chico Mendes**. In: 2º Seminário de Áreas Verdes - Contribuição à Qualidade Ambiental da Cidade, 2009. São Paulo – SP, p. 84-90, 2009.

RIBEIRO, A. G. **As escalas do clima**. Rio Claro, Boletim de Geografia Teórica. Rio Claro – SP. v. 23, n. 45-46, p. 288-294, 1993.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Clima e Organização do Espaço**. Boletim de Geografia, Maringá (PR), v. 15, n.1, p. 119-131, 1998.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Por uma Geografia do Clima Antecedentes históricos, paradigmas contemporâneos e uma nova razão para um novo conhecimento**. Terra Livre, São Paulo, v. 17, p. 49-62, 2001.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Da climatologia geográfica à geografia do clima: gênese, paradigmas e aplicações clima como fenômeno geográfico**. Revista da ANPEGE, v. 4, p. 1-18, 2008.

SANT'ANNA NETO, J. L. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. *Revista Brasileira de Climatologia* (online), v. 8, p. 45-60, 2011.

SEABRA, O. de L. S. **Territórios do uso: cotidiano e modo de vida.** *Revista Cidades*, Presidente Prudente (SP), v. 1, n. 2, 2004, p. 181-206.

SECRETARIA MUNICIPAL DA COORDENADORIA DAS SUBPREFEITURAS. **Dados demográficos dos distritos pertencentes as subprefeituras.** Disponível em: [http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados\\_demograficos/](http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/subprefeituras/dados_demograficos/). Acesso em: 06 ago. 2013.

SOUZA FILHO, M.; SALES, M. C. L. **Microclimas urbanos nos enclaves úmidos do Ceará: o caso de Ubajará.** In: XII Encontro de Geógrafos da América Latina, 2009.