



O COMPORTAMENTO NOTURNO DA TEMPERATURA DO AR NA ESCALA CAMPO-CIDADE, EM VIÇOSA-MG¹

ROBSON RODRIGUES QUINA²
MARIA LUZIA SILVA PAULO³
RAFAEL DE SOUZA ALVES⁴
EDSON SOARES FIALHO⁵

Resumo: O presente trabalho é fruto do desenvolvimento de um projeto de iniciação científica intitulado de “*Transformações e conformações de uma paisagem em (re)construção: As repercussões na dinâmica climática local decorrente do processo de urbanização na área urbana de Viçosa*”, e este por sua vez, tem como objetivo principal, analisar como se dá o comportamento e a variação da temperatura e da umidade relativa do ar, durante o período noturno (18 às 23 horas), tendo como base uma análise de dados coletados através da instalação pontos fixos, contendo datalogger da marca HOBO, modelo U10-003, onde esses foram distribuídos e fixados ao longo do município, em alguns pontos no centro e em bairros periféricos do município de Viçosa-MG.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura, Umidade Relativa, Comportamento e Noturno.

Abstract: This work is the result of the development of a research project titled "Transformations and conformations of a landscape (re) construction: The impact on the local climate dynamics resulting from the urbanization process in the urban area of Viçosa," and this in instead, has as main objective to analyze how is the behavior and the variation of temperature and relative humidity during the night period (18 to 00 hours), based on an analysis of data collected by installing fixed points containing datalogger HOBOT brand, model U10-003, where these were distributed and fixed throughout the municipality, at some points in the center and suburbs of Viçosa-MG.

Keywords: Temperature, Relative Humidity, Behavior and Nocturnal.

1 - Introdução

A utilização de métodos e ferramentas que auxiliam para uma melhor percepção e compreensão dos tipos de tempo e clima se torna uma questão considerada e de suma

¹ Projeto Financiado pelo CNPQ sob o n° do processo 176985/2013 intitulado Transformações e conformações de uma paisagem em (re)construção: As repercussões na dinâmica climática local decorrente do processo de urbanização na área urbana de Viçosa

² Bolsista de Iniciação Científica do CNPQ. Acadêmico do 7° período do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa. Membro do Bioclima. E-mail: robson.quina@ufv.br

³ Bolsista de Iniciação Científica do CNPQ. Acadêmica do 5° período do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa. Membro do Bioclima. E-mail: maria.paulo@ufv.br

⁴ Monitor de Biogeografia. Licenciado em Geografia. Acadêmico do 10° período do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa. Membro do Bioclima. E-mail: rafael.s.alves@ufv.br

⁵ Professor adjunto III do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Viçosa e coordenador do Laboratório de Biogeografia e Climatologia-BIOCLIMA UFV. E-mail: fialho@ufv.br



importância para a vida das pessoas, uma vez que essa está diretamente ligada ao dia-a-dia e ao modo de como essas se comportam no espaço em que vive, tanto para os indivíduos que vivem no meio urbano, quanto para aqueles que vivem no meio rural. Além disso, a questão do tempo e clima tornou-se um tema atual, intrigante e bastante comentado entre as pessoas e também pela mídia de um modo geral.

Nos veículos de comunicação e nos centros acadêmicos muito se abordam e se fala sobre as mudanças climáticas que estão ocorrendo na escala global. Diferentes linhas de pesquisa são formadas para darem respostas às “anomalias climáticas” - que vêm ganhando cada vez mais espaço na mídia televisionada - e muitas propostas políticas de caráter intervencionista são apresentadas para solucionar os problemas. No entanto, não há consenso entre os países quanto à implantação de tais propostas, principalmente quando entram em cena sugestões de mudanças nos padrões de produção e nos modelos energéticos utilizados por grande parte da sociedade.

Poucas vezes nos atentamos para as transformações climáticas que se dão na escala local, onde a ação antrópica gera efeitos instantâneos e essas transformações ocorrem de forma mais sensível. Segundo Alves (2009, p.182):

“A cidade gera um clima próprio, o clima urbano, que esse é resultado da interferência de todos os fatores que se processam sobre a camada de limite urbano e que agem no sentido de alterar o clima em escala local”.

Mesmo que os estudos de clima urbano assumam, principalmente, uma perspectiva descritiva, aberta a críticas e voltada apenas para estudos de casos, sua relevância não pode ser desprezada. Embora eles não possuam uma metodologia única e não deem respostas imediatas que solucionem os problemas climáticos urbanos, os mesmos denunciam as condições climáticas-ambientais que vem sendo moldadas por nosso modo de vida. O fato de discutirmos e apontarmos as áreas com características térmicas mais modificadas pelas atividades humanas, já se coloca como uma postura que caminha em busca de amenizar, reduzir e solucionar os impactos causados pela ação antrópica.

