

**UNIVERSIDADE ESTADUAL  
DO CEARÁ - UECE**

Av. Dr. Silas Munguba, 1700 -  
Campus do Itaperi, Fortaleza/CE

**MICROCLIMAS NA BACIA DO  
RIO MARIA CASIMIRA,  
MUNICÍPIO DE SANTA  
BÁRBARA-MG**

**Carlos Henrique Jardim  
Jaqueline da Consolação Silva**

Citação: JARDIM, C. H.; SILVA,  
J. C. S. MICROCLIMAS NA  
BACIA DO RIO MARIA  
CASIMIRA, MUNICÍPIO DE  
SANTA BÁRBARA-MG.  
**Revista GeoUECE (online)**, v.  
09, número especial (2), p. 86-95,  
jul. 2020. ISSN 2317-028X.



## MICROCLIMAS NA BACIA DO RIO MARIA CASIMIRA, MUNICÍPIO DE SANTA BÁRBARA-MG

## MICROCLIMATES IN THE MARIA CASIMIRA RIVER BASIN, CITY OF SANTA BARBARA-MG

## MICROCLIMAS EN LA CUENCA DEL RÍO MARIA CASIMIRA, CIUDAD DE SANTA BARBARA-MG

Carlos Henrique JARDIM<sup>1</sup>

Jaqueline da Consolação SILVA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor do Programa de Pós-Graduação em Geografia, Depto. Geografia - Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: dxhenrique@gmail.com.

<sup>2</sup> Bacharel e Licenciada em Geografia, Depto. Geografia - Instituto de Geociências – Universidade Federal de Minas Gerais, e-mail: jaquelinesilva94@gmail.com.

### RESUMO

O presente artigo discute a influência da vegetação e topografia na organização de microclimas no interior de áreas florestais e propriedades rurais no distrito de André do Mato Dentro, município de Santa Bárbara-MG. Os dados foram produzidos em campo com registradores automáticos (temperatura e umidade relativa do ar) no período compreendido entre outubro de 2016 e março de 2017. A análise utilizou recursos básicos de estatística, seleção de situações horárias e relação com fatores ambientais (vegetação, topografia e ocupação humana), em diferentes situações de tempo meteorológico. As variações de temperatura e umidade relativa do ar indicaram a influência da vegetação como fator principal na estruturação dos microclimas. Modificações nesse estrato podem acarretar alterações em favor de maior disponibilidade de calor sensível e redução do aporte de evaporação para o ar.

**Palavras-chave:** microclimas, vegetação, topografia.

### ABSTRACT

This paper discusses the influence of vegetation and topography on the organization of microclimatic units within forest areas and rural properties in André do Mato Dentro district, Santa Bárbara-MG. The data were produced in the field with automatic recorders (temperature and relative humidity) between October 2016 and March 2017. The analysis used basic statistics, selection of time situations and relationship with environmental factors (vegetation, topography and human occupation) in different weather situations. Variations in temperature and relative humidity indicated the influence of vegetation as the main factor in the structuring of microclimates. Changes in this stratum may lead to changes in favor of greater availability of sensitive heat and reduction of the evaporative intake to air.

**Key-words:** microclimates, vegetation, topography.



## RESUMEN

El presente artículo analiza la influencia de la vegetación y la topografía en la organización de microclimas dentro de áreas forestales y propiedades rurales en el distrito de André do Mato Dentro, Santa Bárbara-MG. Los datos se produjeron en el campo con registradores automáticos (temperatura y humedad relativa) entre octubre de 2016 y marzo de 2017. El análisis utilizó recursos estadísticos básicos, selección de tiempo y relación con factores ambientales (vegetación, topografía y ocupación humana) en diferentes situaciones climáticas. Las variaciones en la temperatura y la humedad relativa indicaron la influencia de la vegetación como el factor principal en la estructuración de los microclimas. Por lo tanto, los cambios en este estrato pueden conducir a cambios a favor de una mayor disponibilidad de calor sensible y la reducción de la entrada evaporativa al aire.

