



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS**

**CONFORTO TÉRMICO EM ÁREAS VERDES URBANAS NO**  
**MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BAHIA**

**DANIELE DUARTE KULKA**

**Itapetinga, BA**  
**2014**

CONFORTO TÉRMICO EM ÁREAS VERDES URBANAS NO MUNICÍPIO DE  
ITAPETINGA, BAHIA

DANIELE DUARTE KULKA

Trabalho apresentado ao Exame Geral de avaliação de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como Pré-Requisito para Obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Sônia Martins Teodoro

Co-orientadora: Dr<sup>a</sup> Lucila Chebel Labaki

Itapetinga-BA  
2014

551.62 Kulka, Daniele Duarte.  
K98c

Conforto térmico em áreas verdes urbanas no município de Itapetinga, Bahia. / Daniele Duarte Kulka. - Itapetinga: UESB, 2014.

71f.

Trabalho apresentado ao Exame Geral de avaliação de Dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB – Campus Itapetinga, como Pré-Requisito para Obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais. Sob a orientação da Prof<sup>ra</sup>. D.Sc. Sônia Martins Teodoro e co-orientação de Prof.<sup>a</sup> D.Sc. Lucila ChebelLabaki.

1. Caracterização Ambiental. 2. Qualidade Ambiental - Índices de conforto. 3. Conforto térmico e bem estar. I. *Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia*. Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais. II. Teodoro, Sônia Martins. III. ChebelLabaki, Lucila. IV. Título.

CDD (21): **551.62**

Catlogação na fonte:

Adalice Gustavo da Silva – CRB/5-535

Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para Desdobramento por Assunto:

1. Caracterização Ambiental
2. Qualidade Ambiental - Índices de conforto
3. Conforto térmico e bem estar

DANIELE DUARTE KULKA

CONFORTO TÉRMICO EM ÁREAS VERDES URBANAS NO MUNICÍPIO DE  
ITAPETINGA, BAHIA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós - Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia como Pré-Requisito para Obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Sônia Martins Teodoro

Co-orientadora: Dr<sup>a</sup> Lucila Chebel Labaki

Itapetinga- BA, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Banca examinadora**

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> SÔNIA MARTINS TEODORO  
(Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> MICHELE MARTINS CORRÊA  
(Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

---

Prof Dr GERALDO TRINDADE JÚNIOR  
(Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia)

---

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> LUCILA CHEBEL LABAKI  
(Universidade Estadual de Campinas)

## AGRADECIMENTOS

A Deus que me deu a força e a proteção necessária para vencer todas as dificuldades.

Aos meus pais Eduardo e Suzana, pelo apoio, pelo amor, pela paciência em momentos de correria e ausência em família, pelas conversas e preocupações e por acreditarem na minha capacidade.

A Aninha, “mãe outra”, obrigada pelos conselhos, por confiar no meu potencial e pelo carinho que sempre teve comigo.

Ao meu irmão, Rafael e minha cunhada Layse, pelo incentivo, companheirismo, compreensão e carinho que nunca deixou faltar.

Ao meu maninho Higor, por sempre acreditar no meu potencial.

A Cristiano Portelo pela paciência, pela compreensão, pelo apoio, pelo amor e, sobretudo, pela confiança que depositou em mim durante toda essa jornada, tudo isso foi fundamental para que eu pudesse elaborar e concluir esta dissertação com muito sucesso.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Sônia Martins Teodoro que me acolheu como uma verdadeira filha, agradeço pelos conselhos, pela confiança, pela atenção, pelo carinho e pelos ensinamentos que eu levarei por toda a minha vida.

A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Lucila Chebel Labaki, até me faltam palavras... Me acolheu mesmo antes de me conhecer. Obrigada por sua paciência e orientação constantes, pelas contribuições tão enriquecedoras para o aperfeiçoamento deste trabalho e pelos ensinamentos e conselhos, os quais nunca irei esquecer. Será sempre um exemplo de simplicidade e serenidade para mim.

Aos meus companheiros do CEBIO, por todo o apoio, pelos conselhos e pela solidariedade durante essa minha caminhada.

A Gabriela, minha “anja”, por todos os “socorros” fornecidos sem nenhuma objeção.

A Camila Messias e Suzicleide Lopes, por todos os conselhos e apoio em todos os momentos.

Aos meus amigos de mestrado, por compartilharem as mais ricas experiências de vida e aos meus colegas que dividiram comigo as tristezas e conquistas desse curso.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia, pela bolsa de mestrado.

*“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”*

*(Theodore Roosevelt)*

## RESUMO

**KULKA, DD, Conforto Térmico em Áreas Verdes Urbanas no Município de Itapetinga, Bahia. (Dissertação. Mestrado em Ciências Ambientais. Área de Concentração: Meio Ambiente e Desenvolvimento)\***

O conforto térmico em ambientes externos é um dos fatores que influenciam as atividades das pessoas ao ar livre. A ausência de vegetação tem alterado significativamente o clima urbano, devido à incidência direta de radiação nas edificações, tornando assim, as temperaturas do ambiente urbano mais elevadas. O auxílio das áreas verdes para a regulação dos ciclos naturais no meio urbano soluciona problemas como o conforto térmico e permite que a população faça um bom uso dos espaços públicos. Este estudo teve como objetivo a avaliação do conforto térmico no Parque Zoobotânico da Matinha e em duas áreas verdes (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), localizados no município de Itapetinga, Bahia, enfatizando algumas medidas climatológicas, para o bem-estar, buscando relacionar os dados climáticos com os elementos da estrutura urbana, analisando os efeitos positivos gerados pelas áreas em questão, identificando suas principais funções no que se refere a qualidade ambiental. Para tanto, foram realizados monitoramentos microclimáticos e, simultaneamente, a avaliação da percepção climática dos visitantes/pedestres, através da aplicação de formulários. Os resultados mostraram que a estabilidade térmica aumenta com a presença de áreas verdes. Ocorreram diferenças térmicas, na umidade do ar e na radiação global no perfil da urbanização com a presença de áreas verdes, quando comparadas às medidas obtidas na estação meteorológica do INMET da cidade de Itapetinga – BA. Os Índices de Conforto: Temperatura Fisiológica Equivalente (PET) e Voto Médio Estimado (PMV) revelaram que a maior parte dos entrevistados estava sob algum tipo de estresse fisiológico ligado a temperatura ambiental do local de amostra. Quanto à avaliação do desempenho térmico das áreas estudadas, os valores observados de radiação global e UVA/UVB ao sol e à sombra demonstraram que as áreas verdes são necessárias para filtrar os raios solares através da promoção de sombra. Contudo que haja afastamento facilitador entre as construções, no intuito de favorecer a captação do vento, pois este promove a diminuição das temperaturas pela convecção, a fim de colaborar para a sensação de conforto térmico, pois os dados indicaram que a sombra e o vento em associação foram os fatores que mais influenciaram na sensação de conforto térmico. Entretanto, o nível de insatisfação da maior parte dos entrevistados durante a avaliação do desempenho térmico das áreas de estudo revela uma inadequação das estruturas urbanas para a saúde e bem-estar da população.

**Palavras-chave:** 1. Caracterização Ambiental; 2. Índices de conforto; 3. Qualidade Ambiental; 4. Bem Estar.

\*Orientadora: Dr<sup>a</sup> Sônia Martins Teodoro – UESB

\* Co-orientadora: Dr<sup>a</sup> Lucila Chebel Labaki - UNICAMP

## ABSTRACT

**Kulka, DD, Thermal Comfort in Urban Green Areas in the City of Itapetinga, Bahia. (Dissertation. Masters in Environmental Science. Area of Concentration: Environment and Development)\***

Thermal comfort in outdoor environments is one of the factors that influence people's activities outdoors. The lack of vegetation has significantly changed the urban climate, due to the direct effect of radiation in buildings, thus making temperatures higher urban environment. The aid of the green areas for the regulation of natural cycles in urban areas solves problems such as thermal comfort and allows homeowners to make a good use of public spaces. This study aimed to evaluate the thermal comfort in the Matinha Zoo Botanical Park and two green areas (Square Dairy Valley and Lake Multisport Park), located in the Itapetinga city, Bahia, emphasizing some climatological measures for the welfare, trying to relate climatic data with the elements of the urban structure, analyzing the positive effects generated by the areas in question, identifying their key functions with regard to environmental quality. To do so, microclimate monitoring and simultaneously assessing climate perceptions of visitors/pedestrians through the application forms were performed. The results show that the thermal stability increases with the presence of green areas. Occurred thermal differences in humidity and global radiation profile of urbanization with the presence of green areas, when compared to the measurements obtained in the weather station INMET in the city of Itapetinga - BA. Scores Comfort: Physiological Equivalent Temperature (PET) and Estimated Average Vote (EAV) revealed that most respondents were under some kind of physiological stress linked to environmental temperature sample site. Regarding the evaluation of the thermal performance of the studied areas, the observed values of global radiation and UVA / UVB sun and shade showed that green areas are needed to filter the sun's rays through the promotion of shade. As long as there is clearance between the facilitator buildings, in order to facilitate the uptake of wind, as this promotes the decrease in temperature by convection, in order to contribute to the feeling of thermal comfort, as the data indicated that the shadow and the wind in association were the factors that most influence the sensation of thermal comfort. However, the level of dissatisfaction of most interviewed during the evaluation of the thermal performance of the study areas reveals an inadequacy of urban structures to health and welfare of the population.

**Keywords:** 1. Environmental Characterization; 2. Indices of comfort; 3. Environmental Quality; 4. Welfare.

\* Adviser: D.Sc. Sônia Martins Teodoro – UESB

\* Co-Adviser: D.Sc. Lucila Chebel Labaki – UNICAMP

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Média, desvio padrão, máximas e mínimas dos valores de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento, obtidos nos pontos de coleta nos dias 20, 21, 24, 27, 31 de janeiro e 01, 02 e 03 de fevereiro em três locais e da estação meteorológica (controle) do município de Itapetinga, Bahia **41**
- Tabela 2** - Média, desvio padrão, dos valores de radiação global e UVA/UVB (sol/sombra), obtidos nos pontos de coleta nos dias 20, 21, 24, 27, 31 de janeiro e 01, 02 e 03 de fevereiro em três locais e da estação meteorológica (controle) do município de Itapetinga, Bahia **45**
- Tabela 3** - Média, desvio padrão, mínima e máxima dos Índices Temperatura Fisiológica Equivalente (PET) e Voto Médio Estimado (PMV) de cada ponto de coleta e do ponto controle - INMET localizados no município de Itapetinga, Bahia **49**
- Tabela 4** - Frequência dos resultados obtidos nas entrevistas, com relação à percepção do microclima dos entrevistados nos 6 pontos de coleta no município de Itapetinga, Bahia **51**
- Tabela 5** - Frequência dos resultados obtidos nas entrevistas, com relação à percepção ambiental dos entrevistados nos 6 pontos de coleta no município de Itapetinga, Bahia **52**

## **LISTA DE QUADROS**

<b>Quadro 1</b> – Índice de UV e a associação no tempo máximo de exposição e as medidas de proteção recomendada pela OMS	<b>20</b>
<b>Quadro 2</b> - Faixas de conforto térmico PET para espaços abertos	<b>25</b>
<b>Quadro 3</b> - Escala de sensação térmica para PMV	<b>26</b>
<b>Quadro 4</b> - Características dos equipamentos de medições	<b>39</b>

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Imagem aérea do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA – Fonte: google earth. 28
- Figura 2** - Localização do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga BA. Fonte: google maps. 28
- Figura 3** – Localização dos pontos escolhidos para medições no Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps. 29
- Figura 4** – Ponto fixo da estação meteorológica no Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 29
- Figura 5** – Imagem da área de recreação do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 30
- Figura 6** – Ponto fixo da estação meteorológica no Parque Municipal da Matinha próximo a administração no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 30
- Figura 7** – Imagem da área de medição no interior do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 31
- Figura 8** – Localização da Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps. 31
- Figura 9** - Ponto fixo da estação meteorológica na Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 32
- Figura 10** – (A) Praça Dairy Valley com Prefeitura Municipal ao fundo no município de Itapetinga, BA; (B): Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 32
- Figura 11** – Imagem aérea do Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps. 33
- Figura 12** – Ponto fixo da estação meteorológica localizado no Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 33
- Figura 13** – Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor. 34
- Figura 14** – Típica Estação Meteorológica Automática do INMET, sensores, mastro com caixa datalogger, painel solar, para-raios e cercado. Fonte: Nota técnica – Rede estações INMET. 34
- Figura 15** – (A) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; (B) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; (C) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; (D) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; (E) Média 45

dos valores da Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> – Praça Dairy Valley; **(F)** Média dos valores da Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> – Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, Bahia.

**Figura 16** – **(A)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(B)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(C)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(D)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(E)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> da Praça Dairy Valley; **(F)** Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> do Parque Poliesportivo da Lagoa, no município de Itapetinga, Bahia. **46**

**Figura 17** – **(A)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(B)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(C)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(D)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; **(E)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> da Praça Dairy Valley; **(F)** Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> do Parque Poliesportivo da Lagoa, no município de Itapetinga, Bahia. **47**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

**APP** – Área de Preservação Ambiental

**Btu/(ft<sup>2</sup> x h)** - British thermal unit per square feet an hour

**clo** – resistência térmica da vestimenta

**°C** - Graus Celsius

**CEBIO** – Centro de Estudos Bioclimáticos

**±DP** – Desvio Padrão

**ft/min** – feet per minute

**IBUTG** - Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo

**IUV** – Índice Ultravioleta

**IBAMA** - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

**IFBA** – Instituto Federal Baiano

**INEMA** - Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

**INMET** – Instituto Nacional de Meteorologia

**ISO** - International Organization for Standardization

**kg** – quilograma

**LAMMA** - Laboratório de Modelagem de Processos Marinhos e Atmosféricos

**LEPA** - Laboratório de Estudos em Poluição do Ar

**M** – Média

**m** – metros

**m.s<sup>-1</sup>** – metros por segundo

**uW.cm<sup>-2</sup>** - micro Watt por centímetro quadrado

**knots** – milhas náuticas por hora

**MPH** – milhas por hora

**nm** – nanômetros

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**PC** – Ponto Central

**PMM** – Parque Municipal da Matinha

**PPL** – Parque Poliesportivo da Lagoa

**%** - Percentagem

**PET** - Physiological Equivalent Temperature

**PEI** - Porcentagem Estimada de Insatisfeitos

**PDV** – Praça Dairy Valley

**PMV** - Predicted Mean Vote

**PPD** - Predicted Percentage of Dissatisfied

**km/h** – quilômetros por hora

**SBD** - Sociedade Brasileira de Dermatologia

**TFE** - Temperatura Fisiológica Equivalente

**UESB** – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**UNICAMP**- Universidade Estadual de Campinas

**UVA/UVB** – Ultravioleta A/ Ultravioleta B

**UV** – Ultravioleta

**VME** – Voto Médio Estimado

**W.m<sup>2</sup>** - watts por metro quadrado

**WMO** - World Meteorological Organization -

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>2. OBJETIVO GERAL</b>	<b>18</b>
<b>2.1. Objetivos Específicos</b>	<b>18</b>
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>18</b>
<b>3.1. Áreas verdes e Ambiente urbano</b>	<b>18</b>
<b>3.2. Importância das áreas verdes para o conforto térmico urbano</b>	<b>21</b>
<b>3.3. O conforto térmico e o bem estar</b>	<b>23</b>
<b>4. METODOLOGIA</b>	<b>26</b>
<b>4.1. Caracterização dos ambientes de estudo</b>	<b>26</b>
<b>4.1.1. Parque Municipal da Matinha</b>	<b>27</b>
<b>4.1.2. Praça Dairy Valley</b>	<b>31</b>
<b>4.1.3. Parque Poliesportivo da Lagoa</b>	<b>32</b>
<b>4.1.4. Estação INMET</b>	<b>34</b>
<b>4.2. Coleta de dados</b>	<b>35</b>
<b>4.2.1 Instrumentos utilizados para avaliação climática</b>	<b>38</b>
<b>4.3. Análises dos dados</b>	<b>40</b>
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>41</b>
<b>6. CONCLUSÕES</b>	<b>57</b>

<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>65</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>66</b>
<b>ANEXO 2</b>	<b>69</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O conforto térmico em ambientes externos é um dos fatores que influenciam as atividades das pessoas ao ar livre (ruas, praças, parques infantis, parques urbanos). A quantidade e a intensidade de tais atividades são afetadas pelo nível de desconforto experimentado pelos indivíduos expostos às condições climáticas nesses ambientes (GIVONI et al., 2003). Segundo esses autores, em um dia quente de verão, dependendo da resistência térmica das vestimentas e da temperatura do ar, temperatura da superfície das áreas circundantes, velocidade do vento e o nível de umidade, pode haver desconforto térmico para as pessoas que ficam expostas a ambientes externos, desencorajando-os a utilizar estes ambientes. Desta forma, a disponibilidade de áreas externas sombreadas pode resultar numa maior utilização do espaço.

Do mesmo modo, acontece em regiões frias, onde determinada combinação de velocidade do vento, temperatura do ar, umidade e resistência térmica das vestimentas, ou até mesmo a obstrução do sol em áreas sombreadas, pode desencorajar as pessoas a permanecerem ao ar livre. Enquanto a oferta de áreas predominantemente expostas ao sol e protegidas do vento, pode incentivar as atividades públicas nos ambientes externos. Portanto, minimizar o desconforto nos ambientes externos, pode aumentar a vitalidade do local durante os períodos de temperaturas extremas (baixa no inverno e/ou alta no verão) (GIVONI et al., 2003).

Em consequência da destruição sistemática das florestas, as cidades contemporâneas possuem déficits de áreas verdes, restando pouco da área nativa, mostrando a importância da preservação e da reconstituição das florestas no meio urbano, em benefício da conservação de espécies da fauna e da flora, do balanço hídrico e da qualidade da água, da qualidade do ar, do clima e, conseqüentemente, da qualidade de vida humana (DACANAL; LABAKI; SILVA, 2010).