A Geografia é considerada uma ciência que historicamente se volta para as relações existentes entre sociedade e natureza. Na tentativa de compreender como se efetiva a integração do homem-meio, o Geógrafo se ampara nos estudos de caso e/ou pesquisas de fundo empírico para demonstrar a influência humana sobre a natureza e vice-versa.

Com intuito de melhor compreender as relações entre sociedade e natureza, na perspectiva do clima, o Laboratório de Biogeografia e Climatologia - BIOCLIMA UFV, coordenado pelo professor Edson Soares Fialho, se propôs a estudar a cidade de Viçosa e regiões do entorno, presentes dentro de sua área municipal. As discussões a dessa área



cresceram a partir da investigação, proposta no doutorado desenvolvida por Fialho (2009), que a partir de então aprofundou esta investigação, gerando monografias de final de curso e artigos, como os trabalhos de Machado (2006), Alves (2007), Andrade (2008).

O estudo do clima urbano, pautado no monitoramento do campo térmico, permite a identificação de locais, dentro do próprio espaço urbano, que apresentam temperaturas mais elevadas que seu entorno, ou seja, as ilhas de calor e os arquipélagos de calor, assim como o comportamento desses ao longo do ano. Estas áreas, na maioria dos casos, estão relacionadas aos locais onde há grande concentração de edifícios, pouca arborização e intensa atividade humana, propícias à geração de desconforto térmico e à baixa qualidade do ar. No entanto, segundo Assis (2005, p.93), observa-se que:

“Embora se reconheça atualmente a importância da climatologia urbana para o planejamento e a preservação da qualidade ambiental do meio urbano, sua aplicação às atividades de planejamento e projeto das cidades ainda é muito limitada, em parte devido à abordagem fragmentada e desintegrada entre os diversos campos do conhecimento envolvidos, em parte devido ao fato de que a grande maioria dos trabalhos nessa área, tanto no Brasil quanto no exterior, são descritivos e, portanto, seus resultados ficam restritos aos casos em estudos”.

As pesquisas no campo da climatologia urbana muitas das vezes são intermitentes ou apresentam poucos dados amostrais, muitas das vezes por que falta algum tipo de recurso, ou também porque apresenta uma abordagem muito simples que se torna muito aquém do que se quer transmitir, ou então a falta de incentivo para se ter uma continuação do trabalho e apresentar uma resposta mais concreta para a cidade, empresa, órgão, etc.

Tem-se com a presente pesquisa o intuito de avaliar e demonstrar as possíveis alterações no campo termohigrométrico do município de Viçosa, a partir de uma análise local entre campo e cidade, decorrentes da própria expansão e verticalização da cidade sobre um sítio movimentado, ou seja, constituído por morros em formato de “meia laranja” e vales, como caracterizou Aziz Ab’Sáber (2003) ao discorrer sobre o Domínio Morfoclimático dos Mares de Morro Florestado.

2 - Área de Estudo

A cidade de Viçosa, situada na mesorregião da Zona da Mata Mineira (Figura 01), vem apresentando um crescimento populacional, sobretudo a partir de 1950. Sua população urbana vem crescendo em mais de 80,0% a cada década, praticamente dobrando a cada



dez anos segundo Ribeiro e Filho (1997). Tal fato se intensificou a partir da década de 1970 em virtude do crescimento da Universidade Federal de Viçosa (UFV).

