

INTERAÇÕES ENTRE CLIMA E SÍTIO EM SITUAÇÃO SAZONAL DE INVERNO: UM ESTUDO DE CASO EM CIDADES DA ZONA DA MATA MINEIRA

Edson Soares Fialho
Universidade Federal de Viçosa
fialho@ufv.br

Rafael de Souza Alves
Universidade Federal de Viçosa
rafael.s.alves@ufv.br

Adriano de Souza Alves
Universidade Federal de Viçosa
adriano.alves@ufv.br

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA - POLÍTICA E CIÊNCIA

RESUMO

As articulações entre clima urbano e sítio urbano em cinco cidades da Zona da Mata Mineira, ao longo de um perfil caracterizado por variações topográficas, consistem no fato de ser analisado e compreendido. O sítio é a dimensão natural do ambiente, quanto menor a cidade, maior influência ele terá em seu clima. Foram realizadas medições dos elementos climáticos de forma simultânea nas cinco cidades, nos horários de 9, 12, 15, 18 e 21 horas, durante dois dias consecutivos (20 e 21 de agosto de 2011), sob atuação de diferentes sistemas atmosféricos, na estação de inverno. Para representar e discutir os dados coletados foram elaborados transetos no *software Surfer for Windows® v. 10*. Os resultados mostram que a influência do sítio urbano no clima local é maior em situação de estabilidade atmosférica, e que a variação altimétrica não justifica as diferenças de temperatura registradas entre as cidades. Em situação de instabilidade atmosférica os fatores geográficos locais exercem menor influência nos atributos climáticos.

PALAVRAS CHAVE

Sítio, Clima, Zona da Mata Mineira

ABSTRACT

The joints between urban climate and urban site in five cities in the Zona da Mata Mineira along a profile characterized by variations in topography, consists in the fact to be analyzed and understood. The site is the natural dimension of the environment, the smaller the city, he will have more influence on its climate. Measurements were performed of climatic elements simultaneously in the five cities, in timetables of 9, 12, 15, 18 and 21 hours, during two consecutive days, under action of different atmospheric systems, on winter season. To represent and discuss the data collected were established transects in the *software Surfer® for Windows v. 10*. The results show that the influence of urban site in the local climate is higher in situation of atmospheric stability, and that the altimetric variation does not justify the temperature differences registered between cities. In atmospheric instability geographical factors exert less influence on local climatic attributes.

KEYWORDS

Site, Climate, Zona da Mata Mineira

INTRODUÇÃO

O presente artigo é parte de um projeto de pesquisa vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE)¹, intitulado, “A importância do sítio no caráter climático nas cidades localizadas na Zona da Mata Mineira”, vem sendo executado desde meados do ano de 2010, abrangendo o percurso entre as cidades de Ponte Nova a Ubá, passando por Teixeiras, Viçosa e Visconde do Rio Branco.

As articulações entre clima e sítio, ao longo de um perfil caracterizado por variações topográficas é o objeto a ser analisado e compreendido com essa pesquisa. Para tanto, faz-se necessário realizar investigações que possibilitem amplo conhecimento a cerca do clima na área em estudo, com mensurações de parâmetros climáticos em diferentes condições de tempo atmosférico.

Estudos de clima urbano voltados para cidades de pequeno e médio porte são reduzidos em relação aos destinados a grandes áreas urbanizadas. É preciso ampliar os estudos climáticos nas cidades menores com o intuito de diagnosticar e compreender a atuação dos fatores e elementos que regem seus climas, podendo assim preveni-las de possíveis problemas futuros, de ordem social e ambiental, acarretados por seus crescimentos (ROSSATO, 2010).

O sítio é a dimensão natural do ambiente (MENDONÇA, 2003a). É o espaço físico sobre o qual uma cidade se ergue, condicionando-lhe formas espaciais, sendo a tipologia do relevo, a variação altimétrica, a cobertura vegetal predominante, aspectos relevantes a sua análise. O estudo do clima urbano requer como procedimento introdutório, atenta apreciação do sítio e dos modelos de morfologia urbana, assim como as articulações entre ambos (MONTEIRO, 1990).

