



## ILHAS DE CALOR URBANAS EM FOZ DO IGUAÇU/PR: POSSIBILIDADES DE MITIGAÇÃO E CONFORTO TÉRMICO

NATHAN RODRIGUES DE LIMA<sup>1</sup>  
ISABELA RAQUEL RAMOS IENSEN<sup>2</sup>  
ANA CAROLINE DE OLIVEIRA CHIMENEZ<sup>3</sup>

**Resumo:** A ação antrópica nos espaços urbanos, a partir da impermeabilização do solo, poluição do ar e alterações na geometria urbana, modificam o ambiente urbano gerando impactos climáticos como a ocorrência de ilhas de calor e desconforto térmico, tornando-se necessário ao planejamento urbano buscar medidas mitigatórias para estes impactos. Este estudo visa apresentar áreas impactadas pelas ilhas de calor em Foz do Iguaçu/PR, e sugerir medidas de minimização dos impactos. Os resultados indicam maior impacto das ilhas de calor nas regiões de urbanização densa, sobretudo na região fronteira. Para estas áreas, sugere-se a criação de espaços verdes e utilização de materiais alternativos para a construção civil que propiciem maior equilíbrio ambiental. Conclui-se, portanto, que para a adequada gestão do ambiente torna-se indispensável reconhecer a dinamicidade, complexidade e especificidade da atmosfera urbana.

**Palavras-chave:** Clima Urbano, Ilhas de Calor, Foz do Iguaçu

**Abstract:** Anthropogenic activities in urban areas, from soil sealing, air pollution and changes in urban geometry, modify urban environment generating climate impacts as the occurrence of heat islands and thermal discomfort, becoming necessary to seek mitigation alternatives for those impacts in urban planning. This study aims to present areas impacted by heat island effect in Foz do Iguaçu, Paraná, and suggest alternatives to minimize impacts. The results indicate a greater impact of heat islands in regions of dense urbanization, especially in the border region. For these areas, it is suggested the creation of green spaces and use of alternative materials for construction that provide greater environmental balance. Therefore, it is concluded that for proper environmental management becomes essential to recognize the dynamism, complexity and specificity of the urban atmosphere.

**Keywords:** Urban Climate, Heat Islands, Foz do Iguaçu

### 1. Introdução

O clima é um importante elemento do ambiente urbano e indicador da qualidade de vida urbana. Contudo, a temática de qualidade climática muitas vezes não é considerada no planejamento urbano (Oke, 1984 & Eliasson, 2000). No Brasil, a compreensão da dinâmica do clima urbano tem sido emergida nas discussões, sobretudo a partir da proposta teórico-metodológica de Monteiro (1976). Este, parte do pressuposto que o Sistema Clima Urbano (S.C.U.) é constituído pela análise integrada da compartimentação ecológica, morfológica e

<sup>1</sup> Graduando em Geografia, Universidade Federal do Paraná. nathan.lima@ufpr.br.

<sup>2</sup> Graduanda em Geografia, Universidade Federal do Paraná. isaiensen@gmail.com

<sup>3</sup> Graduanda em Geografia, Universidade Federal do Paraná. anachimenez@hotmail.com



funcional urbana. O autor considera três subsistemas de análise: Termodinâmico, Físico-Químico, e Hidrometeorológico. Neste estudo, será enfatizado o subsistema termodinâmico, associado ao conforto térmico e as ilhas de calor em Foz do Iguaçu.

A dinâmica do clima nas cidades é influenciada pela impermeabilização do solo, retirada da vegetação nativa, emissão de gases poluentes à atmosfera e alterações da atmosfera urbana em consequência da formação de *canyons*, devido a disposição de edificações na cidade. Neste sentido, nas cidades é gerado um padrão térmico comumente caracterizado por ilhas de calor e desconforto térmico.

Cada cidade possui uma análise do clima urbano diferenciada devido às especificidades intraurbanas, consequência das particularidades do meio físico local e da estruturação urbana, associadas às políticas de planejamento e gestão do ambiente urbano. Neste sentido, Foz do Iguaçu possui um contexto relevante na análise do clima urbano, pois concentra populações de diferentes etnias e práticas de organização do espaço e o planejamento urbano não depende unicamente dos esforços do município, mas de uma associação internacional com as cidades fronteiriças da Argentina e do Paraguai.