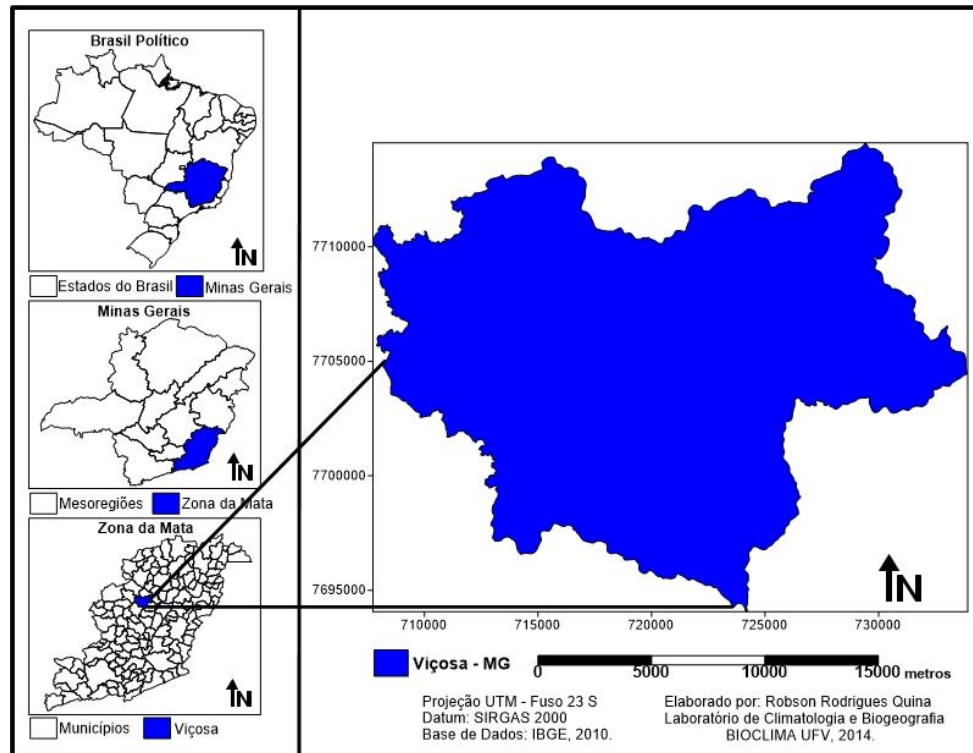


Figura 01: Mapa de Localização do município de Viçosa-MG.

Não se sabe ao certo a população total de Viçosa, segundo o IBGE, Viçosa possui um pouco mais de 70 mil pessoas, porém o censo não conta a população de estudantes da cidade, denominada “população flutuante”.

A cidade é conhecida nacionalmente pela excelência no Ensino, principalmente na área de Agrárias. A população de estudantes de Viçosa contempla jovens na UFV, de outras 4 faculdades privadas, no COLUNI, nos cursos técnicos, nos cursos pré-ENEM e no Ensino Médio das escolas públicas e particulares. Somando essa população temporária pode se chegar a mais de 20 mil pessoas, denominando-se assim a “população flutuante”, fazendo com que a população da cidade chegue a pouco menos de 100 mil habitantes.

Viçosa é considerada uma cidade de pequeno porte (FIALHO, 2009), mas com problemas de cidades de médio ou grande porte. Sua área urbanizada é de apenas 14km², destacando na cidade o crescimento vertical e quase total impermeabilização do solo na área central. Tal fato deve-se a demanda exigida pelos estudantes de morar próximo a sua área de estudo a UFV, principalmente, por isso o crescimento vertical foi a principal solução desse problema. Porém o crescimento urbano da cidade, não foi muito bem planejado, ruas foram asfaltadas sem rede pluvial, ruas estão alocadas em sentidos aleatórios, dificultando a



passagem dos ventos, dentre outros. A cidade se encontra em parte na área natural de extravasamento do Rio São Bartolomeu que pertence a Bacia do Rio Doce.

3 - Material e Método

Nesse trabalho, foram analisados os dados de temperatura do ar (°C), durante o período da noite na referida área de estudo, analisando o comportamento da temperatura das 18 às 23 horas, com espaço de uma hora entre uma medição e outra. O intervalo de tempo analisado foi de 61 (sessenta e um) dias, do dia 17 de janeiro à 18 de março de 2014.

O horário de análise, à noite, se deu pelo fato de se tentar investigar e analisar a relação e o comportamento da temperatura durante este período, entre pontos da área central, da área periférica e da zona rural da cidade de Viçosa. Além disso, busca-se verificar se há alguma influência direta da urbanização e da falta de vegetação, no comportamento da temperatura, bem como o armazenamento de calor a partir do pôr do sol.

Para se realizar esse levantamento de dados, foram distribuídos 14 (catorze) pontos de coleta no município de Viçosa (Figura 02). A escolha e caracterização (Tabela 01) desses, não foi realizada de maneira aleatória, sempre seguindo alguns critérios como: segurança dos equipamentos, para evitar furtos e interferências nos registros, privilegiando assim propriedades privadas, facilidade de acesso ao local, possibilitando assim chegar carregando ferramentas e materiais como computador, cavadeira, soquete, alicate, rolo de arame, mourão de eucalipto tratado, GPS, etc.

O trabalho foi pautado na utilização de mini-abrigos meteorológicos para realização da pesquisa. Tais equipamentos é uma prática bem conhecida pelos pesquisadores da área da Climatologia, principalmente por aqueles que estudam o espaço urbano e necessitam de dados primários em diferentes pontos da cidade, coletados de maneira simultânea.

Os dados foram obtidos, através da utilização de termohigrômetros datalogger da marca Hobo, modelo U10-003, fixados em campo no interior dos mini-abrigos meteorológicos alternativos produzidos com policloreto de vinila (PVC), sendo esses fixados a 1,5 metros de altura em relação ao solo, seguindo as ordenações da Organização Meteorológica Mundial (OMM), como coloca Varejão-Silva (2006). Para fixação deste em campo, foram utilizadas hastes de mourão de eucalipto tratado (Figura 03).

