

PKS

PUBLIC
KNOWLEDGE
PROJECT

**REVISTA DE GEOGRAFIA
(RECIFE)**

<http://www.revista.ufpe.br/revistageografia>

OJS

OPEN
JOURNAL
SYSTEMS

TEMPERATURAS MÁXIMAS E MÍNIMAS ABSOLUTAS EM CIDADE DE PEQUENO PORTE: EXEMPLO DE JATAÍ-GO

Zilda de Fátima Mariano¹ e José Ricardo Rodrigues Rocha²

*1 - Doutora em Geografia- Universidade Federal de Goiás-Regional Jataí.
Email:zildadefatimamariano@gmail.com*

2 - Mestre em Geografia- Universidade Federal de Goiás- Regional Jataí. Rua Riachuelo, 1530- Setor Samuel Granhan- Laboratório de Climatologia-Unidade Riachuelo-Regional Jataí-Universidade Federal de Goiás-UFG. Email: joserocha90@hotmail.com

Artigo convite - 40 anos do lançamento da obra Teoria e Clima Urbano do Professor Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi avaliar a temperatura do ar, máximas e mínimas absolutas, na área urbana de uma cidade de pequeno porte do Cerrado Brasileiro, Jataí-GO. A pesquisa teve como base metodológica a teoria do clima urbano de Monteiro (1976) e Monteiro e Sezarino (1990), abordando o subsistema termodinâmico considerando a temperatura do ar e correlacionando com a hipsometria, declividade, exposição das vertentes e o uso do solo. Para a coleta dos dados, foram instalados na área urbana da cidade 9 termohigrômetros, no período de agosto de 2013 a julho de 2014. Para a confecção dos mapas como: hipsometria, exposição das vertentes, uso da terra foram utilizados SIG Arcgis 10.1. Constatou-se que o valor máximo absoluto de temperatura foi de 43,1°C no P1, às 13h25m, em que o uso do solo influenciou os valores entre os pontos de coleta. Os menores valores de temperaturas mínimas também ocorreram em agosto, nos dias 28 e 29, sobe a atuação de uma frente estacionária, em que Jataí teve 4,9°C no P6, com muito baixa taxa de construção (1,1%) e alta taxa de vegetação (81,5%), além de ser localizado em fundo de vale.

Palavras-chaves: temperatura do ar, Cerrado, Sudoeste de Goiás, termodinâmico

TEMPERATURE HIGHS AND ABSOLUTE MINIMUM IN SMALL CITY: EXAMPLE JATAÍ-GO

ABSTRACT

The objective of the research was to evaluate the air temperature, maximum and absolute minimum in the urban area of a small town in the Brazilian Cerrado, Jataí-GO. The study was methodological basis the theory of urban climate Monteiro (1976) and Monteiro and Sezarino (1990), addressing the thermodynamic subsystem considering the air temperature and correlating with hypsometry, steepness, exposure of slopes and land use. To collect the data, were installed in the urban area of the city 9 termohigrômetros, from August 2013 to July 2014 for the preparation of maps as hypsometry, exposure of slopes, land use were used GIS Arcgis 10.1. It was found that the absolute maximum temperature value was 43.1 ° C in P1 at 13h25m, where land use influenced the values of the collection points. The lowest values of minimum temperatures also occurred in August, on 28 and 29, up the performance of a stationary front, where Jataí had 4.9 ° C in P6, with very low construction rate (1.1%) and high rate of vegetation (81.5%), and is located in valley bottom.

Keywords: air temperature, Cerrado, Southwest Goiás, thermodynamic

INTRODUÇÃO

As transformações que ocorrem no espaço por meio da urbanização acabam remodelando o ambiente alterando os padrões de circulação natural do ar com as edificações, os materiais de construção com a transmissão e armazenamento de energia, os índices de áreas verdes falta de arborização, entre outros. Assim, as somas desses fatores acarretam em alterações térmicas e a diferenciação de calor na malha urbana, evidenciado em vários estudos pois ambientes urbanos possuem um microclima, como o fenômeno conhecido como “ilha de calor”.

O modo de ocupação das áreas acaba fazendo com que certos locais tomem características diferenciadas de outros, gerando uma diferenciação do microclima dentro da cidade, o que caracteriza o clima urbano, em que certos locais tendem a ter temperaturas mais elevadas que outros.

Rossato (2010), a qual coloca que o estudo do clima urbano das pequenas cidades torna-se interessante, também, pelo fato de se poder estabelecer comparações com estudos feitos em cidades maiores, a fim de relacionar o grau de influência dos espaços urbanos com diferentes dimensões no clima de cada local. Mendonça (2003) também enfatiza que as cidades de médio e pequeno porte, pelo seu estágio de desenvolvimento, podem ser mais eficazes na compreensão da interação sociedade-natureza na construção do clima urbano do que nas grandes cidades metropolitanas.

Assim, diversos estudos abordando o clima urbano em cidades pequenas vêm sendo desenvolvidos, dentro os quais podemos destacar o de Pinheiro e Amorim (2007), que realizaram a análise do perfil da temperatura e umidade relativa do ar e a velocidade e direção do vento, no campo e na área urbana de Euclides da Cunha Paulista, de acordo com os sistemas atmosféricos atuantes nos horários das 21h e 23h, em julho de 2007 apresentou a geração de um clima urbano específico, em que, na maioria dos dias, a temperatura rural esteve abaixo da temperatura urbana.

Viana e Amorim (2008), para caracterizar o clima urbano em Teodoro Sampaio/SP, realizaram a coleta de dados com miniabrigos meteorológicos, em seis pontos na cidade e um na rural próxima constaram que a cidade já apresenta características peculiares quanto ao uso e ocupação do solo, sendo que, no verão, as magnitudes das ilhas de calor coincidiram com o horário de maior devolução de radiação terrestre para a atmosfera.

Alves e Specian (2009) analisaram a existência de variações térmicas e higrométricas em 4 pontos de coleta na área urbana de Iporá-GO, de acordo com o uso e ocupação do solo, e os sistemas atmosféricos que atuaram nos dias da coleta de dados da temperatura e umidade relativa do ar. Concluíram que nos dois períodos ocorreram ilhas de calor e ilhas secas, principalmente nos pontos que correspondem aos locais mais urbanizados, e que, independentemente do período de coleta, os pontos localizados nas áreas mais urbanizadas apresentaram temperaturas mais elevadas, configurando locais de ilhas de calor.

Ortiz e Amorim (2012) analisaram a temperatura e a umidade relativa do ar de Cândido Mota (cidade de pequeno porte), realizando as coletas por meio de pontos fixos, durante 30 dias do verão (de 31 de dezembro de 2010 a 29 de janeiro de 2011). Assim, constataram ilha de calor com amplitude térmica de 8°C, sendo definido pelos autores um valor elevado para uma cidade de pequeno porte.

Alves (2014) analisou a variação da temperatura e umidade relativa do ar, máximas e mínimas absolutas, em uma cidade de pequeno porte do Cerrado Brasileiro (Iporá - GO), identificando as relações com os aspectos físicos do ambiente, função e morfologia urbana. Assim, verificou que exposição das vertentes, a densidade de vegetação, construção, a hipsometria e os padrões de uso e ocupação do solo influenciaram na variação dos valores máximos e mínimos absolutos da temperatura e umidade relativa do ar em Iporá.

Rocha et al (2010) estudaram o clima da cidade de Jataí-GO, com 90 mil habitantes, e verificaram que as chuvas ocorrem de maneira pontual e a temperatura do ar foi maior nas áreas mais urbanizadas, enquanto que as áreas com menor densidade de urbanização, pouca pavimentação e com vegetação, apresentaram-se as menores temperaturas.

Macedo (2012) analisou as variações higrótérmicas em duas bacias hidrográficas no município de Jataí-GO. Embora as diferenças de altitude entre os pontos de coleta foram maiores que 100 m, esta não foi decisiva no registro dos valores máximos e mínimos de temperatura, mas, sim, outros fatores, como as formas de uso do solo e a exposição das vertentes.

O estudo foi realizado na cidade de pequeno porte do Cerrado Brasileiro, Jataí (GO), com o objetivo de verificar a variação da temperatura do ar máxima e mínima absolutas identificando as relações entre os aspectos físicos do ambiente por meio da

O crescimento da população no município de Jataí, no período de 1970 a 2012, foi de 82,6% em Jataí, enquanto que o do Brasil foi de 80,9% e o de Goiás 77,3%. Destaque-se que Jataí teve crescimento superior ao do Estado e do País, (Tabela 1).