**Palabras-clave:** microclimas, vegetación, topografía.

## 1. INTRODUÇÃO

A vegetação e a topografia constituem-se em importantes fatores climáticos, cuja abordagem envolve diferentes níveis escalares, desde a floresta Amazônica instalada na depressão do Rio Solimões até um biótopo florestal na base de um segmento de vertente no interior de uma unidade de conservação. A passagem de um nível escalar para outro leva à adoção de metodologias distintas na definição dos espaços climáticos.

A compreensão dos mecanismos climáticos em microescala em ambientes naturais com reduzida influência antrópica é fundamental para obtenção de indicadores de qualidade ambiental. É através da comparação com ambientes diferenciados e com características primitivas que é possível estabelecer parâmetros para comparação e, portanto, inferir o grau de alteração e influência antrópica.

Esse aspecto é particularmente importante nos estudos climatológicos, ou seja, mensurações pontuais estariam restritas à espaços de dimensão restrita (dezenas a milhares de metros quadrados). Espaços da dimensão da Amazônia, conforme exemplificado, envolveriam não apenas mensurações pontuais, mas a multiplicação dessas mensurações tanto espacial, representativas de milhares ou milhões de km<sup>2</sup>, quanto temporal, de vários anos. E ao se modificar a escala do objeto, modifica-se, também, a escala de análise e, portanto, os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa.



As alterações introduzidas no ambiente como resultado da remoção da cobertura vegetal primitiva não é tema novo, embora haja grande lacuna em termos de trabalhos aplicados considerando a dimensão do território brasileiro. Uma referência importante é o trabalho de Walter (1986) tratando de cada bioma terrestre. No Brasil Ab'Sáber (2012) e posteriormente Tarifa (1994) discutem essa questão considerando as peculiaridades de cada domínio morfoclimático. Outras referências incluem os trabalhos de Monteiro (1999; 2000), de características teórico-metodológico, enfatizando a relação entre os componentes do meio a partir de perspectiva multiescalar e Geiger (1961) que, apesar da relativa antiguidade, ainda é referência no assunto. Há inúmeros outros trabalhos sobre esse tema, cujo tratamento pormenorizado exigiria pesquisa de maior envergadura.

No caso do presente artigo, as mensurações de temperatura e umidade relativa do ar ocorreram de forma contínua em pontos relativamente próximos (separados por alguns km) no interior do Quadrilátero Ferrífero, a leste de Belo Horizonte, em área florestal (mata ciliar e silvicultura de eucaliptos) e interior de propriedades rurais no distrito de André do Mato Dentro, bacia hidrográfica do córrego Maria Casimira, município de Santa Bárbara, Minas Gerais – Brasil (figura 1).

A escala privilegiada neste caso restringiu-se aos microclimas/topoclimas, muito próximas da escala humana de percepção, embora guarde relação com níveis escalares superiores, de maior dimensão, relacionados à ação das massas (regional).

A área de estudo foi objeto de considerações em trabalhos anteriores (DIAS et al., 2012; JARDIM et al., 2017) e sua importância reside na oportunidade em avaliar espaços com diferentes níveis de alteração, incluindo aqueles com características naturais primitivas, relativamente preservados, apesar dos focos de forte alteração ambiental decorrente da atividade mineradora. A região abriga importantes espaços com cobertura vegetal de Mata Atlântica associada a formas de relevo escarpado, com presença de cristas, morros e superfícies onduladas, ultrapassando 1600 m de altitude em alguns pontos, no alto vale da bacia do rio Doce.