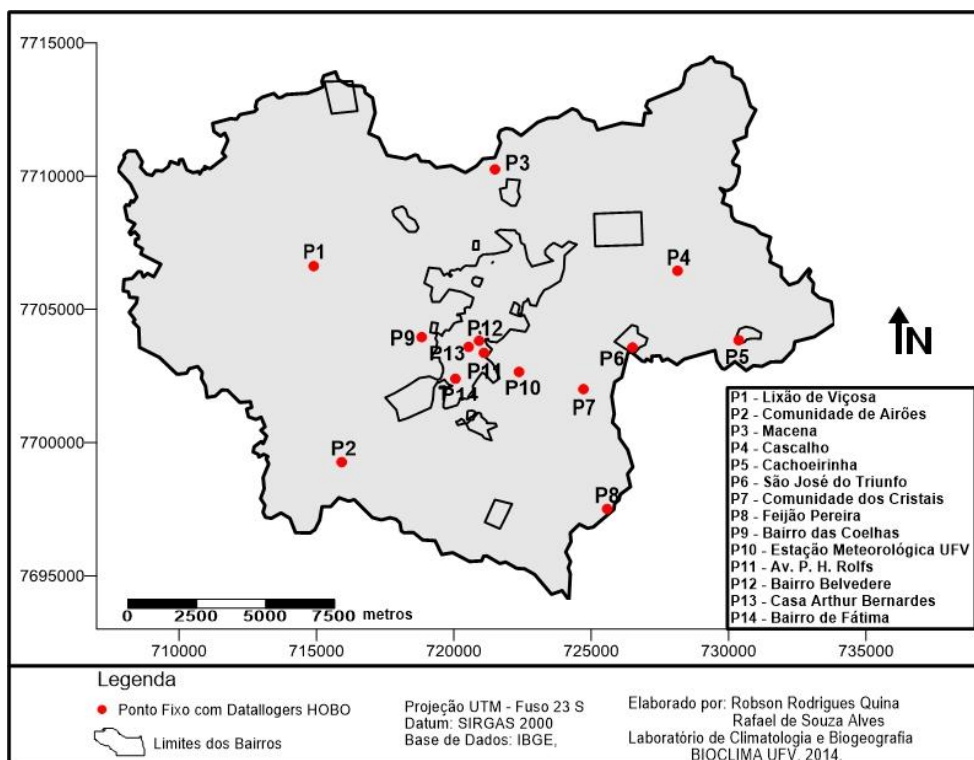


Figura 02: Localização dos pontos de coleta, no município de Viçosa-MG.

PONTO	CARACTERÍSTICA	HOBO	LOCALIZAÇÃO NO MAPA
Lixão de Viçosa	Zona Rural	HOBO 29	P1
Jaime de Paula (Airões)	Zona Rural	HOBO 28	P2
Sebastião Ferreira (Macena)	Zona Rural	HOBO 27	P3
Companhia do Rodeio (Cascalho)	Zona Rural	HOBO 30	P4
Cachoeirinha	Zona Rural	HOBO 25	P5
São José do Triunfo	Zona Rural	HOBO 26	P6
Cristais	Zona Rural	HOBO 24	P7
Feijão Pereira	Zona Rural	HOBO 23	P8
Coelhas	Zona Rural	HOBO 15	P9
Estação Meteorológica	Zona Urbana Periférica	HOBO 11	P10
PH Rolfs	Zona Urbana Central	HOBO 21	P11
Belvedere	Zona Urbana Periférica	HOBO 13	P12
Casa Arthur Bernardes	Zona Urbana Central	HOBO 17	P13
Bairro de Fátima	Zona Urbana Periférica	HOBO 18	P14

Tabela 01: Caracterização dos pontos de coletas distribuídos e localizados do município de Viçosa.
Elaborado por: Robson Rodrigues Quina, 2014.

As instalações dos equipamentos ao longo do município de Viçosa ocorreram após aferição destes em ambiente fechado, para avaliar se há disparidades dos valores por eles obtidos pelos equipamentos mesmo estes estando submetidos a um ambiente comum. Logo após esta etapa, os abrigos meteorológicos alternativos passaram por uma aferição, junto a Estação Meteorológica Automática da Universidade Federal de Viçosa, cujo objetivo era identificar as diferenças entre ambos. A diferença horária identificada para cada abrigo com a estação ao longo de 15 dias serviu para se tirar uma média de correção horária, que foi



aplicada aos sensores dos abrigos alternativos. Após a correção, foi feito então calculado uma média diária da temperatura do ar para os 61 dias amostrais, para todos os 14 (catorze) pontos de registro. A partir desses valores médios, foram feitos mapas que espacializam e mostra o comportamento da temperatura distribuída no município de Viçosa-MG. Criou-se um mapa com uma média do período analisado e um mapa destacando a noite com a maior variação entre os equipamentos. Além disso, foram construídas tabelas de frequência a partir das diferenças encontradas entre os pontos.