Quanto menor a cidade, maior preponderância terá o sítio em seu clima, sendo por isso necessário o conhecimento da geografia circunvizinha a ela (MENDONÇA, 2003b). Nas cidades pequenas, localizadas em áreas de relevo movimentado, como a região de mar de morros (AB´SABER, 2003), em Minas Gerais, as feições topográficas locais e adjacentes são muitas vezes os principais fatores determinantes do clima. Pois a estrutura geomorfológica influencia significadamente na circulação local e regional dos ventos, criando, por exemplo, situações de chuvas orográficas (ROCHA e FIALHO, 2010).

A posição, orientação e declividade das vertentes são atributos do relevo que influenciam na definição do clima (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007). Cidades situadas em região de vales têm seus climas afetados pela dinâmica natural de circulação do ar criada pela feição topográfica. No entanto, o grau com cada cidade é afetada ou controlada por agentes climáticos de escalas superiores,

¹ Este trabalho encontra-se inserido no projeto de pesquisa: *A importância do sítio no caráter climático nas cidades da Zona da Mata Mineira*, registrado sob o número de registro-SISPPG-UFV: 10708259328, além do CNPq, via edital - CNPq /CAPES N ° 07/2011, sob o número do processo 400554/2011-9, bem como da Fundação Arthur Bernardes (FUNARBE), através do Programa FUNARPEX – edital I/2010.

dependerá de sua dimensão, forma, função, atividades antrópicas, densidade demográfica. Dependerá a sua capacidade de atuar como controladora do clima local.

Durante a estação de inverno o estado de Minas Gerais é influenciado pela passagem de frentes frias do que na estação de verão, devido à maior atuação do anticiclone migratório polar atlântico que proporciona temperaturas mais baixas.

O conceito de frente refere-se à área de encontro de duas massas de ar de características diferentes, que produz uma descontinuidade atmosférica. Na passagem de um sistema frontal geralmente ocorrem perturbações atmosféricas e modificações nas condições do tempo, como por exemplo, aumento da nebulosidade (MENDONÇA e DANNI-OLIVEIRA, 2007).

No Sudeste do Brasil a penetração de sistemas frontais e do anticiclone migratório polar atlântico é favorecida pela disposição preferencial das serras do Mar, da Mantiqueira, do Espinhaço, dos Órgãos, da Canastra e do Caparaó, quase todas no sentido norte/sul. Entre elas, são encontrados vales rebaixados que intensificam a turbulência do ar e proporcionam diferentes tipos climáticos (SANT'ANNA NETO, 2005).

OBJETIVO

Avaliar o comportamento de parâmetros climáticos entre cinco cidades localizadas em sítios convergentes situados em posições altimétricas distintas, durante a estação de inverno.

ÁREA DE ESTUDO

As cinco cidades em análise (Ponte Nova, Teixeiras, Viçosa, Visconde do Rio Branco e Ubá) estão inseridas na mesoregião da Zona da Mata Mineira (Figura 1). Esse nome foi atribuído devido à fisionomia da vegetação natural, hoje praticamente inexistente em virtude do desordenado processo de ocupação, marcado no início pela forte atividade agrária que propiciou devastação vegetacional generalizada (VALVERDE, 1958; MARCHI et. al., 2005). De acordo com Ab'Sáber (2003) a área em estudo encontra-se no Domínio Morfoclimático de Mares de Morros Florestado. Seu relevo é dissecado e movimentado, em formato de “meia laranja”, rico em colinas e fundos de vale estreitos por onde se desenvolveu o processo de ocupação (ROCHA e FIALHO, 2010; VALVERDE, 1958).

Ponte Nova, Teixeiras e Viçosa localizam-se na província geotectônica da Mantiqueira e ocupam a bacia hidrográfica do Rio Doce. Ponte Nova durante o verão é freqüentemente atingido pela cheia do rio Piranga, sobretudo quando em episódio de Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), como ocorrido em janeiro de 2012 e 2008, como verificado por Nascimento (2010). Teixeiras e Viçosa são as cidades de maiores altitudes. Das cinco cidades Teixeiras é a que possui menor ritmo de expansão urbana e a menos verticalizada. Tem a agricultura como “carro-chefe” da economia municipal.

