



**MAYARA BARBOSA VIDAL**

**AS CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA  
DO AR EM BAIROS COM PRODUÇÃO DO  
ESPAÇO URBANO DISTINTAS: UMA ANÁLISE DO  
PARQUE HIGIENÓPOLIS E JD. MORADA DO SOL  
EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP.**

**Presidente Prudente  
Setembro 2015**

**MAYARA BARBOSA VIDAL**

**AS CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA  
DO AR EM BAIRROS COM PRODUÇÃO DO  
ESPAÇO URBANO DISTINTAS: UMA ANÁLISE DO  
PARQUE HIGIENÓPOLIS E JD. MORADA DO SOL  
EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP.**

Monografia apresentada ao Conselho de Curso de Graduação em Geografia, da Faculdade de Ciências e Tecnologia (FCT), da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP), *campus* de Presidente Prudente, para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim

**Presidente Prudente  
Setembro 2015**

## FICHA CATALOGRÁFICA

V692c Vidal, Mayara Barbosa.  
As características da temperatura do ar em bairros com produção do espaço urbano distintas: uma análise do Parque Higienópolis e Jd. Morada do Sol em Presidente Prudente-SP. / Mayara Barbosa Vidal. - Presidente Prudente: [s.n], 2015  
98 f. : il.

Orientador: Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim  
Trabalho de conclusão (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Inclui bibliografia

1. Temperatura. 2. Clima Urbano. 3. Padrões Construtivos. I. Amorim, Margarete Cristiane de Costa Trindade. II. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências e Tecnologia. III. Título.

## Termo de Aprovação



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
Campus de Presidente Prudente

### DECLARAÇÃO

**MAYARA BARBOSA VIDAL**, RG: N.º 47.027.850-X, cumpriu sob minha orientação, 180 horas de Estágio Supervisionado e Trabalho de Graduação do Curso de Bacharelado em Geografia, desta Faculdade.

Título de Monografia: **"AS CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA DO AR EM BAIROS COM PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO DISTINTAS: UMA ANÁLISE DO PARQUE HIGIENÓPOLIS E JARDIM MORADA DO SOL EM PRESIDENTE PRUDENTE/SP"**.

A Monografia foi apresentada, em defesa pública, no dia **30 de setembro de 2015**, às 9h00min, na Sala de Reuniões do Departamento de Geografia (Docente I).

Após as arguições e defesa do(a) candidato(a), foi atribuído o conceito **Aprovado**,

Presidente Prudente, 30 de setembro de 2015.

BANCA AVALIADORA	ASSINATURAS
Profa. Dra. Margarete C. de C. Trindade Amorim	
Doutoranda Camila Riboli Rampazzo	
Prof. Dr. José Tadeu Garcia Tommaselli	

Faculdade de Ciências e Tecnologia  
Rua Roberto Simonsen, 305 - CEP 13060-900 - Presidente Prudente - SP

Dedico aos meus pais e à meu irmão por serem meu alicerce que jamais deixaram de me incentivar por menor que fosse a contribuição e a todos que sofrem diariamente com as altas temperaturas em Presidente Prudente e não podem amenizá-las.

## AGRADECIMENTOS

Essa é uma das partes mais adoradas e gostosas de escrever nesse trabalho para mim, pois vou poder agradecer à todos (ou grande parte, já me desculpe se me esquecer de algum nome) (risos), que contribuíram de certa forma para que este trabalho fosse concluído, porque realmente não foi nada fácil chegar até aqui e sem vocês com certeza eu não teria conseguido, e é muito especial e emocionante poder mencionar o quanto foram importantes durante essa jornada.

Primeiramente gostaria de agradecer aos meus pais Marli e Eronildo e ao meu irmão Guilherme, por me apoiarem desde o começo e me ajudarem dentro das suas condições e pela confiança depositada ao longo desses cinco anos. Amo vocês!

Quero agradecer a minha família de Araçatuba que estiveram todos esses anos mais próximos de mim, à minha tia Nete por ser minha confidente e estar sempre comigo nos momentos de desespero (risos), à minha vó Maria por sempre me receber em sua casa, sempre que eu quisesse ir passar um final de semana e me mimar muito (risos), às minhas primas Thaís, Thayna e Thalita, pelas risadas, à Cláudia, por risadas em dobro quando estive triste, à minha tia Marisa e minha prima Natália por me ajudarem sempre que puderam meu muito obrigado.

Agradeço à minha prima Inês que lá em 2010 me recebeu em sua casa durante um ano diante de todas as minhas dificuldades, para que eu pudesse estudar e fazer cursinho quando eu ainda nem pensava em fazer Geografia mas queria adentrar à Universidade, e a minha tia Edilza por sempre me incentivar, meu muito obrigado.

Agradeço à minha amiga Gislene pelos anos de amizade e por me apoiar e me aconselhar, mesmo sabendo de todas as minhas dificuldades, minhas amigas Helen, Gabriela, e Solange, (que me viu crescer) que permanecem com carinho em minha memória e sempre que vou à São Paulo estão lá para conversar.

Gostaria de agradecer em especial à minha linda orientadora Margarete Amorim, primeiro por ser uma segunda mãe para mim aqui em Prudente e me ajudar em momentos que precisei, obrigado pelos conselhos e pelos anos de experiência de vida que a senhora sempre tentou me passar, por acreditar mais em mim do que eu mesma, obrigado pela orientação, pela paciência e por todos esses anos de trabalho.

Agora quero agradecer com muito carinho quatro pessoas muito especiais que foram primordiais na construção deste trabalho. Agradeço a Núbia, o Lindberg Júnior (baiano), Vinícius (Cirço), obrigado por me ajudarem desde quando só existia uma ideia sobre o tema que queria pesquisar. Com mais carinho ainda gostaria de agradecer a linda Camila Rampazzo

por toda a ajuda oferecida em qualquer que fosse a situação, e acima de tudo pela amizade. Meu muito obrigado.

Gostaria de agradecer a todo o pessoal do grupo de pesquisa GAIA, Karime, Paulo C. (Juninho), Hiago, Iuri, Mariana, Renata (Renatinha), Janaina, Renan, (que já se formou) Vinicius, Thiago, Paulo Lopes, Larissa, Ritielle, e ao agregado Agnaldo, que sempre estiveram disponíveis para tirar qualquer dúvida que fosse sobre qualquer assunto, obrigado por me acolherem, esse é o melhor grupo de pesquisa da FCT/UNESP e eu não poderia ter feito escolha melhor. Gostaria de agradecer também os professores, João Lima e Tadeu Tommaselli, por terem me ajudado nos momentos que precisei.

Agradeço ao Augusto que me ajudou antes mesmo da matrícula, no ônibus de São Paulo à Prudente, sua ajuda foi primordial e eu nunca vou esquecer de você. Obrigada.

Agora gostaria de agradecer com muito carinho aos meus amigos da moradia começando pelos já formados, Rubens, obrigada por todo aprendizado em todas as vezes que você chegou na minha janela dizendo “irmã temos uma tarefa” (risos), Oda, Carlitos, obrigada pelos momentos de alegria, e à Geyzi e Mayara, pelos anos de convivência.

Em especial quero agradecer a seis pessoas com muito amor, (Ayle, Klésia, Lika, Magda, Pablo, e Luíz). Ayle, Lika e Magda obrigado pelos conselhos intermináveis nos momentos em que estive triste, por serem minhas colegas de quarto todos esses anos e me aguentarem falando (porque não é fácil) (risos). Klésia por sempre me ajudar com tudo desde o primeiro dia em que estive na moradia estudantil, obrigado por me aconselhar e ser minha melhor amiga. Pablo por sempre me ajudar nos momentos que precisei e também pelos conselhos e Luíz obrigado por estar sempre ali disponível a ajudar e compartilhar suas coisas e seus conhecimentos e assistir seriados quase todos os dias comigo. À todos vocês, obrigado por serem meus amigos e não me abandonarem nos momentos de dificuldade, valeu pelos anos de convivência e pelas alegrias compartilhadas, vocês são lindos e mais que especiais.

Agradeço ao pessoal do movimento estudantil, (também meus colegas na moradia) pelos conhecimentos adquiridos, Giuglianna, Taís Telles, Laís Túbero, Nina, Tim, Pinóquio e Alex Américo. Gostaria de agradecer as duas casas em que morei. Em primeiro a galera do D2, Jeferson, Bruno Lucas, Philipe, Magrão, Nani, Dielme, Thiago (picareta), Juninho, Bam Bam, Bruno Massayuki, Lucas Dias, Eduardo (Dú), Everton, Vitor e José e as meninas do C1, Jaque, Letícia, Gabi, Jessica e as que entraram agora, Juliana, Nayara, Rhayse e a Bia. Muito obrigado.

Não posso deixar de agradecer a Beth por toda ajuda, pelos trabalhos oferecidos que me ajudaram e muito com a minha permanência em Prudente, durante todos os anos de curso, obrigado pelos conselhos e pela amizade, e por toda experiência adquirida.

Quero agradecer também aos demais colegas, por toda convivência durante esses longos cinco anos, Bruna, Maricielo (Mari), Taís (novinha), Léia, Rafaela, Uriel, Agda, Janaina, Denize, Amanda, (brisa), Gustavo, Luis (escada), Gezivaldo, Lunara, e tantos outros que não me vem a memória agora. Obrigado.

Agradeço aos meus colegas da turma 54, Rodolfo, Tamires, Vanessa, Edson Sabatini, Bruna Sampaio, Guilherme (Mirasol), Leticia Carli, Ariane, Elinés, Natália, Fredi, Laila, Fabi, Carla, Gislaíne, Pâmela, Eduardo etc. Ao Guilherme Santos, pelos conselhos e dicas sobre tudo e em especial gostaria de agradecer com muito carinho à Mariana Cristina ao Edson Aguiar e ao Tiago por estarem mais próximos de mim, todos esses anos, e por serem meus amigos, obrigada por tudo, vocês sempre serão os V.I.P.S pra mim e estarão sempre no meu coração.

Agradeço aos meus colegas de República Celso, Roberta, Gabriela, e Camila, por terem me aceitado e por me ajudarem quando precisei.

Agradeço também ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro nos anos em que tive bolsa.

Por último gostaria de agradecer ao Washington, por ter me ajudado, e o Felipe pela ajuda oferecida no trabalho de campo dessa pesquisa.

À todos vocês o meu muito muito obrigado!



*Talvez não tenha conseguido fazer o melhor,  
mas lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o  
que deveria ser, mas Graças a Deus, não sou o que  
era antes”.*

*(Marthin Luther King)*

**AS CARACTERÍSTICAS DA TEMPERATURA DO AR EM BAIRROS COM  
PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO DISTINTAS: UMA ANÁLISE DO PARQUE  
HIGIENÓPOLIS E JD. MORADA DO SOL EM PRESIDENTE PRUDENTE –SP.**

**RESUMO**

O processo de urbanização nas cidades brasileiras, por muitas vezes não foi realizado levando-se em consideração os contextos geográficos, ou seja, tanto em sua dimensão ambiental, quanto na socioespacial. Com a intensificação da urbanização, a partir da Revolução Industrial, as modificações do meio natural foram mais incisivas, e conseqüentemente os problemas ambientais foram agravados. A crescente urbanização sem um planejamento eficaz, fez e faz com que a degradação ambiental aumente, e afete de certa forma a qualidade de vida da população. É certo que essas modificações realizadas pela sociedade no meio urbano, em especial, resultam em graves problemas ambientais, tais como: os impactos decorrentes das precipitações, a poluição do ar, a queda na umidade relativa do ar, as enchentes, os deslizamentos e o aumento da temperatura do ar. Nesse contexto, a produção de microclimas e climas urbanos, áreas verdes de lazer, tratamento sanitário etc, refletem no bem estar ambiental e de vida nas cidades. Dentre as causas desse processo, encontram-se também uma série de elementos econômicos e sociais, que interferem na produção desigual, no espaço intraurbano, e que tem se configurado em diferentes problemas ambientais. Essa é a realidade na maior parte das cidades tropicais no Brasil. Sendo assim, esta pesquisa teve como objetivo principal, caracterizar as temperaturas do Parque Higienópolis e Jd. Morada do Sol, de acordo com os sistemas atmosféricos e os padrões construtivos, comparando-as com o ambiente rural, e levando-se em consideração as diferenças na produção do espaço urbano, fazendo-se uma análise comparativamente geográfica, pois é sabido que a população se distribui de forma desigual no território, conforme os diferentes segmentos sociais. Para isso, foram considerados o aparato teórico-metodológico do Sistema Clima Urbano, a partir do canal Termodinâmico, e a abordagem da Geografia do Clima. A pesquisa se justificou pela necessidade de compreender como se dá a dinâmica da temperatura (clima urbano), considerando-se bairros com características distintas de uso e ocupação do solo, na escala do intraurbano. Para tanto utilizou-se registradores automáticos de temperatura e umidade relativa do ar, instalados em pontos fixos. Estes marcaram a temperatura e a umidade relativa do ar de uma em uma hora, para identificar de que forma o aumento da temperatura, pode comprometer a qualidade de conforto térmico urbano e a saúde da população residente. Verificou-se que a cidade apresenta características de um clima urbano com diferenças térmicas de até 8,1°C dos pontos urbanos com relação ao rural, sob a atuação de sistemas atmosféricos instáveis na maior parte do período estudado. Desta maneira, este trabalho tem o intuito de fornecer subsídios, que possam auxiliar no desenvolvimento de ações, que visem minimizar os problemas relacionados à formação de ilha de calor, no ambiente urbano.

Palavras-chave: Temperatura, Clima Urbano, Padrões Construtivos, Presidente Prudente/SP.

## **ABSTRACT**

The process of urbanization in Brazilian cities, for many times was not carried out taking into account the characteristics and geographical contexts, so in its environmental dimension, as in the sociospatial. With the intensification of the process of urbanization, from the Industrial Revolution, the changes in the natural environment were more incisive, and consequently the environmental problems were aggravated. Increasing urbanization without effective planning,

made and causes environmental degradation increases, and affects to some extent the quality of life of the population. It is true that these changes made by society in urban areas in particular result in serious environmental problems such as: the impacts of rainfall, air pollution, the drop in relative humidity, flooding, landslides and increasing the air temperature. In this context, the production of microclimates and urban climates, reflect the environmental and quality of life in the cities. Among the causes of this process are also a number of economic and social elements that affect the uneven production in the intra-urban space, and that has been configured in different environmental problems. This is the reality in most tropical cities in Brazil. Thus, this study aimed to characterize the temperatures of the Parque Higienópolis and Jardim Morada do Sol, according to the weather systems and building standards, taking into account differences in the production of urban space, making an analysis comparatively geographic because it is known that the population is distributed unevenly in the territory, according to the different social classes. For this, we considered the theoretical and methodological apparatus of the “Urban Climate System”, from the thermodynamic canal, and the “Geography of the Climate” approach. The study was justified by need to understand how is the dynamic temperature (urban climate), considering neighborhoods with distinct characteristics of use and occupation of soil, intra-urban scale. For this we used automatic temperature recorders and relative humidity, at fixed points. These marked the air temperature and relative humidity of one at a time in order to identify how increasing temperature, can compromise the urban environmental quality of the resident population. It was found that the city has characteristics of an urban climate with thermal differences of up 8,1°C urban points with respect to rural, the acting chief of unstable weather systems in most of the study period. Thus, this work is intended to provide grants the development of actions in order to minimizing problems related to urban heat island formation.

Keywords: Temperature, Climate Urban, Constructive Standards, Presidente Prudente - SP.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b> Localização dos mini-abrigos nos pontos escolhidos. À esquerda o Jd. Morada do Sol, e à direita o Parque Higienópolis. Na sequência destes, o registrador automático utilizado.....	<b>30</b>
<b>Figura 2-</b> Imagens do bairro Parque Higienópolis em Presidente Prudente/SP.....	<b>46</b>

<b>Figura 3-</b> Residência escolhida para a instalação do mini abrigo meteorológico, como ponto representativo no Parque Higienópolis.....	<b>47</b>
<b>Figura 4-</b> Imagens do bairro Jd. Morada do Sol em Presidente Prudente/SP.....	<b>50</b>
<b>Figura 5-</b> Entrada do bairro Jd. Morada do Sol (à esquerda) e a residência escolhida para a instalação do mini abrigo meteorológico, (à direita) como ponto representativo no Jd. Morada do Sol.....	<b>51</b>
<b>Figura 6-</b> Densidade construtiva do bairro Parque Higienópolis no ano de 2003.....	<b>52</b>
<b>Figura 7-</b> Densidade construtiva do bairro Parque Higienópolis no ano de 2014.....	<b>52</b>
<b>Figura 8-</b> Densidade construtiva do bairro Jd. Morada do Sol no ano de 2003.....	<b>53</b>
<b>Figura 9-</b> Densidade construtiva do bairro Jd. Morada do Sol no ano de 2014.....	<b>53</b>
<b>Figura 10 -</b> Localização do ponto Rural, com relação ao demais pontos escolhidos na cidade de Presidente Prudente.....	<b>55</b>
<b>Figura 11-</b> Características do entorno do ponto Rural em Presidente Prudente.....	<b>55</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Análise Rítmica do mês de Dezembro de 2014.....	<b>61</b>
<b>Gráfico 2:</b> Temperaturas do ar absolutas às 06 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>66</b>

<b>Gráfico 3:</b> Umidades relativas do ar às 06 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>66</b>
<b>Gráfico 4:</b> Temperaturas do ar absolutas às 09 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>68</b>
<b>Gráfico 5:</b> Umidades relativas do ar às 09 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>68</b>
<b>Gráfico 6:</b> Temperaturas do ar absolutas às 15 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>70</b>
<b>Gráfico 7:</b> Umidades relativas do ar às 15 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>71</b>
<b>Gráfico 8:</b> Temperaturas do ar absolutas às 19 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>73</b>
<b>Gráfico 9:</b> Umidades relativas do ar às 19 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>73</b>
<b>Gráfico 10:</b> Temperaturas do ar absolutas às 21 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>76</b>
<b>Gráfico 11:</b> Umidades relativas do ar às 21 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....	<b>76</b>

## LISTA DE MAPAS

<b>Mapa 1</b> -Localização do Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e rural com relação ao centro, na malha urbana de Presidente Prudente/SP.....	<b>31</b>
<b>Mapa 2:</b> Localização do Município de Presidente Prudente no estado de São Paulo.....	<b>45</b>

## **LISTA DE COLEÇÃO DE PAINÉIS**

<b>Coleção de painéis 01: Variação térmica e higrométrica obtida por pontos fixos, dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.....</b>	<b>78</b>
--	-----------

## **LISTA DE SIGLAS**

<b>01.</b> Sistema Clima Urbano.....	<b>S.C.U</b>
<b>02.</b> Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.....	<b>CPTEC/INPE</b>
<b>03.</b> Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.....	<b>IBGE</b>
<b>04.</b> – El Niño Oscilação Sul.....	<b>ENOS</b>
<b>05.</b> Zona de Convergência do Atlântico SUL .....	<b>ZCAS</b>
<b>06.</b> Massa Tropical atlântica.....	<b>mTa</b>
<b>07.</b> Massa Tropical Atlântica Continentalizada.....	<b>mTac</b>
<b>08.</b> Massa Equatorial Continental.....	<b>mEc</b>
<b>09.</b> Massa Polar Atlântica .....	<b>mPa</b>
<b>10.</b> Massa Polar Atlântica Tropicalizada .....	<b>mPat</b>
<b>11.</b> Frente Polar Atlântica .....	<b>FPA</b>
<b>12.</b> Frente Reflexa .....	<b>FR</b>
<b>13.</b> Instabilidade Tropical .....	<b>IT</b>
<b>14.</b> Frente Estacionária .....	<b>FE</b>
<b>15.</b> Repercussão da Frente Polar Atlântica .....	<b>Rep</b>
<b>16.</b> Frente Estacionária.....	<b>FE</b>

## SUMÁRIO



<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>1 – INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO 1. A CONSTRUÇÃO DO TRABALHO.....</b>	<b>28</b>
1.1 Objetivos.....	28
1.1.1 Objetivo Geral.....	28
1.1.2 Objetivos Específicos.....	28
1.2 Procedimentos Metodológicos.....	28
1.2.1 Referencial Teórico.....	28
1.2.2 Trabalho de campo e coleta dos dados.....	29
1.2.3 Tratamento e organização dos dados coletados.....	31
1.2.4 Gráficos e painéis.....	32
<b>CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>35</b>
2.1 Considerações acerca da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima.....	35
2.2 O Clima urbano.....	38
2.3 As Ilhas de Calor.....	40
<b>CAPÍTULO 3 – A ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>43</b>
3.1 Um breve histórico do município de Presidente Prudente e dos bairros estudados no trabalho.....	44
3.2 O Parque Higienópolis.....	46
3.3 O Jardim Morada do Sol.....	47
3.4 O ponto no Rural.....	54
<b>CAPÍTULO 4 – ANÁLISES E PROPOSTAS.....</b>	<b>55</b>
4.1 Os sistemas atmosféricos atuantes em Presidente Prudente.....	57

4.2 Análise rítmica e condições sinóticas no período de verão, dezembro de 2014.....	60
4.3 Análise da temperatura e umidade relativa do ar nos bairros Jd. Morada do Sol e Parque Higienópolis em comparação ao ponto Rural.....	64
4.3.1 Temperatura e umidade relativa do ar às 6 horas.....	65
4.3.2 Temperatura e umidade relativa do ar às 9 horas.....	67
4.3.3 Temperatura e umidade relativa do ar às 15 horas.....	69
4.3.4 Temperatura e umidade relativa do ar às 19 horas.....	71
4.3.5 Temperatura e umidade relativa do ar às 21 horas.....	74
4.4 – Síntese dos resultados analisados.....	79
<b>CAPÍTULO 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>84</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO A - Cartas sinóticas, do mês de dezembro de 2014.....</b>	<b>88</b>
<b>ANEXO B – Imagens de satélite do mês de dezembro de 2014.....</b>	<b>96</b>

## **APRESENTAÇÃO**

Essa monografia é o resultado de um ano de pesquisa, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), vinculada a um projeto mais amplo intitulado “O estudo do clima urbano como subsídio ao planejamento ambiental”, que por sua vez, é coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dra. Margarete Cristiane de Costa Trindade Amorim e tem como objetivo principal analisar a produção do clima urbano em cidades de porte médio e pequeno, partindo de uma análise das formas de estruturação do espaço, das características do uso e da ocupação do solo e dos materiais construtivos na geração de ilhas de calor e suas implicações no conforto ambiental. Visando também desenvolver análises relacionadas à dinâmica climática e a produção do espaço na perspectiva da gestão do território e dos impactos socioambientais.

Deste modo, muitos questionamentos sobre as dinâmicas climáticas foram sendo questionados ao longo do curso de Geografia. Sendo assim, decidi entrar nesta área de estudo, mais especificamente, no clima urbano, abordando o canal Termodinâmico, a fim de responder questões do tipo, “como se formam as ilhas de calor?”, “o que causa a formação de uma ilha de calor?”, “que tipos de problemas elas podem, causar a população?” e mais, “será que a população sofre por igual, com os problemas ocasionados por este fenômeno?”.

Nesse sentido, a escolha foi caracterizar e analisar a temperatura de dois bairros em Presidente Prudente, com características de produção do espaço urbano distintas, a fim de sistematizar elementos que respondam a alguns desses questionamentos e identificar como a população de cada bairro responde aos impactos causados por este fenômeno, para então propor medidas que minimizem tais problemas.

## 1 – INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

Materializada a partir da intensa urbanização e o crescimento do número de cidades, a Revolução Industrial foi um marco no processo de transformação do modo de produção e do espaço natural, cujas derivações acabam por alterar as dinâmicas climáticas na esfera local. As mudanças mais evidentes nas paisagens são vistas a partir da retirada intensiva da vegetação (desmatamento) e sua substituição por uma variedade de materiais construtivos. Deste modo, o processo de urbanização acelerado e a falta de planejamento urbano adequado fazem com que a degradação ambiental seja mais acentuada, uma vez que segundo Lima (2011):

As cidades constituem a forma mais radical de transformação da paisagem natural, pois seus impactos não se limitam a mudar a morfologia do terreno no qual se inserem, modificam, também, as condições ambientais e climáticas (LIMA, 2011, p. 1).

Amorim (2000, p. 22) reafirma:

As mudanças na paisagem natural se evidenciam notadamente pela retirada da cobertura vegetal e a incorporação ao aparato urbano de elementos como, pavimentação, edificações, intensa impermeabilização, emissão de poluentes, materiais construtivos inadequados, entre outros, que alteram o balanço de energia, muito vinculado as distintas formas destes objetos responderem à incidência de radiação.

Com o êxodo rural e a implantação das indústrias, o Brasil passou por um acelerado processo de urbanização, fazendo com que a população migrasse do campo para os centros urbanos. Com as precárias condições de vida no campo, o processo de industrialização e o fortalecimento do comércio, as cidades passaram a ser vistas como o local das “oportunidades”. Ainda de acordo com a autora:

O processo de urbanização, comum nos países industrializados, começou a ocorrer de forma significativa no Brasil, durante a década de 1950. Mas, desde a década de 1940, já se observou um pequeno aumento da população urbana e a diminuição da rural. (AMORIM, 2000, p.16).

No entanto, por falta de infraestrutura, nem toda a população pode ter uma qualidade de vida adequada, e acaba por fazer uso impróprio do solo, se instala em áreas de risco, o que por sua vez, gera problemas de ordem social e ambiental.

A intensificação das edificações, a falta de áreas arborizadas, o acréscimo de pavimentação, os materiais e os padrões construtivos, e as áreas industriais, podem contribuir para a alteração no clima das cidades, gerando assim, um espaço completamente antropizado, no qual a atuação do homem se manifesta direta ou indiretamente, e cujos resultados mais

significativos são a degradação ambiental e a formação de um clima específico dos centros urbanos, denominado clima urbano.

Deste modo, eventos extremos de precipitação, formação de ilhas de calor e poluição do ar, são alguns exemplos que podem ser citados do clima nas cidades. Estes fenômenos são decorrentes do acelerado processo de urbanização inadequado e da ação antrópica. Tal como exemplifica Lombardo (1985):

No caso específico das condições atmosféricas a cidade apresenta alterações climáticas muito diferenciadas das áreas circunvizinhas. A intensidade de urbanização, expressa em termos de espaço físico construído, altera significativamente o clima. (LOMBARDO, 1985 p. 22).

Um dos impactos mais significativos é a alteração da temperatura, formando assim as ilhas de calor. Este fenômeno está relacionado diretamente às ações humanas no espaço urbano, interferindo assim no balanço de energia e na umidade do ar, contribuindo para uma degradação do conforto térmico e da saúde da população.

Sendo assim Lombardo (1985) pontua que:

Uma das mais significativas expressões da alteração climática na cidade diz respeito aos valores de temperatura e concentração de poluentes. Esses fenômenos podem ser usados como indicadores da degradação ambiental que frequentemente ocorre nos espaços urbanos. (LOMBARDO, 1985 p. 23).

O clima urbano é conceituado por diferentes autores que em sua maioria inter-relacionam o clima, as atividades antrópicas e o ambiente construído.

Para Lombardo (1985) o clima urbano é a ação ecológica natural, associada aos fenômenos urbanos, constituindo um conjunto complexo de inter-relações que caracterizam o clima do ambiente urbano.

De tal modo que, para Oliveira (1993), o clima urbano é determinado pelas características climatológicas regionais, pela forma urbana e pelas atividades antrópicas desenvolvidas na cidade.

Partindo da mesma ótica, Conti (1998) nos evidencia que “o mecanismo do clima urbano pode ser entendido se a cidade for considerada um sistema aberto por onde circulam os fluxos de energia, sofrendo processos de absorção, difusão e reflexão”.

Assim como Mendonça (2003) que de forma simples afirma que a cidade é o palco de intensas atividades humanas e as alterações climáticas resultam da alteração da paisagem natural e da sua substituição por um ambiente construído.

Monteiro (1976) precursor do referencial teórico-metodológico do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), afirma que esse fenômeno se caracteriza de forma individual e independente do grau de urbanização da cidade, sendo consequência da intervenção inadequada e alteração da paisagem pela população, assim, "o clima urbano como um sistema complexo, aberto, adaptativo que, ao receber energia do ambiente maior no qual se insere, a transforma substancialmente a ponto de gerar uma produção exportada ao ambiente" (MONTEIRO, 1976, p. 10).

Deste modo, o fenômeno clima urbano não ocorre apenas em grandes cidades ou metrópoles, mas também em cidades de médio porte e cidades pequenas, em que o balanço de energia é diferente, seja entre o meio urbano e rural ou em diferentes superfícies intraurbanas que produzem microclimas dentro de um sistema maior.