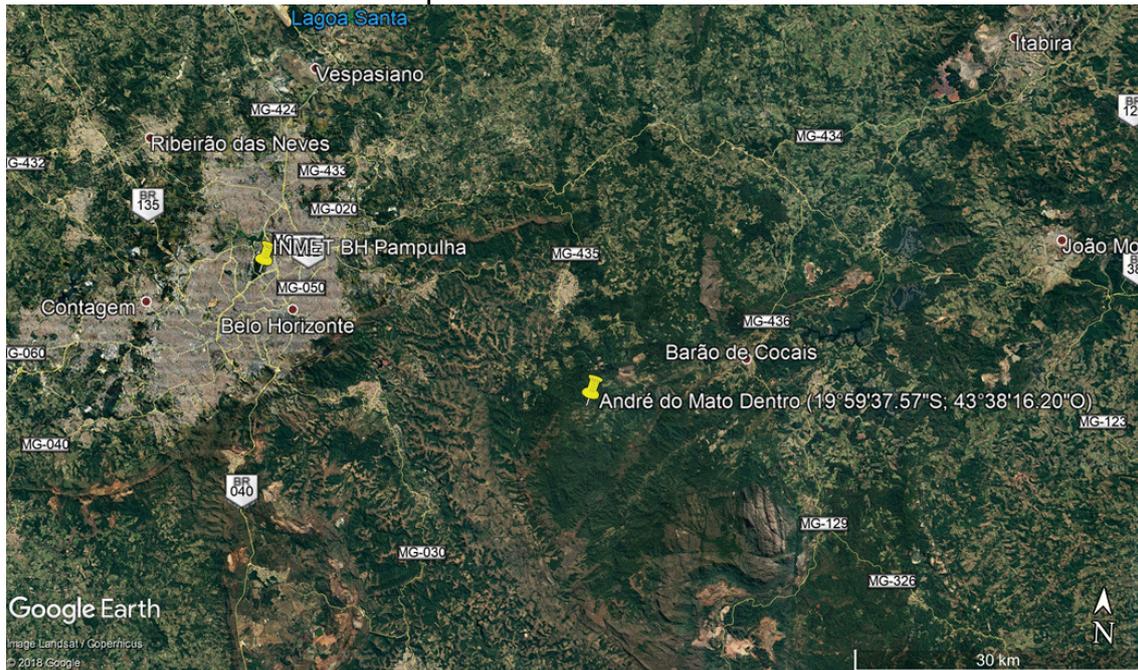
Nesse sentido, o presente artigo tem como objetivo apresentar novos resultados de projeto de pesquisa encerrado (CNPQ - Avaliação da





sustentabilidade socioeconômica e ambiental de propriedades rurais na Serra do Gandarela, MG) e caracterizar os microclimas a partir de comparações simultâneas de temperatura e umidade relativa do ar em fragmentos florestais e espaços agrícolas de pequeno porte em microbacia hidrográfica.

**Figura 1** – Localização do Distrito de André do Mato Dentro: contexto geral em área rural no Quadrilátero Ferrífero e proximidade em relação à Região Metropolitana de Belo Horizonte.



Fonte: Google Earth, 2018.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO-METODOLÓGICO

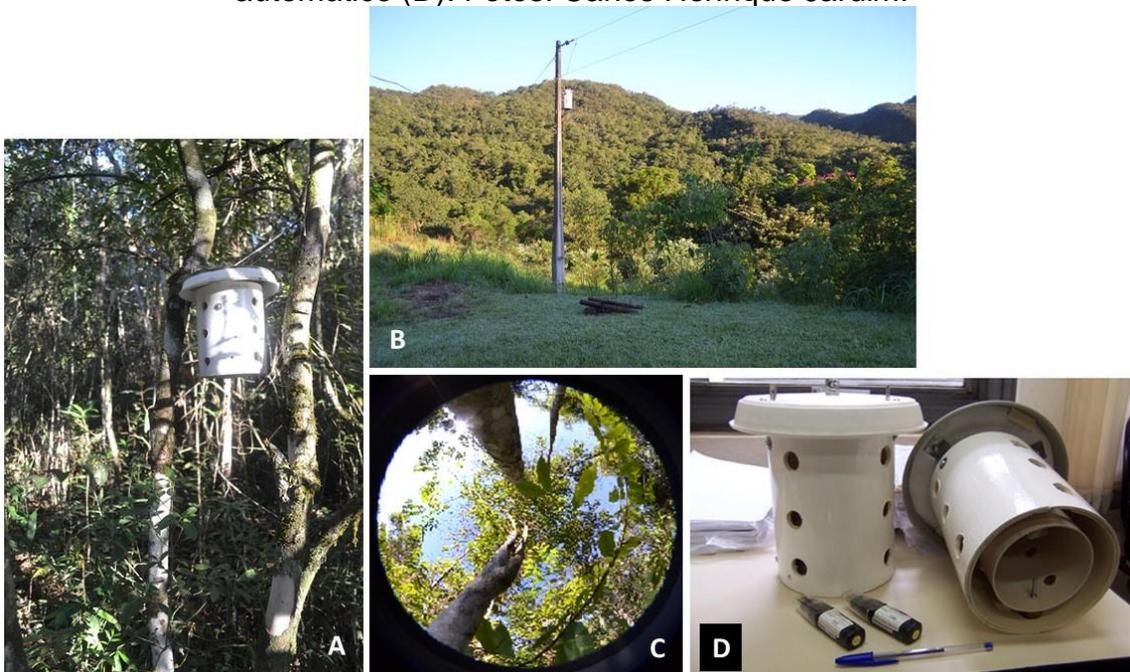
Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos em campo com registradores automáticos (Data Logger - ICEL HT-4000) instalados em locais diferenciados em relação à topografia e vegetação, durante o segmento temporal de 22/10/2016 a 20/03/2017, programados para mensurações contínuas em intervalos de 60 minutos (figura 2).