Este trabalho tem por objetivo pormenorizar a discussão do fenômeno de ilhas de calor possíveis formas de mitigação dos impactos na região de Foz do Iguaçu/PR, identificando alternativas para melhoria da qualidade de vida nas cidades e incitando a importância de se inserir a discussão do clima urbano dentre os instrumentos legais de planejamento ambiental urbano.

### **1.1. Caracterização da área de estudo**

A região em análise consiste no município de Foz do Iguaçu (Figura 1), localizado no extremo sudoeste do Estado do Paraná (25° 32' 45" S, 54° 35' 07" W). Foz do Iguaçu ocupa uma área de 617,7 km<sup>2</sup> e possui um ambiente peculiar visto que é parte da tríplice fronteira entre Brasil (Foz do Iguaçu), Paraguai (Ciudad del Este) e Argentina (Puerto Iguaçu).

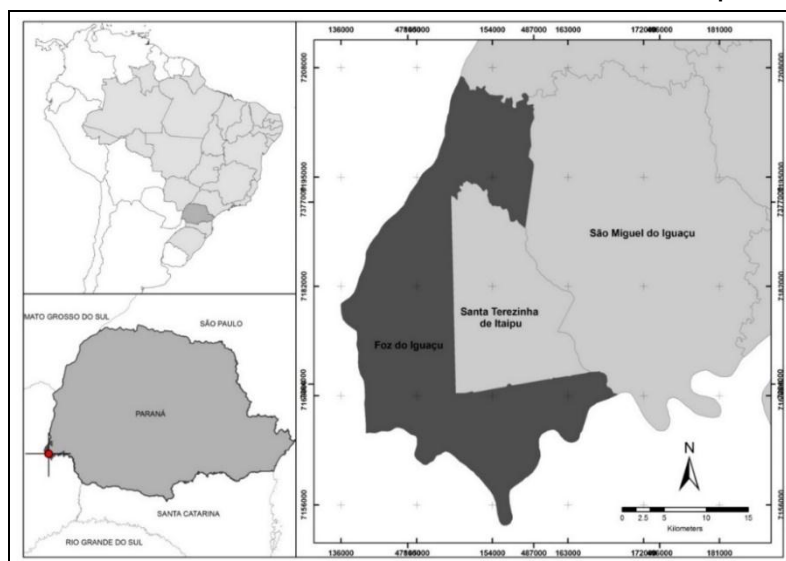


Figura 01. Cartograma de localização de Foz do Iguaçu/Paraná.  
Organização: Os autores, 2014.

O clima da região, segundo a classificação de *Köppen (1948)* é do tipo Cfa, denominado subtropical úmido ou mesotérmico apresentando por características temperaturas moderadas que variam em média entre 25,6°C nos meses mais quentes a 14,8°C nos meses mais frios, com chuvas bem distribuídas ao longo do ano. A média pluviométrica anual é de 1.650mm, com expressiva concentração de eventos de precipitação entre os meses de outubro a janeiro (GUIMARÃES *et al.*, 2003; URBAN, 2002). A Tabela 01 indica algumas informações sobre o clima do município.

Dados climáticos - Foz do Iguaçu												
Meses	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez
Temperatura máxima média (°C)	31,5	31,8	31,6	28,5	23,8	22,4	22,9	25,3	27,2	28,8	30,6	31,8
Temperatura mínima média (°C)	20,9	21,2	20,3	17,4	14,2	11,7	11,0	12,2	14,7	16,6	18,0	19,8
Umidade relativa do ar (%)	79	79	76	79	84	82	79	74	71	74	72	75
Número de dias com chuva	12	10	9	11	15	14	11	9	12	11	9	11
Precipitação mensal total (mm)	177	162	100	149	98	77	101	73	98	165	119	157
Notas:	1. A temperatura mínima chega a -2°C nos meses de maio a julho. 2. A umidade relativa do ar chega a valores inferiores a 30% nos meses de junho e julho. 3. Média dos últimos 8 anos.											

