



# Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: [www.ufpe.br/rbgfe](http://www.ufpe.br/rbgfe)



## Análise de Microclimas na Cidade de Viçosa do Ceará: Abordagem na Perspectiva do Conforto Térmico

Filipe da Silva Peixoto<sup>1</sup>, Marta Celina Linhares Sales<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em geografia pela Universidade Federal do Ceará- UFC e bolsista de iniciação científica CNPQ/UFC, Fortaleza-CE. E-mail: [fpeixoto10ufc@gmail.com](mailto:fpeixoto10ufc@gmail.com)

<sup>2</sup>Doutora e Mestre em Geografia Física pela Universidade de São Paulo e Prof<sup>ª</sup> doutora, dept<sup>o</sup> de Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - CE- Brasil, E-mail: [mclsales@uol.com.br](mailto:mclsales@uol.com.br)

Artigo recebido em 24/12/2011 e aceito em 27/02/2012

### RESUMO

O estudo foi realizado na cidade de Viçosa do Ceará, cujas características geoambientais proporcionam um tipo climático de enclave úmido, ou seja, resulta em uma área de maior umidade e menor temperatura média isso devido ao efeito da altitude, em meio às áreas mais rebaixadas que configuram a depressão sertaneja, portanto, são áreas de condições geoambientais mais favoráveis ao conforto térmico. Buscou-se nos pontos de análise a distinção de diferentes tipos de uso e ocupação do solo, associado às características naturais que causam diferentes microclimas intraurbanos. Esses foram analisados através do levantamento de dados de temperatura do ar, temperatura efetiva, umidade do ar, e altitude. O levantamento foi realizado entre às 08 e 17 horas no dia 29 de outubro de 2009, período de primavera no hemisfério sul, correspondente ao período quente e seco no nordeste setentrional. Os dados foram tratados de forma a evidenciar os diferentes microclimas qualitativa e espacialmente, através de gráficos comparativos e mapa de isolinhas de temperatura efetiva. Foi observado que sob o efeito das ilhas de calor, identificadas nos pontos dois (Centro da Cidade) e três (Praça do Coreto), a atmosfera do local se comporta de maneiras distintas, e esses pontos caracterizaram-se pela conservação de temperatura efetiva de 26 °C às 15 horas, quando em condições normais essa temperatura tenderia a um decréscimo maior, situação observada nos demais pontos ambos com 24,8 °C às 15 horas. A atmosfera da cidade de Viçosa do Ceará sofre o fenômeno da ilha de calor, que se mostra no espaço onde o uso e ocupação do solo são mais intensificados.

Palavras-chaves: Clima urbano. Viçosa do Ceará. Espaço Urbano.

## Analysis of the Microclimate in Viçosa Ceará: Approach in View of Thermal Comfort

### ABSTRACT

The study was conducted in Viçosa do Ceará, whose geo-environmental features provide a kind of enclave humid climate, which in the state of Ceará is configured as an area of geo-environmental conditions more favorable for thermal comfort. Sought on the points of analysis to distinguish different types of land use and land cover, associated with natural features that cause different microclimates in space city. These were analyzed using the survey data of air temperature, actual temperature, humidity, and altitude. The survey was conducted between at 08 and 17 hours on October 29, 2009, the data were treated to highlight the qualitatively different microclimates and spatially, through graphs and comparative map of isolines of effective temperature. We note that under the effect of heat islands, identified in section 2 (City Centre) and 3 (Square Bandstand), the atmosphere of the site behaves differently, and these points were characterized by the conservation of effective temperature of 26 C for 15 hours, when this temperature under normal conditions would tend to a larger decrease observed in the other two points to 24.8 ° C at 15 hours. The atmosphere of the city of Viçosa do Ceará suffers the heat island phenomenon, which appears in the space where the use and occupation are more intensified.

Keywords: Urban climate. Viçosa- Ce. Space Urban.

### 1. Introdução

O entendimento e atuação do homem no

espaço na civilização ocidental mudaram a partir das idéias cartesianas e iluministas, com isso ouve a concepção filosófica de separação

\* E-mail para correspondência: [fpeixoto10ufc@gmail.com](mailto:fpeixoto10ufc@gmail.com) (Peixoto, F. S.).

Homem-Natureza a partir dos séculos XVIII e XIX, onde se formou sobre esse pressuposto ideológico a concepção dos saberes da modernidade (Rua, 2007, p. 147). Com a evolução desses saberes modificou-se também as influências sobre o espaço, e influências deste sobre o homem, isso com o advento das técnicas e métodos da ciência moderna, fomentando a civilização humana em urbana.

O comportamento da atmosfera é afetado pela área urbana, caracterizada pela formação das ilhas de calor, vários estudiosos tentaram explicar as principais causas, de acordo com Brandão (2003, p. 122), “... a capacidade de estocagem de calor em função das propriedades materiais de construção da cidade; a redução do fluxo de calor latente e o aumento de calor sensível em função da reduzida superfície líquida e de área verde na área urbana...”, são características das ilhas de calor.