Tabela 1 - Evolução populacional de Jataí, Goiás e Brasil: 1970 - 2012

Ano	Jataí		Goiás		Brasil	
	População	Crescimento (%)	População	Crescimento (%)	População	Crescimento (%)
1970	41.364	-	2.938.677	-	93.139.037	-
1980	53.394	29,1	3.120.718	6,2	119.002.706	27,8
1991	65.957	23,5	4.018.903	28,8	146.825.475	23,4
1996	68.661*	4,1	4.478.143*	11,4	156.032.944*	6,3
2000	75.451	9,9	5.003.228	11,7	169.799.170	8,8
2007	81.972*	8,6	5.647.035*	12,9	183.987.291*	8,3
2010	88.006	7,4	6.003.788	6,3	190.755.799	3,7

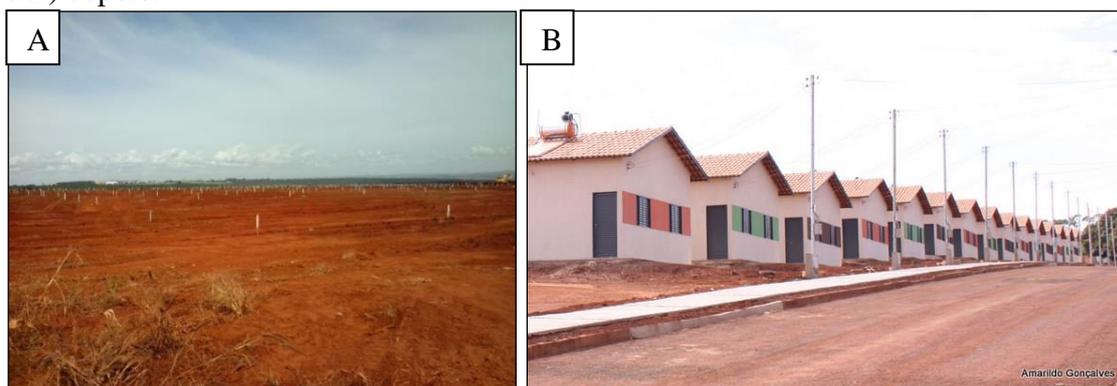
*Contagem

Fonte: Fonte: IBGE - Censo Demográfico

Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

Embora a cidade apresente espaços vazios nos bairros já habitados, sendo desnecessários os empreendimentos de novos loteamentos de acordo com Silva (2009), mas há a prática em novas aberturas de áreas de expansão como exemplo em 2013, por meio do Programa Minha Casa, Minha Vida, do Governo Federal, com o bairro Cidade Jardim, situado a noroeste da cidade (Fotografia 2A e B).

Fotografia 2 - Implementação do bairro Cidade Jardim em Jataí (GO) em 2013: A) antes e B) depois.



Fonte: ROCHA. J. R. R. (2014) e Amarildo Gonçalves (2012).

Características climáticas regionais e locais

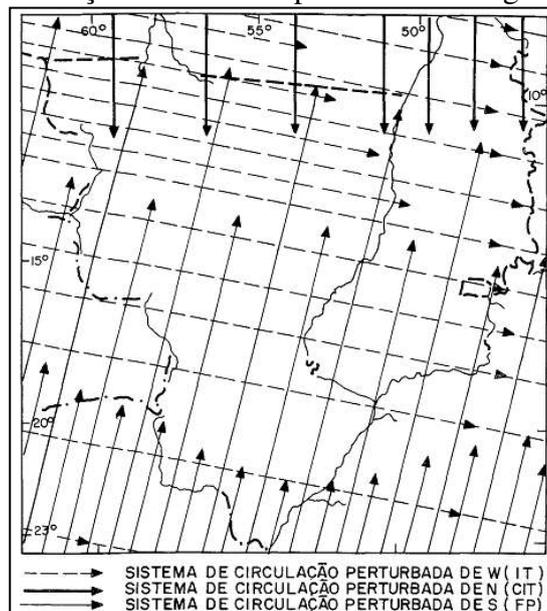
As condições climáticas do Sudoeste Goiano estão sob a influência das condições que afetam a região Centro-Oeste com estabilidade sujeita a mudanças bruscas, devido aos diferentes sistemas de circulação ou correntes perturbadas que atuam na

região. Nimer (1989, p. 4) destaca, ainda, três principais correntes perturbadas: “a) Sistema de correntes Perturbadas de Oeste – da linha de instabilidades tropicais (IT); b) Sistema de correntes perturbadas do Norte – da convergência intertropical (CIT); c) Sistema de correntes perturbadas do Sul – do anticiclone polar e frente polar (FP)”, (Figura 1).

A região também sofre influência de outros sistemas atmosféricos, como a ZCAS;

A ZCAS é um dos mais importantes fenômenos na escala intrasazonal que ocorre durante o verão na América Sul, com episódios de estiagem prolongada e enchentes que atingem diversas regiões do país. Esse fenômeno é caracterizado por uma banda de nebulosidade quase estacionária, por períodos que variam de 4 a 20 dias, orientada na direção NW/SE, estendendo-se desde a Amazônia até o oceano Atlântico Sul, associada a uma zona de convergência de umidade que se prolonga até a média troposfera (SEABRA, MENEZES E ROTUNNO FILHO, 2004).

Figura 1 - Sistema de circulação atmosférica perturbada na região Centro-Oeste



Fonte: Nimer (1989, p. 4).

Em relação às características climáticas, a região em que a cidade de Jataí está inserida apresenta invernos secos (abril a setembro) e verões chuvosos (outubro a março), ou seja, tropical chuvoso (Aw), baseado na classificação de Köppen (1918), (NIMER, 1989).

A característica de inverno, devido à continentalidade, apresenta baixa umidade do ar e atuação frequente do Anticiclone Polar, são comuns dias muito frios (abaixo de 10,0°C), sobretudo em junho e julho, podendo ocorrer geadas. Mas, quando as massas polares não chegam, as temperaturas se elevam, ocasionando médias de temperatura altas no inverno (MARIANO, 2005).

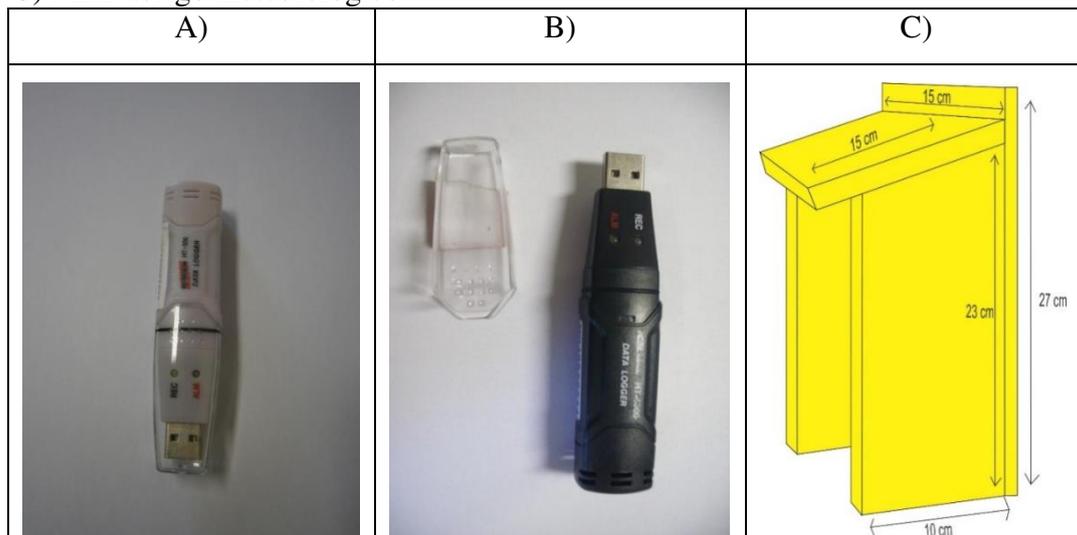
Base metodológica da pesquisa

O estudo proposto do clima urbano na cidade de Jataí tem como base metodológica a Teoria do Clima Urbano, proposta por Monteiro (1975), em que o autor aborda o clima urbano como um “sistema singular, aberto, evolutivo, adaptativo e morfogênico, composto pelo clima local e pela cidade”. Nesta pesquisa, foi adotado o subsistema termodinâmico, a partir do estudo das variações mensais, diárias e horárias da temperatura do ar em diferentes usos urbanos.

Instrumentação e dados

Para a coleta dos dados de temperatura do ar, utilizou-se termohigrômetros digitais (Data Logger, modelo HT-500 e HT-4000), seguindo a proposta de Monteiro (1990), a qual consiste na utilização de miniabrigos meteorológicos fixos, pintados na cor branca, revestidos de tela de nylon para proteger de insetos, instalados com a face voltada ao Sul (Figura 2A, B e C).

Figura 2 - A) Termohigrômetro modelo HT-500; B) Termohigrômetro modelo HT-4000 e C) Mini-abrigo meteorológico



Fonte: Rocha, J. R. R. (2014)

Os termohigrômetros possuem características técnicas como: medição da temperatura na faixa de - 40 a 70 °C, com resolução de 0,1 °C e precisão de 1°C / 1,8°F

(-4 a 122°F / -20 a 50°C), capacidade de armazenamento de até 16.000 dados, com medição selecionável, de 2s até 24h; para a pesquisa, foram realizadas coletas em intervalos de 30 minutos e configuração e interface para o descarregamento dos dados por meio de entrada USB.

Controle e qualidade dos dados

Os aparelhos foram calibrados em duas etapas: a) a primeira no Laboratório de Climatologia, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, para calibração e verificação de existência de erros entre os mesmos, constatou que a margem de erro estava dentro dos parâmetros estabelecidos pelo fabricante; e b) a segunda etapa ocorreu pela dificuldade de padronização da altura dos aparelhos na instalação nos pontos; assim, esses foram instalados na haste de ferro estação do INMET entre a altura padrão 1,5 metros até 4,0 metros (1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5 e 4,0 m), (Figura 3 e Tabela 2) .