Tabela 01. Principais dados climáticos de Foz do Iguaçu  
Fonte: INMET, 2014

Segundo a Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu (2010), a vegetação local é caracterizada pelo bioma de Mata Atlântica. O município possui relevo levemente ondulados com predomínio de solo argilosos, de origem eruptiva com grande suscetibilidade a erosão hídrica. A altitude média do município é de 192 metros. O município pertencente a Unidade Morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense (MINEROPAR, 2006).



Em relação as características urbanas do município de Foz do Iguaçu, a cidade possui população total de 256.088 habitantes. A configuração espacial de Foz do Iguaçu apresenta ocupações bastante espalhadas por toda extensão do município. A área construída e impermeabilizada da cidade é esparsa com predominância de construções horizontais, exceto o centro da cidade, com a presença de prédios e construções verticais, concentrando estabelecimentos comerciais e de turismo e alterando a dinâmica da atmosfera urbana no centro da cidade. Embora seja um município relevante dentro do contexto de expansão urbana, deve-se destacar a importância da área de vegetação do Parque Nacional do Iguaçu.

## 2. Discussão

### 2.1. A urbanização em Foz do Iguaçu/PR

O presente trabalho optou por fazer uma breve análise a respeito do processo de urbanização da cidade de Foz do Iguaçu e aspectos contemporâneos relacionados ao mesmo. O recorte aqui enfatizado centra-se, sobretudo, a partir da década de 1970, com a implantação da hidrelétrica Itaipu Binacional. Tal equipamento orientou intensa mobilidade espacial intra-urbana e fomentou a dinâmica interurbana, além de um aumento substancial da população atraída pela possibilidade de emprego e geração de renda, decorrentes da instalação do empreendimento, sobretudo durante os mais de dez anos de sua construção.

Entre 1970 e 1980, com as obras da hidrelétrica de Itaipu, a população urbana de Foz do Iguaçu cresceu expressivamente (17,53% ao ano). Entre 1980 e 1991, com o término das obras, embora tenha reduzido essa taxa, essa população continuou crescendo (6,27%, o dobro da média do estado no período) a um grau comparável ao dos grandes municípios periféricos da área metropolitana de Curitiba (MOURA, 1996). De modo a aprofundar tal contexto de transformação socioespacial, acrescenta-se as considerações de Conte (2012), que salienta:

“A construção de Itaipu alterou radicalmente a evolução e a dinâmica funcional da cidade, bem como as relações econômicas e sociais [...]. Vinculada ao processo de ocupação das terras e do desenvolvimento das atividades agropecuárias nas décadas de 1950, 1960 e 1970, ocorreu a estruturação e expansão do núcleo urbano de Foz do Iguaçu. Primeiramente pela implantação de atividades urbanas direcionadas para as necessidades da população [...], transformações que afetaram distintos aspectos da realidade regional”.



A partir da década de 1970, além das transformações provenientes da implantação da hidrelétrica Itaipu, pode-se citar como fator preponderante para o crescimento urbano a intensificação das relações com Guaíra, bem como a construção da Estrada das Cataratas, redirecionando o crescimento na direção norte-sul.

Com a interceptação da estrada para Guaíra, a instalação das obras da Hidrelétrica, a implantação da estrutura viária desta parte norte, e a intensificação do turismo, provocou-se uma dinâmica distorcida sobre o uso potencial das áreas, forçando uma expansão em todas as direções com exceção da direção leste, local onde surgiu um grande número de conjuntos habitacionais e bairros com uma população de baixa renda salarial (Plano Diretor de Foz do Iguaçu, 2010). Soma-se o fato de os principais pontos turísticos passaram a induzir o crescimento urbano ao longo das vias de acesso e, aliado à especulação imobiliária, resultaram num quadro urbano pouco adensado, predominantemente horizontal e com baixo coeficiente de aproveitamento.