Para Monteiro (2003) o clima urbano abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização. O espaço urbano abordado nesse artigo é a cidade de Viçosa do Ceará que está inserida na Serra da Ibiapaba, que na descrição de Sousa (2006), Possui um relevo dissimétrico, onde o front está para oeste com o reverso de caimento topográfico suave configurando a morfologia de *Cuesta*. O planalto da Ibiapaba possui uma altitude média que varia entre 700 a 800 m de altitude e precipitações anuais que variam de 900 à 1.400 mm, o que insere a cidade de Viçosa

como uma das condições climáticas mais agradáveis do Estado do Ceará situada em área de barlavento recebendo ventos úmidos do litoral, considerada enclave úmido, por consistir em uma área de maior umidade e menor temperatura, contribuindo para um resultado atenuado do déficit hídrico que é bem maior nas áreas mais rebaixadas em torno dos desses enclaves entendidos como áreas de exceção, dentro do contexto geoambiental do Estado do Ceará, por se tratarem de áreas de melhores condições geológicas com maior diversidade de fauna e flora encontradas no Estado (Sousa Filho & Sales, 2009).

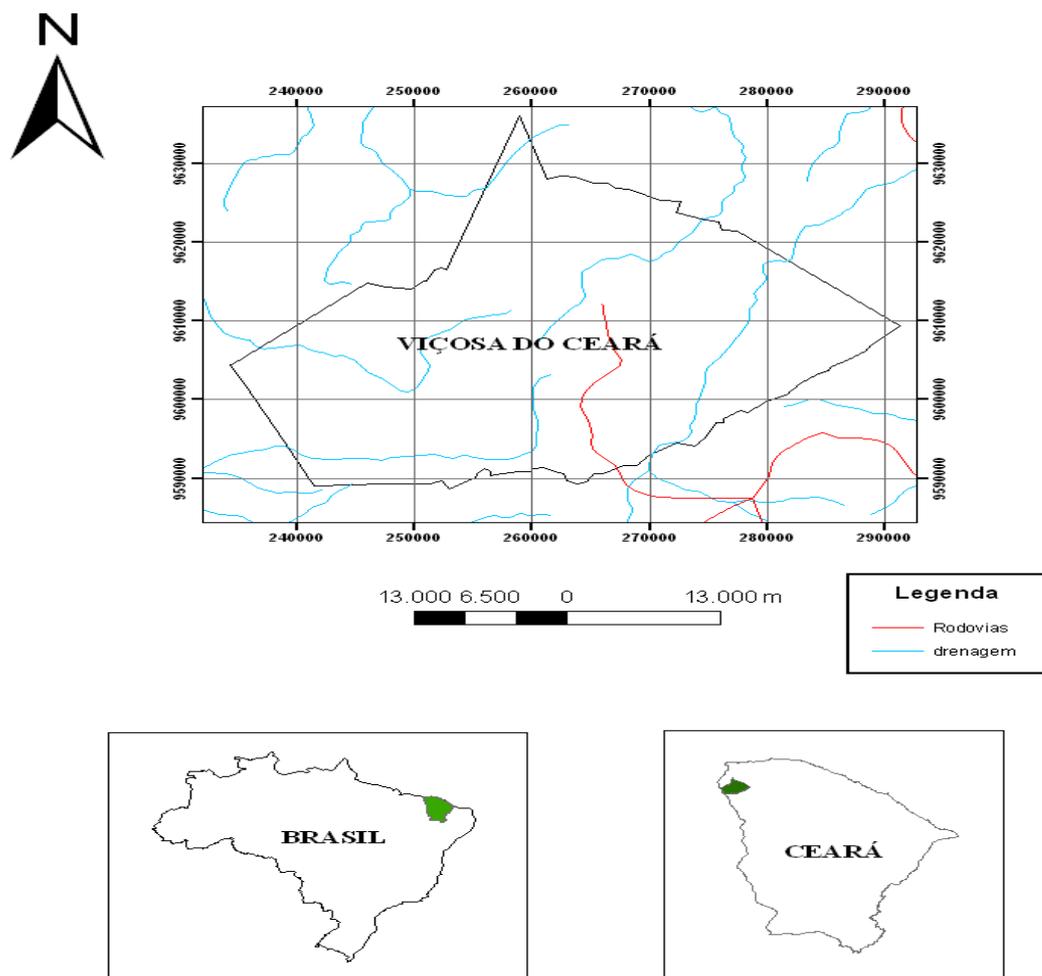
Os principais sistemas meteorológicos que atuam na região são: a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) a principal atuante entre os meses de fevereiro a maio, e a massa equatorial do Atlântico norte (MEAN), e massa equatorial do Atlântico sul (MEAS) (Mendonça e Danni-Oliveira, 2007), Segundo os mesmos autores essas massas de ar atuam principalmente nas porções norte e extremo nordeste da América do Sul. Correspondendo a área do continente onde está inserida a região da serra da Ibiapaba. São atuante em escala regional os Vórtices Ciclones de Alto Nível (VCAN's) que se formam no Anticiclone do Atlântico Sul e penetram no Nordeste Brasileiro nos meses de setembro a abril, as brisas marítimas que ganham importância no acréscimo de umidade à medida que as áreas se aproximam do litoral, as linhas de instabilidade, e os

complexos convectivos de mesoescala (CCM) que podem causar chuvas torrenciais associado a atuação mais efetiva da ZCIT,(Barbosa 1999).