Os pontos definidos encontravam-se em ambiente florestal denso de Mata Ciliar (alt. 928 m; 19°59'41,6\"S e 43°38'33,1\"W), floresta manejada de eucaliptos (alt. 1067 m; 20°00'07,0\"S e 43°38'28,4\"W) e em área descampada com vegetação de porte herbáceo no interior de propriedade rural (alt. 929 m; 19°59'40,4\"S e 43°38'29,5\"W).



Os registradores foram aferidos com a estação meteorológica automática do INMET sediada no município de Belo Horizonte (Belo Horizonte - Pampulha-A521; Código OMM: 86800; coordenadas: 19.883945° S - 43.969397° W; Alt: 854 metros), utilizada, também, como controle local das variáveis do clima e comparação com os dados obtidos em campo em razão de constar como a estação meteorológica mais próxima da área de estudo.

**Figura 2** – Características do ambiente e equipamento utilizado para mensuração da temperatura e umidade relativa do ar: detalhe do ambiente de Mata Ciliar (A), área descampada em propriedade rural (B), visão a partir da base em floresta manejada de eucaliptos (C) e detalhe do abrigo e registrador automático (D). Fotos: Carlos Henrique Jardim.



A análise dos dados incluiu a aplicação de técnicas estatísticas básicas (médias, máximas e mínimas absolutas e amplitudes), seleção de situações horárias episódicas e relação com fatores ambientais (características de relevo e uso da terra), em condições distintas de tempo meteorológico.

Essas condições foram inferidas a partir da interpretação de imagens de satélite meteorológico na banda 4, relativa ao infravermelho termal ([www.cptec.inpe.br](http://www.cptec.inpe.br)), e cartas sinóticas ([www.marinha.mil.br](http://www.marinha.mil.br)), considerando, respectivamente, as características de nebulosidade (cor, brilho, dimensão e forma) e dos campos de pressão (forma, intensidade).



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

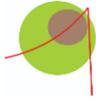
Inicialmente, conforme a tabela 1, os resultados indicaram valores médios mais elevados de temperatura do ar e valores inferiores de umidade relativa do ar, em comparação aos demais postos, na área descampada do posto da propriedade rural com cobertura vegetal arbustivo-herbácea (21,2°C e 73%) em comparação aos dados obtidos em área de cobertura florestal densa de mata ciliar (19,8°C e 79%) e mata manejada de eucaliptos (20,4°C e 75%).

**Tabela 1** – Valores médios diários de temperatura (Temp. °C) e umidade relativa do ar (UR %) referentes ao período de 23/10/2016 a 20/03/2017.

	Prop. Rural		Mata Ciliar		Eucaliptos		INMET BH	
	Temp	UR	Temp	UR	Temp	UR	Temp	UR
Média das médias	21,2	73	19,8	79	20,5	75	23,4	67
Média das máximas	27,8	86	23,6	87	24,8	85	28,3	83
Média das mínimas	16,7	53	17,0	68	17,2	62	19,6	47

Atribuiu-se esse fato à maior disponibilidade de calor sensível na área descampada em decorrência da forte insolação que atingia a superfície. No posto da área de eucaliptos a situação topográfica em cota altimétrica mais elevada (1067 m) em relação aos outros dois postos (928-929 m) e a cobertura proporcionada pelo dossel arbóreo, apesar de menos efetiva do que na mata ciliar, atenuaram as variações de temperatura.

