



ANÁLISE DA FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR NO CENTRO DA CIDADE DE FEIRA DE SANTANA-BA

Luana Brito Lima, UEFS, luaanabritto@gmail.com

Ricardo Augusto Souza Machado, UEFS, georic@terra.com.br

Manuel Cabalar Fuentes, UEFS, manuel.cabalar@gmail.com

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo analisar a formação das Ilhas de Calor no centro da cidade de Feira de Santana, a partir dos dados coletados em pesquisa (temperatura, CO² e umidade relativa do ar) e como este fenômeno é influenciado pelas ações antrópicas e o seu rebatimento no conforto térmico da população feirense. As ilhas de calor são um dos principais indicadores ambientais, e está ocorrendo cada vez mais em cidades de médio porte como é o caso de Feira de Santana, dessa forma esse estudo se faz extremamente necessário por obter formações importantes sobre o clima urbano desta cidade.

PALAVRAS-CHAVE: Ilhas de calor, indicador ambiental, clima urbano, cobertura vegetal, temperatura.

1- INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da urbanização causa repercussões no ambiente, como a criação de um espaço artificial, chamado de meio ambiente urbano. Assim, as cidades são entendidas como organizações humanas, nas quais o homem atua transformando a natureza de acordo com suas necessidades. O homem elegeu a cidade como sua morada e a população urbana vem crescendo progressivamente ao longo das últimas décadas.

Esta mudança na sociedade vem causando diversos problemas ambientais. A fim de amenizar e gerenciar tais problemáticas tem sido utilizado os indicadores ambientais. Um dos indicadores são as Ilhas de Calor, que são uma zona central de



distribuição de calor mais elevada do que as zonas periféricas, decorrente do fato que em áreas urbanas há uma concentração de materiais impermeáveis, que facilitam a condução de materiais escuros, como o asfalto, o concreto e as telhas, que armazenam energia solar. Isso ocorre ao mesmo tempo em que há uma ausência de vegetação natural, que reteria boa parte dos raios solares. (GARTALAND, 2010)

Outro fator importante é a verticalização, ou seja, o aumento de prédios nas áreas urbanas, que por sua altura impedem a circulação do vento entre eles. Além disso, nas cidades atuais há uma concentração de carros movidos a combustão, que eliminam gases poluentes, contribuindo para o aumento da temperatura.

A cidade de Feira de Santana – BA, como uma cidade de porte médio, vem sofrendo um forte processo de urbanização, industrialização e antropização do meio natural, que são responsáveis pela formação das Ilhas de Calor. Nesse sentido, justifica-se a necessidade de se realizar a pesquisa dirigida, para se verificar a ocorrência desse fenômeno, bem como sua magnitude. Isso se faz necessário, devido ao fato das Ilhas de Calor influenciar o conforto térmico das populações urbanas, pois afetam sua saúde, o trabalho e atividades de lazer.

O objetivo geral deste trabalho é analisar as Ilhas de Calor enquanto indicador ambiental, a partir da ação humana sobre o clima urbano decorrente do processo de urbanização.

Os objetivos específicos são: Analisar a evolução urbana em Feira de Santana; Verificar a aplicabilidade das Ilhas de Calor como indicador ambiental; e a verificar a ocorrência das Ilhas de Calor no centro da cidade e a sua repercussão sobre a população local.

2- DESENVOLVIMENTO



2.1- CONCEPÇÕES TEÓRICAS

A origem de Feira de Santana começa no século XVIII, na Fazenda chamada Sant'Ana dos Olhos d'Água. Nessa época, a localidade tornou-se uma atração aos viajantes, devido ao grande número de água encontrada, por conta da bacia hidrográfica do rio Jacuípe. Nessa área ocorreu uma fixação humana, instalando-se pequenos comércios, este começa a crescer até que se formar uma feira livre, o que ainda hoje tem presença marcante na cidade. (SANTO, 2012)

Até 1940, a parte da cidade banhada pela bacia do rio Jacuípe foi a mais ocupada, conseqüentemente, a que mais sofreu com a ação antrópica. Em 1950, sofre uma grande transformação, com iniciativa do governo federal, implantam-se a BR-324 e a BR-116, além da construção da avenida de contorno. Esses fatos acabam modificando a dinâmica urbana, pois fortalece o seu comércio central, criando novos eixos de expansão urbana. (SANTO, 2012)

