

# X ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

## PRODUÇÃO DO CLIMA URBANO DE SOBRAL: UMA ANÁLISE COMPARATIVA COM DADOS OFICIAIS (INMET)

Francisco Gerson Lima Muniz<sup>1</sup>; Isorlanda Caracristi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA. Email de contato: [gersongeo@hotmail.com](mailto:gersongeo@hotmail.com); <sup>2</sup>Professora Dra. do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA. Email de contato: [isorcaracristi@gmail.com](mailto:isorcaracristi@gmail.com)

### RESUMO

O presente trabalho é fruto de algumas reflexões oriundas da dissertação de mestrado que está em desenvolvimento pelo Mestrado Acadêmico em Geografia na Universidade Estadual Vale do Acaraú. O modelo de gestão pública da cidade de Sobral (Brasil-CE) que privilegia a “beleza” e modernização paisagística frente à preservação ambiental tem contribuído fortemente com a inserção de condicionantes ambientais que influenciam a dinâmica do clima urbano, alterando os atributos climáticos, principalmente em microescala, sobretudo a temperatura, já altas pelas características geoambientais do semiárido do nordeste brasileiro. Alicerçado nos fundamentos metodológicos do S.C.U. (Sistema Clima Urbano) de Carlos Augusto Monteiro (2003), coletamos dados climáticos a partir da instalação de abrigos meteorológicos em quatro pontos distintos no centro da cidade de Sobral, no intuito de produzirmos dados primários voltados à análise do conforto térmico e podermos compará-los aos dados oficiais do INMET. Os resultados obtidos demonstram que os elementos paisagísticos urbanos favorecem a formação de um clima urbano com temperatura e umidade distintas, refletindo as diferentes condições ambientais urbanas e afetando diretamente a sensação térmica por parte da população que mora, trabalha ou transita na área central da cidade.

**Palavras chave:** Clima Urbano, Coleta de dados e Dados Oficiais.

### 1. INTRODUÇÃO

O crescimento das cidades traz consigo a inserção de vários elementos/fluxos que modificam as características ambientais locais/regionais, sobretudo quando falamos sobre o clima em sua escala local/microclimática, a introdução de novos elementos químicos, aumento do fluxo de energia, impermeabilização do solo, verticalização; descaracterização dos sistemas hídricos, além da retirada da vegetação, geram mudanças na troca de energia da superfície com a atmosfera e a temperatura é um dos elementos chaves sintomáticos das alterações ambientais que afetam o sistema climático.

Inserida num contexto de semiaridez do Nordeste Brasileiro (NEB), mais precisamente na Depressão Sertaneja Cearense (nas coordenadas 3° 41' 10" de latitude (S) e 40° 20' 59" de longitude (WGr), a cidade de Sobral possui características climáticas e socioambientais que favorecem os processos de desertificação, assim modificações sucessivas na paisagem, especificamente pela urbanização, podem significar sérios problemas ambientais, além de danos ocasionados à população gerados pelo desconforto térmico, ocasionando desde indisposição e estresse em situações cotidianas e de trabalhos além de graves problemas de saúde. A expansão urbana vivenciada pela cidade nas últimas duas décadas modificou, antropizou toda paisagem, especialmente as áreas densamente urbanizada, como o centro da cidade.

Com políticas que privilegiam o “belo” frente à preservação ambiental, com ações que enaltecem o *marketing* de uma “cidade moderna” no intuito de atração de novos investimentos, mas que, ao menos tempo, essas transformações voltadas para uma paisagem-mercadoria reflete negativamente nas condições ambientais da cidade, sobretudo no desaparecimento acelerado dos recursos hídricos e sua vegetação ribeirinha, (ROCHA, 2013) refletindo no (des)conforto térmico sentido pelos cidadãos, em escala microclimática, sobretudo com aumento da temperatura, elemento sintomático em mudanças climática.