Figura 3 - Aparelhos instalados na estação do INMET, em diferentes alturas



Fonte: ROCHA, J. R. R. (2014)

Tabela 2 - Fator de correção da temperatura em relação a altura

Altura (m)	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Temperatura (°C)	0,0	0,06	0,03	0,05	0,18	0,07

Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí
Organização: ROCHA, J. R. R. (2014)

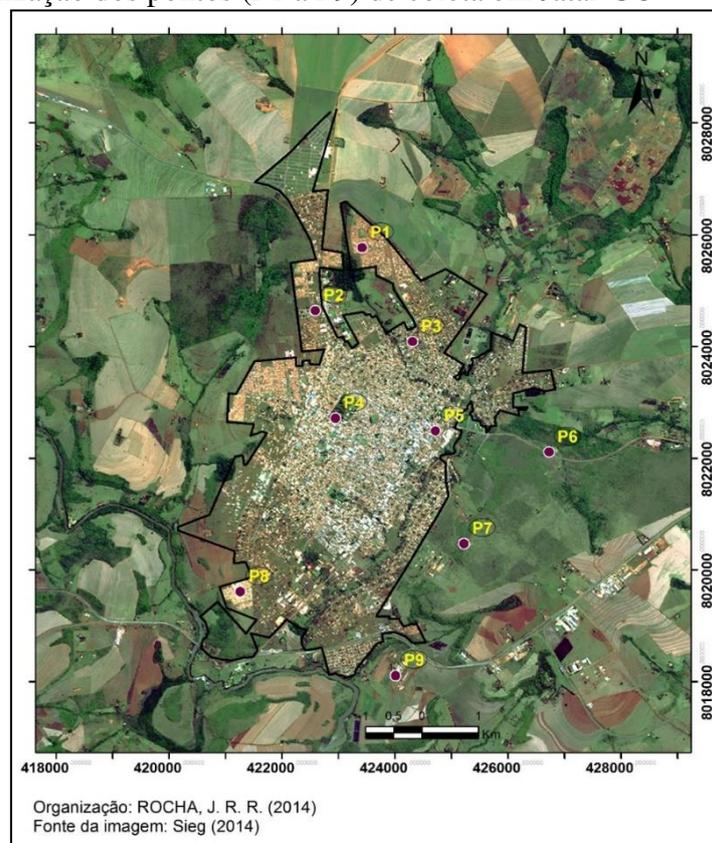
Escolha e classificação dos pontos de coleta

A escolha dos pontos para instalação dos equipamentos seguiu os critérios propostos na metodologia utilizada por Sezerino e Monteiro (1990) e adotados por Mendonça (1995), Amorim (2005) e Viana (2006), que levaram em consideração as características de relevo, vegetação, hidrografia, associadas ao uso e ocupação do solo da

cidade. Desta forma, foram instalados 8 pontos de coleta em Jataí (denominados de P1 a P8), e a estação do INMET (P9), (Figura 4).

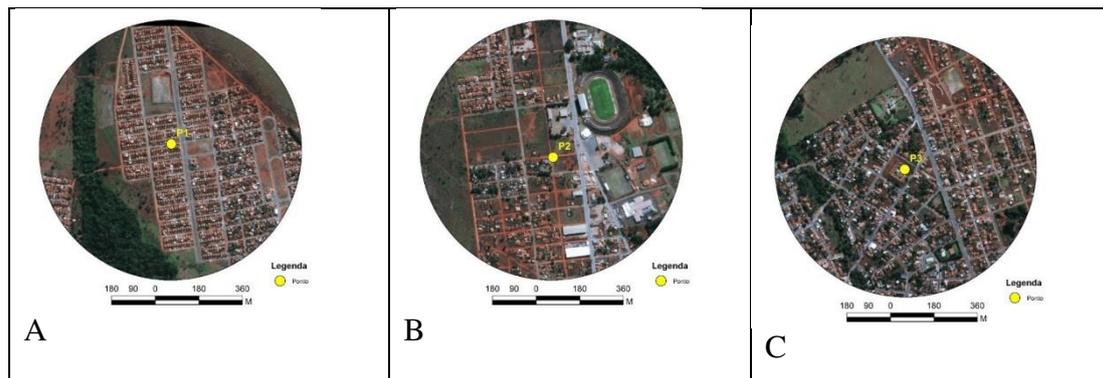
O Ponto 1 (P1) situa-se em residência, no Setor Mauro Antônio Bento, ao norte da área urbana da cidade. É um bairro residencial popular, com pouca arborização, totalmente pavimentado, com altitude de 786 m. Silva (2009) coloca que esse bairro apresenta uma população de baixa renda (Figura 5 A). O Ponto 2 (P2) encontra-se no Centro Tecnológico Sucan, local público, localizado no Setor Epaminondas, a noroeste da cidade. É um bairro residencial, com poucas casas, ruas com pouca pavimentação, terrenos sem construções, com arborização, paralelo à BR 158 (sentido a cidade de Caiapônia), com altitude de 762, (Figura 5 B). O ponto 3 (P3) é situado no Vila Vida, uma instituição vinculada a um órgão público que abriga casais de idosos, localizado no setor Santa Terezinha, a nordeste da cidade, com pavimentação e arborização, cuja localização possui um fluxo de veículos e pessoas, sendo que a rua dá acesso aos bairros Dom Abel, Filostro Machado e Colmeia Park (bairros com grande população) e altitude de 720 m (Figura 5 C).

Figura 4 - Localização dos pontos (P1 a P9) de coleta em Jataí-GO



Fonte: ROCHA. J. R. R. (2014)

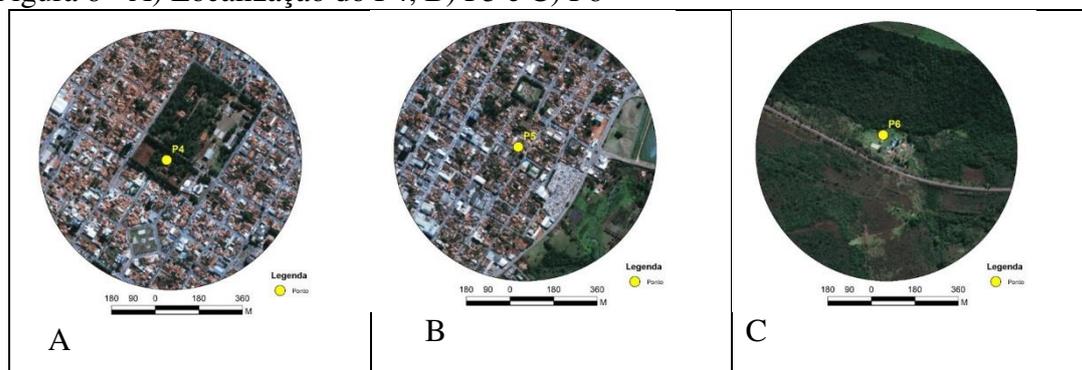
Figura 5 - A) Localização do P1, B) P2 e C) P3



Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

O ponto 4 (P4) é localizado na Unidade Riachuelo, Universidade Federal de Goiás, Regional Jataí, no Setor Samuel Graham, possuindo uma área de arborização, existência de gramíneas e pouca construção; ao lado está o Parque Ecológico Samuel Graham, recém construído, mas que era uma mata nativa do Cerrado preservada, pertencente à Escola Instituto Samuel Graham, a 761 m de altitude (Figura 6 A). O ponto 5 (P5) encontra-se no Centro Sucan, localizada no Setor Centro. É a área comercial e bancária da cidade, com intenso fluxo de carros e pessoas, grande densidade de edificações a maioria com telhado de zinco e pouca arborização. Situa-se em rua paralela à rua principal do centro (Avenida Goiás), altitude de 669 m (Figura 6 B). O ponto 6 (P6) localizado na rua Alameda das Primaveras, no Clube dos Oficiais Militares (41° BIMtz de Jataí); é uma área de alojamento para oficiais, área de lazer, com presença de piscinas, vegetação original do cerrado, com poucas edificações, a área é toda revestida com gramíneas, localizado a altitude de 697 m (Figura 6 C).

Figura 6 - A) Localização do P4, B) P5 e C) P6

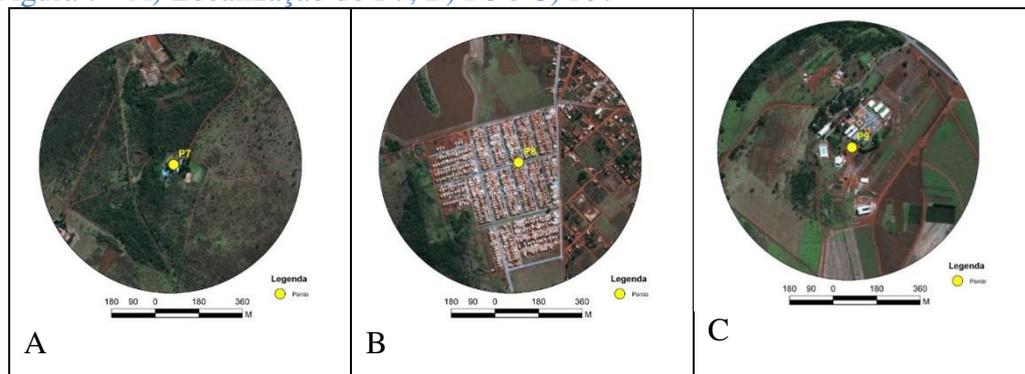


Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

O ponto 7 (P7) situa-se no Clube dos Sargentos (41° BIMtz de Jataí), ao sul da cidade, área de preservação e lazer com presença de gramíneas e piscinas, onde a

vegetação é abundante. Não apresenta densidade de construção e o asfalto é limitado às rodovias de acesso; vegetação original do cerrado nas proximidades e poucas edificações, altitude de 742 m (Figura 7 A). O ponto 8 (P8) é localizado em um bairro residencial, Cohacol V, localizado a sudoeste da cidade, possuindo pavimentação em todas as ruas, presença de pouca arborização nas calçadas, alta densidade de construção e altitude de 714 m (Figura 7 B). O ponto 9 (P9) situa na estação do INMET, Cidade Universitária-UFG-Regional Jataí, a sudeste da cidade, em uma área suburbana. Não possui fluxo de pessoas e veículos, é cercado por tela, gramíneas, com altitude de 671 m (Figura 7 C).

