

TOPOCLIMATOLOGIA: ESTUDO DE CASO DO *TRANSECT* PONTE NOVA-UBÁ, NA ZONA DA MATA MINEIRA

TOPOCLIMATOLOGY: CASE STUDY OF THE TRANSECT PONTE NOVA-UBÁ, IN THE ZONA OF MATA MINEIRA

RESUMO

Os estudos climáticos, na escala topoclimática, no Brasil, ainda são escassos. Nesse sentido, a presente pesquisa busca analisar as variações dos parâmetros climáticos: temperatura do ar, umidade relativa do ar e pluviosidade e sua relação com a orientação de encosta e o modelo digital de elevação ao longo do transect Ponte Nova – Ubá. Para isso, foram instalados 11 mini-abrigos termo-higrométricos, a uma distância aproximada de cerca de 11 km entre cada posta de observação para o período de novembro de 2013 a dezembro de 2016 e os dados de pluviosidade para o mesmo período foram obtidos junto a Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA). Dentre os resultados, pode-se constatar que a altimetria influencia a temperatura do ar, a partir do gradiente térmico oscilou entre $-0,56 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2016) a $-0,72 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2014), em função da condição sinótica. Por sua vez, a pluviosidade não se tem variação significativa, em função da altimetria, como em períodos de anos secos ou chuvosos. Assim como a umidade relativa do ar, que apresentou pouca correlação.

Palavras-Chave: Topoclimatologia. Zona da Mata Mineira. Clima. Sítio. *Transect*.

ABSTRACT

Climatic studies on the topoclimatic scale in Brazil are still scarce. In this sense, the present research seeks to analyze the variations of the climatic parameters: Air temperature, relative air humidity and rainfall and its relationship with slope orientation and the digital elevation model along the. To this end, 11 thermohygrometric mini-shelters were installed at a distance of approximately 11 km between each observation post for the period from November 2013 to December 2016. While the rainfall data for the same period used belong to COPASA. Among the results, it can be seen that altimetry affects the air temperature, but the thermal gradient ranged from $-0.56 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2016) to $-0.72 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2014). In addition, relative air humidity showed little correlation, which varied from strong to moderate as a function of the synoptic condition, while rainfall did not have significant variation, both in relation to altimetry, and in periods of dry or rainy years.

Keywords: Topoclimatology. Zona da Mata Mineira. Climate, Site. *Transect*.

 Edson Soares Fialho¹

¹-Universidade Federal de Viçosa (UFV), Minas Gerais, MG-Brasil.

Correspondência: fialho@ufv.br

Recebido em: 28-07-2020

Aprovado em: 17-10-2020



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença Creative Commons BY-NC-SA 4.0, que permite uso, distribuição e reprodução para fins não comerciais, com a citação dos autores e da fonte original e sob a mesma licença.



INTRODUÇÃO

Os padrões espaço-temporais de temperatura do ar em ambientes montanhosos são complexos, devido a fatores regionais, tais como o controle fisiográfico, na paisagem. Compreendendo a natureza e magnitude desse efeito sobre as implicações práticas e teóricas para o desenvolvimento de gradientes térmicos em regiões montanhosas, a fim de estimar os registros térmicos, uma vez que essas áreas montanhosas não são acompanhadas de uma rede meteorológica suficiente, que abarque a sua complexidade.

A topografia pode possibilitar o surgimento de variações ambientais substanciais em escalas espaciais ao nível do detalhe, por ser moldada pela declividade da vertente, posição da colina e as elevações do entorno, que podem sombrear.

Essa diversidade climática na escala do local pode aumentar a diversidade ecológica, e agir como um amortecedor espacial para a vegetação respondendo às mudanças climáticas (OLDFATHER *et al.*, 2016).

Topoclimas variam espacialmente e parecem ter poder explicativo em uma ampla variedade de situações. No entanto, os resumos relacionados ao topoclima raramente se referem explicitamente a mapeamentos ou técnicas de espacialização das unidades topoclimáticas, e poucos fornecem detalhes sobre a escala espacial e a amostra da densidade da pesquisa realizada (PASZYNSKI, 1991).

Diferentemente desse cenário, Fitzharris (1989) enfatiza a necessidade de mapeamento para identificar áreas eficientes para a atividade agrícola. Richards (2002) reafirma tal posição ao dizer que os topoclimas possuem grande variabilidade espacial. Além disso, poucos fornecem detalhes espaciais como o tamanho da área de estudo, número de locais, ou densidade de amostra para a pesquisa que é apresentada.

Richards (2002) ao fazer uma revisão dos estudos topoclimáticos identificou diferenças nas perspectivas que são retratadas em relação aos estudos, em particular, parece estar presente um contraste entre, por um lado, textos que investigam a efeito de topoclimas sobre certa característica, por exemplo, temperatura do ar, e, por outro lado, aqueles que usam topoclima para explicar algum aspecto, diga-se, a distribuição de uma espécie de borboleta. Mas, qual a origem do termo Topoclima? O que ele significa? Em

qual nível da posição da taxonomia escalar se enquadra? Bem, ao tentar responder estas questões recorre-se a Paszynski (1983) e Jesus (1995), corroboram que Thornthwaite propôs na reunião do WMO *Climatology Commission*, um novo nível escalar, denominado de topoclimatologia, no ano de 1953. Etimologicamente, topoclima significa o clima de um lugar. De fato, 'topos' em grego (correspondente para "locus" em latim) significa literalmente lugar.

No entanto, o lugar pode ser entendido a partir de duas maneiras: '*sensu stricto*' como um ponto, '*sensu lato*' como um lugar ou pequena região, isto é, uma porção da superfície da Terra, que pode ser definida pela topografia, como corroborado por Douguedroit (1980), Van Hamme (1992); Rohmeder (1955), Rodela e Tarifa (2002), Galvani e Lima (2006), Oliveira et al. (2008), Lima et al. (2010), Hoppe et al. (2012), Santos (2016), Silva et al. (2017), Baratto et al. (2018) e Baratto e Galvani (2019), além disso, pode vir a influenciar a ocorrência de inversões térmicas (GALVANI; LIMA, 2006; MICHELOT; CARREGA, 2014), fenômeno ligado às características do relevo (altitude, declividade e exposição) e pelas formas do relevo (bacia hidrográfica e vale). Nesse sentido, o topoclima seria, portanto, sinônimo de clima de um lugar (PASZYNSKI, 1991).

Segundo Rhanem (2013) a topoclimatologia é uma ferramenta para a Ecologia, pois a mesma ao buscar compreender a magnitude da tolerância das espécies e as condições ideais em relação aos parâmetros ecológicos, principalmente, em regiões montanhosas, onde o clima é fortemente influenciado em suas escalas inferiores pela topografia, também é uma área que no planeta apresenta poucas estações meteorológicas, e, por conseguinte registros meteorológicos, como também ao nível da paisagem (SCARPATI; FAGGI, 2003).

Por isso, Korner (2007) afirma que nos estudos ecológicos, o método de correlacionar o tipo de topoclima com o tipo de vegetação, serve de critério de delimitação, desde que a ação humana não tenha perturbado o equilíbrio natural, como também os gradientes altitudinais estão entre os mais poderosos "experimentos naturais" para testar o processo ecológico e evolutivo respostas da biota a influências geofísicas, como baixa temperatura. Como também pode criar refúgios biogeográficos (CONTATE; COCHARD, 1998)

Em relação à hierarquia climática, qual seria o lugar do topoclíma? Segundo Ribeiro (1993) essa unidade ficaria compreendida entre o clima local e o microclimático. Agora se considerar a taxonomia proposta por Mendonça e Danni-Moresco (2007): Macro, meso e microclima, o topoclíma ocuparia um lugar intermediário entre o meso (regional) e microclima, o que é corroborado por Jesus (2008, p. 179), quando afirma que o clima regional possui inúmeras variações no seu interior em função, sobretudo, da compartimentação topoclimatológica. Todavia, cabe destacar que o vocábulo topoclíma também é utilizado em ambientes urbanos (GOLDREICH, 1984), ficando a cidade, enquadrada na escala local, seguida subsequentemente pela escala mesoclimática e anterior a escala microclimática, conforme colocado por Tarifa e Armani (2001, p. 79), Brandão (1996), Melo e Ganho (2013), Blinda et al. (2016), e Assis e Jardim (2020).

Em estudo recente Machado e Assis (2017) ao analisarem a porção norte do município de Venda Nova (MG), verificaram a interação entre os fatores de superfície e os elementos climáticos apontaram para a configuração de sete unidades topoclimáticas. A principal distinção entre essas unidades foi a dinâmica de variação dos elementos climáticos ao longo do dia. Ficou claro que o relevo ocupa função primária nas características dessas unidades, uma vez que a orientação das vertentes interfere na distribuição da radiação solar na superfície, determinando a resposta térmica diurna, enquanto a altitude, junto aos atributos geomorfológicos, que configuram no período noturno a circulação catabática, influencia na distribuição de calor.

Obviamente, as fronteiras entre essas noções são bastante confusas. Parece que se pode concordar com a seguinte observação: se o mesoclíma é uma noção regional, o topoclíma é antes uma noção tipológica. Assim, cada mesoclíma poderia ser dividido em topoclimas, por exemplo, topoclimas vales, prados, florestas, terra urbanizada etc.

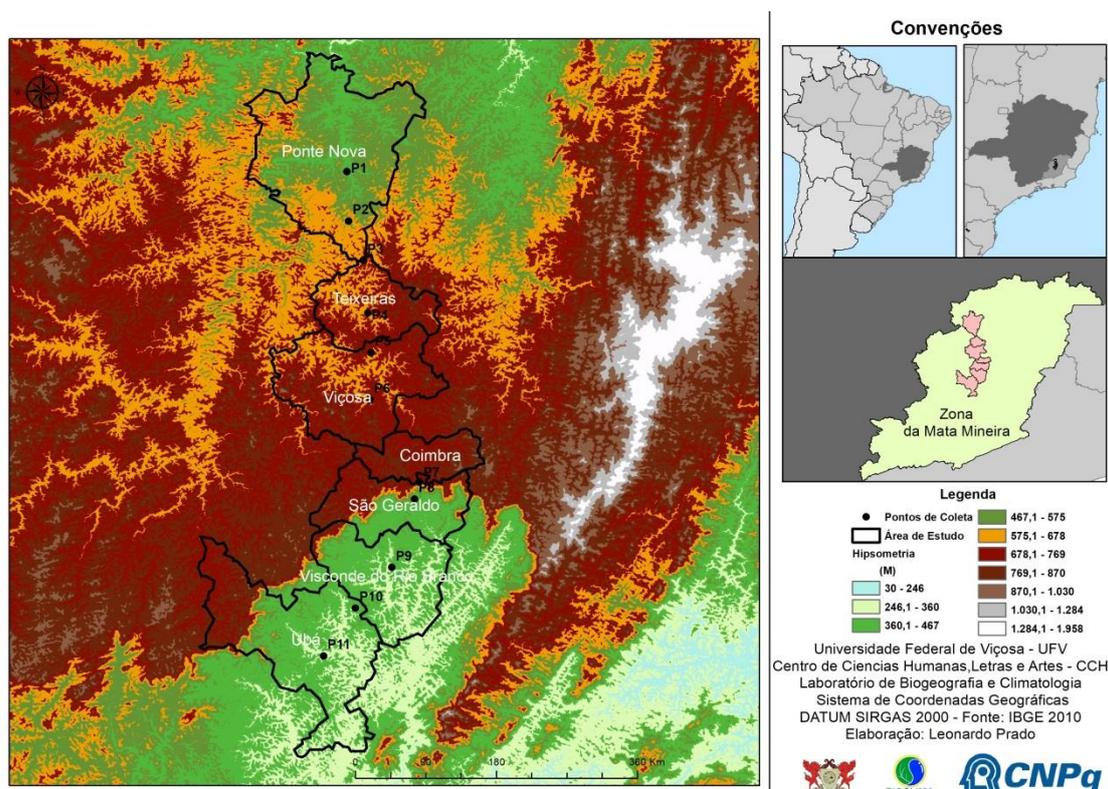
O presente trabalho adotará o termo topoclíma, conforme a noção original de Thornthwaite, muito embora, de acordo com Paszynski (1983) o uso do termo topoclíma e topoclimatologia apresente a vantagem pelo elo estabelecido pelos Geógrafos, entre os mapas topoclimáticos e topográficos. Nesse contexto, o presente trabalho irá apresentar os resultados da pesquisa que o Laboratório de Biogeografia e Climatologia da Universidade Federal de Viçosa, vem desenvolvendo no trecho Ponte

Nova-Ubá, inserido, na região da Zona da Mata Mineira, e que também se enquadra na área de divisor das bacias hidrográficas do Rio Doce e Paraíba do Sul.