No período de 1967 a 1986, observa-se uma grande expansão da urbanização, devido mudança da Faculdade de Educação de Feira de Santana para o setor Norte, o que atraiu muitas pessoas de outras localidades. Além da criação do CIS (Centro Industrial do Subaé), inicialmente na BR-324 e posteriormente no Sudoeste da cidade. Essa expansão continuou ocorrendo nos anos 2000, e ao final dessa década a paisagem começa a ser transformada com a construção de grandes edifícios comerciais e residenciais, principalmente, dentro do anel de contorno. (SANTO, 2012)

O processo de urbanização que a cidade vem sofrendo, causa diversos impactos ambientais dos quais podemos destacar a formação das Ilhas de Calor, ~~que~~ segundo Gartland (2010) são formadas em áreas urbanas e suburbanas, onde o ar e a temperatura da superfície são maiores do que nas áreas circundantes, e são formadas porque os materiais de construção mais comuns nessas áreas absorvem e retêm mais calor do sol do que os materiais existentes nas áreas urbanas. Para fazer a identificação das Ilhas de



calor, é preciso analisar os fatores que indicam sua presença: Clima, Arborização, poluição atmosférica, forma urbana, uso e ocupação do solo.

A falta de arborização urbana é considerada um dos fatores que mais acentuam o clima urbano. Segundo Bueno (1998), isso ocorre quando há falta de vegetação, ocasionando o aumento da radiação solar sobre as construções, pois grande parte da radiação solar absorvida é refletida em forma de calor ao meio externo, este não consegue se dissipar devido à poluição, transformando as cidades em estufas.

As árvores são instrumentos muito importantes para a transformação da radiação solar, pois transmitem para o meio, de maneira difusa, as ondas curtas emitidas pelo sol que incidem sobre as suas folhas justamente por refletirem parte da radiação, sendo que outra parte, determinada faixa espectral, é absorvida e transformada em calor físico e energia química. (SILVA; GONZALES; FILHO, 2011)

Além desses fatores, as árvores também possuem um considerável potencial de remoção de partículas e gases poluentes da atmosfera, e devem ser observadas sob dois aspectos: os efeitos da modificação da velocidade dos ventos causada pela vegetação e o efeito de captação das diversas espécies vegetais. (MILANO; DALCIN, 2000).

A poluição também afeta o clima urbano de diversas maneiras, principalmente por que segundo Ayoade (2010) ela é importantíssima no equilíbrio energético das cidades, onde os poluentes refletem, absorvem e dispersam a radiação que é em média 15 a 20 % menor do que nas áreas rurais. Os poluentes formam núcleos de condensação e a umidade do ar é abastecida através da evaporação, dos processos industriais e dos automóveis, que emitem grandes quantidades de vapor d'água. Contudo as árvores ajudam a diminuir a poluição, pois filtram as partículas dos poluentes.

Deve-se citar ainda, outro fator importante, a forma urbana, que influencia diretamente nas Ilhas de Calor, pois quando a forma urbana não favorece a dissipação do calor, as elevadas temperaturas das superfícies pavimentadas provocam um aumento da temperatura do ar e de outras superfícies do entorno. (MIANA, 2010)



A forma urbana está intrínseca ao uso e ocupação do solo, Mota (1997) diz que a distribuição do uso e ocupação do solo deve levar em conta as características do espaço, fazendo a identificação de áreas propícias a urbanização ou não; a qualidade do ambiente, a capacidade do meio de dispersar os poluentes, a importância do espaço, os padrões de qualidade definidos anteriormente, a interação do ambiente com a sociedade e a economia.

De acordo com Lombardo (1985), existe uma estreita relação entre os tipos de uso de solo urbano e a variação de temperatura superficial. As altas temperaturas são verificadas em áreas onde o crescimento vertical é intenso, onde existem altas densidades demográficas e pouca quantidade de vegetação, principalmente em setores industriais e residenciais. Contudo as regiões que possuem uma maior concentração de espaços livres, com vegetação ou próximos a reservatórios de água, sofrem acentuados declínios de temperatura.