Atualmente, o que se observa quanto ao espaço urbano de Foz do Iguaçu é que o mesmo está dividido em uma grande quantidade de zonas segmentadas, o que dificulta a aplicação da legislação urbana vigente e mesmo o seu entendimento por parte da população. Esta situação facilita o desrespeito à leis de ocupação e uso do solo (Plano Diretor de Foz do Iguaçu, 2010). Ao se analisar o espaço urbano de Foz do Iguaçu relacionando-o à individualidade da dimensão local percebe-se heterogeneidades socio-econômicas, diferentes graus de autonomias diante de centralizações políticas e administrativas, consolidações da configuração urbana em distintos padrões, assim como níveis diversificados de relações com seus respectivos países (MOURA, 1996).

Desse modo, para a análise adequada de aspectos relacionados à urbanização de Foz do Iguaçu, deve-se considerar que o espaço urbano deste município está muitas vezes submetido a uma dinâmica com origem externa ao mesmo – tendo em vista que mesmo se encontra em uma região de fronteira - , proporcionando a redução da autonomia de legislar sobre o uso e ocupação do solo em seu território. Entre as situações mais conflitantes presentes no espaço urbano de Foz do Iguaçu pode-se citar, ainda a partir das reflexões descritas em seu Plano Diretor, que a mesma possui uma malha viária excessivamente centralizadora, radial e reforçada pela concentração dos pontos geradores de tráfego ao longo das vias radiais.

Assim, o trânsito se dá, basicamente, sobre cinco avenidas, a incompatibilidade é crescente entre o fluxo turístico na Avenida das Cataratas e os movimentos locais nas proximidades, bem como problemas de ordem climática e ambiental, sendo esta primeira



esfera mote do presente trabalho. Soma-se a isso o fato da cidade ter se desenvolvido ao longo dos principais eixos viários formados na direção norte-sul e do centro para o leste, formando uma mancha urbana em torno de grandes áreas desocupadas (vazios urbanos).

## 2.2. Clima urbano: As ilhas de calor em Foz do Iguaçu/PR

Tendo em vista a recente urbanização do estado do Paraná como um todo, a cidade de Foz do Iguaçu/PR não foge ao contexto. Vista contemporaneamente como uma das maiores cidades do estado, polo populacional e urbano, a cidade sofre alguns dos efeitos da urbanização. Ainda, deve-se considerar o aglomerado urbano existente na região da tríplice fronteira, dividida com Ciudad del Este (Paraguai, departamento de Alto Paraná) e Puerto Iguazu (Argentina, província de Misiones).

Neste sentido, sabe-se que a urbanização brasileira deu-se de forma destituída de planejamento. Em Foz do Iguaçu, o aglomerado urbano fronteirístico torna a situação ainda mais complexa. Localizada no Oeste do Estado do Paraná, a mancha urbana da cidade certamente representa uma grande diferença de temperatura quando comparada a suas regiões de entorno, cercada de campos, como mostra a imagem de satélite representada pela Figura 02. Assim como em outros meios urbanos, a instação e crescimento da cidade apresenta como resultante a presença de novos elementos físicos e químicos na atmosfera local, alterando as condições ambientais precedentes e caracterizando o Clima Urbano.

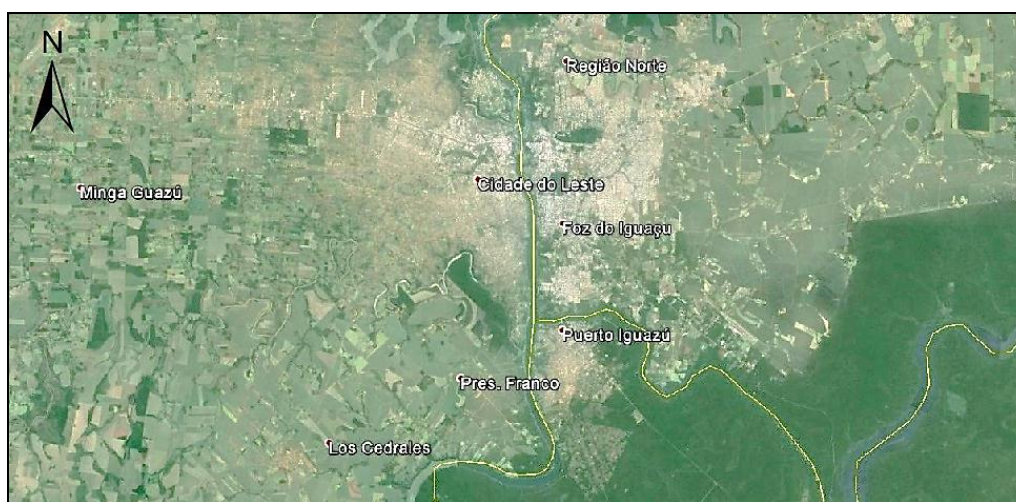


Figura 02. Mancha urbana de Foz do Iguaçu e região de entorno  
Organização: Os autores, 2014