A vegetação é um meio natural que deve ser explorado para minimizar os efeitos nocivos da radiação excessiva e diminuir o consumo de energia em ambientes que necessitam de refrigeração. A ausência de vegetação tem alterado significativamente o clima urbano, devido à incidência direta de radiação nas edificações, tornando assim, as temperaturas do ambiente urbano, mais elevadas, principalmente em casos de grande densidade de construções.

O ambiente urbano, por sua vez, é contraditoriamente o lugar onde deverão ser supridas as necessidades de bem estar e consumo, não oferecendo, muitas vezes,

condições ambientais adequadas para que seus habitantes tenham qualidade de vida. Alguns parâmetros que indicam qualidade de vida vêm sendo discutidos e, o conforto ambiental sempre está associado a estes parâmetros. Para Sattler (1992), o conforto ambiental é representado pela integração de nossos sentidos a estímulos ambientais. E quando se fala em conforto ambiental urbano, Mota (1985), considera o mesmo, sendo composto pelo conjunto de sensações subjetivas, representado pelos confortos acústico, lumínico, visual, psicológico, espacial e térmico, onde a sensação ou estado de bem estar surge quando satisfeitas as necessidades elementares do homem e suas relações com o ambiente.

Considerando, particularmente, o conforto térmico, de acordo com Ruas (1998), os componentes responsáveis pela sensação de conforto humano são vários, pois, o índice de conforto térmico é definido como sendo um parâmetro que representa o efeito combinado das principais variáveis intervenientes, como temperatura do ar, radiação global, velocidade do ar, como também as vestimentas utilizadas pelo indivíduo no momento e a sua taxa metabólica.

Conforto térmico é definido como “aquele estado da mente que reflete a satisfação com o ambiente térmico” (RUAS, 1998). A sensação de conforto térmico ocorre quando o organismo está em equilíbrio em suas trocas térmicas com o ambiente. O corpo humano elimina o excesso de calor produzido pelo metabolismo, trocando também calor com o ambiente por radiação, convecção e evaporação do suor, sem que haja grande demanda do sistema termorregulatório do organismo.

Dessa forma, pode-se perceber que o conforto térmico é subjetivo, dependente de variáveis ambientais e humanas. As variáveis ambientais são definidas como temperatura do ar, temperatura radiante média, velocidade do ar e umidade relativa do ar e, por sua vez, as variáveis humanas são definidas como o metabolismo gerado pela atividade física e a resistência térmica fornecida pela vestimenta. Além disso, variáveis como sexo, idade, raça, peso, altura e hábitos alimentares, entre outras, podem exercer influência na condição de conforto de cada pessoa e também devem ser consideradas.

A presença de parques no espaço urbano visa minimizar a deterioração da qualidade de vida e os processos de degradação ambiental por meio da manutenção das condições bióticas, favoráveis ao conforto térmico, à saúde e ao bem estar da população e da vida biológica das cidades, além de oferecer práticas de lazer. As áreas verdes como, por exemplo, praças, parques poliesportivos e zoológicos, podem ser

consideradas como um dos elementos da natureza mais expressivos no ambiente urbano.

O auxílio das áreas verdes para a regulação dos ciclos naturais no meio urbano soluciona problemas como o conforto térmico, a qualidade do ar, entre outros; permite também que a população faça um bom uso dos espaços públicos.

A ausência de dispositivos legais na legislação urbanística que levem em consideração aspectos relativos às condições de conforto térmico dos espaços públicos dá continuidade a um processo de deterioração das condições ambientais das áreas urbanas. Também não há uma aferição dos resultados advindos da aplicação destes dispositivos que pudessem servir de referência, independentemente de se incorporar ou não critérios climatológicos no estabelecimento.

Itapetinga representa um importante centro econômico e social do sudoeste baiano, contando com um razoável parque industrial, numa economia que tende a se diversificar para abandonar a pecuária como única atividade. No campo educacional, Itapetinga se destaca como um dos mais promissores *Campi* da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, com diversos cursos de graduação e pós-graduação, que atendem a comunidade regional, que anseiam por uma formação sólida para o desenvolvimento de ensino, pesquisa e extensão.

O município possui também o Parque Zoobotânico da Matinha, o único zoológico do interior da Bahia. Este foi o espaço escolhido para a realização dessa pesquisa, juntamente com as áreas verdes do município - Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa - mais frequentadas pela população.

Estes locais possuem características que merecem atenção do ponto de vista climatológico: estruturas urbanizadas em constante expansão e heterogêneas fazem com que as sensações térmicas em determinados pontos sejam diferenciadas, podendo não acarretar o bem-estar. Os procedimentos metodológicos adotados, os dados coletados *in loco* e os diferentes índices calculados, podem servir de referencial para futuros trabalhos a serem realizados em outras localidades com situações similares.

A partir destas considerações, este projeto pretende auxiliar na análise climática do espaço urbano aberto, o que por sua vez contribuirá para o estudo do conforto térmico do mesmo.

## **2. OBJETIVO GERAL**

Este estudo tem como objetivo avaliar o conforto térmico do Parque Zoobotânico da Matinha e de duas áreas verdes (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), localizados no município de Itapetinga, Bahia, buscando correlacionar os dados climáticos com os elementos da estrutura urbana.

### **2.1. Objetivos Específicos**

- Analisar os possíveis efeitos do Parque Zoobotânico da Matinha e pelas áreas verdes da Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa, gerados sobre as variáveis climatológicas (temperatura do ar, umidade relativa do ar, radiação global, nos níveis de radiação UVA/UVB);
- Analisar e validar os seguintes índices de conforto Predicted Mean Vote (PMV) e o Physiological Equivalent Temperature (PET) encontrados em cada local de pesquisa;
- Comparar os resultados desses índices com os formulários respondidos pela população;
- Identificar as principais funções das áreas de estudo na qualidade ambiental para o município de Itapetinga, Bahia.

## **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1. Áreas verdes e ambiente urbano**

As áreas verdes desempenham grande papel na estrutura urbana pela riqueza das combinações dos seus atributos na qualidade ambiental urbana. Estas constituem verdadeiras válvulas regulares do escoamento, pela possibilidade de infiltração em meio à massa de edificações e ruas pavimentadas (MONTEIRO e MENDONÇA, 2003). Para Santamouris (2001) é nesses espaços verdes que podem ser encontradas soluções favoráveis para alguns dos problemas ambientais urbanos, como a filtragem da poluição do ar, redução da velocidade do vento, prevenção contra a erosão, redução, através da

evapotranspiração, da temperatura urbana, de uma forma econômica com relação à energia e mascarando a poluição sonora.

A colaboração das áreas verdes como válvulas reguladoras, ao proporcionarem maior permeabilidade dos ciclos naturais na malha urbana, solucionando problemas como conforto térmico e qualidade do ar, dentre outros, une-se a outra função a elas destinada – o uso que a população faz deste espaço (MORENO, 2006).

Segundo Lombardo (1985), a qualidade de vida urbana é colocada em risco quando a metrópole cresce rapidamente, sem recursos técnicos, privando-a de um planejamento adequado do uso do solo, parâmetros de verticalização e ocupação. Com o intuito de “equilibrar a maior densidade construída com os elementos naturais”, Duarte e Serra (2001), propõem uma troca de verticalização por áreas verdes nas regiões de adensamento exagerado, obtendo um maior afastamento entre as edificações, através do zoneamento da cidade, conforme o exemplo da cidade de Curitiba.

Castro (1999) ressalta que os efeitos causados pela urbanização vão ser observados com as alterações climáticas decorrentes das mudanças das características térmicas da superfície, das taxas de evaporação, novos padrões de circulação do ar, pela impermeabilização da superfície, a existência e a forma das edificações, pela presença e atividades do homem e, pela falta de vegetação.

Um dos efeitos que pode ser chamado de denunciador das alterações climáticas produzidas no ambiente urbano é a diferença de temperatura entre os centros urbanos e seu entorno, consequência da ausência de vegetação e os efeitos provocados pela incidência direta da radiação solar (BUENO, 1998).

No que diz respeito à radiação, se tem enfatizado na mídia, a importância da exposição à radiação solar em horários tidos como “seguros” à saúde humana. A Sociedade Brasileira de Dermatologia recomenda o uso de protetor solar diariamente, e evitar exposição ao sol entre as 10h00 da manhã e 16h00 da tarde, além do uso de um protetor solar com fator de proteção acima de 30, principalmente em pessoas com pele clara e crianças. A radiação UVA (315 a 400 nm) está presente durante todo o ano, e atinge a pele quase que da mesma forma, tanto no inverno como no verão.

Segundo Okuno e Vilela (2005), os raios UVA penetram profundamente na pele, e são os principais responsáveis pelo envelhecimento da pele e aparência. Os autores afirmam também, que essa radiação também tem uma participação em alergias, e predispõe a pele ao surgimento do câncer. Ainda segundo os autores, a radiação UVB (280 a 315 nm) é parcialmente absorvida pela camada atmosférica da terra, e a porção

que chega à Terra é responsável por danos à pele. A radiação UVB ocorre mais durante o verão, penetra superficialmente na pele e é responsável pelas queimaduras do sol (OKUNO; VILELA, 2005). Esse tipo de raio é mais invisível, às vezes as pessoas pensam que só porque não ficaram vermelhas não foram prejudicadas, mas o raio UVB favorece muito o envelhecimento da pele.

Um dos recursos de prevenção bastante utilizado no mundo é o chamado Índice UV (Índice Ultravioleta), cujo número indica a intensidade da radiação solar num determinado instante, e que fornece a informação necessária para ajudar as pessoas a planejarem suas atividades ao ar livre (WHO, 2003). Quanto maior o índice UV, maior é o risco de queimadura na pele devido exposição à radiação solar em período de tempo curto (Quadro 1).

<b>Índice UV</b>					
<b>Nível</b>	Baixo	Moderado	Alto	Muito alto	Extremo
<b>Tempo máximo de exposição (minutos)</b>	—	45	30	15	10
<b>Medidas de Protecção Recomendadas</b>					

Fonte: <http://www.indiceuv.ufjf.br/2005/iuv2005.html>

**Quadro 1** – Índice UV e a associação no tempo máximo de exposição e as medidas de proteção recomendada pela OMS.

O Índice Ultravioleta foi adotado nos Estados Unidos em 1994, a partir do êxito que teve o uso dos alertas ultravioletas (UV) em outros países.

Ao observar que os índices de câncer de pele ultrapassavam os índices da maioria dos outros tipos de câncer, a comunidade médica passou a atuar na indução das mudanças de comportamento da população, quanto a proteção e a prevenção da exposição à radiação ultravioleta (UV).

No Brasil, a adaptação do Índice Ultravioleta aos fototipos de pele da população brasileira foi desenvolvida, a partir de 1999, pela oportuna parceria da Sociedade Brasileira de Dermatologia (SBD) com o Departamento de Meteorologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, por intermédio do Laboratório de Estudos em

Poluição do Ar - LEPA e do Laboratório de Modelagem de Processos Marinhos e Atmosféricos - LAMMA.

Desde 2000, o Índice Ultravioleta faz parte do Programa Nacional de Controle do Câncer da Pele da SBD.

Dados fornecidos pela Sociedade Brasileira de Dermatologia informam que durante a Campanha: Dia Nacional de Combate ao Câncer da Pele de 2012, o Estado da Bahia registrou cerca de 10% de pacientes com diagnóstico de câncer de pele (SBD, 2013).

### **3.2. Importância das áreas verdes para o conforto térmico urbano**

Diversas pesquisas utilizando metodologias variadas comprovaram que a vegetação atua sobre o microclima urbano, contribuindo significativamente para melhorar a sensação de bem-estar aos usuários (ABREU; LABAKI, 2008; ANDRADE; ROMERO, 2005; BUENO-BARTHOLOMEI, 2003; COHEN et al, 2012; COSTA, 2003; SOUZA, 2010; MONTEIRO; ALUCCI, 2008; MORENO; NOGUCHI; LABAKI, 2007; SHASHUA-BAR; HOFFMAN, 2000).

Um aspecto importante para o controle climático urbano é a vegetação. Dentre os benefícios da vegetação urbana, destaca-se a sua importância para o controle climático, da poluição do ar e acústica, melhoria da qualidade estética, efeitos sobre a saúde mental e física da população, aumento do conforto ambiental, valorização de áreas para convívio social, valorização econômica das propriedades e formação de uma memória e do patrimônio cultural (OLIVEIRA, 1996).

Com ênfase nesses benefícios, Givoni (1998) propõe a distribuição de pequenos parques pelo ambiente urbano, pois os mesmos estenderiam os benefícios que trazem consigo podendo assim colaborar com o bem estar do indivíduo, como também com a melhoria das condições climáticas. Entretanto, existem poucos estudos comparativos que analisam o índice de conforto mais adequado para se avaliarem ambientes externos, numa escala microclimática, considerando a realidade brasileira.

As pressões exercidas pela concentração da população e de atividades geradas pela urbanização e industrialização concorrem para acentuar as modificações do meio ambiente, comprometendo assim, a qualidade de vida (MONTEIRO, 1987). Considera-se que as zonas urbanizadas são lugares que apresentam alterações significativas nos

recursos naturais, como o solo, a água, o ar e os organismos (MARCUS; DETWYLER, 1972).

As árvores, em grupo ou até mesmo isoladas, atenuam grande parte da radiação incidente, impedindo que sua totalidade atinja praças ou áreas de uso comum da sociedade (BUENO-BARTHOLOMEI, 2003). Para Furtado (1994), a vegetação propicia o resfriamento passivo em uma edificação através de dois meios: o sombreamento lançado pela vegetação, que reduz a conversão da energia radiante em calor sensível, conseqüentemente reduzindo as temperaturas de superfície dos objetos que estão sendo sombreados e através da evapotranspiração na superfície da folha, resfriando a folha e o ar adjacente, devido a troca de calor latente.

Ao amenizar o clima da cidade, ocorre uma diminuição tanto das temperaturas internas, quanto externas (MCPHERSON, 1984 *apud* FURTADO, 1994).

Os fragmentos florestais urbanos são resquícios de vegetações naturais circundados por uma matriz urbana, encontrando-se localizados no interior de bosques e parques abertos à visitação pública. Nos ecossistemas urbanos, onde as condições naturais se encontram quase completamente alteradas e, ou degradadas, esses fragmentos florestais representam um recurso precioso para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, pois o uso da vegetação ameniza os impactos causados pela ação antrópica (FEIBER, 2004).

Essas áreas têm várias utilidades, tais como ecológica, social, estética e educativa, fornecendo benefícios ambientais, socioculturais e econômicos, por exemplo, abrigo para fauna, desenvolvimento de processos ecológicos, melhoria do microclima, geração de empregos, embelezamento da cidade e melhoria da qualidade de vida humana (NUCCI, 1996; SOARES, 1998).

A vegetação, de acordo com Izard e Guyot (1983), atua no microclima tanto do meio natural quanto do urbano. Esses autores fornecem algumas informações adicionais, como o fato de um hectare de bosque produzir, por evapotranspiração, cerca de 5000 toneladas de água por ano. De acordo com Turco et al. (2005), a evapotranspiração pode ser definida como um processo combinado de transferência de água do solo para a atmosfera, incluindo o processo de transpiração por meio dos tecidos vegetais); e que medições comparativas de temperatura mostraram a existência de 3,5°C de diferença entre o centro de uma cidade e os bairros próximos a uma faixa de vegetação com largura entre 50 m e 100 m. Além disso, a umidade relativa aumenta em 5% devido à presença da área verde.

A vegetação também colabora positivamente para a saúde física e mental do homem e, isso se deve ao fato dela contribuir para a melhoria de vários aspectos presentes na vida urbana (BUENO, 1998). Com relação aos aspectos relacionados ao conforto humano em espaços abertos, Lois e Labaki (2001), relatam que as atividades, tanto ativas quanto passivas dos habitantes urbanos, necessitam de ambientes que sejam confortáveis termicamente.

### **3.3. O conforto térmico e o bem-estar**

O ambiente térmico pode ser definido como o conjunto das variáveis térmicas do ambiente que influenciam o organismo do indivíduo, sendo assim um fator importante que intervém de forma direta ou indireta na saúde e bem estar do mesmo, e na realização das tarefas que lhe estão atribuídas.

Ao longo do desenvolvimento da história humana, está registrada a busca da proteção em relação às adversidades climáticas e, numa época mais recente, de condições de bem-estar e conforto físico satisfatórias. O clima é, portanto, um importante definidor do projeto e da construção da sua habitação (PINHEIRO, 2008).

Entre os mais evidentes e graves impactos socioambientais produzidos pela urbanização, devido à sua intensa transformação do meio natural, encontram-se a contaminação e a formação de um clima urbano específico e, como consequência, a perda da qualidade de vida dos habitantes da cidade e do meio natural.

O clima urbano é produzido pela ação do homem sobre a natureza e se relaciona à produção de condições diferenciadas de conforto / desconforto térmico, à poluição do ar e às chuvas intensas (LOMBARDO, 1985). A condição de conforto é obtida mediante o efeito conjugado e simultâneo de um complexo conjunto de fatores objetivos, como os elementos do clima (temperatura do ar, umidade relativa, movimento do ar, radiação, iluminação, ruído, precipitação, etc.) e a vestimenta, e outros de caráter subjetivo como aclimação, forma e volume do corpo, cor, metabolismo, etc. O efeito conjugado destes parâmetros, quando produz sensações térmicas agradáveis, é denominado zona de conforto e seu estudo é de suma importância para o condicionamento térmico natural (RORIZ, 1987).

Segundo Givoni (1981), por ser impossível expressar as reações humanas ao ambiente térmico em função de um único fator, como temperatura do ar, umidade ou

velocidade do ar, pois estes afetam o corpo humano simultaneamente, torna-se necessário avaliar o efeito combinado destes fatores e expressá-los como um único parâmetro. Essas variáveis podem ser combinadas em uma equação, cujo resultado é conhecido como Índice de Conforto.