Figura 7 - A) Localização do P7, B) P8 e C) P9.



Fonte: ROCHA. J. R. R. (2014)

Procedimentos metodológicos para confecção dos mapas dos aspectos geográficos

Mapa de hipsometria

Por meio do programa ArcGis 10.1¹, foram utilizadas as ferramentas para criar o TIN, pelas quais foram extraídas as curvas de nível, através das ferramentas em “3D analyst”, “Surface Analysis” e “Contour”. Para gerar a curva de nível, escolheu-se o intervalo entre as mesmas com o intervalo de 15 metros, devido ao tamanho da área de interesse. Dessa forma, dando prosseguimento, com as curvas já geradas pelas ferramentas “3D analyst”, “Create Modify TIN”, “Create TIN From Features”, gerou-se o mapa de hipsometria. Por meio da imagem do satélite SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), estabeleceram-se as classes de altimetria entre 413 a 863 metros, com intervalo de 30 metros.

Mapa de exposição das vertentes

Para o mapa de exposição das vertentes, utilizou-se o software ArcGIS, em que foram adicionados cores e as orientações cardeais e colaterais, pois, devido sua posição

¹ Desenvolvido pela ESRI, licença sob o n° EFL913687012

perante o movimento aparente do sol, podem influenciar na variação da temperatura do ar. O intervalo utilizado para o mapa de exposição foi de 0 a 360° graus.

2.4.4.3 MAPA DE USO DO SOLO URBANO

Os dados de temperatura do ar são influenciados pelo local do ponto de coleta e pela característica do seu entorno. Diversos trabalhos levam em consideração de 50 a 500 m de distância, como Cox (2008) baseado em Oke (2004), utilizou um raio de 500 metros; Nduka e Abdulhamed (2010) utilizaram o raio de 200 metros; Rocha, Souza e Castilho (2010), utilizaram 100 metros; Amorim (2011) considerou 75 metros; Monteiro e Pezzuto (2013) utilizaram um raio de 300 metros e Barbugli (2004), verificou que as melhores correlações foram encontradas para uma área com raio de 150 metros.

Dessa maneira, seguiu a metodologia de Barbugli (2004) para determinar o raio de influência da temperatura do ar em Jataí utilizou-se o P4 (Jataí) para a análise, com distâncias a partir do ponto de coleta de 50, 100, 150, 200 e 250 metros e verificou-se que teve maior correlação até o ponto de 200 metros. Para o mapeamento, foram utilizadas as classes descritas na Tabela 6.

Tabela 3 - Tipo de superfície do uso do solo

Classe	Características	Cor
Vegetação	Porte arbóreo pequeno e grande.	Verde escuro
Gramíneas	Porte arbóreo rasteiro.	Verde claro
Áreas construídas	Casas, comércios, concretos (calçadas), entre outros.	Amarelo
Terrenos vagos	Terrenos sem construções.	Rosa
Solo exposto	Solo “nú”.	Marrom
Pastagem	Área rural	Verde ocre
Pavimentação asfáltica	Asfalto.	Cinza escuro
Pavimentação não asfáltica	Estrada com solo descoberto.	Cinza claro
Superfície líquida	Piscinas, lagos e córregos entre outros.	Azul

Elaboração: ROCHA. J. R. R. (2014).

Além disso, foram criadas classes para determinar o padrão de ocupação do solo, como: muito baixa, baixa, média e alta para cada característica, em relação aos valores apresentados pelos pontos, conforme Tabela 7.

Para o mapeamento, utilizou-se a imagem de satélite do Google Earth (2014) e os trabalhos de campo. O mapeamento foi realizado no programa ArcGis 10.1, seguindo a metodologia de Rosa (2009), em que se consideram a cor, textura, forma, tonalidade e tamanho.

Tabela 4 - Classes de qualidade do uso do solo

CARACTERÍSTICAS	CLASSES (%)			
	MUITO BAIXA	BAIXA	MÉDIA	ALTA
Vegetação	9,0 – 28,3	28,4 – 47,7	47,8 – 67,1	67,3 – 86,5
Gramíneas	0,0 – 7,2	7,3 – 14,5	14,6 – 21,8	21,9 – 29,1
Áreas construídas	1,1 – 19,6	19,7 – 38,2	38,3 – 56,8	56,9 – 74,4
Terrenos vagos	0,0 – 10,9	11,0 – 21,9	22,0 – 32,9	33,0 – 43,9
Solo descoberto	0,0 – 2,0	2,1 – 4,1	4,2 – 6,2	6,3 – 8,3
Pastagem	0,0 – 4,3	4,4 – 8,7	8,8 – 13,1	13,2 – 18,0
Pavimentação asfáltica	1,1 – 6,0	6,1 – 11,0	11,1 – 16,0	16,1 – 21,0
Pavimentação não asfáltica	0,0 – 0,7	0,8 – 1,5	1,6 – 2,3	2,4 – 3,1
Superfície líquida	0,0 – 0,8	0,9 – 1,7	1,8 – 2,6	2,7 – 3,5

Fonte: ROCHA, (2014)

Procedimentos metodológicos para análise da temperatura do ar

Com o software Excel, criou-se o “Banco de Dados”, o qual permitiu por meio da ferramenta “Tabela Dinâmica”, extrair os dados de temperatura do ar, primeiro uma análise geral, na qual foram apresentados os valores extremos que ocorreram no período entre os meses de agosto de 2013 a julho de 2014 e posteriormente, fez-se o recorte do mês com esses extremos maiores e menores, e depois o dia de ocorrência em escala horária entre os pontos de coleta.

Sistemas Atmosféricos

Os sistemas atmosféricos atuantes na região durante o período analisado (agosto de 2013 a julho de 2014) foram identificados por meio das imagens de satélite GOES 12 e 13 e as análises sinóticas disponibilizadas no site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos) diariamente. Utilizou-se também das cartas sinóticas de superfície da Marinha do Brasil para a identificação da circulação atmosférica regional.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise da hipsometria e exposição das vertentes

A hipsometria de Jataí verificou-se que as maiores altitudes encontram-se ao norte e as menores à sudeste com variação altimétrica entre 594 m a 863 metros, na cota de 654 m a 683 m situam P5 e o P9 (669 m e 671 m, respectivos), na cota de 684 m a 713 m o P6 (697 m), entre 714 m e 743 m estão o P3, o P7 e o P8 (720 m), entre 744 m e 773

m o P2 e o P4 (762 m e 761 m respectivamente) e entre 774 m e 803 m o P1 (o mais alto, com 786 m). Identificou-se que em Jataí, entre o P1 e P9, a diferença altimétrica é de 115 m, o que corresponde a uma diferença térmica de 0,6°C, visto que, na troposfera, há um declínio de 0,6°C em média na temperatura para cada 100 m de aumento na altitude, uma variação considerável para o clima urbano, (Mapa 2 A).

Com relação à orientação de vertentes, ela vai determinar o grau de insolação em decorrência da movimentação do sol durante o dia, associada à latitude do lugar considerado, sendo que, nas médias e altas latitudes, as vertentes voltadas para a direção dos polos geralmente recebem menos radiação do que as vertentes voltadas para o Equador (AYOADE, 1996). Assim, a exposição das vertentes apresenta maior ou menor grau de insolação da face ao longo do dia e, no decorrer do ano, as vertentes voltadas para norte, nordeste, noroeste, oeste e leste estão expostas a uma maior incidência direta de radiação solar. Já as áreas orientadas para o sul, sudeste e sudoeste recebem menor incidência de radiação solar, conforme afirmam Geiger (1980) e Armani (2009).

Como a área de estudo localiza-se no hemisfério Sul, a trajetória aparente do Sol sofre uma declinação para o norte. Essa inclinação é máxima nos solstícios de inverno (aproximadamente 22 de junho) para o norte, mínima no verão (22 de dezembro).

Na cidade de Jataí (GO), os pontos estão dispostos às várias orientações, em que os pontos P2, P6, P7 e P9 recebem maior intensidade da radiação solar, visto que suas faces estão voltadas para noroeste, norte/sudoeste, oeste e oeste/noroeste, respectivamente, enquanto que os demais pontos - P1, P3, P4 e P5 - recebem menor intensidade da radiação solar, pois estão voltados a sudoeste, sudeste e sudeste/leste, respectivamente (Mapa 2 B).