O Clima Urbano, conceituado por Monteiro (1976, p. 95) como “um sistema que abrange o clima local de um dado espaço terrestre e sua urbanização”, ganha evidência por meio de ilhas de calor (Ics) e ilhas de frescor (Ifs) urbanas, baixa qualidade do ar, chuvas



ácidas, dentre outros fenômenos característicos da atmosfera em ambiente citadino, normalmente oriundos e potencializados pela ação antrópica não planejada.

Com isto, busca-se aqui, de maneira sintética, chamar a atenção para as ilhas de calor (Ics) existentes na região central do município de Foz do Iguaçu/PR como uma problemática do Clima Urbano. Para Assis (2010, p. 40), as ilhas de calor são caracterizadas pelas atividades humanas associadas ao fluxo natural de energia, que produzem modificações no balanço de radiação, gerando porções de áreas urbanas onde a temperatura é mais elevada do que nas circunvizinhas. Lisa Gartland (2010, p.9) coloca que as ilhas de calor “são formadas em áreas urbanas e suburbanas porque muitos materiais de construção comuns absorvem e retêm mais calor do sol do que materiais naturais em áreas rurais menos urbanizadas”.

Segundo Ayoade (2002, p. 302-303), as ilhas de calor urbano são causadas por fatores como (a) capacidade térmica de calor e condutividade das superfícies, (b) o acréscimo do calor por combustão, aquecimento do espaço e metabolismo do corpo humano, (c) a “secura” das superfícies urbanas, (d) pela diminuição no fluxo de ventos, e, (e) pelo efeito estufa da camada de poluição sobre as cidades.

### 3. Resultados

De forma a confirmar a acertiva das ilhas de calor urbanas em Foz do Iguaçu, apresenta-se o mapeamento realizado por Lima (2013). Neste, o autor utilizou-se de termômetros HOBO U12, distribuídos estrategicamente na cidade através de diferenças de uso do solo, para a realização de coletas “in situ”. Como complemento, utilizaram-se temperaturas registradas também por estações oficiais do SIMEPAR e estações particulares, totalizando nove pontos no aglomerado urbano de Foz do Iguaçu. No mapeamento, apresenta-se as áreas urbanas de quatro municípios da tríplice fronteira, tendo em vista a conurbação existente na área em questão e na influência que uma cidade acarreta nas condições ambientais da outra, como apresentado na Figura 3.