A cidade de Presidente Prudente foi criada em 1917, surgindo da implantação das vilas Goulart e Marcondes. Localiza-se no extremo Oeste do estado de São Paulo, com latitude de 22°07'04''S e longitude 51°22'57''O, sendo elevada à categoria de município em 1921. A região onde se encontra a cidade era conhecida como Alta Sorocabana, devido à ferrovia que passa por ela. Segundo Sposito (1983), Presidente Prudente é destacada em duas épocas distintas. Primeiro, antes da década de 1960, quando o coronelismo embutia na cidade, o crescimento por meio de lotes irregulares, e tinha como base a monocultura agrícola, e segundo, depois de 1970, em que ocorre a mudança das lideranças políticas locais assim como a chegada da industrialização na cidade, pois isto fortaleceu as questões ligadas a gestão urbana, legalização e aprovação dos loteamentos.

Nos anos 1990, os governos estadual e federal, financiaram projetos de conjuntos habitacionais para a população de baixa renda, que foram construídos em áreas periféricas e distante da região central da cidade. É neste contexto, de construções de loteamentos populares, que ocorre a expansão da malha urbana para a zona Norte da cidade, com os conjuntos habitacionais do Brasil Novo, Humberto Salvador e Jd. Morada do Sol. (SILVA, F. 2008).

Para a classe média alta, alguns empreendimentos privados tiveram incentivos, principalmente os loteamentos que margeiam a malha urbana, sendo eles: Jd. Novo Bongiovani, Parque Higienópolis e os Residenciais Dhama I e Dhama II (AMORIM, 2000).

Desse modo, devido as diferentes formas de ocupação e uso do solo, e também na produção distinta do espaço urbano, as construções tiveram diferentes padrões, como é o caso do Jardim Morada do Sol e do Parque Higienópolis, objetos de estudo dessa pesquisa.

Nos bairros em que residem segmentos sociais de maior renda, os padrões construtivos são diferenciados dos bairros da população de menor renda, pois os lotes são maiores, e são

reservados espaços significativos para a construção ou manutenção de áreas verdes, como exemplo o Parque Higienópolis, um dos recortes territoriais desta pesquisa. Essas características auxiliam no conforto térmico associada à melhores condições de moradia. De acordo com Ikefuti (2009, p.17) “A estreita associação da arquitetura, clima e vegetação influenciam na área urbana e são indicativos do conforto ambiental. A edificação afeta sempre o microclima e o conforto ambiental dos que habitam”.

Sabemos que a população se distribui de forma desigual no espaço, ou seja, de acordo com os diferentes segmentos sociais. Sendo assim, o espaço urbano torna-se simultaneamente fragmentado e articulado, pois devido à dinâmica do capital, a ocupação e uso do solo não são igualitários, e cada um desses espaços mantém ligações com o todo, por meio das relações que se manifestam através dos fluxos de veículos, pessoas e mercadorias estabelecidas na cidade.

Na sociedade de classes podem-se constatar diferenças sociais, no que diz respeito ao acesso e uso de bens e serviços produzidos, e a habitação é um desses bens cujo acesso é seletivo. Nesse sentido Corrêa (2005) aponta sobre o assunto que:

Os grupos sociais excluídos têm como possibilidades de moradia [...] a casa produzida pelo sistema de autoconstrução em loteamentos periféricos, os conjuntos habitacionais produzidos pelo Estado, via de regra também distantes do centro, e a favela. (CORRÊA, 2005, p. 29-30).

Deste modo, de acordo com o autor, pode-se observar que ocorre um processo intitulado como segregação socioespacial<sup>1</sup>. Ainda segundo o autor, pontua-se dois tipos de segregação, a auto segregação, quando pessoas de classes sociais de alto poder aquisitivo agrupam-se, normalmente em bairros de alto padrão. É o caso de um dos bairros estudados neste trabalho, o Parque Higienópolis. O outro tipo de segregação é a imposta, que por sua vez diz respeito aos grupos sociais excluídos, onde os mesmos não tem a oportunidade de escolher onde gostariam de habitar. Normalmente tratam-se de conjuntos habitacionais e bairros mais afastados da malha urbana. Enquadra-se neste perfil o segundo recorte de estudo desta pesquisa, o Jd. Morada do Sol.

Nos bairros mais afastados e nos conjuntos habitacionais populares, as edificações seguem o mesmo padrão. Os lotes são menores, as telhas em sua maioria são de fibrocimento, há pouca quantidade de vegetação e é comum ocorrer a autoconstrução, onde os moradores constroem a própria casa sem um planejamento adequado. Dessa forma, as condições climáticas

---

<sup>1</sup> Neste trabalho apenas é definido de forma simples o que é segregação socioespacial, deste modo não irá ser discutido o conceito, pois não é nosso objetivo.

de áreas urbanas densamente construídas e espaços mais amplos podem ser totalmente diferentes.

Com o aumento de construções e edificações, neste contexto, a possibilidade de alteração na temperatura, a formação de bolsões de ar quente, denominados ilhas de calor, é bastante significativa, diminuindo a qualidade de conforto térmico e saúde da população. Para esse fenômeno Lombardo (1985) afirma que:

Nos núcleos de grande edificação e acumulação de calor produz-se *stress* térmico (ilha de calor) que em clima tropical pode ser persistente, causando desconforto térmico que ultrapassa os limites de tolerância dos habitantes. (LOMBARDO, 1985, p. 18).

Concordando com Lombardo (1985) Amorim afirma:

A formação das ilhas de calor cria uma circulação do ar na cidade que favorece a concentração de poluentes, podendo provocar distúrbios nas pessoas, tais como doenças respiratórias, circulatórias, e, nos países tropicais, um grande desconforto térmico, provocado pelas altas temperaturas comuns nestas latitudes. (AMORIM, 2000, p. 33).

Deste modo, deve-se reconhecer que este é um dos maiores problemas das cidades tropicais na atualidade, desenvolver sem destruir o meio natural, evoluir sem aquecer, ter conforto climático sem gasto energético, e planejar a paisagem na mesma velocidade do fluxo populacional. Tudo isso é reflexo da paisagem alterada em conjunto com as características do sítio urbano atrelado às atividades humanas sem o devido planejamento urbano que não considera o clima como um dos fatores principais.

Nesse sentido, este trabalho teve o intuito de caracterizar as temperaturas dos bairros Parque Higienópolis e Morada do Sol, de acordo com o padrão construtivo e as especificidades de cada um deles. Para tanto, o estudo fundamenta-se, principalmente no aparato teórico-metodológico do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), de Monteiro (1976). Segundo a proposta do autor, sugere-se a existência de três canais de percepção (subsistemas), sendo eles: o Físico-Químico, que direciona o enfoque para a difusão da poluição do ar; o Hidrometeorológico que, por sua vez, corresponde aos impactos pluviométricos e o canal Termodinâmico, que diz respeito ao conforto e também ao estresse térmico, determinados pela ação antrópica, sendo este o canal de percepção a ser explorado nesse estudo.

É visto que a dinâmica de produção do espaço urbano não se dá de forma homogênea, ou seja, a população se apropria do espaço e o ocupa de acordo com as diferentes segmentos sociais. Sendo assim, os impactos e problemas ambientais, irão se manifestar de forma desigual no território, afetando também a população de forma desigual. Deste modo à pesquisa



também traz para a discussão a abordagem do paradigma da Geografia do clima, proposta por Sant'Anna (2001) afirmando que:

Indagar, compreender e explicar como e em quais circunstâncias o território foi (e tem sido) produzido e como estas ações afetam de forma diferenciada os seus habitantes torna-se imprescindível para uma análise geográfica do clima – a Geografia do Clima. (SANT'ANNA NETO, 2001, p.59).

Reafirma-se ainda, de acordo com o autor que:

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. 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. (SANT'ANNA NETO, 2011, p.45).

Monteiro (1976) e Mendonça (1994) afirmam que a evolução das cidades e da urbanização exigiram novos planos de gestão territorial urbana, atrelado aos discursos de cunho ecológico, aproximando-se dos estudos de clima urbano às atividades de planejamento, caracterizando uma nova abordagem da pesquisa geográfica, porém de forma mais pragmática e aplicada.

Sendo assim, este trabalho faz parte desta abordagem, a de identificar problemas e propor melhorias aos gestores e aos cidadãos, em um período em que o crescimento das cidades e a ocupação do solo, muitas vezes não integram ou respeitam os elementos naturais, tornando-os artificializados e afetando a qualidade de vida da população.

Portanto, conhecendo e subsidiando os problemas, o estudo do clima aplicado ao planejamento urbano é de fundamental importância, uma vez que, contribui para diminuição dos problemas de impactos ambientais, e de vulnerabilidade em eventos extremos em ambientes urbanos.

Deste modo, a pesquisa justificou-se pela necessidade de se compreender e subsidiar os maiores atributos negativos, além da análise e estudo climático, propondo meios que visem a melhor qualidade de vida à população urbana.

E, finalmente, o pensamento tradicional da Geografia elaborou alguns conceitos (como território, ambiente, região, habitat, área etc.

*O meu pai era paulista  
Meu avô, pernambucano  
O meu bisavô, mineiro  
Meu tataravô, baiano  
Meu maestro soberano  
Foi António Brasileiro*

*Foi António Brasileiro  
Quem soprou esta toada  
Que cobrí de redondilhas  
Pra seguir minha jornada  
E com a vista enevoadá  
Ver o inferno e*

*Vi cidades, vi dinheiro  
Bandoleiros, vi hospícios  
Moças feito passarinho  
Avoando de edifícios  
Fume Ari, cheire Vinícius  
Beba Nelson Cavaquinho*

*Para um coração mesquinho  
Contra a solidão agreste  
Luiz Gonzaga é tiro certo  
Pixinguinha é inconteste  
Tome Noel, Cartola, Orestes  
Caetano e João Gilberto*



# *A Construção do Trabalho*

## *Capítulo 1*

### **A CONSTRUÇÃO DO TRABALHO**

#### **1.1 Objetivos**

##### **1.1.1 Objetivo Geral**

Caracterizar as temperaturas do Parque Higienópolis e Morada do Sol e compará-los com o ambiente rural de acordo com os sistemas atmosféricos atuantes e os padrões

construtivos, considerando-se as diferenças na dinâmica de produção destes espaços urbanos em Presidente Prudente.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- ☞ Identificar os sistemas atmosféricos atuantes nos dias de registro dos elementos do clima, por meio da utilização da análise rítmica;
- ☞ Compreender a dinâmica histórica de produção dos espaços do bairro Parque Higienópolis e Jd. Morada do Sol;
- ☞ Comparar com o rural os resultados obtidos dos pontos urbanos a partir das medições da temperatura e umidade do ar;
- ☞ Subsidiar medidas que visem o ordenamento urbano e uma melhor qualidade de vida da população.

## **1.2 Procedimentos Metodológicos**

Para analisar o campo termodinâmico dos bairros pesquisados, Parque Higienópolis e Morada do Sol, algumas etapas foram estabelecidas e planejadas, de modo a sistematizar o desenvolvimento do trabalho.

### **1.2.1 Referencial Teórico**

A primeira etapa foi de leitura sobre o referencial teórico, acerca do tema clima urbano, dando enfoque ao canal Termodinâmico. A referência que serviu de base para o estudo, foi a proposta teórico-metodológica do Sistema Clima Urbano (S.C.U.), desenvolvida por Monteiro (1976), e que serve de aporte para estudos completos sobre a temática, seja em grandes metrópoles, e em cidades médias e/ou pequenas, cada uma com suas particularidades.

Também foram realizadas leituras sobre a produção do espaço urbano, segundo os recortes espaciais sugeridos para o estudo. Buscou-se, junto a Prefeitura de Presidente Prudente, fazer um levantamento sobre os dados de implantação dos bairros Parque Higienópolis e Jd. Morada do Sol.

### **1.2.2 Trabalho de campo e coleta dos dados**

A segunda etapa, referente a parte prática de levantamento dos dados de temperatura e umidade relativa do ar, foi utilizada uma metodologia específica para obtenção, organização e representação destes dados. Para o registro simultâneo dos dados climáticos (temperatura e umidade relativa do ar), foram selecionados dois pontos fixos instalados um em cada bairro, como representativos dos padrões construtivos diferentes, e também um ponto representativo do rural.

Os equipamentos utilizados para a medição da temperatura e umidade relativa do ar, nos bairros em questão, foram os registradores automáticos, colocados em mini-abrigos meteorológicos, construídos com madeira e pintados de tinta branca. Estes foram instalados em pontos fixos (figura 1). Os registros foram feitos em dias representativos da estação de verão do ano de 2014, do dia 1 ao dia 31 de dezembro, com medições a cada uma hora, porém para a análise foram escolhidos horários de interesses sinóticos sendo eles: às 6h, 9h, 15h, 19h e 21h. Foram tomados os cuidados com a instalação e calibragem dos aparelhos.

É importante ressaltar, que essa metodologia, é bastante empregada em estudos de clima urbano, tal como utilizou Amorim (2000), Ugeda Júnior (2011), Ortiz (2012), dentre outros autores.

**Figura 1-** Localização dos mini-abrigos nos pontos escolhidos. À esquerda o Jd. Morada do Sol, e à direita o Parque Higienópolis. Na sequência destes, o registrador automático utilizado.

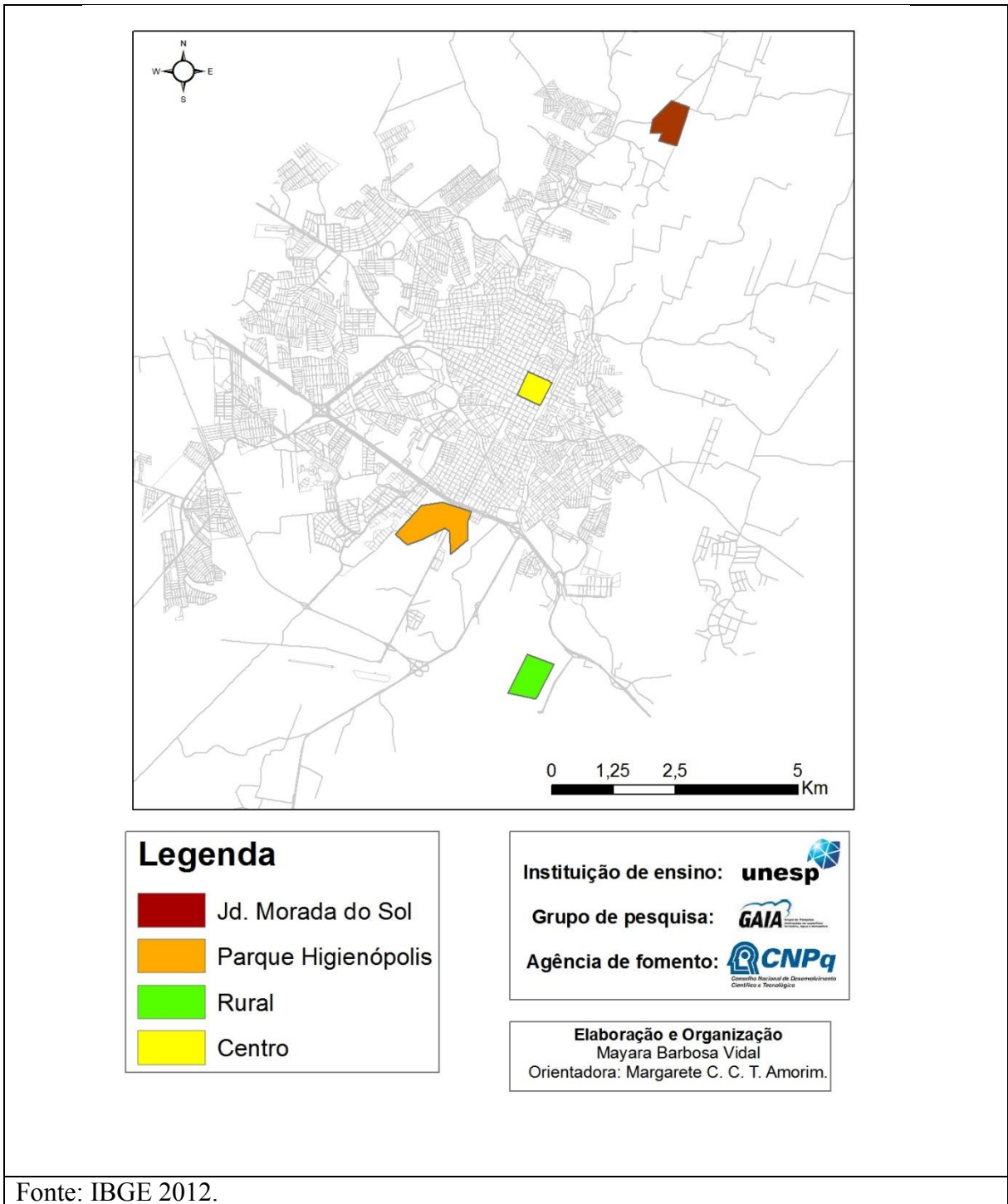
Pode-se observar no mapa 1 a localização dos pontos escolhidos na malha urbana de Presidente Prudente/SP, e a distância relativa destes em relação ao centro principal. É importante ressaltar isso, pois os maiores serviços e recursos estão localizados junto ou próximo



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.

ao centro da cidade, tais como, bancos, Prefeitura Municipal, serviços de saúde, e atividades culturais e de lazer. Sendo assim, pode-se dizer que o Parque Higienópolis situa-se a aproximadamente 3,7km da região central e o Jd. Morada do Sol, em torno de 8 km de distância do centro e o ponto rural a 8,5km aproximadamente.

**Mapa 1:** Localização do Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e rural com relação ao centro, na malha urbana de Presidente Prudente/SP.



### 1.2.3 Tratamento e organização dos dados coletados

Os dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%) registrados no trabalho de campo foram organizados em planilhas eletrônicas no *aplicativo Microsoft Excel 2013*<sup>2</sup>,

<sup>2</sup> Excel é marca registrada da Microsoft Corporation

juntamente com os dados do intra rural, a fim de comparar as características desses elementos do clima entre o ambiente urbano e o rural.

As planilhas inicialmente foram organizadas com os valores absolutos, ou seja, todos os dados registrados, de temperatura e umidade relativa do ar, dos dois bairros estudados e do rural. Em seguida, utilizou-se a ferramenta filtro do *aplicativo Microsoft Excel 2013*, criando então, uma nova planilha com os horários de interesse já mencionados, (6h, 9h, 15h, 19h e 21h), a fim de sistematizar a análise dos resultados.

Para calcular a diferença entre ambiente urbano e o ponto rural, utilizou-se o *aplicativo Microsoft Excel 2013*, aplicando a seguinte fórmula:

$$\text{Diferença Térmica} = T^{\circ}\text{C Urbano} - T^{\circ}\text{C Rural}$$

Sendo assim, T°C Urbano é o valor da temperatura absoluta registrada nos pontos fixos intraurbanos e T°C Rural corresponde ao valor absoluto da temperatura no ponto fixo rural.

Para obter a diferença de umidade relativa do ar, utilizou-se da seguinte fórmula:

$$\text{Diferença de U.R\%} = \text{U.R\% Urbano} - \text{U.R\% Rural}$$

Onde, o UR% Urbano e UR% Rural correspondem aos valores absolutos da umidade relativa do ar registradas em cada ponto urbano e no ponto rural.

#### 1.2.4 Gráficos e painéis

A partir das planilhas criadas foram elaborados gráficos de linhas, gerados no *aplicativo Microsoft Excel 2013* representando as variáveis de temperatura e umidade relativa do ar entre os três pontos estudados.

Com a finalidade de visualizar com mais precisão como se apresentou a temperatura e umidade relativa do ar foram feitos painéis temporais das diferenças térmicas e higrométricas do mês de dezembro, mostrando as diferenças dos dois pontos urbanos em relação ao ponto rural. Para isso utilizou-se o aplicativo *SURFER 11*.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Surfer é a marca registrada da Golden Software.



Por fim, baseado na proposta de Monteiro (1971), foi utilizado o gráfico de análise rítmica do mês de dezembro, elaborado por Gomes (2014) a fim de identificar os sistemas atmosféricos atuantes. Para isso, foram coletados junto ao CPTEC/INPE (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos/ Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) as imagens de satélite GOES, e junto à Marinha do Brasil as cartas sinóticas, para auxiliar na identificação dos sistemas atmosféricos atuantes, nos dias em que ocorreram as medições, além dos dados da Estação Meteorológica da FCT/UNESP.

*Mande notícias do mundo de lá  
Diz quem fica  
Me dê um abraço, venha me apertar  
Tô chegando  
Coisa que gosto é poder partir  
Sem ter planos  
Melhor ainda é poder voltar  
Quando quero*

*Todos os dias é um vai e vem  
A vida se repete na estação  
Tem gente que chega pra ficar  
Tem gente que vai pra nunca mais  
Tem gente que vem e quer voltar  
Tem gente que vai e quer ficar  
Tem gente que veio só olhar  
Tem gente a sorrir e a chorar*

*E assim chegar e partir  
São só dois lados  
Da mesma viagem  
O trem que chega  
É o mesmo trem da partida  
A hora do encontro  
É também despedida  
A plataforma dessa estação  
É a vida desse meu lugar  
É a vida desse meu lugar  
É a vida.*

*Encontros e Despedidas*

*Milton Nascimento e  
Fernando Brant*



## *Fundamentação Teórica*

## **Capítulo 2**

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

#### **2.1- Considerações acerca da Climatologia Geográfica à Geografia do Clima**

Muitos foram os estudos sobre o clima no âmbito teórico e metodológico, em que se propõe uma análise e caracterização da Climatologia Geográfica. Porém para este estudo, partiremos da abordagem de Maximilien Sorre, uma vez que as reflexões do autor acerca do tema foram de suma importância para a Climatologia Geográfica.

De acordo com Sant'Anna Neto (2001, p. 52), após a Segunda Guerra Mundial, inicia-se um movimento de renovação do pensamento geográfico, sobretudo na França, que culmina com a proposição de novos paradigmas no caso da Climatologia, os conceitos de tempo e clima formulados por Julius Hann foram duramente questionados por Max Sorre, estas críticas se basearam fundamentalmente no caráter estático, separativo e descritivo da climatologia praticada até então.

Deste modo, pode-se dizer que a preocupação com o encadeamento dos estados atmosféricos em processo, ao invés dos valores médios, levou à crítica do que se chamava de uma Climatologia estática para uma Climatologia dinâmica. Uma Climatologia que não fosse baseada nas médias, mas na atmosfera em sua dinâmica, nos tipos de tempo em sucessão, em encadeamento, e em seu ritmo.

Segundo Sant'Anna Neto (2001), Sorre não desprezava a importância da média e da estatística nos estudos climáticos. Ele apenas considerava que a sucessão dos tipos de tempo, expressaria de forma global a variação do clima. Para Sorre, é a partir dessa sucessão, baseada nos pressupostos da meteorologia dinâmica, que o geógrafo compreende os mecanismos dos climas.

Baseado em seus fundamentos, Sorre conseguiu criar um novo paradigma, uma vez que sem estudos empíricos, pôde captar o cerne do caráter dinâmico e genético do clima. Tal como argumenta Sant'Anna Neto (2001),

O mais interessante da concepção sorreana é que, sem nunca ter realizado qualquer estudo empírico sobre a climatologia, uma vez que sua obra se concentrou em aspectos de discussão teórica, Sorre pode captar a essência do caráter dinâmico e genético do clima e, talvez, exatamente pelo fato de ter relido o seu papel a partir de uma perspectiva externa ao problema, conseguiu extrair daí um novo paradigma. Esta é a razão pela qual a obra de Max Sorre é considerada como a fundadora de uma Climatologia eminentemente geográfica. Seus trabalhos estão no cerne das reflexões que, Monteiro, pouco mais de uma década depois, concretizaria sua proposta de análise rítmica como a essência da análise geográfica do clima (SANT'ANNA NETO, 2001, p.28).

Na França da década de 1950, Pierre Pédélaborde seguiu os postulados apresentados por Sorre, na compreensão do clima como fenômeno geográfico. No Brasil, Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro se diferenciou e construiu, a partir do ritmo, a matriz da Climatologia Geográfica, em que a base de entendimento foi, não a totalidade proposta por Pédélaborde, mas o encadeamento dos tipos de tempo. Nesse sentido Sant'Anna Neto (2008) argumenta:

[...] a leitura que Monteiro realizou a partir da obra de Sorre, sobre os fundamentos genéticos e dinâmicos do clima, o levaria a uma concepção bastante diferente daquela preconizada por Pédélaborde, pois enquanto este se preocupava com a totalidade dos tipos de tempo, Monteiro se interessava mais pelo mecanismo de encadeamento sequencial desses tipos, ou seja, pelo ritmo. (SANT'ANNA NETO, 2008, p. 69).

Nesta proposta, Monteiro (1971) explica que o ritmo climático só poderá ser compreendido através da representação concomitante dos elementos fundamentais do clima, sendo eles em unidades de tempo cronológico pelo menos diárias, compatíveis então com a representação da circulação atmosférica regional, geradora dos estados atmosféricos que se sucedem e constituem o fundamento do ritmo.

O autor reitera dizendo que “só a análise rítmica detalhada ao nível de tempo, revelando a gênese dos fenômenos climáticos pela interação dos elementos e fatores, dentro de uma realidade regional, é capaz de oferecer parâmetros válidos à consideração dos diferentes e variados problemas geográficos desta região”.

De acordo com Zavatini (2000) a perseguição do paradigma “ritmo” por mais de quatro décadas resultou não somente numa abordagem geográfica do clima, mas também em um expressivo conjunto de obras (de Monteiro e seguidores) que particularizaram a produção científica da Climatologia no Brasil.

Segundo Sant'Anna Netto (2008) todo o arcabouço teórico metodológico que nos foi legado por Monteiro, propiciou o nascimento de uma Climatologia Geográfica, que hoje é reconhecida nacionalmente no meio científico, mas que no entanto tem demonstrado a necessidade de sua superação. Deste modo, o autor afirma que, o problema da análise geográfica do clima na atualidade, se refere “à forma trinômica característica das abordagens que se tem praticado. Abordagem esta, que sustenta-se a partir do tripé: ritmo climático – ação antrópica - impacto ambiental”. (SANT'ANNA NETO, 2008, p. 72).

Essa crítica fez com que a produção de conhecimento sobre o clima, ganhasse sentido e significado, pois quando admite-se a produção do espaço, como um meio de análise

fundamental nos estudos do fenômeno climático na Geografia, tem-se então, a proposta de uma Geografia do Clima.

Este novo paradigma, de acordo com Sant'Anna Neto (2001),

Busca ter um entendimento dos fenômenos climáticos, que responda às indagações de ordem teórica da geografia contemporânea, sendo elas estabelecidas pela sociedade. Desta forma, o paradigma enxerga a necessidade de uma releitura dos atuais modelos, procurando novos métodos e novos paradigmas, que por sua vez, possibilitem atingir um grau de conhecimento e uma nova visão destes problemas que estão sendo expostos, e que ainda não foram suficientemente incorporados, na busca de uma Climatologia eminentemente humana e geográfica, ou seja, uma Geografia do Clima. (SANT'ANNA NETO, 2001, p. 56).

Sendo assim, o paradigma aborda a necessidade de se incorporar a dimensão social do clima, na perspectiva da análise geográfica, pois, sabemos que a repercussão dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre, atualmente se dá em um território completamente antropizado, transformado e produzido pela sociedade de maneira desigual, sendo modelado de acordo com os agentes sociais.

O modo de produção capitalista territorializa distintas formas de uso e ocupação do espaço definidas por uma lógica que não coincide com os critérios técnicos do desenvolvimento (ou sociedade?) sustentável. Assim, o efeito dos tipos de tempo sobre um espaço construído de maneira desigual gera problemas de origem climática, também desiguais. (SANT'ANNA NETO, 2008, p. 74).

Nesse sentido, esta pesquisa teve o intuito de abordar este paradigma, a fim de estabelecer essas relações entre os dois bairros, aqui estudados, e comparando-os ao ambiente rural. Sabe-se que os mesmos se fundamentaram dentro da lógica de produção desigual, dos espaços segregados e fragmentados, ou seja, de acordo com os diferentes segmentos sociais.

Partindo desta perspectiva, sabe-se que os impactos e problemas de ordem ambiental também irão se manifestar de forma desigual. Deste modo, enxerga-se a necessidade de estudos no âmbito deste paradigma, pois, a resultante proposta de uma Geografia do Clima inspirada, sobretudo, nas formas de como se dão as relações desiguais da produção do espaço, e o fenômeno climático, segue no avanço, principalmente de caráter teórico, nos estudos climáticos. A fim de propor não somente uma releitura dos atuais modelos, mas acima de tudo propor medidas que visem uma melhor qualidade de vida para a população urbana.

## 2.2 O Clima Urbano

As evidências de que a atuação massiva do homem no ambiente provocava modificações em escala local, foram constatadas primeiramente em cidades de latitudes médias, principalmente na Europa. Isso se deu devido ao fato destas cidades serem as primeiras a passar por um processo de desenvolvimento e principalmente uma mudança radical nas atividades produtivas.