Viçosa, atualmente, vem passando por franco processo de verticalização e de expansão horizontal da mancha urbana, devido à migração da população do centro para áreas periféricas da

observado do alto da escarpa de São Geraldo. Essa peculiaridade da feição geomorfológica, propicia um maior resguardo da ação dos ventos em situação de estabilidade atmosférica, o que vem a favorecer o acúmulo de energia, e por conseguinte, o aumento da temperatura do ar e da baixa umidade do ar, que vem a provocar um maior desconforto térmico.

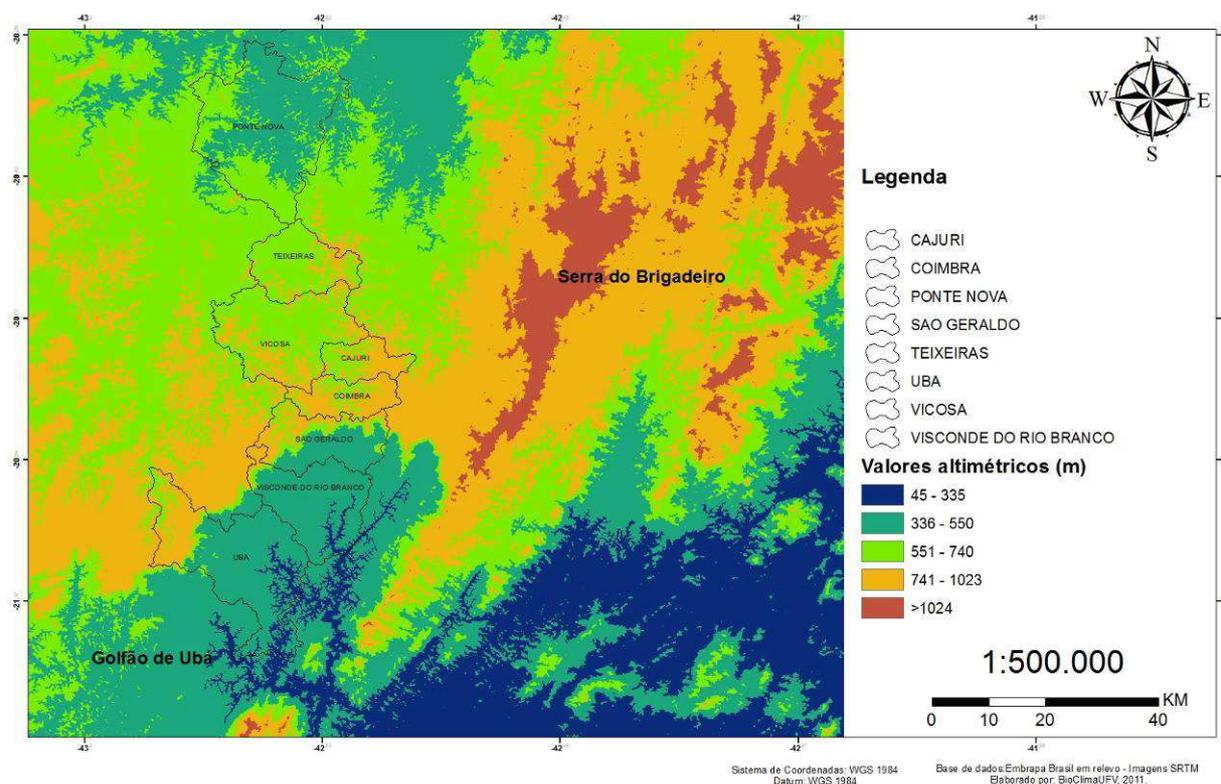


Figura 2. Mapa de localização da Zona da Mata Mineira e dos Municípios em estudo.

No quadro a seguir (**Quadro 1**) encontram informações relativas à área de estudo que auxiliam na caracterização da mesma.

Cidades	Altitude média dos pontos de medição	Distância das cidades a partir de Ponte Nova	Tamanho do município (Km)	População do município	População urbana
Ponte Nova	481 m	—	470,64	57.361	51.152 (89,18%)
Teixeiras	657 m	31 Km	166,7	11.346	7.605 (67,03%)
Viçosa	642 m	45 Km	299,42	72.244	67.337 (93,21%)
Visc. Rio Branco	345 m	90 Km	243,35	37.952	31.397 (82,73%)
Uba	390 m	110 Km	407,45	101.466	97.599 (96,19%)

Quadro 1: Dados relativos aos municípios em estudo. Fonte: IBGE, 2010
Elaborado por Rafael S. Alves.