CONHECENDO O CAMINHO DA PESQUISA

A Zona da Mata Mineira situa-se no Domínio Morfoclimático de Mar de Morros, segundo a classificação de Ab'Saber (2003), na sela do planalto de Viçosa, que serve de divisor entre as bacias hidrográficas do Rio Doce e Paraíba do Sul (Figura 1).

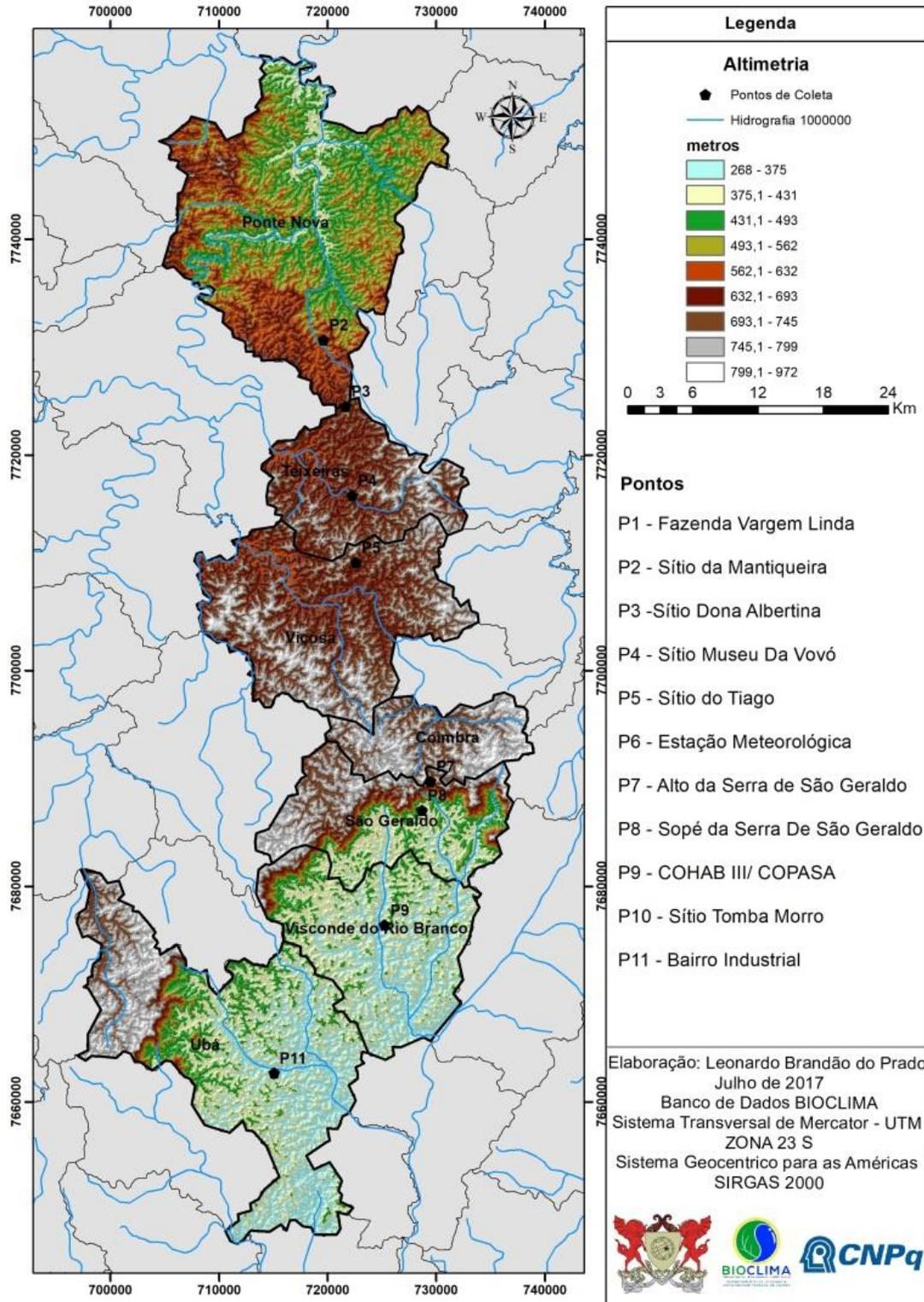
Figura 1. Localização da Zona da Mata Mineira e dos pontos de coleta.



Fonte: IBGE. Elaborado por Leonardo Prado Brandão.

A presente pesquisa busca projetar um modelo dedutivo hipotético que inclua os fatores topoclimáticos da paisagem e através de cuja verificação empírica a variação é analisada quantitativamente, a fim de confeccionar um mapa de unidades topoclimáticas. Para isso, contou-se com dados empíricos de campo de temperatura do ar e umidade relativa do ar (nov. 2013 a dez 2016) em 11 pontos de coleta ao longo do *transect* Ponte Nova a Ubá, que perfaz uma distância de 120 km (Figura 2). O equipamento utilizado para os registros de campo foram através do termohigrômetros *dataloggers* (marca HOBO U10-003), conforme utilizado por Fialho et al. (2018), Quina (2015), Fernandes (2015), Ferreira; Fialho (2016) e Alves (2016) e Fialho (2019).

Figura 2. Altimetria no *Transect* Ponte Nova-Ubá.



Os dados de pluviosidade foram obtidos junto à Companhia de Saneamento de Minas Gerais (COPASA) para os municípios de Ubá, Visconde do Rio Branco, São Geraldo, Coimbra e Teixeiras, para o município de Viçosa foram utilizados os dados do INMET e para o município de Ponte Nova os dados foram disponibilizados pela Defesa Civil. Todavia, a fim de permitir verificar a consistência dos dados e preencher os períodos de falhas, organizaram-se os dados de temperatura e de umidade relativa em valores médios mensais e procurou-se preencher as falhas observadas a partir de técnicas estatísticas recomendadas por Tucci (1997) e Oliveira *et al.* (2010).

Uma das técnicas estatísticas utilizadas para o preenchimento das falhas foi a da regressão linear (Eq. 1),

$$y = \alpha x + \beta \quad \text{Eq. 1}$$

onde y é a variável que pretende-se preencher; α o coeficiente angular da reta e β o coeficiente linear da reta. Outra técnica utilizada para o preenchimento das falhas observadas foi a Ponderação Regional (Eq.2), onde y é a variável que se pretende preencher; \bar{y} é a média dos valores obtida para a série da variável a ser preenchida; n_i corresponde ao número de estações vizinhas utilizadas para o preenchimento das falhas; a , b e x_i os valores mensais das estações vizinhas e \bar{a} , \bar{b} e \bar{x}_i os valores médios das estações vizinhas.

$$y = \frac{\bar{y}}{n_i} \left(\frac{a}{\bar{a}} + \frac{b}{\bar{b}} \dots \frac{x_i}{\bar{x}_i} \right) \quad \text{Eq. 2,}$$

Tendo em vista que as características topográficas ao longo do *transect* mostraram-se como um fator que influenciaria, fortemente, nas condições climáticas e na coleta dos dados, a regressão linear foi adotada para o preenchimento das falhas existentes entre os pontos P1 e P2. O preenchimento das falhas nos demais pontos foi feito utilizando-se a técnica da ponderação regional, agrupando-se os seguintes pontos: (1) P3, P4, P5, P6 e P7; (2) P8, P9, P10 e P11. A confecção dos mapas temáticos utilizou *shapefiles*, disponibilizados no site do IBGE. Dentre os fatores que influenciam o clima, tais como: o modelo digital de elevação (MDE) e orientação de vertentes, que

segundo Armani (2009, p. 2) tem uma importância significativa nas características dos topoclimas, com as vertentes N/NE se aquecendo mais que as S/SW.

Os mapeamentos dos elementos do clima foram interpolados com o Inverso da Distância Ponderada no qual (IDP), no qual Magalhães (2013) é o método mais eficaz para especializar as variáveis meteorológicas aqui analisadas. Amorim (2009) expõe que a potência utilizada na interpolação do Inverso da Distância Ponderada para as características físicas da Zona da Mata Mineira é a potência de 1,5 para a elaboração do MDE. O modelo digital de elevação (MDE) foi classificado através *Natural Jenks* devido ao mesmo representar a melhor forma de se classificar o relevo da região.

O mapa de orientação de vertentes foi extraído da base de dados da *United States Geological Survey* – USGS disponível em (*disponível em <http://earthexplorer.usgs.gov/>*) com resolução de 30 metros.

Em relação à integralização das informações (temperatura do ar, umidade relativa do ar, pluviosidade, orientação de vertente e o MDE) para a elaboração do mapa de unidades topoclimáticas, foi realizada em ambiente SIG no programa Arcgis 10.1. Como não existe um critério bem definido, quanto ao uso dos pesos, produziu-se 4 possibilidades, a partir da adoção de pesos distintos, a fim de identificar, qual desses seria o mais próximo da realidade, conforme a Tabela 1.

No modelo 1, o maior peso foi direcionado para a orientação das vertentes, no modelo 2, para o elemento MDE, no modelo 3 para a temperatura do ar, no modelo 4, manteve-se a importância da temperatura do ar e anulou-se o papel da orientação da encosta e do MDE. No modelo 5 criou-se um cenário, onde se inseriu uma influência mínima da orientação da encosta e do MDE, mantendo o papel de maior importância para a temperatura do ar e no modelo 6, todos os elementos foram considerados de mesma relevância.

A opção da elaboração desses cenários teve como objetivo avaliar o papel dos elementos analisados, na configuração espacial das unidades topoclimáticas. Essas possibilidades de pesos foram escolhidas, com base de verificar comparativamente, a influência dos elementos, temperatura do ar, orientação das encostas e do MDE, na determinação dos limites espaciais das unidades. Por fim, para verificar o grau de

participação do fator altitude na variação da temperatura do ar obtiveram-se os valores de “r” (Coeficiente de Correlação de Pearson) e “R²” (Coeficiente de determinação).

Tabela 1. Pesos utilizados para cada elemento para cada teste.

Elementos	Pesos					
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5	Modelo 6
Temperatura do ar	0,2	0,2	0,4	0,4	0,4	0,2
Umidade relativa do ar	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
Pluviosidade	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2
Orientação de encosta	0,4	0,1	-	-	0,1	0,2
MDE	0,1	0,4	0,1	-	0,1	0,2
Total	1	1	1	1	1	1

O coeficiente de correlação de Pearson (r) mede o grau da correlação linear entre duas variáveis quantitativas. É um índice adimensional com valores situados entre - 1,0 e + 1,0 inclusive, que reflete a intensidade de uma relação linear entre dois conjuntos de dados. E para saber a intensidade da relação foi adotada a interpretação de Shimakura (2006), como pode ser vista Tabela 2.

Tabela 2. Classificação do coeficiente de Pearson.

Valor de ρ (+ ou -)	Interpretação
0.00 a 0.19	Uma correlação bem fraca
0.20 a 0.39	Uma correlação fraca
0.40 a 0.69	Uma correlação moderada
0.70 a 0.89	Uma correlação forte
0.90 a 1.00	Uma correlação muito forte.

Fonte: Shimakura (2006).

RESULTADOS DA PESQUISA

A área de estudo se localiza em uma faixa de clima tropical de altitude, na região sudeste, local onde segundo Monteiro (1969) constituiu-se uma faixa de transição de atuação dos sistemas atmosféricos extratropicais e tropicais, conforme corroborado por Alves Filho (2001, p. 107) que diz que a região Sudeste:

[...] se caracteriza pela interação entre sistemas tropicais continentais (Depressão do Chaco e Instabilidades de Noroeste) e os cavados frontais e/ou ciclônicos do Atlântico Sul, que se mesclam formando extensas

bandas de atividade convectiva, semi-estacionárias, e que recentemente passaram a ser denominadas ZCAS (Zona de Convergência do Atlântico Sul), cujos meses de maiores atividades incidem sobre a primavera e verão, favorecendo a ocorrência de inundações nesse período [...].

Entretanto, a região Sudeste, apesar de grande contingente populacional, não registra uma malha de estações meteorológicas é deficitária, criando verdadeiros vazios de monitoramento, o que se reflete na Zona da Mata Mineira, local que tem seu crescimento configurado após a decadência da mineração do ouro, na região central de Minas Gerais. O período de progresso durou pouco, e atualmente, a mesma, caracteriza-se por uma economia estagnada e fornecedora de mão de obra.

