



CIDADE DE TERESINA-PIAUI: ESPAÇO E CLIMATOLOGIA URBANA

KLEYSON CAMPÊLO DE ARAÚJO¹
CARLOS SAIT PEREIRA DE ANDRADE²

Resumo: A cidade de Teresina está localizada no estado do Piauí, região Nordeste brasileiro. O clima Tropical-equatorial, com seis meses secos, confere a cidade teresinense temperaturas elevadas durante todo o ano. O objetivo do presente trabalho é descrever todos os estudos de climatologia urbana que tenham a cidade de Teresina como campo de estudo investigado. Identificaram-se oito obras, sendo duas teses de doutorado e seis dissertações de mestrado. Essa revisão bibliográfica permitiu concluir que há predominância no estudo do campo térmico e necessidade de uma abordagem geográfica do clima teresinense. O espaço é palco das transformações estudadas pela geografia, incluindo as que condicionam o clima urbano.

Palavras-chave: Espaço urbano. Teresina-PI. Clima urbano.

Abstract: The city of Teresina is located in the state of Piauí, Northeast Brazil. Tropical-equatorial climate, with six dry months, give Teresina city high temperatures throughout the year. The objective of this paper is to describe all studies of urban climatology that have the city of Teresina investigated as a field of study. We identified eight projects, two PhD theses and dissertations six. This literature review concluded that there is predominance in the study of the thermal field and the need for a geographical approach to Teresina climate. The space is the stage of the transformations studied by geography, including those that affect the urban climate.

Keywords: Urban space. Teresina-PI. Urban climate.

1. Introdução

O estado do Piauí está inserido na Região Nordeste brasileiro. Teresina é capital do estado e sua sede urbana situa-se à 5° 06' 10" de latitude sul e 42° 46' 50" de longitude oeste (Figura 01). A origem e desenvolvimento da urbe teresinense teve um paradigma importante no ano de 1852. Conselheiro Saraiva, então presidente da Província do Piauí, escolheu a Vila do Poti localizada à margem direita do Rio Parnaíba, próximo à desembocadura de seu afluente Poti, como sede urbana da nova capital, que anteriormente correspondia ao Município de Oeiras. As constantes inundações comuns a terraços fluviais

¹ Acadêmico do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí. E-mail de contato: kleysoncampelo@hotmail.com

² Docente do programa de pós-graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí. E-mail de contato: carlossait@hotmail.com



ou de várzeas que acometiam a Vila do Poti fomentaram a escolha da Chapada do Corisco³, espaço mais alto e livre das cheias, como ambiente ideal para o planejamento do traçado urbano – Vila Nova do Poti (FAÇANHA, 1998; LIMA, 2002)⁴.