Conforme Mendonça (2009), a cidade, materialização do processo de urbanização e cuja concepção pode ser expressa, genericamente, pela aglomeração de pessoas com suas construções e atividades num determinado local, é uma produção humana bastante antiga. No entanto, a Revolução Industrial, intensificou o processo de transformação, causando modificações significativas no ambiente. Sendo assim, a paisagem deixa de ser natural, e passa a se deteriorar de acordo com a magnitude da atuação humana.

A interação entre a atmosfera e o espaço urbano, passou a ser objeto de preocupação dos pesquisadores, a partir do momento em que se percebeu que o processo de transformação da paisagem natural, modifica as trocas de energia entre clima e superfície. Com isso, há algum tempo, diversos pesquisadores começaram a analisar, como a atmosfera local se repercute no cotidiano da sociedade.

As primeiras preocupações com o clima urbano surgiram antes da Revolução Industrial. O mais antigo estudo sobre o clima urbano pode ser encontrado em Londres no século XVII com Evelyn em 1661, e Howard (1833). John Evelyn (1661), em sua obra *Fumifugium* descreveu suas observações sobre o clima urbano londrino, e destacou a poluição por parte da fumaça industrial. Luke Howard (1833) escreveu o clássico *The climate of London*, no qual publicou dados referentes à temperatura do ar e seu aumento em relação ao entorno rural próximo. (SANT'ANNA NETO, 2010).

Além destes, outros clássicos como os trabalhos de Landsberg e Chandler (1965), identificam alterações nos elementos atmosféricos em relação à superfície, porém, tais trabalhos possuem um cunho muito mais meteorológico do que geográfico, devido ao fato de estarem presos aos elementos que se alteraram, do que propriamente as inter-relações com o ambiente urbano (LOMBARDO, 1985, p.28).

De uma forma clara e objetiva, Oke (1978) define o fenômeno Clima Urbano, como resultante de um processo de modificações que a urbanização produziu na natureza da superfície e nas proximidades atmosféricas de um dado local. Ou seja, um espaço modificado por ações antrópicas e a geração de um clima próprio, atrelado às características geourbanas e geoambientais no espaço modificado e habitado.

Uma vez que o clima urbano seja decorrente do processo de urbanização, é natural que tal fenômeno seja mais perceptível e impactante quanto maior for o núcleo urbano que o cria. Entretanto, tal afirmação não exclui a existência de um clima urbano também em cidades de pequeno e médio porte (SANT'ANNA NETO, 2002).

Concordando com isso, Rampazzo (2012) pontua que:

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. (RAMPAZZO, 2012, p. 30).

No Brasil, os estudos de clima urbano estão muito vinculados ao processo de formação do espaço das cidades, decorrentes da urbanização acelerada e característica das cidades brasileiras, além da crise ambiental que começou a afetar suas grandes cidades, a partir da década de 1960 (GONÇALVES, 2009, p.76).

A fundamentação teórico-metodológica que forneceu subsídio e reflexão acerca desta área do conhecimento no Brasil se deve às contribuições de Monteiro (1976), que realizou uma leitura para o estudo do clima urbano, voltada para as características climáticas do país. Este autor propôs o S.C.U enquanto adaptativo, dinâmico e comprometido em considerar a natureza, a cidade e os indivíduos que nela vivem. O autor também caracteriza o termo como sendo um sistema aberto, uma vez que:

O S.C.U. importa energia através de seu ambiente, é sede de uma sucessão de eventos que articulam diferenças de estados, mudanças e transformações internas, a ponto de gerar produtos que se incorporam ao núcleo e/ou são exportados para o ambiente (MONTEIRO, 1976, p. 96).

Deste modo, Monteiro (1976) propôs, como uma forma de organização mais sistêmica, os três canais da percepção humana, a fim de auxiliar nas questões de planejamento. Trata-se de subsistemas pelos quais pode ser interpretado ou sentidos os efeitos do S.C.U, sendo eles: o Físico-Químico, que aborda o estudo da poluição do ar, pois essa degradação é uma das formas mais decisivas na qualidade ambiente urbana; o Hidrometeorológico que, por sua vez, agrupa todas aquelas formas meteorológicas, hídricas (chuva, neve, nevoeiros), mecânicas (tornados) e elétricas

(tempestades), que assumindo eventualmente manifestações de intensidade, são capazes de causar impacto na vida da cidade, desestabilizando a circulação e os serviços. O canal Termodinâmico engloba as componentes termodinâmicas que, em suas relações, se expressam através do calor, ventilação e umidade, tornando-se então, um filtro perceptível bastante significativo, pois afeta permanentemente a todos os cidadãos.

As proposições de Monteiro (1976) são amplamente utilizadas e difundidas no âmbito acadêmico pelos pesquisadores no Brasil, e ainda hoje é muito utilizada em estudos de climatologia geográfica, sendo que os canais de percepção tornaram-se referência para tais estudos.

### **2.3 As ilhas de calor**

Como exemplificado, frente à complexidade da natureza do Sistema Clima Urbano, Monteiro (1976) propôs em sua metodologia de análise, um agrupamento das diferentes resultantes do sistema, em três subsistemas relacionados aos canais de percepção humana: o Termodinâmico (associado ao conforto térmico), o Físico-Químico (associado à qualidade do ar) e o Hidrometeorológico (associado aos impactos meteorológicos).

Para essa pesquisa, destaca-se o subsistema Termodinâmico que, segundo Monteiro (1976), “é a constituição do nível fundamental da resolução climática, para onde convergem e se associam todas as outras componentes”. Desta forma, a perspectiva analítica vai além dos problemas do conforto térmico deste subsistema, e também, de uma série de resultantes do processo de alteração do balanço de energia, do S. C. U, tais como o aumento da precipitação e da ventilação.

Destas resultantes, uma das mais impactantes, e que mais geram novos efeitos climáticos relacionados à circulação local é a formação das “Ilhas de Calor”, que por definição é “uma área na qual a temperatura da superfície é mais elevada que as áreas circunvizinhas” Lombardo (1985, p. 24) ou, segundo Amorim (2010, p. 73) “bolsões de ar quente decorrente da capacidade diferenciada dos materiais encontrados na superfície de armazenar e refletir a energia solar”.

As alterações feitas no ambiente urbano, às especificidades das construções, impermeabilização do solo e albedo, dentre outros fatores interferem diretamente nos índices de radiação solar incidente, além da inércia térmica dos materiais, resultando na geração da ilha de calor. Este fenômeno está relacionado diretamente às ações humanas no espaço urbano, interferindo assim no balanço de energia, no conforto térmico e na umidade relativa do ar, contribuindo para a degradação das condições ambientais.



Segundo Lombardo (1985, p. 77):

A urbanização, considerada em termos de espaço físico construído, altera significativamente o clima urbano, considerando-se o aumento das superfícies de absorção térmica, impermeabilização dos solos, alterações na cobertura vegetal, concentrações de edifícios que interferem nos efeitos dos ventos, contaminação da atmosfera através da emissão dos gases, poeira e partículas.

Ainda de acordo com a autora (1985, p23):

Uma das mais significativas expressões da alteração climática na cidade diz respeito aos valores de temperatura e concentração de poluentes. Esses fenômenos podem ser usados como indicadores da degradação ambiental que frequentemente ocorre nos espaços urbanos.

Deste modo, tal fenômeno surge como resultado da grande alteração da paisagem natural, no desenvolvimento do processo de urbanização através da substituição dos elementos naturais pelos materiais construtivos urbanos.

De acordo com Costa (2009), esse fenômeno, as ilhas de calor, ocorre principalmente pela diferenciação da energia térmica resultante, entre outros fatores, das diferenças de absorção e armazenamento da energia solar, e pelos materiais construtivos da superfície urbana.

As características da superfície, tais como ruas pavimentadas, alta densidade populacional e construtiva, baixa arborização e bloqueio na direção dos ventos, fazem com que a superfície absorva maior radiação solar, resultando assim, no aquecimento mais rápido do ar, e que se mantém ao longo do dia e da noite. Dessa forma, com o aumento de construções e edificações, a possibilidade de alteração na temperatura, a formação de bolsões de ar quente, denominados ilhas de calor, é bastante significativa, diminuindo então, a qualidade de conforto térmico e saúde da população principalmente em termos de saúde e conforto térmico.

Amorim (2000) afirma que:

A formação das ilhas de calor cria uma circulação do ar na cidade que favorece a concentração de poluentes, podendo provocar distúrbios nas pessoas, tais como doenças respiratórias, circulatórias, e, nos países tropicais, um grande desconforto térmico, provocado pelas altas temperaturas comuns nestas latitudes. (AMORIM, 2000, p. 33).

Outros fatores que também contribuem na manutenção do fenômeno são as ações antrópicas que causam o aquecimento do ar, como a queima de combustíveis em automóveis e em indústrias nos distritos.

Oke (1972) destaca que a ilha de calor é resultante das modificações dos parâmetros da superfície e da atmosfera oriundas da urbanização.

No mesmo sentido, Amorim (2005), de forma mais detalhada aponta que, há vários motivos que originam as ilhas de calor, e as principais características são o armazenamento de calor durante o dia na cidade, devido às propriedades térmicas e caloríficas dos materiais construtivos, assim como sua devolução para a atmosfera no período noturno, a produção do calor de origem antrópica, e a diminuição da evaporação em virtude de maior superfície impermeabilizada, (concreto e asfalto e canalização fechada de rios e córregos). Todos esses elementos contribuem para a formação deste fenômeno.

Como causa disso, ocorre também a concentração de poluentes nas áreas de maior urbanização, uma vez que “o ar tende a circular em direção à parte mais quente” da cidade (LOMBARDO, 1985, p. 24).

Ainda, é possível nos atentar para uma diminuição da umidade relativa do ar, em resposta ao aumento da temperatura, agravando ainda mais o desconforto térmico, além de várias outras resultantes das ilhas de calor (possível aumento de precipitação, modificação das correntes de vento na cidade, etc.).

*Se o senhor não tá lembrado  
Dá licença de conta  
Que acá onde agora está  
Esse aditício ardo  
Era uma casa véia  
Um palacete assobradado  
  
Foi aquí seu moço  
Que eu, Mato Grosso e o Joca  
Construímos nossa maloca  
Mas um dia, nós nem pode se*

*Mato Grosso quis gritá  
Mas em cima eu falei:  
Os homís tá cá razão  
Nós arranja outro lugar  
Só se conformemo quando o Joca  
falou:  
"Deus dá o frio conforme o  
cobertor"  
  
E hoje nós pega páia nas gramas  
do jardim*



# *A área de estudo*

## ***Capítulo 3***

### **A ÁREA DE ESTUDO**

**3.1 Um breve histórico do município de Presidente Prudente e dos bairros estudados nesta pesquisa**

Segundo Silva R. (2005), o município de Presidente Prudente teve sua gênese no âmbito do processo de constituição de uma nova formação socioespacial, expressa pela frente de expansão promovida pelos grandes fazendeiros do café e pela extensão da ferrovia (Estrada de Ferro Sorocabana). O núcleo urbano foi fundado em 1917 a partir da colonização empreendida a oeste, pelo Coronel Francisco de Paula Goulart (sendo esta uma colonização com baixo nível de investimentos) e, a leste, pelo Coronel José Soares Marcondes (colonização de caráter capitalista e empresarial) tendo como limite entre os dois núcleos nascente, a Estrada de Ferro Sorocaba.

De acordo com Sudo & Leal (1996, p. 362) o relevo do município, que está inserido no Planalto Ocidental Paulista, é caracterizado pela presença de colinas médias, amplas e morrotes alongados e espigões.

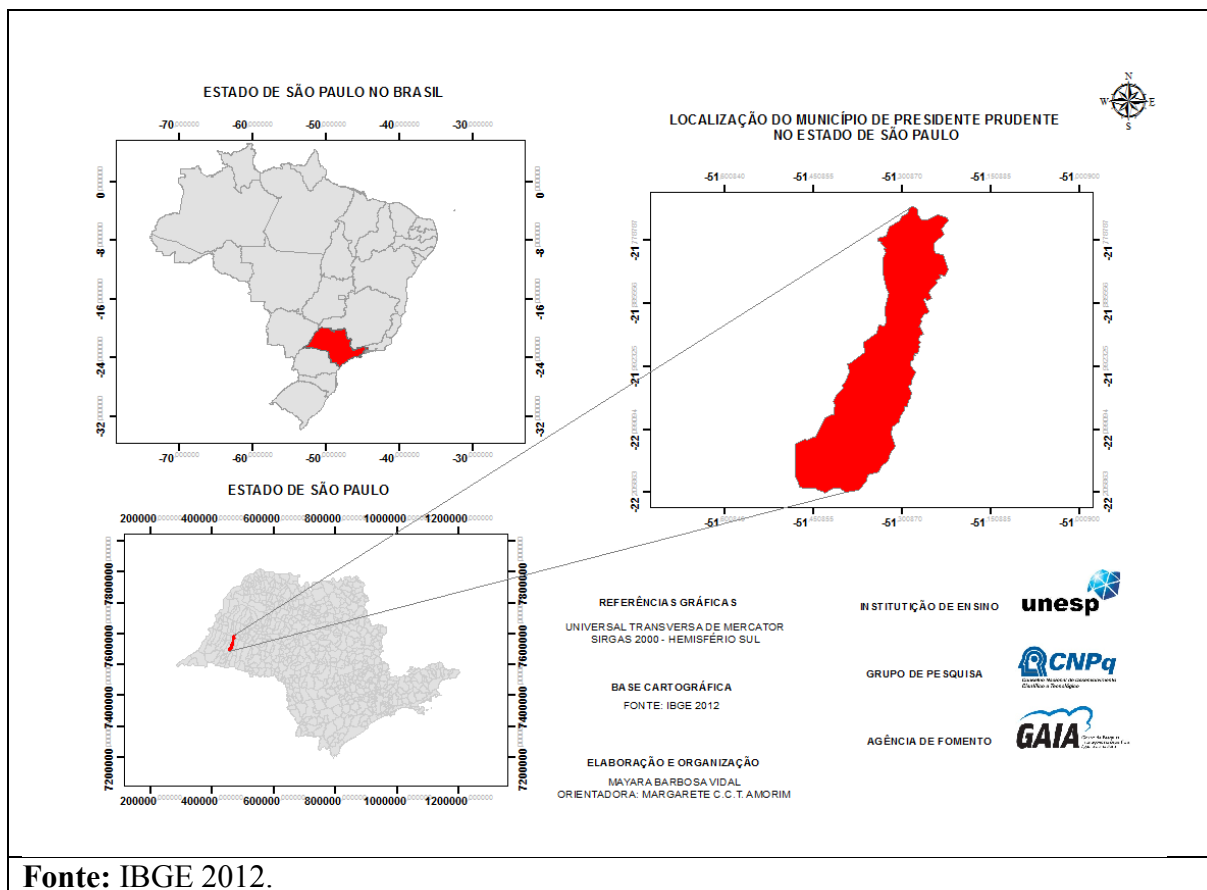
Tal como os autores descrevem:

As colinas amplas estão presentes na porção norte do município, já nas barrancas do rio do Peixe. As colinas médias são observadas na extremidade sul onde se encontra o córrego do Cedro e os morrotes e espigões, predominantes no município abrangendo cerca de 80% de seu território. (SUDO & LEAL, 1996, p. 362).

No que diz respeito à hidrografia, ainda de acordo com os autores, o município é cortado por uma série de córregos (Cedro, Limoeiro, Gramado e Cascata) afluentes do Rio Santo Anastácio e do Rio Mandaguari (afluente do Rio do Peixe).

No mapa 2 a seguir é possível verificar a localização da cidade de Presidente Prudente/SP.

<b>Mapa 2:</b> Localização do Município de Presidente Prudente no estado de São Paulo.



Sposito (1983) aponta que, após 1972, a expansão urbana rompeu a “barreira” da Rodovia Raposo Tavares (SP- 270), deste modo, vários loteamentos foram nascendo em descontinuidade à malha urbana, desprovidos de equipamentos e serviços urbanos. Esta expansão urbana foi determinada por fatores que extrapolaram a demanda por terrenos, não se reduzindo à lógica de procura e oferta por terra urbana. Com o aumento da procura, especuladores imobiliários elevaram o preço do solo urbano, agravando o problema habitacional. Alguns empreendimentos privados obtiveram incentivos, principalmente para a classe média alta, onde os loteamentos, em sua maioria, margeavam a malha urbana, como é o caso do bairro Parque Higienópolis.

No entanto, os bairros distantes da malha urbana central, como o Jd. Morada do Sol, continuaram com pouco apoio do poder público, permanecendo sem serviços como saneamento básico e vias de acessos para chegar rapidamente ao centro da cidade.

Sendo assim, podemos observar que o uso e a ocupação do solo se deram de forma desigual, deste modo, essas regiões tiveram diferentes padrões construtivos, o que é justamente o caso dos bairros abordados neste estudo.

### 3.2 O Parque Higienópolis.

Diversas pesquisas foram realizadas tendo como recorte territorial a cidade de Presidente Prudente, no entanto, ainda não há estudos aprofundados, direcionados ao Parque Higienópolis. De acordo com dados coletados junto à Prefeitura Municipal, o bairro foi fundado no ano de 1982, com área total de 309.159,45 m<sup>2</sup>, possuindo 248 lotes com extensão de 501 a 1000 m<sup>2</sup>. O bairro está localizado nas coordenadas 22° 8'55.54"S e 51°24'19.33"O, com altitude de 436m. Deve-se ressaltar que o bairro foi fundado com toda a infraestrutura necessária a população residente, tais como pavimentação, guia e sarjeta, água encanada, e rede elétrica, possuindo um total de área verde de 32.294,00 m<sup>2</sup>, o que contabiliza, de acordo com a Prefeitura, 10,45% de área arborizada.

Em trabalho de campo realizado, pôde-se verificar que o bairro (desde sua fundação) permanece com arborização, possuindo ruas largas e pavimentadas, com guias e sarjetas, serviços de coleta de lixo diárias, rede elétrica e água encanada, boa iluminação e com grandes lotes.

Na figura 2, pode-se observar as imagens do Parque Higienópolis, e na figura 3, a residência escolhida para a instalação do mini-abrigos meteorológico como ponto representativo do bairro.

**Figura 2:** Imagens do bairro Parque Higienópolis em Presidente Prudente/SP.



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.  
**Imagem registrada em:** 06/2015.

**Figura 3:** Residência escolhida para a instalação do mini abrigo meteorológico, como ponto representativo no Parque Higienópolis.



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.

**Imagem registrada em:** 12/2014

### 3.3 O Jardim Morada do Sol.

No processo de expansão urbana em Presidente Prudente, logo viu-se a necessidade de criar programas de moradia para a população menos favorecida e muitos deles surgiram por meio de um programa municipal de Desfavelamento.

De acordo com Silva R. (2005), em 1959, há o primeiro registro de favelas em Presidente Prudente, localizado no Parque Furquim, zona leste da cidade. Já em 1964, registra-se outro núcleo de favela neste mesmo bairro. Mas foi na década de 1970 que o crescimento de favelas em Presidente Prudente passou a ser acelerado.

Por toda a cidade, próximas a áreas servidas de equipamentos e serviços urbanos, encontravam-se distribuídas as favelas, com exceção às áreas próximas às avenidas Washington Luiz, Cel. Marcondes, Brasil e Manuel Goulart; em especial, áreas mais próximas ao centro da cidade. A maioria das residências das áreas públicas ocupadas por favelas eram sub-habitações desprovidas de infra-estrutura, reunindo pessoas de baixa renda, não possuindo a propriedade do imóvel residido. (SILVA, F. 2008, p. 20.).

Essas ocupações geraram na maior parte dos casos áreas de exclusão social. Tais ocupações davam-se, em sua maioria, em áreas situadas nas zonas Leste e Sudoeste da cidade

de Presidente Prudente, em parcelas do sítio urbano com relevo acidentado e fundos de vale ocupado pela população, que utilizavam os cursos d'água para escoamento do esgoto (SILVA, R. 2005, p. 49).

Deste modo, o setor de habitação da Prefeitura realizou um levantamento nessas áreas, a fim de elaborar uma política habitacional para estas famílias. Nesse contexto, foi implementado na administração municipal, do prefeito Paulo Constantino (1989-1992), e continuado na gestão de Agripino Lima (1993-1996), um programa habitacional, com o intuito de retirar as favelas de Presidente Prudente. Esse projeto foi denominado “Programa de Desfavelamento e Loteamentos Urbanizados” (SILVA, R. 2005, p.47).

Este programa tinha como objetivo garantir melhorias das condições de moradia através da construção de novas habitações, implantação de infraestrutura necessária, e programas voltados ao lazer, saúde, trabalho e educação, para a população a ser remanejada.

Paralelamente a este programa, de acordo com Silva R. (2005), o prefeito Paulo Constantino encaminhou para execução o programa habitacional denominado “Loteamentos Urbanos”, com o intuito de beneficiar as famílias que não foram contempladas com a implantação do conjunto habitacional Ana Jacinta. Assim como o Programa de Desfavelamento já mencionado, surgiam conjuntos habitacionais populares com a intervenção do Estado, construídos em áreas periféricas, onde existiam terrenos mais acessíveis à população com menor renda, porém distantes da área central.

Sendo assim, muitos moradores das favelas, foram realocados nos Loteamentos Urbanizados. É neste contexto de construções populares que a malha urbana se expande para a zona norte da cidade, onde então ocorre a criação do bairro Jd. Morada do Sol.

A implantação do loteamento caracteriza-se por uma política insuficiente e de pouco planejamento e programas sociais, que favorecessem a inserção socioespacial de seus moradores na cidade. O bairro foi implantado na zona norte, além do perímetro urbano (km 7) à uma distância de aproximadamente 8km da área urbana central e constitui-se em descontínuo da malha urbana.

De acordo com os dados coletados junto à Prefeitura Municipal de Presidente Prudente, no que concerne a data de implantação do bairro e ao tamanho dos lotes, o Jd. Morada do Sol foi fundado no ano de 1992, com área total de 196.079,00 m<sup>2</sup>, possuindo 500 lotes com extensão de até 250 m<sup>2</sup>. O bairro está localizado aproximadamente à 22° 4'S e 51°21'O, com altitude de 437m.

Em trabalhos anteriores, Silva. F. (2005), Silva. R. (2008), Torrezan (2014), pôde-se constatar que o Jd. Morada do Sol, não possuía infraestrutura necessária quando os lotes foram



implantados, como água encanada e rede elétrica, equipamentos e serviços urbanos básicos, como iluminação nas ruas, serviço de transporte público havia na rodovia, muitas casas ainda estavam inacabadas, e o bairro não possuía todo asfaltamento. No entanto, de 2007 em diante e através de muita luta por parte dos moradores, as melhorias no bairro foram se fazendo presente e as transformações foram significativas.

Observou-se através de trabalhos de campo que o bairro encontra-se totalmente pavimentado, há iluminação suficiente, assim como rede elétrica e água encanada. Há serviço de coleta de lixo e mesmo não sendo diária, os moradores não se incomodam, uma vez que o bairro não possuía tal serviço e a maioria das calçadas está adequada, com guia e sarjeta. No entanto, ainda pôde-se observar alguns terrenos baldios com acúmulo de lixo misturados ao capim alto, (favorecendo a proliferação vetores que podem provocar doenças) e esgoto a céu aberto em algumas vielas. O bairro encontra-se densamente construído, no entanto observa-se que há algumas casas inacabadas. Foi constatado que houve melhoria no serviço de transporte coletivo, pois os ônibus chegam até o bairro. Houve também a construção de uma praça, que se encontra em ótimas condições, pois há bancos e mesas, a grama está baixa, há arborização suficiente, contribuindo para a utilização dos moradores.

Na figura 4, pode-se verificar as imagens do Jd. Morada do Sol e na figura 5, a entrada do bairro e a residência escolhida para a instalação do mini-abrigo meteorológico, como ponto representativo do bairro.

**Figura 4:** Imagens do bairro Jd. Morada do Sol em Presidente Prudente/SP.



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.  
**Imagem registrada em:** 06/2015.

**Figura 5:** Entrada do bairro Jd. Morada do Sol (à esquerda) e a residência escolhida para a instalação do mini abrigo meteorológico, (à direita) como ponto representativo no Jd. Morada do Sol.



**Fonte:** Arquivo pessoal da autora.  
**Imagem registrada em:** 12/2014.

Nas figuras 6, 7, 8 e 9 pode-se verificar o aumento da densidade construtiva dos bairros estudados no período de onze anos (2003 à 2014), com imagens do software gratuito Google Earth.

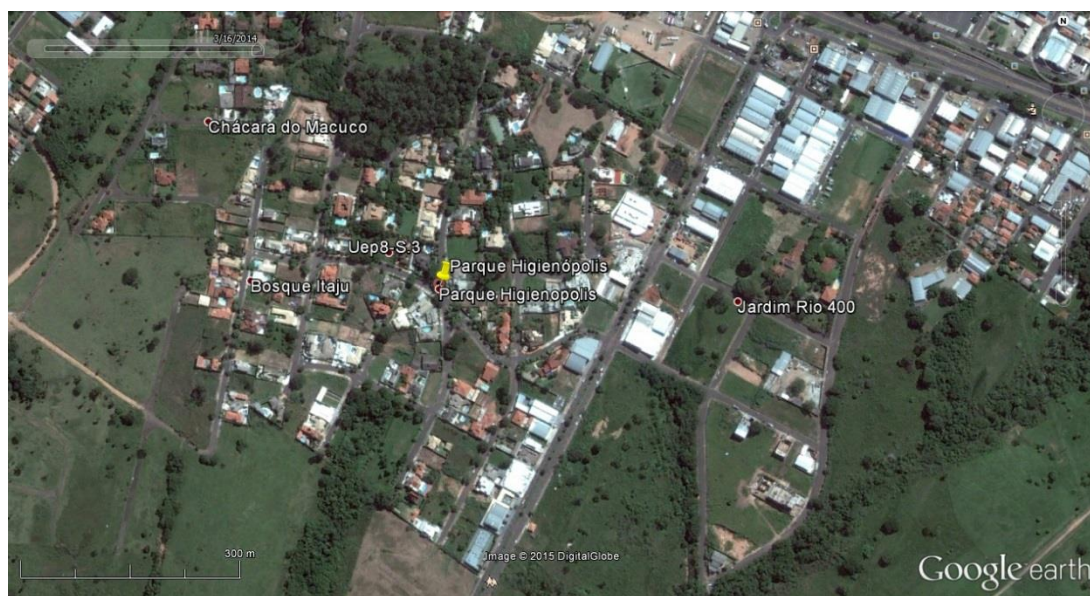
**Figura 6:** Densidade construtiva do bairro Parque Higienópolis no ano de 2003.