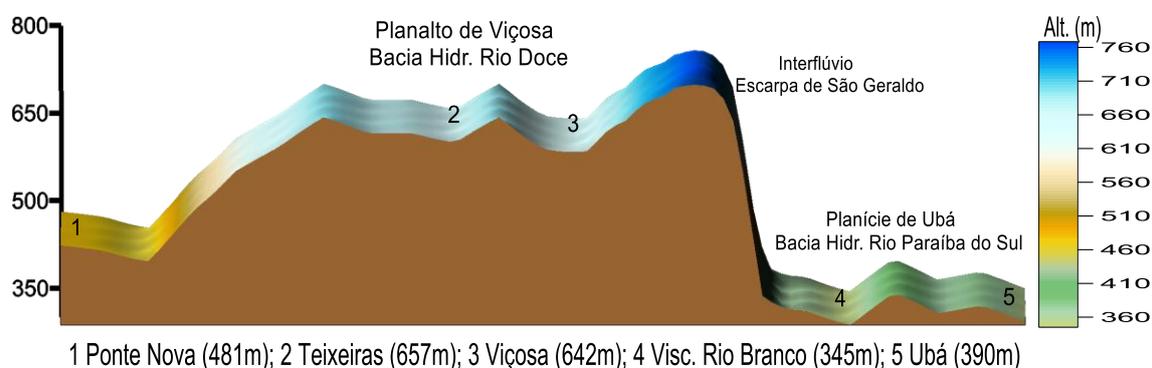
Embora, o cenário socioeconômico seja desolador, a mesma apresenta uma morfologia capaz de criar ambientes distintos. O interesse pelo trajeto Ponte Nova-Ubá decorre das constatações obtidas durante as aulas da disciplina de Climatologia e das percepções dos alunos, quando se realizavam comparações entre as cidades próximas em função da experiência sensorial. A discrepância das percepções e/ou sensações, associada à falta de informações meteorológicas fundamentaram o interesse em responder as questões que afloravam durante os debates em classe.

Uma segunda razão se deve a fisiografia do perfil (Figura 3), que abrange parte de duas importantes bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais, a do Rio Doce e a do Rio Paraíba do Sul. Ponte Nova, Teixeira e Viçosa localizam-se na bacia hidrográfica do Rio Doce.

Enquanto, Visconde do Rio Branco e Ubá situam-se na bacia hidrográfica do Rio Paraíba do Sul. O interflúvio das duas bacias ao longo do percurso Ponte Nova - Ubá é a escarpa de São Geraldo. Dessa forma, a sotavento da escarpa de São Geraldo os municípios de Ponte Nova, Teixeira e Viçosa, e a barlavento os municípios de Visconde do Rio Branco e Ubá.

Os estudos de Valverde (1958) e Teixeira (2005) colocam que de um lado da “sela” encontra-se a parte rebaixada, onde se situam Visconde do Rio Branco, Ubá e demais municípios, referida nesse trabalho como planície de Ubá, ou, área de abrangência do “Golfão de Ubá”, expressão utilizada por Andrade (1961), e do outro lado da “sela”, a depressão de Ponte Nova.

Figura 3. Perfil topográfico ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá



Fonte: Google Maps.

Partindo dessa primícia, a Zona da Mata Mineira por apresentar um relevo acidentado e com desníveis significativos pode segundo Fritzsons *et al.* (2008) propiciar a formação de vários ambientes climáticos distintos. Nesse contexto, assume-se que o gradiente adiabático do ar úmido seja de $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ de altitude (AYOADE, 1991; MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007; FRITZSONS *et al.* 2008; LIMA *et al.* 2010). Depois dessa explicação inicial, o primeiro experimento sobre o levantamento de informações climáticas desenvolvido por Fialho *et al.* (2011) ao procurarem compreender a influência do sítio, no dia 27 de janeiro de 2011, em situação sazonal de verão. Dentre os resultados, constatou-se uma diferença de $10,2^{\circ}\text{C}$, às 15h00min.

Além de verificar que nem sempre as áreas urbanas registraram as maiores temperaturas ao longo do dia. Baseando-se na relação temperatura/altitude descrita, pode-se inferir que apenas a variação altimétrica não justifica as alterações de temperatura quantificadas ao longo do perfil Ponte Nova - Ubá.

De acordo com a razão $0,6^{\circ}\text{C}/100\text{m}$, a maior diferença térmica entre as cinco cidades em questão seria de aproximadamente $1,8^{\circ}\text{C}$, haja vista que o maior desnível altimétrico da área é cerca de 300 metros, entre o planalto de Viçosa e planície do “Golfão de Ubá”. Em relação à influência do relevo sobre a temperatura do ar, Paulo *et al.* (2014), ao investigarem as correlações entre a variável temperatura do ar e altitude observaram que, em termos de média, para um período de 15 dias, uma influência da atuação de sistemas extratropicais, como também encontrado por Paulo e Alves (2015),

modifica a relação entre altitude e temperatura do ar, principalmente, quando da atuação dos sistemas extra-tropicais, que produz um menor do efeito da ação da altitude.

Em relação ao estudo dos parâmetros climáticos observados, mesmo que restritos à temperatura, umidade e pluviosidade, constituem ainda uma contribuição ao equacionamento da questão ambiental em ambientes de paisagens urbanas e rurais.

Inicialmente, com relação à temperatura do ar, a correlação da mesma com a altitude oscilou entre os anos de 2014 a 2016 podendo ser classificada de moderada à forte (Figura 4). No ano de 2014 como forte; e moderada em 2015 e 2016. Tal observação permite dizer que as condições sazonais influenciam nessa correlação, como menciona o trabalho de Fialho e Paulo (2014) e Prado et al. (2008).

Dentro do conjunto da série de dados, pode-se dizer que Temperatura média mensal (Figura 5) do ar, na planície de Ubá foi de 24,9^oC, no Planalto de Viçosa foi de 21,4^oC e na Depressão de Ponte Nova 23,0^oC.

Nesse estudo realizado, quando se observa os resultados de pesquisas sobre gradientes térmicos, Blandford et al. (2008) verificaram que os gradientes térmicos são variáveis e tendem a ser mais acentuados na primavera e menor no verão, como também em diferentes tipos climáticos e sistemas sinóticos, nas regiões montanhosas no Estados Unidos da América.

Figura 4. Correlação entre altitude e Temperatura do ar média mensal (2014 a 2016).

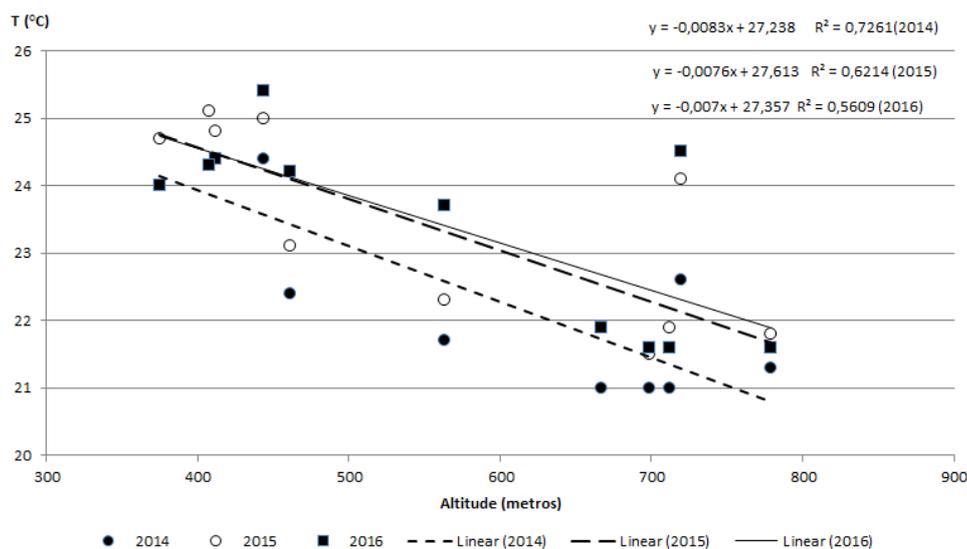
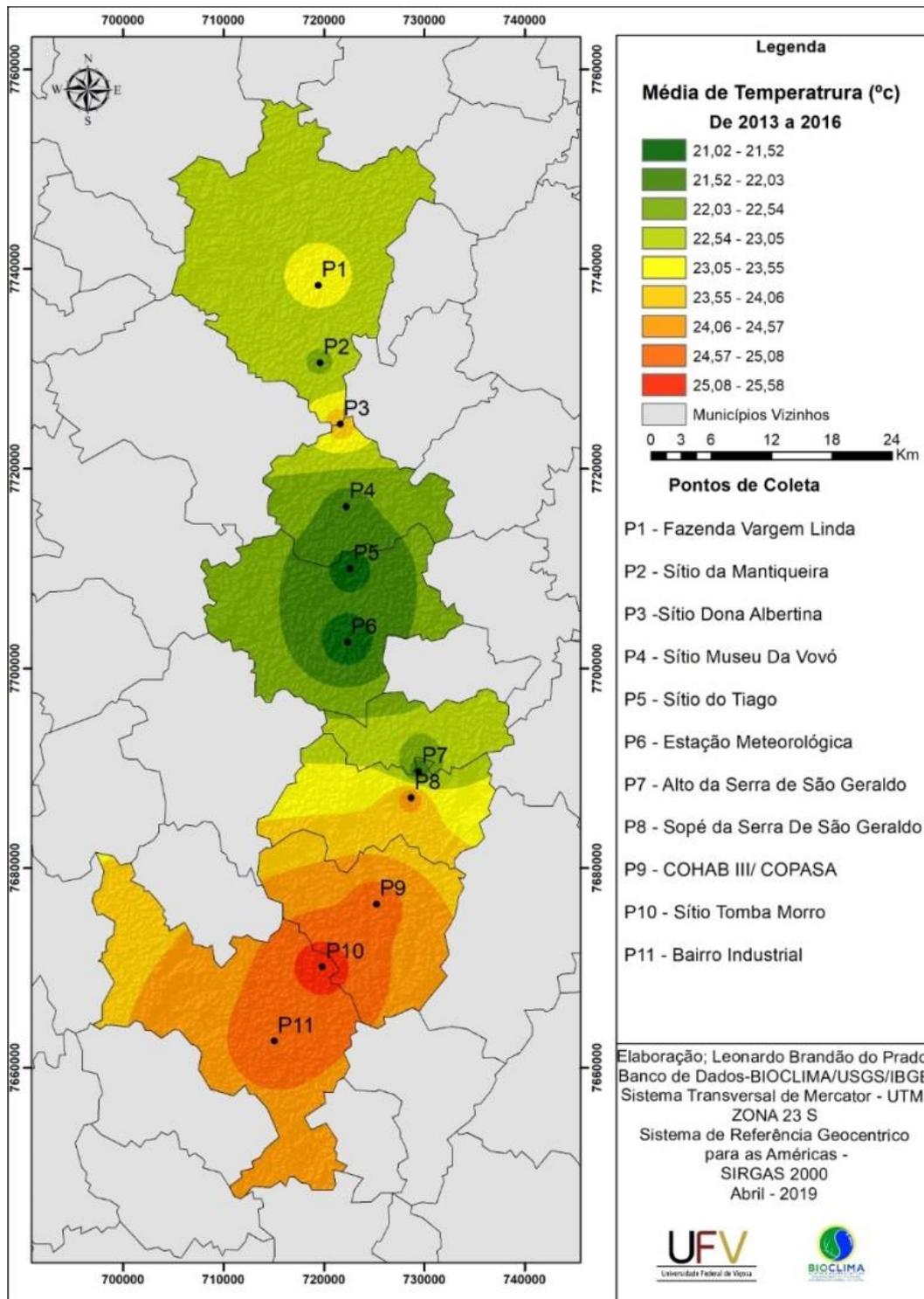


Figura 5. Temperatura do ar no *Transect Ponte Nova-Ubá* (2013-2016)



Em geral, o ar mais quente tendeu a estar associado a gradientes térmicos mais acentuados para temperatura máxima e gradientes menores, quando o ar estava mais seco. Usualmente, o gradiente térmico assumido mundialmente é $0,65^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ é aplicável somente para a temperatura máxima.

Rolland (2003) ao estudar o norte da Itália, elaborou uma comparação dos gradientes com trabalhos anteriores e percebeu uma ausência de um padrão sazonal do gradiente térmico. Tais inconsistências em outras análises demonstraram-se em grande parte devido a estações climáticas insuficientes em cada área e incompletas. Esses problemas foram resolvidos, usando 269 estações no norte da Itália, 205 no Tirol e 166 na região de Trentin-Upper Adige, cobrindo uma ampla gama de elevações e com base em pelo menos 30 anos. De acordo, com o observado, identificou-se um padrão sazonal nas variações mensais do gradiente, independentemente da localização e com maiores taxas de gradientes durante o verão. As estações meteorológicas, no fundo de vale foram distinguidas daquelas localizadas nas encostas, pois são fortemente afetadas pelo processo de drenagem de ar frio.