## 2. METODOLOGIA

Alicerçada no Sistema de Clima Urbano (S.C.U) proposto por Monteiro (2003), a pesquisa consistiu na coleta de dados climáticos em 4 postos de coletas de dados (PDC) no centro da cidade de Sobral. Os atributos do clima colhidos foram os de temperatura (momentânea, máxima e mínima), umidade, pluviosidade, velocidade e direção do vento e nebulosidade. A coleta foi realizada no dia 28/04/2014, corresponde ao outono austral e ao período chuvoso do semiárido setentrional do NEB. Para análise dos parâmetros climáticos, trabalhamos as coletas nos horários de 6, 9, 12, 15 e 18 horas, assim “às 6h, há o final da madrugada e o início do aquecimento diurno. Às 9h inicia-se o período de maior aquecimento diurno, que atinge a magnitude entre as 15h e 16h, por conta da máxima emissão de radiação terrestre para a atmosfera” (FREITAS, 2012, p.44). Desta forma, em toda a observação ficam registradas as características climáticas de cada período, necessárias para a compreensão de como o uso e ocupação do solo interferem na distribuição espacial térmica e higrométrica, produzindo assim um sistema de clima urbano.

**Posto de Coleta Dados (PCD) 01:** Largo da Igreja do Rosário (Centro comercial) - as vias públicas totalmente pavimentadas, quase sem vegetação e a paisagem é marcada, principalmente, pela presença de várias lojas, comércios ambulantes e bancos, impulsionando o fluxo local de pedestres e veículos.

**Posto de Coleta Dados (PCD) 02:** Margem Esquerda do Rio Acaraú - apesar das modificações ocasionadas pela urbanização, o leito do rio continua sendo canal para a circulação dos ventos que aliados à umidade possibilitam uma sensação térmica mais agradável.

**Posto de Coleta Dados (PCD) 03:** Praça do Bosque - situada em área limítrofe do Centro da cidade, é a área com maior concentração de árvores no perímetro urbano. No entorno da praça as vias são pavimentadas, baixa concentração de lojas e a maior presença de casas residenciais, o que reflete no menor fluxo de pessoas e veículos em relação ao Centro comercial.

**Posto de Coleta Dados (PCD) 04:** Terreno baldio - um dos poucos espaços não construído, localizado na transição centro-periferia, construções em volta, além de via de acesso para hospital de grande porte na região.

Aliados a essas coletas em campo, fizemos o acompanhamento dos dados oficiais, disponibilizados nos site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para fazermos as correlações dos dados e a geração dos gráficos através de programas de computadores, até chegarmos aos resultados que estão postos a seguir.