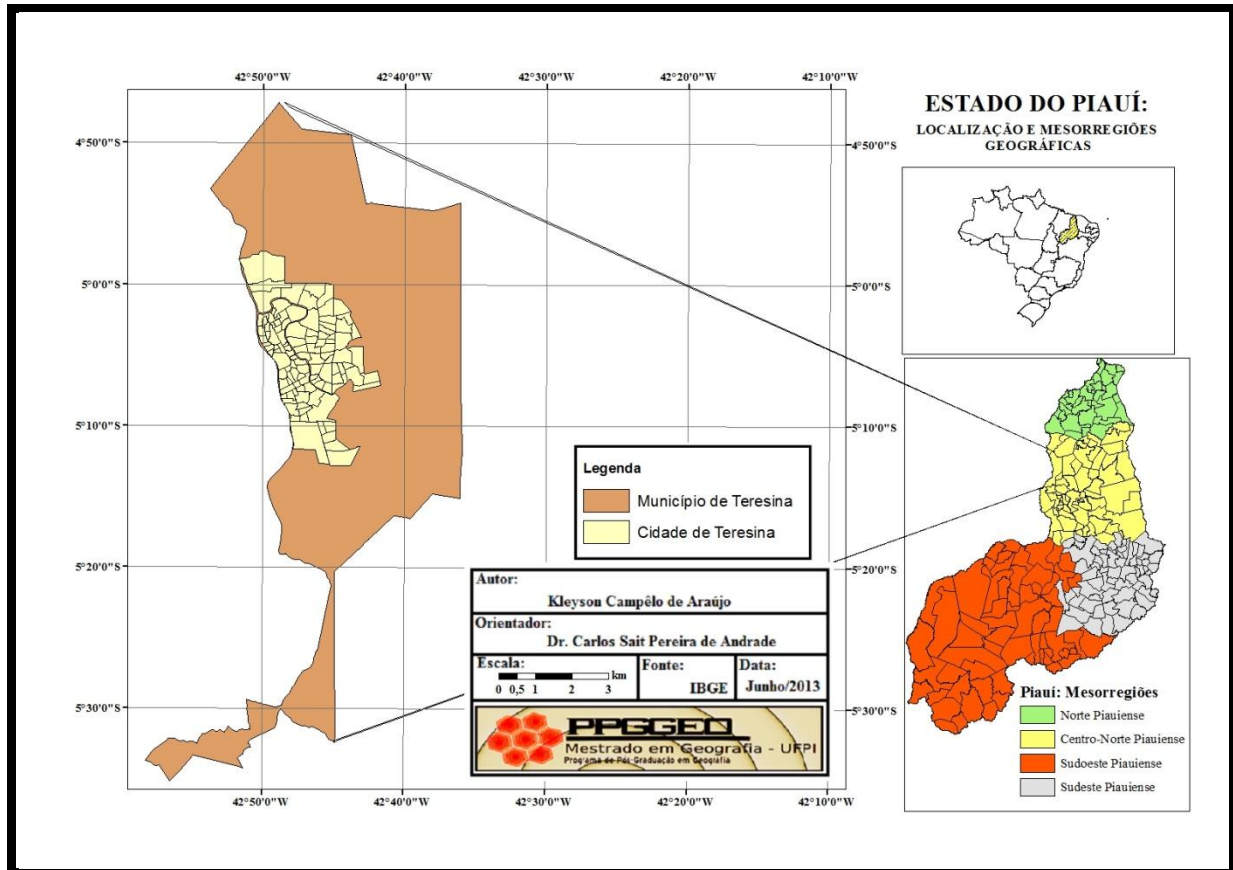


Figura 01. Localização da cidade de Teresina-Piauí no território brasileiro.

O traçado inicial da cidade foi delineado pelo Plano (1855) – mapa que lembra um tablado de xadrez. O projeto exposto no plano contava, segundo Lima *et al.* (2002, p. 183), “com 100 quarteirões, para abrigar as igrejas, os prédios públicos, comerciais, residenciais, e, ainda algumas praças. Fora do limite urbano inicial de Teresina, foram reservadas áreas

³ Lima (2002, p. 204) explica que esse termo remete a alta incidência de raios ou faíscas elétricas que caíam sobre a chapada no período chuvoso. As descargas elétricas ainda são frequentes na cidade.

⁴ Façanha (1998) justifica que a transferência da capital da Província do Piauí ocorreu porque a cidade de Oeiras, localizada na porção centro-sudeste do território, encontrava-se numa processo de decadência econômica, ao passo que Teresina fornecia, as margens do Parnaíba, condições favoráveis a navegabilidade. Somado a isso, a nova capital encontrava-se numa posição estratégica, viabilizando a comunicação com outros núcleos urbanos, a exemplo das cidades de Caxias e São Luis (MA). A Vila do Poti corresponde atualmente ao bairro Poti Velho, Zona Norte de Teresina.



para outros logradouros, como cemitérios, cadeia e um poço”. Façanha *et al.* (1998, p. 24) acrescenta que o “espaço físico da cidade foi traçado com 18 quadras no sentido norte e sul e 12 no sentido leste e oeste”. A Igreja Nossa Senhora do Amparo ocupava o centro do “tablado”. Por esta razão, é considerada Marco Zero da cidade.

Uma série de transformações espaciais foi empreendida ao sítio teresinense, desde o seu traçado inicial. A expansão da malha urbana de Teresina resultou em impactos ambientais diversos, o que é inerente à relação homem-natureza. Entre as alterações ambientais, há a formação de uma camada limite climática (OKE, 1987). O objetivo deste trabalho é descrever algumas derivações climáticas condicionadas pelo urbano teresinense, evidenciadas em estudos locais.

1.1 Leituras sobre experiências de pesquisas do clima da cidade teresinense: revisão bibliográfica

Os estudos de climatologia urbana teresinense tiveram inícios com a consultoria prestada por Monteiro (1969) ao Plano Diretor Local Integrado (PDLI). As décadas de 1970, 1980 e 1990 representaram um período de latência na produção científica relacionada a essa temática. Há em Andrade (2000) um evento importante: o fim do período de latência e início de intensa produtividade no estudo do clima da cidade de Teresina, se comparado às décadas precedentes. Um levantamento bibliográfico possibilitou identificar oito trabalhos relacionados a essa temática nos primeiros doze anos do século XXI, sendo seis dissertações e duas teses.