As equações de relação de gradiente térmico, apresentada na Figura 4, segundo Eslava (1992) permitem estimar valores de temperatura em qualquer lugar, apenas conhecendo os dados de altitude e localização regional. Também é possível determinar gradientes atitudinais, que por sua vez permitem conhecer a temperatura do ar de um determinado lugar. E como se observa, os resultados não são de acordo com a literatura, variando nos três anos de observação, dependendo das condições atmosféricas, conforme Fialho e Paulo (2014).

Cabe destacar que, o ano de 2014 foi mais seco da série (2006-2016) registrou El Niño moderado 2013/2014. O El Niño, segundo Silva; Rebiota (2013), ao caracterizarem a precipitação no Estado de Minas Gerais, constataram que a fase positiva do ENOS (El Niño) não demonstrou influência significativa na precipitação em Minas Gerais. Tal fato demonstra o papel da altitude na conformação da temperatura do ar, que é comprovada mais uma vez, no registro das temperaturas máximas e mínimas do período de análise (Tabela 1).

No Planalto de Viçosa, os registros de temperatura mínima ficaram no intervalo de 4,9^oC a 9,3^oC, enquanto na planície de Ubá, a mínima foi pelo menos o dobro, oscilando entre 10,0^oC e 15,3^oC. Em relação às máximas estas sempre foram maiores na casa dos 40,0^oC, tendo a estação Sopé da Serra, como sendo o maior registro de 46,0^oC, enquanto no planalto não alcançaram esse valor.

Tabela 1. Estatística descritiva para Temperatura do ar (2014-2016).

Estatística descritiva	Vargem Linda	Serra da Mantiqueira	D.Albertina	Museu da Vovó	Sítio do Tiago	Estação	A.Serra	Sopé da Serra	COHAB III	Tomba Morro	Bairro Industrial
Média	22,9	22,2	23,9	21,7	21,1	21,2	21,7	24,4	24,8	25,8	24,8
Mediana	21,8	21,4	22,8	21,2	20,5	20,4	21,1	23,2	24,0	24,4	23,8
Modo	20,2	20,5	21,5	20,5	19,9	20,1	20,5	21,7	23,0	22,4	22,2
D. padrão	5,1	6,4	6,8	5,5	5,4	5,8	4,5	6,1	5,3	5,2	5,8
Variância	25,5	40,5	45,9	30,2	29,3	33,3	20,2	37,7	27,9	27,0	33,4
C.variação	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,2	0,2
Máxima	40,8	40,9	45,8	39,6	37,4	37,2	36,8	46,0	44,0	40,3	43,6
Mínima	10,7	4,8	5,9	5,0	4,9	5,6	9,3	8,0	10,8	15,3	10,0
Amplitude	30,0	36,0	39,9	34,6	32,5	31,6	27,6	38,0	33,1	25,0	33,6

Fonte: Bioclima

Em relação à umidade relativa do ar (Tabela 2) é um elemento meteorológico que apresenta grande importância em diversos processos físicos e biológicos, sendo uma variável imprescindível em modelos que estimam os componentes do balanço hídrico, a incidência e a proliferação de doenças fúngicas e o estresse térmico.

A estimativa é necessária em várias áreas do conhecimento, especialmente em estudos direcionados à bioclimatologia e agrometeorologia (BELTRÃO *et al.*, 2003; TURCO *et al.*, 2006). Segundo Lima *et. al.* (2006) e Falcão *et. al.* (2010) e a umidade relativa do ar é influenciada por fatores climáticos como a temperatura, mesmo que não ocorra aumento ou diminuição da umidade.

Tabela 2. Estatística descritiva para Umidade Relativa do ar (2014-2016).

Estatística descritiva	Vargem Linda	Serra da Mantiqueira	D.Albertina	Museu da Vovó	Sítio do Tiago	Estação	A.Serra	Sopé da Serra	COHAB III	Tomba Morro	Bairro Industrial
Média	72,9	78,3	75,5	78,4	79,0	78,6	72,5	77,5	75,4	77,5	76,1
Mediana	76,0	80,4	79,0	87,8	85,2	86,2	76,2	82,9	80,8	83,0	81,7
Modo	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	86,7	100,0
D. padrão	21,4	17,6	20,0	23,2	19,8	20,7	21,2	19,1	20,8	17,8	21,0
Variância	458,6	308,7	398,2	538,8	391,1	428,0	450,4	365,3	433,9	316,5	439,8
C.variação	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3
Máxima	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Mínima	15,0	18,8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,7	15,0	23,0	15,0
Amplitude	88,1	81,2	85,0	88,1	85,0	85,0	85,0	84,3	85,0	77,0	85,0

Fonte: Bioclima

Na escala diária a umidade relativa do ar demonstra maior amplitude se localizada nos postos situados no golfão de Ubá (Planície de Ubá), diminuindo em direção ao Alto da Serra, Estação e Sítio do Tiago, voltando a aumentar a variabilidade, para a depressão de Ponte Nova, porém, não tanto quanto, no sítio de Golfão de Ubá. Já na escala mensal a média do Alto da Serra, Estação e Sítio do Tiago, tem um valor superior a 75,0%, mas nunca alcançaram os valores de 90,0% (Figura 6).

Diferente dos Postos localizados no golfão de Ubá que embora tenham uma média cerca de 8,0 a 10,0%, alcançam valores de 100,0%. Ao detalhar a análise, não se identifica uma relação como esperada.

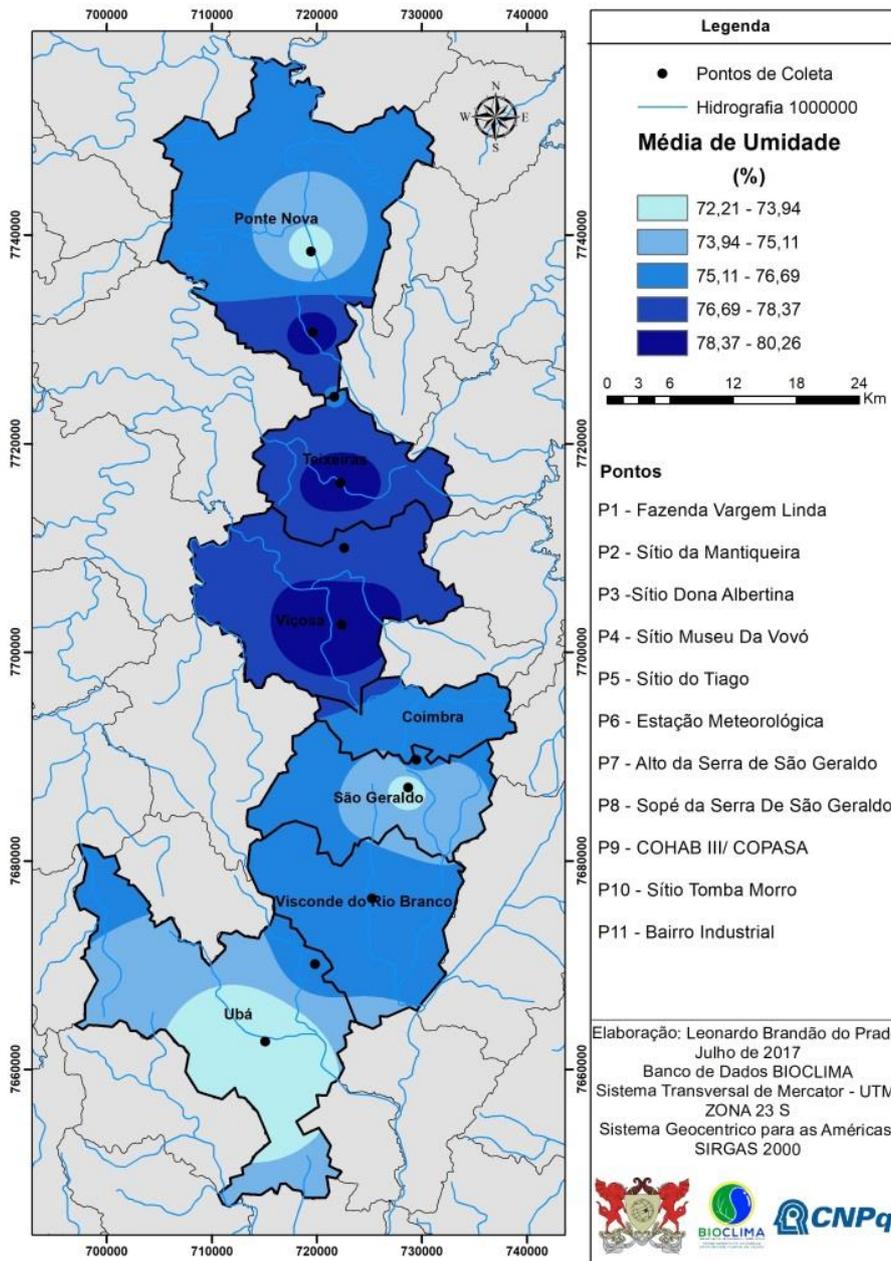
Nem sempre os locais de maior altitude foram os mais secos, apesar do uso da terra em quase a totalidade das estações estarem sob domínio de vegetação rasteira (pastagem). Esse resultado comunga com a pesquisa de Hope *et al.* (2012), que na análise da umidade relativa não observou que a altitude influenciasse significativamente, como foi encontrado para a temperatura, pois há apenas uma relação de 39% entre altitude e variação higrométrica. Essa relação não é muito considerável, pois está abaixo de 50,0% de significância.

Em relação à pluviosidade, a região Sudeste por se caracterizar pela atuação de sistemas extratropicais e tropicais, durante os meses de maior atividade convectiva, a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) é um dos principais fenômenos que influenciam no regime de chuvas dessa região, o fato da nebulosidade e chuvas permanecerem semi-estacionárias por dias seguidos favorece a ocorrência de inundações nas áreas afetadas.

Apesar de o trabalho ser restrito a uma área de divisor de bacias hidrográficas, os levantamentos dos totais pluviais realizados para o período de 2014 a 2016 (Figura 7) indicam que, para o elemento meteorológico precipitação, que a topografia pouco interfere, sendo esta influência, relacionada, principalmente, à variabilidade do regime anual das chuvas, diferente dos resultados obtido por Conti (1975), na região leste do estado de São Paulo, Tavares *et al.* (1985) na Serra de Itaqueri-SP, Candido e Nunes (2008) entre o vale do rio Tietê e a Serra do Mar, Pellegatti e Galvani (2008 e 2010) para a Serra do Mar, no litoral norte de São Paulo, Milanesi e Galvani (2011) na Ilha

Bela-SP, Baratto e Wollmann (2015) e Forgiarini et al. (2013), no Estado do Rio Grande do Sul e Silva et al. (2018) na Serra de Itirapina-SP.

Figura 6. Umidade do ar no *Transect Ponte Nova-Ubá* (2013-2016)



Como pode ser verificado, nos eventos pluviais intensos, que assolam a região da Zona da Mata. No segundo semestre de 2008, notícias catastróficas, relacionadas a episódios pluviais intensos. Apesar de ser um ano de La Niña fraco (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3. Classificação da intensidade do Índice Oceânico Niño (a). Evento

	Índice oceânico-ION	Intensidade
El Niño	0,5 a 0,9	Fraco
	1,0 a 1,4	Moderado
	$\geq 1,5$	Forte
La Niña	-0,5 a -0,9	Fraca
	-1,0 a -1,4	Moderada
	$\leq -1,5$	Forte

Fonte: Golden Gate Weather Services (2018).

Tabela 4. Período, Classificação e Intensidade do El Niño e La Niña – Oscilação Sul

Período	Classificação	Intensidade	Período	Classificação	Intensidade
1997-1998	El niño	Forte	1995-1996	La Niña	Fraco
2002-2003	El niño	Moderado	1998-2001	La Niña	Moderado
2004-2007	El niño	Forte	2007-2008	La Niña	Forte
2009-2010	El niño	Fraco	2008-2009	La Niña	Fraco
2010-2011	El niño	Fraco	2010-2011	La Niña	Forte
2011-2012	El niño	Moderado	2011-2012	La Niña	Moderado
2012-2013	El niño	Moderado	2016-2017	La Niña	Fraco
2013-2014	El niño	Moderado			
2014-2015	El niño	Fraca			
2015-2016	El niño	Forte			

Fonte: Golden Gate Weather Services (2018). Disponível em: <<http://ggweather.com/enso/oni.htm>>.