MATERIAL E MÉTODOS

Adotou-se no presente estudo de caso a técnica do transeito de ponto fixo muito utilizado nos estudos de clima urbano (SEZERINO e MONTEIRO, 1990; BRANDÃO e TARIFA, 1995; FIALHO, 2002 e 2010; ASSIS; ABREU 2010). Para isso, foi necessário criar uma equipe com cinco pessoas junto ao Laboratório de Biogeografia e Climatologia – Bioclima-UFV.

As medições em campo ocorreram simultaneamente nas cinco cidades nos horários de 9, 12, 15, 18 e 21 horas. Foram realizadas na estação de inverno, durante os dias 20 e 21 de agosto de 2011, sob atuação de diferentes sistemas atmosféricos que provocaram variações nas condições do tempo.

Os parâmetros climáticos registrados em campo foram temperatura e umidade relativa do ar, luminosidade e nebulosidade. Esse último foi obtido através da inspeção visual feita por membros da equipe, tendo como suporte teórico e metodológico as indicações de Azevedo (2009, p. 135) e Souza Echer et. al. (2006). Segundo eles, a forma mais simples de avaliação da nebulosidade consiste em imaginar a abóbada celeste dividida em oito gomos e ponderar visualmente a proporção ocupada por nuvens, registrando-se o numerador da proporção.

Em cada cidade os dados de temperatura, umidade e luminosidade foram obtidos com utilização de um Termohigrômetro digital modelo MTH – 1380 e um Luxímetro digital modelo – 1010, previamente aferidos na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Viçosa (Figura 3), sendo que para os Luxímetros, adotou-se os procedimentos balizados por Danni-Oliveira (2002) na calibragem de Termômetros.



Figura 3. Termohigrômetros colocados dentro do abrigo da Estação Meteorológica da Universidade Federal de Viçosa e Luxímetros colocados no solo, expostos ao tempo, para aferição.

Em decorrência das condições do sítio urbano e do processo de urbanização da área em estudo, iniciado nos fundos dos vales e espraiando-se para as vertentes das colinas, foram adotados três pontos de registros em cada cidade, localizados afastados do centro urbano e em cotas altimétricas superior ao

mesmo. O primeiro ponto situa-se no fundo do vale, o segundo na média encosta e o terceiro no topo da colina, registrando não apenas a influência microclimática, mas também topoclimática. Os dados de temperatura e umidade do ar obtidos em campo foram corrigidos a partir da elaboração do gráfico de dispersão e da equação da reta de correlação linear de cada Termohigrômetro, desenvolvidos no programa *Microsoft Office Excel 2007*. Já os dados de luminosidade foram corrigidos de acordo com o desvio de cada Luxímetro em relação a seu desvio médio - ver Danni-Oliveira (2002).

Para representar e discutir os valores registrados em campo foram elaborados transetos utilizando-se do *software Surfer for Windows® v. 10*, valendo-se da krigagem ordinária como método de interpolação. Nos transetos, Ponte Nova, Teixeira, Viçosa, Visconde do Rio Branco e Ubá são representados por um único ponto de mensuração, resultante da média da leitura das três medidas ao longo da vertente da encosta, na escala microclimática, como dito anteriormente. As análises das condições sinóticas foram realizadas com base nas cartas sinóticas das 12 horas provenientes do Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC).

ANÁLISE SINÓTICA DO TEMPO PRESENTE

Devido à variação na condição do tempo atmosférico do dia 20 para o dia 21 de agosto de 2011, marcado pelo avanço de um sistema frontal, faz-se necessário discorrer sobre a evolução desse sistema, enfatizando sua repercussão nas condições do tempo na área em estudo.