A comparação com os dados da estação meteorológica do INMET Belo Horizonte – Pampulha mostra valores mais elevados para todos os atributos. Embora a altitude dessa estação em cota menos elevada (854 m) favoreça valores mais elevados de temperatura e menores de umidade relativa, a diferença de altitude não chega a 100 m comparada aos postos da Mata Ciliar e da Propriedade Rural (diferença de 76 m). Em relação ao posto da Mata Ciliar essa diferença foi de +3,6°C, +2,9°C em relação à Mata de Eucaliptos e +2,2°C comparando com a área descampada com relva baixa da propriedade rural. Isoladamente a altitude não explica essas diferenças, considerando o valor teórico de -0,6°C/100 m. Ao que tudo indica essas diferenças estão associadas aos efeitos de “clima urbano”, com maior número de fontes de produção de calor (ativas e passivas) e maior propensão ao armazenamento de calor em função

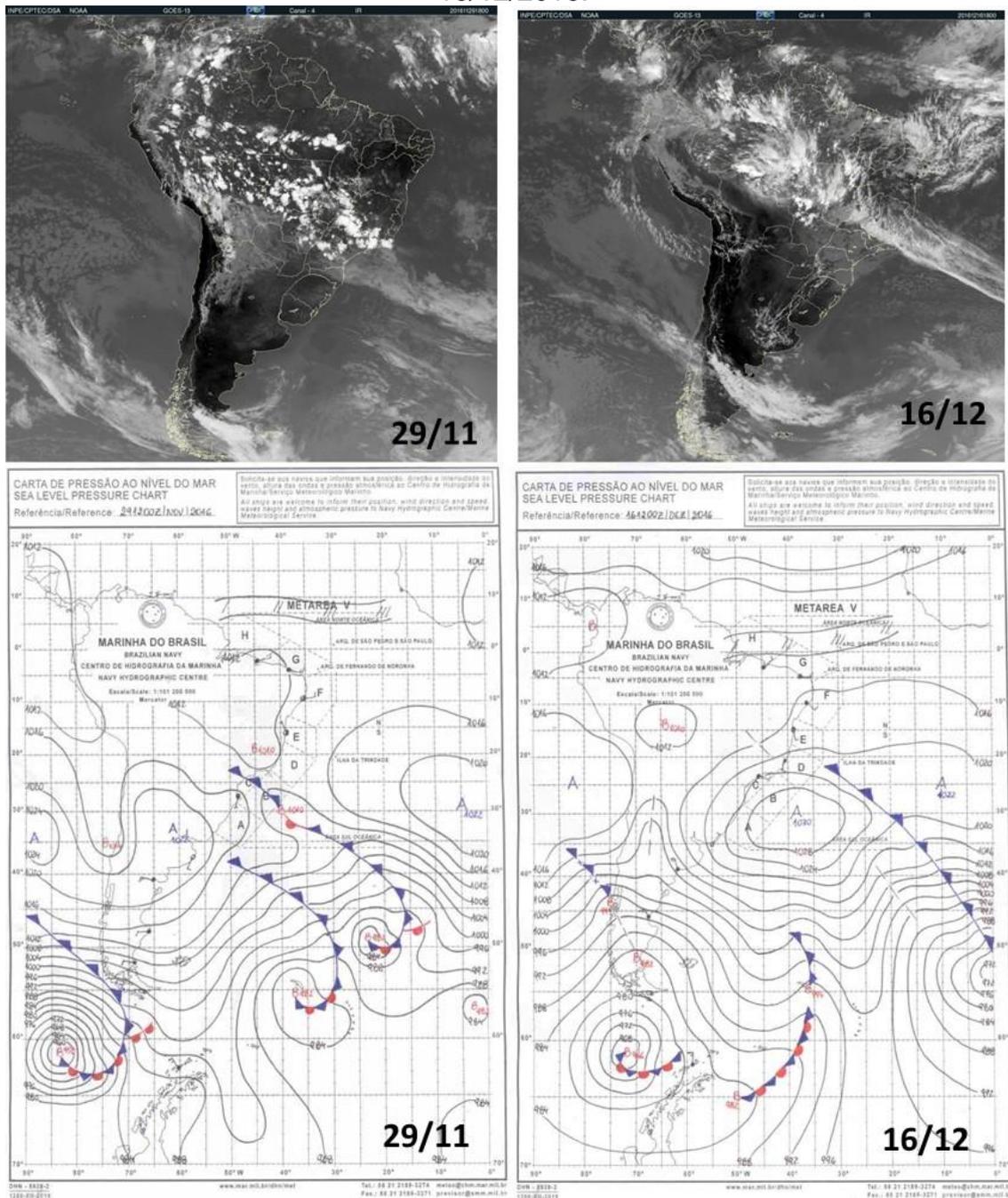


das propriedades térmicas dos materiais utilizados na pavimentação e construção civil, em geral com menores valores de calor específico e maiores valores de condutividade e capacidade térmica.

Em relação às situações horárias (figura 3), a título de comparação, foram selecionados os dias com maiores e menores valores de temperatura, respectivamente nos dias 29/11 e 16/12/2016. Os valores horários mostraram a disposição em termos de conservação de energia (e não apenas o atraso em relação a evolução do atributo) nos ambientes descampado da propriedade rural e urbano de Belo Horizonte, embora esse valor seja maior em Belo Horizonte pelos motivos indicados. Mesmo no dia 16/12 com elevada nebulosidade, associado à presença de uma Linha de Instabilidade, os valores de temperatura se mantiveram mais elevados em Belo Horizonte. Por outro lado, no dia 29/11, sob influência de um sistema Pré-Frontal, os valores de temperatura em todos os postos experimentaram forte elevação, embora com ritmos diferenciados: durante o dia o posto da área descampada da propriedade rural ultrapassou Belo Horizonte, embora este tenha se mantido como valores mais elevados durante a noite e madrugada (tabela 1).