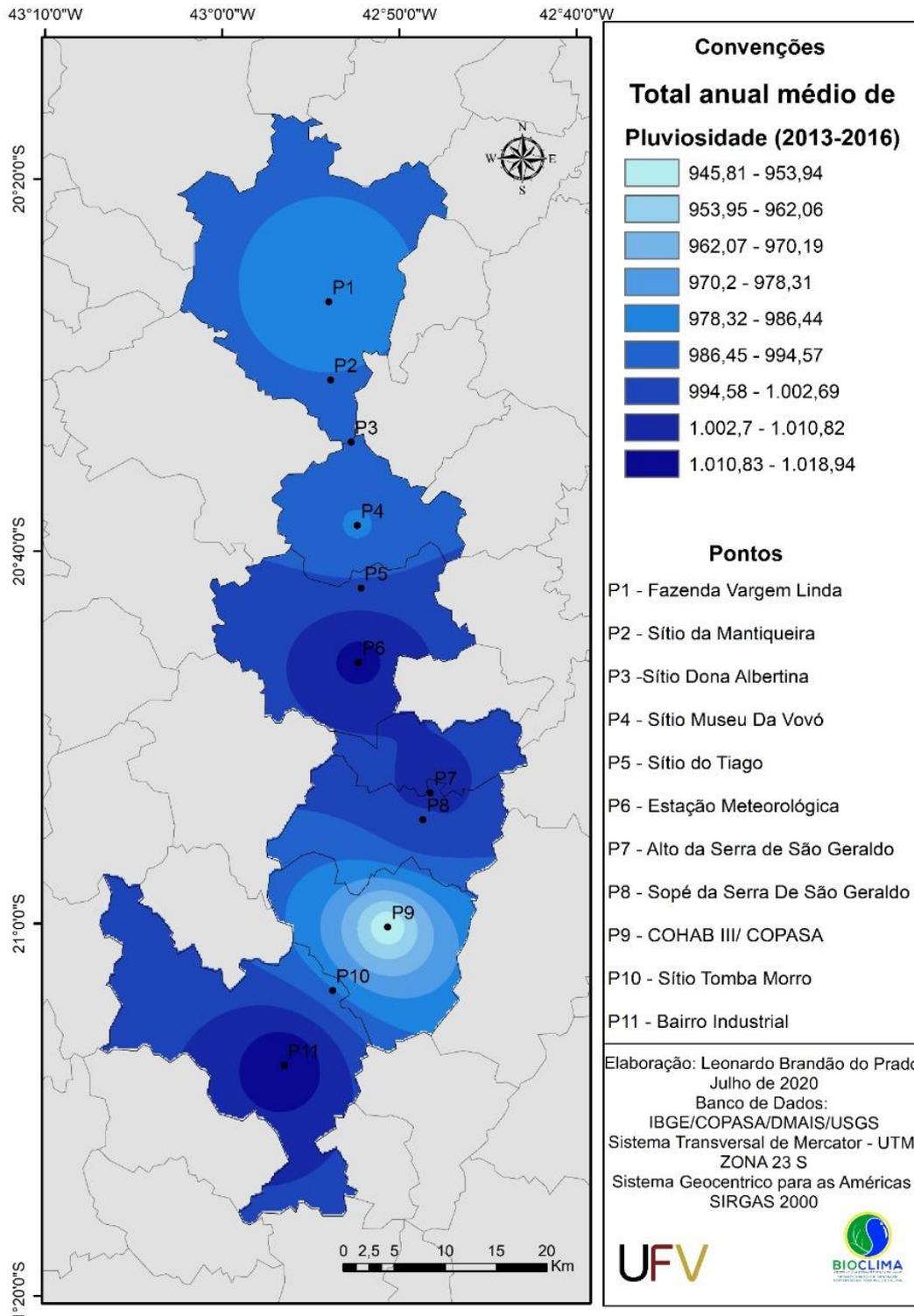
Acesso em 20 abr. 2020.

As chuvas não foram reduzidas, conforme Silva e Rebiota (2013), na fase negativa do ENOS, a precipitação em Minas Gerais tende a reduzir a precipitação no verão em grande parte do Estado, porém na Zona da Mata Mineira, muitos municípios foram atingidos (FIALHO, 2012), dentre eles Ponte Nova (SILVA; FIALHO, 2011), Visconde do Rio Branco (LOPES; FIALHO, 2011), Viçosa (RODRIGUES JUNIOR *et al.*, 2011), Piranga (NASCIMENTO, 2010 e 2012) e Ubá (SANTOS; FIALHO, 2016).

Em grande parte das cidades afetadas, os problemas das chuvas intensas relacionam-se, com a lógica do processo de ocupação do sítio, inicialmente, a partir das áreas de fundos de vales, que tem seu início, no século XVIII, espalhando-se pelas vertentes dos morros e colinas. Esse perfil característico das cidades, localizadas em um sítio de relevo dissecado, favoreceu ao longo do tempo, o estrangulamento de canais, barramentos de cursos de rios, por meio do represando água nas propriedades particulares, prática comum, em áreas rurais, que muitas vezes não respeitam o limite de vazão do canal, segundo as normativas do IGAM (Instituto Mineiro de Gestão das Águas). Todavia, quando os totais pluviais episódicos concentrados ultrapassam a

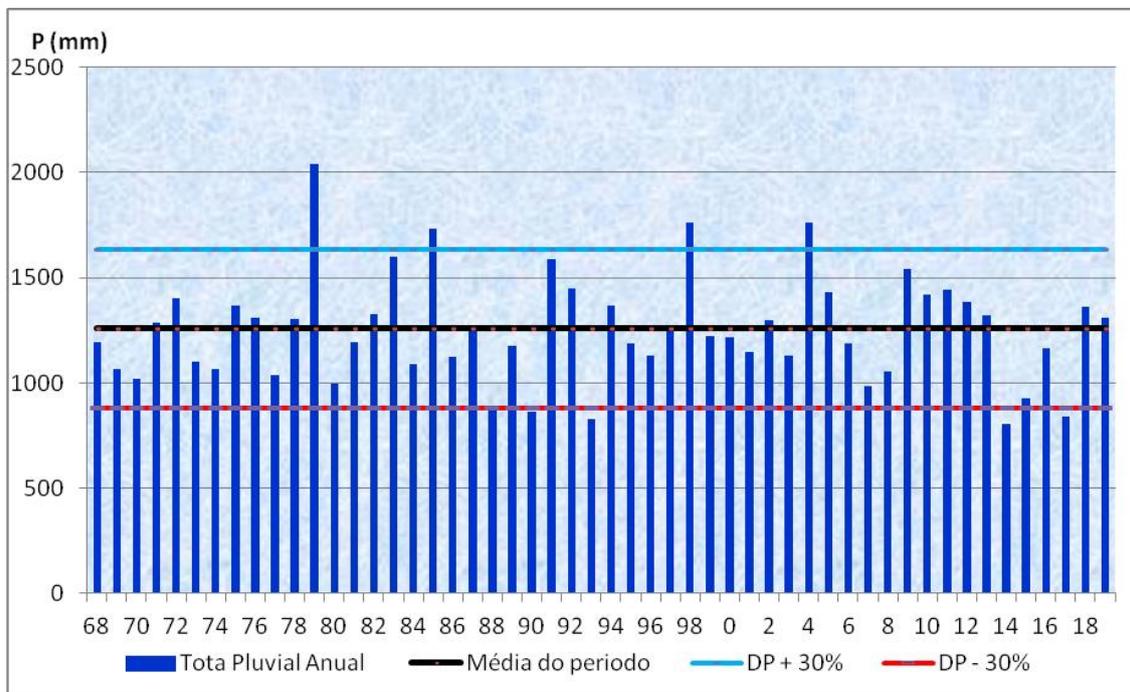
capacidade de suporte da paisagem, a mesma, responde com a ocorrência de deslizamentos de encostas, alagamentos, inundações e enchentes.

Figura 7. Pluviosidade no *Transect* Ponte Nova-Ubá (2013-2016)



Já o ano de 2014, o ENOS estava na fase positivo fraco, ou seja, caracterizava a ocorrência do El Niño mas isso não favoreceu a ocorrência de chuvas intensas, segundo a série histórica da Estação Meteorológica de Viçosa (Figura 8).

Figura 8- Variação do Total Pluvial anual em Viçosa-MG (1968-2019).



Fonte: INMET (2020). Organização dos autores.

O ano de 2014 foi considerado o mais seco da série histórica, com um total pluviométrico anual abaixo da média climatológica. O total acumulado de chuva foi 804,4mm, 34,0% abaixo da Normal Climatológica (1961-1990) de 1289,0mm. Além disso, o ano de 2014 apresentou sete meses secos. Esse fato foi observado por Sanches et. al (2017), que apesar de não identificar uma redução dos totais anuais, existe um aumento do período seco, que normalmente compreende de maio a setembro. No ano de 2014 se estendeu até outubro, o que colocou a cidade em estado de alerta, pois os problemas relacionados ao abastecimento de água não ficaram restritos a Viçosa ou a Zona da Mata Mineira.

Após demonstrar a variabilidade e a influência do sítio na conformação dos parâmetros climáticos, o esforço deste estudo ao nível topoclimático busca congrega as informações climáticas disponíveis e relacioná-las com os fatores geocológicos, como a orientação de vertentes e o modelo digital do terreno, conforme apresentado na Tabela 1, com uso de geotecnologias, na elaboração de um mapa topoclimático.

Segundo Monteiro (1996, p. 64) com o desenvolvimento dos equipamentos e dos programas de informática, o leque de instrumentos de interpolação de valores foram assumidos por qualquer tipo de variável registrada no espaço. No entanto, essa facilidade com que se efetuam os cálculos e se produzem as representações cartográficas, podem levar a uma diminuição da confiança, da discussão em torno dos pressupostos e dos procedimentos matemáticos inerentes a cada operação geostatística.

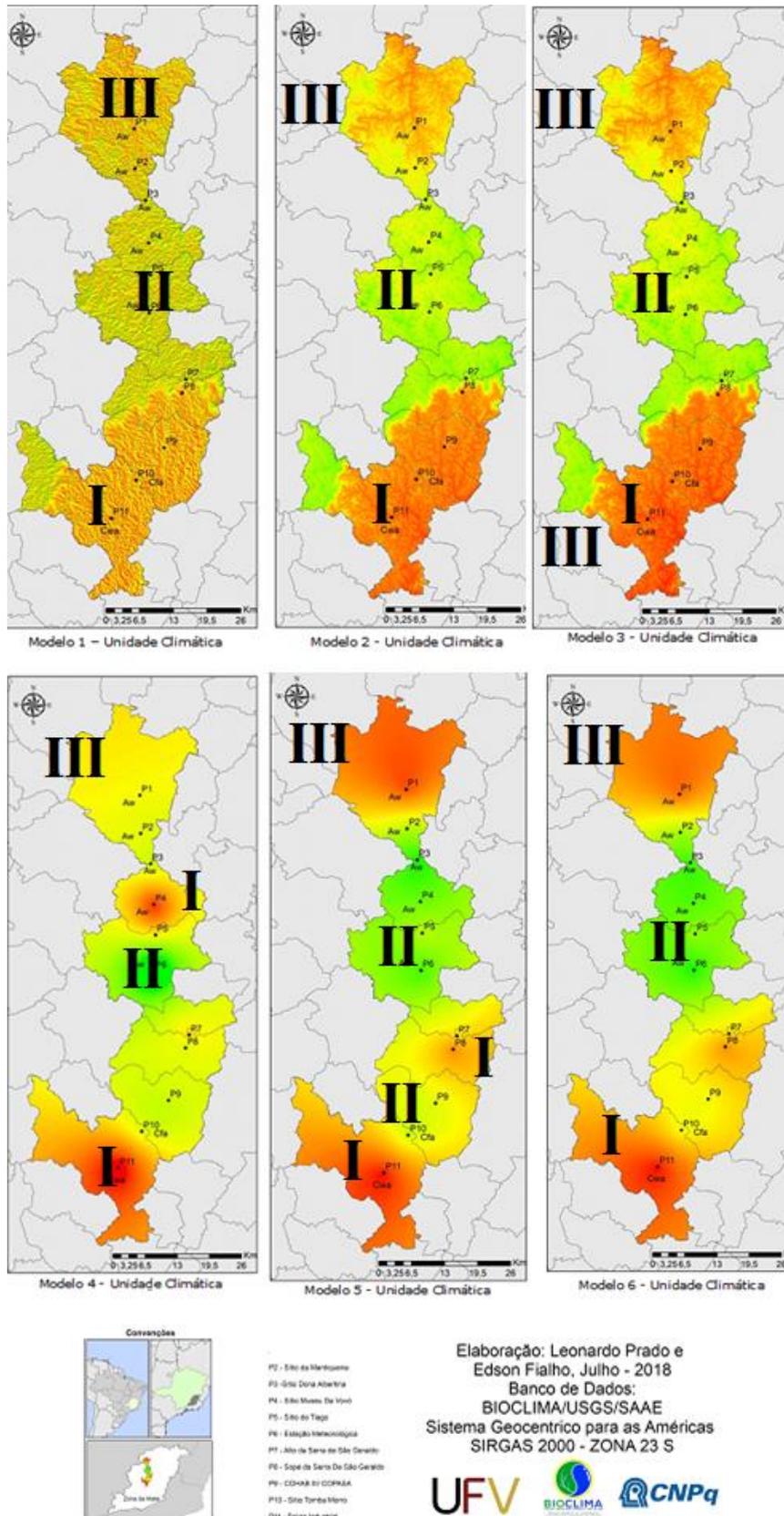
Apesar do uso das tecnologias geoespaciais não ser uma novidade no âmbito da Geografia (FIALHO, 2014), isso não possibilitou a elaboração de um arcabouço teórico-metodológico robusto e consistente. Todavia, as buscas da compreensão da relação entre os fatores geográficos e os elementos do clima podem gerar uma representação espacial cartográfica do clima, tal fator é importante para contribuir com a compreensão das nuances geradas por ambientes de relevo movimentado.