2.2- METODOLOGIA

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram utilizados computadores, softwares específicos, medidores de temperatura, CO² e umidade. Para verificar a ocorrência de Ilhas de Calor, foram realizadas tarefas agrupadas nas seguintes etapas: primeiro, definir o método de coleta e análise dos dados, a partir de pesquisas realizadas sobre a área estudada e sobre as Ilhas de Calor; segundo, a seleção dos locais de coleta na área escolhida da Avenida Getúlio Vargas, a partir da definição do método de coleta e análise dos locais que mais se aproximam das práticas construtivas típicas da região; terceiro, nos locais definidos foi feita a coleta de dados de temperatura, umidade, e concentração de CO² através dos aparelhos específicos; quarto, foi tirada algumas fotos dos pontos de coleta para a melhor representação dos espaços; quinto, elaboração do mapeamento da área da Avenida Getúlio Vargas, com os dados e informações coletadas de cada local escolhido, a partir da ferramenta SIG, especialmente com o uso do software ArcGis, que envolveu a criação de um banco de dados georreferenciado, com



as informações, que foram processadas e analisadas pelo software, gerando um mapa sobre a área e o fenômeno estudado.

Por fim, foi desenvolvida uma análise dos resultados obtidos e suas consequências, utilizando os levantamentos bibliográficos sobre a cidade e sobre a problemática, e averiguando o quanto as Ilhas de Calor influenciam na qualidade do ambiente da cidade de Feira de Santana-BA, no conforto térmico e consequentemente, na vida da população.

As coletas de dados em campo foram realizadas em duas datas, a primeira em 21/02/2014 e a segunda em 11/07/2014, ou seja, uma no verão e outra no inverno o que ocasionou uma diferença nos valores obtidos. Foram coletadas informações de temperatura, umidade e quantidade de CO² na atmosfera, ao longo de uma área determinada da Avenida Getúlio Vargas, que vai do cruzamento desta com a Avenida Maria Quitéria, até o cruzamento com a Rua J.J. Seabra . A área foi dividida em 8 pontos de coleta (Na imagem, os pontos vão de 1 a 8, da esquerda para a direita) e em cada ponto foi feita a coleta de uma amostragem de 5 minutos, sendo que toda o processo foi feito no período de 11 h às 13 h. A partir disso foi produzido mapas temáticos para a representação da coleta. A Avenida Getúlio Vargas foi escolhida por ser a principal da cidade, liga o centro a diversos bairros e possui um tráfego de veículos intenso.

2.3- RESULTADOS

A cidade apresenta pouca arborização em suas vias, e principalmente no centro da cidade, com exceção da Avenida Getúlio Vargas. No seu canteiro central há diversas espécies arbóreas, de médio a grande porte, promovendo uma zona de alívio da temperatura. Como é possível verificar na figura 01, os pontos de coleta que ficaram no canteiro central da avenida, apresentaram temperaturas abaixo das temperaturas encontradas nos outros pontos, onde não há vegetação. Em determinado momento, no



ponto de coleta 7 (figura 04), onde há um cruzamento de duas avenidas e consequentemente, grande quantidade de carros, a temperatura chegou a 40,3°C.