A cidade de Teresina vivenciou um processo mais acentuado em sua configuração espacial urbana, a partir das décadas de 1950 e 1960, como resultado de uma nova conjuntura econômica. Façanha (2003) menciona que as mudanças na malha urbana teresinense, ocorridas nesse contexto histórico, criou a necessidade de um disciplinamento do uso e ocupação das terras da cidade. A Prefeitura Municipal de Teresina lançou o Plano Diretor Local Integrado (PDLI) com esse objetivo. O autor coloca que o PDLI não se materializou em melhorias infraestruturais esperadas, exceto no que concernem as propostas relacionadas ao setor viário radiocêntrico e anel rodoviário. Em se tratando do estudo do clima de Teresina que importa à discussão, segue o roteiro de caracterização geocológica do sítio e das derivações climáticas. Há um caráter sistêmico a análise, com articulação das diferentes escalas que configuram o clima teresinense. Os sistemas atmosféricos regionais, por exemplo, são correlacionadas as características do clima local (MONTEIRO, 1969).



O objetivo da caracterização climática teresinense estabelecida no PDLI foi capturar o ritmo anual de sucessão habitual ou mostrar os tipos de tempos considerados padrões na cidade. Escolheu-se o intervalo de 21 de março de 1966 a 20 de março de 1967, com análise completa dos meses abril, julho, outubro e janeiro, para o levantamento de dados em campo. A justificativa para escolha desse recorte temporal reside em dois aspectos. Primeiro, o ano não fugiu os padrões usuais e nem apresentou fenômenos atmosféricos atípicos. Segundo, havia disponibilidade de mapas de nefanálises, isto é, mapas com informações meteorológicas obtidas a partir de imagens do satélite Tiros 8, em órbita equatorial (MONTEIRO, 1969).

Gráficos de análise rítmica foram utilizados para expressar os dados colhidos em campo. A temperatura do ar, umidade relativa do ar e pressão do ar atmosférico são alguns elementos expostos nesses gráficos. Os resultados dessa consultoria são: (1) Altas temperaturas em todos os meses analisados, acima de 25°C. O mês de outubro foi o mais quente, com temperaturas médias de 29,3°C e o mês março-abril o mais frio, média de 26,2°C; (2) A pressão atmosférica do ar apresentou-se regularmente baixa, com variações combinadas a atuação dos sistemas úmidos equatoriais; (3) A umidade foi combinada com pluviosidade, umidade relativa do ar e nebulosidade. O mês de março-abril foi o mais chuvoso e aquele que teve menor evaporação, ao passo que outubro, mais seco, evidenciou a maior evaporação, ou seja, 145,5mm de água. Além disso, constatou-se que os nevoeiros são raros em Teresina; (4) Há alguns fatos importantes quanto à distribuição dos ventos na cidade. O estudo apontou que as calmarias predominaram em todos os meses analisados, mais de 50% de cada mês. Os ventos foram caracterizados, quanto a sua intensidade, como fracos. Os ventos alísios de sudeste são os que atuam de maneira mais marcante no espaço teresinense. Nos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro os ventos alísios de nordeste aumenta sua frequência e concorrem com os de SE (MONTEIRO, 1969).

A dissertação “Representações do calor em Teresina-PI” constitui-se como importante estudo climatológico da cidade de Teresina. Ela pôs fim a um período de latência de três décadas no estudo da temática. Um aspecto inovador da pesquisa reside na fundamentação teórica adotada. É um estudo humanista do clima de Teresina, onde se trabalha o conceito de paisagem a partir das representações sociais. Estas foram analisadas à luz de matérias jornalísticas, trabalhos literários e documentos públicos de Teresina, publicados entre os anos de 1969 e 1998. As matérias jornalísticas analisadas são do segundo semestre de cada ano, pois concentram os meses mais quentes e, conseqüentemente, um volume maior de artigos, opiniões e matérias acerca do calor. Dentre as muitas vertentes literárias, o autor escolheu a prosa e a poesia. O PDLI (1969),



Lei nº 2.264 de Ocupação do Solo Urbano, Lei nº 2.265 de Uso do Solo Urbano e Lei nº 2.266 do Código de Obras e Edificações correspondem aos documentos públicos municipais considerados na pesquisa (ANDRADE, 2000).