Desta forma, as condições de conforto térmico são resultado de uma série de variáveis e, para se avaliar essas condições, a pessoa precisa estar vestida adequadamente e sem problemas de saúde ou aclimatação (FROTA E SCHIFFER, 1995). Vale a pena ressaltar que as condições ambientais capazes de proporcionar sensação de conforto térmico são diferentes para habitantes de clima quente e úmido, de clima quente e seco e, principalmente, de clima temperado ou frio (BUENO, 1998).

Para a avaliação do conforto térmico em ambientes externos, deve-se considerar a taxa de metabolismo, a vestimenta e a radiação solar. O efeito combinado dos fatores climáticos e da atividade exercida pelo usuário aponta respostas fisiológicas, principalmente no resultado das taxas de sudação, além da consideração de fatores psicológicos na complexidade dessa análise (LOIS E LABAKI, 2001).

Existem vários índices de conforto térmico, dos quais serão destacados o índice PMV - Predicted Mean Vote (VME - Voto Médio Estimado), PPD - Predicted Percentage of Dissatisfied (PEI - Porcentagem Estimada de Insatisfeitos) e o PET - Physiological Equivalent Temperature (TFE - Temperatura Fisiológica Equivalente). Este último tem sido frequentemente utilizado para áreas externas.

O método PMV tem como objetivo reconhecer a sensação térmica, através de uma escala de sete pontos (+3 muito calor, +2 calor, +1 leve calor, 0 neutro/conforto, -1 leve frio, -2 frio, -3 muito frio) e representa uma estimativa de sensação relativa de um grande número de pessoas. O PMV é obtido a partir das variáveis ambientais (temperatura, umidade relativa, temperatura radiante média e velocidade relativa do ar) e das variáveis pessoais (taxa de metabolismo e resistência térmica das vestimentas) (MORENO, 2006). O índice PPD indica a percentagem de pessoas insatisfeitas com as condições térmicas de um ambiente, estando relacionado ao PMV. Um recinto é considerado termicamente confortável quando o PPD não supera o valor de 10%, conforme a citada Norma ISO 7730/05 (DE VECCHI, 2013; RUAS, 1998).

O PET é um índice de conforto térmico adaptado às condições externas, considerando tanto a temperatura, umidade, velocidade do vento e a temperatura radiante média. Este índice é baseado na equação de equilíbrio térmico humano em estado de uniformidade (LIN; MATZARAKIS; HWANG, 2010).

As faixas de sensação e estresse térmico do índice PET são descritas no Quadro 2.

PET *	Sensibilidade Térmica	Grau de estresse fisiológico
4°C	Muito frio	Estresse por frio extremo
8°C	Frio	Estresse por frio forte
13°C	Frio moderado (fresco)	Estresse por frio moderado
18°C	Levemente frio	Estresse por frio leve
23°C	Confortável	Sem estresse
29°C	Levemente aquecido	Estresse por calor leve
35°C	Aquecido	Estresse por calor moderado
41°C	Quente	Estresse por calor forte
	Muito quente	Estresse por calor extremo

\* JENDRITZKY *et al.*, 1990 *apud* MATZARAKIS *et al.*, 1999

**Quadro 2** - Faixas de conforto térmico PET para espaços abertos.

O PET é calibrado através da sensibilidade humana em meio urbano, gerador de diferentes microclimas, devido a diferentes morfologias e materiais, características que influenciam diretamente a temperatura radiante média e a velocidade do vento (KATZSCER, 2000). Este índice representa uma temperatura fictícia, resultante da interação entre variáveis físicas e ambientais de um ambiente real. O esforço de um indivíduo ao ar livre, realizando qualquer tipo de atividade física, é comparado ao esforço de um indivíduo padrão em ambiente controlado, onde a única variável é a temperatura PET (HÖPPE, 1999).

É importante ressaltar que nos ambientes externos as pessoas usam diferentes roupas conforme a estação do ano e a atividade a ser desenvolvida nestes espaços, portanto, a adaptação fisiológica se dá não somente quanto à naturalidade do indivíduo e o tempo de exposição deste ao meio (GIVONI *et al.*, 2003).

O índice de conforto PMV, foi proposto por Fanger (1970), e adotado pela norma internacional ISO 7730/05, que visa determinar o grau de conforto ou desconforto térmico de um ambiente, seguindo uma escala de sensação térmica representada no quadro 3 a seguir.

PMV	SENSAÇÃO TÉRMICA
-3	Muito frio
-2	Frio
-1	Leve sensação de frio
0	Confortável
+1	Leve sensação de calor
+2	Quente
+3	Muito quente

**Quadro 3** - Escala de sensação térmica para PMV (Fonte: adaptado de Fanger, 1970).

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 Caracterização dos ambientes de estudo

A presente pesquisa foi realizada no município de Itapetinga (latitude 15°15'12" S e longitude 40°15'19" O) no sudoeste da Bahia, no Parque Municipal da Matinha e em duas áreas verdes denominadas Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa. A opção pelos locais deve-se a importância social dos mesmos, pois são áreas bastante frequentadas pela população local e turistas e fornecem a possibilidade de entrevistar funcionários e visitantes, em um mesmo local, como no caso do Parque Municipal da Matinha.

Outro ponto relevante é o fato do Parque Municipal da Matinha ser um remanescente de Mata Atlântica localizado dentro do meio urbano, o que remete à importância de sua preservação. As outras duas áreas verdes escolhidas, a Praça Dairy Valley e o Parque Poliesportivo da Lagoa possuem grande frequência de passagem e de utilização pela população do município.

#### 4.1.1 Parque Municipal da Matinha

O Parque Municipal da Matinha - PMM fica localizado na Avenida Itabuna em Itapetinga - BA, e recebe turistas, instituições educacionais, organizações não

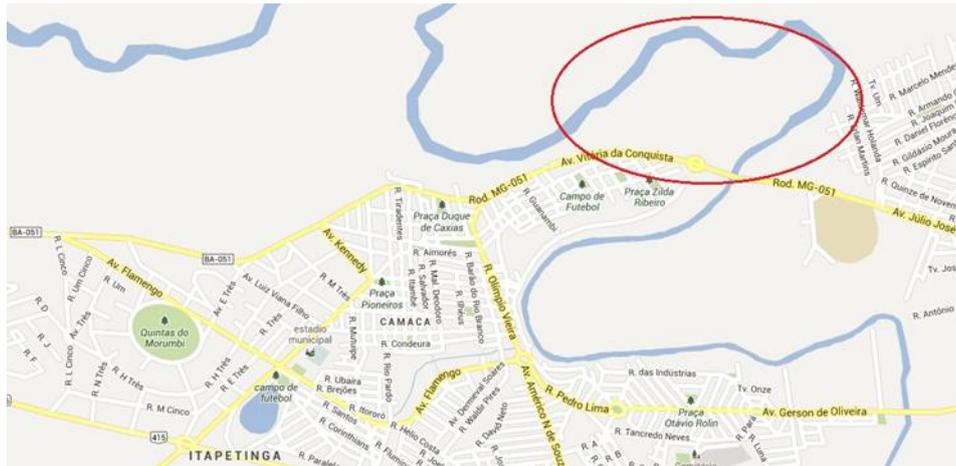
governamentais e grupos representantes de diversas entidades sociais. Durante a semana, as visitas ao Parque Municipal da Matinha são feitas mediante agendamento prévio dos interessados com a administração do parque ou responsáveis pelo setor. Aos domingos o Parque permanece aberto para o uso de toda a população das 09h00 às 17h00.

O Parque Municipal da Matinha passou a existir legalmente em 1991, através da Lei Municipal nº 528 de 19/12/1991 (ITAPETINGA, 1991). A Instrução Normativa nº 169, de 20/02/2008, classifica os zoológicos nas categorias “A”, “B” e “C”. A categoria “C”, na qual o parque está enquadrado é a mais simples, onde é necessária somente a assistência técnica diária no zoológico de pelo menos um biólogo e um médico veterinário (IBAMA, 2008).

O Parque possui, além da exuberante remanescente de Mata Atlântica, animais silvestres e exóticos, o que pode caracterizá-lo como um Jardim Zoobotânico, segundo a Política Florestal do Estado da Bahia Lei nº 6569/94, que estabelece como Jardim Zoobotânico “qualquer coleção de plantas e animais vivos, exposta, em determinada área, para visitação pública”. A área de mata não é original devido aos impactos provocados ao longo do tempo e possui topografia levemente ondulada, facilitando o acesso de turistas e visitantes, e o desenvolvimento de pesquisas. As Figuras 1 e 2 apresentam a localização geral do ambiente em questão.

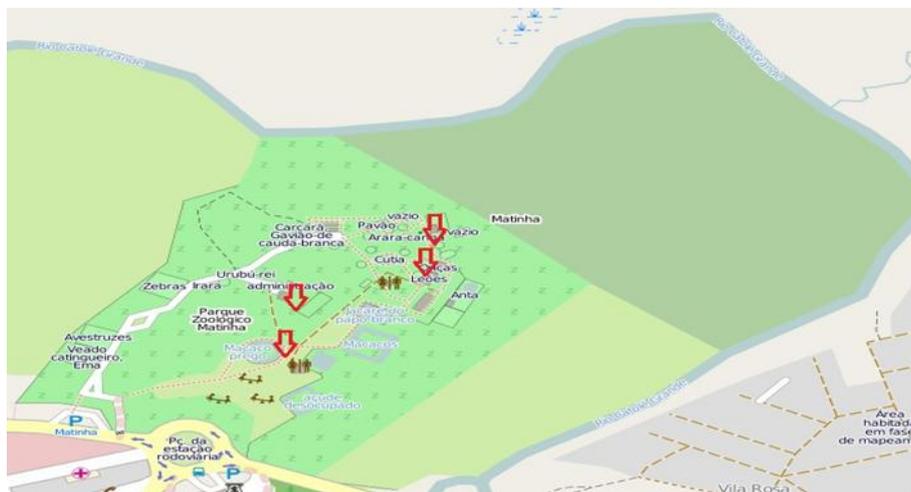


**Figura 1** - Imagem aérea do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: google earth



**Figura 2** - Localização do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps.

O Parque Municipal da Matinha - PMM está inserido num fragmento de Mata Atlântica, com extensão de 24 hectares, sendo destes, apenas 10 hectares de Mata Atlântica com a presença de várias espécies representantes da flora e da fauna, com animais em cativeiro, e vários animais de vida livre. Os pontos de realização da pesquisa no PMM foram os de maior fluxo dos visitantes e funcionários, podendo ser observados na Figura 3.



**Figura 3** – Localização dos pontos escolhidos para medições no Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps.

O primeiro ponto de medição no Parque Municipal da Matinha ficou localizado sob a sombra de uma árvore (Figura 4), próximo à sua área de lazer (Figura 5), com um

grande fluxo de visitantes, uma vez que nesta área fica localizada a lanchonete e o parque de recreação. Este ponto é sombreado durante todo o período, por causa do sombreamento natural da vegetação.



**Figura 4** – Ponto fixo da estação meteorológica no Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.



**Figura 5** – Imagem da área de recreação do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.

O segundo ponto de medição ficou localizado próximo à administração do Parque, sob a sombra de uma árvore, como mostra a Figura 6. Neste ponto, as coletas de dados foram feitas durante a semana, pois o fluxo de funcionários era mais intenso.



**Figura 6** – Ponto fixo da estação meteorológica no Parque Municipal da Matinha próximo a administração no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.

Os demais pontos de medição no Parque Municipal da Matinha foram localizados em duas áreas de fluxo intenso, no qual a estação meteorológica também se encontrou sob a sombra de uma árvore (Figura 7).

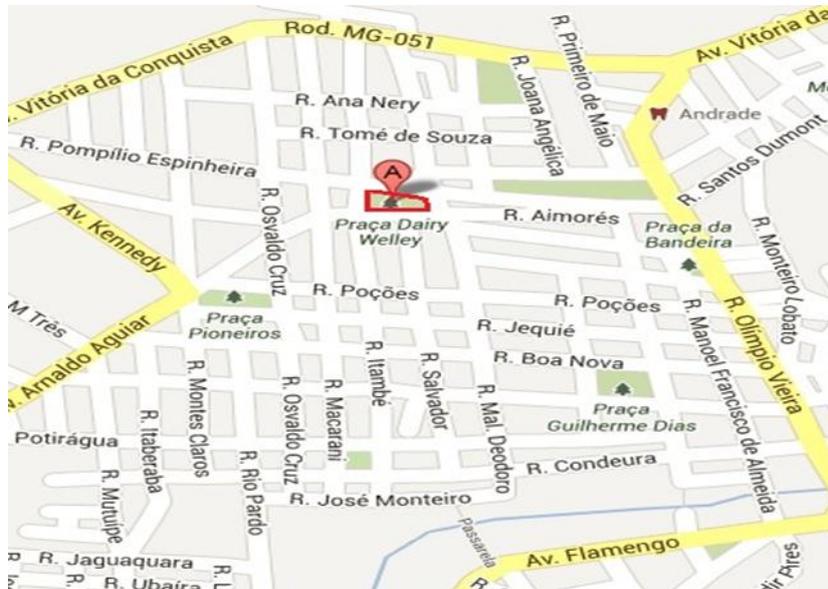


**Figura 7** – Imagem da área de medição no interior do Parque Municipal da Matinha no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.

#### **4.1.2. Praça Dairy Valley**

A Praça Dairy Valley - PDV está localizada no centro do município de Itapetinga, sendo um dos lugares de maior fluxo de passagem de pedestres. Esta praça abriga a sede da Prefeitura Municipal, o que a torna inevitavelmente movimentada;

sendo um dos cartões postais da cidade. A Figura 8 apresenta um esquema geral do espaço em questão.



**Figura 8** – Localização da Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps.

A Praça Dairy Valley possui alguns locais com uma concentração maior de árvores que proporcionaram um ponto adequado para posicionar a estação meteorológica (Figuras 9 e 10).



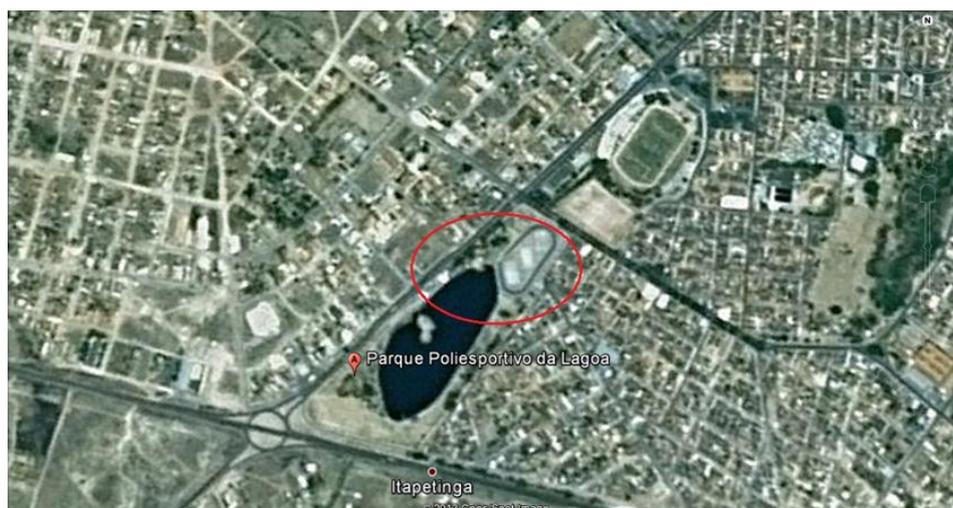
**Figura 9** - Ponto fixo da estação meteorológica na Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.



**Figura 10** – (A) Praça Dairy Valley com Prefeitura Municipal ao fundo no município de Itapetinga, BA; (B): Praça Dairy Valley no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.

### 4.1.3 Parque Poliesportivo da Lagoa

O Parque Poliesportivo da Lagoa - PPL localizado na entrada da cidade de Itapetinga é também um dos cartões postais da cidade, possui um grande fluxo de indivíduos, e fornece várias opções de lazer e práticas esportivas. Dispõe de uma praça esportiva com ciclovia, quadra poliesportiva, como também bares, restaurantes e lanchonetes. Há no local uma grande concentração de árvores, proporcionando ambientes bastante sombreados para quem frequenta. As Figuras 11 a 13 apresentam um esquema geral do espaço em questão.



**Figura 11** – Imagem aérea do Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: google maps.



**Figura 12** – Ponto fixo da estação meteorológica localizado no Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.



**Figura 13** – Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, BA. Fonte: autor.

#### **4.1.4 Estação INMET**

A Estação meteorológica automática do INMET está localizada em uma área aberta do Instituto Federal Baiano – IFBA, na mesma região geográfica onde está inserido o Parque Municipal da Matinha - PMM. A figura 14 apresenta uma estação meteorológica automática do INMET, típica instalada e funcionando.



**Figura 14** – Típica Estação Meteorológica Automática do INMET, sensores, mastro com caixa data-logger, painel solar, para-raios e cercado. Fonte: Nota técnica – Rede estações INMET.

A área em que fica instalada a estação do INMET é livre de obstruções naturais e prediais, gramada e cercada por tela metálica (para evitar entrada de animais). É um local exclusivamente para a instalação da estação, não tendo a ocorrência de pessoas nos seus arredores.

#### **4.2 Coleta de dados**

O Parque Municipal da Matinha é aberto gratuitamente ao público para visitação sempre aos domingos, o que possibilitou o intercâmbio com um grande número de pessoas para a realiza o das entrevistas. Com rela o ao horário, a visita o ao Parque da Matinha vai das 09h00 às 17h00, o que possibilitou a coleta de dados ambientais em um intervalo de tempo adequado para análises quantitativas e qualitativas.

Nas áreas verdes (Praça Dairy Valley e o Parque Poliesportivo da Lagoa), o horário de coleta foi mais extenso, das 08h00 às 18h00, por se tratar de lugares de livre acesso ao público e vias de passagem aos diversos bairros no entorno.