**Fonte:** Google Earth.

**Data de acesso à imagem:** 24/07/2015.

**Figura 7:** Densidade construtiva do bairro Parque Higienópolis no ano de 2014.

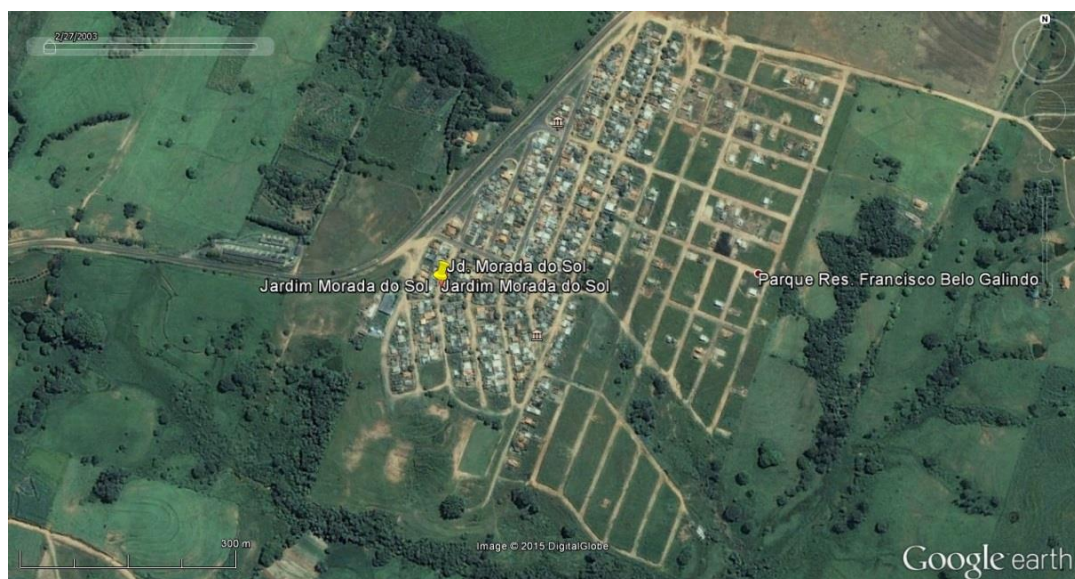


**Fonte:** Google Earth.

**Data de acesso à imagem:** 24/07/2015.

As figuras 8 e 9 referem-se ao Jd. Morada do Sol a seguir:

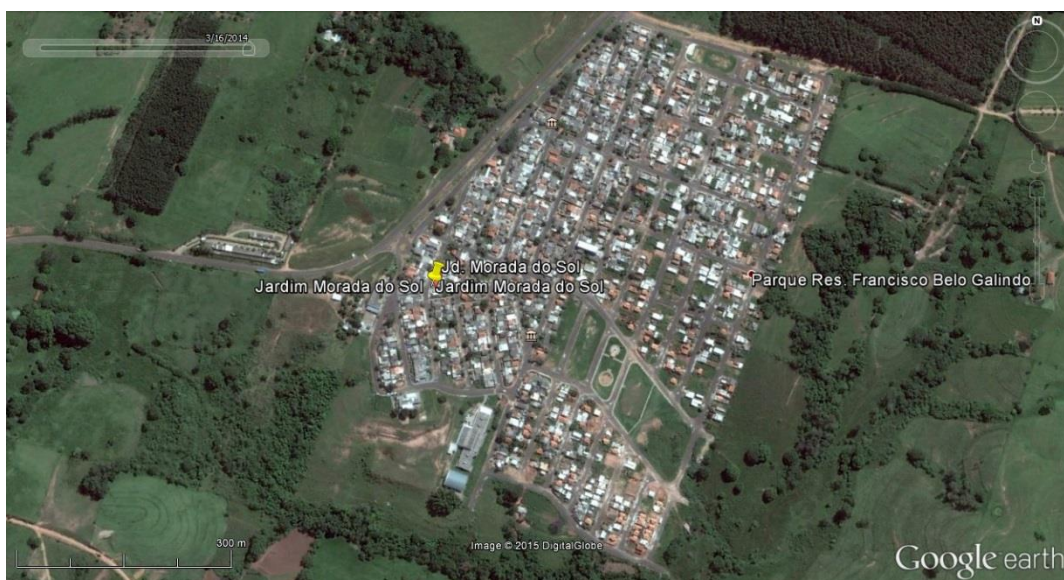
**Figura 8:** Densidade construtiva do bairro Jd. Morada do Sol no ano de 2003.



**Fonte:** Google Earth.

**Data de acesso à imagem:** 24/07/2015.

**Figura 9:** Densidade construtiva do bairro Jd. Morada do Sol no ano de 2014.



**Fonte:** Google Earth.

**Data de acesso à imagem:** 24/07/2015.

Pode-se observar nas figuras 6, 7, 8 e 9, que no decorrer destes onze anos os dois bairros aqui estudados, tiveram um aumento significativo da densidade construtiva.

Verifica-se que o bairro Parque Higienópolis em 2003 (figura 6) não era densamente ocupado, porém observa-se uma grande quantidade de cobertura vegetal arbórea em seus lotes. No ano de 2014 de acordo com a figura 7, pode-se observar que o bairro ampliou a densidade construtiva, mantendo uma quantidade significativa de área verde, o que por sua vez, contribui para uma maior qualidade de conforto térmico e saúde da população ali residente.

No bairro Jd. Morada do Sol verifica-se que já em 2003 (figura 8), o bairro possuía uma quantidade significativa de construções e os lotes vazios apresentavam pouca quantidade de áreas verdes. Na figura 9, (ano de 2014) verifica-se o quanto o local foi densamente ocupado. Associado a diminuição da cobertura vegetal, devido ao aumento da densidade construtiva.

### **3.4 O ponto Rural.**

Este ponto está localizado na porção sudeste do município de Presidente Prudente, fora da malha urbana, com latitude  $22^{\circ}11'29.40''S$  e longitude  $51^{\circ}23'18.86''O$ . Possui presença de vegetação rasteira e baixa densidade de vegetação arbórea. Na figura 10 é possível observar a localização do ponto rural em relação aos pontos urbanos.

<b>Figura 10:</b> Localização do ponto Rural, com relação ao demais pontos escolhidos na cidade de Presidente Prudente.



Fonte: Google Earth.  
 Data de acesso à imagem: 11/08/2015.

Na figura 11 a seguir verifica-se as características do entorno.

**Figura 11:** Características do entorno do ponto Rural em Presidente Prudente.



*Mv Bill tá em casa, pode acreditar  
 Terrorismo, a voz do excluído tá no  
 ar (tá no ar)  
 Mais um guerreiro do Rio de Janeiro  
 Buscando alternativa pra sair do  
 coma brasileiro  
 Considerado louco por ser realista  
 Maluco, e não me iludo com vidinha  
 de artista  
 Guiado por Jesus tenho minha missão  
 Guerreiro do inferno, traficante da*

015.

*O que você vai fazer agora para mudar a regra?  
 O que você vai fazer agora para mudar a real?*

*Nascido e criado na CDD  
 Nascido preto, perseguido até morrer  
 Me ver na prisão é o desejo da madame  
 Mas eu não tenho apê de um milhão em Miami  
 Comprado e mobiliado com o dinheiro do povo  
 Eu olho pra TV e me sinto mais um bobo  
 Contaminado e dominado pelo medo*



# *Análises e Propostas*

*Capítulo 4*

**4- ANÁLISES E PROPOSTAS**



#### **4.1 Os sistemas atmosféricos atuantes em Presidente Prudente.**

Conhecer as características do clima local e as combinações dos tipos de tempo que atuam na cidade é fundamental para o planejamento urbano e para a utilização dos recursos provenientes da atmosfera em proveito das ações pela sociedade. Além disto, aumenta-se a capacidade da população e dos agentes sociais em se proteger de seus efeitos. (SANT'ANNA NETO; TOMMASELLI, J. T. G. 2009, p. 9). Deste modo procurou-se abordar sucintamente, sobre os tipos de tempo e os sistemas atmosféricos que predominam no município de Presidente Prudente.

Segundo Sant'Anna Neto e Tommaselli (2009) a cidade situa-se em uma área de transição entre os climas zonais controlados pelos sistemas tropicais, que por sua vez, lhe confere temperaturas elevadas nos períodos de primavera e verão. E pelos sistemas extratropicais (massas polares) que ocasionam baixas temperaturas, com a entrada das frentes frias, nos períodos de outono e inverno.

De acordo com a classificação do IBGE (2007) o município encontra-se na área de influência do clima Tropical Sub-quente e úmido. Sendo assim, a cidade, na maior parte do ano, está sob a ação do sistema tropical atlântico, massa de ar quente, estável e pouco úmida. Justificando assim, a característica de elevadas temperaturas na maior parte do ano.

Devido à grande quantidade de sistemas atmosféricos atuantes sobre a região e a importância destes para a caracterização do clima é necessário a apresentação de algumas características básicas de cada um desses sistemas, que são apresentadas a seguir, para isso utilizou-se como base Sant'Anna Neto e Tommaselli (2009), Mendonça e Danni-Oliveira (2007), e também a identificação dos sistemas que atuaram no mês de registro desse trabalho (dezembro de 2014).

Deste modo, analisando a dinâmica da circulação atmosférica regional, há basicamente cinco grandes grupos de sistemas tropicais, sendo eles: os sistemas tropicais, equatoriais, polares, frontais, e os sistemas especiais IT (Instabilidade Tropical) e ZCAS (Zona de Convergência Intertropical).

Assim, o Sistema Tropical Atlântico tem sua origem no Anticiclone do Atlântico Sul e atua sobre o território paulista constantemente durante todo o ano. É responsável por trazer estabilidade de tempo no período de outono e inverno e instabilidade no período de primavera e verão.

Nesse sentido, quando o anticiclone marítimo se encontra próximo ao litoral do sudeste, atinge a região com ventos vindos de leste e são mais úmidos e menos quentes, temos a mTa (Massa Tropical atlântica). Porém quando o anticiclone se posiciona mais ao norte, os ventos

de nordeste percorrem alguns quilômetros, antes de atingir o oeste paulista, e neste trajeto, recebem um aumento de temperatura e diminuição de umidade, quando esse fenômeno acontece temos então a mTac (Massa Tropical Atlântica Continentalizada).

A seguir são apresentadas as características das massas de forma mais detalhada:

- ↻ **Massa Tropical Atlântica (mTa):** caracterizada como uma das principais massas de ar da dinâmica atmosférica da América do Sul. Origina-se no centro de alta pressão subtropical sobre a porção oceânica atlântica e atuam no oeste paulista, sobretudo, no verão. Como são formados sobre a porção oceânica, caracterizam-se como um sistema atmosférico bastante úmido, sendo trazidos à porção continental através de ventos predominantes de leste e nordeste.
  
- ↻ **Massa Tropical Atlântica Continentalizada (mTac):** esta é caracterizada como uma massa de ar secundária, pois, apresenta modificações resultantes das superfícies por onde passa, tais como, o aumento de temperatura, a perda da umidade e a elevação da pressão atmosférica.

O Sistema Equatorial Continental origina-se na Planície Amazônica e caracteriza-se pela alta temperatura e umidade, com ventos de noroeste. Este sistema costuma atuar com maior intensamente no verão, geralmente atraído pela atuação de uma frente fria e causando instabilidade no tempo em toda a região central do Brasil. Atinge o oeste paulista provocando um tempo quente e úmido.

Faz parte desse sistema a mEc (Massa Equatorial Continental), que será descrita a seguir.

- ↻ **Massa Equatorial Continental (mEc):** possui elevada temperatura e umidade, pois localiza-se sobre a floresta amazônica nas proximidades da linha do Equador. Também recebe umidade oceânica proveniente da Zona de Convergência do Atlântico Sul.

O Sistema Polar Atlântico origina-se no Anticiclone Polar Atlântico e atua mais intensamente no inverno. Atingindo o oeste paulista com baixas temperaturas e grande amplitude térmica, e geralmente associada à pressão atmosférica em elevação, e ventos de sudeste ou sudoeste. Quando ocorre a diminuição gradativa da pressão e o aumento da temperatura após alguns dias da atuação do ar polar, a mPa (Massa Polar Atlântica) passa a se caracterizar como mPat (Massa Polar Atlântica Tropicalizada). Deste modo tem-se:

↪ **Massa Polar Atlântica (mPa):** esta é uma divisão da massa polar que se origina devido ao acúmulo de ar polar sobre o Oceano Atlântico na Patagônia. Quando esta atinge a cordilheira dos Andes se divide em dois ramos, o Pacífico (massa polar pacífica) e o Atlântico (massa polar atlântica), a última favorecida pela calha natural da bacia Platina, atinge latitudes bastante baixas e tem como principal característica baixas temperaturas.

↪ **Massa Polar Atlântica Tropicalizada (mPat):** é caracterizada quando ocorre a diminuição gradativa da pressão atmosférica e aumento da temperatura após o domínio do ar polar enfraquecido na latitude dos trópicos.

Os sistemas frontais se formam por meio do encontro de dois sistemas antagônicos (polares e tropicais), que por sua vez, geram instabilidade atmosférica em área de descontinuidade das massas de ar. Dessas, destacam-se a Frente Polar Atlântica (FPA), mais vigorosa no inverno, apesar de se fazer presente durante todo o ano no território paulista, e a Frente Polar Reflexa (FPR), um eixo secundário da FPA, originada da separação entre o ar polar tropicalizado (mPat) e o ar tropical marítimo. Sendo assim, apresenta-se:

↪ **Frente Polar Atlântica (FPA):** forma-se a partir do encontro da mPa com a mTa, separando o ar polar do ar tropical, quando ocorre geralmente vem acompanhado de uma instabilidade atmosférica; ex: precipitações.

↪ **Frente Reflexa (FR):** ocorre quando a constituição do ar polar se dá em ondas, que se propagam de forma a produzir duas ou mais frentes em sequência, avançando para a mesma direção.

Atuam também no mês de dezembro os sistemas, Frente Estacionária, (FE) Repercussão da Frente Polar Atlântica (Rep), e a Instabilidade Tropical, que serão descritas a seguir.

↪ **Frente Estacionária (FE):** ocorre quando o sistema frontal permanece sobre determinado lugar por mais de três dias.

↪ **Instabilidade Tropical:** ocorrem quando há movimento convectivo bastante intenso e geralmente associado às correntes de ar quente e úmida que se desloca do litoral para o interior do continente, estão associadas a precipitações rápidas e intensas.

Por fim, para este trabalho, temos as ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul). Esse sistema é responsável por grandes períodos de precipitação no oeste paulista. Sendo formado por uma banda de nebulosidade na direção NW-SE. Uma vez associada à entrada de uma frente fria, pode ocasionar episódios intensos de chuvas por vários dias. Deste modo, pode-se dizer que:

↪ **Zona de Convergência do Atlântico SUL (ZCAS):** Resulta da intensificação do calor e da umidade provenientes do encontro de massas de ar quentes e úmidas da Amazônia e do atlântico sul e também pela associação da frente polar atlântica com sistemas convectivos existentes no continente.

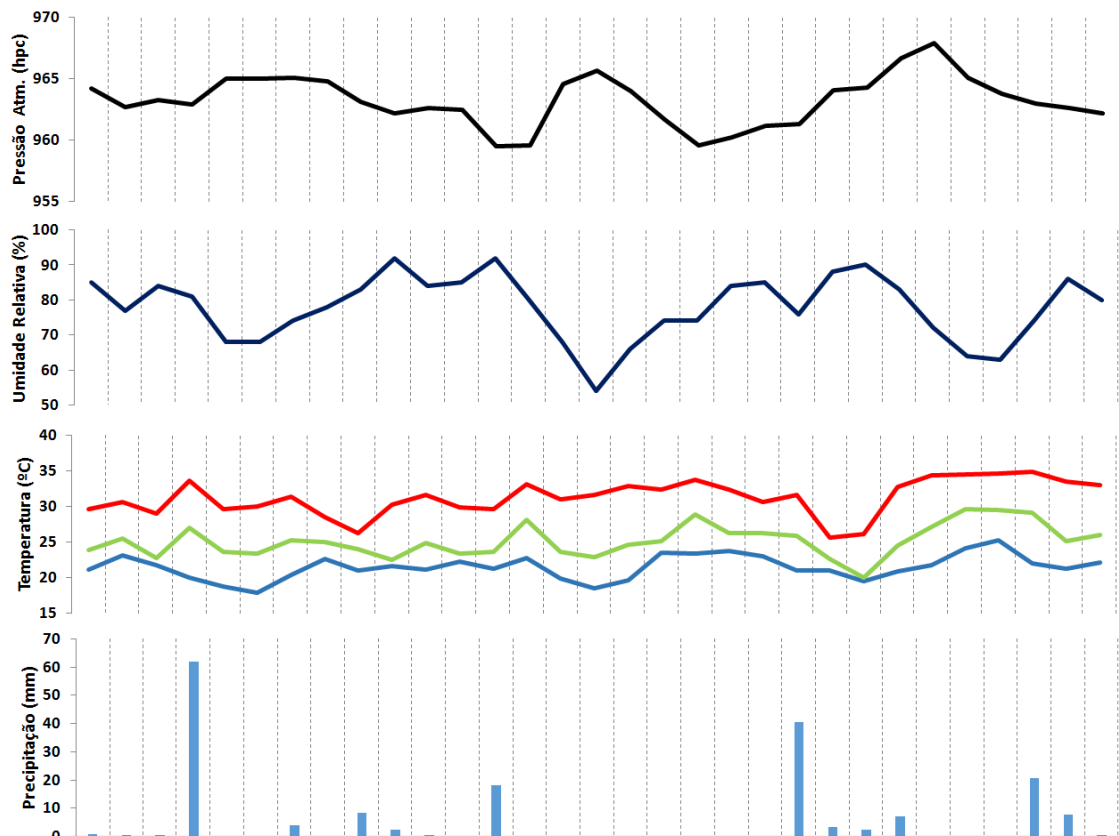
#### **4.2 Análise rítmica e condições sinóticas no período de verão, dezembro de 2014.**

O clima urbano é entendido como um sistema, que “visa compreender a organização climática peculiar da cidade e, como tal, é centrado essencialmente na atmosfera” (MONTEIRO, 1976, p. 119.)

Deste modo, a fim de identificar os sistemas atmosféricos atuantes sobre a região de Presidente Prudente no período abrangido por este trabalho, e de possibilitar o estabelecimento de relações entre estes e os resultados obtidos em campo foi realizado o gráfico de análise rítmica proposto por Monteiro (1971).

O gráfico de análise rítmica utilizado neste trabalho (dezembro de 2014) foi organizado e elaborado por Gomes (2014) a partir da obtenção de dados meteorológicos registrados pela estação meteorológica, com auxílio de imagens do satélite GOES e de cartas sinóticas da Marinha do Brasil.

**Gráfico 1: Análise Rítmica do mês de Dezembro de 2014.**



Dias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Dir. do Vento	↘	↘	↘	↘	↙	↙	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↘	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	↙	
Vel. do Vento	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nebulosidade	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Sistemas	Ta	Ta	Ta	FPA	Pt	Pt	IT	Ta	IT	IT	FPA	FPA	FE	Pt	Pt	Pt	Ta	Ta	Ta	FPA	IT	FR	FR	FE	Rep	Ta	Ta	Ta	FPA	FPA	Rep	

Direção do Vento			
NO	N	NE	
↘	↓	↙	
○	→	←	L
SO	S	SE	
↙	↑	↘	

Vel. do vento	
■	0 - 1,5m/s
■	1,6 - 3m/s
■	3,1 - 4,5m/s
■	> 4,6m/s

Nebulosidade	
○	0 - 2 décimos
◐	3 - 5 décimos
◑	6 - 8 décimos
●	9 - 10 décimos
X	Sem dados

Temperatura	
■	Temp. Max.
■	Temp. 9h
■	Temp. Min

Sistemas Atmosféricos			
■	Massa Polar Atlântica (Pa)	FPA	Frente Polar Atlântica
■	MPA Tropicalizada (Pt)	Rep	Repercussões FPA
■	Massa Tropical Atlântica (Ta)	ZCOU	Zona de Convergência de Umidade (ZCOU)
■	MTA Continentalizada (Tac)	ZCAS	Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS)
■	Mas. Tropical Continental (Tc)		
■	Mas. Equatorial Continental (Ec)		
IT	Instabilidade Tropical (IT)		
FF	Frente Fria		
FQ	Frente Quente		
FE	Frente Estacionária		
FR	Frente Reflexa		

Fontes de dados:  
Estação meteorológica automática - A707 - P. P. - SP

Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)  
Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)

Organização: Washington Paulo Gomes  
Orientadora: Margarete C. de C. T. Amorim

**Organização: Washington Paulo Gomes, 2015.**

Dessa forma, os resultados obtidos apontam a atuação dos seguintes sistemas atmosféricos sobre a região de Presidente Prudente no período analisado: a Massa Tropical

Atlântica (Ta) influenciando as condições atmosféricas durante dez dias (1, 2, 3, 8, 17, 18, 19, 26, 27, e 28); a Frente Polar Atlântica (FPA), atuando por seis dias (4, 11, 12, 20, 29, e 30); a Massa Polar Tropicalizada (Pt), presente durante cinco dias (5, 6, 14, 15, e 16); a Instabilidade Tropical (IT), nos dias 9, 10 e 21, a Frente Reflexa (RF), nos dias 22 e 23; a Frente Estacionária (FE) nos dias 13 e 24, e a Repercussão da Frente Polar Atlântica (Rep), nos dias 25 e 31 do mês estudado.

Nos dias 1, 2 e 3 a região esteve sob a influência da Massa Tropical Atlântica, responsável por manter as temperaturas variando entre 30,7°C e 21,2°C. As pressões atmosféricas corresponderam a 964,2 hpa e 962,7 hpa, e a umidade relativa do ar variou entre 85% a 77%. Predominaram os ventos de NE, o céu encontrava-se encoberto nos dias 1 e 3, e parcialmente no dia 2, culminando em pequenas precipitações que na soma dos três dias totalizaram 1,6 mm.

No dia 4, chegou a primeira Frente Polar Atlântica na região no mês de dezembro, fazendo com que a temperatura mínima chegasse a 20°C, aumentando a umidade relativa para 81%. O céu encontrava-se parcialmente encoberto e houve um total de 62 mm de precipitação. A pressão atmosférica foi de 962,9 hpa, e o vento permaneceu de NE.

Nos dias 5 e 6 atuou a Massa Polar Tropicalizada, as temperaturas variaram de 29,7 °C a 17,9°C e a umidade relativa foi de 68% a 74%. A pressão atmosférica se manteve igual nos dois dias, 965,0 hpa. Os ventos vieram do sentido Leste. No dia 5 o céu estava parcialmente encoberto e no dia 6 o céu permaneceu limpo. Não houve precipitação nesses dias.

Nos dias 7, 9 e 10, a região esteve sob influência de uma Instabilidade Tropical (IT), somente no dia 8 houve a atuação de Massa Tropical Atlântica. A temperatura mínima foi de 21°C, e umidade relativa de 92%. A pressão atmosférica foi de 962,2 hpa. O céu estava sem nuvens no dia 7 (às 9h), nos dias 8 e 9 se manteve encoberto, e no dia 10 parcialmente encoberto, com ventos de NE e Norte. O total pluviométrico foi de 14,8 mm.

Nos dias 11 e 12, ocorreu a chegada da Frente Polar Atlântica, e no dia 13 se estabeleceu a Frente Estacionária (FE). O céu durante os três dias mencionados permaneceu completamente encoberto, com ventos de NE, Norte e NO. As temperaturas variaram de 31,6°C a 21,3°C, com umidade relativa de 92%. A pressão atmosférica ficou em 959,5 hpa. Nesses dias houve um total de 18,4 mm de precipitação.

Nos dias 14, 15 e 16 o sistema atmosférico atuante foi a Massa Polar Tropicalizada (Pt), em decorrência da passagem da Frente Polar Atlântica nos dias anteriores. As temperaturas variaram entre 33,2°C a 18,5°C, com umidade relativa de 80%. A pressão atmosférica variou entre 959,6 hpa e 965,7 hpa. O céu nos três dias mencionados permaneceu parcialmente

encoberto, com ventos no sentido sul, no dia 14, e leste nos dias 15 e 16. Não ocorreram precipitações nestes dias.

Nos dias 17, 18 e 19, o sistema atuante foi a Massa Tropical Atlântica (Ta), as temperaturas foram altas, com máxima de 33,8°C e umidade relativa de 74%. Nesses dias o céu permaneceu encoberto somente no dia 18, e nos dias 17 e 19, sem nebulosidade. Com ventos de leste no dia 17, Sul no dia 18 e norte no dia 19. A pressão atmosférica ficou entre 959,6 hpa e 964,0 hpa.

Nos dias 20, 21 e 22, o céu permaneceu com bastante nebulosidade. A região esteve sob influência de três sistemas atmosféricos. No dia 20 houve a chegada da Frente Polar Atlântica (FPA), com ventos no sentido NE, no dia 21 houve na região uma Instabilidade Tropical (IT), com ventos no sentido norte, e no dia 22, atuou na região a Frente Reflexa (FR), com ventos de NO. As temperaturas variaram de 32,4°C a 21°C com umidade relativa de 84%. A pressão atmosférica se manteve bastante estável, entre 960,2 hpa e 961,3 hpa. Com total pluviométrico mais elevado no mês, 40,6 mm.

Nos dias 23, 24 e 25, houve também a atuação de três sistemas atmosféricos. No dia 23 permaneceu a atuação da Frente Reflexa (FR) com ventos no sentido Leste, no dia 24, a região ficou sob influência da Frente Estacionária (FE), permanecendo com ventos no sentido leste e no dia 25 houve a atuação da Repercussão da Frente Polar Atlântica (Rep), com ventos no sentido leste. A pressão atmosférica oscilou entre 964,1 hpa e 966,7 hpa. As temperaturas variaram de 32,8°C a 19,5°C com umidade relativa de 83%. O total pluviométrico nesses dias foi de 12,6 mm.

Nos dias 26, 27 e 28 o sistema atmosférico predominante foi a Massa Tropical Atlântica (Ta). As temperaturas foram altas, variando de 34,4°C a 21,8°C, com consequência de baixa umidade relativa, 63%. A pressão atmosférica variou de 967,9 hpa a 963,8 hpa.

Por fim nos últimos três dias do mês, a região foi influenciada pela Frente Polar Atlântica (FPA), nos dias 29 e 30, e a Repercussão da Frente Polar Atlântica (Rep), no dia 31. Os ventos foram de NO, no dia 29 e N nos dias 30 e 31. As temperaturas permaneceram altas, variando entre 34,9°C e 21,3°C, com umidade relativa de 74%. A pressão atmosférica se manteve estável variando de 963,0 hpa e 962,2 hpa. O total de precipitação foi considerável e atingiu os 29 mm.

#### **4.3 Análise da temperatura e umidade relativa do ar nos bairros Jd. Morada do Sol e Parque Higienópolis em comparação ao ponto Rural**

A análise dos dados meteorológicos registrados nas diferentes localidades do município de Presidente Prudente, em diferentes horários do dia, permite a compreensão das características térmicas próprias de cada ambiente de acordo com suas formas de ocupação e uso do solo.

Deste modo, a seguir, são apresentadas as análises da variação térmica e higrométrica registradas em mês representativo do verão (dezembro de 2014). Os resultados são apresentados na forma de painéis temporais e gráficos comparativos, de forma que seja possível analisar as diferenças térmicas e higrométricas entre os pontos fixos urbanos e rural nas 24h de cada dia do mês dezembro.

Para caracterizar a intensidade das ilhas de calor, adotou-se a metodologia de Garcia (1996, p. 264), na qual o autor caracteriza as ilhas de calor da seguinte forma: fraca magnitude, quando as diferenças entre os pontos oscilam entre 0°C e 2°C, média magnitude entre 2°C e 4°C, forte entre 4°C e 6°C e muito forte quando as diferenças forem superiores a 6°C. O referido autor considera a comparação entre registros realizados nos ambientes rurais e urbanos, para isso foram efetuados os cálculos dos gradientes térmicos e higrométricos para a análise das diferenças entre os pontos fixos e o ponto rural.

No mês de dezembro, em vários dias foram registradas precipitações. Dos 31 dias analisados, em dezesseis deles, ocorreram precipitações, tornando o tempo instável, fazendo com que a temperatura se tornasse homogênea nos pontos de registros. Através dos painéis temporais e dos gráficos comparativos foi possível verificar que não ocorreram diferenças significativas de temperatura e umidade relativa do ar entre os bairros, nos dias em que ocorreram precipitações. Porém foram registradas diferenças termohigrométricas significativas do ambiente urbano e em relação ao ponto rural, na atuação de sistemas estáveis, quando não ocorreram precipitações.

Entretanto, pode-se afirmar de modo geral, que entre os pontos estudados as temperaturas mais altas foram registradas no Jd. Morada do Sol, principalmente no período entre os dias 14 e 21, quando o tempo permaneceu estável e sem precipitações. As maiores diferenças ocorreram no período das 12h às 16h, com gradiente de até 8,1°C registrada no dia 21 às 16h, neste dia não ocorreu precipitação e o sistema atmosférico atuante foi a Instabilidade Tropical. No Parque Higienópolis registrou-se diferença em relação ao rural de 5,8°C para o mesmo dia e horário.

#### **4.3.1 Temperatura e umidade relativa do ar às 6 horas.**



Às 06 horas, a maior diferença térmica dos pontos urbanos comparando-se ao ponto rural, foi em torno de 4,6°C, no dia 1, caracterizando uma ilha de calor de forte magnitude. Verificou-se maior aquecimento das áreas urbanas, com temperatura máxima de 26,5°C nos dois pontos em relação ao rural, 21,9°C, não ocorreram precipitações e neste dia o sistema atuante foi a massa Tropical Atlântica.

Do dia 4 ao dia 12 do mês, ocorreu a entrada da Frente Polar Atlântica e a sucessão de uma Instabilidade Tropical, com isso tem-se um total pluviométrico elevado, sendo assim não foram observadas diferenças significativas entre os 3 pontos analisados.

A partir do dia 14, sob a atuação da massa Polar Tropicalizada e da massa Tropical Atlântica, estabilizando as condições atmosféricas e sem a presença de precipitações até o dia 21, a diferença máxima foi de 2,6°C no Parque Higienópolis para esse horário.

Do dia 22 ao dia 25, com a atuação da Frente Reflexa e a Repercussão da massa Polar Atlântica, as temperaturas dos pontos se homogeneizaram, obtendo pouca diferença entre eles, com mínima de 0,2°C no Jd. Morada do Sol no dia 22 e máxima de 1,4°C no dia 25 registrada também no Jd. Morada do Sol.