O autor concluiu que as representações encontradas nos jornais contribuem para a formação de uma imagem da cidade de Teresina no que concerne ao calor. Em parte, as matérias jornalísticas criam uma imagem negativa, a ponto de desqualificar a cidade. Por outro lado, embora reconheçam o calor como realidade teresinense, a maior parte dos artigos analisados ressaltam aspectos aprazíveis, como a presença de paisagens verdes responsáveis por espaços agradáveis no interior da cidade. As obras literárias foram “unâimes” em tornar o calor uma fonte de inspiração poética. As poesias e prosas de autores piauienses estão repletas de representações metafóricas do calor. Quanto às representações do calor no planejamento urbano, lamenta a ausência de normas no planejamento urbano que tratem o calor e de políticas mitigadoras específicas. Concorde com Façanha (2003) quando menciona que poucas metas estabelecidas no PDLI foram adotadas pela Prefeitura Municipal de Teresina (ANDRADE, 2000).

Branco (2001) teve como objetivo estudar a influência do desenho urbano na determinação de microclimas. O recorte espacial da autora compreende duas áreas na cidade de Teresina, uma localizada no bairro Frei Serafim, à margem esquerda do rio Poti, e outra no Centro (Figura 2). Os procedimentos metodológicos utilizados pela autora incluiu levantamento de informações urbanísticas, análise cartográfica, levantamento de dados climatológicos junto às estações meteorológicas oficiais e mensurações em campo. As medidas foram realizadas em campo entre os dias 26 a 30 de março e 8 a 12 de outubro de 2000. Optou-se por situar o período de medição de quinta a domingo para captar mudanças de tempo e variações entre os dias úteis e fins de semana. No total, foram seis pontos fixos, três em cada área de estudo, para a realização das mensurações às 6h, 9h, 12h, 15h, 18h e 21h. Os elementos de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade e direção dos ventos foram devidamente registrados.

Os dados foram apresentados através de gráficos e tabelas após uma avaliação estatística. Comprova-se que as áreas com taxa de ocupação mais alta evidenciam maiores temperaturas, menores umidades relativas do ar e dificultam a circulação dos ventos, diminuindo sua intensidade. Dentre as variáveis, os ventos são os mais afetados pela ação da urbanização. Outro aspecto relevante diz respeito à influência da cobertura do solo na composição de microclimas. O bairro Frei Serafim, embora as margens do rio Poti, mostrou uma redução da umidade relativa do ar que, para autora, é consequência da impermeabilização dos solos (BRANCO, 2001).