Para a coleta de dados no Parque Municipal da Matinha – PMM, na Praça Dairy Valley – PDV e no Parque Poliesportivo da Lagoa – PPL foi empregada uma seq ncia de métodos para o reconhecimento, levantamento e análise das regiões em estudo. Primeiramente, foram observadas as características locais que permitissem a escolha dos pontos representativos para a realiza o da pesquisa; após a defini o dos pontos,

foram levantados dados referentes aos parâmetros urbanísticos e climáticos. Para o tratamento dos dados coletados, foram adotadas análises descritivas.

Nas três áreas de estudo, foram realizados o monitoramento microclimático e a avaliação da percepção climática dos visitantes/pedestres através da aplicação de questionários, de maneira simultânea em cada momento de análise, com a ajuda de estagiários do CEBIO (Centro de Estudos Bioclimáticos) da UESB de Itapetinga.

Para o monitoramento microclimático foi utilizada uma mini-estação portátil, com a qual foi possível medir as variáveis físicas como: temperatura do ar ( $^{\circ}\text{C}$ ), temperatura de globo negro ( $^{\circ}\text{C}$ ) – utilizado para quantificar os componentes da energia radiante do ambiente, temperatura de bulbo úmido natural ( $^{\circ}\text{C}$ ) – temperatura que reflete as propriedades físicas de um ambiente constituído pela evaporação da água no ar; essas temperaturas permitem o cálculo da umidade relativa do ar (%). Foram medidas também a velocidade do vento ( $\text{m.s}^{-1}$ ) e radiações global ( $\text{W.m}^{-2}$ ) e UVA/UVB (ultravioleta A e B) ( $\mu\text{W.cm}^{-2}$ ).

Em todos os locais avaliados, a estação portátil era protegida do sol, com cobertura natural, para proteger da radiação solar; conforme norma da Organização Mundial de Meteorologia (World Meteorological Organization - WMO). As medições de radiação global e UVA/UVB eram feitas tanto sob a cobertura vegetal, quanto em local próximo exposto à radiação solar.

As coletas de dados no Parque Municipal da Matinha - PMM ocorreram nos dias 20, 21, 24 e 27 de janeiro de 2013, (pontos de coleta 1, 2, 3 e 4). Nos dias 20 e 27 de janeiro ( $P_1$  e  $P_4$ ), as medições foram feitas nos locais de maior visitação dos usuários, com medições realizadas no período das 09h00 às 17h00. Nos dias 21 e 24 de janeiro ( $P_2$  e  $P_3$ ), as medições foram feitas na região do Parque onde fica localizada a administração do mesmo, pois é o local com maior concentração de funcionários, no período das 08h00 às 17h00.

Na Praça Dairy Valley – PDV (ponto de coleta 5) e no Parque Poliesportivo da Lagoa – PPL (ponto de coleta 6), foram utilizados os mesmo aparelhos para o monitoramento climático nos dias 31 de janeiro e 01 de fevereiro de 2013 ( $P_5$ ) e 02 e 03 de fevereiro de 2013 ( $P_6$ ), no período das 08h00 às 18h00. Todas as medições climatológicas foram realizadas com um intervalo de 10 minutos entre as medições. Como era necessário o dia inteiro para coleta das medidas climáticas e dispunha-se de número limitado de equipamentos e equipe de trabalho, as coletas foram feitas em dias diferentes nas três áreas de estudo.

Foram utilizadas medidas climáticas obtidas da estação meteorológica de observação de superfície automática, do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), localizada no Instituto Federal Baiano – IFBA, no município de Itapetinga, como controle, para uma possível comparação com as medidas climáticas coletadas na pesquisa. Foram calculados os níveis de conforto de cada ambiente, para posterior comparação com as opiniões obtidas através dos formulários aplicados aos usuários dos espaços públicos.

Para a aplicação dos formulários, os indivíduos a serem entrevistados eram esclarecidos sobre a finalidade da pesquisa, enfatizando a relevância desta para a comunidade e a importância da colaboração pessoal do entrevistado. Era salientado pela pesquisadora o caráter confidencial das informações prestadas pelos entrevistados e seu anonimato (Anexo 2). Segundo Minayo (2008), essas práticas precisam ser levadas em consideração em qualquer situação de interação empírica e a conversa inicial é de extrema importância para perceber se o possível entrevistado tem disponibilidade para dar informações e criar um clima propício para o diálogo. O projeto foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Foram feitas entrevistas com a população em cada local de coleta, com o auxílio de um formulário. Foram aplicados 202 formulários no Parque Municipal da Matinha, 167 formulários na Praça Dairy Valley e 166 formulários no Parque Poliesportivo da Lagoa. Os formulários eram divididos em três partes (Anexo 1): na primeira parte se relacionavam os dados considerados importantes e que influenciam na questão do conforto térmico, como a localização do entrevistado, peso (kg), estatura (m), idade, sexo, meio de transporte utilizado para se locomover até o lugar onde foram realizadas as medições, saúde do entrevistado e suas vestimentas.

Na segunda parte do formulário foram estabelecidas três questões referentes à percepção, estimativa e preferência térmica dos indivíduos. No contexto da percepção, o questionamento refere-se ao estado térmico em que a pessoa se encontra naquele momento, questionando-se: “*que sensação térmica você está sentindo nesse momento*”? As opções de resposta disponíveis são apresentadas em uma escala de sete graus de intensidade, os mesmos estabelecidos por Fanger (1970) no cálculo de PMV (Predicted Mean Vote): *com muito calor, com calor, levemente com calor, nem calor nem frio (neutro), levemente com frio, com frio, com muito frio*. No contexto estimativo, o questionamento relaciona-se a condição em que o indivíduo se encontra naquele momento perguntando-se: “*como você se encontra nesse momento*”? As opções de

resposta disponíveis se encontram em uma escala de quatro graus de intensidade: *confortável, levemente confortável, desconfortável, muito desconfortável*. No contexto preferência, avalia-se a preferência térmica do indivíduo naquele momento, questionando-se: “*como você gostaria de se sentir nesse momento*”? As opções de respostas disponíveis se encontram em uma escala de sete graus de intensidade: *bem mais aquecido, mais aquecido, um pouco mais aquecido, assim mesmo, um pouco mais refrescado, mais refrescado, bem mais refrescado*.

Na terceira parte do formulário foram formuladas perguntas relacionadas à imagem que o entrevistado possui do local, sua frequência de utilização, problemas observados no espaço utilizado e como ele descreve o local, podendo assim ser observado qual o grau do elo afetivo que o indivíduo tem com o local de estudo.

No que diz respeito aos aspectos vegetais, foram consideradas as vegetações no entorno preferencial do público para análise dos impactos dessa vegetação sobre o microclima local. A escolha das espécies arbóreas baseou-se naqueles indivíduos comumente disponíveis na região, encontrados em idade adulta e seguindo as características morfológicas das espécies definidas por Lorenzi (2002, 2003).

Os exemplares arbóreos selecionados estavam dispostos em áreas livres de interferência de elementos externos, tais como outras árvores e edificações, e situados em locais onde a topografia é pouco acidentada, livre de superfícies pavimentadas. Todos se encontravam, no Parque Municipal da Matinha (PMM), nas áreas de maior concentração de visitantes como também, nos locais onde os funcionários habitualmente permanecem durante o horário de descanso de sua jornada de trabalho, e com as mesmas características nas áreas verdes estudadas (PDV e PPL).

#### **4.2.1 Instrumentos utilizados para avaliação climática**

As coletas de dados das variáveis climáticas foram realizadas com os registros, a cada 10 minutos, de temperatura do ar, temperatura de globo negro, temperatura de bulbo úmido natural, velocidade do ar, radiação global e UVA/UVB. O Quadro 4 apresenta as principais características de cada equipamento.

O medidor de energia solar é um instrumento compacto, resistente e preciso para medir a radiação solar em campo. Possui correção de cosseno total para o ângulo de incidência da radiação. O componente sensor de radiação solar empregado neste instrumento é um detector fotovoltaico de silício de alta estabilidade.

O medidor de stress térmico modelo TGD – 200 é um equipamento compacto, preciso e de fácil operação. Composto de Indicador e Módulo-Sensor com 3 sondas (temperatura de bulbo seco, de bulbo úmido e globo negro), que indicam o stress térmico pelo cálculo de IBUTG interno e externo. Tanto o indicador, quanto o conjunto Módulo/Indicador, podem ser adaptados a um tripé com altura regulável. O módulo-sensor pode ser operado à distância utilizando-se cabo de extensão.

Ilustração	Característica do Equipamento
	<p>Medidor de Energia Solar            Modelo MES – 100 (Instrutherm)            Sensor para medição de energia solar            Seleção entre as unidades de medição W/m<sup>2</sup> ou Btu/(ft<sup>2</sup> x h)</p>
	<p>Mini Estação Portátil            Medidor de Stress Térmico Digital Portátil            Modelo TGD – 200 (Instrutherm)            Sonda de bulbo seco, sonda de bulbo úmido, sonda de temperatura de globo            Temperatura de operação: 0 a 90°C</p>
	<p>Medidor de luz Ultravioleta Digital            Modelo MRU – 201 (Instrutherm)            Sonda foto-sensora separada do aparelho            Medida de radiação UV para UVA e UVB            Espectro detector de UV, de 290 a 390 nm            Alcance alto/baixo de medição, 19990 e 1999 µW/cm<sup>2</sup></p>
	<p>Termo-Higro-Anemômetro Luxímetro Digital Portátil            Modelo TAHL – 300 (Instrutherm)            Suporte de baixa fricção fornece alta precisão em alta ou baixa velocidade do ar            5 unidades de medição de velocidade do ar (ft/min; m/s; km/h; MPH; knots)</p>

**Quadro 4** - Características dos equipamentos de medições. Fonte: autor.

O medidor de luz ultravioleta digital é um instrumento compacto, resistente, utilizado para medição de luz ultravioleta UVA e UVB, com espectro detector de UV,

de 290 a 390 nm, o que permite uma alta qualidade na medição de UV. Possui uma sonda de UV separada que permite a medição de radiação UV em posição confortável.

O termo-higro-anemômetro luxímetro digital portátil modelo THAL – 300 é um equipamento de medição profissional 4 em 1: anemômetro, higrômetro, termômetro e luxímetro, porém para a pesquisa, só utilizou-se o anemômetro, para medir a velocidade e direção do vento. Possui um formato anatômico, desenho leve e compacto para manusear com uma mão. O seu suporte de baixa fricção fornece boa precisão em alta ou baixa velocidade do ar. Possui 5 unidades de velocidade do ar selecionáveis por botão no painel frontal.

### **4.3 Análise dos dados**

Para análise dos resultados foram discutidos os dados resultantes do monitoramento microclimático e das entrevistas obtidos durante o verão, nos meses de janeiro e fevereiro de 2013 (num total de oito dias e 535 questionários aplicados) nos três locais pesquisados. Foram comparadas as médias das variáveis microclimáticas obtidas no interior do Parque Municipal da Matinha e das áreas verdes de acesso ao público (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), e as registradas pela estação do INMET (2013). As respostas obtidas com as questões subjetivas dos questionários aplicados nas entrevistas, foram divididas em categorias e analisadas de forma exploratória.

Foi analisada também a frequência dos dados do perfil dos usuários dos locais; frequência das categorias de respostas referentes à percepção do microclima nos locais e das condições de tempo na ambiência urbana; análise dos índices de radiação global, radiação UVA/UVB, velocidade do ar, temperatura ambiente, e umidade relativa do ar, como também a categorização e frequência dos dados referentes à percepção ambiental, separados em motivos de uso, frequência de uso, imagem mental e problemas observados no espaço.

Os níveis de conforto térmico foram expressos através da temperatura PET (Physiological Equivalent Temperature) e PMV (Predicted Mean Vote), calculados através do *software RayMan®* versão 1.2, e comparados com as opiniões obtidas através dos questionários aplicados com os usuários dos locais de coleta. Para o cálculo dos índices, fez-se necessário introduzir dados de entrada no *software RayMan®* versão 1.2 (2000), como: valores dos parâmetros climáticos ou variáveis ambientais em

planilha com extensão .txt (de texto), ordenados em colunas separadas por tabulação. Seguindo determinada orientação: Data (dia/mês/ano), Dia do ano, Hora local (h), Temperatura do ar (°C), Umidade relativa do ar (%), Velocidade do vento (m.s) e Radiação global (W/m<sup>2</sup>). É necessário também informar as coordenadas geográficas locais (latitude, longitude e altitude) e fuso-horário (UTC+h). A utilização do *software RayMan*® foi recomendada por um de seus criadores, Prof. Andreas Matzarakis, da Universidade de Freiburg, Alemanha, apenas para uso pessoal e pesquisas acadêmicas, através de contato por correio eletrônico.

Para uma melhor visualização e análise dos resultados climáticos obtidos, foram apresentadas as análises exploratórias dos dados na forma de médias e desvios padrão, além dos valores mínimos e máximos das variáveis temperaturas do ar e de globo negro, radiação solar global e UVA/UVB, velocidade do vento e umidade relativa do ar.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis climatológicas apresentaram uma grande variabilidade de valores ao longo do dia, de acordo com a particularidade de cada variável.

Com estes cálculos foi possível perceber que os valores de temperatura e umidade relativa obtidos nos pontos de coleta foram inferiores aos valores do INMET, onde o valor máximo de temperatura nos pontos de coleta foi de 33,3°C, enquanto a da estação foi de 32,4°C (Tabela 1).

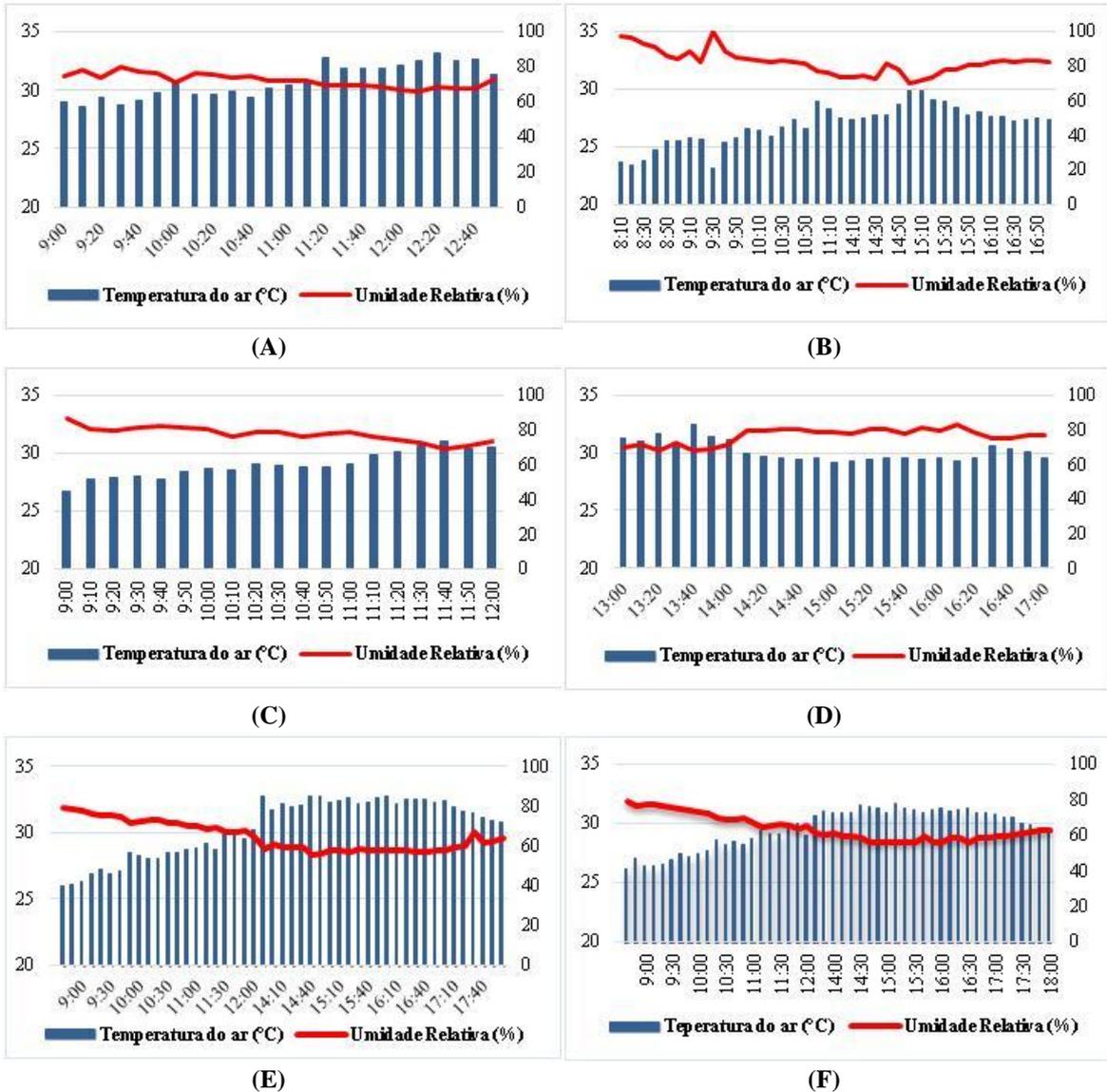
**Tabela 1** - Média, desvio padrão, máximas e mínimas dos valores de temperatura do ar, umidade relativa do ar e velocidade do vento, obtidos nos pontos de coleta nos dias 20, 21, 24, 27, 31 de janeiro e 01, 02 e 03 de fevereiro em três locais e da estação meteorológica (controle) do município de Itapetinga, Bahia

		CONTROLE		PMM			PDV	PPL
		(INMET)	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
Temp. (°C)	M±DP	26,7±4,0	30,7±1,0	27,1±0,2	29,0±1,0	27,8±0,9	30,2±0,1	29,4±0,1
	Máx.	32,4	33,2	29,8	31,1	32,5	33,3	32,1
	Mín.	19,8	28,6	23,1	26,7	29,2	25	24,8
U.R. (%)	M±DP	74,2±17,0	72,3±4,0	79,1±2,0	77,7±4,0	76,1±5,0	64,8±0,5	64,8±0,2
	Máx.	93	79,9	97,6	86,7	81	83,9	94,2
	Mín.	31	66,2	70,2	69,2	67,8	54,1	49,5

<b>Vel. Vento (m.s<sup>-1</sup>)</b>	<b>M±DP</b>	3,5±3,0	1,7±1,0	0,1±0,0	0,1±0,2	0,0±0,1	0,6±0,0	1,8±0,1
<b>Máx.</b>		12,4	2,1	0,6	0,7	0,6	2,9	5,4
<b>Mín.</b>		0,3	0	0	0	0	0	0

\* INMET – Instituto Nacional de Meteorologia; PMM – Parque Municipal da Matinha; PDV – Praça Dairy Valley; PPL – Parque Poliesportivo da Lagoa; Ponto 1 – 20/jan/13; Ponto 2 – 21 e 24/jan/13; Ponto 3 – 27/jan/13 turno matutino; Ponto 4 – 27/jan/13 turno vespertino; Ponto 5 - 31/jan/13 e 01/fev/13, Ponto 6 – 02 e 03/fev/13;  $\bar{M}$  – média;  $\pm DP$  – desvio padrão; Máx. – máxima; Mín. – mínima; Temp. – temperatura; UR – umidade relativa. (Nos pontos 5 e 6, foram feitas as médias dos valores obtidos nos dois dias de coleta de cada ponto).