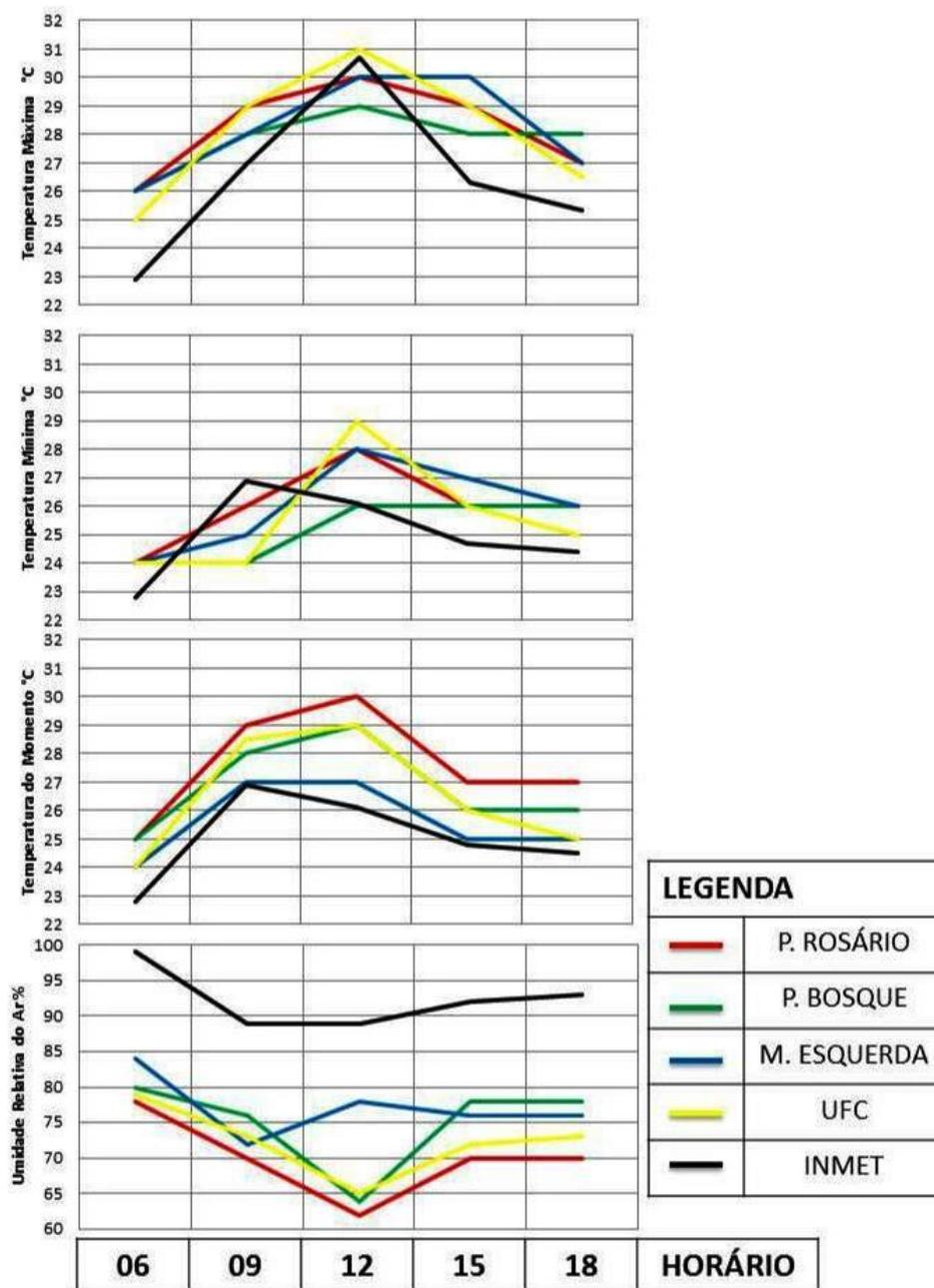
A estação automática do INMET em Sobral tem a seguinte Nomenclatura: Estação Automática Sobral A306 (Latitude - 03°43'/Longitude - 40°20', Altitude - 110m). Código na OMM (Organização Meteorológica Mundial) é 81754. Esta estação que disponibiliza os dados oficiais para cidade de Sobral, contudo, a mesma está situada na zona rural da cidade Sobral, ficando a mais de 6 Km do centro urbano da cidade, então, é preciso considerar que as condições socioambientais são bastante diferenciadas das encontradas nos PDC's da nossa pesquisa e a cidade de Sobral em sua totalidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As coletas ocorreram no período chuvoso do NEB e a principal fonte de nossas chuvas é a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT), e sua atuação para o dia, apesar de não provocar precipitação, contribui para as altas taxas de nebulosidade no período vespertino. A partir do gráfico de análise rítmica (figura 1) é possível identificarmos as diferenças entre os dados registrados nos PDC's no centro da cidade de Sobral e os obtidos na Estação do INMET. A partir dos dados de temperatura do ar (máxima, mínima e momentânea) e umidade constatamos que as amplitudes podem atingir valores significantes.

Os valores da temperatura mínima do ar ( $T_{mín}$ ) já expõem as primeiras diferenças na primeira hora de coleta, às 06 horas, onde todos PDC's registram 24°C e a Estação do INMET apenas 22,8 °C, diferenciando em 1,2°. Com exceção das 09 horas, em todos os demais horários, as  $T_{mín}$  registradas pelo INMET foram menores e a maior amplitude ocorreu ao meio dia (12h) com o PDC 04 registrando 29°C e a Estação do INMET 26,1°C, acusando uma diferença de quase 3° C, o que é bastante significativo em termos climáticos.

As temperaturas máximas do ar ( $T_{máx}$ ) mantiveram o mesmo padrão das  $T_{mín}$ , com os dados da Estação do INMET sempre abaixo das registradas nos PDC's. Os dados oficiais registraram, às 06 horas, apenas 22,9 °C e o menor valor entre os PDC's foi de 25°C, ocorrido no PDC 04, ou seja, pouco mais de 2°C de amplitude, contudo a maior amplitude térmica ocorreu entre a Estação do INMET e o PDC 03, onde às 15 horas houve uma diferença de 3,7°C, motivada principalmente pelas edificações, impermeabilização dos solos e os *inputs* de energia oriundos das atividades antrópicas na área, com fluxos de pessoas e veículos. Às 18 horas também houve uma amplitude térmica significativa de 2,7°C da Estação do INMET entre o PDC 02, indicando assim que a temperatura no centro urbano demora a se dissipar, ficando armazenado nos elementos que compõem a paisagem local.