Nessa perspectiva, a definição da área de ocorrência de climas “homogêneos”, a espacialidade das unidades climáticas, utilizaram pesos diferentes, conforme apresentado na Tabela 1, às variáveis consideradas para confecção das unidades topoclimáticas (Figura 9).

O modelo 1 considerou a orientação de vertentes, o fator mais importante, com o dobro de importância da temperatura do ar e umidade do ar, não apresentou um delineamento claro entre as unidades, a não ser no limite na Serra de São Geraldo, localizada entre os limites dos municípios de Coimbra e São Geraldo. A valorização das vertentes gerou uma desordem visual, na medida em que os vales foram destacados, e a escala utilizada para a representação espacial não é a mais adequada, o que acabou por ocasionar uma imagem pouco nítida.

Alves (2015, p. 58) identificou que ao longo do percurso Ponte Nova – Viçosa – Ubá (MG) há predomínio de morros com faces expostas para os quadrantes leste e norte, principalmente para o leste.

Figura 9. Unidades Topoclimáticas do *Transect* Ponte Nova-Ubá.



Não conseguiu realizar uma avaliação visual precisa a ponto de afirmar qual município ou unidade geomorfológica local (depressão de Ponte Nova, planalto de Viçosa, “Golfão de Ubá”) recebe maior quantidade de energia em função da exposição da maioria de suas vertentes, devido à resolução espacial e escala do mapa, bem como o tamanho da área de estudo.

Os modelos 2 e 3 tiveram resultados espaciais muito semelhantes, diferindo apenas em Ponte Nova, onde os vales dissecados se evidenciam de maneira mais nítida, muito embora, tivessem ambos modelos utilizados pesos distintos. No modelo 2 o MDE (Modelo digital de elevação) tem o maior peso com 40,0%, enquanto o modelo 3 a temperatura do ar é a variável com maior destaque. Tal fato corrobora os resultados alcançados por Alves (2015) e Paulo (2017).

No modelo 4, a variável orientação da encosta e o MDE foi ignorada e valorizou-se a temperatura do ar, com 40,0% do peso e umidade do ar e pluviosidade com 30,0%. O mapa consequente dessa combinação gerou uma espacialização, onde a morfologia não segue orientada pelas unidades morfológicas e os postos de observação na transição entre Teixeira e Ponte Nova, aparecem com as mesmas características da planície de Ubá, demonstrando um problema de representação adequada.

Entre os modelos 5 e 6, também se constata uma distribuição espacial muito parecida entre ambos, exceto na planície de Ubá, no sítio Tomba Morro. No modelo 5, surge como tendo a mesma característica do planalto de Viçosa. Como também não se observa a influência da topografia na conformação das unidades topoclimáticas.

Depois da elaboração das seis possibilidades apresentadas, pode-se dizer que a morfologia influencia fortemente a definição dos topoclimas e que os modelos 2 e 3 foram os que melhor se adequam a realidade analisada.

Sendo assim, a presente pesquisa identifica três unidades distintas (Tabela 5), que são: Topoclíma da Planície de Ubá (Unidade I); Topoclíma do Planalto de Viçosa (Unidade II) e Topoclíma da Depressão de Ponte Nova (Unidade III).

A Unidade I se particulariza por registrar as maiores temperaturas do ar, com valores que variam de 24,8⁰C a 25,8⁰C e registram as menores umidades relativas do ar (entre 75,4% e 77,5%), bem como as menores altitudes (350 a 450 metros). Situa-se numa localidade de maior potencial térmico. Acredita-se que a estrutura morfológica

nessa área, marcada pela concavidade decorrente da reentrância da Serra da Mantiqueira e presença de cadeias montanhosas no entorno, retarda o processo de dissipação da energia recebida e armazenada durante o dia, por restringir a circulação dos ventos.

A Unidade II, situada no planalto de Viçosa, se caracteriza pelas menores temperaturas médias do ar, oscilando entre 21,1^oC e 21,7^oC e maiores valores de umidade relativa do ar (78,4% a 78,6%). A área apresenta as maiores altitudes (entre 600 e 700 metros), ao longo dos percursos (*transect*). Acredita-se que a condição planáltica favoreça maiores processos de dissipação da energia recebida devido a maior circulação do ar na escala sub-regional, também beneficiada pelo fator altitude que favorece a amenização do calor.

E por fim, a Unidade III, localizada na depressão de Ponte Nova, essa se configura com valores intermediários (comparada entre as unidades I e II) de temperatura do ar (22,9^oC a 23,9^oC) e umidade relativa do ar (72,9% a 78,3%). As altitudes nessa localidade também são intermediárias em relação aos demais ambientes (450 a 700 metros) e sua área de ocorrência é condizente à depressão de Ponte Nova.

Por estar inserida no domínio morfoestrutural dos Planaltos Cristalino Rebaixados, a Zona da Mata, sofreu arqueamentos que originaram fraturas e falhas responsáveis pelo abaixamento dos planaltos e pelo levantamento do Maciço do Caparaó, parte mais elevada da região (MOREIRA & CAMELIER, 1977).

A evolução do relevo dessa região permitiu que nela se desenvolvesse superfícies de erosão bem regulares caracterizado por alinhamentos de cristas e uma superfície deprimida no interior da região, que resultaram em uma configuração complexa de paisagem, no trecho Ponte Nova – Ubá, que ao longo da pesquisa permitiu identificar três unidades topoclimáticas, que são fortemente influenciadas pela morfologia da região.

A impressão qualitativa de que a região da planície de Ubá é mais aquecida do que a Depressão do Rio Piranga, onde se localiza Ponte Nova foi confirmada. Assim como a posição geográfica em altitude do planalto de Viçosa favoreceu a definição de uma unidade mais fria entre os municípios de Coimbra e Teixeiras, passando por Viçosa, uma área mais rebaixada.

Tabela 5. Quadro resumo das características das unidades topoclimáticas

Postos	Localização	Altitude	Município	Morfologia do terreno	Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	Unidade Topoclimática
1	Vargem Linda	461m	Ponte Nova	Presença de colinas, inseridas dentro da depressão do rio Piranga. Vales estreitos e com forte controle <u>litroestrutural</u> . Com também há o surgimento de cristas se e o nível inferior dissecado em colinas se torna embutido	22,9 - 23,9	72,9 - 78,3	III
2	Sítio Mantiqueira	563m	Ponte Nova				
3	Dona Albertina	720m	Ponte Nova				
4	Museu da Vovó	567m	<u>Teixeiras</u>	Situa-se na área periférica da Zona da Mata entre os 500-900 metros de altitude. Nesta área o relevo é fortemente dissecado ou montanhoso.	21,1 - 21,7	78,4 - 78,6	II
5	Sítio do Tiago	599m	<u>Teixeiras</u>				
6	Estação Meteorológica	712m	Viçosa				
7	Alto da S. São Geraldo	779m	Coimbra	Com 300-450 metros de altitude e relevo ondulado ou fortemente ondulado. Esta superfície forma uma soleira. Nessa área, os vales, frequentemente com fundos plano, apresentam várzeas que favorecem as culturas de arroz de brejo	24,8 - 25,8	75,4 e 77,5	I
8	Sopé da S. São Geraldo	373m	São Geraldo				
9	Cohab III	444m	<u>Visc. do Rio Branco</u>				
10	Tomba Morro	412m	<u>Visc. do Rio Branco</u>				
11	Bairro Industrial	408m	Ubá				

Fonte: Elaborado pelo Autor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A complexidade de uma paisagem de relevo acidentado, como a inserida no Domínio de Mar de morros, transparece no momento em que se objetiva elaborar um mapa de unidades climáticas, como evidenciado ao longo deste trabalho. O jogo de luz e sombra, associado ao tipo de cobertura e uso da terra, tornam ainda mais difícil a realização dessa tarefa, pois as condições atmosféricas regionais, muitas das vezes, acionam fenômenos locais, que anulam outros na mesma escala.

Entretanto, o fato de não haver uma rede mais adensada de estações meteorológicas nas regiões montanhosas do Brasil e do mundo, pouco se avança ao nível da compreensão dos fenômenos atmosféricos, na escala das serras e montanhas. E por esta razão, o Laboratório de Biogeografia e Climatologia (Bioclima) instalou uma rede de monitoramento ao longo do *transect* Ponte Nova-Ubá, com o intuito de buscar uma regionalização das unidades climáticas, ao nível topoclimático, onde os elementos climáticos, os quais sofrem influência de fatores geográficos, se reorganizam e se interligam entre si, variando de acordo no contexto do Domínio de Mar de Morros, na Zona da Mata Mineira, demonstrou que a topografia influencia na distribuição da radiação solar em escala local. E além disso, pode-se afirmar que:

- A temperatura do ar apresentou uma variação inversa à altitude, significativa, porém a mesma sofreu forte influência das mudanças das condições sinóticas predominantes entre os anos de 2013 a 2016, o que ocasionou uma variação do gradiente adiabático entre $-0,56\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2016) a $-0,72\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot 100\text{m}^{-1}$ (2014).
- Em relação à umidade do ar e a pluviosidade a mesma relação de influência não é significativa. A umidade é muito semelhante, enquanto a pluviosidade depende muito do sistema atmosférico responsável.
- O ENOS tem pouca influência na distribuição do total de pluviosidade, quando da ocorrência da fase positiva.
- A planície de Ubá se apresentou como a unidade climática mais quente, tendo em Visconde do Rio Branco, os maiores registros térmicos durante o dia e Ubá à noite, resultando em uma temperatura média igual.
- Os pontos de observação situados em Teixeira e Viçosa apresentaram as menores temperatura médias.
- Em relação aos registros de temperatura máxima, a localidade no sopé da Serra de São Geraldo, apresentou a maior temperatura com $46,0^{\circ}\text{C}$ e Teixeira com a mínima de $4,9^{\circ}\text{C}$ para o período de 2014 a 2016.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. Os domínios de Natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159p.
- ALVES, R. S.; FIALHO, E. S. SILVA, A. C. S. Uma análise comparada de parâmetros climáticos em situação de inverno (2011), ao longo do perfil Ubá-Ponte Nova, na Zona da Mata Mineira. Revista Acta Geográfica, Boa Vista-RR, Ed. Especial. Climatologia Geográfica, p. 87-100, 2012. Disponível em: <https://revista.ufr.br/actageo/article/view/1096/870>. Acesso em: 20 jun. 2020.
- ALVES, R. S. Interações entre fatores e elementos do clima no percurso Ponte Nova–Viçosa–Ubá, Zona da Mata Mineira: Identificação de diferentes ambientes termohigrométricos. Trabalho de Conclusão de Curso. 79f. (Graduação em Geografia). Departamento de Geografia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2015. Disponível em: <http://www.geo.ufv.br/wp-content/uploads/2015/12/Rafael-de-Souza-Alves.pdf>. Acesso em 3 mai. 2019.
- ARMANI, G. Interação entre atmosfera e a superfície terrestre: variações de temperatura e umidade na bacia B do núcleo cunha (IF)-SP. 2004.198f.