## 2. Materiais e Métodos

Área de Estudo - A cidade de Viçosa do Ceará possui população urbana de 17.827, e

densidade demográfica 41,90 hab/km<sup>2</sup>(IBGE, 2010), a cidade está inserida no município de mesmo nome localizado na microrregião da Ibiapaba, e na mesorregião noroeste do Ceará, limitado ao norte e leste pelo município de Granja, ao sul por Tianguá e oeste por Cocal e Cocal do Alves no Piauí, (Figura 1).



**Figura 1.** Localização do Município de Viçosa do Ceará

Os pontos são os seguintes (Figura 6):

Ponto um (lagoa da Praça Pedro II);

Possui latitude 03° 34' 19" S e longitude 41° 05' 89" O, com altitude de 670 m com relação ao nível do mar. O ponto está localizado numa área semiaberta na margem

sul da (lagoa da Praça Pedro II), com calçadão de pedra portuguesa cor clara, numa área de barlavento. A vegetação mais próxima da lagoa foi inserida para fins ornamentais, e em volta da lagoa existem edificações, mas ao sudoeste do ponto, numa certa distância há

vegetação nativa. A lagoa tem suas margens artificializadas por rocha granítica e possui profundidade máxima 3 m, (Figura 2).

Ponto dois (Centro da cidade)

Possui latitude 03°34'03" S e longitude 41°05'27" O, com altitude de 706 m com relação ao nível do mar. Localizado-se no Centro da cidade em uma esquina onde as ruas são totalmente asfaltadas não separadas das calçadas impermeabilizadas por concreto e pisos. A área é pouco arborizada, é utilizada para atividades comerciais e possui um fluxo grande de pessoas, (Figura 3).

Ponto três (Praça da Igreja matriz)

Possui latitude 03° 33' 55" S e longitude: 41° 05' 28" O, com altitude de 715 m com relação ao nível do mar. É uma área

aberta à circulação de ventos com vegetação arbórea para ornamentação, o piso é de cor acinzentada, e as imediações da praça são totalmente asfaltada, (Figura 4).

Ponto Quatro (Igrejinha do céu)

Possui latitude 3° 33' 54" S e longitude 41° 05' 41" O. Com altitude 760 m, com relação ao nível do mar. A área e coberta por um piso de cor clara com vegetação ornamental variada. O ponto está próximo da mata nativa, e se encontra no alto de um morro e em frente à entrada da Igrejinha. O piso está em parte ornamentado com pedras, (Figura 5).

A (Figura 6) evidencia os diferentes tipos de uso e ocupação do meio físico na área urbana da cidade de Viçosa do Ceará.



**Figura 2.** margem da Lagoa Pedro II (Ponto um)



**Figura 3.** centro da Cidade (Ponto dois)



**Figura 4.** praça do Coreto (Ponto três)



**Figura 5.** igrejinha do Céu (Ponto quatro)



**Figura 6.** fotografia aérea de Viçosa-Ce (Fonte: Google Earht)

Os microclimas são entendidos por Ayoade (2004), como o clima próximo a superfícies ou áreas muito pequenas, com menos de 100 m de extensão. Sendo, portanto, o microclima não só influenciado, mas criado pelas diferenciações do contexto geoambiental local, como pelos diferentes modos de uso e ocupação do meio físico pelo homem.

Monteiro (1976) caracteriza o clima como: evolutivo, dinâmico, adaptativo e passível de auto-regulação, que abrange um clima local (fato natural) e a cidade (fato social). O clima urbano abrange o clima de espaço terrestre e sua urbanização, e se associa intimamente com o ambiente regional em que se insere. De acordo com Monteiro (2003) será extremamente importante uma abertura a todas as escalas de tratamento espacial-temporal e diferentes graus de

complexidade urbana.

As diferentes escalas das cidades proporcionam distintas formas de uso e ocupação do solo, conseqüentemente dinâmicas atmosféricas locais peculiares entre elas, que devem ser consideradas para o melhor entendimento da dinâmica do clima urbano e uma gestão do espaço urbano de qualidade, visando as subsidiar as intervenções na cidade e expansão desta.

De acordo com Mendonça (1994 apud, Alves, 2010) a dinâmica energética do clima citadino é diferenciada do clima em áreas rurais, o albedo médio das cidades é 0,15 enquanto o na área rural é de 0,18 a 0,25, A temperatura média anual e mínima do inverno são superiores 0,5 a 1,0 na área rural e 1,0 a 2,0 na área urbana.