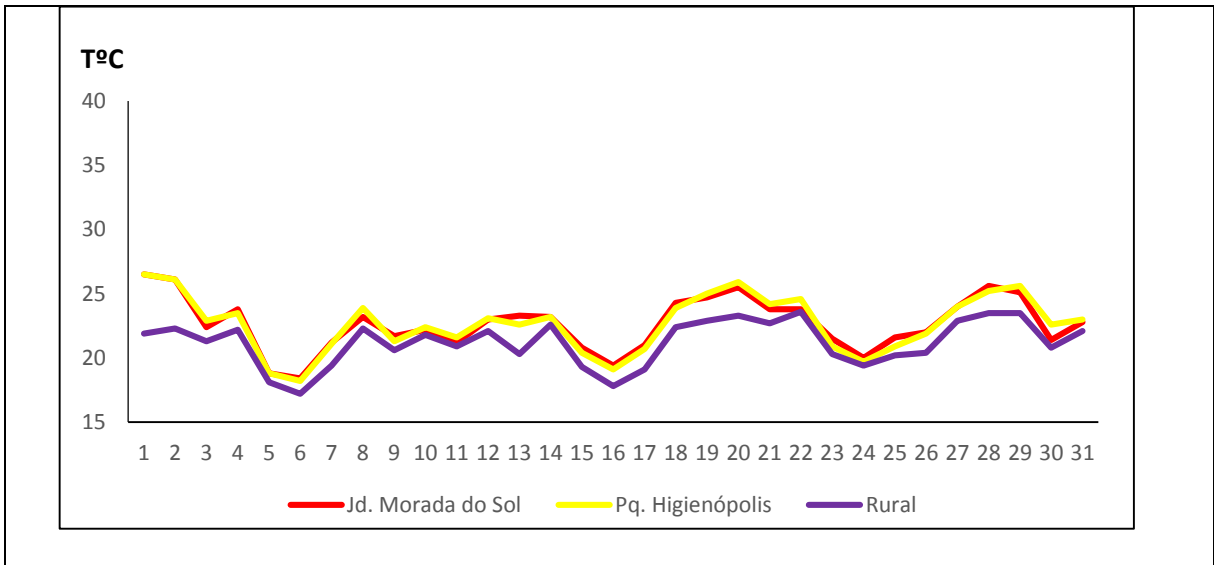
O restante do mês se caracterizou com três dias de estabilidade, (26, 27 e 28) sob atuação da massa Tropical Atlântica. As temperaturas ficaram entre 22°C e 25,2°C no ambiente urbano, o rural obteve 20°C com diferença de 2,1°C no Jd. Morada do Sol. Os últimos dias do mês (29, 30 e 31), atuou a Frente Polar Atlântica, trazendo chuva para o município, fazendo com que a temperatura diminuísse, tanto no ambiente urbano quanto no rural.

No que diz respeito a umidade relativa, para esse horário, os maiores valores foram registrados nos dias 9 e 14, com 95% no ponto rural sendo mais úmido que o ambiente urbano, que apresentou 93%. Do dia 22 à 26 a umidade relativa no rural permaneceu em 95% e nos pontos urbanos registrou-se 90%.

O período mais seco foi entre os dias 1 e 2, 5 à 8, e 16 à 21, sendo que o menor valor registrado chegou a 68% no ambiente urbano e 69% no rural.

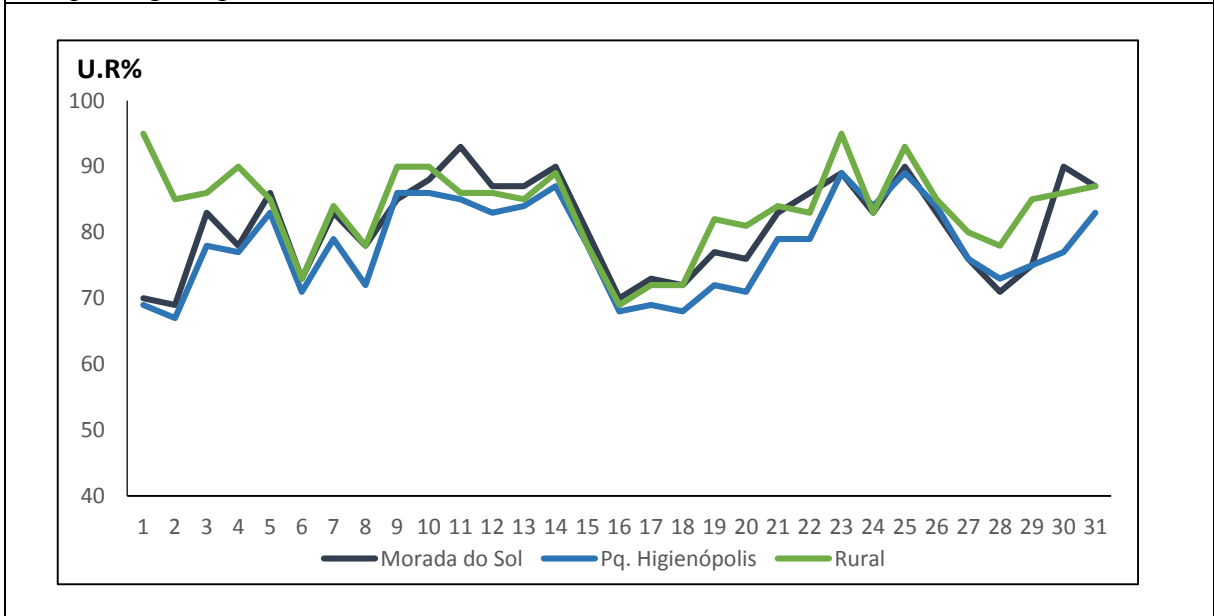
Comparando os dados dos pontos urbanos (Parque Higienópolis e Jardim Morada do Sol), com o ponto rural, (Gráfico 2) é possível perceber que o ambiente urbano durante todo o mês neste horário apresentou aquecimento maior em relação ao rural, chegando a 26,5°C, enquanto no ponto rural apresentou com 21,9°C no dia 1, com diferença máxima de 4,6°C, como já mencionado.

<b>Gráfico 2:</b> Temperaturas do ar absolutas às 06 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.
--



Analisando a umidade relativa registrada nestes três pontos (Gráfico 3), observou-se que no parque Higienópolis na maioria dos dias, foi menos úmido do que os outros dois pontos, enquanto a área rural e o Jd. Morada do Sol se alternaram nos valores de umidade relativa do ar.

**Gráfico 3:** Umidades relativas do ar às 06 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



#### 4.3.2 Temperatura e umidade relativa do ar às 9 horas.

Às 09 horas as maiores temperaturas em relação ao rural foram verificadas no Jd. Morada do Sol, com diferença de 4,4°C no dia 2, sob atuação da massa Tropical Atlântica caracterizando uma ilha de calor de forte magnitude. No Parque Higienópolis as diferenças maiores foram de 3,7°C no dia 1. Observou-se maior aquecimento das áreas urbanas do dia 1 ao dia 4, com temperaturas máximas de 29,3°C, (especificamente no Jd. Morada do Sol) em relação ao rural, 24,9°C no dia 2. Neste período, o sistema atmosférico atuante foi a massa Tropical Atlântica e embora tenha havido a ocorrência de precipitação, a atuação desse sistema permitiu que as diferenças entre os pontos se acentuassem.

Do dia 6 ao dia 13, o tempo se manteve instável, ocorreu a entrada e a atuação de cinco sistemas atmosféricos, estando eles nessa sequência: massa Tropical Atlântica no dia 8, nos dias 9 e 10 atuou a Instabilidade Tropical, nos dias 11 e 12, ocorreu a entrada da Frente Polar Atlântica e no dia 13 a Frente Estacionária. Com exceção dos dias 8 e 12, em todos os outros, desse período, ocorreram precipitações. Isso fez com as temperaturas se homogeneizassem na área urbana, não ocorrendo diferenças termohigrométricas significativas entre os pontos. As temperaturas máximas foram de 21,1°C no Jd. Morada do Sol, 20,4°C no Parque Higienópolis e 21,5°C no ponto rural. No entanto a umidade relativa do ar, nesse período de dias foi alta, tendo registrado 94% no ponto rural.

Nos dias 14, 15 e 16 houve a diminuição da temperatura com a atuação da massa Polar Tropicalizada, sendo a menor temperatura registrada no ponto urbano, especificamente no Parque Higienópolis, 20,6°C, no dia 16.

Com a entrada da massa Tropical Atlântica do dia 17 ao dia 19, não houve ocorrência de precipitação, fazendo com que ocorresse o maior aquecimento dos pontos, e as diferenças se tornaram mais acentuadas. A maior diferença registrada para esse horário foi no Jd. Morada do Sol, com 3,1°C em relação ao ponto rural, caracterizando uma ilha de calor de média magnitude e no Parque Higienópolis com 1,6°C no dia 18.

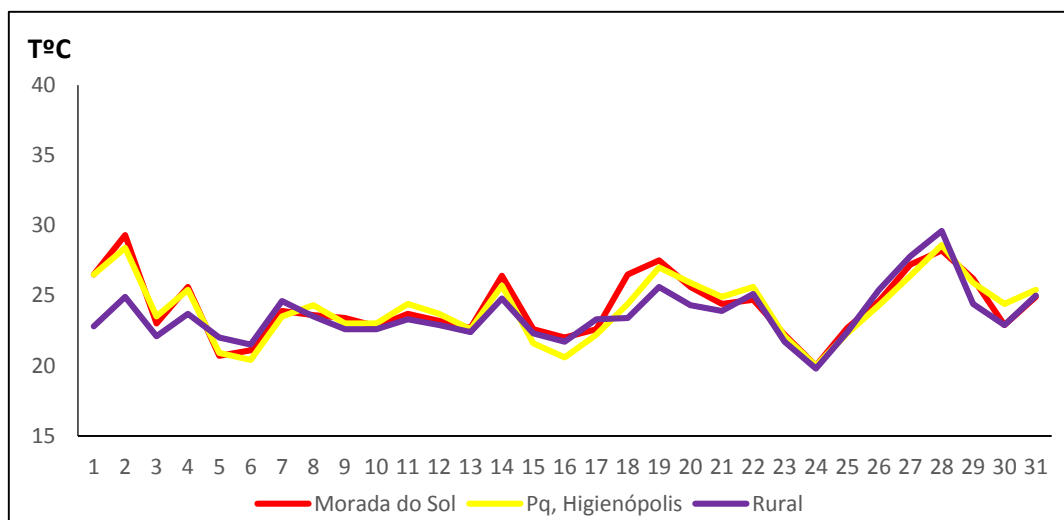
Porém, no dia 22, com a atuação da Frente Reflexa ocorreram precipitações até o dia 25, diminuindo assim a temperatura do ar e aumentando a umidade relativa nos pontos.

Nos dias 26, 27 e 28, atuou a massa Tropical Atlântica, e o período permaneceu sem precipitações e aconteceu um aquecimento maior no ponto rural no dia 28, com 29,6°C.

Nos últimos dois dias do mês, 30 e 31, atuou a Frente Polar Atlântica (dia 30) e Repercussão da Frente Polar Atlântica (dia 31), fazendo com que as temperaturas diminuíssem novamente.

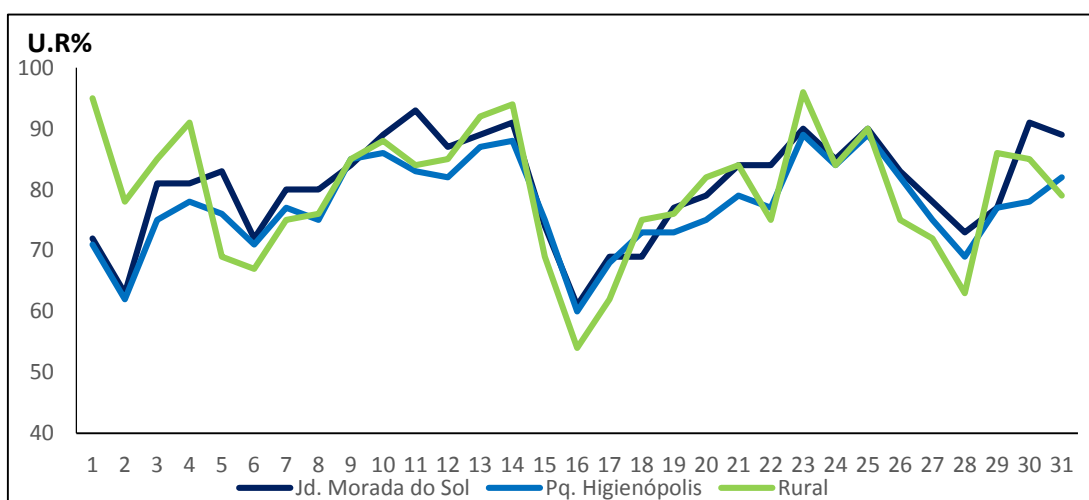
É possível observar no Gráfico 4 que o ambiente urbano, na maior parte do mês estudado, se manteve mais aquecido do que o ponto rural, isso foi mais evidente nos primeiros dias do mês e entre 18 e 21.

**Gráfico 4:** Temperaturas do ar absolutas às 09 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



No que se refere a umidade relativa para esse horário (gráfico 5), o rural se manteve mais úmido que o ambiente urbano, com exceção dos dias 16 e 28, especificamente, pois os sistemas atuantes foram a massa Polar Tropicalizada e a Tropical Atlântica.

**Gráfico 5:** Umidades relativas do ar às 09 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



### 4.3.3 Temperatura e umidade relativa do ar às 15 horas.

Às 15 horas foi o horário de maior aquecimento entre os pontos, tanto no ambiente urbano como no rural. Durante todo o mês estudado, registrou-se temperaturas máximas de 37°C no Jd. Morada do Sol, 36,2°C no Parque Higienópolis e no rural 34,4°C. O maior aquecimento foi no ambiente urbano e a diferença em relação ao rural chegou a 7,3°C no Jd. Morada do Sol e no Parque Higienópolis de 5,9°C no dia 22 sob a atuação da Frente Reflexa, caracterizando uma ilha de calor de magnitude muito forte no Jd. Morada do Sol.

Somente no dia 1 foi possível verificar que o rural se manteve com maior temperatura do que os bairros. Porém nos dias 2 e 3 sob atuação da massa Tropical Atlântica, o ambiente urbano se tornou mais aquecido. Nos dias 4 e 5, o ponto que apresentou maior temperatura foi o Jd. Morada do Sol em relação aos outros dois pontos, mesmo com a entrada da Frente Polar atlântica no dia 4, (sendo este o dia com maior índice pluviométrico do mês).

Do dia 6 ao dia 9, atuaram os sistemas: Polar Tropicalizado e Instabilidade Tropical. Deste modo, tem-se em todos esses dias (exceto no dia 8) a ocorrência de precipitações, sendo assim, houve queda na temperatura nos três pontos, porém o ambiente urbano permaneceu mais aquecido do que o rural. Com a queda da temperatura, conseqüentemente aumentou a umidade relativa, tendo o rural como ponto mais úmido, 85%.

Ainda sob a atuação de uma Instabilidade Tropical no dia 10 e a entrada da Frente Polar Atlântica no dia 11, observou-se que entre os dias 10 e 13 ocorreram precipitações e as temperaturas se mantiveram em alta, ficando em 31°C no Jd. Morada do Sol, com diferença de 1,7°C e 30,5°C no Parque Higienópolis com diferença de 1,2°C, e 29,3°C no rural.

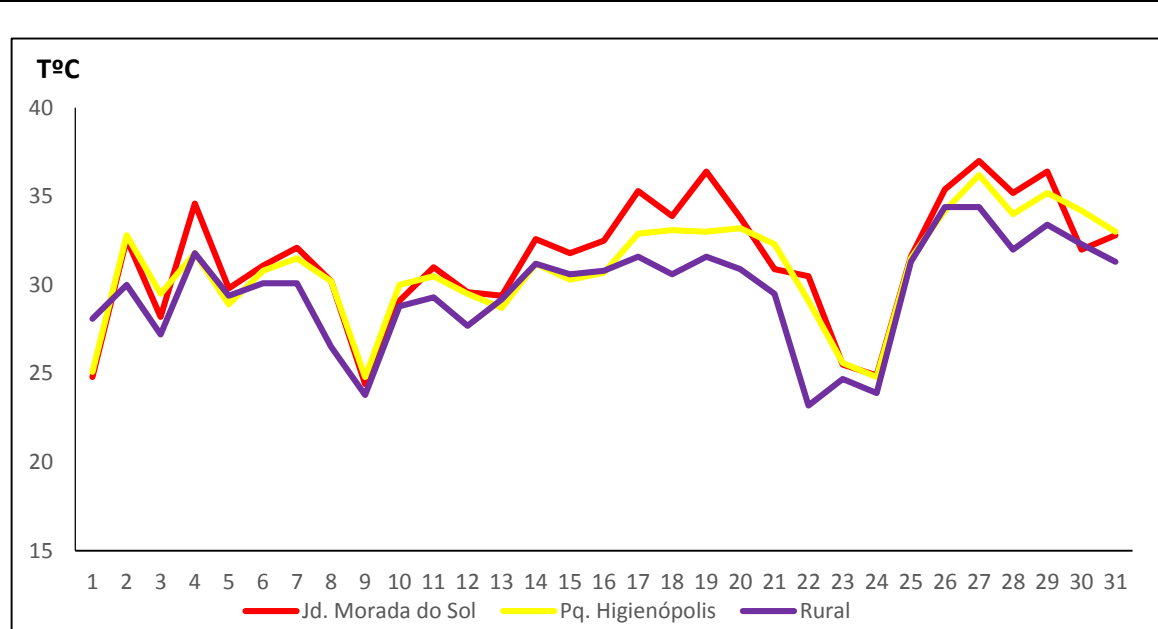
Nos dias 14 a 21, foram registradas as maiores temperaturas nos pontos, assim como as maiores diferenças tanto do ponto urbano com relação ao rural, quanto entre os bairros. Esse foi o maior período do mês sem a ocorrência de precipitação, 8 dias consecutivos. Os sistemas predominantes foram a massa Polar Tropicalizada, e em seguida a massa Tropical Atlântica. Deste modo, foi possível observar que, o ambiente urbano se manteve mais aquecido em relação ao rural, porém o ponto com maior temperatura foi o Jd. Morada do Sol, com máxima de 36,4°C, tendo diferença de 4,8°C em relação ao rural (no dia 19) e 2,4°C em relação ao Parque Higienópolis (no dia 17), caracterizando assim ilhas de calor de média e forte magnitude. Este foi também o período de menor umidade relativa, com mínimas de 49% no Parque Higienópolis, 43% no rural e 40% no Jd. Morada do Sol. Pode-se perceber que sob a atuação de sistemas estáveis as diferenças se acentuaram de forma significativa.

Com a atuação da Frente Reflexa e Repercussão da Polar Atlântica houve precipitação do dia 23 ao 25, fazendo com que a temperatura diminuísse e a umidade relativa aumentasse.

Esses foram os dias com as menores temperaturas registradas e maiores umidades relativas (25,5°C e 86% no Jd. Morada do Sol, 24,8°C e 85% no Parque Higienópolis e 23,9°C e 85°C no rural).

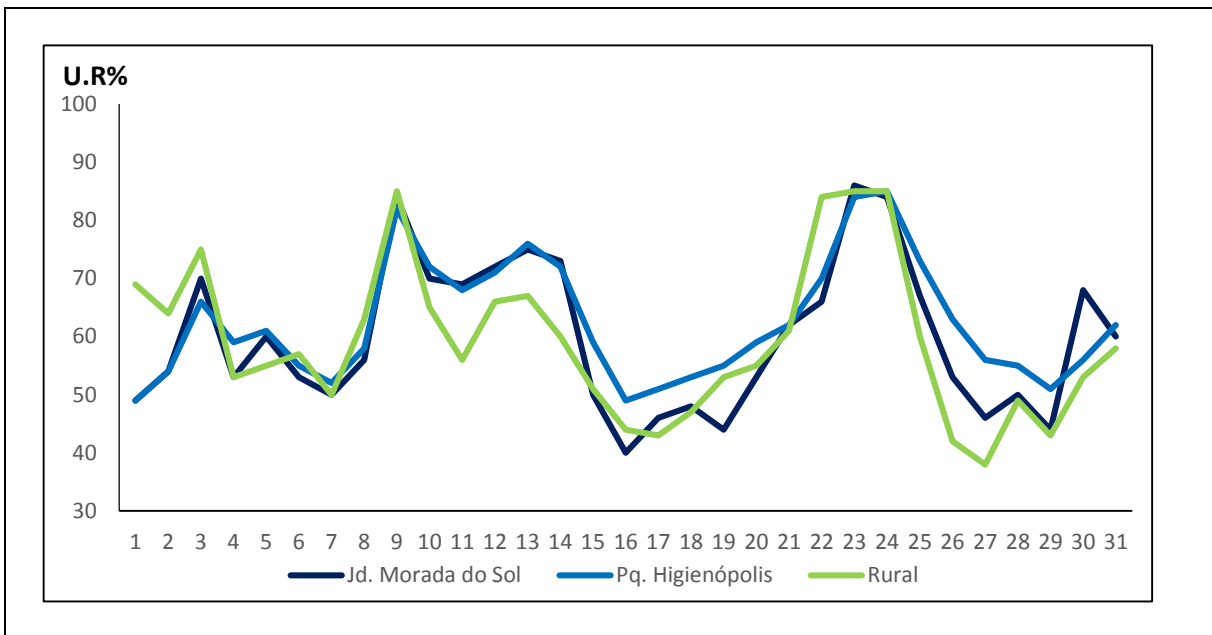
Nos dias 26, 27 e 28 sob a atuação da massa Tropical Atlântica, ocorreu o aumento das temperaturas e diminuição da umidade relativa em todos os pontos, porém no ambiente urbano permaneceu mais quente do que o ponto rural. Com a entrada da Frente Polar Atlântica no dia 29, houve ocorrência de precipitações até o último dia do mês, porém mantendo a diferença entre os pontos urbanos e rural, sendo que o rural permaneceu menos aquecido. Os valores das temperaturas registradas nos três pontos são apresentados no Gráfico 6.

**Gráfico 6:** Temperaturas do ar absolutas às 15 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



Os menores valores das umidades relativas foram verificados no ponto Morada do Sol e rural, como é possível analisar no Gráfico 7. Neste horário, o Parque Higienópolis apresentou umidade relativa maior do que os outros dois pontos.

**Gráfico 7:** Umidades relativas do ar às 15 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



#### 4.3.4 Temperatura e umidade relativa do ar às 19 horas.

Às 19 horas foram registradas as menores diferenças entre os pontos urbanos em relação ao rural. Porém no fim do mês (especificamente no dia 30) ocorreu uma diferença de 6,3°C do Jd. Morada do Sol em relação ao ponto rural, caracterizando uma ilha de calor de magnitude muito forte, sem a ocorrência de precipitações. No Jd. Higienópolis a diferença para este dia (30) foi de 4,1°C, caracterizando uma ilha de calor de forte magnitude.

Sob atuação da massa Tropical Atlântica nos três primeiros dias do mês, o ambiente urbano se manteve mais aquecido do que o rural, porém as diferenças não foram significativas. A temperatura máxima nos dias 1, 2 e 3 registradas foram de 29,7°C no Jd. Morada do Sol, 30,5°C no Parque Higienópolis e 29°C no rural, sendo este o ponto mais úmido nesses dias com 68%.

No dia 4, ocorreu a entrada da Frente Polar Atlântica, e como já mencionado, foi o dia com o maior total pluviométrico no mês, resultando na queda da temperatura. Foi registrado às 19 horas 22,8°C no Jd. Morada do Sol, 23,2°C no Parque Higienópolis e 20,6°C no rural e a umidade relativa aumentou significativamente, com o percentual de 87%.

Do dia 5 a 8 sob a atuação dos sistemas Polar Tropicalizada, Instabilidade Tropical e a massa Tropical Atlântica as temperaturas aumentaram e as umidades relativas diminuíram, deste modo não ocorreram diferenças significativas entre os pontos.

Com a predominância de uma Instabilidade Tropical (nos dias 9 e 10) e a entrada da Frente Polar Atlântica em seguida (dias 11 e 12), as temperaturas oscilaram de 29,3°C (Parque Higienópolis) a 24,5°C (rural). O ambiente urbano se manteve mais aquecido do que o rural,

especificamente nos dias 10 e 11, em contraponto o rural foi o ponto com maior umidade relativa registrada nesse período.

Do dia 14 a 20 a temperatura subiu, pois esses dias estavam sob a atuação de sistemas estáveis. Há predominância da massa Tropical Atlântica. Deste modo, as temperaturas ficaram entre 33,4°C e 28,4°C, tendo o Jd. Morada do Sol como ponto mais quente no dia 19. Esse também foi o período de menor umidade relativa registrada para esse horário, chegando a mínima de 44% no ponto rural.

A partir do dia 21 com a entrada da Frente Polar Atlântica (no dia 20) e a presença de uma Instabilidade Tropical, a temperatura diminuiu até o dia 25. Esses foram os dias com maior total pluviométrico. Não ocorreram diferenças termohigrométricas entre os pontos, porém notou-se o ambiente urbano com maior aquecimento em relação ao rural. A umidade relativa aumentou, com maior percentual de 88% nos pontos urbanos e 94% no rural.

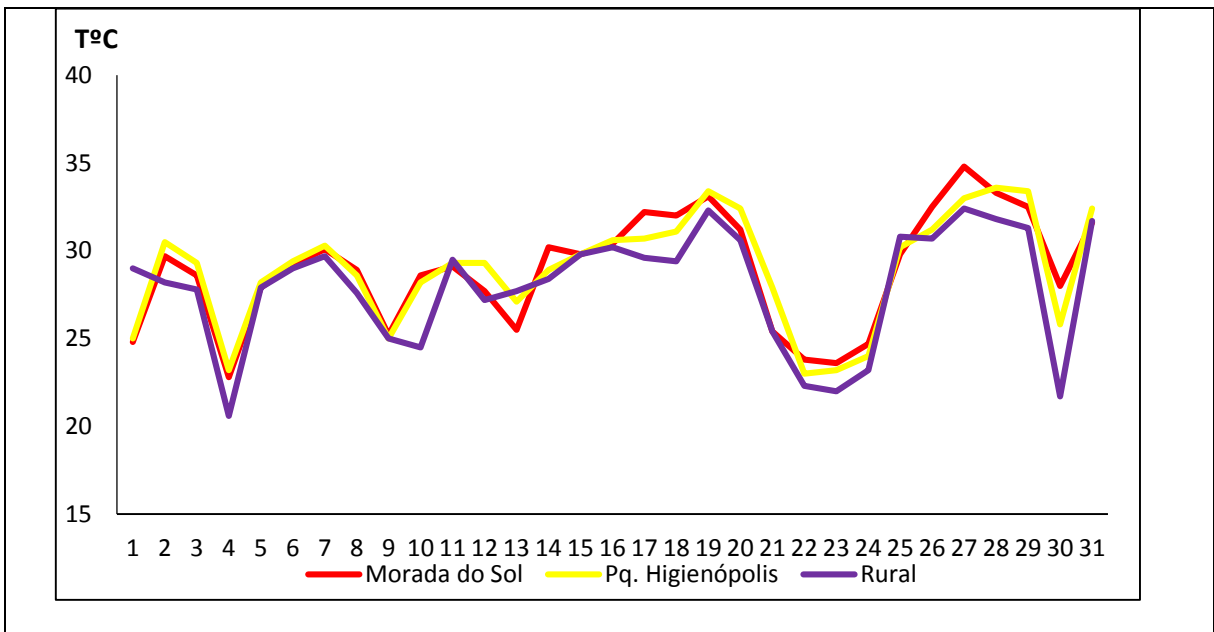
Nos próximos três dias (26, 27 e 28) com a atuação da massa Tropical Atlântica, a temperatura aumentou e registrou-se uma diferença significativa do Jd. Morada do Sol em relação ao rural de 2,4°C, caracterizando uma ilha de calor de média magnitude, e no Jd. Higienópolis a diferença foi de 1,8°C nesses dias. Também foi nesse período de dias que se observou o rural se mantendo novamente como local menos úmido, com 44%.

Com a entrada da Frente Polar Atlântica que permaneceu nos dias 29 e 30, ocorreu a queda da temperatura e o aumento significativo da umidade relativa. O ponto rural registrou 21,7°C e permaneceu mais úmido, 87%. No dia 31 a temperatura tornou a subir, mesmo sob a atuação da Repercussão da Frente da Polar Atlântica.

No gráfico 8 observa-se a comparação entre a área urbana e rural e pode-se dizer que o rural se manteve menos aquecido durante todo o mês, no horário das 19 horas, se comparado ao ambiente urbano, tendo suas menores temperaturas nos dias 4, 22 a 24, e no dia 30.