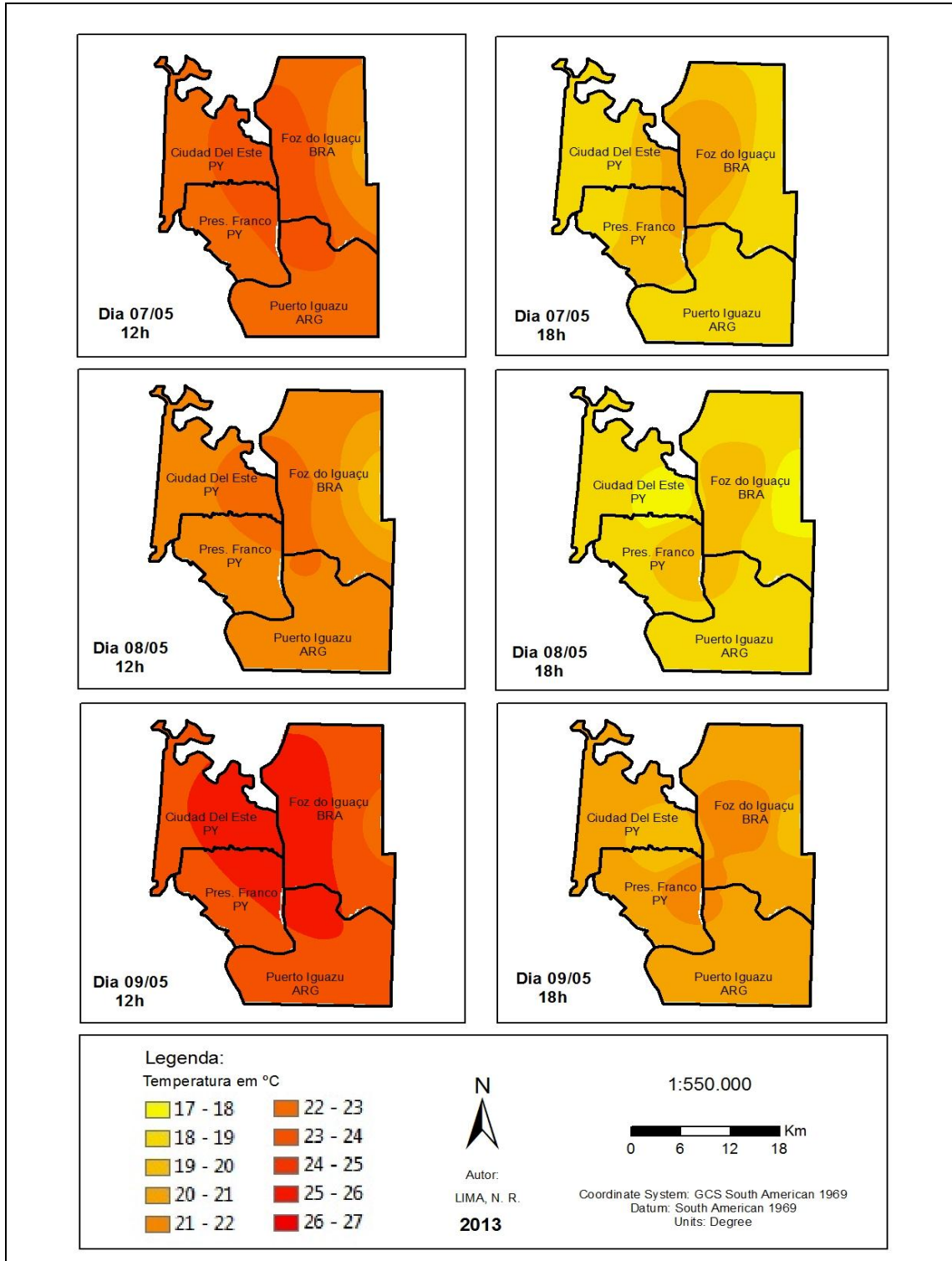


Figura 03. Mapas de isotermas na região da Tríplice Fronteira de Foz do Iguaçu  
Fonte: Lima (2013, p. 17)

O mapeamento colocado anteriormente demonstra a área urbana de Foz do Iguaçu em três dias e dois horários diferentes, sendo eles 12h – horário onde ocorre um pico de





radiação, e 18h – horário onde inicia-se a redução de temperatura. Assim, nos dias e horários representados, é possível observar na área urbana central da cidade manchas com tonalidades que representam temperatura mais alta, resultando num cenário de favorabilidade a existência de ilhas de calor na região. Em algumas regiões houve grande diferença entre as temperaturas registradas “in situ” e as estações oficiais, ou seja, nas áreas urbanas - onde ocorre grande quantidade de edificações, asfaltamento, construção de calçadas, restrição de áreas verdes, dentre outros condicionantes, as temperaturas mostram-se mais altas do que em regiões abertas, com mais áreas verdes e distantes da região central da cidade – caso das estações oficiais utilizadas no estudo em questão.