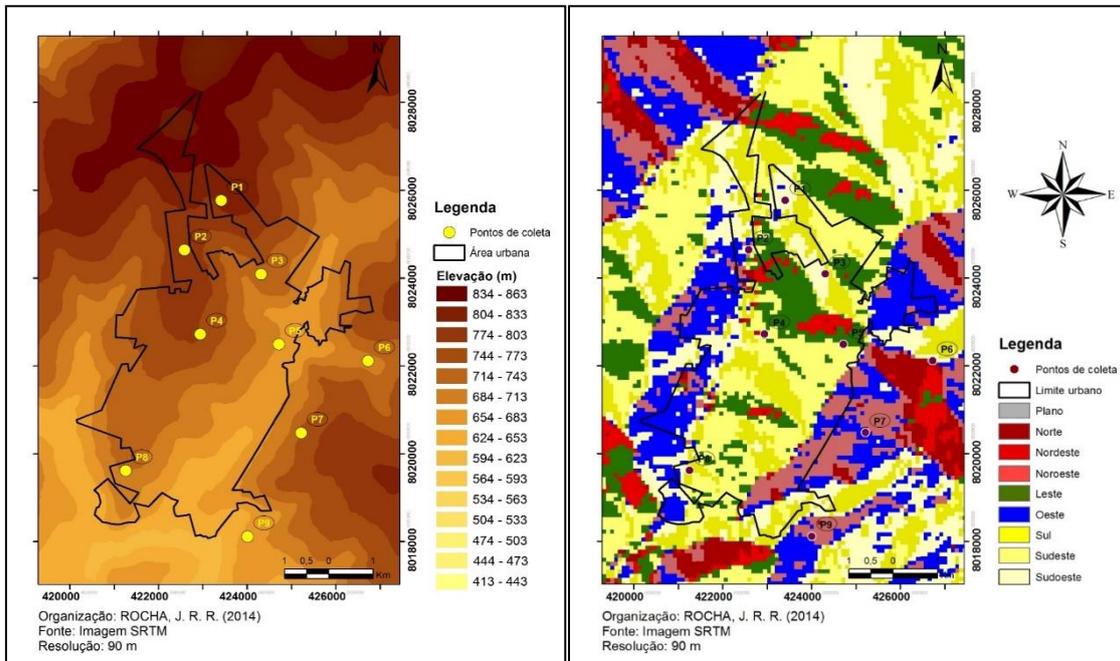
Análise do uso do solo urbano nos pontos de coleta em Jataí

Por meio da classificação do uso do solo em Jataí, verificou-se que a classe de água é muito baixa em todos os pontos: P3 (0,1%), P4 (0,1%), P5 (0,2%), P6 (0,1%), P7 (0,2%) e P9 (0,3%). Esta classe é referente a piscinas (Figura 9).

Na classe de construção, os pontos P1 e P5 apresentaram alta taxa de construção (63,1 e 69,3%, respectivamente), sendo que os mesmos também apresentaram as maiores temperaturas máximas (43,1 e 41,5°C). Já os pontos P6, P7 e P9 apresentaram taxas de construções muito baixas (1,1; 1,4 e 13,1%, consecutivamente) e também são locais com as menores temperaturas mínimas (P6 4,9°C, em agosto, e P9 15,8°C, em fevereiro). Desta forma, verificou-se que os pontos que apresentaram maiores porcentagem de

construções são os que demonstram temperaturas mais elevadas, enquanto que os demais apresentam temperaturas menores.

Mapa 2 - A) Hiposometria e B) Exposição das vertentes



Organização: ROCHA, J. R. R. (2014)

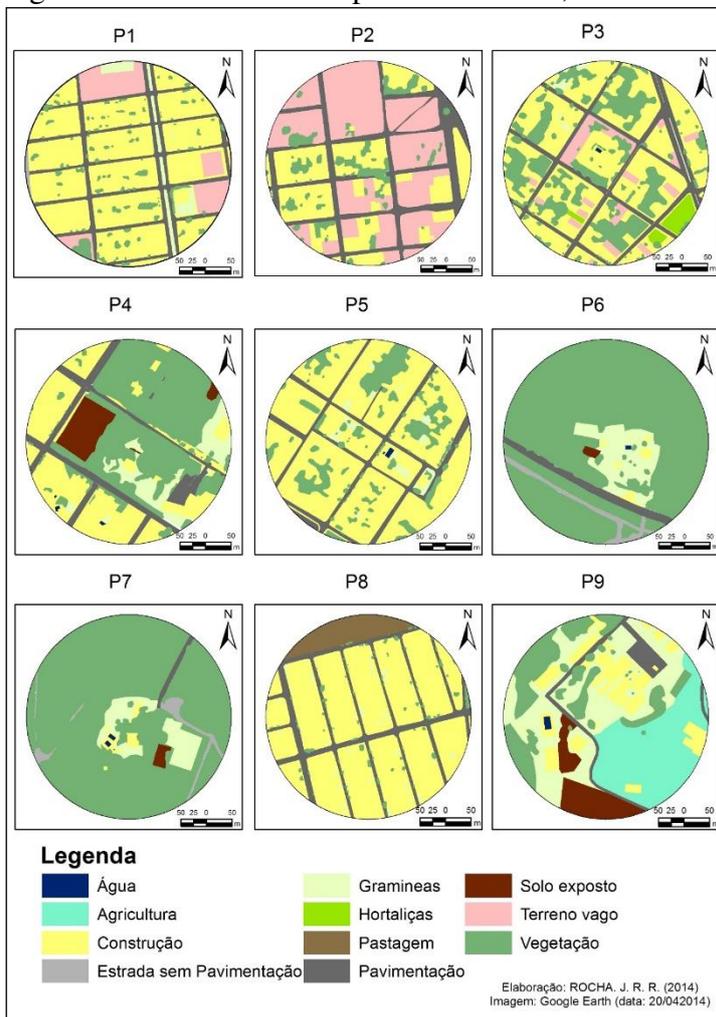
Quanto à vegetação, os pontos P6 e P7 foram os que apresentaram alta porcentagem (81,5 e 86,2%, respectivos), sendo que se referem a clubes Militares, contendo área de preservação ambiental, o que acaba contribuindo com os valores. O P4, teve média taxa de vegetação (44,6%) e os pontos P1, P2, P5, P8 e P9 apresentaram vegetação muito baixa (5,9, 8,4, 16,4, 2,2, 18,3%, respectivos). Nos bairros mais antigos, como por exemplo o bairro em que se encontra o P5, localizado no centro da cidade, cuja implantação deu-se em 1959, verifica-se alta taxa de construção com maior densidade de construção e a vegetação é encontrada, principalmente, nos fundos de quintais (SILVA, 2009).

Os terrenos vagos são encontrados nos pontos P1, P2 e P3, sendo que no P2 apresenta maior porcentagem (43,8%), seguido do P1 (10,4%) e P3 (6,2%).

Por meio do mapeamento, foram observadas orientações das ruas diferenciadas. Os pontos P1, P2 e P8 estão voltados à mesma orientação (norte-noroeste); já os pontos P3, P4 e P5 estão voltados a nordeste, em que, para Mascaró e Mascaró (2009), a largura da rua e a presença de vegetação afetarão a ambiência urbana. Os autores ainda enfatizam que a orientação das ruas, conforme o ângulo de incidência do Sol e a direção dos ventos

que a elas chegam, junto com as características dos materiais de construção e de sua morfologia, geram diferentes microclimas.

Figura 8 - Uso do solo nos pontos de coleta, em Jataí-GO



Elaboração: ROCHA, J. R. R. (2014)

Análise geral da temperatura do ar máxima em Jataí e os sistemas atmosféricos

Na análise das temperaturas máximas, observou-se que, no período de agosto de 2013 a julho de 2014, as temperaturas variaram de 43,1 a 36,1°C, sendo que as maiores temperaturas ocorreram em agosto, no dia 25, no P1 e a menor temperatura máxima ocorreu em junho com 36,1°C no P8 (dia 13), conforme Tabela 8.

As temperaturas máximas absolutas mais elevadas foram verificadas nos meses de agosto a abril variando entre 43,1 a 42,9°C.

A maior temperatura máxima, em 25 agosto, ocorreu sob a condição atmosférica da presença da Alta Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com 1024 hPa, a qual atuou pelo Centro do Brasil (Figura 9 A e B), com dias de céu claro e ausência de chuvas, o que

contribui para as temperaturas elevadas do dia (VIANELLO E MAIA, 1986), em ambas localidades, com amplitude térmica de 1,5°C.

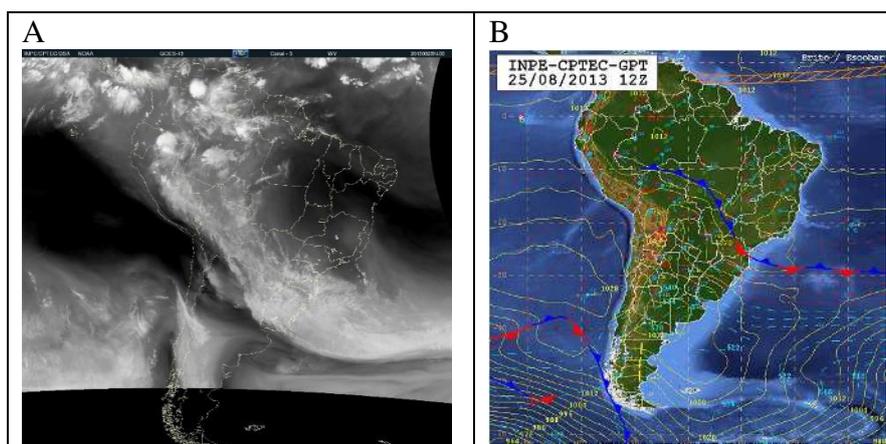
Tabela 5 - Temperatura máxima absoluta em Jataí (GO)

Meses	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev		Mar	Abr	Mai	Jun	Jul
Dias	25	2	22	11	6	4	2	7	10	8	21	13	21
°C	43,1	42,8	41,5	43	41,6	41,7	41,1	41,1	39,3	42,9	36,8	36,1	38,4
Hora	13:25	13:55	14:00	13:30	14:39	07:41	15:09	15:41	07:52	15:57	12:30	13:00	12:05
Ponto	P1	P1	P5	P5	P3	P5	P3	P5	P5	P1	P8	P8	P1

Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí
Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

No dia 13 de junho ocorreram as menores temperaturas máximas em Jataí. De 36,1°C sob a atuação do Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS), com 1036 hPa.