Material utilizado: O psicômetro giratório, a temperatura efetiva, calculada

posteriormente após o recolhimento dos dados, de temperatura do ar e umidade relativa do ar por meio do psicômetro. A temperatura efetiva foi calculada através equação fornecida por Thom.  $TE = 0,4 (Td + Tw) + 4,8$ . Também utilizamos um Receptor GPS, e o altímetro. Para o tratamento dos dados e confecção dos mapas e tabelas utilizamos os programa *Sufer 8*, *Excel*. Também foi usado imagens de satélite do *Google Earth*.

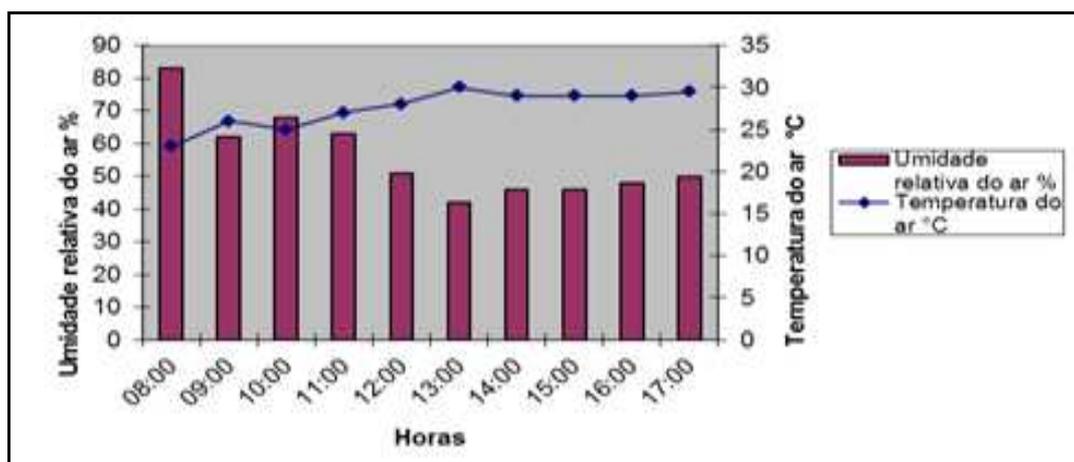
### 3. Resultados e Discussões

Segundo Peixoto (*apud*, Varejão-Silva, 2006) a variação da umidade tem implicações profundas, por influir significativamente na dinâmica energética da atmosférica. A umidade do ar é diretamente influenciada pela temperatura, sendo quanto mais elevada, maior a capacidade de contenção de água em tal atmosfera. Dessa forma no ponto um

(Margem da lagoa Pedro II) a lagoa interfere na escala local por influência na umidade do ar caracterizando assim esse microclima.

Sabendo que a temperatura do ar varia diariamente o valor máximo da temperatura em condições normais corresponde às 14 horas, e o mínimo desse valor acontece pouco antes do nascer do Sol. (Varejão-Silva, 2006).

Pela manhã observou-se que naturalmente a temperatura efetiva se encontra mais amena em todos os pontos, no ponto um com a mínima de 22,4° C as 08 e 10 h (Tabela 1). A máxima umidade relativa do ar foi de 83% as 08 h e a mínima de 42% sofreram as menores variações diárias entre os outros pontos analisados (Figura 7), e a temperatura efetiva também sofreu a menor variação, apenas 2,8 °C durante o dia, evidenciando o papel regulador da umidade do ar na temperatura atmosférica local, proporcionado pela proximidade da lagoa.



**Figura 7.** umidade relativa do ar (%) e temperatura do ar (°C) do ponto 1 (Margem da lagoa Pedro II)

A temperatura efetiva no ponto 1 possui uma máxima de 25,2° C (Tabela 1) diferente

das máximas ponto dois e três onde ambos registraram uma temperatura efetiva máxima

de 26° C (Tabelas 2 e 3). Apenas o ponto quatro temos uma máxima de 24,8° C de temperatura efetiva (Tabela 4), menor que na margem da lagoa, mas levando em conta a diferença de altitude entre os dois pontos que

é de 90 m, evidenciamos portanto o papel de regulador térmico atribuído a lagoa, caracterizando assim uma ilha de frescor neste ponto da cidade.

**Tabela 1.** temperatura efetiva do ponto1 (Margem da lagoa Pedro II)

| 8 h     | 9 h     | 10 h    | 11 h    | 12 h    | 13 h    | 14 h    | 15 h    | 16 h  | 17 h    |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|---------|
| 22,4 °C | 23,6 °C | 23,2 °C | 22,4 °C | 24,4 °C | 25,2 °C | 24,8 °C | 24,8 °C | 25 °C | 23,6 °C |

**Tabela 2.** temperatura efetiva do ponto 2 (Centro da Cidade)

| 8 h     | 9 h     | 10 h    | 11 h  | 12 h    | 13 h    | 14 h    | 15 h  | 16 h    | 17 h    |
|---------|---------|---------|-------|---------|---------|---------|-------|---------|---------|
| 22,4 °C | 23,2 °C | 23,6 °C | 24 °C | 25,2 °C | 25,4 °C | 25,8 °C | 26 °C | 24,8 °C | 24,8 °C |