Figura 03: Instalação e fixação dos mini-abrigos meteorológicos em



campo, contendo o termohigrômetros Dataloggers HOBO U10-003. Fotos: Maria Luzia Silva Paulo, 2014.

4 - Resultados e discussões

A análise do mapa do comportamento da temperatura noturna (Figura 04), que representa a média dos 61 (sessenta e um) dias de pesquisa no município de Viçosa-MG, nota-se que a região onde se tem uma maior concentração de construções e de pessoas apresenta um núcleo de calor quando comparadas as áreas circunvizinhas.

Nesse caso os pontos P11, P12, P13, e P14, que localizam no centro da cidade de Viçosa, juntamente com o ponto P6, que se localiza no centro do maior bairro do município, São José do Triunfo, que por muitos moradores é considerado um distrito pelo fato de estar localizado em uma região mais afastada, apresentam as médias da temperatura mais elevadas no período de observação de 17 de janeiro a 18 de março de 2014, analisando as temperaturas registradas no horário das 18 às 23 horas.

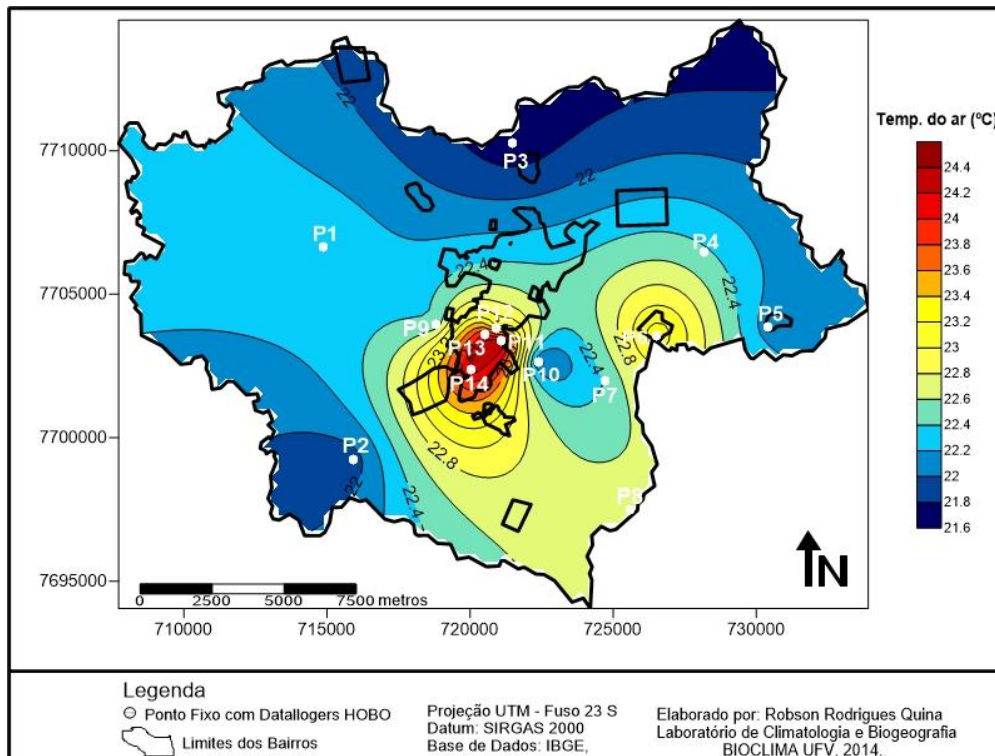


Figura 04: Mapa de temperatura do ar (°C) dos termohigrômetros dataloggers durante os dias 17 de janeiro a 18 de março de 2014, no município de Viçosa-MG.

Destaca-se também que na média as temperaturas do ponto mais frio para o ponto mais quente não se observa uma diferença muito elevada, no P3 (mais frio) e no P11 (mais quente), tomando o mapa como base observa-se que a diferença é de no máximo 2,8°C.

Por outro lado, essa diferença que se observa, encontra-se estabelecida dentro de uma faixa de temperatura média considerada alta para a região de Viçosa, variando de 24,4°C do ponto mais quente à 21,6°C no ponto mais frio, durante o período noturno, uma vez que essa se localiza aproximadamente a 700 metros de altitude, no topo de um planalto dissecado. Tais valores podem ser explicados pelo fato da pesquisa ter sido realizada no período do Verão, onde se espera que as temperaturas sejam mais elevadas nesse período.

Houve também a escolha e mapeamento do dia 27 de fevereiro de 2014 (Figura 05), esse escolhido por representar o dia de maior variação da temperatura média diária entre o ponto mais quente e o mais frio no período analisado, registrando uma variação de 4,89°C.