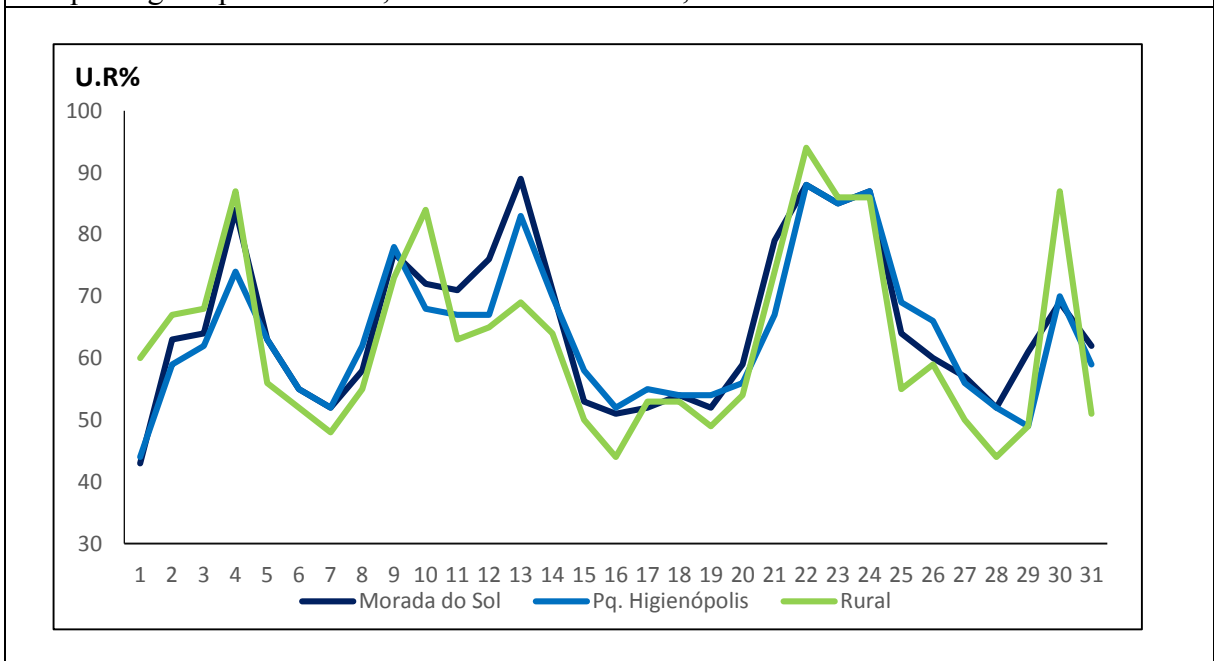
<b>Gráfico 8:</b> Temperaturas do ar absolutas às 19 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.
--





A comparação da umidade relativa nas áreas urbanas e o ponto rural, exibida no Gráfico 9, demonstrou que às 19 horas o ponto rural, na maior parte do mês permaneceu menos úmido do que o ambiente urbano sob a atuação de sistemas estáveis.

**Gráfico 9:** Umidades relativas do ar às 19 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



#### 4.3.5 Temperatura e umidade relativa do ar às 21 horas.

No período da noite os pontos intraurbanos mostraram intensidades térmicas bastante significativas com relação ao rural. As diferenças térmicas e higrométricas estiveram bem

distribuídas durante o mês dezembro para este horário, com máxima de 4,2°C, caracterizando uma ilha de calor de forte magnitude.

Nos dias 1, 2 e 3 com a atuação da massa Tropical Atlântica e um baixo total pluviométrico, a temperatura se manteve elevada, com 27,7°C no Jd. Morada do Sol, 27°C no Jd. Higienópolis e 25,2°C no ponto rural. Observou-se que o ambiente urbano esteve mais quente do que o rural. No que diz respeito a umidade relativa, o ponto rural apresentou maior percentual registrando até 82%, enquanto o ponto urbano, 69% no dia 3.

Com a entrada da Frente Polar Atlântica obteve-se um total pluviométrico elevado e ocorreu a queda da temperatura, porém não muito significativa, em contraponto a umidade relativa aumentou, com diferença de quase 10% com relação ao dia anterior (3) no ponto rural, 92%.

De maneira geral a umidade relativa acompanhou a característica da temperatura do ar, obedecendo à relação das grandezas inversamente proporcionais. Os episódios mais quentes e secos ocorreram na atuação da massa Polar Tropicalizada e da massa Tropical Atlântica. Deste modo, do dia 5 a 9, a temperatura subiu, sob a predominância da massa Polar Tropicalizada, com isso a umidade diminuiu. No entanto, o ambiente urbano, se manteve mais quente do que o rural (esse aquecimento permaneceu durante todo o mês, para esse horário).

Nos dias 10, 11 e 12 a temperatura aumentou e só diminuiu no dia 13 com atuação da Frente Estacionária (nos dias anteriores ocorreu a entrada da Frente Polar Atlântica), com máximas de 27, 6°C no Jd. Morada do Sol, 28, 2°C no Parque Higienópolis e 27°C no rural. Quanto a umidade relativa, o Jd. Morada do Sol apresentou-se como ponto mais úmido, com até 92%.

O período em que houve as maiores diferença entre os pontos urbanos e rurais foi do dia 14 a 20, pois como já mencionado, esteve sob predominância de sistemas estáveis, sendo eles: massa Polar Tropicalizada e Massa Tropical Atlântica. Nesses dias não houve precipitação, o que contribuiu para que as diferenças se acentuassem, com até 3,5°C do urbano com relação ao rural, no dia 17, especificamente no Jd. Morada do Sol, enquanto no Parque Higienópolis registrou-se diferença maior de 2,9°C no dia 16. No dia 18 no Jd. Morada do Sol a temperatura atingiu 30°C, no Parque Higienópolis 29°C e no Rural 27°C. Neste período a umidade relativa diminuiu, com registros de até 58%, no Jd. Morada do Sol.

Dentre os dias 21 à 25, pode-se notar que ocorreu queda da temperatura em relação aos dias anteriores, pois foi registrado 20,8°C no rural, 21,6°C no Parque Higienópolis e 22,3°C no Jd. Morada do Sol, no dia 23. Também ocorreu o aumento significativo da umidade relativa, com até 93% no ponto rural. Os sistemas atuantes nesse período foram instáveis, deste modo

tem-se, a Frente Reflexa, Frente Estacionária e a Repercussão da Frente Polar Atlântica, ocasionando precipitação em todos esses dias.

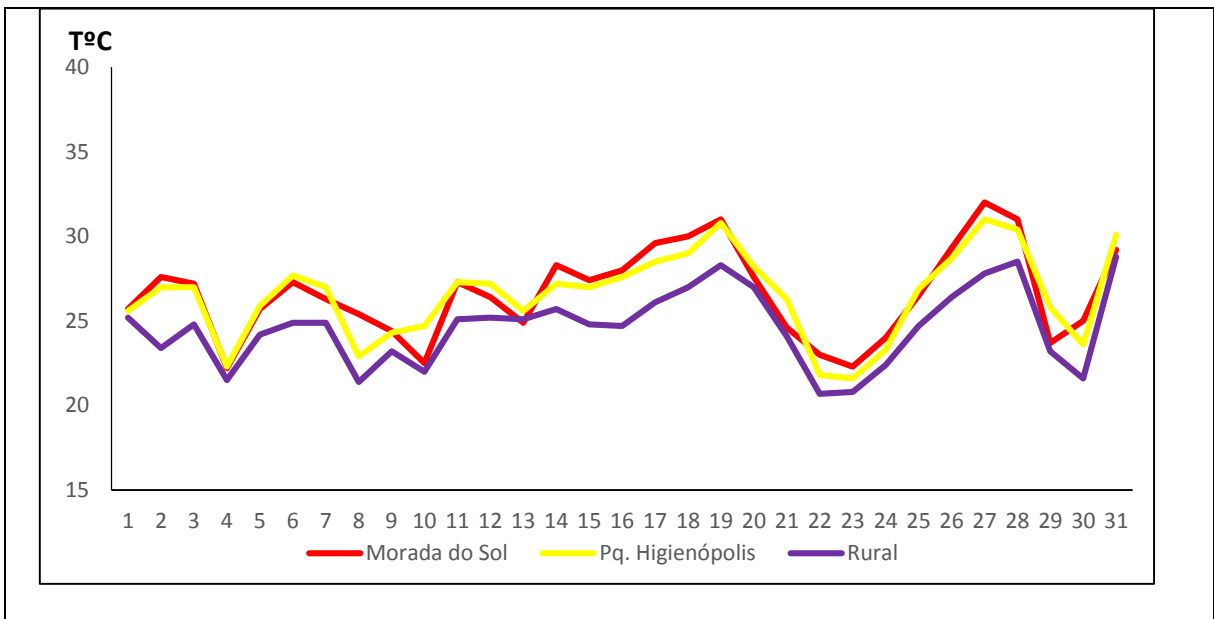
Com a entrada e atuação da massa Tropical Atlântica, do dia 26 ao 28, as diferenças entre os pontos novamente se acentuaram, com até 4,2°C no dia 27 do urbano Jd. Morada do Sol em relação ao rural, caracterizando uma ilha de calor de forte magnitude. O aquecimento foi maior no ambiente urbano e o rural se caracterizou como ponto mais úmido, com 73% e no urbano registrou-se 62%.

Nos dias 29 e 30 tem-se a presença de sistemas instáveis novamente. A Frente Polar Atlântica se fez presente e com isso ocorreu precipitações, diminuindo as temperaturas (23,7°C no Jd. Morada do Sol, 25,8°C no Parque Higienópolis e 23,2°C no rural), tendo como pontos mais úmidos o Jd. Morada do Sol (88%) e o rural (76%).

No último dia do mês sob a atuação da Repercussão da Frente Polar Atlântica, a temperatura aumentou novamente, porém nesse dia não houve diferenças significativas entre os pontos.

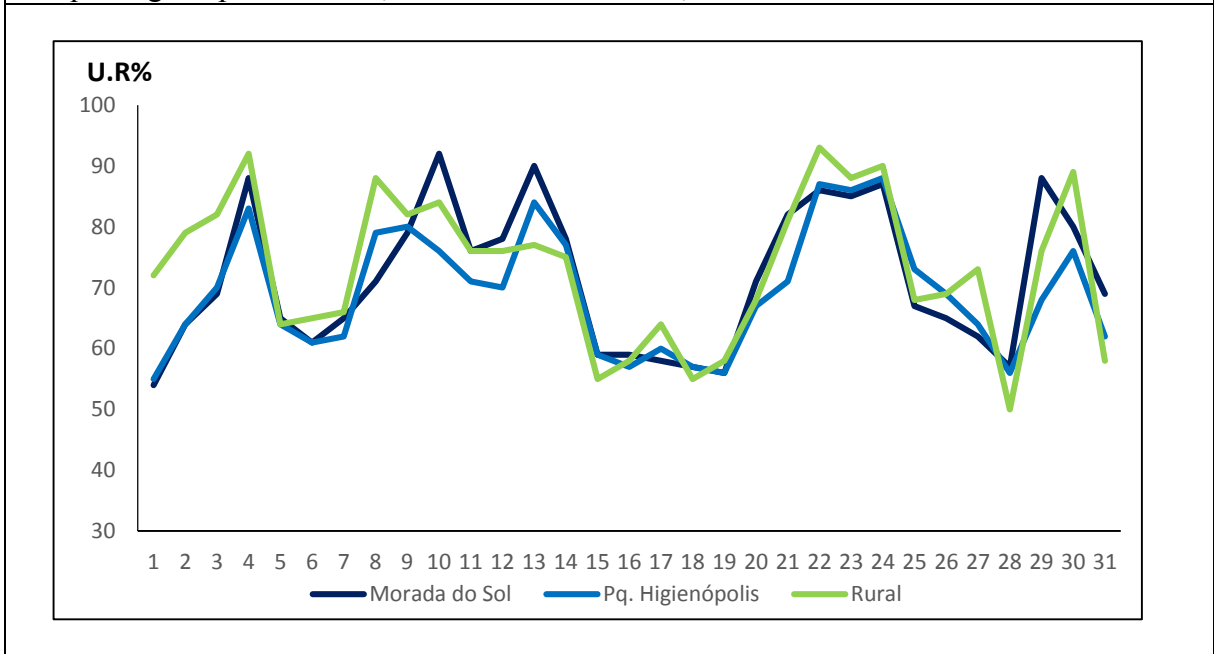
A comparação das temperaturas registradas no ambiente urbano e rural é mostrada no Gráfico 10. Observa-se como já mencionado, que o ambiente urbano se manteve mais quente do que o rural, durante todo o mês de dezembro, às 21 horas.

<b>Gráfico 10:</b> Temperaturas do ar absolutas às 21 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



Os maiores valores de umidade foram verificados ora no Jd. Morada do Sol, ora no rural, enquanto que no ponto Parque Higienópolis foi predominantemente mais seco no horário (Gráfico 11).

**Gráfico 11:** Umidades relativas do ar às 21 horas registradas nos pontos Jd. Morada do Sol, Parque Higienópolis e Rural, em dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.



A seguir são apresentados coleção de painéis temporais 01, as diferenças térmicas e higrométricas mencionadas nas análises, de cada ponto urbano (Parque Higienópolis e Jd. Morada do Sol) em relação ao rural em todos os horários de registro (às 24 horas do dia) no mês de dezembro de 2014.

Pode-se observar que as diferenças se mostraram presentes nos dois pontos representativos dos bairros com relação ao rural, no entanto as ilhas de calor mais intensas se formaram no Jd. Morada do Sol.

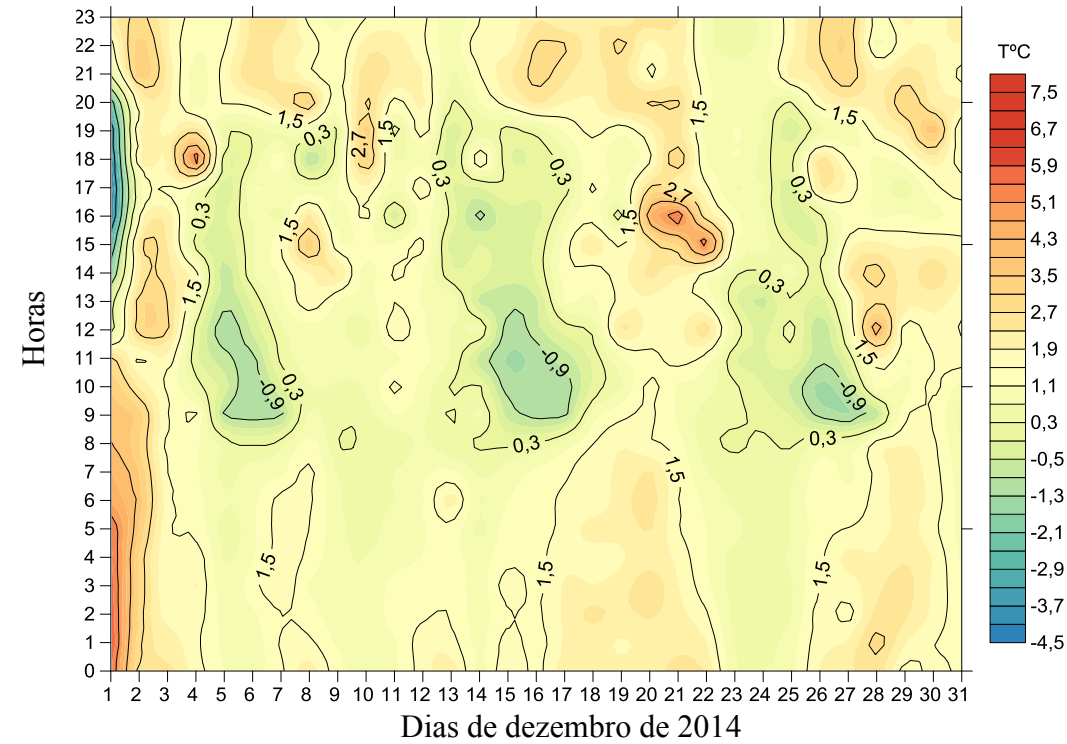
Foi possível notar esse fenômeno principalmente do dia 20 ao 23, quando as maiores diferenças foram registradas. Outros núcleos formados também podem ser observados entre os dias 8 e 11 e 27 a 29, quando as maiores diferenças foram registradas no Jd. Morada do Sol em comparação ao Parque Higienópolis.

No que diz respeito às diferenças de umidade relativa, pode-se observar de modo geral, que o Parque Higienópolis se manteve mais úmido do que o Jd. Morada do Sol e o rural, em alguns momentos.

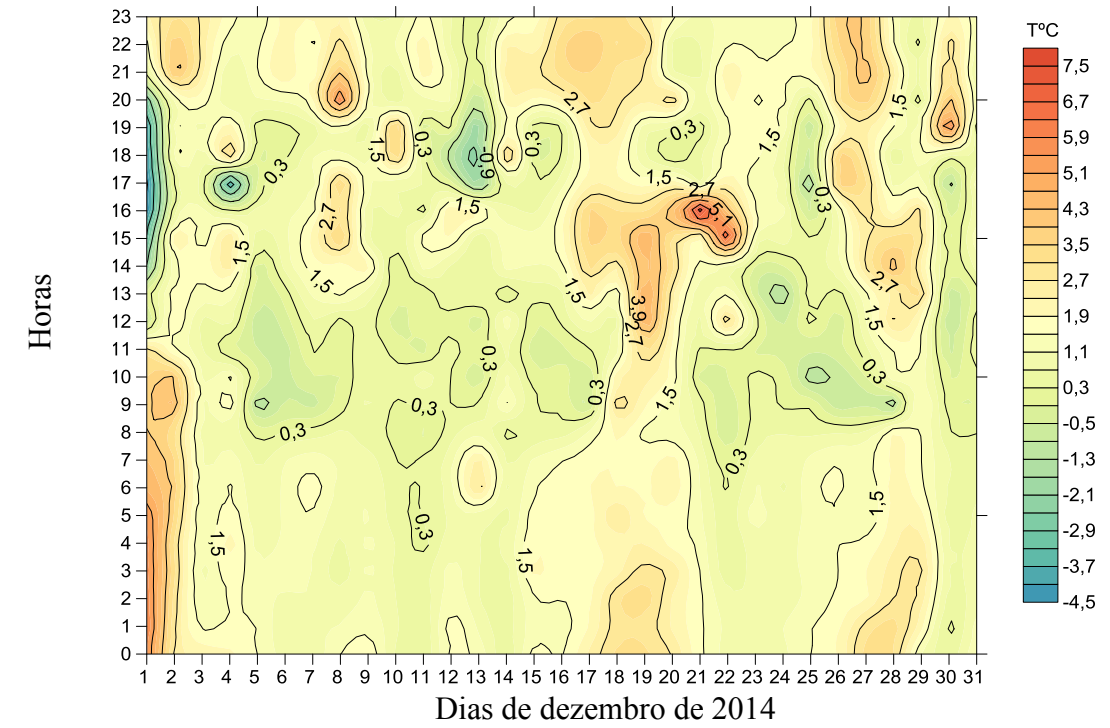
Foram registrados três núcleos mais acentuados, sendo eles formados entre os dias 5 a 7, 14 a 17, e 26 a 28.

**Coleção de painéis temporais 01:** Variação térmica e higrométrica obtida por pontos fixos, dezembro de 2014, Presidente Prudente/SP.

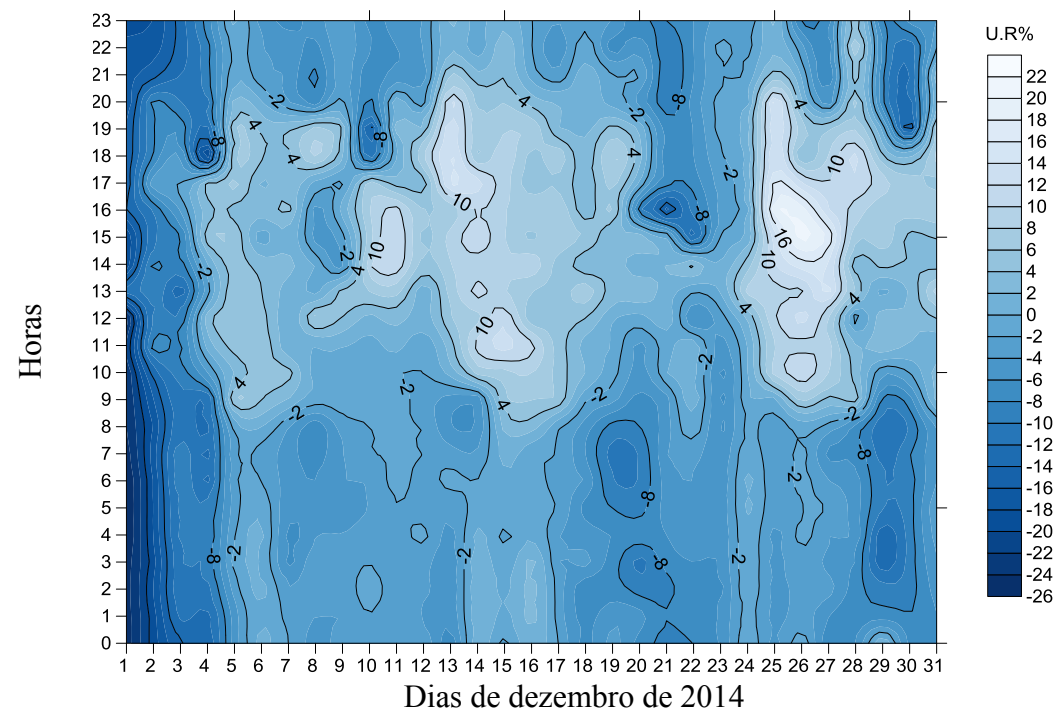
Diferença de temperatura do Parque Higienópolis em relação ao rural, nas 24h dos dias de dezembro de 2014.



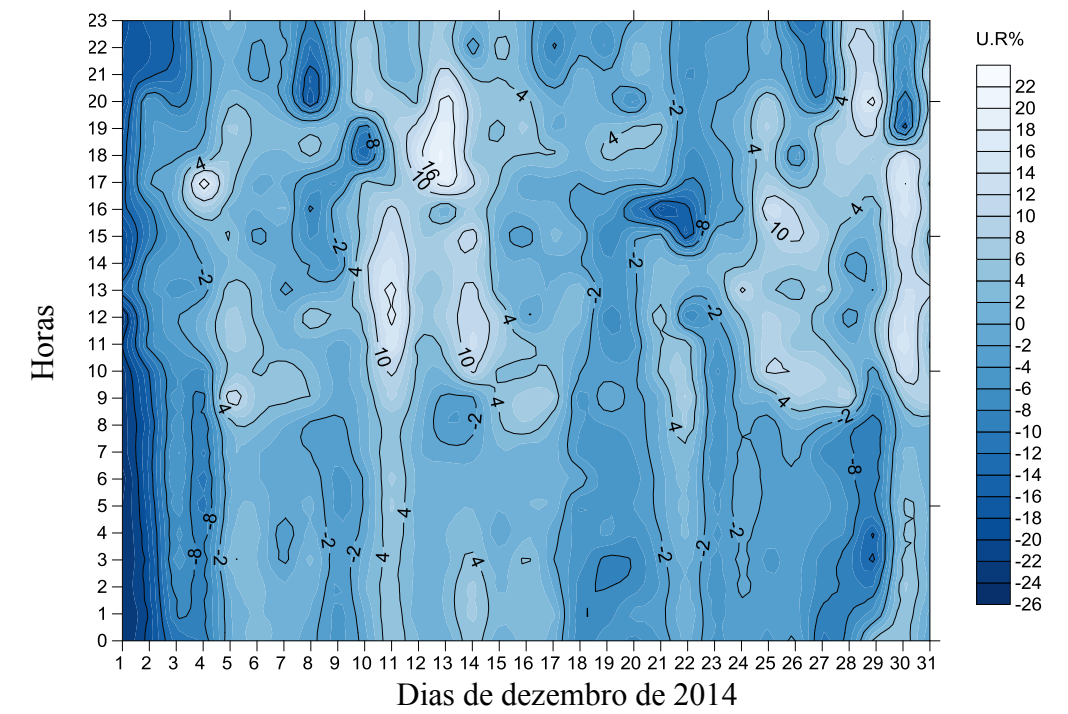
Diferença de temperatura do Jd. Morada do Sol em relação ao rural, nas 24h dos dias de dezembro de 2014.



Diferença de umidade relativa do Parque Higienópolis em relação ao rural, nas 24h, dos dias de dezembro de 2014.



Diferença de umidade relativa do Jd. Morada do Sol em relação ao rural, nas 24h, no mês de dezembro de 2014.



**Organização e elaboração:** Mayara Barbosa Vidal.

#### **4.4 – Síntese dos resultados analisados.**

Pode-se dizer, de modo geral, que através dos gráficos e painéis foi possível verificar que não foram registradas diferenças significativas de temperatura do ar entre os bairros, porém as diferenças se mostraram significativas dos pontos urbanos com relação ao ambiente rural, e mais ainda, a coleção de painéis temporais nos possibilitou observar que no cotidiano, a intensidade das ilhas de calor tanto no número de dias quanto no gradiente foram maiores no Jd. Morada do Sol, mesmo as temperaturas não sendo demasiadamente elevadas em todo o período de estudo, apresentando assim grande oscilação.

Quanto a umidade relativa do ar, não foi muito elevada, obedecendo a relação das grandezas inversamente proporcionais as temperaturas, sendo que na maior parte do mês o rural se apresentou como ponto mais úmido.

Entretanto confirmou-se a existência de padrões bastante distintos de aquecimento e de umidade relativa do ar entre o ambiente urbano em comparação ao rural, conforme previsto em consagradas obras de Climatologia (MONTEIRO, 1976; LOMBARDO, 1985; GARTLAND, 2010). As maiores diferenças registradas foram de 8,1°C no dia 21 às 16 horas e 6,3°C no dia 30 às 19h, ambas sendo Jd. Morada do Sol com as temperaturas mais elevadas em relação ao ponto rural.

Como já mencionado, o mês de dezembro, de forma geral, se apresentou com alto total pluviométrico, pois de 31 dias analisados, em dezesseis dias ocorreram precipitações, fazendo com que a temperatura se tornasse homogênea nos pontos de registros.

Contudo, pode-se afirmar que as temperaturas mais altas foram registradas no Jd. Morada do Sol, principalmente entre os dias 14 e 21, quando o tempo permaneceu estável e sem precipitações, com maiores diferenças no horário das 12h às 16h.

A partir da análise dos dados pode-se dizer que as diferenças não foram demasiadamente acentuadas no intraurbano, mas foram acentuadas no que diz às temperaturas elevadas, característica típica desta época do ano. Nesse sentido, a população mais prejudicada com o (des) conforto térmico foi a população residente no Jd. Morada do Sol, que via de regra, se apresentou com temperaturas mais elevadas do que os outros pontos de análise devido ao padrão construtivo predominante no bairro.

Com base nos resultados, essa pesquisa sugere para trabalhos futuros, o estudo e aplicação da perspectiva da Geografia do Clima, pois trata-se da necessidade de incorporar a dimensão social na interpretação do clima na análise geográfica. Isso significa segundo Sant'anna Neto (2001) que necessariamente, deve-se compreender que a repercussão dos fenômenos atmosféricos na superfície terrestre se dá num território, em grande parte,

transformado e produzido pela sociedade de maneira desigual e apropriado segundo os interesses dos agentes sociais.

Deste modo o autor afirma que:

O modo de produção capitalista territorializa distintas formas de uso e ocupação do espaço, definidas por uma lógica que não atende aos critérios técnicos do desenvolvimento (ou sociedades) sustentáveis. Assim, o efeito dos tipos de tempo sobre um espaço construído de maneira desigual gera problemas de origem climática também desiguais. (SANT'ANNA NETO, 2001, p. 58).

Isso significa que, a entrada de um sistema atmosférico, como uma frente fria (frente polar atlântica), por exemplo, ou a própria formação das ilhas de calor, se espacializam de maneira mais ou menos uniforme num determinado espaço, em escala local. No entanto, em termos socioeconômicos, estes sistemas e fenômenos, produzirão diferentes efeitos em função da capacidade (ou da possibilidade) que os diversos grupos sociais têm para defender-se de suas ações.

O autor ainda pontua que:

Se em alguns territórios o clima ainda exerce papel determinante, em função do estágio do aparato tecnológico e do desenvolvimento econômico, em outros a sofisticada tecnificação e as relações de produção altamente modernas minimizam os efeitos adversos da dinâmica climática. Assim, esta relação clima–sociedade não mais se dá na dimensão do homem enquanto raça ou indivíduo, mas sim no contexto do homem como ser social e inserido numa sociedade de classes. (SANT'ANNA NETO, 2001, p. 59).

Portanto, além de identificar os sistemas produtores do tempo e explicar como, onde e por que ocorreram os fenômenos em um determinado espaço urbano, é necessário indagar, compreender e explicar como e em quais circunstâncias o território foi (e tem sido) produzido e como estas ações afetam de forma diferenciada os diferentes segmentos sociais da população. Deste modo, como diz o Sant'Anna Neto (2001), esses elementos tornam-se imprescindíveis para uma análise geográfica do clima – a Geografia do Clima.