**Tabela 3.** temperatura efetiva do ponto 3 (Praça do coreto)

| 8 h     | 9 h     | 10 h    | 11 h    | 12 h    | 13 h  | 14 h  | 15 h  | 16 h    | 17 h    |
|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 22,4 °C | 23,3 °C | 21,5 °C | 24,8 °C | 25,2 °C | 26 °C | 26 °C | 26 °C | 25,6 °C | 25,6 °C |

**Tabela 4.** temperatura efetiva do ponto 4 (Igrejinha do céu)

| 8 h     | 9 h     | 10 h    | 11 h    | 12 h    | 13 h  | 14 h  | 15 h  | 16 h    | 17 h    |
|---------|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------|---------|---------|
| 22,4 °C | 23,3 °C | 21,5 °C | 24,8 °C | 25,2 °C | 26 °C | 26 °C | 26 °C | 25,6 °C | 25,6 °C |

No ponto dois (Centro da cidade), existe um tipo de uso e ocupação do solo que favorece uma das maiores temperaturas entre os pontos analisados, pela quantidade de calor sensível irradiado, os solo desse ponto é bastante impermeabilizado e pouco arborizado. Segundo (Brandão, 2003) a maior quantidade de calor sensível acumulada em detrimento do fluxo de calor latente evidencia a formação de ilhas de calor.

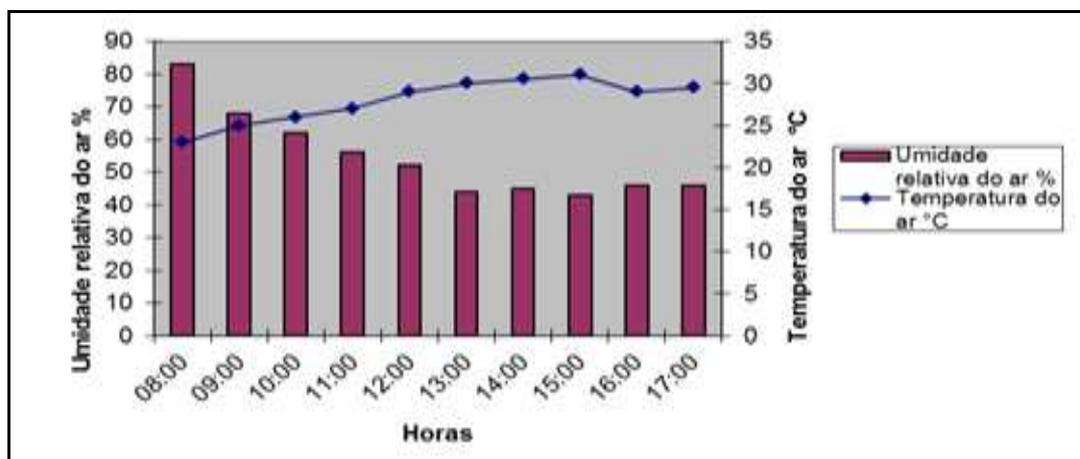
Pode-se analisar na Figura 11 que o ponto dois assim com o ponto três, a diminuição da temperatura efetiva é conservada durante a tarde mantendo-se entre 26 e 24,8 °C entre às 15 e 17 h, enquanto

umidade do ar manteve-se abaixo de 50% e a temperatura do ar ficou por volta dos 30° C entre as 13 e 17 horas (Figura 8). Os ventos são frequentemente bloqueados pelas construções no entorno da área utilizada para o comercio, o que contribui ainda mais para a queda da qualidade do conforto térmico.

Segundo Santos (2011) Os índices de desconforto térmico (IDT) são bastante influenciados pela presença ou ausência de espaços verdes do mesmo modo áreas consequentes impermeabilizadas influenciam negativamente no Índice de Desconforto Térmico (IDT). Do mesmo modo os dados levantados indicaram que o fenômeno

atmosférico da ilha de calor, é consequência principalmente do tipo de uso e ocupação do solo local com grande presença de asfalto

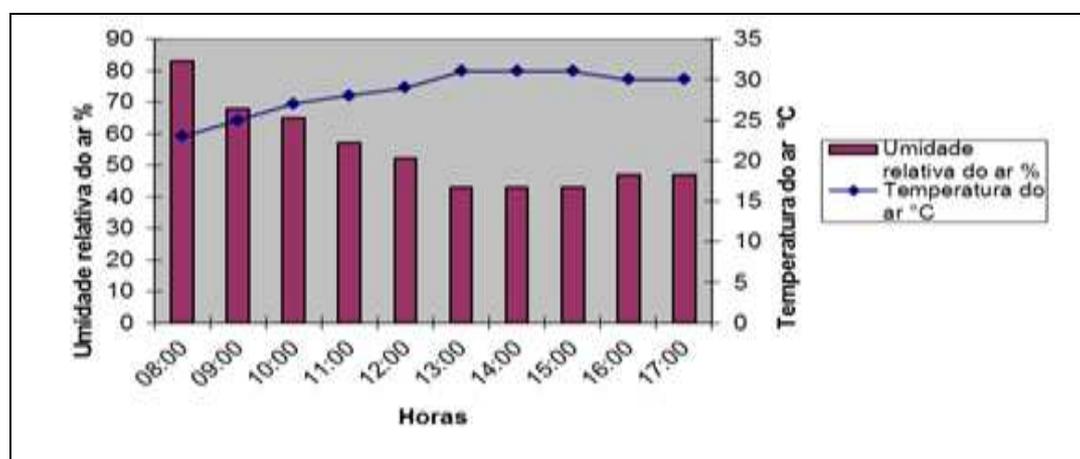
impermeabilizando o solo e pouca presença de árvores, o que propicia a existência desse fenômeno.