Destacam-se também os pontos P12 e P13, que se localizam próximos dos pontos P11 e P14, e apresentam temperaturas elevadas, notando assim um núcleo de calor na região central da cidade de Viçosa-MG, este também foi observado na Figura 04.

Esse aquecimento na área central é devido, como já dito anteriormente, à grande concentração de área construída que provoca um aprisionamento e uma retenção do calor ao longo dos cânions urbanos, principalmente, nas primeiras horas da noite, onde a área



urbana se esquentam muito mais rápido do que a área rural, pelo fato de ter uma grande quantidade de calor concentrada, proveniente da absorção da radiação solar durante o dia. Nesse sentido, o ar atmosférico na cidade é mais quente que nas áreas que circundam a mesma, definindo assim um domo (camada) térmico, associado à Camada Limite Urbana caracterizada por ser uma camada situada na baixa troposfera e que sofre diretamente a influência da superfície urbana, como pode ser observado em Barry (2013).

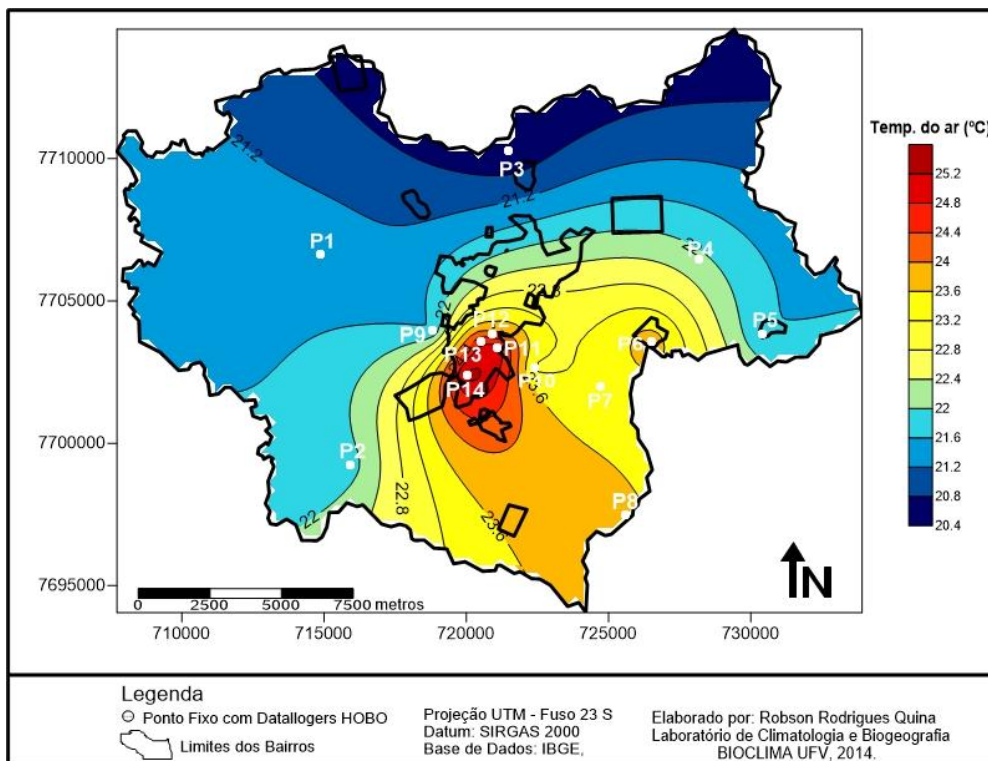


Figura 05: Mapeamento da temperatura do ar (°C) dos termohigrômetros dataloggers durante no dia 27 de fevereiro de 2014, no município de Viçosa-MG.

Em ambos os mapas foi utilizado a krigagem como modelo de interpolação, pelo fato deste método permitir estimar o valor desconhecido associado a um ponto, área ou volume, a partir de um conjunto “n” de dados disponíveis. Por esse motivo, e pelo trabalho apresentar uma quantidade de pontos de coleta um pouco reduzida, um total de 14 (catorze) para toda área de estudo, a krigagem, que se utiliza da estimação da variável de interesse em um ponto não amostrado, apresentou melhores resultados de espacialização dos dados quando comparada ao modelo do Inverso Quadrático da Distância (IQD). Nesse método temos uma classificação tanto como um interpolador exato, como um suavizador, fazendo com que os pesos dos dados sejam avaliados durante o processo de interpolação, tal que a influência de cada ponto seja inversamente proporcional à distância do nó da malha, onde nesse caso, se observou uma característica negativa deste método, com a geração do “efeito mira” ao redor dos pontos observados, como já descrito por Alves (2012).