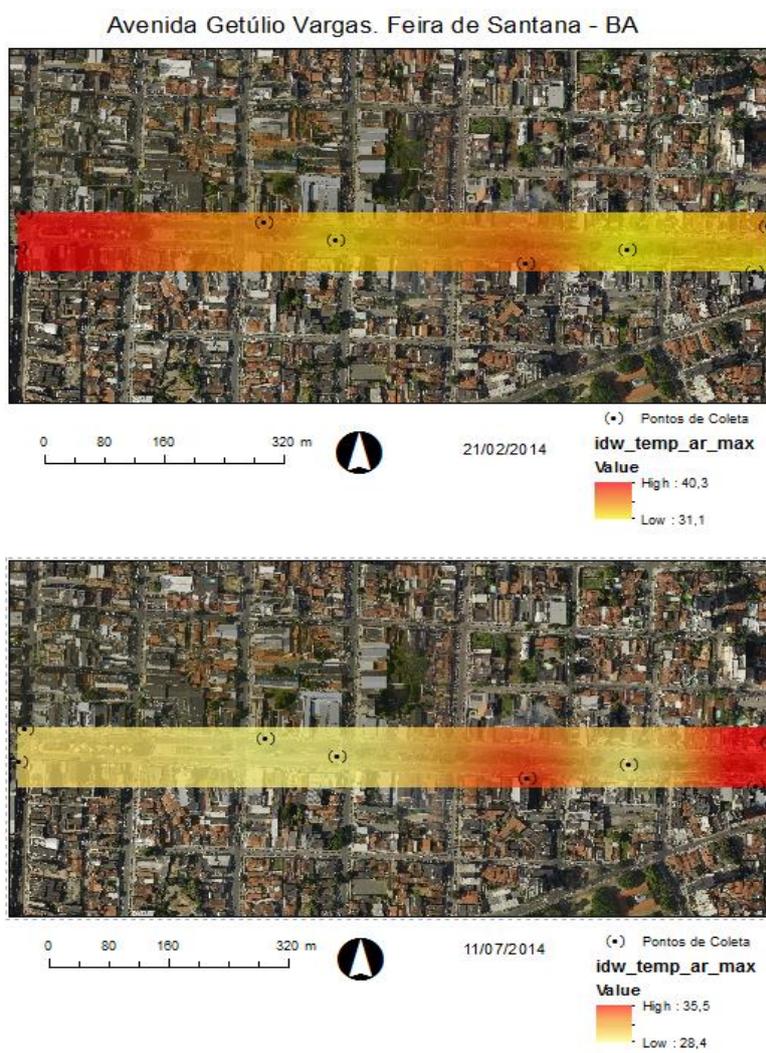


Figura 01 - Variação da temperatura máxima do ar (°C)

Fonte dos dados e elaboração: LIMA, L.B.

Além da falta de arborização, ela possui vários elementos que indicam a presença de poluição atmosférica, principalmente originada de veículos automotores e



das indústrias. Em 2013, segundo o IBGE, Feira de Santana possuía uma frota de 213.947 veículos. A cidade vem apresentando fortes congestionamentos, principalmente no início da manhã, meio dia e no fim da tarde. Neste item, podemos destacar o CIS (Centro Industrial do Subaé) com a presença de diversas indústrias do ramo de alimentação, plástico, borracha, têxtil, dentre outras. Estas eliminam grande quantidade de gases poluentes, e apesar de não estarem na área urbana, os gases são transportados pelo vento para o centro da cidade. O problema é agravado com a falta de arborização, pois as árvores são essenciais na diminuição da poluição.

Na Avenida Getúlio Vargas, também foram coletados os dados de concentração de CO², e concordando com os resultados de temperatura da figura 01, o CO² foi encontrado em maior quantidade nas áreas não arborizadas e menor no canteiro central, que é arborizado.

V Simpósio
ciudades
médias e pequenas
da Bahia

Avenida Getúlio Vargas, Feira de Santana - BA



0 80 160 320 m



21/02/2014

(*) Pontos de Coleta

idw_co2ppm

Value

High : 904

Low : 799



0 80 160 320 m



11/07/2014

(*) Pontos de Coleta

idw_co2ppm

Value

High : 978

Low : 837,001

Figura 02 - Variação da concentração de CO²

Fonte dos dados e elaboração: LIMA, L.B.

Os dados de umidade relativa do ar, apresentados na figura 03, demonstraram que onde há maior concentração de vegetação, a umidade será maior, onde não há vegetação e há predominância de materiais impermeáveis, a umidade relativa será menor.