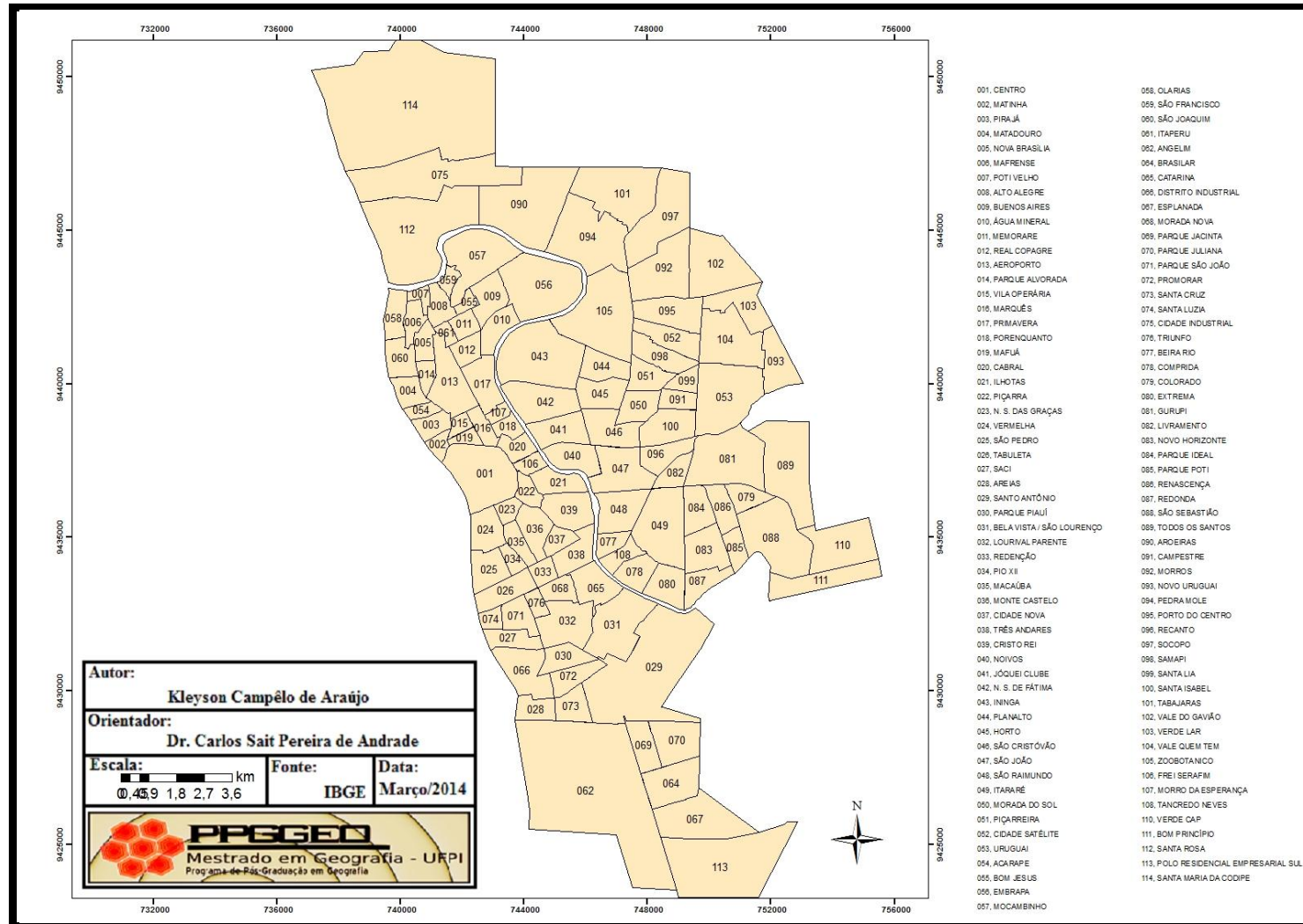


Figura 02. Localização dos bairros na cidade de Teresina-PI.
 Organização: Araújo (2014)



Branco (2001) concorda com o Monteiro (1969) quando menciona que as ruas devem ser orientadas na direção sudeste – noroeste e sudoeste – nordeste. Em sua consultoria, Monteiro (1969) constatou que os ventos predominantes são da posição sudeste e concorrem com os de nordeste entre setembro e dezembro. As ruas orientadas nessa posição resultam em maior conforto térmico, dada a maior circulação de ar. Além de orientações adequadas para as ruas, a autora fornece outras recomendações para melhorar o conforto térmico. Entre elas, construção de praças e ruas arborizadas e elaboração de uma legislação urbana com normas específicas que visem mitigar o calor.

Silveira (2007) teve como objetivo propor parâmetros bioclimáticos para avaliação de conjuntos habitacionais multifamiliares na região tropical subúmida do Brasil. A cidade de Teresina foi escolhida pela autora como referência de pesquisa. O foco da pesquisa foi condomínios de até 4 pavimentos, destinados a população de baixa e média renda. Na cidade foram escolhidos nove condomínios dentro desse critério. Na zona norte, os condomínios Barcelona, Galiléia e Marquês de Paranaguá. Na zona sul, Cristo Rei, Hebron e Monte Líbano. E, na zona leste, Imperial Park, Jardim Jockey e Santa Mônica.

Os procedimentos metodológicos elaborados incluíam o levantamento e análise de duas variáveis: climáticas e bioclimáticas. A temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade e direção dos ventos compunham as variáveis climáticas. As mensurações das variáveis climáticas foram realizadas no ano de 2006, em etapas divididas entre o primeiro e segundo semestre. Os parâmetros bioclimáticos elencados pela autora somam-se catorze, subdivididos em duas escalas: bairro e microclima. Estes parâmetros agrupam características geoecológicas do sítio, cobertura do solo, adensamento e formas das construções, materiais utilizados nas construções, entre outros (SILVEIRA, 2007).