O comportamento da temperatura ao longo do período analisado é detalhado nas Tabelas 2 e 3, que apresentam uma relação com a frequência de acontecimento no decorrer dos 61 dias. Nota-se que na Tabela 2, os intervalos das maiores diferenças entre a máxima e a mínima registrada em cada dia, e nela se observa que a maior parte dos episódios ocorridos está no intervalo de 3,0 a 7,0°C, contabilizando 77,0% das maiores diferenças. Além disso, vale ressaltar sobre o episódio onde a variação ocorreu na casa dos 11 e 12,0°C. Esse evento aconteceu no dia 27 de janeiro no horário das 18h00min, onde o ponto mais quente registrou 32,85 °C (P1) e o ponto mais frio registrou 21,83 (P10), e a diferença atingiu aos 11,02°C, tal fato pode ser explicado pelo ambiente distintos entre os dois pontos, o P1 (Lixão de Viçosa) é uma área totalmente descampada, próxima a uma estrada de terra além de receber sol praticamente o dia todo inclusive ao pôr do sol. Já o P10 (Estação Meteorológica da UFV) é uma área mais vegetada, gramada por completo, embora afastada do centro urbano tem uma densidade construída maior do que o P1, porém ao final da tarde passa a ser uma região sombreada. Tal fato demonstra que existe uma forte influência da orientação das vertentes, ainda não sendo possível quantificar a real contribuição do meio urbano no percentual desta diferença registrada.

TABELA 2		
Intervalos de temp. (°C)	Quantidade de episódios	Porcentagem (%)
0 - 1 (°C)	0	0,00%
1 - 2 (°C)	2	3,20%
2 - 3 (°C)	7	11,50%
3 - 4 (°C)	8	13,11%
4 - 5 (°C)	11	18,00%
5 - 6 (°C)	11	18,00%
6 - 7 (°C)	10	16,40%
7 - 8 (°C)	5	8,20%
8 - 9 (°C)	5	8,20%
9 - 10 (°C)	1	1,60%
10 - 11 (°C)	0	0,00%
11 - 12 (°C)	1	1,60%
TOTAL	61	100%

TABELA 3		
Horário	Quantidade de dias	Porcentagem (%)
18 horas	24	39,40%
19 horas	17	27,90%
20 horas	7	11,50%
21 horas	11	18,00%
22 horas	2	3,20%
23 horas	0	0,00%
TOTAL	61	100%

Tabela 02: Tabela de frequência da maior variação de temperatura registrada para cada um dos 61 (sessenta e um) dias analisados. Tabela 03: Tabela de frequência dos horários onde se teve a maior variação de temperatura registrada para cada um dos 61 (sessenta e um) dias analisados.

Elaboradas por: Robson Rodrigues Quina, 2014.

O episódio discutido acima auxilia para o entendimento da Tabela 03, onde representa a frequência de horários onde se teve a maior variação de temperatura registrada no período analisado. Então a partir da observação nota-se que as maiores diferenças entre os pontos foram os horários das 18 e 19 horas, ou seja, as primeiras horas da noite, onde ainda se tem uma grande retenção do calor por parte da cidade, enquanto as



regiões rurais e mais afastadas do urbano e com uma proximidade maior com o campo, perdem mais facilmente o calor recebido através da radiação solar. Ainda constata-se que a partir das 22 horas tivemos somente 2 (dois) episódios com uma maior variação da temperatura, constatando que a partir desse horário até o amanhecer a diferença entre campo-cidade é bem menor devido a perda uma grande parte do calor retido durante o dia. Esse resultado é um pouco diferente dos estudos já publicados, como Oke (1982), que identificam a ilha de calor máxima após duas ou três horas após o pôr do sol.

5 - Conclusões

A dinâmica climática local pode ser totalmente influenciada pelo processo de urbanização e de uso e ocupação do solo urbano. E no caso de Viçosa não é diferente, em específico, durante o período noturno, notou-se que os ambientes mais quentes estão concentrados nas áreas mais urbanizadas, quando se observa os valores médios registrados, criando assim núcleos de calor na zona central durante à noite.

Destaca-se que a conformação da paisagem tem papel importante na configuração das ilhas de calor urbana, influenciando diretamente o armazenamento e a absorção do calor nos diversos espaços urbanos, e controlando os microclimas locais do rural e urbano.

O núcleo de calor noturno observado na cidade de Viçosa, através desse trabalho, pode não ser considerado um fator negativo, tanto para a cidade quanto para o período analisado, como na maioria das vezes se rotula as “ilhas de calor” como sendo um fenômeno negativo, pois pode acarretar diversos problemas para determinada área. A diferença que foi observada encontra estabelecida dentro de uma faixa de temperatura média considerada para o município de Viçosa. No caso teve-se uma variação de 24,4°C do ponto mais quente e 21,6°C no ponto mais frio, na média durante o período noturno dos 61 (sessenta e um) dias de análise. Se houver um levantamento a respeito da localização de Viçosa e de suas características climáticas, tem-se que o município se localiza quase que em sua totalidade entre 700 e 800 metros de altitude, e sua temperatura máxima e mínima anual esta na faixa de 28,4°C e 17,7°C, respectivamente para o mesmo período, segundo normais climatológicas do INMET. Então se conclui que os valores encontrados por essa pesquisa podem ser considerados positivos, uma vez que estão aproximadamente 4,0°C, acima do mínimo esperado para o período e 4,0°C abaixo do máximo esperado para esse período, lembrando mais uma vez que esses são valores médios.