**Figura 8.** umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) do ponto 2 (Centro da Cidade)

Curiosamente é o ponto três (Praça do Coreto) foi onde obtivemos os maiores valores de temperatura efetiva 26° C constantes entre as 13 até as 15 horas (Tabela 3). Tivemos uma constante temperatura do ar de 31°, umidade relativa do ar abaixo de 47% entre 13 e 17 h (Figura 9). A praça é estrategicamente projetada numa cidade para propiciar um espaço aberto confortável para as pessoas, no entanto no ponto três foi evidenciado os maiores valores de

temperatura do ar e temperatura efetiva, isso proporcionados pela presença de asfalto ao redor da praça, e a presença de pedras colocadas como o piso da praça, onde poderia existir jardins que melhorariam as condições do conforto térmico local, todavia é perceptível pela análise dos dados levantados uma quantidade de calor sensível acumulado, e a temperatura do ar por volta dos 30° c entre 13 e 17 h (Tabela 2), o que pode ser indício de má circulação de ventos locais.



**Figura 9.** umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) do ponto 3 (Praça do Coreto)

A temperatura efetiva se manteve constante entre 25 e 26° C de 12 às 17 h (Figura 11). Configurando assim a ocorrência de uma ilha de calor, em um local que urbanisticamente deveria ocorrer ao contrário, porém o asfalto nas imediações da Praça, o tipo de materiais empregados, e a má circulação dos ventos, proporcionado pelas construções que rodeiam a Praça, podem

explicar essa situação.

Segundo Varejão-Silva (2006) nos Trópicos a altitude se torna um fenômeno ainda mais acentuado, determinando áreas de maior conforto térmico devido à maior umidade total do ar em relação às áreas mais rebaixadas. Portanto o a altitude é o principal agente, na diferença de temperatura efetiva do ponto quatro dos demais (Tabela 4).

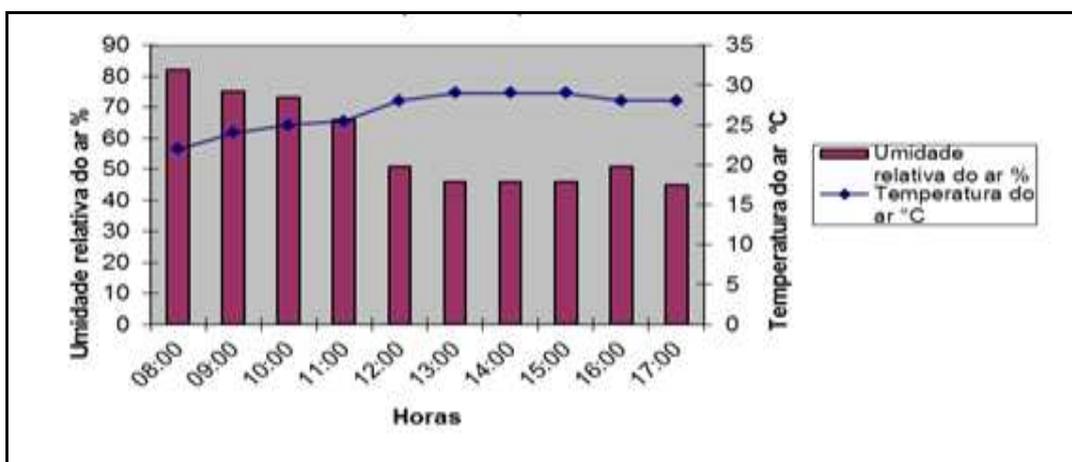


Figura 10. umidade relativa do ar (%) temperatura do ar (°C) do ponto 4 (Igrejinha do céu)

Pelos dados, podemos dizer que este ponto possuiu temperaturas mais amenas que os outros pontos analisados, vemos que a temperatura do ar mínima foi 22° C às 8 horas, e manteve-se abaixo de 30° C, e a umidade relativa do ar foi de no máximo 83

% às 8 horas e manteve-se entre 48 e 50% entre as 12 e 17 h (Figura 11). Temos também uma boa disposição de vento, por sua posição topográfica favorável a esta, conseqüentemente um melhor conforto térmico influenciado por esse fenômeno.