Houve diversos resultados. (1) Os conjuntos habitacionais geram microclimas diferenciados e evidenciam a formação de ilhas de calor com intensidade menor no segundo semestre; (2) A variação da umidade relativa do ar nas áreas externas dos conjuntos mostrou-se diferenciadas de acordo com as características de cada conjunto habitacional. Sob este aspecto, constatou-se que a presença de vegetação contribuiu para o aumento da umidade relativa; (3) Os arranjos dos prédios facilitam/dificultam a circulação dos ventos no interior dos conjuntos. Segundo a autora, a disposição não linear dos prédios melhora as condições de ventilação, e; (4) As melhores condições ambientais apontadas para os conjuntos habitacionais de até 4 pavimento garantirem o conforto térmico contemplam: taxa de ocupação entre 30 a 40%, área pavimentada entre 30 a 40%, área permeável entre 20 a 30%, área sombreada entre 10 a 20%, edifícios com pilotis e relação $H/W \leq 1,0$ (Relação entre Altura das vias “H” e Largura dos Edifícios “W”; SILVEIRA, 2007).



Kallas (2008) teve como objetivo principal analisar a implantação do loteamento Habitar Brasil Bid (HBB) por meio de uma avaliação pós – ocupacional, considerando os aspectos de sustentabilidade e adequação bioclimática. Nesta tentativa de adequação, se assemelha a Silveira (2007). A autora aferiu medidas de temperatura do ar, umidade relativa do ar, direção e velocidades dos ventos e a temperatura dos materiais que cobrem os solos. As mensurações foram realizadas nos meses de abril e outubro de 2007, com três dias úteis de pesquisa em cada mês. Ao total, nomearam-se oito pontos de medidas fixos. Comprovou-se que a ausência de arborização no loteamento aumentou as temperaturas do ar e gerou desconforto. Kallas (2008) sugeriu algumas mudanças para a melhoria do conforto no loteamento. Entre elas, arborização com altura superior as casas, para formar sombras e diminuir a radiação solar sobre as habitações, e alterações na arquitetura do conjunto habitacional.

Silva (2009) estudou o papel da vegetação na geração de conforto nas vias urbanas. Como estudo de caso, o autor selecionou três vias públicas na cidade de Teresina, a saber, avenidas Santos Dumont (zona Norte), Frei Serafim (bairro Centro) e João XXIII (Zona Leste). A vegetação que compõe o canteiro central e lateral é vista a luz do conforto térmico. Os procedimentos metodológicos incluíram levantamento de normais climatológicas junto às estações meteorológicas oficiais, Simulações de Desempenho Ambiental em programas de computador e medidas climatológicas às 9h, 15h e 21h em quatro dias úteis, dois para cada sazonalidade teresinense. Semelhante a Kallas (2009), o autor aferiu medidas de temperatura da superfície dos solos impermeabilizados. Ele adaptou os procedimentos metodológicos utilizados por Silveira (2007).

Os resultados da pesquisa são diversos. As simulações no horário noturno revelaram que as vias mais arborizadas, Santos Dumont e Frei Serafim, apresentam um cenário negativo para as trocas térmicas. Um detalhe está na disposição das copas das árvores. As árvores da Avenida Frei Serafim possuem copas abertas que favorecem a circulação de ar e diminuem o acúmulo de calor. Ao passo que, com copas fechadas, a Avenida Santos Dumont mostrou-se mais quente. O autor comprovou que a relação entre a massa construída e o espaço livre das vias é responsável pelo conforto ambiental. As áreas livres arborizadas tendem a ter menores temperaturas e maior umidade relativa do ar (SILVA, 2009).

Como sugestão para o conforto em vias públicas, o autor enumerou três medidas. (1) Para as caixas viárias deve-se evitar o uso de asfalto e substituí-lo, quando o uso da via permitir, por paralelepípedo ou blocos de concreto. Os materiais empregados nas vias laterais utilizadas por pedestres devem ser permeáveis e menos absorventes de radiação solar; (2) As árvores de maior porte no canteiro central devem ficar afastadas, impedindo



o fechamento das copas. A vegetação arbórea deve ser combinada com herbácea e outros materiais como solo natural e água. O autor constatou que os canteiros centrais são pouco utilizados pelos pedestres como vias de circulação, o que permitiria as ações sugeridas. (3) As calçadas laterais devem ser arborizadas, mantendo a distância entre as árvores para evitar o fechamento das copas. A prioridade é a calçada lateral que recebe maior radiação durante a tarde. Os dois lados só deverão ser arborizados se houve espaço suficiente que impeça a união das copas (*op. cit.*).