- Dissertação (Mestrado em geografia Física). Programa de Pós-graduação em Geografia Física. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo. (SP). 2004. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8135/tde-11122013-112544/pt-br.php>. Acesso em: 15 jun. 2020.
- ASSIS, D. C.; JARDIM, C. H. Relação entre componentes naturais e urbanos e características do campo térmico para definição de topoclimas no município de Juiz de Fora-MG. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba-PR, Ano 16, v. 26, p. 196-219, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/70451>. Acesso em 22 jul. 2020.
- BARATTO, J.; WOLLMANN, C. A. Perfil topo-oro-pluviométrico do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Interface*, Palmas-TO, n. 10, p. 40-55, 2015. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/interface/article/view/1949>. Acesso em 23 jul. 2020.
- BARATTO, J.; WOLLMANN, C.A; GALVANI, E; HOPPE, I. L. Variabilidade da temperatura do ar no Parque Nacional de Aparados da Serra em diferentes escalas climáticas. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 13, Juiz de Fora. Anais..., Minas Gerais, UFJF, 2018, p. 658-667. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/sbcg2018/site/anais/arquivos/146/3338e2fb12893eb9096cc99a7c492dae.pdf>. Acesso em 24 jul. 2020.
- BARATTO, J. GALVANI, E. Avaliação do gradiente térmico na bacia hidrográfica do rio do boi RS/SC em situação de inverno. In: ENCONTRO NACIONAL DE POS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA, 13, São Paulo. Anais..., São Paulo, USP, 2019, 14p. Disponível em: https://www.enanpege2019.anpege.ggf.br/resources/anais/8/1562453522_ARQUIVO_Baratto,J.ENANPEGEok.pdf. Acesso em 22 jul. 2020.
- BLANDFORD, T. R.; HUMES, K.S.; HARSHBURGER, B. J; MOORE, B. C; WALDEN, V. P. Seasonal and synoptic variations in near-surface air temperature lapse rates in a mountainous basin. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, New York, v. 47, n. 1, p. 249–261, 2008. Disponível em: <https://journals.ametsoc.org/jamc/article/47/1/249/13235/Seasonal-and-Synoptic-Variations-in-Near-Surface>. Acesso em 15 jun. 2020.
- BLINDA, A. L.; MENDES, J.; KOICHEMBOGER, M. Topoclimas urbanos em chapecó/sc: as interações entre a urbanização e o sítio urbano. *Boletim de Geografia*, Maringá-PR, v. 34, n. 1, p. 154-171, 2016. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/27078>. Acesso em 3 jun. 2020.
- BRANDÃO A. M. P. M. O Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro. 396f. Tese (Doutorado em Geografia Física). FFLCH-USP – São Paulo, 1996.
- CÂNDIDO, D. H.; NUNES, L. H. Influência da orografia na precipitação da área entre o Vale do Rio Tietê e a Serra da Mantiqueira. *Revista GEOUSP: Espaço e tempo*, São Paulo, n. 24, p. 8- 27, 2008. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74094/77736>. Acesso em 22 jun. 2020.

- CONTI, J. B. Circulação secundária e efeitos orográficos na gênese das chuvas na região lesnordeste paulista. 82f. Tese (Doutorado Em Geografia). Série Teses e Monografias, IGOG-USP 18, São Paulo, 1975.
- CANTAT, O., COCHARD, P. O. Topoclimat et refuges biogéographiques thermoxérophiles : le cas des escarpements rocheux de la Suisse Normande (Topoclimate and thermoxerophilous biogeographical refuges in Suisse Normande). Bulletin de l'Association de géographes français, Paris-FRA, n. 75, p. 324-331, 1998. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1998_num_75_3_2053. Acesso em 24 jul. 2020.
- DOUGUEDROIT, A. Les topoclimats de la Haute-Vésúbie (Alpes Maritimes, France). Revue Méditerranée, Paris-FRA, v.40, n. 4, p. 3-11, 1980. Disponível em: https://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_1980_num_40_4_1950. Acesso em 10 jun. 2020.
- ESLAVA, J.: Perfil altitudinal de la temperatura media del aire en Colombia. Revista Geofísica Colombiana, Bogotá-COL, n. 1, p. 37-52, 1992. Disponível em: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/esrj/article/view/31200>. Acesso em 3 jun. 2020.
- FIALHO, E. S.; NASCIMENTO, R. A.; SILVA, C. H.; SILVA, L. O. Compreendendo a dinâmica das enchentes e suas repercussões no médio e baixo vale da bacia hidrográfica do rio Piranga em dezembro de 2008. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 9, 2010. Ceará, Anais..., Fortaleza: ABCLIMA/UFC, 2010. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/276273659_COMPREENDENDO_A_DINAMICA_DAS_ENCHENTES_E_SUAS_REPERCUSSOES_NO_MEDIO_E_BAIIXO_VALE_DA_BACIA_HIDROGRAFICA_DO_RIO_PIRANGA_EM_D_EZEMBRO_DE_2008_1>. Acesso em 19 mar. 2020.
- FIALHO, E. S. O clima e a gestão do território: O papel da Defesa Civil no processo de reconstrução das áreas atingidas por eventos atmosféricos extremos. Revista Entre-Lugar, Dourados, v. 3, n. 6, p. 85-108, 2012. Disponível em <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/entre-lugar/article/view/2449/1400>>. Acesso em 18 jun. 2020.
- FIALHO, E. S.; ALVES, R. S.; LOPES, D. I. Clima e sítio na Zona da Mata Mineira: Uma análise em episódio de verão. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 118-136, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/25799>. Acesso em 4 jun. 2020.
- FIALHO, E. S. Estudos climáticos em sítios urbanos e rurais. In: FIALHO, E.S.; SILVA, C. A. (Org.). Concepções e Ensaio da Climatologia Geográfica. Dourados: UFGD, 2012, v. 1, pp. 83-114.
- FIALHO, E. S. PAULO, M. L. S. Clima e sítio: a variabilidade termohigrométrica, ao longo do transecto Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira/Brasil. In: SILVA, C. A. da; FIALHO, E. S.; STEINKE, E. T. Experimentos em Climatologia Geográfica. Dourados, MS: UFGD. 2014. p. 107-128.
- FIALHO, E. S. Climatologia: Ensino e Emprego de Geotecnologias. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, ano 9, v. 13, p.30-50, 2014. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/33604/22578>. Acesso em 24 jul. 2020.

- FIALHO, E. S.; SANCHES, F. O.; ALVES, R. S. PAULO, M. L. S.; OLIVEIRA, W. D.; FERNANDES, L. A.; PRADO, L. B. Proximidades e contendas: Uma análise das diferenças entre parâmetros climáticos ao longo do Transect Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, Volume Especial: Dossiê Climatologia de Minas Gerais, p. 357-368, 2018. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/61747>. Acesso 5 jun. 2020.
- FIALHO, E. S. O que é um transect e sua utilização nos estudos climáticos. *Revista GEOUERJ*, Rio de Janeiro-RJ, n. 34, v. 1, p. 1-29, 2019. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/40951/28467>. Acesso em 24 jul. 2020.
- FITZHARRIS, B A review of Topoclimatology in New Zealand. *Weather and Climate*, London, v. 9, p. 7-13, 1989. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/44279766?seq=1>. Acesso em 23 jul. 2020.
- FORGIARINI, F. R.; VENDRUSCOLO, D. S.; RIZZI, E. S. Análise de chuvas orográficas no centro do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba-PR, ano 9, v. 13, p. 107-119, 2013. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/33431>. Acesso em 23 jul. 2020.
- GALVANI, E.; LIMA, N. G.B. a ocorrência de inversão térmica no perfil topoclimático do Pico das Agulhas Negras-RJ. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 7, Rondonópolis, Anais..., Mato Grosso, UFMT, 2006.
- GOLDREICH, Y. Topoclimatology Urban. *Geography Physical in Progress*, New York, v. 8, 34, p. 336-364, 1984. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/030913338400800302>. Acesso em 21 jul. 2020.
- HOPPE, I. L.; BARATTO, J.; WOLLMANN, C. A. Perfil Topoclimático do Cerro Comprido no município de Faxinal do Soturno/RS – Uma análise termo-higrométrica. *Revista Geonorte*, Manaus-AM, Edição Especial 2, v. 1, n. 5, p. 706-718, 2012. Disponível em: <https://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2405/2225>. Acesso em 24 jun. 2020.
- JESUS, E. F. R. Espaço, tempo e escala em Climatologia. 204f. Tese (Doutorado em Geografia Física). Programa de Pós Graduação em Geografia Física - FFLCH / USP. São Paulo, 1995.
- JESUS, E. F. R. Algumas reflexões teórico conceituais na climatologia geográfica em mesoescala: uma proposta de investigação. *Revista Geotextos*, Salvador, v. 4, n. 1 e 2, p. 165-187, 2008. Disponível em: v. Acesso em 9 jun. 2020.
- KÖRNER, C. The use of ‘altitude’ in ecological research. *Trends in Ecology and Evolution*, London-ING, v. 22, n. 11, p. 569–574, 2007. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169534707002819>. Acesso em 2 jun. 2020.

- LIMA, N. G. B.; GALVANI, E.; FALCAO, R. M. Análise da temperatura do ar no perfil topoclimático do pico da bandeira, Parque Nacional Alto Caparaó, Brasil, entre as altitudes de 1106 m a 2892 m. in: VI SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA II SEMINÁRIO IBERO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 6, Coimbra, Anais..., Portugal, Universidade de Coimbra, 2010. Disponível em: https://www.uc.pt/fluc/cegot/VISLAGF/actas/tema3/nadia_gilma. Acesso em 22 jul. 2020.
- LOPES, D. I.; FIALHO, E. S. Impactos pluviais e ações mitigadoras: O cenário de Visconde do Rio Branco. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 14, 2011. Mato Grosso do Sul, Anais..., Fortaleza: UFGD, 2011. Disponível em <https://www.researchgate.net/publication/342339436_IMPACTOS_PLUVIAIS_E_ACOES_MITIGADORAS_O_CENARIO_DE_VISCONDE_DO_RIO_BRANCO>. Acesso em 19 jul. 2020.
- MACHADO, L. A.; ASSIS, W. L. Proposta metodológica de mapeamento de unidades topoclimáticas. Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba, Ano 13, p. 186-204, v. 21, 2017. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/50779>. Acesso em 4 jun. 2020.
- MELO, H. M.; GANHO, N. Contrastes topoclimáticos no espaço urbano e periurbano de Mangualde (Portugal) – O campo termohigrométrico e o vento. Cadernos de Geografia, Coimbra-PORT, n. 32, p. 277-287, 2013. Disponível em: https://impactum-journals.uc.pt/cadernosgeografia/article/view/32_10. Acesso em 24 jul. 2020.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. Climatologia: noções básicas e climas do Brasil. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2007.
- MILANESI, M. A.; GALVANI, E. Efeito orográfico na ilha de São Sebastião (Ilha Bela – SP). Revista Brasileira de Climatologia, Curitiba-PR, n. 9 v. 1, p. 68-79, 2011. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/viewFile/27516/18335>. Acesso em 22 jul. 2020.
- MICHELOT, N.; CARREGA, P. Topoclimatologie et pollution de l'air dans les Alpes-Maritimes: Mécanismes et conséquences en images. EchoGéo, v. 29, 15p. 2014. Disponível em <https://journals.openedition.org/echogeo/13951>. Acesso em: 19 jun. 2020.
- MONTEIRO, A.; FERNANDES, A. A geoestatística: Uma incursão exploratória a considerar no domínio da climatologia urbana. Cadernos de Geografia, Coimbra-PORT, n. 15, p. 61-73, 1996. Disponível em: <https://digitalisdsp.uc.pt/bitstream/10316.2/40511/1/A%20geoestatistica%20-%20Uma%20incursao%20exploratoria.pdf>. Acesso em 23 jul. 2020.
- NASCIMENTO, R. A. Impactos Pluviais: O caso de Piranga-MG. Revista de Ciências Humanas. Viçosa-MG, v. 10, n. 1. p. 94-110, 2010. Disponível em: <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/13851/artigo6vol10-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 10 jun. 2020.