*Caminhando contra o vento  
Sem lenço e sem documento  
No sol de quase dezembro  
Eu vou*

*O sol se reparte em crimes  
Espaçonaves, guerrilhas  
Em cardinales bonitas  
Eu vou*

*Em caras de presidentes  
Em grandes beijos de amor  
Em dentes, pernas, bandeiras  
Bomba e Brigitte Bardot*

*O sol nas bancas de revista  
Me enche de alegria e preguiça  
Quem lê tanta notícia  
Eu vou*

*Por entre fotos e nomes  
Os olhos cheios de cores  
O peito cheio de amores vãos  
Eu vou  
Por que não, por que não*

*Ela pensa em casamento  
E eu nunca mais fui à escola  
Sem lenço e sem documento  
Eu vou*

*Eu tomo uma Coca-Cola  
Ela pensa em casamento  
E uma canção me consola  
Eu vou*

*Por entre fotos e nomes  
Sem livros e sem fuzil  
Sem fome, sem telefone  
No coração do Brasil*

*Ela nem sabe até pensei  
Em cantar na televisão  
O sol é tão bonito  
Eu vou*

*Sem lenço, sem documento  
Nada no bolso ou nas mãos  
Eu quero seguir vivendo,  
amor  
Eu vou*

*Por que não, por que não?  
Por que não, por que não?  
Por que não, por que não?*

*Alegria Alegria  
Caetano Veloso*



## *Considerações Finais*

## **Capítulo 5**

### **5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Cabe ao geógrafo interessado no tema, e que vê a cidade como um fato geográfico, a tarefa de contribuir para a solução de problemas de qualidade ambiental urbana, uma vez que o clima urbano constitui importante componente do ambiente (BRANDÃO, 1996). Portanto, podemos concluir que os estudos de clima urbano são de extrema importância na geografia, pois nos possibilita entender como se dão as relações entre os elementos climáticos da cidade, e as características específicas da estrutura urbana.

Com base em tais ideias, na presente pesquisa, pode-se dizer que é essencial fazer um levantamento e um estudo detalhado acerca do tema clima urbano, pois permite conhecer as especificidades das cidades e baseado na proposta de Monteiro (1976) do S.C.U. nos possibilita compreender como se caracteriza tal fenômeno, ou seja, não somente nas grandes metrópoles, mas em qualquer cidade (seja ela, de pequeno ou médio porte) que apresente condições para a formação deste fenômeno.

Deste modo conclui-se que o levantamento detalhado e a representação dos indicadores geoambientais da cidade, por meio da metodologia utilizada nesta pesquisa, possibilita realizar uma análise verificando pontualmente qual o fator modificador das características térmicas, partindo da seleção das variáveis representativas do contexto citadino, a fim de estabelecer uma relação minuciosa entre tais aspectos que possibilite identificar os fatores, os elementos, os resultantes e as possíveis medidas de melhoria nas condições do ambiente. Os fatores que mais influenciaram nas diferenças térmicas foram os diferentes padrões construtivos, que por sua vez está relacionado aos distintos segmentos sociais, apresentados no trabalho.

A presente pesquisa concluiu que as características que apontam a existência de uma ilha de calor urbano na cidade de Presidente Prudente se fazem nítidas. As diferenças térmicas entre os dois pontos estudados aparecem de forma sutil, porém no ambiente urbano com relação ao rural se fazem muito significativas, formando ilhas de calor de forte magnitude na maior parte do período estudado, pois como já mencionado as ilhas de calor são bolsões de ar quente decorrentes da intensa urbanização e o aumento da densidade construtiva, provocando o desconforto térmico e causando distúrbios nas pessoas, como problemas respiratórios, circulatórios, dentre outros.

Apesar dessa pequena diferenciação intraurbana, algumas particularidades identificadas nas análises confirmam, mais uma vez, o impacto que o padrão de ocupação e uso do solo exerce sobre o clima local.

Como, por exemplo, o Jd. Morada do Sol, considerado o ponto com maior densidade de ocupação, em relação ao Parque Higienópolis, possui pouca vegetação e um alto grau de impermeabilização do solo, apresentando de modo geral os maiores valores de temperatura e os menores índices de umidade relativa do ar. Quanto à influência dos sistemas atmosféricos, verificou-se que as maiores diferenças térmicas entre os pontos estudados se deram entre os dias 14 a 21, período seco, quando não houve ocorrência de precipitação. Nestes dias estava atuando a Massa Polar Tropicalizada e a Massa Tropical Atlântica. No entanto, de modo geral, os pontos corresponderam de maneira semelhante às alternâncias dos sistemas atmosféricos.

Desta forma, os resultados apresentados neste trabalho coincidiram com os preceitos já estabelecidos, pois o aquecimento urbano se faz presente e atua de forma consideravelmente intensa, sendo, portanto, um problema para a qualidade e vida dos cidadãos.

Assim, é mais do que evidente a necessidade de se empregarem cada vez mais métodos e técnicas que possibilitem a minimização de tais impactos provocados pela urbanização, propondo melhorias no planejamento urbano, para que possam ser minimizados tais problemas, através de medidas que visem o ordenamento urbano e uma melhor qualidade de vida da população.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

AMORIM, M.C.C.T.A.; SANT'ANNA NETO, J. L. MONTEIRO, A. **Climatologia Urbana e Regional: Questões teóricas e estudos de caso**. São Paulo. Outras Expressões. 2013.

AMORIM, M.C.C.T.A.; DUBREUIL, Vincent; QUENOL, Hervé; SANT'ANNA NETO, João Lima. **Características das ilhas de calor em cidades de porte médio: exemplos de Presidente Prudente (Brasil) e Rennes (França)**. Confins [Online], 7, p. 1-16, 2009. Disponível em: < <http://confins.revues.org/6070>>.

AMORIM, M.C.C.T.A.; SANT'ANNA NETO, João Lima; DUBREUIL, Vincent. **Estrutura térmica identificada por transectos móveis e canal termal do Landsat 7 em cidade tropical**. In: Revista de Geografia Norte Grande, Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, n. 43, p. 65-80, Set. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.cl>>.

AMORIM, M. C.C.T.A. **O Clima Urbano de Presidente Prudente/SP**. 2000. 322 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

AMORIM, M.C.C.T. *Climatologia e Gestão do Espaço Urbano*. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 9, n. 1 (Especial), p. 71-90, dez. 2010.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 11º ed. - Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

BOVIS, R. S. **Características Termo-Higrométricas em Bairros com Diferentes Padrões Construtivos em Presidente Prudente – SP**. 2012. 77 f. Monografia (Graduação em Geografia). Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

CORRÊA, R. L. **O espaço urbano**. 4º ed. São Paulo: Editora Ática 2005.

CRUZ, J. C. L. **Características térmicas da camada intraurbana em Rio Claro/SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia). Rio Calo, 1995.

DUMKE, E. M. S. **Clima urbano/conforto térmico e condições de vida na cidade – uma perspectiva a partir do aglomerado urbano da região metropolitana de Curitiba**. Tese de Doutorado. Curitiba: UFPR, 2007.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

GONÇALVES, Neyde M. S. **Impactos pluviiais e desorganização do espaço urbano em Salvador**. In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (Org.). *Clima Urbano*. 1.ed., São Paulo: Contexto, 2009, p.69-91.

IKEFUTI, P. V. **Estudos do conforto térmico em bairros com diferentes padrões de construções em Presidente Prudente**. 2009. 126 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

LIMA, G. N. **Características do Clima Urbano de Nova Andradina – MS**. 2011. 161 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

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

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo. Oficinas de Textos, 2007.

MENDONÇA, F. A. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno. Proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina / PR**. 1994. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976. (Série Teses e Monografias).

\_\_\_\_\_. **Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura**. In: Revista GEOSUL 9. Florianópolis: Editora da UFSC, 1990. n. 9 - Ano V - 19 semestre de 1990.

ORTIZ, G. F. **O clima urbano de Candido Mota: análise do perfil térmico e higrométrico em episódios de verão**. 2012. 162 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

PITTON, S. E. C. **As cidades como indicadores de alterações térmicas**. 1997. 272p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

RAMPAZZO, C.R. **O clima urbano em Alfredo Marcondes/SP: Uma análise dos indicadores geombientais**. 2012. 220 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SANT'ANNA NETO, J. L.; TOMMASELLI, J. T. G. **O tempo e o clima em Presidente Prudente**: FCT/UNSP. 2009.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Por uma geografia do clima**. *Revista Terra Livre*, nº17, p. 49-62. São Paulo, 2º semestre, 2001.

\_\_\_\_\_ **O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis**. *Revista Brasileira de climatologia*, ano 7, vol. 8. Jan/jun 2011.

\_\_\_\_\_ **Da climatologia geográfica à geografia do clima gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico**. *Revista da Ampege*, v. 4, p. 61 - 88, 2008.

SILVA, F. C. da. **Segregação socioespacial no Jardim Morada do Sol em Presidente**. 2008. 178 f. Monografia (Graduação em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SILVA, R. B. **Segregação e/ou integração: O “Programa de Desfavelamento e Loteamentos Urbanizados” em Presidente Prudente**. 2005. 130 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

SUDO, H., LEAL, A. C. **Aspectos geomorfológicos e impactos ambientais da ocupação dos fundos de vales em Presidente Prudente**, n.4, p. 5-40, 1995.

SPOSITO, M. E. B. **O chão em Presidente Prudente: A lógica da expansão territorial urbana**. 1983. 230 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Departamento de Geografia Humana e Regional, IPEAPPUNESP, Rio Claro.

SPOSITO, M. E. B. **Capitalismo e urbanização [núcleos urbanos na história revolução industrial e urbanização a cidade moderna: para onde?]**. São Paulo: Contexto, 1994.

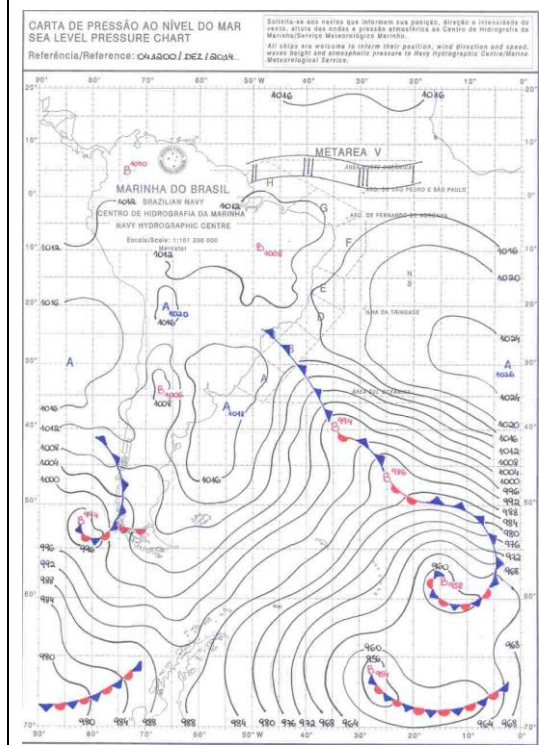
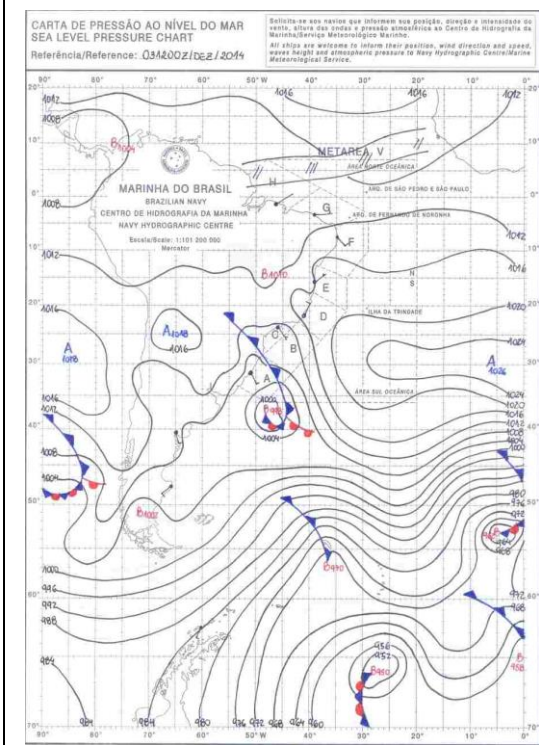
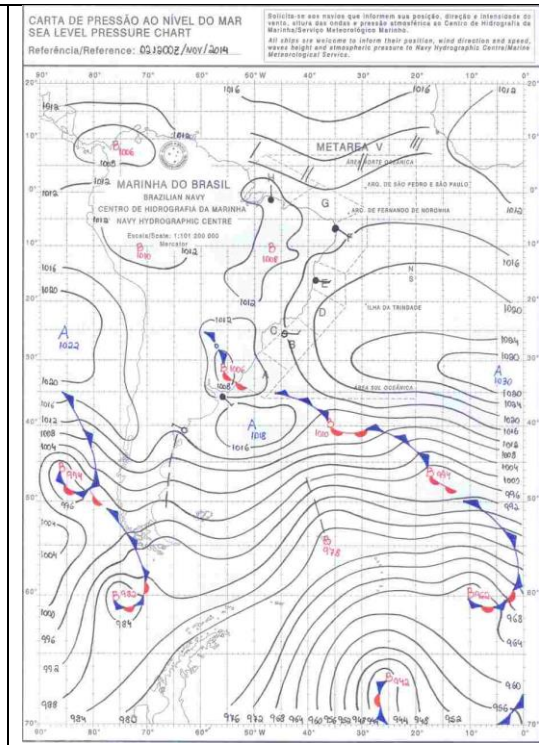
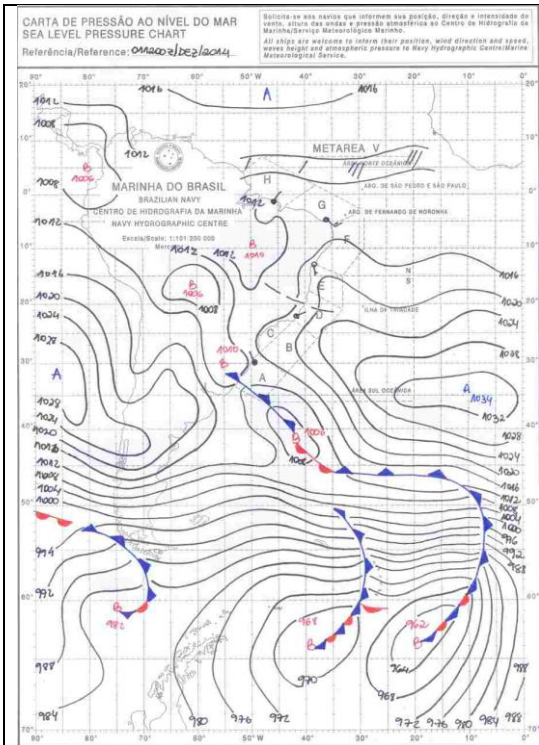
VIANA, S. S. M. **Conforto térmico nas escolas estaduais de Presidente Prudente**. 2013. 218 f. Tese (Doutorado em Geografia Física). - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente.

ZAVATINI, J. A. **Desenvolvimento e perspectivas da climatologia geográfica no Brasil: o enfoque dinâmico, a noção de ritmo climático e as mudanças climáticas**. In: SANT'ANNA

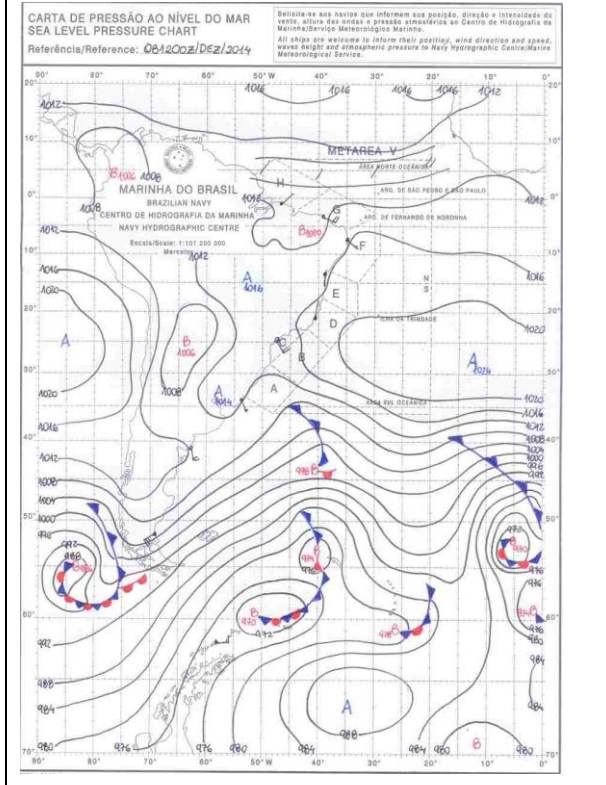
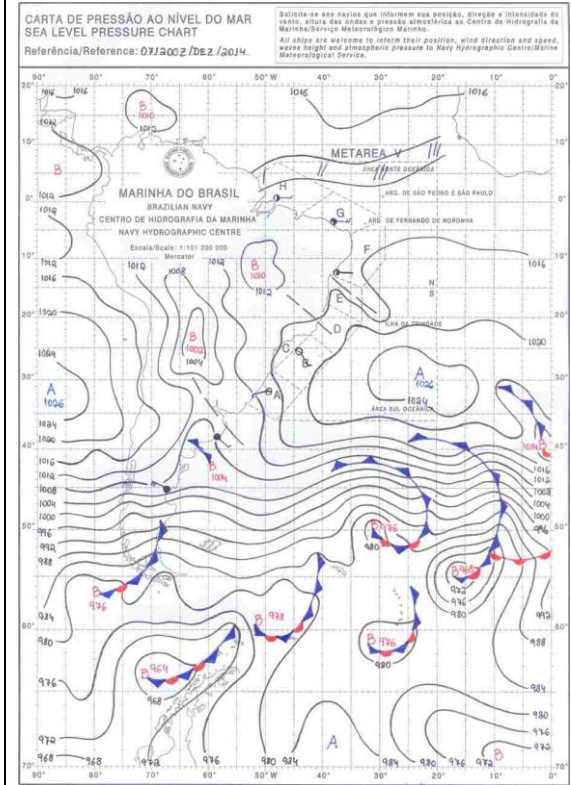
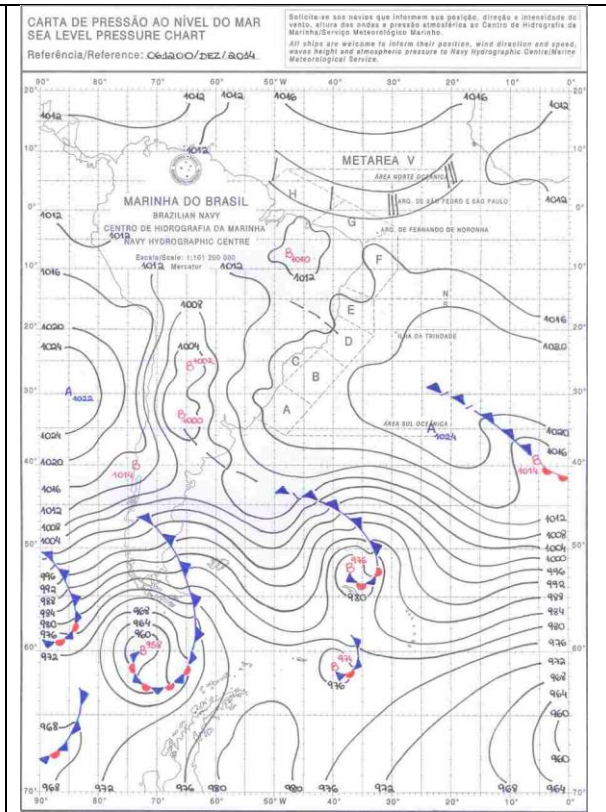
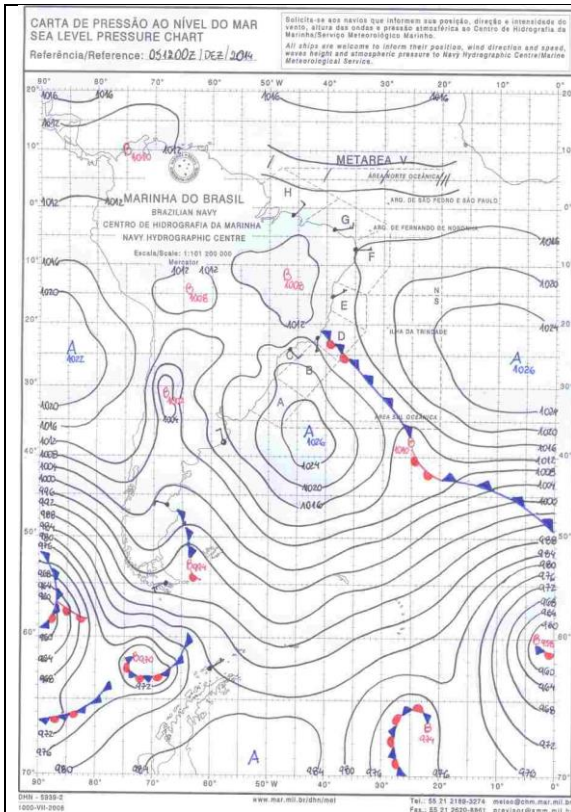
NETO, João Lima, ZAVATINI, João Afonso (orgs.). **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas.** Maringá: EDUEM, 2000.

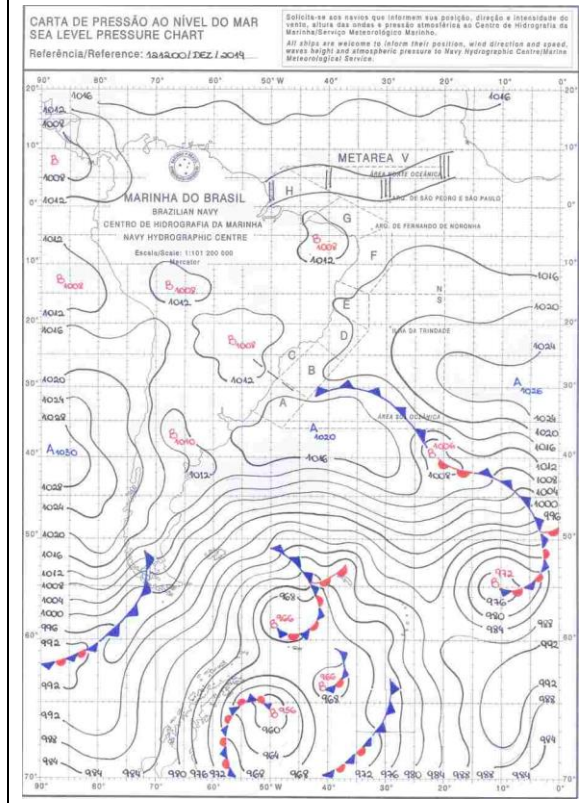
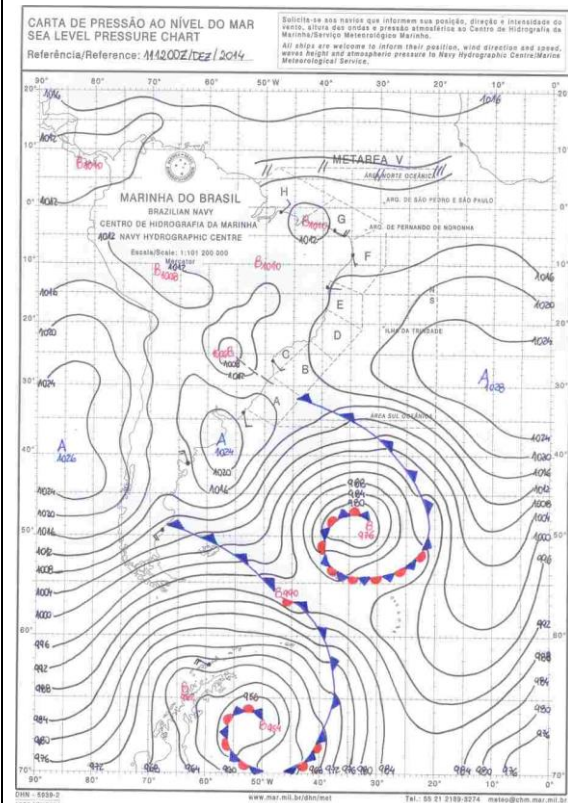
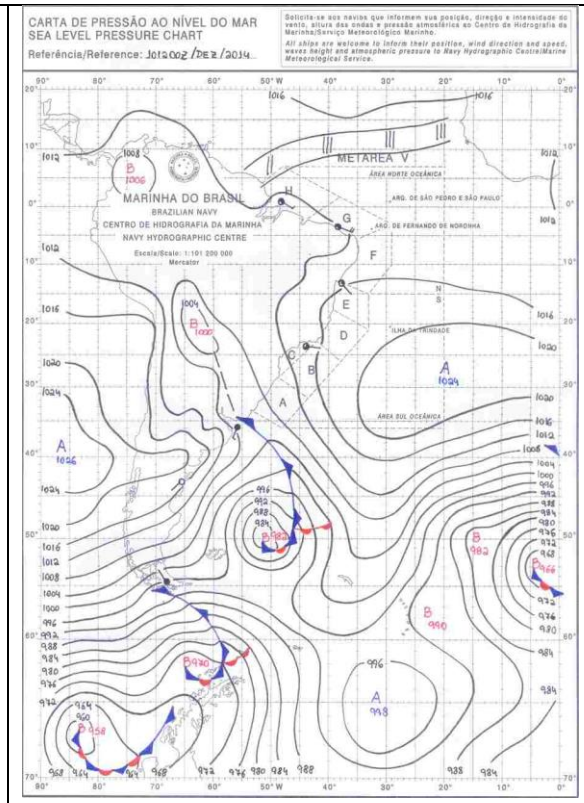
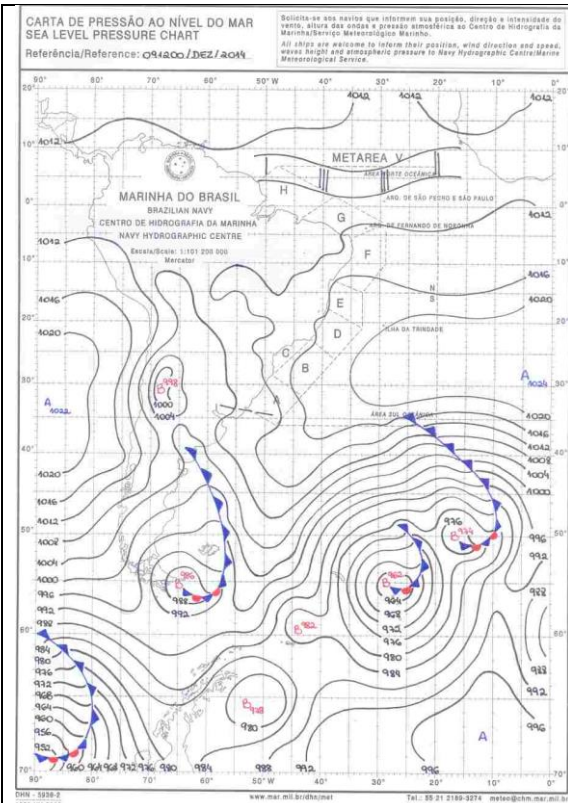
## **ANEXOS**