Neste sentido, as maiores temperaturas causadas pelas tendências de ilha de calor em Foz do Iguaçu podem promover desconforto a população residente nestas regiões, prejudicando o que convencionou-se conceituar como conforto térmico. Ainda, Gartland (2010, p. 10-11) coloca, mesmo como possibilidades mais distantes, que além do desconforto térmico, as

“temperaturas mais elevadas, a falta de sombra e seu papel no aumento da poluição do ar têm sérios efeitos sobre a mortalidade e saúde da população. Elas desperdiçam dinheiro ao aumentar a demanda de energia, ao desperdiçar maiores esforços para construção e manutenção de infraestruturas, para gerenciar enchentes e para a disposição de resíduos”.

Com isso, buscar-se-á analisar medidas de mitigação cabíveis e que possam ser aplicadas na região central do município de Foz do Iguaçu a partir da ótica do planejamento ambiental/urbano, de forma a reduzir os efeitos das ilhas de calor na cidade.

### **3.2. Mitigação de ilhas de calor em Foz do Iguaçu e conforto térmico urbano**

À luz de Gartland (2010, p. 11) “os benefícios da mitigação das ilhas de calor são muitos. A utilização de coberturas e pavimentos frescos, e árvores e vegetação impacta diretamente proprietários e usuários dos espaços onde esses recursos são implantados”. Podemos apontar também a redução de temperaturas, economia de energia, melhoria na qualidade do ar, conforto humano e melhorias para a saúde, redução de enchentes, manutenção e redução de resíduos. No caso de Foz do Iguaçu as ações de mitigação tornam-se mais complexas, tendo em vista que as áreas urbanas encontram-se instaladas e estabilizadas, principalmente na região central.

Neste sentido, as ações de planejamento ambiental tornam-se mais pontuais e de menor porte. Por exemplo, a ocupação do espaço urbano inviabiliza a instalação de



parques, que, com a instalação de novas áreas verdes poderiam equilibrar as temperaturas, originando pequenas ilhas de frescor. Assim, sugere-se como medidas de mitigação ações como a utilização de pavimentos frescos, coberturas frescas, implantação de pequenas regiões com árvores e vegetação – como pequenos bosques e praças, medidas de paisagismo que, além de colaborar com a criação de ambientes verdes na cidade, vão de encontro com o maior conforto da população residente na área urbana de Foz do Iguaçu.

De acordo com Dumke (2007, p. 12) “condições climáticas urbanas inadequadas significam perda da qualidade de vida para uma parte da população, enquanto para outra, conduzem ao aporte de energia para o condicionamento térmico das edificações”. Pode-se inferir que a adequação da cidade as medidas de mitigação colocadas acima pode ser positiva para uma melhoria no conforto térmico urbano dos residentes em Foz do Iguaçu. Conceitualmente, a ASHRAE (1981) coloca que o conforto térmico é um estado de espírito que reflete satisfação com o ambiente térmico que envolve uma pessoa. Para Lamberts *et al* (1997), a faixa de conforto térmico para países em desenvolvimento vai de 18 à 29°C, onde abaixo dessa faixa caracteriza-se desconforto por frio, e acima por calor. As temperaturas na área central de Foz do Iguaçu, como apontado na Tabela 1 e Figura 3, mostram índices acima do que os citados para a faixa de conforto térmico, mostrando necessidade das medidas mitigatórias explanadas anteriormente.

#### 4. Conclusões

O estudo do clima urbano ganha cada vez mais espaço na contemporaneidade, tendo em vista que a sociedade torna-se cada vez mais urbana. O crescimento urbano desenfreado e destituído de planejamento faz com que a cada dia seja necessário pensar medidas mitigatórias e compensatórias para que haja maior equilíbrio ambiental e qualidade de vida nas cidades. A formação de ilhas de calor e os problemas com conforto térmico são bastante explorados em diversos centros urbanos do mundo, inserindo a análise do clima urbano diretamente nos estudos de planejamento das cidades. Como exemplo, pode-se trazer a cidade de Lisboa, onde foram publicadas em forma de relatório as chamadas “Orientações Climáticas para o Ordenamento em Lisboa” (Alcoforado, 2005), que trazem diversas perspectivas de como os problemas do clima urbano da cidade poderiam ser mitigados e como estas medidas entrariam no planejamento da capital portuguesa.