**Figura 1:** Gráfico de Análise Rítmica para o dia 28/04/2014.

**Organizado:** Francisco Gerson Lima Muniz, 2015

As temperaturas momentâneas registram a temperatura do ar exatamente em cada hora de coleta através do termohigrômetro, ou seja, no momento da leitura dos dados e, também para essas, as diferenças entre os dados dos PCD's e o INMET se mantiveram. Novamente às 06 horas a temperatura da Estação do INMET ficou abaixo dos 23°C, diferente dos PDC's que chegaram a registrar 25°C nos PDC's 01 e 02. Percebemos desta forma que, mesmos nas primeiras horas do dia, onde ainda surgem os primeiros raios solares, a composição dos elementos paisagísticos urbanos absorve maior energia, o que reflete na temperatura, diferentemente da Estação do INMET, que por

restar em área rural e aberta, a temperatura é acrescida lentamente. Ao meio dia, a amplitude térmica atingiu 3,9°C entre o PDC 01 e a Estação do INMET, mostrando assim que os condicionantes ambientais são capazes da formação específica de um clima urbano.

A umidade relativa do ar foi o atributo onde houve a maior discrepância, onde a Estação do INMET apresentou valores sempre iguais ou superiores a 89%, pela presença da vegetação herbácea que cobre o solo e seu entorno, sendo assim capaz de armazenar umidade e distribuí-la por meio dos ventos, contribuindo assim para esses altos valores. Já entre os PDC's os valores nas primeiras coletas foram acima dos 75%, porém ao meio dia ficaram abaixo dos 65%, com exceção do PDC 03, localizado no leito do Rio Acaraú que assinalou 78% pela presença do corpo hídrico.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste momento fazem parte de uma pesquisa maior que ainda está em desenvolvimento, então desta forma será preciso mais análises e correlações para chegarmos aos resultados finais, entretanto, pelos resultados parciais, é perceptivo que as temperaturas da cidade retratam a realidade ambiental da semiaridez, sempre elevadas, criando condições microclimáticas de desconforto térmico, fato que é agravado pelo processo de urbanização observado na cidade nas últimas décadas, que propiciou a formação de condicionantes ambientais responsáveis pela formação de um clima urbano, perceptível, sobretudo quando comparamos com os dados oficiais do INMET.

O modelo de gestão pública nas últimas décadas precisa ser revista, deve haver um direcionamento de ações voltadas à uma dinâmica climática urbana menos agressiva à saúde e ao convívio humanos, onde as temperaturas locais não sejam artificialmente elevadas, dissipando-se o calor, ou seja, ações que ampliem e criem das áreas verdes, diminuição da massa asfáltica, preservação dos sistemas hídricos e seus ambientes de entorno, com intuito de evitar ou adiar assim a formação de ilha de calor na cidade de Sobral.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

CARACRISTI, Isorlanda - **Estudo Integrado do Clima da Região do Médio Curso do Rio Acaraú: uma análise geográfica do clima local** - Revista Essentia. Ano 1. nº 01- UVA – Sobral/CE, 2000.

FREITAS, L. C. L. de. **O clima no espaço intra-urbano do distrito sede de Aquiraz - CE na perspectiva termodinâmica: episódios sazonais contrastantes**. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia), UFC, Fortaleza, 2012. 145p

MONTEIRO, C.A. F; MENDONÇA, F (Orgs). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.  
PREFEITURA MUNICIPAL DE SOBRAL (CE). **Sobral em números 2010**. Sobral, 2010.  
Disponível em: [http://www.sobral,ce,gov.br/sec/d\\_eco/downloads/sobral\\_em\\_numeros\\_09\\_novembro\\_2010.pdf](http://www.sobral,ce,gov.br/sec/d_eco/downloads/sobral_em_numeros_09_novembro_2010.pdf)>. Acesso em 28 jun. 2011

ROCHA,G.S. **A degradação das águas superficiais da cidade de sobral (Ce): A zona urbana**/Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual do Ceará, Centro de Ciências e Tecnologia. Fortaleza, 2013. 133 f.