As temperaturas de globo observadas foram sempre superiores às temperaturas do ar dos horários correspondentes (Figura 15).



**Figura 15** – (A) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; (B) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; (C) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; (D) Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar para o dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; (E) Média dos valores da Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> – Praça Dairy Valley; (F) Média dos valores da Temperatura ambiente vs Umidade relativa do ar coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> – Parque Poliesportivo da Lagoa no município de Itapetinga, Bahia.

A prevalência das menores temperaturas ocorreu no início da manhã, com elevação destas ao longo do dia e queda ao final da tarde. Os maiores valores de temperaturas ocorreram entre 10h00 e 15h00 e a maior amplitude térmica para a temperatura do ar observada foi em torno de 6°C (Fig. 15).

Estes resultados já eram esperados, não só devido ao experimento ter sido conduzido durante o verão, quando as temperaturas na região nordeste são elevadas, mas porque a maior incidência de radiação global e conseqüentemente os maiores valores de temperatura do ar ocorrem nos horários relatados.

As coletas de dados climáticos sofreram interrupções, no Parque Municipal da Matinha, por motivos de instabilidade climática, havendo registro de precipitações nos dias 20 e 21 de janeiro, o que impossibilitou a coleta no período completo estipulado. Nesses dias em diversos momentos o céu se encontrava parcialmente nublado, enquanto nos dias 24 e 27 de janeiro o mesmo se encontrava “aberto”, sem cobertura de nuvens.

Nos dias 31 de janeiro e 01 de fevereiro de 2013, as coletas foram realizadas em uma das áreas verdes mais frequentadas da cidade, a Praça Dairy Valley (P<sub>5</sub>). Nesse local foram observados aumentos na temperatura de globo e do ar ao longo dos dois dias, com picos de elevação para essas variáveis das 11h50 às 15h30, sendo comum o registro de temperaturas elevadas neste intervalo de tempo, pois é considerado “horário de pico”. Estes dados, assim como os observados nos diversos pontos de coleta seguem uma mesma tendência para os valores de temperatura (Tab. 1).

Nos dois últimos dias (02 e 03/02/2013), as coletas foram realizadas no Parque Poliesportivo da Lagoa (P<sub>6</sub>), um ambiente mais aberto, com maior circulação do vento, o que melhora a sensação térmica, quando comparados com os outros locais (Tab. 1).

A umidade relativa obteve a mesma particularidade, nos pontos de coleta o valor máximo encontrado foi de 97,6% enquanto na estação foi de 93% (Tab. 1).

Os valores de umidade relativa (Fig. 15) apresentaram variabilidade acentuada, porém, dentro da faixa esperada para o clima local e a época do ano estudado e em sua maioria próximos a faixa de conforto. Observando tendência de umidade elevada durante o turno da manhã, com redução ao longo do dia (entre 11h00 e 14h00) e nova elevação ao final do dia como, por exemplo, na coleta do dia 24 de janeiro de 2013, o primeiro registro foi às 08h10 com umidade relativa de 97,6%, tendo um decréscimo às 11h00 para 76,7%, tornando a aumentar às 17h00 – 82,7%. Estes resultados estão dentro dos valores previstos para a região, nos dados climatológicos disponibilizados pelo INMET (2013).

Costa (2003) em estudo realizado na cidade de Natal, Rio Grande do Norte, afirma que o período de outubro a março, caracteriza-se por temperaturas mais elevadas e umidades relativas mais baixas e velocidades do vento relativamente menores.

Com relação à umidade relativa na Praça Dairy Valley (P<sub>5</sub>), a média manteve-se dentro dos valores de conforto para seres humanos (Tab. 1); o que reflete a média climatológica da cidade de Itapetinga que varia em torno de 70%.

No último dia de coletas no Parque Poliesportivo da Lagoa, a amplitude entre os valores de umidade relativa chegou a 44%, o que pode ser explicado pela presença, no local, do grande reservatório de água aberto (Tab. 1).

A velocidade alcançou um valor máximo de 5,4 m.s<sup>-1</sup> nos pontos de coletas enquanto o obtido pelo INMET foi de 12,4 m.s<sup>-1</sup> (Tab. 1), o que justifica os valores de temperatura e umidade relativa serem inferiores aos dos pontos coletados, pois segundo Abreu (2008), a temperatura do ar e a velocidade do vento dependem da ação das correntes presentes na área. Miranda (2010) afirma que tanto a temperatura radiante média quanto a velocidade do vento, são variáveis importantes para a percepção de sensação térmica.

Com relação à velocidade do ar, houve ausência de ventos na maior parte do período de coleta no Parque Municipal da Matinha, sendo o seu valor máximo de 2,1 m.s<sup>-1</sup>, em geral as maiores incidências de ventos costuma ocorrer no final da tarde e início da noite, fora do horário de coleta deste experimento (Tab. 1).

A velocidade máxima do ar obtida na Praça Dairy Valley foi de 2,9 m.s<sup>-1</sup> (Tab. 1), sendo classificado como uma brisa leve, de acordo com a escala de vento do Beaufort (PRIMAULT, 1979).

O Parque Poliesportivo da Lagoa, por se tratar de um ambiente aberto sem muitas construções no seu entorno, apresentou as maiores taxas de velocidade do ar, com máxima de 5,4 m.s<sup>-1</sup>, proporcionando um ambiente bem mais agradável para as pessoas que frequentavam o local, por se tratar de uma época quente do ano (verão).

Segundo a escala de Beaufort, os valores máximo observados no Parque Municipal da Matinha e na Praça Dairy Valley podem ser classificados como de brisa leve, e os do Parque Poliesportivo da Lagoa como vento moderado. É interessante observar que a partir de 1,8 m.s<sup>-1</sup> o vento já adquire velocidade suficiente para aproveitamento econômico do seu potencial cinético para geração de energia ocorrência observada apenas em dois pontos de coleta.

A vegetação possui uma importante função na melhoria e estabilidade microclimática devido à redução das amplitudes térmicas, redução da insolação direta e redução da velocidade dos ventos (MILANO; DALCIN, 2000). Como a área de inserção do Parque Municipal da Matinha é próxima à urbanização e possui uma série de árvores de alturas e formas diferenciadas, o que propicia o efeito de quebra nos ventos naturais estes resultados são justificados. É sabido que as correntes de ar e os efeitos climáticos dependem da estrutura da superfície da cidade e das condições do tempo. Segundo Shams et al., 2009, a incidência do vento sob a arborização reduz as diferenças de temperatura e umidade entre as áreas sombreadas e ensolaradas, evidenciando assim o papel importante do sombreamento na caracterização do microclima urbano e na melhora das condições ambientais adversas e do conforto humano. Neste sentido, a vegetação ajuda a atenuar as condições extremas de frio ou de calor intenso.

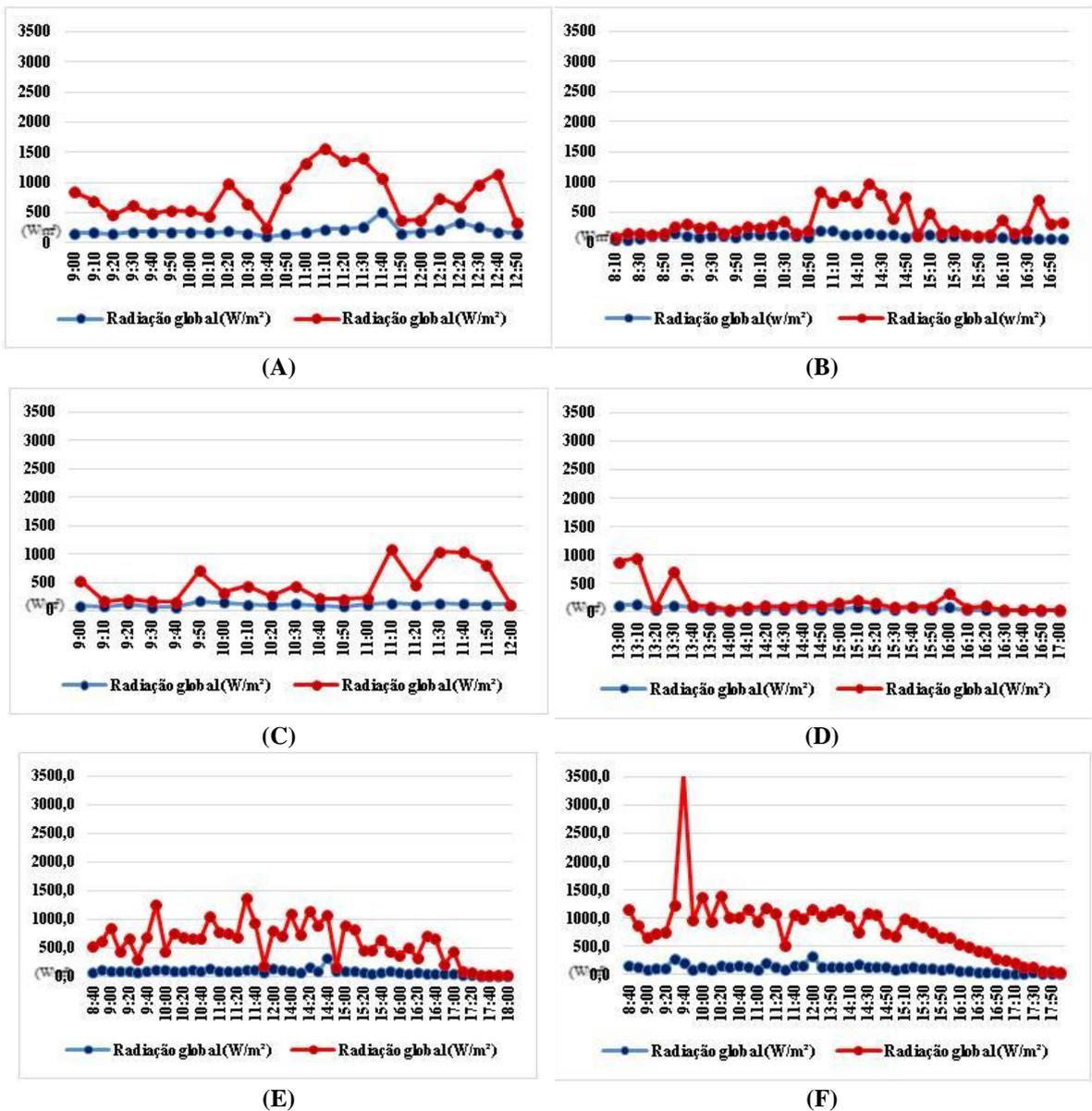
Com relação à radiação solar e níveis de UVA/UVB, foi observada a coerência entre as duas fontes de radiação e os valores obtidos com os equipamentos utilizados (Tabela 2).

**Tabela 2** - Média, desvio padrão, dos valores de radiação global e UVA/UVB (sol/sombra), obtidos nos pontos de coleta nos dias 20, 21, 24, 27, 31 de janeiro e 01, 02 e 03 de fevereiro em três locais e da estação meteorológica (controle) do município de Itapetinga, Bahia

		CONTROLE		PMM			PDV	PPL
		(INMET)	Ponto 1	Ponto 2	Ponto 3	Ponto 4	Ponto 5	Ponto 6
<b>Rad.global (W.m<sup>2</sup>) Sol</b>	M±DP	1002,4±3	775,6±377	552,9±177	450,3±353	196,9±255	607,0±3	725,9±328
<b>Rad.global (W.m<sup>2</sup>) sombra</b>	M±DP	_____	199,7±81	109,5±17	107,4±27	63,5±31	86,7±21	121,3±10
<b>UVA/UVB (μW.cm<sup>2</sup>) Sol</b>	M±DP	_____	1185,8±432	590,6±177	693,2±431	339,7±421	566,3±51	667,0±27
<b>UVA/UVB (μW.cm<sup>2</sup>) sombra</b>	M±DP	_____	233,9±73	146,2±19	124,9±32	50,2±29	72,4±17	102,3±16

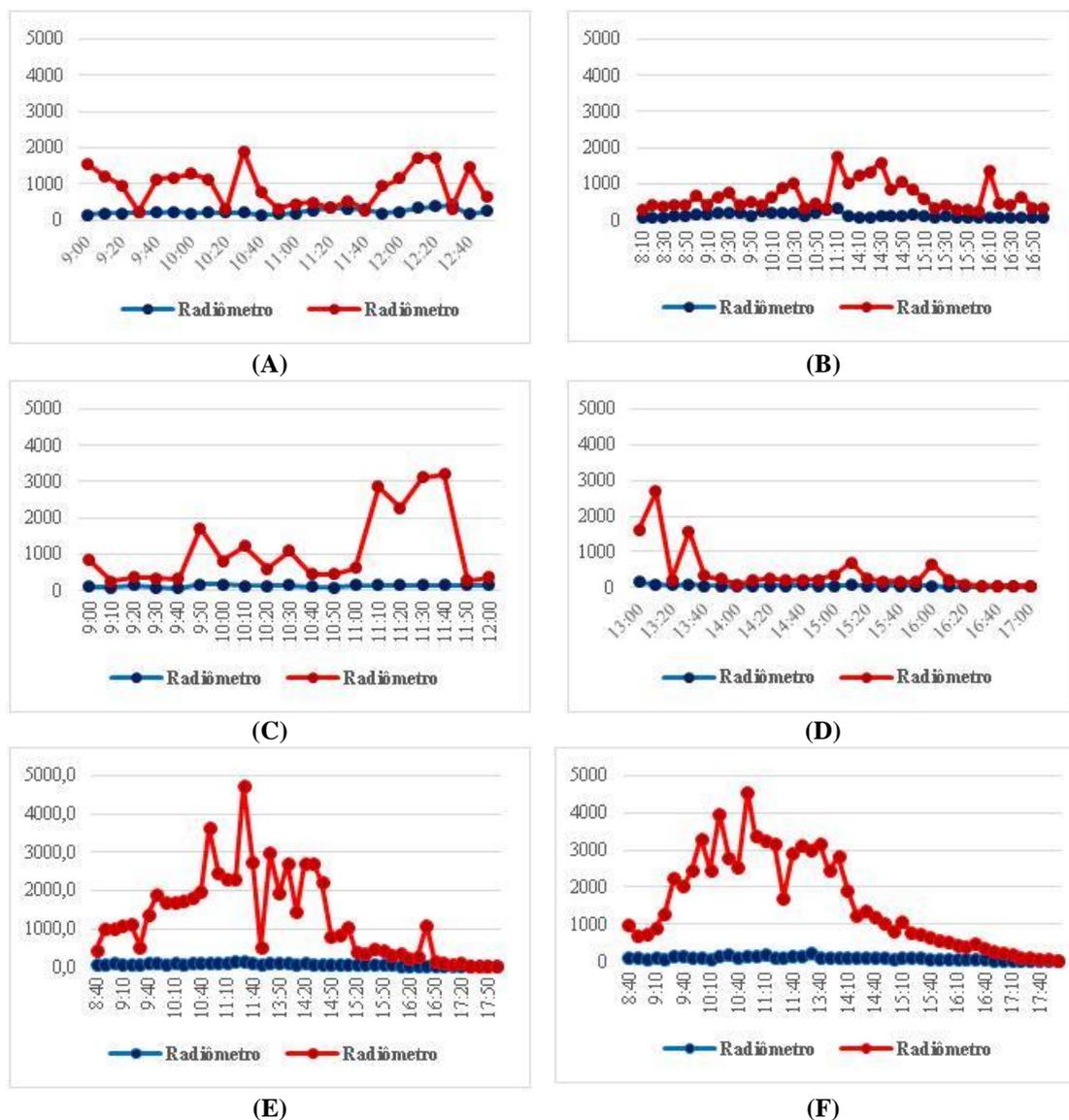
\*INMET – Instituto Nacional de Meteorologia; PMM – Parque Municipal da Matinha; PDV – Praça Dairy Valley; PPL – Parque Poliesportivo da Lagoa; Ponto 1 – 20/jan; Ponto 2 – 21 e 24/jan; Ponto 3 – 27/jan manhã; Ponto 4 – 27/jan tarde; Ponto 5 - 31/jan e 01/fev, Ponto 6 – 02 e 03/fev;  $\bar{M}$  – média;  $\pm$ DP – desvio padrão; Rad. – radiação. (pontos 5 e 6 = médias dos valores obtidos nos dois dias de coleta de cada ponto).

Os valores da radiação solar são ilustrados na Figura 16.



**Figura 16** – (A) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; (B) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; (C) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; (D) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; (E) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> da Praça Dairy Valley; (F) Comparação dos valores de radiação global (sol/sombra) coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> do Parque Poliesportivo da Lagoa, no município de Itapetinga, Bahia.