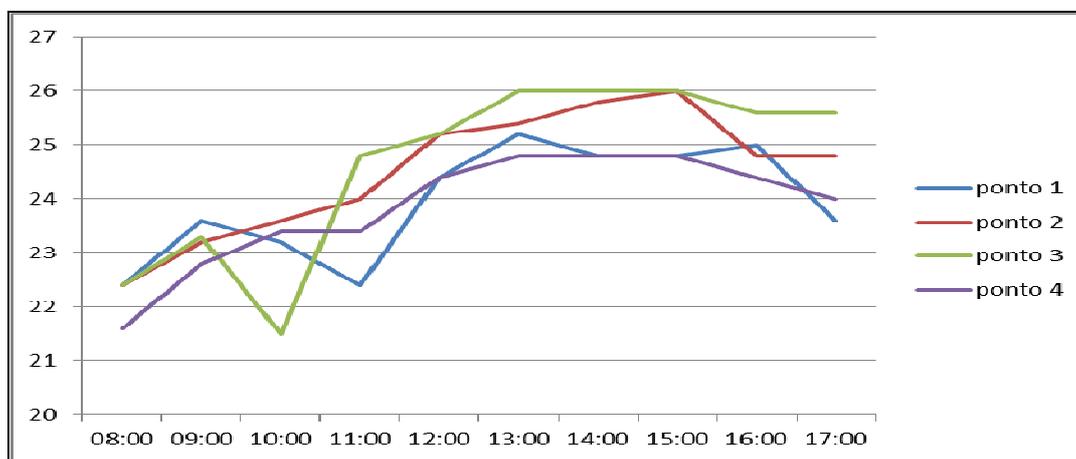
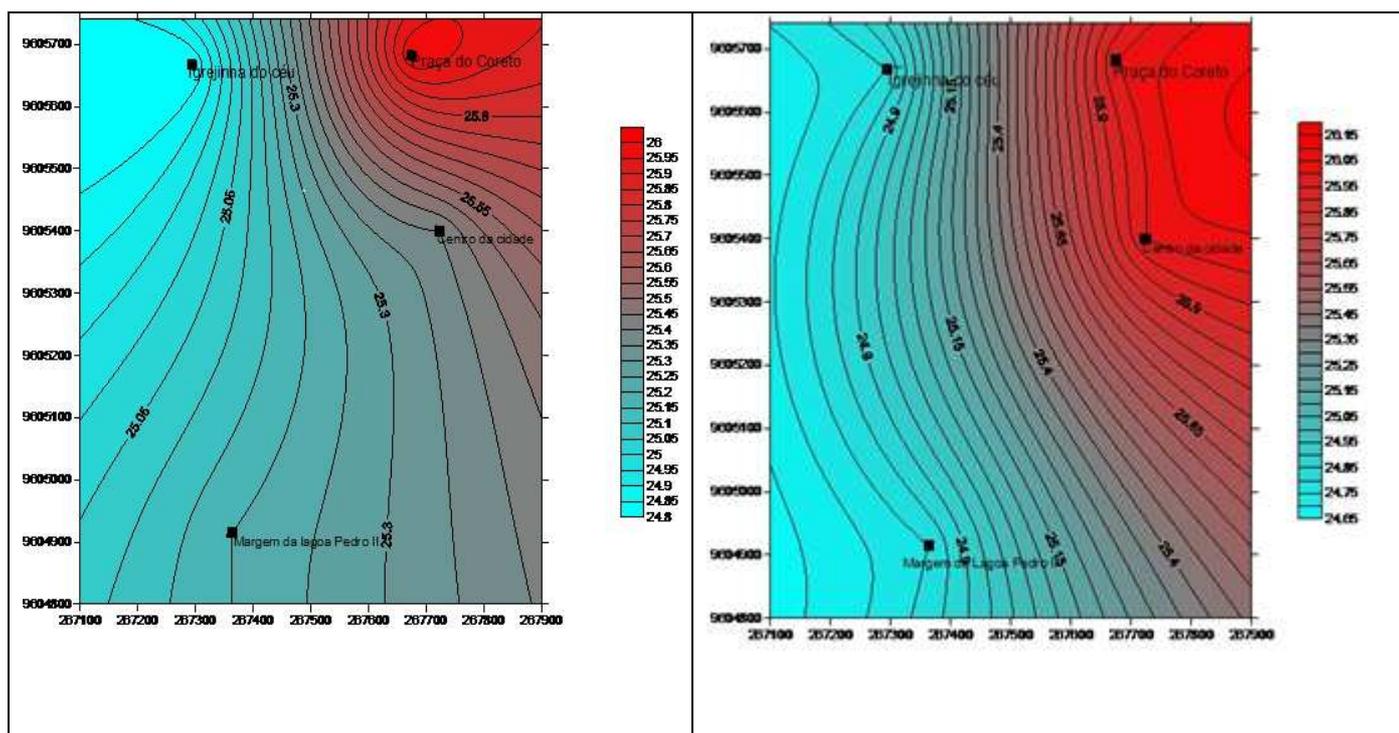


Figura 11. temperatura efetiva em °C durante o dia.