A carta sinótica do CPTEC mostra que no dia 18 (Figura 4) Minas Gerais encontrava-se sob atuação do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul, também denominado Alta Subtropical do Atlântico Sul – ASAS. Esse sistema propiciou condições de estabilidade atmosférica ao longo do perfil Ponte Nova - Ubá, com poucos ventos, nuvens e presença de brilho solar. No dia 19 de agosto a carta sinótica ilustra uma Frente Fria posicionada no Sul do Brasil que avança em direção as baixas latitudes.

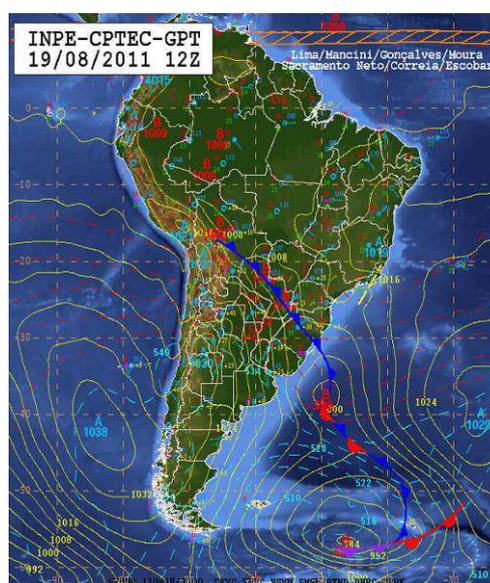
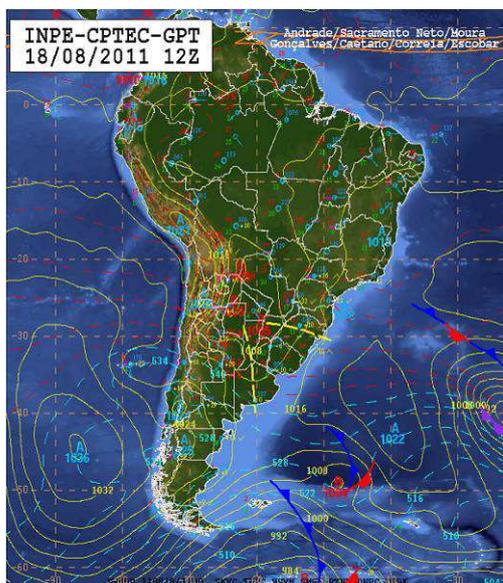


Figura 4. Cartas Sinóticas do CPTEC, das 12 horas, referentes aos dias 18 e 19 de agosto de 2011.

No primeiro dia de medição em campo, 20 de agosto, a Frente Fria chega atingindo o sul do estado do Rio de Janeiro e a porção interiorana do estado de São Paulo, onde é ondulado por um ramo quente (Figura 5). Entretanto, Minas Gerais continuou sob influência do Anticiclone Semifixo do Atlântico Sul, propiciando a área em estudo estabilidade atmosférica, com baixa nebulosidade, ventos moderados e presença de radiação solar.

No segundo dia de medição em campo, 21 de agosto, a carta sinótica mostra que a Frente Fria se deslocou para norte chegando a Minas Gerais, permanecendo estacionada e abrangendo, sobretudo, a mesoregião do Triângulo Mineiro, do Sul/Sudoeste de Minas e da Zona da Mata Mineira (Figura 5).