Os valores da radiação solar (Figura 16) e níveis de UVA/UVB (Figura 17) ao sol foram sempre bem superiores aos obtidos à sombra. Os picos e depressões observados são atribuídos às variações da cobertura do céu, como por exemplo, a presença ou não de nuvens e até mesmo a quantidade das mesmas.



**Figura 17** – (A) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 20/01 no P<sub>1</sub> do Parque Municipal da Matinha; (B) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 24/01 no P<sub>2</sub> do Parque Municipal da Matinha; (C) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>3</sub> do Parque Municipal da Matinha; (D) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados no dia 27/01 no P<sub>4</sub> do Parque Municipal da Matinha; (E) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados nos dias 31/01 e 01/02 no P<sub>5</sub> da Praça Dairy Valley; (F) Comparação dos níveis de UVA/UVB (sol/sombra) coletados nos dias 02/02 e 03/02 no P<sub>6</sub> do Parque Poliesportivo da Lagoa, no município de Itapetinga, Bahia.

Com relação à radiação global e os níveis de UVA/UVB obtidos nos locais de coleta, verificou-se os índices mais elevados nos registros feitos ao sol, do que os obtidos a sombra. Entretanto, em vários momentos, nos três locais de coleta os valores de UVA/UVB ao sol e à sombra foram similares, isso pode ser devido à cobertura do céu no horário em que foram feitas as medidas climáticas, pois durante este período, o tempo se encontrava bastante estável, com céu praticamente sem nuvens e com a presença de ventos.

As radiações global e UVA/UVB mantiveram os mesmos comportamento nos locais de coleta, com os maiores valores ao sol denotando a importância do sombreamento para a atenuação dos valores de radiação (Tab. 2). Os maiores valores foram registrados das 10h00 às 15h30.

Árvores e áreas verdes contribuem significativamente para resfriar as cidades e economizar energia, além de reduzir as temperaturas urbanas. Santamouris (1997) enfatiza que as árvores podem fornecer proteção solar para edificações térreas no período de verão, atenuar o efeito estufa, filtrar poluentes, absorver o barulho, prevenir a erosão e proporcionar privacidade. Sua eficiência, no entanto, depende de sua intensidade, forma, dimensão e localização.

Todo o período de coleta de dados de 20 de janeiro até 03 de fevereiro de 2013 possuíram elevados índices de radiação ultravioleta (IUV) segundo os dados da Tropospheric Emission Monitoring Internet Service (TEMIS) associada da Europe Space Agency (ESA) que monitora e divulga dados ambientais em todo globo. Para os dias citados, os valores de IUV ficaram entre 12 a 15, o que atinge carga de radiação ultravioleta considerada extrema e com recomendação para exposição ao sol entre 10h00 e 16h00 por apenas 10 min. e mesmo assim com o uso de agentes protetores (protetor solar, óculos de sol e vestimenta apropriada).

O cálculo do índice Ultravioleta é extremamente difícil, pois envolve diversas variáveis, como por exemplo o ângulo solar de zênite (solar zenith angle) - *sza*, a latitude geográfica, a altitude, o ozônio total, a coluna atmosférica de aerossóis, a nebulosidade, o albedo superficial, entre outros fatores, além da falta de radiômetros confiavelmente calibrados e sensíveis apenas ao UV solar (Coulson, 1975; Krzýscin, 1996).

Os meses utilizados para as coletas de dados (janeiro e fevereiro) são caracterizados por apresentarem chuvas escassas e esparsas, e elevada carga de radiação, sendo comum o registro de temperaturas elevadas. Porém, na comparação entre as variáveis climáticas medidas nas áreas verdes e os dados da estação meteorológica do INMET (localizada no IFBaiano de Itapetinga), verificou-se que a temperatura do ar e a radiação global dos pontos de coleta foram reduzidas significativamente. Isso provavelmente está ligado à presença de vegetação nos locais de estudo, o que contribui para o conforto térmico e bem estar da população.

Para a classificação de sensação térmica utilizou-se um valor de índice de conforto em graus Celsius, para o PET (°C) e para o PMV (adimensional). A Tabela 3

apresenta as medidas dos índices de conforto PET e PMV - média/desvio padrão, mínima e máxima – do ponto controle – medidas climatológicas fornecidas pela estação meteorológica do INMET e de cada ponto de coleta.

**Tabela 3** - Média, desvio padrão, mínima e máxima dos Índices Temperatura Fisiológica Equivalente (PET) e Voto Médio Estimado (PMV) de cada ponto de coleta e do ponto controle – INMET localizados no município de Itapetinga, Bahia

Pontos	PMV	PMV	PMV	PET	PET	PET
	Mín	M±DP	Máx	Mín(°C)	M±DP	Máx(°C)
<b>PC</b>	0	1,5±2,0	5,0	16,0	35,0±23,0	80,0
<b>PMM</b> <b>Ponto1</b>	1,6	2,2±0,5	3,2	27,4	31,5±2,0	36,9
<b>PMM</b> <b>Ponto2</b>	0,4	1,3±0,4	2,1	22,1	26,9±2,0	31,1
<b>PMM</b> <b>Ponto3</b>	1,2	1,6±0,3	2,0	25,9	28,3±1,0	30,2
<b>PMM</b> <b>Ponto 4</b>	1,4	1,7±0,2	2,2	26,7	28,1±1,0	30,9
<b>PDV</b> <b>Ponto 5</b>	0,7	1,7±0,5	4,1	23,3	28,5±3,0	43,1
<b>PPL</b> <b>Ponto 6</b>	0,7	1,6±0,5	3,6	22,4	27,9±3,0	41,6

\*PC – Ponto Controle; PMM – Parque Municipal da Matinha; PDV – Praça Dairy Valley; PPL – Parque Poliesportivo da Lagoa

Com relação a estes resultados, segundo os Quadros 2 e 3, o índice de PET do Ponto 1 (máx 36,9°C) no Parque Municipal da Matinha está classificado como *quente*, e está inserido no grau de *estresse por calor forte*. Com relação ao índice PMV (máx 3,2), este ponto está dentro da escala de sensação térmica *muito quente*. Este ponto ficava localizado próximo à área de recreação do parque, porém a vegetação permitia um sombreamento semi-parcial para os ocupantes, sendo insuficiente para uma proteção efetiva. O que explica o fato de 76,5% dos entrevistados neste local, se enquadrarem nas sensações de calor.

O Ponto 2 obteve um valor máximo para o PET de 31,1°C, enquadrando como *aquecido*, possuindo um grau de estresse por calor *moderado* e, um valor máximo para o PMV de 2,1, estando inserido na escala de sensação térmica *quente*. Este local ficava próximo à administração do Parque Municipal da Matinha, com acentuado sombreamento vegetal, caracterizando-se por uma grande concentração de funcionários, que utilizavam o espaço para descanso e realização das refeições.

Os Pontos 3 e 4 obtiveram valores máximos para o PET de 30,2°C e 30,9°C respectivamente, desta forma também foram classificadas como *aquecido*, com o grau de

estresse por calor como *moderado*. Para o PMV, foi encontrado um valor máximo de 2,0 para o ponto 3 e 2,2 para o ponto 4, desta forma, os mesmos se enquadram na escala de sensação térmica *quente*. Estes pontos ficavam localizados no interior do Parque Municipal da Matinha, com um grande adensamento e sombreamento de diversas espécies arbóreas, resultando em uma situação mais confortável termicamente, pois, por se tratar de uma área de fragmento florestal, a manutenção deste microclima é maior.

Por fim, os Pontos 5 e 6 obtiveram um valor máximo para o PET de 43,1°C e 41,6°C, respectivamente, assim possuem uma classificação *muito quente*, com o grau de estresse por calor *extremo*. E com relação ao PMV, os valores máximos alcançados foram de 4,1 e 3,6 respectivamente. Estes pontos foram, respectivamente, Praça Dairy Valley (PDL) e Parque Poliesportivo da Lagoa (PPL), o primeiro sendo um local mais próximo a edificações e o segundo um lugar mais aberto, com um número maior de cobertura vegetal, porém esta cobertura vegetal se concentra em apenas alguns pontos do PPL, o que justifica o resultado obtido pelos índices de conforto.

Quando comparados com os resultados obtidos na estação meteorológica do INMET, estes foram classificados dentro da faixa de sensibilidade térmica *muito quente*, com um grau de estresse fisiológico de estresse por calor *extremo*, tendo um valor máximo para o PET igual a 80°C e para o PMV de 5,0. Esses valores extremos podem ser consequência dos altos índices de radiação neste local e, como estes dados não foram medidos pela pesquisadora, possui também a possibilidade de ser erro experimental. Porém, isto não altera a classificação da área, pois no decorrer dos dias, as temperaturas do PET, manteve-se acima de 41°C e do PMV acima de 3,5.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram acima dos resultados obtidos em outros estudos realizados na região Nordeste. No estudo feito por Souza (2010) em Salvador-BA, a autora conclui que a população desta cidade tem suas funções fisiológicas equilibradas para as faixas dos índices de conforto térmico PET entre 26 e 29°C e de 1,0 a 2,0 para o PMV. Seus limites para o estresse térmico positivo foram delimitados a partir de 34°C de PET e a partir de 3,0 de PMV para a classificação de muito calor; entre 29 e 34°C de PET e entre 2,0 e 3,0 de PMV para calor.

Os índices de conforto PMV e PET confirmam a prevalência do conforto térmico na presença de áreas verdes.

Para saber a percepção do microclima dos entrevistados foram realizadas um conjunto de perguntas de modo a levar o entrevistado a um processo dedutivo sobre a percepção do seu corpo com relação ao ambiente em que ele está inserido no momento.

Perguntou-se aos entrevistados sobre o estado térmico em que eles se encontravam no momento, sobre a condição em que se encontravam e por último a preferência térmica dos indivíduos.

Os questionários analisados revelaram que os entrevistados, possuíam:

- Faixa etária: entre 5 e 96 anos;
- Sexo feminino: 36,6%;
- Sexo masculino: 63,4%.

A Tabela 4 abaixo, apresenta os resultados referentes a percepção que os entrevistados relataram nas entrevistas com relação ao microclima.

**Tabela 4** – Frequência dos resultados obtidos nas entrevistas, com relação à percepção do microclima dos entrevistados nos 6 pontos de coleta no município de Itapetinga, Bahia

Percepção do microclima		%			TOTAL
		PMM	PDL	PDL	
<b>Sensação térmica</b>	Muito calor	37,1	27,5	29,5	20,7
	Calor	29,2	31,7	23,5	20,6
	Levemente com calor	21,3	21,6	23,5	16,3
	Neutro	12,4	19,2	22,9	13,8
<b>Avaliação térmica</b>	Confortável	43,6	49,7	60,2	38,7
	Levemente confortável	31,7	30,5	24,7	20,0
	Desconfortável	19,8	15,0	13,9	10,8
	Muito desconfortável	5,0	4,2	0,6	1,7
<b>Preferência térmica</b>	Bem mais aquecido	1,5	0	0,6	0,2
	Mais aquecido	1,5	1,2	1,2	0,9
	Um pouco mais aquecido	0,5	0	0,6	0,4
	Assim mesmo	18,4	15,6	23,5	14,2
	Um pouco mais refrescado	34,7	26,3	19,9	17,4
	Mais refrescado	22,3	28,1	31,3	20,2
Bem mais refrescado	21,3	28,7	22,3	18,1	

Estes resultados já eram esperados devido ao estudo ser conduzido durante a época mais quente do ano (verão), quando predomina a escassez de chuvas na região, o que torna o ambiente um pouco mais aquecido.

Para a avaliação da percepção ambiental dos entrevistados, foram realizadas algumas perguntas:

- a) *Motivação para utilização do local?*
- b) *Frequência de utilização?*
- c) *Importância do local para qualidade ambiental da cidade?*

A Tabela 5 representa os resultados obtidos nestas questões.

**Tabela 5** – Frequência dos resultados obtidos nas entrevistas, com relação à percepção ambiental dos entrevistados nos 6 pontos de coleta no município de Itapetinga, Bahia

	<b>Percepção Ambiental</b>	<b>%</b>
<b>Motivação de uso</b>	Lazer	72,3
	Esporte	21,7
	Visitante	7,8
	Outros	21,1
<b>Frequência de uso</b>	Final de semana	24,7
	Uma vez ao mês	10,8
	Esporadicamente	27,1
	1ª visita	5,4
	Todos os dias	32,5
<b>Qualidade Ambiental</b>	Grande	79,5
	Média	13,9
	Pequena	1,8
	Insignificante	1,2

Estes resultados demonstram a elevada importância dos locais com arborização para a realização de atividades que proporcionam prazer; entretanto, ainda com um número reduzido para as práticas esportivas. Pode-se também atentar-se para o enfoque turístico das áreas verdes, enfatizando a necessidade de sua conservação e manutenção de seu paisagismo, com a criação de projetos que incentivem a população para a utilização desses locais ou até mesmo a divulgação destas áreas para turismo.

Foi possível perceber que uma grande maioria dos entrevistados possuem elevada preocupação com a qualidade de vida e preservação/conservação do ambiente, pois nas pesquisas dentro do Parque Municipal da Matinha, os entrevistados relatavam a importância do parque por proporcionar uma visão da natureza, para diversão, como ponto turístico da cidade e de ser gratuito e de fácil acesso ao público.

Segundo Andrade e Romero (2005), as áreas verdes urbanas dentro dos limites das APPs (no caso do Parque Municipal da Matinha - PMM) são áreas permeáveis que apresentam potenciais capazes de proporcionar um microclima no ambiente urbano em relação a temperatura, a luminosidade, a manutenção de mananciais e outros parâmetros ao bem estar humano, mas além disso desempenha um papel ecológico importante como a estabilidade geomorfológica, a amenização da poluição e a manutenção das espécies nativas e da fauna existente como verdadeiros corredores ecológicos. A

cobertura vegetal funciona como suporte para as cadeias tróficas e inúmeras interações entre os organismos vivos. O que está sendo levado em consideração não é apenas a proteção das florestas, mas também a manutenção da qualidade ambiental e de vida da população no meio urbano.

No Brasil a presença de praças e largos vem de longa data, remontando aos primeiros séculos da colonização. Sobre esses espaços recaíam as atenções principais dos administradores, pois constituíam pontos de atenção e focalização urbanística, localizando-se ao redor da arquitetura de maior apuro, já que são pontos de concentração da população (REIS FILHO, 1968). De forma mais intensa, sobretudo nas últimas décadas, a discussão dos problemas ambientais vem se tornando uma temática obrigatória no cotidiano citadino. Assim sendo, as áreas verdes tornaram-se os principais ícones de defesa do meio ambiente pela sua degradação, e pelo exíguo espaço que lhes é destinado nos centros urbanos (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

Santos (1997) alerta que essas mudanças são quantitativas, mas também qualitativas. Diz, ainda, que a cidade é cada vez mais um meio artificial, pois se até mesmo no início dos tempos modernos as cidades ainda contavam com jardins, isso vai se tornando cada vez mais raro. Nessa linha de raciocínio, Moro (1976) relata que a constante urbanização nos permite assistir, em nossos grandes centros urbanos, a problemas cruciais do desenvolvimento nada harmonioso entre a cidade e a natureza. Assim, podemos observar a substituição de valores naturais por ruídos, concreto, máquinas, edificações e poluições, e que ocasiona entre a obra do homem e a natureza crises ambientais cujos reflexos negativos contribuem para degeneração do meio ambiente urbano, proporcionando condições nada ideais para a sobrevivência humana.

A qualidade de vida urbana está diretamente atrelada a vários fatores que estão reunidos na infra-estrutura, no desenvolvimento econômico-social e àqueles ligados à questão ambiental. No caso do ambiente, as áreas verdes públicas constituem-se elementos imprescindíveis para o bem estar da população, pois influencia diretamente a saúde física e mental da população. Além daqueles espaços criados à luz da arquitetura, recentemente a percepção ambiental ganha *status* e passa a ser materializada na produção de praças e parques públicos nos centros urbanos. Com a finalidade de melhorar a qualidade de vida, pela recreação, preservação ambiental, áreas de preservação dos recursos hídricos, e à própria sociabilidade, essas áreas tornam-se atenuantes da paisagem urbana (LOBODA; DE ANGELIS, 2005).

As áreas verdes urbanas são de extrema importância para a qualidade da vida urbana. Elas agem simultaneamente sobre o lado físico e mental do Homem, absorvendo ruídos, atenuando o calor do sol; no plano psicológico, atenua o sentimento de opressão do Homem com relação às grandes edificações; constitui-se em eficaz filtro das partículas sólidas em suspensão no ar, contribui para a formação e o aprimoramento do senso estético, entre tantos outros benefícios. Para desempenhar plenamente seu papel, a arborização urbana precisa ser aprimorada a partir de um melhor planejamento. São inúmeros os benefícios proporcionados pela arborização no meio urbano (LOBODA; DE ANGELIS, 2005). Segundo Cavaleiro; Del Picchia (1992) e Milano; Dalcin (2000), podemos destacar os seguintes: Composição atmosférica urbana, equilíbrio solo-clima-vegetação, atenuante dos níveis de ruído e melhoria da estética urbana.

Os resultados obtidos com as questões subjetivas foram analisados qualitativamente. Na questão “*Problemas observados no espaço utilizado?*”, foram considerados a infraestrutura, administração, limpeza e segurança do local. Para os entrevistados, problemas relacionados a infraestrutura foi o mais citado (31,8%), seguido dos problemas administrativos (19,3%), limpeza (16,7%) e segurança (12,7%), entretanto, a grande maioria dos entrevistados disseram não observar problema algum nos locais de coleta (48,4%). Na questão referente a “*O que é meio ambiente para você?*”, 25% dos entrevistados responderam Natureza e, 14,5% fizeram a relação do meio ambiente com fauna e flora.

“*Meio Ambiente tem que ter natureza.*” (H., 28 anos).

“*Tudo que diz respeito a natureza.*” (V., 33 anos).

“*Todo aspecto físico de natureza. Fauna, flora.*” (B., 28 anos).

“*Cuidar da natureza, as árvores.*” (S., 44 anos).