A temperatura efetiva manteve-se entre mínima de 21,6° C às 8 horas e máxima de 24,8° C entre 12 e 15 h. (Figura 11). O ponto quatro é, portanto é caracterizado com uma ilha de frescor, pela sua posição topográfica, pelo tipo de composição paisagística da praça, contendo algumas árvores de médio porte e gramados em alguns locais, e pela proximidade com a mata nativa, encontrada em boa parte de suas imediações.

Sabendo que a temperatura atmosférica muda durante o dia, conferindo a ilha de calor a propriedade de maior conservação da temperatura a tarde, entre as 13 e 16. As

Figuras (12 e 13) que representam a variação espacial da temperatura efetiva as 13 e 15 h respectivamente, observa-se que o comportamento da temperatura efetiva é influenciado, sobretudo pela presença do asfalto que aumenta a quantidade de calor sensível irradiado para a atmosfera local e faz com que a temperatura efetiva dos pontos dois (Centro da cidade) e três (Praça do coreto) que evidenciaram ilhas calor, mantenham essa temperatura constante e crescente entre 13 e 15 horas nos pontos três e dois respectivamente, comparando as figuras 12 e 13 isso fica bem evidenciado.



Figuras 12 e 13 respectivamente: Distribuição espacial da temperatura efetiva as 13 h e 15 h respectivamente.

#### 4. Conclusões

Na observação dos dados, levantados na cidade de Viçosa do Ceará, identificou-se ilhas de calor nos pontos dois (Centro da cidade), e três (Praça do Coreto). Cujo tipo de

uso e ocupação do solo e proporcionou barreiras que impedem a circulação adequada dos ventos, e a instalação de materiais que proporcionam um maior acúmulo de calor sensível nesses locais. Quanto aos pontos um

(lagoa Pedro II), e quatro (Igrejinha do céu), tem suas temperaturas amenizadas devido à disposição hídrica proporcionada pela proximidade lagoa no ponto um, e no ponto quatro a maior altitude com relação aos outros pontos é preponderante.

O estudo do comportamento climático dentro da cidade pode subsidiar intervenções e auxiliar na gestão territorial no meio urbano. Considerando a enorme capacidade de alteração do clima local por causa do uso e ocupação inadequado. É importante propor medidas mitigadoras do desconforto térmico, sobretudo em áreas de maior transito de pessoas, proporcionando maior qualidade ambiental.

## 5. Agradecimentos

Agradecemos o empenho de todos que participaram do levantamento de campo que culminou nesse trabalho inédito, também foi determinante a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr. Marta Celina Linhares Sales, que em muito contribuiu para a boa execução do artigo.

## 6. Referências

Alves, E. D. L.; Specian, V. (2010). O clima intra-urbano de Iporá-Go: um estudo em episódio. Recife: Revista de Geografia (Universidade Federal de Pernambuco), V. 7, N° 3, p. 24-38.

Ayoade, J. O; Santos, M. J. Z. (2004). Introdução à climatologia para os trópicos. 10. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 342 p.

Barbosa, H. A.(1999) Análise espaço temporal de índice de vegetação Avhrr/noaa e precipitação na Região Nordeste do Brasil em 1982-85. 169. p. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) INPE, São José dos Campo SP.

Brandão, A. M. P. (2003). O clima urbano na cidade do Rio de Janeiro. In: Monteiro, C. A. F, (Org). Clima Urbano. São Paulo: Contexto, p. 121-154.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IBGE Cidades, Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 18/09/2011.

Mendonça, F.; Danni-oliveira, I. M. (2007). Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Oficina de Textos, 206 p.

Monteiro, C. A. F. (1976). Teoria e clima urbano. São Paulo, 181 p, Tese (Doutoramento em Geografia). Instituto de Geografia/USP. Universidade de São Paulo, São Paulo.

\_\_\_\_\_, C. A. F.(2003). Teoria Clima Urbano. In: Monteiro, C. A. F.(Org) Clima Urbano. São Paulo: Contexto, p. 121-154.

Rua, J. (2007). Desenvolvimento, esboço e intertextualidade in: RUA, J (org). Paisagem, espaço e sustentabilidades: uma perspectiva

multidisciplinar da Geografia. Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica-Rio, p. 143-194.

Santos, J. S.; Melo, B. C. B.; Araújo, L. E.; Melo, E. E. C. (2011). Classificação do Campo Térmico e suas Relações com o Uso e Ocupação do Solo no Campus Central da UFPB. Recife: Revista Brasileira de Geografia Física, V. 4, Nº. 3, p. 429-444.

Souza, M. J. N. (2006). Contexto Geoambiental do semi-árido do Ceará:

problemas perspectivas. in: Sobrinho, J. F.; Falcão, C L. (Orgs). Semi-Árido: diversidades fragilidades e potencialidades. Sobral: Edição Sobral, p. 14-33.

Souza Filho, M. ; Sales, M. C. L.(2009). Microclimas urbanos nos enclaves úmidos do ceará: o caso de ubajara. In: XII Encontro de Geógrafos da America Latina, 2009. XII Encontro de Geógrafos da America Latina.

Varejão-Silva, M. A. (2006). Climatologia e meteorologia. Versão digital 2. Recife. 345 p.