Ao se apresentar a problemática de Foz do Iguaçu/PR, trazendo elementos da formação urbana do município, do clima urbano e no apontamento da presença de ilhas de calor, objetivou-se elencar formas de mitigação para as ilhas de calor. Consequentemente,



estas medidas contribuem diretamente para a melhoria do conforto térmico na região central da cidade. Conclui-se que pelo fato de no centro de Foz do Iguaçu grande parte das construções e equipamentos urbanos estarem consolidados, as medidas mitigatórias do ponto de vista do planejamento ambiental e urbano podem ser aplicadas de forma mais pontual. Assim, a utilização de pavimentos e coberturas frescas, implantação de pequenas regiões arborizadas - sejam pequenos bosques ou praças, podem colaborar com o equilíbrio ambiental da temperatura urbana do município de Foz do Iguaçu, corroborando também com a qualidade de vida dos residentes através do aumento do conforto térmico.

## 5. Referências Bibliográficas

ALCOFORADO, M. J.; LOPES, A.; ANDRADE, H.; VASCONCELOS, J. **Orientações climáticas para o ordenamento em Lisboa**, Relatório nº 4 da Área de Geo-Ecologia, CEG, Lisboa, 81p.2005.

ASHRAE – American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineering. **Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy**. Atlanta: ANSI/ASHRAE Standard, 1981.

AYOADE, J. K. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 8ª Edição, Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2002.

CONTE, H. C. **Foz do Iguaçu – PR na rede das cidades**. 204 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2012.

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 (AU-RMC)**. Tese de Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento (429 p.). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

ELIASSON, I. **The use of climate knowledge in urban planning**. *Landscape and Urban Planning*, 48: 31-44. 2000.

GARTLAND, L. **Ilhas de Calor: Como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. Oficina de Textos, São Paulo, 2010.

GUIMARÃES, A., LOPES, C. M., DE MELLO, R. P., ALENCAR, J. L. **Ecologia de mosquitos (Diptera, Culicidae) em áreas do Parque Nacional do Iguaçu, Brasil**. 1– Distribuição por hábitat Mosquito (Diptera, Culicidae) ecology in the Iguaçu National Park, Brazil. *Cad. Saúde Publica*, v. 19, n. 4, p. 1107-1116, 2003.

HAHN, T. C. **Produção e consumo do espaço urbano em Foz do Iguaçu – PR**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós Graduação Stricto Sensu em Geografia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Aquidauana, 2006.



INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. **Monitoramento das Estações Automáticas.** Disponível em <[www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php](http://www.inmet.gov.br/sonabra/maps/automaticas.php)> Acesso em: 10 de Junho de 2014.

KÖPPEN, W. **Climatologia: con un estudio de los climas de la Tierra.** México: Fondo de Cultura Economica, 478p. 1948.

LAMBERTS, R., DUTRA, L., PEREIRA, F. O. R. **Eficiência energética na arquitetura.** São Paulo: PW, 1997. 192p.

LIMA, N. R. **Clima Urbano e Dengue em Cidades do Centro-Sul do Brasil: Condicionantes Climatológicos na Tríplice Fronteira de Foz do Iguaçu/PR.** Relatório de Iniciação Científica. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

MINEROPAR, Minerais do Paraná. **Mapa Geológico do Estado do Paraná.** Curitiba, MINEROPAR, escala 1:650.000. 2006.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano.** 191f. Tese (Livre Docência em Geografia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

MOURA, R. *et al.* **O Paraíso dos outros.** Rev. Paraná. Desenvolv., Curitiba, n.88, maio/ago., 1996, p. 23-36.

OKE, T.R. **Towards a prescription for the greater use of climatic principles in settlement planning.** Energy and Buildings, 1984.

**Prefeitura Municipal de Foz do Iguaçu.** Plano Diretor de Foz do Iguaçu, 2010. Disponível em: <[www.pmf.pr.gov.br](http://www.pmf.pr.gov.br)>. Acesso em: 25 de Maio de 2014.

URBAN, T. 2002. **Parque Nacional do Iguaçu – Caminho Aberto para a Vida.** Curitiba-PR: Rede Nacional Pró-Unidades de Conservação e Rede Verde de Informações Ambientais, 112p. 2002.