“*O Parque da Matinha, que tem muitas árvores, animais.*” (L., 25 anos).

Estas representações sociais do meio ambiente são consideradas como representações naturalistas, onde o homem se vê separado do meio ambiente e o meio ambiente é visto como sinônimo da natureza, sendo associados a elementos naturais como: fauna, flora, rios, ar, verde, recursos naturais, etc. (MEZZOMO; NASCIMENTO-SCHULZE, 2004).

Apenas 9,7% dos entrevistados conseguiram responder de maneira coerente ao conceito de Meio Ambiente. A presença das palavras humano e interação demonstram

uma visão de mundo mais integrada, onde o sistema de referência é visto como parte do meio ambiente (MORAES et al, 2000), conforme pode ser visto nas afirmações abaixo:

*“Um lugar onde se tem interação de diversos ecossistemas que se possa viver em equilíbrio.” (L., 17 anos).*

*“Interação entre homem, natureza e espaço.” (T., 34 anos).*

*“Todo espaço que o homem ocupa e se interage com o ecossistema.” (T., 22 anos).*

Alguns dos entrevistados relacionaram o meio ambiente com o bem-estar (9,4%).

*“Um lugar tranquilo pra curtir.” (W., 23 anos).*

*“Um bem estar.” (J., 19 anos).*

*“Ficar na sombra sossegado, viver a vida.” (J., 45 anos).*

*“É tudo aquilo que traz o bem estar, principalmente o físico.” (S., 55 anos).*

Sitte (1992) destaca a importância dos espaços livres na grande massa de edifícios, pois “são essenciais para a saúde, mas não muito menos importantes para o êxtase do espírito, que encontra repouso nessas paisagens naturais espalhadas no meio da cidade. Sem recorrer à natureza, a natureza seria um calabouço fétido”. As áreas verdes desempenham um papel importante no mosaico urbano, porque constituem um espaço enclavado no sistema urbano cujas condições ecológicas mais se aproximam das condições normais da natureza.

Entretanto, uma grande maioria dos entrevistados (32,1%), forneceram respostas fora de contexto, não sendo possível enquadrar em nenhuma das categorias.

*“O clima que tá muito quente, a temperatura tá muito alta.” (F., 22 anos).*

*“É não jogar lixo nas gramas.” (E., 13 anos).*

*“É poluição, essas coisas.” (E., 22 anos).*

*“Organização da praça.” (L., 29 anos).*

Estes resultados mostram que os entrevistados representam o meio ambiente de uma forma globalizante, onde o homem se vê como parte integrante da natureza. Sua presença é evidenciada através de suas atividades que podem ter uma conotação evidente de interferência negativa (poluição, desmatamento, destruição, etc.) ou uma conotação positiva (preservação, conscientização, cuidado, etc.) (MEZZOMO; NASCIMENTO-SCHULZE, 2004).

Reigota (1995), ao examinar as definições de meio ambiente fornecidas por especialistas de diferentes áreas científicas, conclui que não existe um consenso sobre o

que seja meio ambiente por parte dos membros da comunidade científica. Segundo Bachelard (1996), é necessário colocar a cultura científica em um estado de mobilização permanente, substituir o saber fechado e estático por um conhecimento aberto e dinâmico, uma vez que uma cultura presa ao momento escolar é a negação da cultura científica. Segundo Abreu (2001), os espaços de formação complementar foram ampliados de maneira a contribuir para o desenvolvimento de uma cultura científica, sendo que esses espaços devem ser reforçados, modernizados, reciclados e atualizados.

O pensamento sistêmico ou novo paradigma ambiental concebe o mundo como um todo integrado e não como uma coleção de partes dissociadas, de acordo com esse paradigma o homem se vê como parte integrante da natureza, da qual depende de sua sobrevivência e sobrevivência das gerações futuras (CAPRA, 1996).

Com relação à última questão, “*Que imagem descreve este local?*” 89% dos entrevistados disseram ter uma imagem positiva dos locais, enquanto apenas 5,4% relataram uma imagem negativa. Uma grande maioria (36,3%), relataram uma imagem dos locais de coleta como uma área de lazer. Ocorreram outros relatos como, fauna/flora (9,6%), bem-estar (7,9%), a paisagem do local (7%) e trabalho (0,3%). Os locais de coleta são pontos de encontro, com bastante arborização e áreas de lazer, o que justifica um grande número de entrevistados terem uma imagem positiva do local. Em especial, o Parque Municipal da Matinha (PMM), foram feitas entrevistas com funcionários do local, o que justifica a ocorrência de alguns entrevistados terem uma imagem voltada para o trabalho do mesmo.

## 6. CONCLUSÕES

Esta pesquisa buscou caracterizar o microclima de fragmentos florestais e áreas verdes urbanas. As análises exploratórias dos resultados obtidos, permite inferir que a arborização contribuiu de forma significativa para a melhoria do microclima dos locais analisados, mesmo com estes possuindo um sombreamento semi-parcial.

A análise realizada para a avaliação das sensações térmicas a partir da temperatura PET (temperatura fisiológica equivalente) possui caráter inovador e permite grandes contribuições para o estudo de conforto de ambientes externos, sendo inédita para a região Sudoeste da Bahia, podendo resultar em excelentes interpretações das condições de conforto local.

Os resultados obtidos demonstraram a insatisfação dos indivíduos com relação a percepção, a preferência térmica e os cuidados ambientais dos locais de coleta. Com relação a percepção ambiental foi possível observar grande importância do Parque Municipal da Matinha para lazer, mostrando também bom potencial turístico, onde a grande maioria dos entrevistados enfocou a relevância da área como componente para o aumento da qualidade de vida e preservação de espécimes vegetais e animais.

As respostas apontam para as áreas de estudo desconfortáveis, com predominância para o calor. Ressalta-se a importância que cada região precisa levar em conta as especificidades do clima urbano e elaborar preposições, metas e indicadores para o atendimento a qualidade ambiental urbana, com morfologias arquitetônicas e urbanas diferenciadas e específicas, de acordo com as suas características climáticas regionais.

Análise para avaliação das sensações térmicas através do PET – Temperatura Fisiológica Equivalente – e o PMV – Voto Médio Estimado – revelaram uma boa sensibilidade com dados reais obtidos via questionários. Em relação aos três locais de coleta (Parque Municipal da Matinha, Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa, observou-se uma insatisfação térmica moderada dos indivíduos.

O PET - Temperatura Fisiológica Equivalente – e o PMV – Voto Médio Estimado – são índices que podem servir como modelo de conforto térmico em ambientes externos. Tanto os valores do índice PET (Temperatura Fisiológica Equivalente), quanto do índice PMV (Voto Médio Estimado), ficaram acima do limite superior de conforto térmico, corroborando, com as queixas dos usuários. Com base nisso, estima-se que a cidade de Itapetinga, ofereça, predominantemente, uma condição acima do limite de conforto térmico no período do verão.

A técnica de avaliação ambiental empregada pode servir como modelo para estudos futuros, recomendando-se o aproveitamento dos dados e resultados desta pesquisa para a investigação do conforto e, auxiliar no planejamento urbano de áreas verdes, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida da população no ambiente construído.

## REFERÊNCIAS

ABREU, A. Estratégias de desenvolvimento científico e tecnológico e a difusão da ciência no Brasil *In*: CRESTANA, S.; HAMBURGER, E.; SILVA, D.; MASCARENHAS, S. (orgs.) (2001) **Educação para ciências: Curso para treinamento em centros e museus de ciências**, São Paulo: Editora Livraria da Física, pp. 23-27, 2001.

ABREU, L. **Avaliação da escala de influência da vegetação no microclima por diferentes espécies arbóreas**. Campinas, SP, 2008. 154p. Dissertação (Mestrado); Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, São Paulo, 2008.

ABREU, L. V.; LABAKI, L. C. Avaliação da Termo-Regulação em Diferentes Espécies Arbóreas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., Fortaleza, 2008. **Anais...** Fortaleza: Antac, 2008. 1 CD-ROM.

ANDRADE, L. M. S.; ROMERO, M. A. B. A Importância das áreas ambientalmente protegidas nas cidades. *In*: XI ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL, Salvador, 2005. **Anais...** Salvador: Anpur, 2005.

BACHELARD, G. **A Formação do espírito científico** (Abreu, E., trad.), Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BUENO, C. L.; **Estudo da atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas**. \_ Campinas, SP, 1998. 177 p. Dissertação (Mestrado); Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal de Campinas, São Paulo, 1998.

BUENO-BARTHOLOMEI, C. L.; **Influencia da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído**. \_ Campinas, SP, 2003. 189 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Campinas, São Paulo, 2003.

CAPRA, F. **A teia da vida** (Eichemberg, N. trad.), São Paulo: Cultrix, 1996.

CASTRO, L. L. F. L. **Estudo de parâmetros de conforto térmico em áreas verdes inseridas no ambiente urbano, Campinas**. 1999. 114p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1999.

CAVALHEIRO, F.; DEL PICCHIA, P. C. D. Áreas verdes: conceitos, objetivos e diretrizes para o planejamento. *In*: ENCONTRO NACIONAL SOBRE ARBORIZAÇÃO URBANA, 4. 1992, Vitória . ES. **Anais...** v. 1, p. 29 . 38, Vitória, 1992.

CHAUÍ, M. **Convite à filosofia**, São Paulo: Ática, 12.<sup>a</sup> ed, 2001.

COHEN, P.; POTCHTER, O.; MATZARAKIS, A. Daily and seasonal climatic conditions of green urban open spaces in the Mediterranean climate and their impact on human comfort. **Building and Environment**, Oxford, v. 51, p. 285-295, 2012.

COSTA, A. D. L. Análise bioclimática e investigação do conforto térmico em ambientes externos: **uma experiência no bairro de Petrópolis em Natal/RN**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. Natal, UFRN, 2003.

COULSON, K. L. **Solar and terrestrial radiation: methods and measurements**. New York: Academic Press, 1975. 322 p.

DACANAL, C.; LABAKI, L. C.; SILVA, T. M. L. Vamos passear na floreta! O conforto térmico em fragmentos florestais urbanos. **Rev. Ambiente Construído**, v. 10, n.2, p. 115-132, Porto alegre, 2010.

DUARTE, D.; SERRA, G.; Padrões de ocupação do solo e microclimas urbanos na região de clima tropical continental. *In: ENCONTRO NACIONAL E ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, VI e III., 2001, Águas de São Pedro, SP. **Anais...** São Paulo: ANTAC, 2001. CD rom.

FANGER, P.O. **Thermal comfort**. Copenhagen: Danish Technical Press, 1970. 244 p.

FEIBER, S. D. Áreas verdes urbanas imagem e uso: o caso do passeio público de Curitiba, PR. **R. RA'E GA**, Curitiba, n. 8, p. 93-105, 2004.

FROT A, A. B., SCHIFFER, S. R. **Manual de Conforto Térmico**. 2.ed. Sao Paulo: Studio Nobel, 1995. 243 p.

FURTADO, A. E. **Simulação e análise da utilização da vegetação como anteparo às radiações solares em uma edificação**. 1994. 144p. (Dissertação, Mestrado em Ciências de Arquitetura). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Rio de Janeiro, 1994.

GIVONI, B.; N. M.; SAARONI H.; POCHTER O.; FELLER N.; BECKER S.; Outdoor comfort research issues. **Energy & Buildings**, n.35, v. 1, p. 77-86; 2003.

GIVONI, B. **Climate considerations in building and urban design**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1998.

\_\_\_\_\_. **Man, Climate and Architecture**. 2.ed. London: Applied Science, 1981. 483 p.

GIVONI, B.; Noguchi M.; Saaroni H.; Pochter O.; Feller N.; Becker S.; Outdoor comfort research issues. **Energy & Buildings**, n.35, v. 1, p. 77-86; 2003.

HÖPPE, P. The Physiological Equivalent Temperature: a universal index for the biometeorological assessment of the thermal environment. **International Journal of Biometeorology**, Dordrecht, v. 43, p. 71-75, 1999.

IBAMA. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Instrução Normativa n° 169 de 20 de fevereiro de 2008. Dispõe sobre categorias de uso e manejo da fauna silvestre em cativeiro em território brasileiro. 2008.

INEMA. **Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos**. Disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/>, acesso em 25 de julho de 2013, 2013.

INMET. **Instituto Nacional de Meteorologia**. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>, acesso em 22 de abril de 2013, 2013.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical quantities, ISO 7726. Genebra, 1996, 39p.

\_\_\_\_\_. Ergonomics of the thermal environment — Analytical determination and interpretation of thermal comfort using calculation of the PMV and PPD indices and local thermal comfort, ISO 7730, Genebra, 2005.

\_\_\_\_\_. Ergonomics of the thermal environment —Determination of metabolic rate, ISO 8996, Genebra, 2004.

\_\_\_\_\_. Ergonomics of the thermal environment —Estimation of thermal insulation and water vapour resistance of a clothing ensemble, ISO 9920, Genebra, 2007. Second edition 2007-06-01.

ITAPETINGA (Município). Lei Municipal nº 528 de 19 de dezembro de 1991. Dispõe sobre o Parque Municipal da matinha. **Câmara Municipal de Itapetinga**. 1991.

IZARD, J. L., GUYOT, A. **Tecnologia y Arquitectura – Arquitectura bioclimática**. Mexico, D.F.: Gustavo Gili, 1983. 191 p.

JENDRITZKY G.; SCHIRMER H.; MENZ G.; SCHMIDT-KESSEN W. Methode zur raumbezogenen Bewertung der thermischen Komponente im Bioklima des Menschen (Fortgeschriebenes Klima-Michel-Modell). **Beiträge Akad Raumforschung Landesplanung Hannover**, 114, p. 7-69, 1990.

KATZSCHNER, L. Urban climate maps – a tool for calculations of thermal conditions in outdoor spaces. In: ARCHITECTURE, CITY, ENVIRONMENT, Cambridge, UK, 2000. **Proceedings...** of PLEA 2000 (July 2000). p. 453-458. ISBN 1-902916-16-6. Science Publishers.

KRZYSZCIN, J. UV controlling factors and trends derived from the ground-based measurements taken at Belsk, Poland, 1976-1994. **Journal of Geophysical Research.**, v. 101, n. D11, p. 16797-16805, 1996.

LIN, TP.; MATZARAKIS, A.; HWANG, RL. Shading effect on long-term outdoor thermal comfort. **Building and Environment**, Oxford, v. 45, p. 213-221, 2010.

LOBODA, C. R.; DE ANGELIS, B. L. D. Áreas Verdes públicas Urbanas: Conceitos, Usos e Funções. **Ambiência**, Guarapuava, v. 1, n. 1, p. 125-139, 2005.

LOIS, E.; LABAKI, L.C. Conforto térmico em espaços externos: uma revisão. In: VI ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTURÍDO, **Anais...** São Pedro, SP., 2001.

LOMBARDO, M. A. Ilha de Calor nas Metr6poles – o exemplo de S6o Paulo. S6o Paulo: HUCITEC, 244p. 1985.

LORENZI, H. 6rvores Brasileiras: **manual de identifica76o e cultivo de plantas arb6reas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, p. 368, 2002.

LORENZI, H. **6rvores Ex6ticas no Brasil**: madeireiras, ornamentais e arom6ticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2003. 368 p.

MARCUS, M. G.; DETWYLER, T. R. **Urbanization and environment**. Bermont/Cal., Duxburg Press, p. 286, 1972.

MATZARAKIS, A.; MAYER, H.; IZIOMON, M. G. Applications of a Universal Thermal Index: physiological equivalent temperature. **International Journal of Biometeorology**, Lisse, v. 43, p. 76-84, 1999.

MATZARAKIS, A.; RUTZ, F.; MAYER, H. 2006: modelling the thermal bioclimate in urban areas with the RayMan Model. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PASSIVE AND LOW ENERGY ARCHITECTURE, 23, 2006, Gen6ve. **Proceedings...** Gen6ve: Universit6 de Gen6ve, v. 2, p. 449-453, 2006.

MCPHERSON, E.G. **Planting Design for Solar Control Energy Conserving Site Design**. E. G. Washington, D.C.: American Society of Landscape Architects, 1984. *apud* FURTADO, A. E. **Simula76o e an6lise da utiliza76o da vegeta76o como anteparo 6s radia76es solares em uma edifica76o**. 1994. 144 p. (Disserta76o, Mestrado em Ci6ncias de Arquitetura). Rio de Janeiro, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da UFRJ, 1994.

MEZZOMO, J.; NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. O impacto de uma exposi76o cient6fica nas representa76es sociais sobre meio ambiente: um estudo com alunos do ensino m6dio. **Comunica76o e Sociedade**, S6o Paulo, v. 6, p. 151-170, 2004.

MILANO, M. S.; DALCIN, E. C. **Arboriza76o de vias p6blicas**. Rio de Janeiro, RJ: Light, 2000. 131p.

MINAYO, M.C.S. ; DESLANDES, S.F. ; GOMES, R. Pesquisa social: teoria, m6todo e criatividade. In: MINAYO, M.C.S. **Trabalho de campo**: contexto de observa76o, intera76o e descoberta. Petr6polis, RJ: Vozes, 2008. c. 3, p. 61-77.

MOTA, S. **Planejamento urbano e preserva76o ambiental**. Fortaleza: UFC PROEDI, 1985.

MONTEIRO, C. A. F. - Qualidade ambiental - **Rec6ncavo e Regi6es lim6trofes**. Salvador, Centro de Estat6sticas e Informa76es, 48p e 3 cartas, 1987.

MONTEIRO, C. A. F.; MEDON76A, F.; **Clima Urbano**. S6o Paulo: Contexto, 2003. 192p.

MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. Modelos Preditivos de Estresse Termo-Fisiológico: estudo empírico comparativo em ambientes externos. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 12., Fortaleza, 2008. **Anais...** Fortaleza: Antac, 2008. 1 CDROM.

MORAES, E.; LIMA JR, E.; SCHABERLE, F. Representações de meio ambiente entre estudantes e profissionais de diferentes áreas do conhecimento, **Revista de Ciências Humanas – Representações Sociais e Interdisciplinaridade**, p. 83-96, 2000.