**Figura 3** – Imagens de satélite e cartas sinóticas dos dias 29/11/2016 e 16/12/2016.

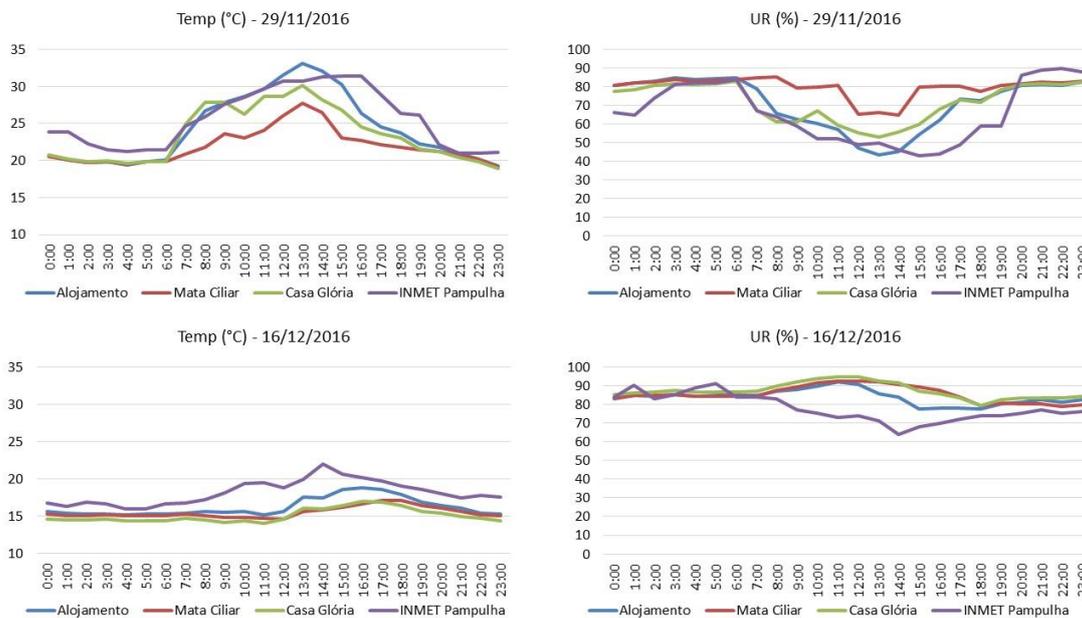


A explicação desse fato, conforme observação de Jardim e Galvani (2018) em pesquisa no anterior no Pq. Nacional da Serra do Cipó, diz respeito à utilização da radiação solar nos processos metabólicos da vegetação. A parcela de radiação não utilizada contribuiu para elevação da temperatura diurna. Isso pode ser observado nos valores horários no período da tarde que mostram valores de temperatura tão ou mais elevados na propriedade rural do que em Belo Horizonte (figura 3). Entretanto, no período da noite, esse excedente



dissipa-se para o ambiente rapidamente uma vez que o meio não é propício à conservação do calor: a matéria vegetal é péssima condutora e conservadora de calor, além de possuir elevado calor específico em função do conteúdo líquido da célula vegetal que, segundo Geiger (1961) esse valor é de 0,8 cal/g°C, muito próximo ao da água (1,0 cal/g°C), o que retarda as variações de temperatura.

**Figura 4** – Variação horária da temperatura do ar (Temp; °C) e umidade relativa do ar (UR; %) nos dias 29/11 e 16/12/2016.



#### 4. CONCLUSÃO

É evidente que a ação humana sobre o meio traz impactos negativos, mesmo considerando aquela em microescala realizada por populações pequenas e dispersas espacialmente. Entretanto, compreender a dinâmica do meio, a partir de situações próximas à realidade primitiva, é fundamental para se definir parâmetros do que pode ser (ou não) considerado impacto ambiental. E, nesse sentido, o Distrito de André do Mato Dentro abriga ecossistemas residuais de Mata Atlântica em área de nascente do rio Doce, o que torna a questão da conservação ainda mais importante, uma vez que envolve recursos hídricos.

Outra questão importante refere-se à aplicação desse conhecimento às cidades em clima tropical. Embora não seja o único fator de controle do clima,