- NASCIMENTO, R. A. A Zona de Convergência do Atlântico Sul - ZCAS e os eventos pluviiais intensos no município de Piranga-MG. *Revista Acta Geográfica, Roraima-RR*, v. 6. Número Especial de Climatologia Geográfica, p. 101-113. 2012. Disponível em: <https://revista.ufrr.br/actageo/article/view/1097>. Acesso em 24 jul. 2020.
- OLDFATHER, M. F., BRITTON, M. N., PAPPER, P. D., KOONTZ, M. J., HALBUR, M. M., DODGE, C., ACKERLY, D. D. Effects of topoclimatic complexity on the composition of woody plant communities. *AoB Plants, Oxford*, v. 8, 2016. Disponível em: <https://academic.oup.com/aobpla/article/doi/10.1093/aobpla/plw049/2609608>. Acesso em 1 jun. 2020.
- OLIVEIRA, L. F. C.; FIORENZE, A.P.; MEDEIROS, A.M.M.; SILVA, M.A.S. Comparação de metodologias de preenchimento de falhas de séries históricas de precipitação pluvial anual. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, São Paulo-SP*, v. 14, n. 11, p. 1186-1192, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v14n11/v14n11a08.pdf>. Acesso em 2 jun. 2020.
- OLIVEIRA, D. E.; ASSIS, D. C.; PIMENTEL, F. O.; FERREIRA, C. C. M. Aspectos topoclimáticos da Serra de Itatiaia: Um esboço para as vertentes da bacia hidrográfica do Rio Preto, MG/RJ. *Revista Gestão e Sustentabilidade, Florianópolis-SC*, v. 7, n. 1, p. 235-252, 2018. Disponível em: v. Acesso em 3 jun. 2020.
- PASZYNSKI, J. Les méthodes d'établissement des cartes topoclimatiques. *Geographia Polonica, Varsóvia-POL*, v. 45, p. 35-46, 1983. Disponível em <https://www.geographiapolonica.pl/article/item/8267.html>. Acesso em 5 jun. 2020.
- PASZYNSKI, J. Mapping urban topoclimates. *Energy and Buildings, London*, v. 16, n. 3-4, p.1059–1062, 1991. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0378778891900990>. Acesso em 6 jun. 2020.
- PAULO, M. L. S. QUINA. R. R. ALVES. R. S.; FIALHO E. S. A influência da altimetria na variação térmica ao longo do percurso Ponte Nova/Ubá, na Zona da Mata Mineira, associada a diferentes tipos de sistemas sinóticos. *SIMPOSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRAFICA, 11, Curitiba, Anais...*, Paraná, UFPR, 2014. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/276273964_A_INFLUENCIA_DA_ALTIMETRIA_NA_VARIACAO_TERMICA_AO_LONGO_DO_PERCURSO_PONTE_NOVAUBA_NA_ZONA_DA_MATA_MINEIRA_ASSOCIADA_A_DIFERENTES_TIPOS_DE_SISTEMAS_SINOTICOS> Acesso em 24 jul. 2018.
- PAULO, M. L. P.; ALVES, R. S. Variação termo-higrométrica nos meses de verão ao longo do percurso Ponte Nova-Ubá, na Zona da Mata Mineira. *Revista de Ciências Humanas, Viçosa-MG*, v. 15, n. 2, p. 381-396, 2015. Disponível em: < <https://www.locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/13282/artigo6dvol15-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y> >. Acesso em 23 jul. 2018.
- PAULO, M. L. S.; FIALHO E. S. Análise comparativa da temperatura do ar ao longo de municípios da Zona da Mata-MG/Brasil: Fevereiro de 2014 x Fevereiro de 2015.

- In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 12, 2016, Goiás-GO. Anais..., Goiás-GO. UFG-PUC-GO. Disponível em <[http://www.abclima.ggf.br/sbcg2016/anais/arquivos/eixo_4/trabalho%20\(3\).pdf](http://www.abclima.ggf.br/sbcg2016/anais/arquivos/eixo_4/trabalho%20(3).pdf)>. Acesso em 25 jul. 2020.
- PAULO, M. L. S. O comportamento termo-higrométrico do ar associado à altitude e sistemas sinóticos atuantes no percurso Ponte Nova/Ubá, na Zona da Mata Mineira, no período de novembro de 2013 a agosto de 2014. 2017. 105f. Monografia (Bacharel em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa-MG, 2017. Disponível em <<http://www.geo.ufv.br/wp-content/uploads/2018/01/Maria-Luzia-Silva-Paulo.pdf>>. Acesso em 25 jul. 2018.
- PELLEGATTI, C. H. G.; GALVANI, E. A influência da orografia na distribuição da precipitação ao longo, do perfil da escarpa da Serra do Mar-SP In: SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DE GEOGRAFIA FÍSICA, 5, 2008, Santa Maria, Anais..., Rio Grande do Sul, UNIFRA e UFRS, p. 3366-3377. Disponível em: <http://w3.ufsm.br/vslagf/eixo3.pdf>. Acesso em 22 jul. 2020.
- PELLEGATTI, C. H.; GALVANI, E. Avaliação da precipitação na Serra do Mar – SP em eventos de diferentes intensidade e duração. Revista GEOUSP: Espaço e Tempo, v. 14, n. 1, 147-158, 2010. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geousp/article/view/74160>. Acesso em 7 jun. 2020.
- PRADO, L. B.; FIALHO, E. S. Classificação topoclimática par ao perfil topográfico de Ponte Nova a Ubá: Um estudo de caso para a Zona da Mata Mineira-MG, 2017, Salvador. SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO-GEONORDESTE, 2017, Salvador-BA, v. 8. Disponível em <<http://www.resgeo.com.br/geonordeste2017/wp-content/uploads/2017/11/PDF-185.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2020.
- PRADO, L. B.; FERANDES, L. A.; FIALHO, E. S. A variação da temperatura do ar, ao longo do percurso Ponte Nova-Ubá - MG (Brasil) nos anos de 2014 e 2015. Cadernos de Geografia, Coimbra-PORT, n. 37, p. 55-69, 2018. Disponível em: https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/44174/6/A_variacao_da_temperatura_do_ar.pdf. Acesso em 8 jun. 2020.
- RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. Boletim de Geografia Teorética, Rio Claro-SP, v. 23, n. 1, p. 45-46, 1993.
- Richards K. 2002. Topoclimates and topoclimate mapping: what do the scientific abstracts tell us about research perspectives? In: THE 14TH ANNUAL COLLOQUIUM OF THE SPATIAL INFORMATION RESEARCH CENTRE, Dunedin, New Zealand. 2002. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=4CACF58A3590917127A349876C586C17?doi=10.1.1.611.8788&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em 23 jul. 2020.
- RHANEM, M. La topoclimatologie, un outil au service de l'écologie. Applications et implications possibles au niveau de la gestion des forêts d'altitude des montagnes du Moyen et Haut Atlas (Maroc). Quaderni di Botanica ambientale e applicata,

- London-ING, v. 24, p. 77-107, 2013. Disponível em: https://www.herbmedit.org/quaderni/24_077.pdf. Acesso em 9 jun. 2020.
- ROHMEDER, G. Topoclimas y sus relaciones con el relieve, vegetación y cultivos en el Valle de Tafí. *Boletín de Estudios geográficos*, Mendoza-ARG, v. 2, n. 9, 1996. Disponível em: v. Acesso em 12 jun. 2020.
- ROMERNO, H.; VINAGRE, J. Topoclimatología de la Cuenca del río Mapocho. *Investigaciones Geográfica*. Santiago-CHL, v. 32, p. 3-30, 1985. Disponível em: <https://investigacionesgeograficas.uchile.cl/index.php/IG/article/view/27689>. Acesso em 13 jun. 2020.
- RODELA, L. G.; TARIFA, J. R. O clima na Serra de Ibitipoca, Sudeste de Minas Gerais. *Revista Geosp*, São Paulo-SP, n. 11, p. 101-113, 2002. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/123649>. Acesso em 14 jun. 2020.
- RODRIGUES JUNIOR, P. H.; LEITE, J. S.; FIALHO, E. S. A construção de uma memória: As repercussões dos eventos pluviais em Viçosa-MG. In: *SIMPÓSIO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA*, 13, 2009, Viçosa. Anais..., Minas Gerais: UFV, 2009, cd-rom. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/276273673_A_CONSTRUCAO_DE_U_MA_MEMORIA_AS_REPERCUSSOES_DOS_EVENTOS_PLUVIAIS_EM_VI_COSA-MG>. Acesso em 20 mar. 2020.
- ROLLAND, C. Spatial and seasonal variations of air temperature lapse rates in Alpine regions. *Journal of Climate*, New York, v. 16, n. 4, 1032–1046, 2003. Disponível em: <https://journals.ametsoc.org/jcli/article/16/7/1032/29867/Spatial-and-Seasonal-Variations-of-Air-Temperature>. Acesso em 17 jun. 2020.
- SANCHES, F. O.; FIALHO, E. S.; QUINA, R. R. Evidências de Mudanças Climáticas em Viçosa (MG). *Revista do Departamento de Geografia USP*, São Paulo-SP, v. 34, p. 122-136, 2017. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/138581>. Acesso em 19 jun. 2020.
- SANTOS, V. J.; FIALHO, E. S. Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) e Impactos pluviais intensos: o caso da cidade de Ubá/MG. *Revista Brasileira de Climatologia*, Curitiba, ano 12, v. 19, p. 218-238, 2016. Disponível em <https://revistas.ufpr.br/revistaabclima/article/view/35684/2939>>. Acesos em 23 mar. 2020.
- SANTOS, D. D.; MORAES, S. L.; GALVANI, E. Variação da temperatura do ar média, mínima e máxima no Perfil Topoclimático da Trilha Caminhos do Mar. *Revista Equador*, Teresina-PI, v. 5, n. 5. p. 1 – 19, 2016. Disponível em: <https://revistas.ufpi.br/index.php/equador/article/viewFile/4878/3215>. Acesso em 20 jun. 2020.
- SANTOS, B. C.; SILVA, M. S. D.; HORTA, I. T. L. G.; TECH, A. R. B. Análise do efeito orográfico na distribuição espacial das chuvas no município de Itirapina-SP. In: *SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA*, 13, Juiz de Fora. Anais..., Minas Gerais, UFJF, 2018, p. 1912-1921. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/sbcg2018/site/anais/arquivos/191/f60ab78e90e1558621b94f4a87fb3f0a.pdf>. Acesso em 24 jul. 2020.

- SILVA, L. A. O. A desorganização do espaço urbano em Ponte Nova (MG) frente às grandes enchentes de 1951, 1979, 1997 e 2008. 66f. Dissertação (Monografia em Geografia. Departamento de Geografia, Viçosa, MG, 2009. Disponível em: <http://www.novocursos.ufv.br/graduacao/ufv/geo/www/wp-content/uploads/2013/08/Leonardo-Alves-de-Oliveira.pdf>. Acesso em 23 jun. 2020.
- SILVA, A. N.; WOLLMANN, C. A. HOPPE, I. L. Perfil Topoclimático do Cerro do Botucaraí, em Candelária/RS, de abril e maio de 2016. *Ciência e Natura*, Santa Maria-RS, v.39, Ed. Esp. PROCAD/CAPES, p. 9 – 26, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/26916>. Acesso em 25 jun. 2020.
- SCARPATI, O. E.; FAGGI, M. Topoclimatología teórica: Su utilidad em la evaluacion de paisagens. *JORNADA DE GEOGRAFIA DE LA UNIVERSIDAD DE LA PLATA, Anais...*, La Plata, Argentina, 1993. Disponível em: https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/MemAca_5a744f35eedbb5e27d3c306a42834ac. Acesso em 19 jun. 2020.
- SHIMAKURA, S. E. Interpretação do coeficiente de correlação. Disponível em: <<http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>> Acesso em 20 jul. 2018.
- TARIFA, J. R. A análise topo e microclimática e o trabalho de campo: O caso de São José dos Campos. *Climatologia*, São Paulo: Instituto de Geografia-USP, 13p. 1981. Disponível em: http://www.abclima.ggf.br/arquivos/obrasclimatologia/3/CLIMATOLOGIA_11.pdf. Acesso em 17 jun. 2020.
- TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas urbanos. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Orgs.): *Os climas da cidade de São Paulo: Teoria e prática*. GEOUSP, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, Novos Caminhos 4, p. 47-70, 2001a, 198p. em 23 jun. 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/311666431_Os_climas_urbanos_da_cidade_de_Sao_Paulo. Acesso em 23 jun. 2020.
- TARIFA, J. R.; ARMANI, G. Os climas naturais. In: TARIFA, J. R.; AZEVEDO, T. R. (Orgs.): *Os climas da cidade de São Paulo: Teoria e prática*. GEOUSP, FFLCH, Universidade de São Paulo, São Paulo, Novos Caminhos 4, p. 34-46, 2001b, 198p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/235954360_Os_climas_Naturais. Acesso em 23 jun. 2020.
- TAVARES, A. C.; REYNALDO, N. A.; DONATTO, M. C. B.; CRUZ, M. P. O uso da análise episódica na caracterização de aspectos topoclimáticos da serra de Itaqueri – SP. *Boletim de Geografia*, Maringá-SP, v. 3, n. 3, p. 84-108, 1985. Disponível em: <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/12275>. Acesso em 29 jun. 2020.
- VAN HAMME, T. La pluie et le topoclimat, *Hydrologie Continentale*, Paris-FRA, n. 7, p. 51–73, 1992. Disponível em: <https://core.ac.uk/reader/39860246>. Acesso em 29 jun. 2020.