MORENO, M. M.; NOGUCHI, E.; LABAKI, L. C. Índice de Conforto Térmico para áreas externas em Clima Tropical De Altitude. In: ENCONTRO NACIONAL DE E V LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: ANTAC, 2007. CD-ROM.

MORENO, M. M. **Parâmetros para implementação efetiva de áreas verdes em bairros periféricos de baixa densidade**. 2006. 147p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2006.

MORO, D. Á. A. As áreas verdes e seu papel na ecologia urbana e no clima urbano. Separata da **Rev. UNIMAR**, Maringá, v.1 p. 15-20, 1976.

NUCCI, J. C. **Qualidade ambiental e adensamento**: um estudo de planejamento de paisagem do Distrito de Santa Cecília (Município de São Paulo). 1996. 229 p. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.

OKUNO, E.; VILELA, A. C. **Radiação ultravioleta: características e efeitos**. 1ª ed. São Paulo: Editora Livraria da Física – Sociedade Brasileira de Física, 2005. 78p.

OLIVEIRA, C. H. Planejamento ambiental na Cidade de São Carlos com ênfase nas áreas públicas e áreas verdes: **diagnóstico e propostas**. 1996, Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos- SP.

PINHEIRO, J. **Conforto térmico**. 2008. Disponível em: <http://www.webartigos.com/articles/10020/1/Conforto-Termico/pagina1.html>>. Acesso em: 25 de janeiro de 2011.

PEZZUTO, C. C.; LABAKI, L. C. Conforto Térmico em Espaços Urbanos Abertos: avaliação em áreas de fluxo de pedestres. In: ENCONTRO NACIONAL DE E V LATINO AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 9., Ouro Preto, 2007. **Anais...** Ouro Preto: Antac, 2007. 1 CD-ROM.

PRIMAULT, B. **Wind Measurement**. Agrometeorology. pp 84-96, 1979.

REIS FILHO, N. G. **Contribuição ao estudo da evolução urbana no Brasil (1500/1720)**. São Paulo: EDUSP, 1968.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. São Paulo: Cortez, 1995.

RORIZ, Maurício. Zona de conforto térmico: **um estudo comparativo de diferentes abordagens**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura). Departamento de Arquitetura e Planejamento, Universidade de São Paulo. São Carlos, 1987.

RUAS, A. C., **Avaliação de conforto térmico**. Dissertação (Mestrado)- FEC-UNICAMP, Campinas SP, 1998.

SANTAMOURIS, M.; **Energy and climate in the urban built**. \_ Londres: James & James, 2001. 402 p.

SANTAMOURIS, M. Energy and indoor climate in urban environments –Recent trends. In: ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 4., 1997, Salvador. **Anais...** Salvador: ANTAC, 1997.

SANTOS, M. **Espaço do cidadão**. 3.ed. São Paulo: Nobel, 1997.

SATTLER, M. A. Arborização urbana e conforto ambiental. In: Congresso de Arborização de Cidades, 1, p.15-28 **Anais...** Vitória, 1992.

SBD. **Sociedade Brasileira de Dermatologia**. Disponível em: <http://www.sbd.org.br/>, acesso em 22 de abril de 2013, 2013.

SHAMS, J. C. A; GIACOMELI, D. C; SUCOMINE, N. M. Emprego da Arborização na Melhoria do Conforto Térmico nos Espaços Livres Públicos. Piracicaba: **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v.4, n.4, p.1-16, 2009.

SHASHUA-BAR, L.; HOFFMAN, M. E. Vegetation as a climatic component in the design of an urban street an empirical model for predicting the cooling effect of urban green areas with trees. **Energy and Buildings**, n. 31, p. 221-235, 2000.

SITTE, C. **A construção das cidades segundo seus princípios artísticos**. Tradução Ricardo Ferreira Henrique. São Paulo: Ática, 1992.

SOARES, M. P. Verdes urbanos e rurais: **orientação para arborização de cidades e sítios campestres**. Porto Alegre: Cinco continentes, 242 p. 1998.

SOUZA, S. H. M. Avaliação do desempenho térmico nos microclimas das praças: **Piedade e Visconde de Cayrú, Salvador/BA**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Escola Politécnica. Salvador, UFBA, 2010.

TEMIS. **Tropospheric Emission Monitoring Internet Service**. Disponível em: <http://www.temis.nl/>, acesso em 22 de abril de 2013, 2013.

DE VECHI, R. **Conforto e Stress Térmico**. Universidade Federal de Santa Catarina – Centro tecnológico – Departamento de Engenharia Civil, 2013.

WHO – WORLD HEALTH ORGANIZATION. Global solar. UV index: A practical guide. Genebra (Suíça): WHO/SDE/OEH/02.2, 2003. 28 p.

WINTER, D. Ecological psychology: **Healing the split between planet and self**, New York: Harper Collins, 1996.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### AVALIAÇÃO DE CONFORTO E ACEITABILIDADE TÉRMICA NA MATINHA E ÁREAS VERDES DE ITAPETINGA

(Mestranda: Daniele D. Kulka / Profª Drª Sônia M. Teodoro / Profª Drª Lucila C. Labaki)

Esta entrevista faz parte das atividades desenvolvidas pelo programa de Mestrado em Ciências Ambientais - UESB e tem como objetivo avaliar o conforto térmico do Parque Zoobotânico da Matinha e algumas áreas verdes (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), localizadas no município de Itapetinga, Bahia, enfatizando algumas medidas físicas, para o bem-estar. Lembramos que serão respeitadas as questões éticas que envolvem garantia de anonimato dos respondentes, o termo de consentimento precisa ser assinado e encontra-se no fim desta entrevista. Desde já muito obrigado!

\*Localização do entrevistado: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Turno:** ( ) Matutino ( ) Matutino/Vespertino ( ) Noturno

#### 1.1 - Informações Sociodemográficas

<b>1. Sexo:</b> 0 ( ) Feminino 1 ( ) Masculino	<b>2. Idade:</b> ____ anos	<b>3. Peso:</b> ____ Kg <b>Altura:</b> _____ m	<b>4.</b>
<b>5. Situação conjugal:</b> 1 ( ) Casado(a) 2 ( ) União estável 3 ( ) Solteiro/a 4 ( ) divorciado(a) 5 ( ) Viúvo/a 6 ( ) separado(a)/desquitado(a)			
<b>6. Escolaridade:</b> 1 ( ) fundamental incompleto 2 ( ) fundamental completo 3 ( ) médio incompleto 4 ( ) médio completo 5 ( ) superior incompleto 6 ( ) superior completo			
<b>7. Como você classificaria a cor da sua pele?</b> 1 ( ) Branca 2 ( ) Amarela (oriental) 3 ( ) Parda 4 ( ) Origem indígena 5 ( ) Preta 9 ( ) Não sabe			
<b>8. Têm filhos?</b> 0 ( ) Não 1 ( ) Sim		<b>Quanto filhos você têm?</b> _____ filhos	
<b>9. Quanto você ganha, em média, por mês?</b> ( ) 1 a 2 salários ( ) 3 a 5 salários ( ) mais de 5 salários ( ) não se aplica			

**1.2) Meio de transporte utilizado para se locomover até o local (na hora anterior às medições):** ( ) carro ( ) moto ( ) bicicleta ( ) ônibus ( ) a pé

**1.3) Tem algum problema de saúde no momento?** Sim ( ) Não ( )

**1.4) Caso responda sim, essa condição afeta seu bem-estar atual?** Sim ( ) Não ( )

**1.5) Motivação para utilização do local:** ( ) lazer ( ) prática esportiva ( ) acompanhar visitantes ( ) outro \_\_\_\_\_

1.6) Frequência de utilização: ( ) diária ( ) final de semana ( ) 1 vez/mês ( ) esporádica ( ) 1ª vez

1.7) Problemas observados no espaço utilizado? \_\_\_\_\_

1.8) O que é meio ambiente para voce? \_\_\_\_\_

1.9) Importância do local para qualidade ambiental da cidade: ( ) grande ( ) média ( ) pequena ( ) insignificante

2) Marque as vestimentas que está utilizando:

Roupas de baixo e acessórios		Blusa leve fina	
Sapato com sola fina		Camiseta	
Sapato com sola grossa		Calças	
Botinas		Calça curta (bermuda)	
Meia soquete fina		Calça tecido fino	
Meia soquete grossa		Calça jeans	
Meia até o joelho		Calça grossa, de lã ou flanela	
Meia de nylon longa fina		Vestidos e saias	
Meia calça com pernas longas		Saia leve, de verão	
Meia calça com pernas curtas		Saia pesada, de inverno	
Cueca		Vestido de verão, mangas curtas	
Calcinha		Vestido de inverno, manga longa	
Soutien		Vestido completo, fechado	
Camiseta de baixo		Casacos e Suéteres	
Camiseta de baixo manga longa		Colete sem mangas fino	
Gravata		Colete sem mangas grosso	
Camisas e blusas		Suéter manga longa fino	
Camisa de manga curta		Suéter manga longa grosso	
Camisa manga longa tecido fino		Jaqueta leve	
Camisa manga longa tecido normal		Jaqueta /japona, normal	
Camisa de flanela ou moleton		Paletó	
Blusa leve fina, manga longa		Paletó de verão, blazer	

2.1) Mudança de vestimentas durante a entrevista? \_\_\_\_\_ Qual? \_\_\_\_\_

3) Percepção térmica: “que sensação térmica, você está sentindo nesse momento?”

Com muito calor	<input type="checkbox"/>
Com calor	<input type="checkbox"/>
Levemente com calor	<input type="checkbox"/>
Neutro	<input type="checkbox"/>
Levemente com frio	<input type="checkbox"/>
Com frio	<input type="checkbox"/>
Com muito frio	<input type="checkbox"/>

**4) Avaliação térmica: “como você se encontra nesse momento?”**

Confortável	<input type="checkbox"/>
Levemente confortável	<input type="checkbox"/>
Desconfortável	<input type="checkbox"/>
Muito desconfortável	<input type="checkbox"/>

**5) Preferências térmicas: “Como você gostaria de se sentir nesse momento?”**

Bem mais aquecido	<input type="checkbox"/>
Mais aquecido	<input type="checkbox"/>
Um pouco mais aquecido	<input type="checkbox"/>
Assim mesmo	<input type="checkbox"/>
Um pouco mais refrescado	<input type="checkbox"/>
Mais refrescado	<input type="checkbox"/>
Bem mais refrescado	<input type="checkbox"/>

**6) Que imagem descreve este local?**

---

## ANEXO 2

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional de Saúde.

O presente termo em atendimento à Resolução nº 466/2012, destina-se a esclarecer ao participante da pesquisa intitulada “**CONFORTO TÉRMICO EM ÁREAS VERDES URBANAS NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BAHIA**”, sob responsabilidade da pesquisadora **DANIELE DUARTE KULKA**, do curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais (mestrado) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), os seguintes aspectos:

**Objetivos:** Este projeto tem como objetivo avaliar o conforto térmico do Parque Zoobotânico da Matinha, localizado no município de Itapetinga, Bahia, enfatizando algumas medidas físicas, para o bem-estar. Analisar os efeitos positivos gerados pelo Parque Zoobotânico da Matinha e áreas verdes (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), localizados no município de Itapetinga, Bahia, identificando suas principais funções, seguido de um diagnóstico referente à sua qualidade ambiental. Como também avaliar o conforto térmico da área de estudo, correlacionando os dados climáticos com os elementos da estrutura urbana.

**Metodologia:** Esse estudo será desenvolvido no Parque Municipal da Matinha (PMM) e áreas verdes (Praça Dairy Valley e Parque Poliesportivo da Lagoa), localizados no município de Itapetinga (latitude 15°15'12" sul e a uma longitude 40°15'19" oeste) na região do Sudoeste da Bahia, sendo o único zoológico existente no interior do estado. Na área de estudo para análise e com a finalidade de atingir o objetivo do trabalho, ocorrerá o monitoramento microclimático e aplicação de questionários. Para o monitoramento microclimático será utilizada uma estação portátil, que ficará localizada no interior do parque com medições realizadas entre as 08:00 e às 18:00, em intervalos de 10 minutos. No que diz respeito aos aspectos vegetais, serão considerados as vegetações no entorno preferencial do público para analisarmos os impactos dessa vegetação sobre o microclima local. A escolha das espécies arbóreas baseou-se no guia de recomendação para arborização urbana da cidade de Itapetinga e naqueles indivíduos comumente disponíveis na região. Os indivíduos selecionados estão dispostos em uma área livre de interferência de elementos externos, tais como outras árvores e edificações, e situados em locais onde a topografia é pouco acidentada, livre de superfícies pavimentadas. Todos se encontram no Parque Zoo-Botânico da Matinha nas áreas de maior concentração de visitantes nos dias abertos ao público e nos locais onde os funcionários habitualmente permanecem durante o horário de descanso de sua jornada de trabalho, nas áreas verdes serão utilizados os finais de semana para a coleta de dados no Parque Poliesportivo da Lagoa e os dias úteis para a Praça Dairy Valley. O questionário será composto pelos seguintes itens: Parte 1: gênero, idade, antropometria do entrevistado, atividade, escolaridade, resistência térmica das vestimentas; Parte 2: percepção do clima, microclima e condições do tempo; Parte 3: conforto térmico; Parte 4: imagem do lugar, motivos de uso, frequência de uso, problemas relacionados ao espaço, topofilia. Todas as medidas serão realizadas nos dias de visitação e nos de acesso restrito ao público. Na análise estatística das variáveis mensuradas serão utilizadas equações de regressão e análise de variância, em nível de 5% de significância.

**Justificativa e Relevância:** A ausência de dispositivos legais na legislação urbanística que levem em consideração aspectos relativos às condições de conforto térmico dos espaços públicos dá continuidade a um processo de deterioração das condições ambientais das áreas urbanas, como também não há uma

aferição dos resultados advindos da aplicação destes dispositivos que pudessem servir de referência, independentemente de se incorporar ou não critérios climatológicos no estabelecimento.

Atualmente, Itapetinga é um importante centro econômico e social do sudoeste baiano. Conta com um razoável parque industrial, uma economia que tende a se diversificar para abandonar a pecuária como única atividade. No campo educacional Itapetinga se destaca com um dos mais promissores campi avançados da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. O município possui também o Parque Zoobotânico da Matinha, o único zoológico do interior da Bahia e algumas áreas verdes utilizadas habitualmente para o lazer e práticas desportivas. A estrutura urbanizada em constante expansão, e heterogênea, faz com que as sensações térmicas em determinados pontos sejam diferenciadas, podendo não acarretar ao bem-estar. Como também, os procedimentos metodológicos adotados, os dados coletados in loco e os diferentes índices calculados, podem servir de referencial para futuros trabalhos a serem realizados em outras localidades em situações similares.

**Participação:** através da aplicação de questionários onde deverão ser informados dados como sexo, idade, peso, altura e sensações térmicas referente ao ambiente em que se encontra.

Para a análise das condições de conforto térmico dos espaços públicos no Parque Zoobotânico da Matinha serão entrevistados visitantes de todas as idades e os funcionários do Parque da Matinha. A amostra será estudada de forma voluntária, com pessoas de ambos os sexos. Serão levantados dados referentes ao sexo, idade, estado civil, grau de instrução.

**Desconfortos e riscos:** Não existirão possíveis desconfortos físicos e riscos à saúde devido ao estudo. Eventuais desconfortos psicológicos decorrentes das entrevistas, deverão ser minimizados e diluídos ao longo do estudo.

**Confidencialidade do estudo:** todas as informações coletadas serão sigilosas e o anonimato será garantido.

**Benefícios:** em nossa universidade, este estudo é pioneiro e pode ser um referencial para futuras pesquisas.

**Dano advindo da pesquisa:** não foram detectados possíveis danos físicos aos sujeitos da pesquisa.

**Garantia de esclarecimento:** serão garantidos quaisquer esclarecimentos adicionais aos sujeitos da pesquisa em qualquer momento da pesquisa.

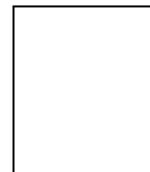
**Participação Voluntária:** a participação dos sujeitos da pesquisa no projeto é voluntária e livre de qualquer forma de remuneração e que o mesmo pode retirar seu consentimento em participar da pesquisa a qualquer momento.

- **Consentimento para participação:** Eu estou de acordo com a participação no estudo descrito acima. Eu fui devidamente esclarecido quanto os objetivos da pesquisa, aos procedimentos aos quais serei submetido e os possíveis riscos envolvidos na minha participação. Os pesquisadores me garantiram disponibilizar qualquer esclarecimento adicional que eu venha a solicitar durante o curso da pesquisa e o direito de desistir da participação em qualquer momento, sem que a minha desistência implique em qualquer prejuízo à minha pessoa ou à minha família, sendo garantido anonimato e o sigilo dos dados referentes a minha identificação, bem como de que a minha participação neste estudo não me trará nenhum benefício econômico.

Eu, \_\_\_\_\_, aceito livremente participar do estudo intitulado “CONFORTO TÉRMICO EM ÁREAS VERDES URBANAS NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA, BAHIA” desenvolvido pela acadêmica Daniele Duarte Kulka (Bióloga –

**Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais), sob a responsabilidade da Professora Sônia Martins Teodoro da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).**

Nome da Participante \_\_\_\_\_



Nome da pessoa ou responsável legal \_\_\_\_\_

**Polegar direito**

### **COMPROMISSO DO PESQUISADOR**

Eu discuti as questões acima apresentadas com cada participante do estudo. É minha opinião que cada indivíduo entenda os riscos, benefícios e obrigações relacionadas a esta pesquisa.

Sônia Martins Teodoro. Itapetinga, Data: 18/01/2013

Assinatura do Pesquisador

Para maiores informações, pode entrar em contato com:

Dr<sup>a</sup> Sônia Martins Teodoro. Fone: 77 3261-8603

Daniele Duarte Kulka – (71) 9266-1303