a vegetação é um fator importante que, aliada a implementos artificiais, pode ajudar na regulação térmica e higrométrica, além de contribuir para aumento da qualidade ambiental.

## 5. AGRADECIMENTOS

CNPQ - Avaliação da sustentabilidade socioeconômica e ambiental de propriedades rurais na Serra do Gandarela, MG.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. Ateliê Editorial, 2012.

DIAS, J. B.; CARMO, V. A.; JARDIM, C. H.; COSTA, A. M. Contribuição metodológica para o ensino da Geografia na Educação do Campo: uma abordagem geossistêmica da paisagem do córrego Maria Casimira na comunidade rural de André do Mato Dentro - Serra do Gandarela, MG In: 5º Encontro da Rede de Estudos Rurais - UFPA, 2012, Belém (PA). **Anais...** Belém (PA): Editora da UFPA, 2012.

GEIGER, R. **Manual de microclimatologia**. O clima da camada de ar junto ao solo. 4ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1961.

JARDIM, C. H.; COSTA, A. M.; DIAS, J. B.; DIAS, J. L.; VIANA, J. H. M. Vegetação e microclimas na bacia do córrego Maria Casimira, distrito de André do Mato Dentro-Santa Bárbara (MG). In: VII Simpósio Internacional de Climatologia (VII SIC): Clima, Variabilidade e Perspectivas Futuras, 2017, Petrópolis-RJ. **Anais...** Rio de Janeiro-RJ: SBMET, v.1, p.89-89, 2017.

JARDIM, C. H.; GALVANI, E. Uso da Terra e Variações da Temperatura do Ar no Interior e Áreas Limítrofes ao Parque Nacional da Serra do Cipó, Minas Gerais. **Revista do Departamento de Geografia**, Ed. Especial, p.162-173, 2018.

MONTEIRO, C. A. F. O estudo geográfico do clima. **Cadernos Geográficos**, Florianópolis, n.1, 1999.

MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2000.

TARIFA, J. R. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, n. 8, São Paulo, 1994.

WALTER, H. **Vegetação e Zonas climáticas**. São Paulo: E.P.U., 1986.