Figura 9 - A) Imagem do satélite de vapor de água na atmosfera às 14 horas do dia 25/08/2013 e B) carta sinótica de superfície do dia 25/08/2013 as 12Z.



Fonte: CPTEC/INPE (2013), adaptado ROCHA. J. R. R. (2014)

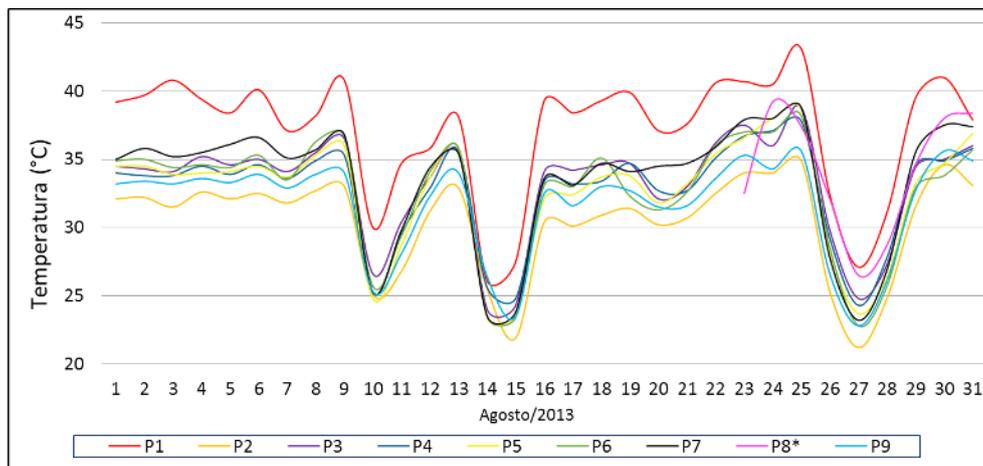
Análise diária da temperatura do ar máxima absoluta, em agosto em Jataí

Em agosto, verificou-se que, na região Centro-Oeste, houve a atuação de uma massa de ar quente e seca, típica dessa época do ano, ocasionando temperaturas do ar elevadas (INMET, 2013). Desta forma, agosto teve as maiores temperaturas máximas, oscilou de 43,1 a 21,2°C sendo que nos dias 10, 11, 14, 15 e 27 as temperaturas máximas tiveram uma queda em relação aos outros dias, isso devido à atuação da frente fria sobre grande parte do Brasil.

Observou-se que as maiores temperaturas ocorreram no P1, este ponto possui alta taxa de área construída (63,1%) e de pavimentação (16,9%), e taxa muito baixa de

vegetação (5,9%) em relação aos demais pontos, pois trata-se de um residencial popular, cujas casas foram construídas em terrenos com pequena área², o que também foi confirmado por Amorim, Sant'Anna Neto e Dubreuil (2009), em Presidente Prudente, que constataram que o padrão de urbanização e as características do uso do solo geraram ilhas de calor no centro da cidade e nos bairros populares densamente construídos. Já as menores temperaturas máximas foram no P2, devido à média taxa de terrenos vagos (43,8%) e pouco fluxo de carros e pessoas, o que facilita a ventilação.

Gráfico 1 – Variação da temperatura máxima absoluta em agosto nos pontos em Jataí, GO



* Coleta a partir do dia 23

Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí

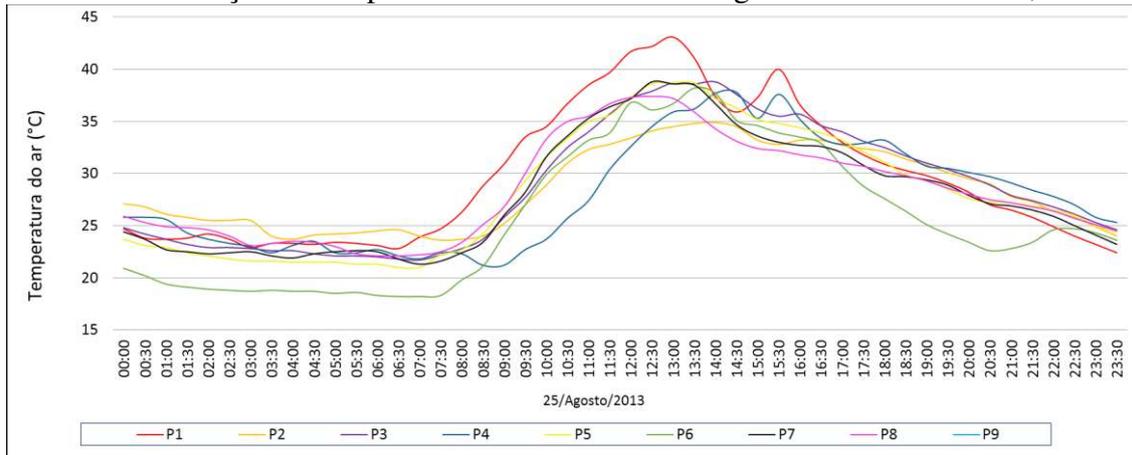
Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

Análise horária da temperatura do ar absoluta, em 25 de agosto em Jataí

O dia 25 de agosto teve as maiores temperaturas no período de análise em Jataí (43,1 a 32,9°C) o P1 teve as maiores temperaturas entre 7h30m às 17h, (Gráfico 2 e Fotografia 3).

As taxas de pavimentação asfáltica, construção, vegetação e o solo exposto influenciaram no aquecimento diferenciado nos dois pontos com maiores temperaturas (P1 em Jataí pois o P1 possui 63% taxa de área construída, 16,9% taxa de pavimentação asfáltica e 5,9% e, embora Santos e Pimentel (2012) enfatizam que o concreto e o asfalto tanto retêm como irradiam calor em quantidades consideráveis, fazendo com que, nas áreas onde há presença predominante desses elementos, as temperaturas tendam a ser mais elevadas e Mascaró e Mascaró (2009) confirmam que a vegetação diminuiu a temperatura de 3 a 4°C em relação às áreas sem vegetação.

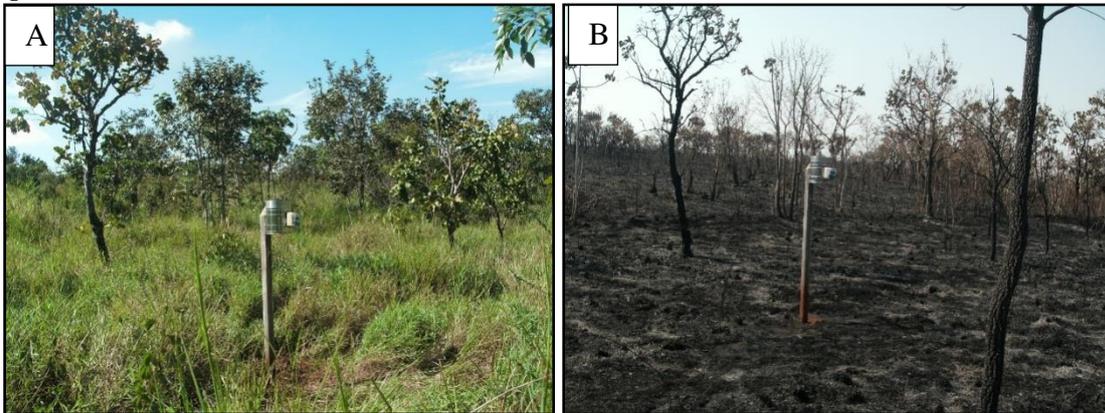
Gráfico 2 - Variação da temperatura do ar no dia 25 de agosto de 2013 em Jataí, GO.



Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí
Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

A menor temperatura máxima em Jataí ocorreu em dois pontos, P7 e P4, sendo que até às 9h ocorreu no P7 (8,5°C) e a partir das 9h30m no P4 (8,3°C), devido às condições locais, pois no P7, a partir das 9h30m, a exposição da vertente a oeste e a declividade de 8 a 20% favoreceram o aquecimento em relação ao P4, embora tenha baixa taxa de construção (1,4%) e de pavimentação asfáltica (1,1%).

Fotografia 3- Área do cerrado em Jataí; A) período úmido e B) período de estiagem com queimada.



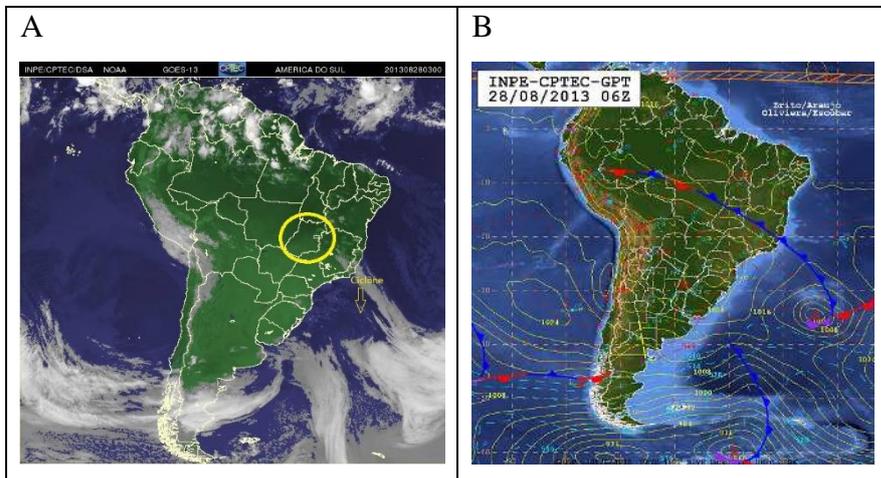
Fonte: ROCHA. J. R. R. (2013)

3.4 Análise geral da temperatura do ar mínima em Jataí e os sistemas atmosféricos

Os dias de menores temperaturas mínimas notou-se nas condições atmosféricas, no dia 28 a presença de uma frente estacionária atuando sobre o estado de Goiás e, a

atuação do anticiclone migratório pós-frontal com valor de 1028 hPa, e sua circulação atuou pelo sul de Goiás, (Figura 10 A e B)

Figura 10 - Imagem do satélite Goes 13 às 06:00 horas do dia 28/08/2013; B carta sinótica de superfície do dia 28/08/2013 as 06Z



Fonte: CPTEC/INPE (2014), adaptado ROCHA. J. R. R. (2014)

Na análise das temperaturas mínimas absolutas observou-se que oscilaram de 4,9 a 20,7°C, sendo que as menores ocorreram em agosto no dia 29, Jataí apresentou a menor temperatura mínima, 4,9°C no P6 e a maior temperatura mínima ocorreu em dezembro com 19,2°C no P4 (dia 19), (Tabela 9).