Andrade (2009) demonstrou a importância dos espaços livres para o equilíbrio térmico e ambiental na cidade de Teresina. Os parques ambientais contemplados na pesquisa foram Parque Ambiental Vale do Gavião (bairro Vale do Gavião, zona Leste), Parque Ambiental Caneleiro II (bairro Gurupi, zona Leste), Parque Ambiental Ilhotas (Ilhotas, próximo ao centro), Parque Ambiental Prainha (bairro São Pedro, zona sul) e Parque Ambiental Nova Brasília (Bairro Nova Brasília, zona Norte). Os procedimentos metodológicos incluíram levantamento de temperatura do ar, umidade relativa do ar e direção e velocidade dos ventos (Figura 02). Os dados colhidos em campos foram comparados com estações meteorológicas oficiais. Os dez dias úteis de pesquisa subdividiram-se em duas sazonalidades e os horários das mensurações seguiram o parâmetro das 9h, 15h e 21h.

Os espaços livres desempenham uma relação com seu entorno. O autor comprovou que as rugosidades naturais dos espaços livres tais como vegetação, configurações geomorfológicas e águas superficiais são fundamentais para a regulação do equilíbrio ambiental. A umidade relativa do ar e a velocidade dos ventos são os mais influenciados pelos espaços livres. Os Parques Ambientais do Vale do Gavião e Caneleiro II apresentaram-se como áreas de amenidades térmicas devido as maiores altitudes e predomínio de vegetação nativa (ANDRADE, 2009).

Feitosa (2010) analisou as tendências climáticas na cidade de Teresina a partir do processo de urbanização e supressão da vegetação. Para tanto, fez uso de alguns indicadores do crescimento urbano. Junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística levantou dados referentes à população teresinense. A ideia era correlacionar esses fatores demográficos com a expansão urbana e redução da arborização. A evolução urbana teresinense, entre os anos de 1850 e 2002, foi demonstrada através de mapas produzidos por programas computacionais. O mapeamento da cobertura vegetal do sítio de Teresina teve como fonte imagens do satélite LANDSAT-5, com resolução espacial de 30 metros. As bandas 1 (Verde), 3 (vermelho) e 4 (Infravermelho) foram eleitas para a pesquisa. A analogia de duas imagens, datadas de 14 de agosto de 1989 e 09 de novembro 2009, permitiu visualizar a extensão da área arborizada e construída



no sítio teresinense. Utilizaram-se modelos matemáticos pré-estabelecidos para cálculo do Índice de Áreas Verdes.

As amplitudes de temperatura do ar urbano-rurais foram conseguidas através de análises de imagens orbitais da região termal, banda 6 do satélite LANDSAT 5. As bandas termais foram trabalhadas num Sistema de Informação Geográfica e transformadas em temperatura aparente do solo. Quanto às séries históricas de dados meteorológicos, elegeram-se os anos de 1977 e 2009. Os dados de temperatura média do ar, temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar e precipitação foram levantados em estação meteorológica oficial. A série de 33 anos foi dividida em duas: 1977-1991 e 1992-2009. As imagens de satélites de 1989 e 2009 correspondem a essas etapas. Concluiu que as áreas vegetadas no sítio teresinense apresentaram menores temperaturas. Os bairros Dirceu Arcoverde, zona Sudeste, e Santa Maria da Codipi e o Aeroporto Petrônio Portela, ambos na zona Norte, estão em destaque (Figura 2). O bairro Santa Maria da Codipi, por exemplo, em 1989 era um loteamento descampado. Isto gerou uma capacidade de refletância maior do que a vegetação do entorno. Em 2009, evidenciando uma expansão na malha urbana teresinense no sentido norte, mostrou maiores temperaturas aparente da superfície do solo (FEITOSA, 2010).

Albuquerque (2012) analisou condições microclimáticas em áreas urbanas de Teresina. Considerou os diferentes padrões de uso e ocupação de terras e a influência das áreas verdes na modificação da temperatura e umidade relativa do ar, enfocando trechos das zonas leste e sudeste da cidade de Teresina. Os bairros Jóquei Clube, Dirceu Arcoverde e Pedra Mole compõe o recorde espacial do autor. O procedimento metodológico foi composto por medidas de temperatura e umidade relativa do ar em quatorze dias consecutivos, sendo sete para cada sazonalidade. As medidas foram aferidas em 15 pontos distribuídos pelos três bairros.