Por fim, outro ponto que foi observado, mas não foi levantado a fundo nesse trabalho é a questão da atuação dos sistemas sinóticos, que tem um papel fundamental para o controle e atuação das condições de circulação local (circulação terciária). Nesse caso, quando temos a atuação de sistemas de circulação secundária da atmosfera, por exemplo,



passagem Frente Frias, atuação Zona de Convergência de Umidade (ZCOU), dentre outros, cria-se certa homogeneização na área, não sendo possível assim observar a magnitude dos microclimas presentes dentro da região estudada.

6 - Agradecimentos

Ao meu orientador Prof. Dr. Edson Soares Fialho, por ter me dado à oportunidade de fazer parte desta pesquisa e ter me ajudado nas orientações, ajudas, críticas e sugestões. Ao Laboratório de Biogeografia e Climatologia – BIOCLIMA-UFV e todos seus integrantes. Aos amigos e companheiros Gabriel Ferreira Franco, Rafael de Souza Alves, Guilherme Lopes Galvão, Edilson Junior Celestino, Saymon Bittencourt, Maria Luzia Silva Paulo e Gabriela Regina Ferreira, que não mediram esforços para me auxiliar durante a pesquisa. E por fim ao CNPq pela concessão da bolsa de Iniciação Científica.

7 - Referência Bibliográfica

AB'SÁBER, Aziz Nacib. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003p.

ALVES, Elis Dener Lima. *Contribuição aos estudos do Clima Urbano: variação térmica e higrométrica em espaços intra-urbanos*. **Mercator – Revista de Geografia da UFC**, ano 08, número 17, 2009.

ALVES, Elis Dener Lima; BIUDES, Marcelo Sacardi; VECCHIA, Francisco Arthur Silva. *Interpolação espacial na climatologia: análise dos critérios que precedem sua aplicação*. **Revista Geonorte**, Edição Especial 2, v.1, n.5, p.606 – 618, 2012.

ANDRADE, Paula Portela. *Análise temporal da ilha de calor noturna, no município de Viçosa-MG em situação sazonal de outono-2008*. 60f. **Dissertação** (Monografia em Geografia). Departamento de Artes e Humanidades–Curso de Geografia, UFV.

ASSIS, Eleonora Sad de. **A Abordagem do Clima Urbano e Aplicações no Planejamento das Cidades: Reflexões Sobre uma Trajetória**. ENCAC – ELACAC, Maceió, Alagoas, Brasil – 5 a 7 de outubro de 2005.

ASSIS, Wellington Lopes de. *O sistema clima urbano do município de Belo Horizonte na Perspectiva tempo-espacial*. 299f. **Tese** (Doutorado em Geografia Física) Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Geociências, Belo Horizonte, MG, 2010.

BARRY, Roger G.; CHORLEY, Richard J. *Climas da Camada Limite*. In: **Atmosfera, Tempo e Clima**. Trad. Ronaldo Cataldo Costa. 9. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013, p. 392-426.

FIALHO, Edson. Soares. *Ilha de calor em cidade de pequeno porte: caso de Viçosa, na Zona da Mata Mineira*. 259f. **Tese** (Geografia e Análise Ambiental) Faculdade de Filosofia, Ciência, Letras e Ciências Humanas, USP, São Paulo, 2009.

Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>



OKE, T. R. *The energetic basis of the urban heat island*. **Quarterly journal of the royal meteorological society**, London, v. 108, n. 455, p. 1–24, 1982

RIBEIRO FILHO, G. B. *A formação do espaço construído: cidade e legislação urbanística em Viçosa, MG*. **Dissertação** (Mestrado em Urbanismo)-Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997.

ROCHA, Vinícius Machado. *Influências antrópicas no campo termohigrométrico do município de Viçosa – MG em situações sazonais de primavera no ano de 2006*. 75f. **Dissertação** (Monografia em Geografia). Departamento de Artes e Humanidades–Curso de Geografia, UFV, 2006.

SANTOS, Jaime Augusto Alves dos. *O campo térmico na área central da cidade de Viçosa-MG em situação sazonal de outono em 2007*. 57f. **Dissertação** (Monografia em Geografia). Departamento de Artes e Humanidades–Curso de Geografia, UFV, 2007.