As temperaturas mínimas ocorreram no período da manhã, predominou entre 04h00m e 7h00m, período em que houve o resfriamento da superfície proporcionando os valores de menores temperaturas, como enfatizam Lima, Santos e Siqueira (2012, p. 18) de que “a temperatura mínima do ar ocorre praticamente no mesmo instante de ocorrência da temperatura mínima do solo (aproximadamente 04 horas local)”, (Tabela 9).

Constatou-se que em Jataí, no P6, tiveram as menores temperaturas mínimas absolutas, devido a alta taxa de vegetação (81,5%) e baixa taxa de construção (1,1%),

Tabela 6 - Temperatura mínima absoluta em Jataí (GO)

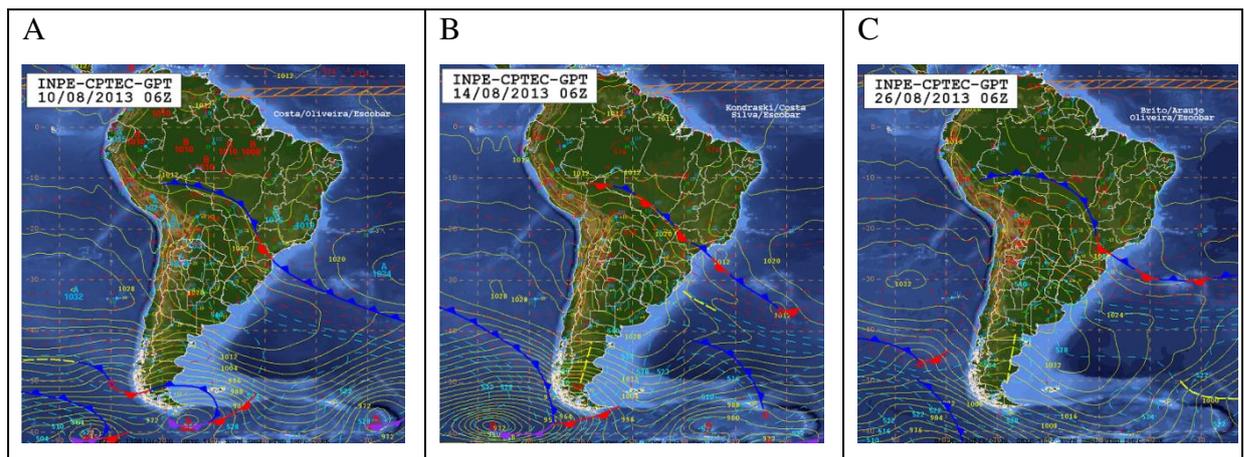
Meses	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun
Dias	29	26	6	28	19	28	2	14 15	27	29	22
°C	4,9	9,3	14,2	16,3	19,2	15,8	15,8	17,2 17,2	12,5	7,7	10,1
Hora	06:33	06:09	06:09	05:46	19:30	06:16	06:00	06:35 06:35	06:35	06:31	07:01
Ponto	P6	P6	P6	P6	P4	P6	P9	P6 P6	P6	P6	P6

Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí. Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

Análise do sistema atmosférico e da temperatura do ar mínima diária, em agosto em Jataí

Na análise sinótica do mês de agosto, observou-se a atuação de três frentes frias na região Centro-Oeste, sendo que essas foram intensas, principalmente a que atuou no último decêndio do mês (INMET, 2013). A primeira massa de ar frio atuou entre os dias 10 e 11, sendo que a menor temperatura registrada no dia 11, com 7,7°C em Jataí (P9). Nos dias 14 e 15 observou-se a atuação da segunda frente fria, essa influenciou as condições de tempo nos dias 15 e 16, em que a menor temperatura ocorreu no dia 16, Jataí com 6,5°C (P9) Por fim, o terceiro sistema frontal atuou entre os dias 24 e 28, no qual influenciou na ocorrência da menor temperatura registrada no mês e no período de análise, ocorreu no dia 29, Jataí apresentou 4,6°C (P6) (Figura 11 A, B e C).

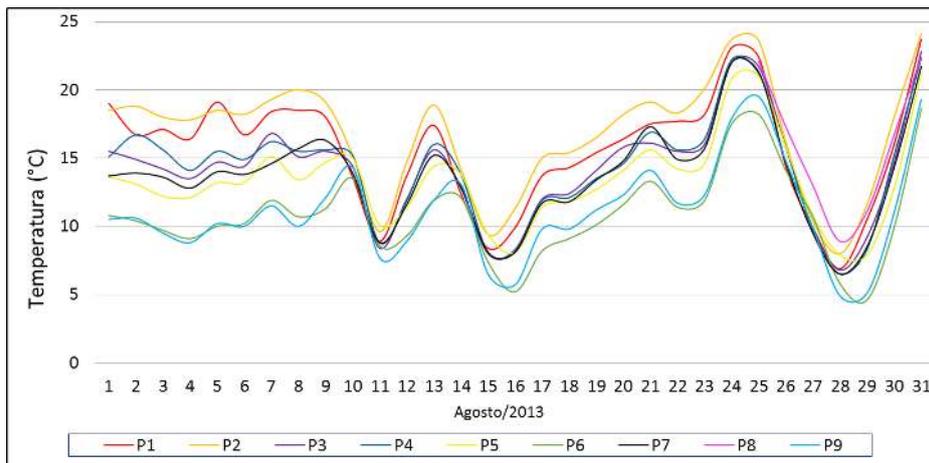
Figura 11 - Carta sinótica de superfície as 06Z, A) 10/08/2013, B) 14/08/2013 e C) 28/08/2013



Fonte: CPTEC/INPE (2014), adaptado ROCHA. J. R. R. (2014)

Na análise diária, verificou-se que as temperaturas mínimas em agosto oscilaram de 4,6 a 21,4°C e observou-se que as menores temperaturas mínimas ocorreram no P6 e P9, assim as características do P6, o qual possui alta taxa de vegetação (81,5%), muito baixa taxa de construção (1,1%), e o P9 é situado na Universidade com alta taxa de gramíneas (53,9%), muito baixa taxa de construção (13,1%) e baixa taxa de pavimentação asfáltica (6,2%), no qual as características de uso das localidades influenciaram para a ocorrência dos menores valores. Já as maiores temperaturas mínimas foram no P2, o qual possui alta taxa de pavimentação (20,7%) e média de terrenos vagos (43,8%), (Gráfico 3)

Gráfico 3 - Variação da temperatura mínima absoluta, em agosto nos pontos em Jataí, GO



* Coleta a partir do dia 23

Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí

Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

3.4.2 Análise horária da temperatura do ar mínima absoluta, em 29 de agosto em Jataí

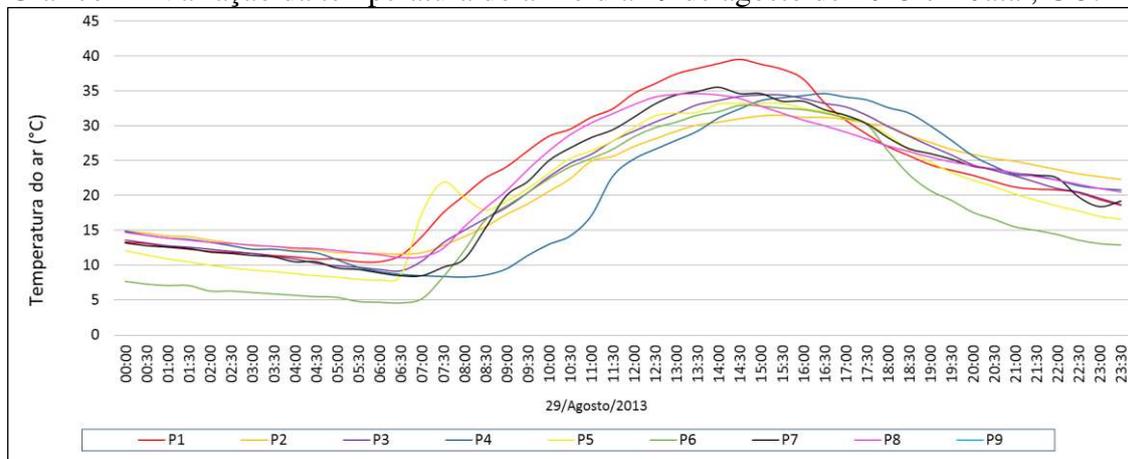
Observou-se que no dia 29 as temperaturas mínimas em Jataí oscilaram de 4,6 a 39,5°C, em que a menor ocorreu no P6 e a maior no P1, conforme Gráfico 4. O P6 apresentou a menor temperatura nas primeiras horas do dia, e se elevou a partir das 07:00 h, isso devido a sua exposição estar voltada a norte e com declividade de 8 a 20%, o que contribuiu para que a radiação solar incidisse sobre a superfície neste horário, aquecendo-a. Também na mesma localidade durante a noite teve as menores temperaturas, isso porque está situado próximo ao Córrego Capoeira e, o ar frio e denso começa a se acumular no fundo dos vales durante a noite, tendo as menores temperaturas.