O bairro Pedra Mole evidenciou temperaturas do ar mais amenas devido à presença de áreas arborizadas. Já o Dirceu Arcoverde, por outro lado, mostrou-se mais quente uma vez que é formado por um grande adensamento habitacional com supressão de áreas verdes. Concernente ao bairro Jóquei Club, é o que apresenta maiores áreas verticalizadas, mas combinadas com arborização. O autor concluiu que os edifícios fornecem sombras que contribui para amenizar as temperaturas do ar locais (Figura 02). Em síntese, seu trabalho assim como em Feitosa (2011) e Silva (2009) mostrou a importância da vegetação em gerar conforto térmico.



2. Considerações Finais

O levantamento bibliográfico no campo da climatologia urbana de Teresina revela uma concentração no canal de percepção termodinâmico (MONTEIRO, 1976). A maioria dos estudos aqui analisados foi realizada por arquitetos, onde o conforto ambiental é o aspecto mais importante relacionado ao Sistema Clima Urbano. Isso justifica a escolha por esse canal de percepção. Branco (2011), Silveira (2007), Kallas (2008) e Silva (2009) são exemplos de contribuições de arquitetos ao estudo da climatologia da cidade de Teresina. Um aspecto positivo destes trabalhos são os encaminhamentos de ações ao poder público como maneiras melhorar a qualidade ambiental e proporcionar conforto térmico. Destaca-se neste aspecto, Branco (2011), Silveira (2007) e Silva (2009). Há, portanto, uma carência de estudos geográficos do clima da cidade de Teresina, onde a cidade seja vista como condicionante climática. De modo que os produtos do Sistema Clima Urbano sejam analisados em suas especificidades.

As dificuldades de coleta de dados relacionados aos subsistemas hidrodinâmico e físico-químico justificam a opção pelo campo térmico. Além disso, os instrumentos utilizados nas pesquisas desses subsistemas ainda são muito caros. Espera-se que este trabalho motive o aprofundamento da temática e gere inquietações em pesquisadores, sobretudo geógrafos.

3. Referências Bibliográficas

ALBUQUERQUE, Marcos M. de. *Relação entre uso e ocupação dos solos e variáveis climáticas: estudo em bairros da cidade de Teresina, Piauí*. Teresina: Universidade Federal do Piauí, **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), 2012.

ANDRADE, C. S. P de. *Representações do calor em Teresina – PI*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, **Dissertação** (Mestrado em Geografia), 2000.

ANDRADE, C. S. P de. *A climatologia da cidade de Teresina – PI: as variantes topoclimáticas nos espaços livres*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, **Tese de Doutorado**, 2009.

BRANCO, A. E. *O desenho urbano e sua relação com o microclima: um estudo comparativo entre duas áreas centrais em Teresina – Piauí*. Universidade de Pernambuco (**Dissertação** de mestrado), 2001.

FAÇANHA, Antônio C. *A evolução urbana de Teresina: agentes, processos e formas espaciais da cidade*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, **Dissertação** (Mestrado em Geografia), 1998.



_____. **A evolução urbana de Teresina: passado, presente e** In Carta CEPRO, Teresina v. 22, nº 1, p. 59-69, jan./jun. de 2003.

FEITOSA, Sônia M^a R. *Alterações climáticas em Teresina-PI decorrentes da urbanização e supressão de áreas verdes*. Teresina: Universidade Federal do Piauí, **Dissertação** (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), 2010.

KALLAS, Luana Miranda E. *Desenhando com o clima e a vegetação: um estudo de caso do loteamento HBB em Teresina-PI*. Brasília: Universidade de Brasília, **Dissertação** (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), 2008.

LIMA, I. M de M. F. **Teresina: urbanização e meio ambiente**. SCIENTIA ET SPES, Instituto Camilo Filho: Teresina, v. 1, n.2, 2002.

MONTEIRO, C. A. de F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: Instituto de Geografia da USP. Série Teses e Monografias, nº 25, 1976.

_____. **Caracteres climáticos de Teresina in Plano de Desenvolvimento Local Integrado**. Prefeitura de Teresina: Conplan S.A, 1969.

OKE. T. R. **Boundary Layer Climates**. 2^a ed. Londres: Methuen & Co. Ltd, 1987.

SILVA, Caio Frederico e. *Caminhos Bioclimáticos: desempenho ambiental de vias públicas na cidade de Teresina-PI*. Brasília: Universidade de Brasília (UNB), **Dissertação** (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), 2009.

SILVEIRA, A. L. R. C. *Parâmetros bioclimáticos para avaliação de conjuntos habitacionais multifamiliares na região tropical subúmida do Brasil*. Universidade de Brasília (UNB), **Tese de Doutorado**, 2007.