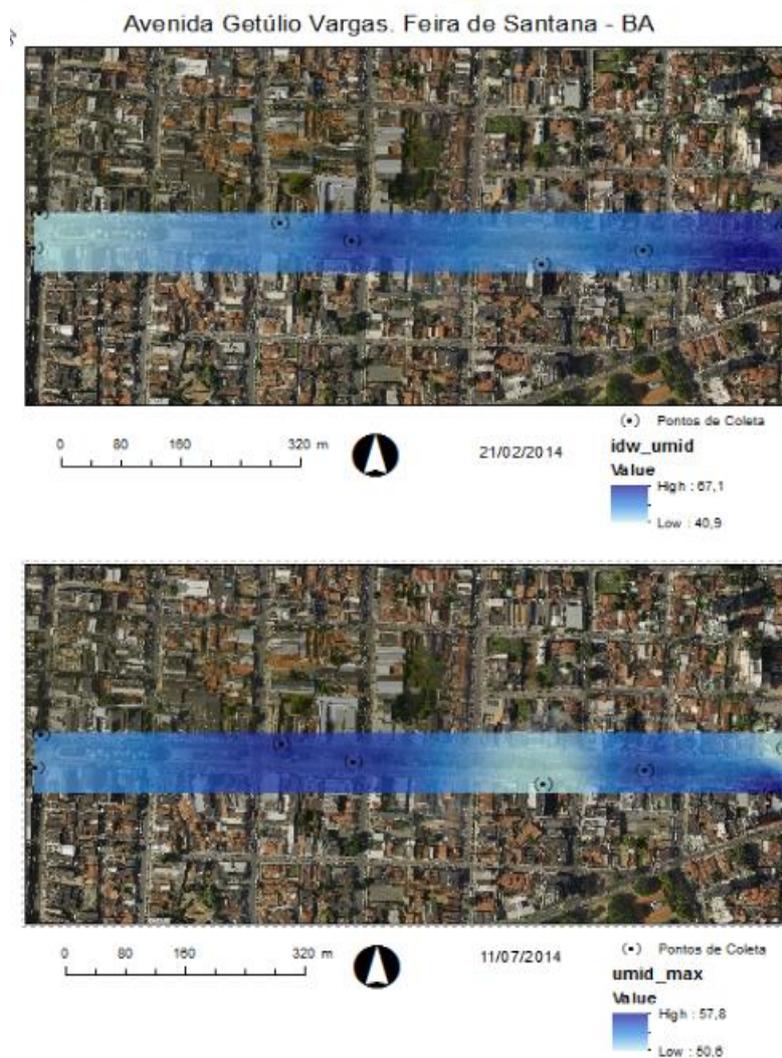


Figura 03 - Variação da umidade relativa do ar

Fonte dos dados e elaboração: LIMA, L.B.

3- CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos elementos já decorridos acima, é possível concluir que o centro da cidade de Feira de Santana está sendo submetido a um processo de urbanização rápido, apresentando vários indícios da presença de Ilhas de Calor e está sujeito ao aumento



dessas ocorrências. Isso está se tornando um problema, pois afeta diretamente a qualidade de vida população, o que exige ações de controle dos indicadores ambientais.

Como vem ocorrendo um forte processo de urbanização, conseqüentemente esses fatores se mostram cada vez mais frequentes. Foi observado que a cidade ainda não é verticalizada, mas nos últimos 15 anos vem sofrendo um forte processo de verticalização, com as construções de alguns edifícios comerciais e residenciais, o que nos afirma que Feira de Santana vai ser atingida cada vez mais pelas Ilhas de Calor.

Com relação ao uso e ocupação do solo, é perceptível que este não foi realizado de forma que se respeitassem os limites entre natureza e desenvolvimento econômico, haja vista a interceptação de algumas lagoas para a construção de vias asfaltadas, além da ocupação de suas margens. Ficou evidenciado, que a forma urbana foi constituída sem a preocupação de garantir a dissipação do calor, conseqüentemente, afetando o conforto térmico da população.

Com relação aos dados obtidos no campo, é perceptível, através das altas temperaturas encontradas, que a maioria dos materiais existentes retém o calor, o que provoca a liberação deste calor, principalmente no período noturno, podendo formar as Ilhas de Calor.

4- REFERÊNCIAS

a) Livros:

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 13º ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2010.

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

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



MOTA, S. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 1a ed. Rio de Janeiro: ABES, 1997.

b) Dissertações

BUENO, C.L. **Estudo da atenuação da radiação solar incidente por diferentes espécies arbóreas**. 1998. 177p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia civil, Universidade Estadual de Campinas, 1998.

c) Teses

MIANA, A.Z.C. **Adensamento e forma urbana: inserção de parâmetros ambientais no processo de projeto**. 393 p. Tese (Doutorado em Tecnologia da Arquitetura) – FAUUSP, São Paulo: 2010

SANTO, S.M. **A expansão Urbana, o Estado e as águas em Feira de Santana – Bahia (1940-2010)**. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal da Bahia, 2012.

d) Fontes Eletrônicas

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=291080&idtema=128&search=bahia|feira-de-santana|frota-2013>>. Acesso em: 01/04/2015

e) Publicações em revistas

SILVA, I.M. ; GONZALEZ, L.R.; FILHO, D.F.S. **Recursos naturais de conforto térmico: um enfoque urbano**. REVSBA, Piracicaba – SP, v.6, n.4, p. 35-50, 2011