Já o P4 demorou a se aquecer durante a manhã e manteve a maior temperatura no final da tarde, sendo que a vegetação é um importante componente regulador da temperatura do ar, pois tem a capacidade de absorver e conservar calor (SANTOS et al, 2011), e além disso há a presença de pinheiros na localidade, o que dificulta a penetração dos raios solares no período das primeiras horas da manhã.

Verificou-se que em Jataí, os aspectos geográficos como a exposição e declividade, e, os aspectos de uso do solo como taxa de vegetação e construção tiveram influência na distribuição da temperatura mínima. Embora a declividade do P6 é maior e sua exposição é voltada ao norte, e a alta taxa de vegetação (81,5%) com baixa taxa de construção (1,1%) contribuiu para a menor temperatura mínima. O P1 com declividade de 3 a 8% aliado a alta taxa de construção (63,1%) e baixa de vegetação (5,9%) teve temperaturas mínimas maiores. Ao longo do dia as menores temperaturas ocorrem

geralmente no P4 e P6, esses locais possuem baixa taxa de construção (29,1 e 1,1% respectivos), e altas taxas de vegetação (44,6 e 81,5% respectivamente), o que contribuiu para os valores de menores temperaturas.

Gráfico 4 - Variação da temperatura do ar no dia 29 de agosto de 2013 em Jataí, GO.



Fonte: Laboratório de Climatologia, UFG/Regional Jataí
Organização: ROCHA. J. R. R. (2014)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Consideramos que:

- O valor máximo absoluto de temperatura foi de 43,1°C no P1, às 13h25m, em que o uso do solo influenciou os valores entre os pontos de coleta;

- Os menores valores de temperaturas mínimas também ocorreram em agosto, nos dias 28 e 29, sobe a atuação de uma frente estacionária, em que Jataí teve 4,9°C no P6, com muito baixa taxa de construção (1,1%) e alta taxa de vegetação (81,5%), além de ser localizado em fundo de vale;

- Os aspectos físicos, juntamente com as características do uso do solo, são os responsáveis pela distribuição das temperaturas, sendo que locais densamente construído e desprovidos de vegetação apresentaram temperaturas maiores, enquanto que os locais com maior taxa de arborização, menores taxas de construções tiveram temperaturas menores.

REFERENCIAS

ALVES. W. S. As interações espaciais e o clima urbano de Iporá-GO. 2014. 122 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) UFG/CAJ, Jataí-GO. 2014.

- ALVES, E. D. L.; SPECIAN, V. Contribuição aos estudos do clima urbano: variação térmica e higrométrica em espaços intra-urbanos. *Revista Mercator*, Fortaleza, v. 8, n. 17, p. 181-191, 2009.
- AMORIM, R. P de L. Análise da magnitude da influência climática de um remanescente de mata atlântica sobre o seu entorno urbanizado em clima quente-úmido. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em engenharia urbana e ambiental). Universidade Federal da Paraíba. 2011.
- BARBUGLI, R. A. Influência do ambiente construído na distribuição das temperaturas do ar em Araraquara/SP. Dissertação (Programa de Pós Graduação). Universidade Federal de São Carlos. 2004.
- COX, E. P. Interação entre clima e superfície urbanizada: o caso da cidade de Várzea Grande/MT. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Física e Meio Ambiente). Universidade Federal de Mato Grosso. 2008.
- CPRM. Mapa de declividade em percentual do relevo Brasileiro. 2010.
- CPTEC. INPE. Centro de Previsões de Tempo e Estudos Climáticos & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br>>. Acesso em 02 dez. 2014.
- LIMA, N. R. de; PINHEIRO, G. M.; MENDONÇA, F. Clima urbano no Brasil: análise e contribuição da metodologia de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro. *Revista Geonorte*, Edição Especial 2, V.2, N.5, p.626 – 638, 2012.
- MACEDO, E. A. G. Variações higtotérmicas: o caso das bacias do Açude (sapo) e Capoeira em Jataí-GO. 2012. 78 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) UFG/CAJ, Jataí-GO. 2012.
- MACHADO, L. G. Análise da influência da topografia na variação sazonal de fitofisionomias na bacia do Rio Veríssimo – GO. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009, Natal. Anais eletrônicos... Natal, INPE, 2009. p. 2817-2822. Disponível em: <<http://mar.tecnico.unicamp.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.18.01.47/doc/2817-2822.pdf>>. Acesso em 23 dez. 2014
- MARIANO, Z. de F. A importância da variável climática na produtividade da soja no sudoeste de Goiás. 2005. 251 f. Tese (Doutorado em geografia) – UNESP - Campus de Rio Claro, Rio Claro: 2005.
- MASCARÓ, L; MASCARÓ, J. *Ambiência Urbana – Urban Environment*, 3. Ed. Porto Alegre: Masquatro Editora, 2009.
- MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano. São Paulo: Tese. (Apresentada ao concurso de livre- docência junto ao Departamento de Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. 1975.
- MONTEIRO, C.A de F. Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura. *Revista Geosul*, Florianópolis, v.5, n.9, p. 61-79,1990.

- MONTEIRO. V. S., PEZZUTO. C. C. Caracterização do ambiente térmico urbano na cidade de Campinas, SP. In. ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 18. 2013. Campinas. Anais... Campinas. 2013. p. 1 – 5.
- NDUKA, I. C., ABDULHAMED. A. I. Classifying Urban Climate Field Sites by “Thermal Climate Zones” the Case of Onitsha Metropolis. *Research Journal of Environmental and Earth Sciences* 3(2): 75-80, 2011.
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.
- OKE, T. R. Siting and exposure of meteorological instruments at urban sites. *International Technical Meeting on Air Pollution Modeling and its Application*, Banff, p. 25-29, Out. 2004.
- ORTIZ. G. F.; AMORIM, M. C. de C. T. Clima urbano e ilhas de calor em Cândido Mota/SP. *Revista Geonorte, Edição Especial 2, V.2, N.5*, p.455 – 468, 2012.
Disponível em: <
[http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_\(O%20CLIMA%20URBANO%20DE%20C%3%82NDIDO%20MOTA\).pdf](http://www.revistageonorte.ufam.edu.br/attachments/013_(O%20CLIMA%20URBANO%20DE%20C%3%82NDIDO%20MOTA).pdf)>. Acesso em 13 de maio 2014.
- PINHEIRO, M. G.; AMORIM, M. C. C. T.; Uma contribuição ao estudo da temperatura e da umidade relativa do ar em Euclides da Cunha Paulista/SP. *Geografia em Atos*, n. 7, v.2, Presidente Prudente, 2007.
- ROCHA, L. M. V., L. SOUZA C. L., CASTILHO F. J. V. Estudo piloto: configuração urbana e clima ao longo de córrego urbano em São José do Rio Preto. In. CONGRESSO LUSO-BRASILEIRO, 4., 2010, Faro. Anais... Faro: Portugal, 2010. p.1 – 12.
- ROSA. R. *Introdução ao sensoriamento remoto*. 7º ed. EDUFU. 2009
- ROSSATO, P. S. O sistema termodinâmico do clima urbano de Nova Palma, RS: contribuição ao clima urbano de cidades pequenas. 2010. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós – Graduação em Geografia e Geociências – Área de concentração Sociedade e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Santa Maria/UFSM, RS, Santa Maria, 2010.
- SANTOS, J. S. dos; SILVA, V. de P. R. da; ARAÚJO, L. E. de; LIMA E.R. V. de L.; COSTA, A. D. L. Análise das Condições do Conforto Térmico em Ambiente Urbano: Estudo de Caso em Campus Universitário. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 02 (2011) pg. 336 -353.
- SEABRA M. DOS S. MENEZES W. F. ROTUNNO FILHO O. C. Estudo do impacto da ocorrência da zona de convergência do atlântico sul na vazão de bacias hidrográficas nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil – o caso de fevereiro de 2002. In. CONGRESSOS BRASILEIROS DE METEOROLOGIA, 13., 2004, Fortaleza. Anais... Fortaleza: 2004.
- SEZERINO, M. L.; MONTEIRO, C. A. de. O campo térmico da cidade de Florianópolis: primeiros experimentos. *Revista Geosul, Florianópolis-SC: Editora da UFSC*, 1990. N. 9, ano v, primeiro semestre, p. 4-56, 1990.

SILVA, M. R. Desvelando a cidade: segregação socioespacial em Jataí-GO. 2009, 205p. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Goiás, Instituto de Estudos Sócio-Ambientais, Goiânia, 2009.

VIANA, S. C. M.; AMORIM, M. C. C. T. Caracterização do clima urbano em Teodoro Sampaio/SP: uma introdução. *Sociedade & Natureza*. Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, v. 20, p. 19-42, 2008.

VIANELLO, R. L.; MAIA, L. F. P. G, Estudo Preliminar da Climatologia Dinâmica do Estado de Minas Gerais. In: CONGRESSO INTERAMERICANO DE METEOROLOGIA, 1, 1986. Brasília. Anais... p. 185-194.