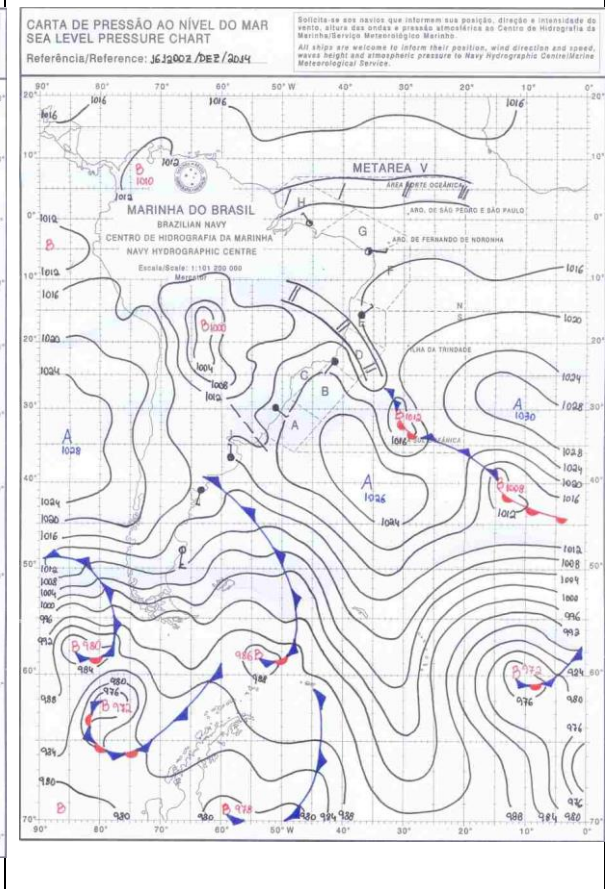
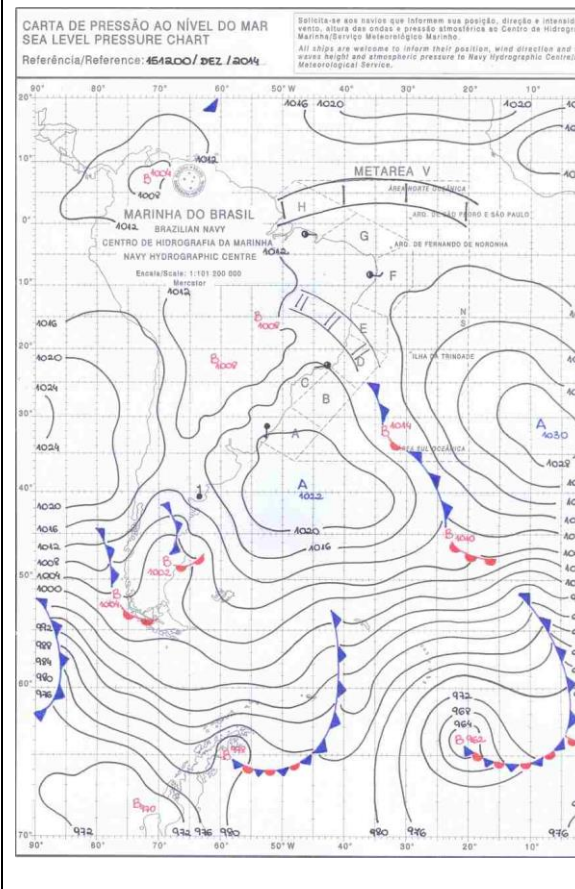
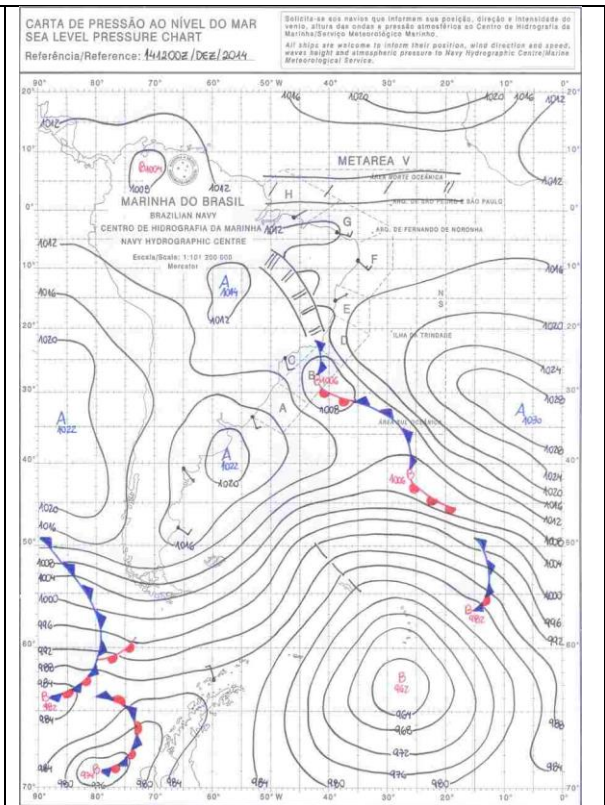
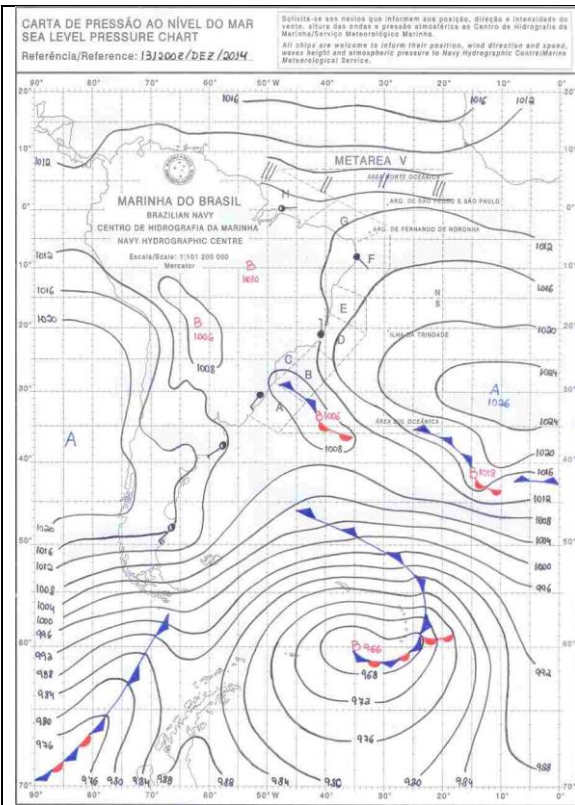
**ANEXO A- Cartas sinóticas, do mês de dezembro de 2014.**

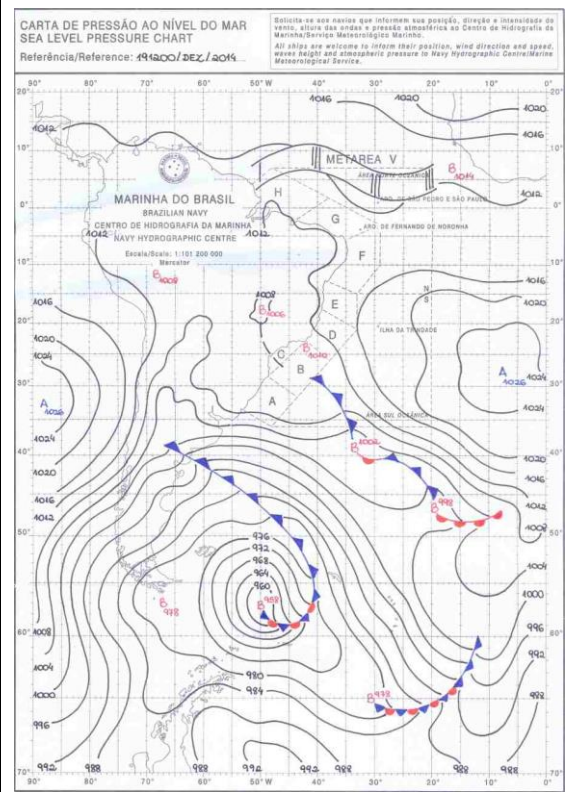
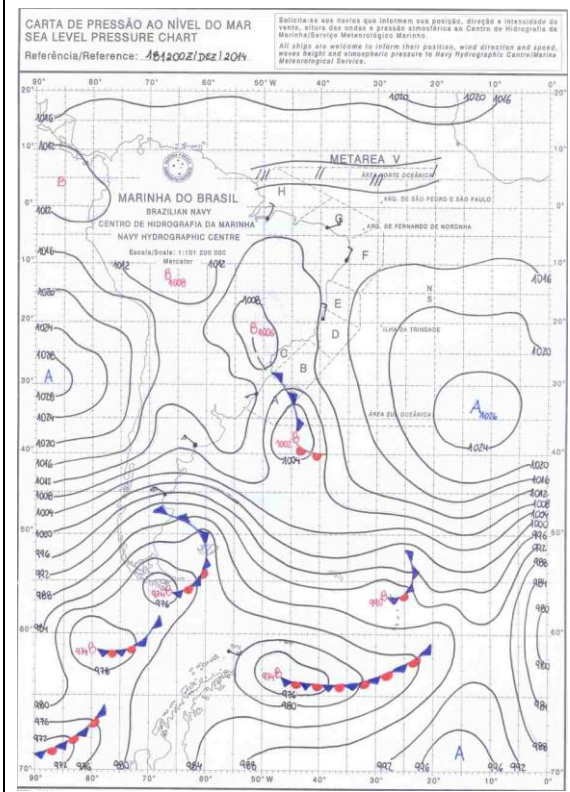
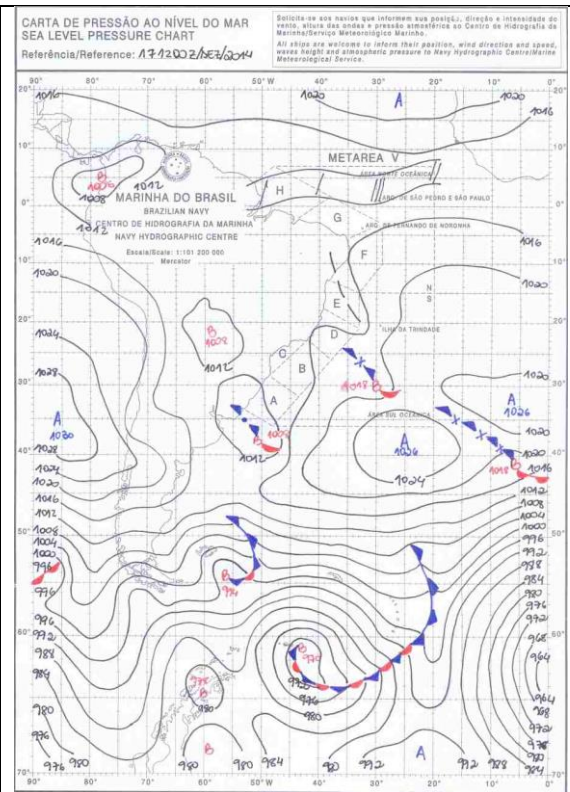
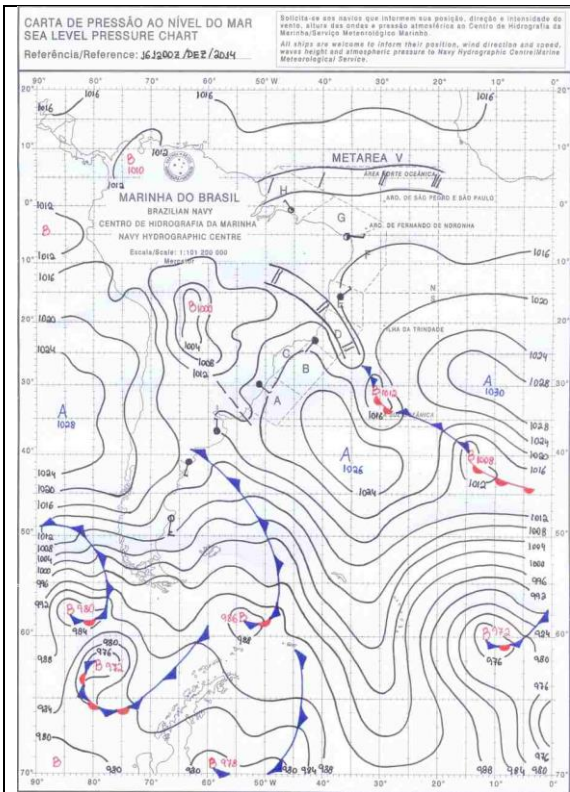


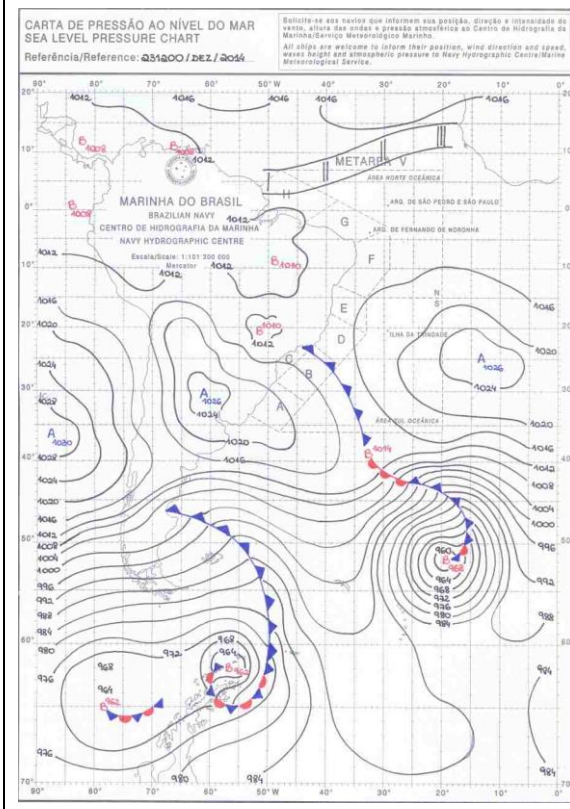
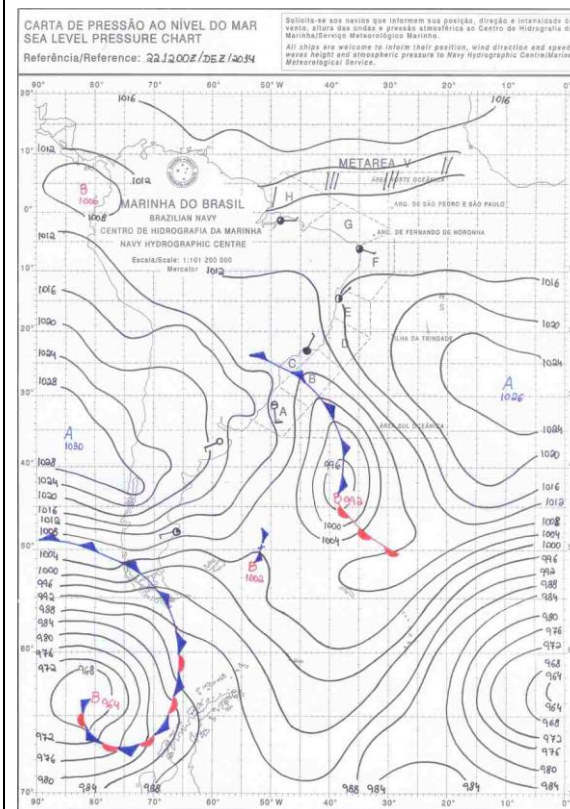
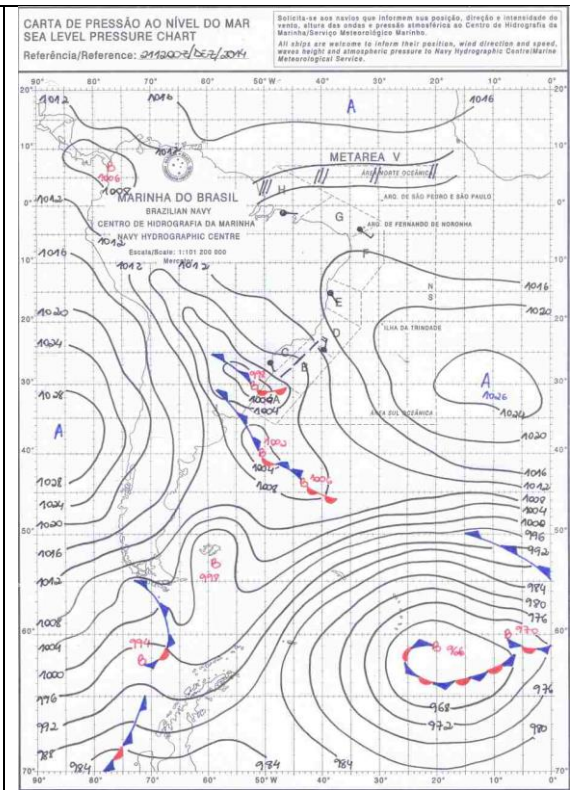
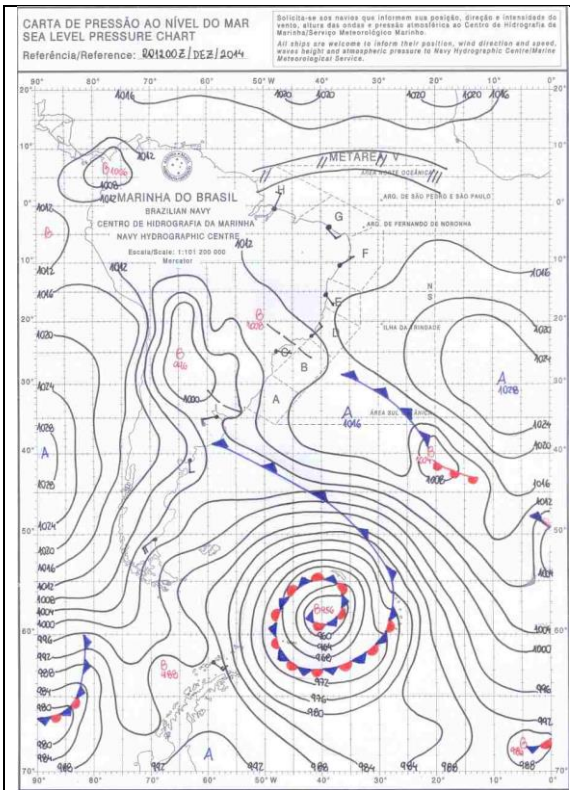


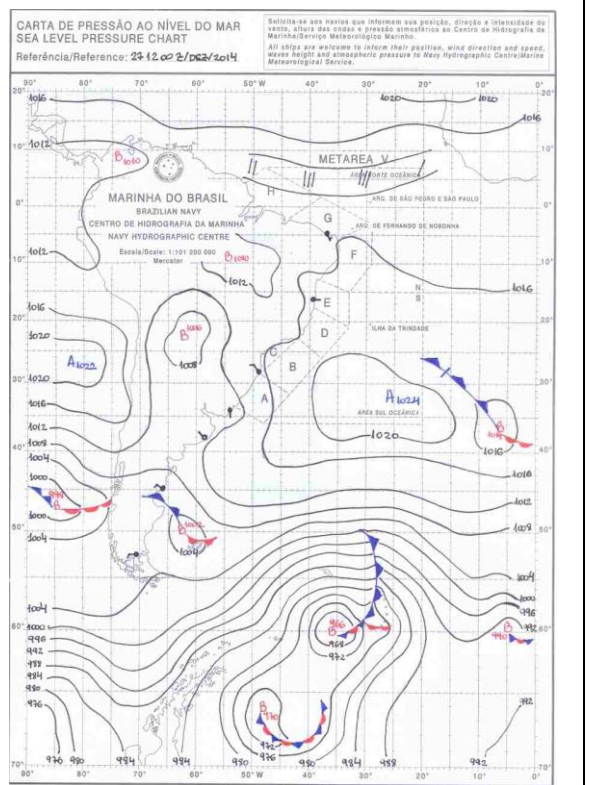
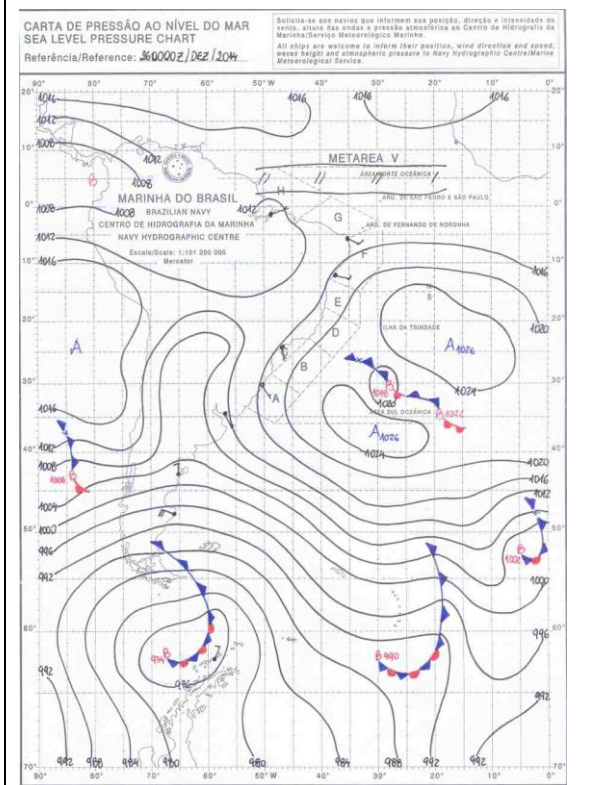
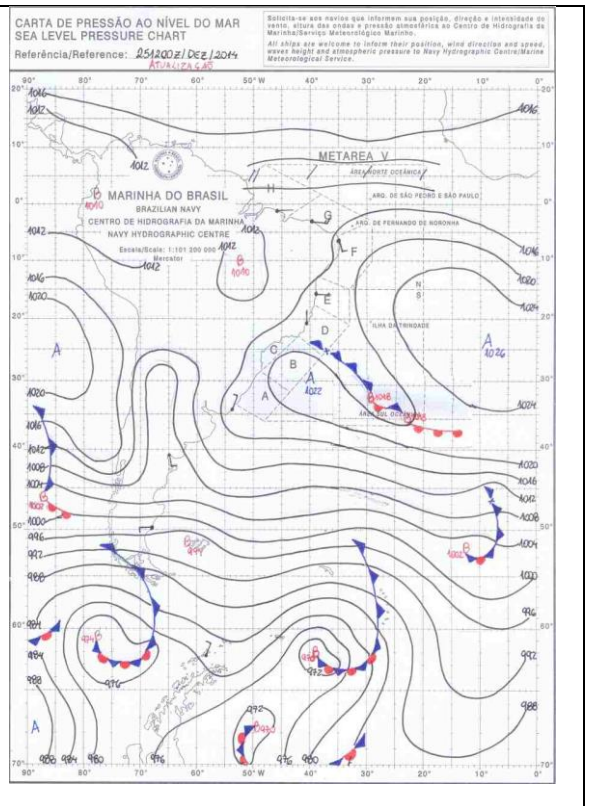
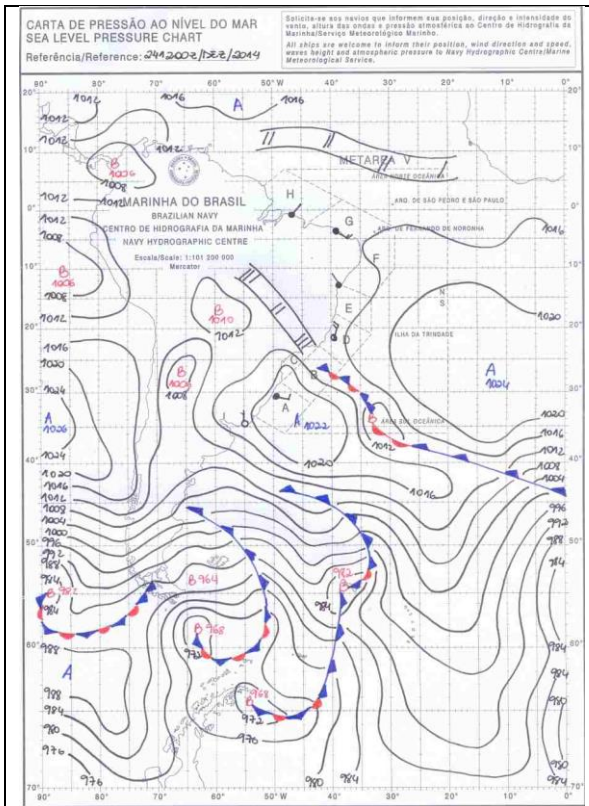


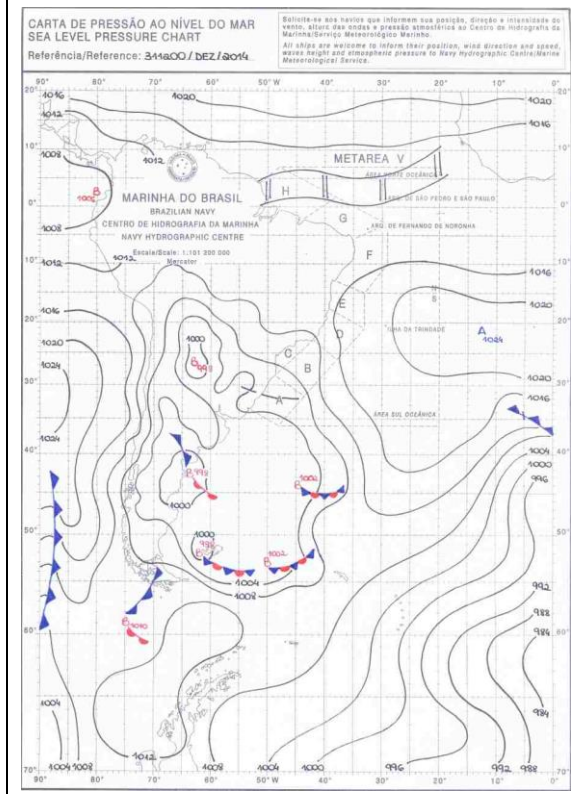
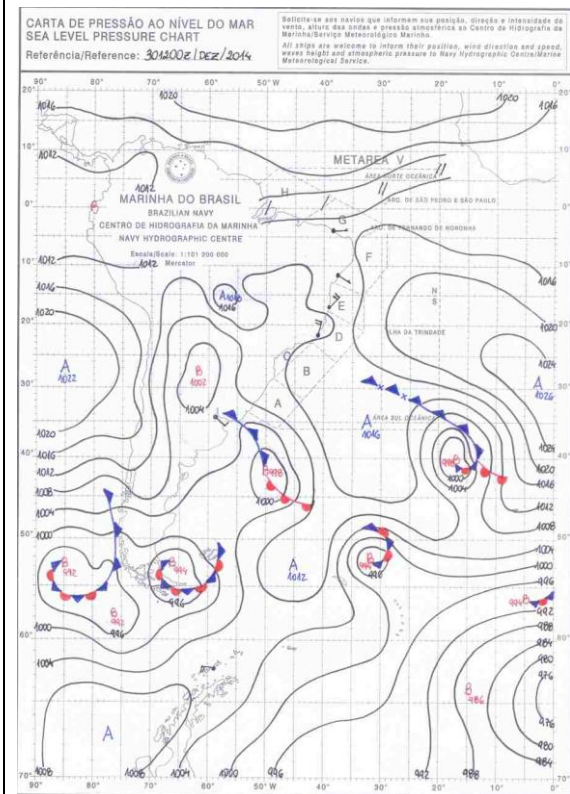
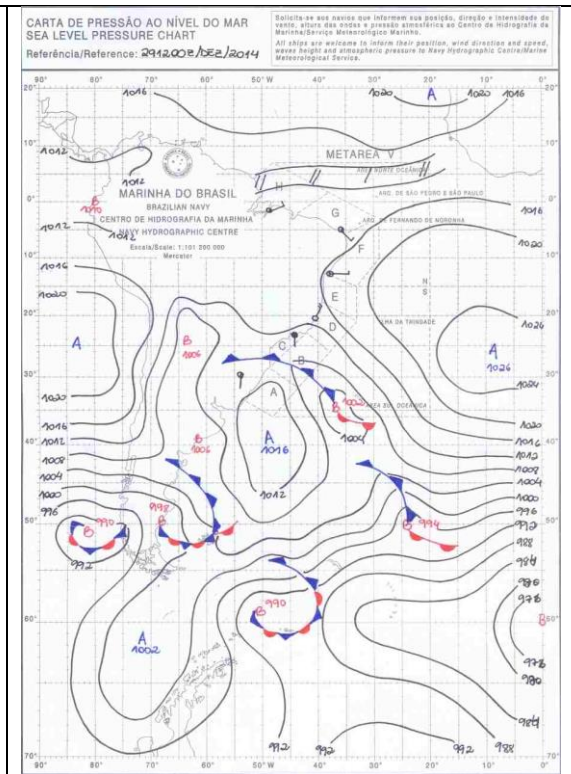
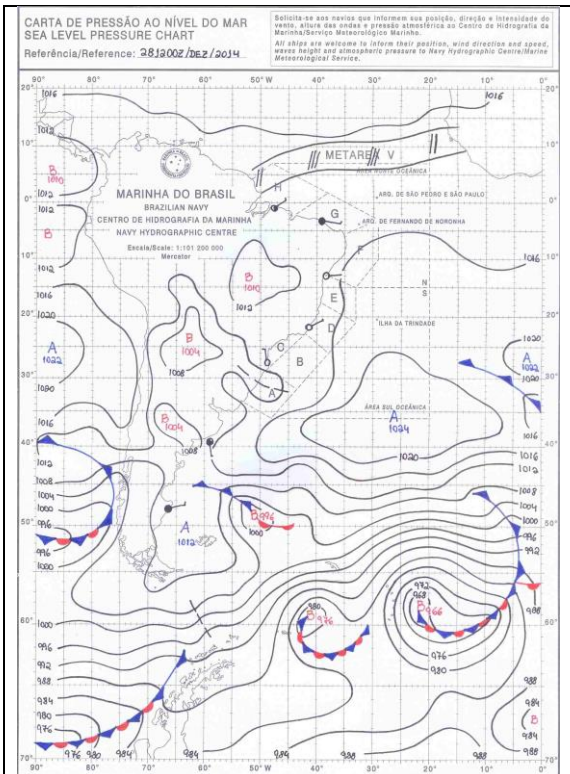












**ANEXO B – Imagens de satélite do mês de dezembro de 2014.**