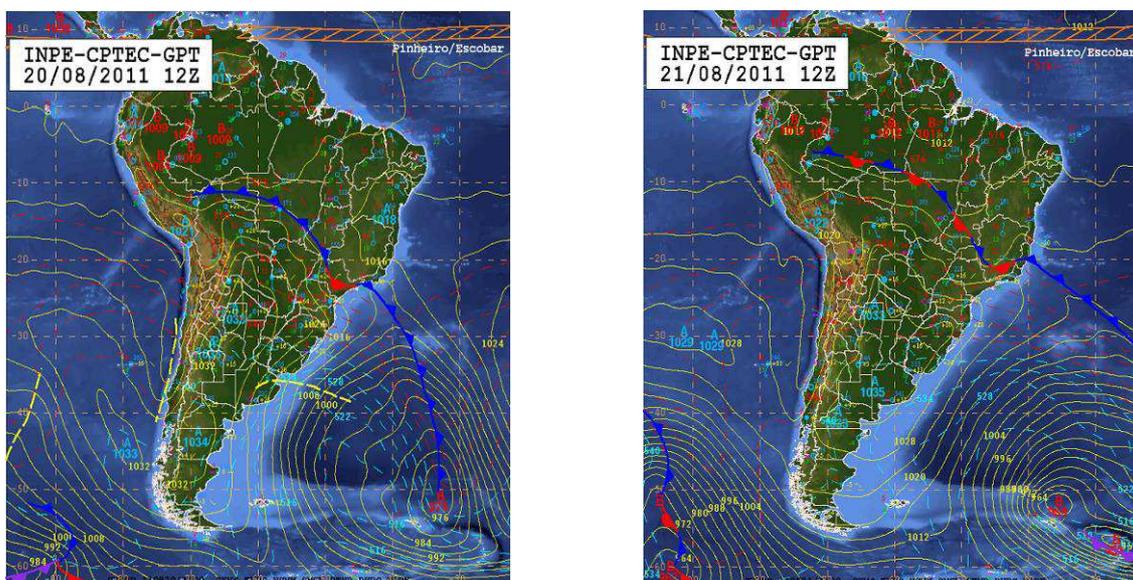


Figura 5. Cartas Sinóticas do CPTEC, das 12 horas, referentes aos dias 20 e 21 de agosto de 2011.

Cabe destacar, que entre o dia 20, que predominou o ASAS e no dia 21 o Sistema Polar Atlântico (SPA). Esclareço, que embora as cartas não identifiquem o momento do aquecimento pré-frontal, o mesmo ocorreu na madrugada do dia 20 para 21, ou seja, após as 21 horas do dia 20 e antes da meia das 9 horas do dia 21, não sendo então possível verificar o comportamento termohigrométrico em situação de tempo instável.

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DOS PARÂMETROS CLIMÁTICOS

O transeito de temperatura do ar (Figura 6) mostra que no dia 20 as cidades localizadas no planalto, Teixeira e Viçosa, apresentaram menores temperaturas em relação às demais, sobretudo no período da manhã e noite. Embora as duas cidades tenham obtidos valores semelhantes, Viçosa evidenciou temperaturas levemente superiores às de Teixeira entre 12 e 15 horas. Visconde do Rio Branco e Ubá, situadas na planície e envolvidas pelo “Golfão de Ubá”, registraram as maiores temperaturas ao longo do perfil em todos horários de registros climatológicos, principalmente Ubá,

cujos valores se sobressaíram aos de Visconde do Rio Branco. Já Ponte Nova, estabelecida em cotas altimétricas intermediárias ao planalto e a planície, demonstrou temperaturas superiores as de Teixeiras e Viçosa, e inferiores as de Visconde do Rio Branco e Ubá.

No dia 21 as isolinhas mostram que houve queda de temperatura ao longo de todo perfil, comparado ao dia anterior. Nesse cenário, Ponte Nova se destacou por apresentar os maiores valores, no período da tarde, entre 12 e 15 horas. Teixeiras, Viçosa, Visconde do Rio Branco e Ubá, embora possuam respectivas particularidades quanto ao sítio urbano, tamanho e fluxo das cidades, proporcionaram dados de temperatura semelhantes praticamente em todos horários, sendo que apenas às 12 horas Teixeiras e Ubá se aqueceram levemente em relação à Viçosa e Visconde do Rio Branco.

A maior diferença de temperatura registrada ao longo do perfil no dia 20 foi de 5,1 °C, às 21 horas, entre Teixeiras (21,1 °C) e Ubá (26,2 °C). No dia 21, a maior diferença foi de 7,9 °C, às 9 horas, entre Ponte Nova (26,3 °C) e Visconde do Rio Branco (18,4 °C).

A umidade relativa do ar (U.R.) no dia 20 foi superior nas cidades de planalto, Teixeiras e Viçosa, na maioria dos horários de registro. Os menores valores foram coletados em Visconde do Rio Branco e Ubá, sobretudo nessa última, que às 15 horas marcou 37,5%, o menor valor registrado em ambos os dias de mensuração (Figura 7). Ponte Nova apresentou valores intermediários aos de Teixeiras–Viçosa e Visconde do Rio Branco-Ubá, tal como ocorrido com a temperatura.

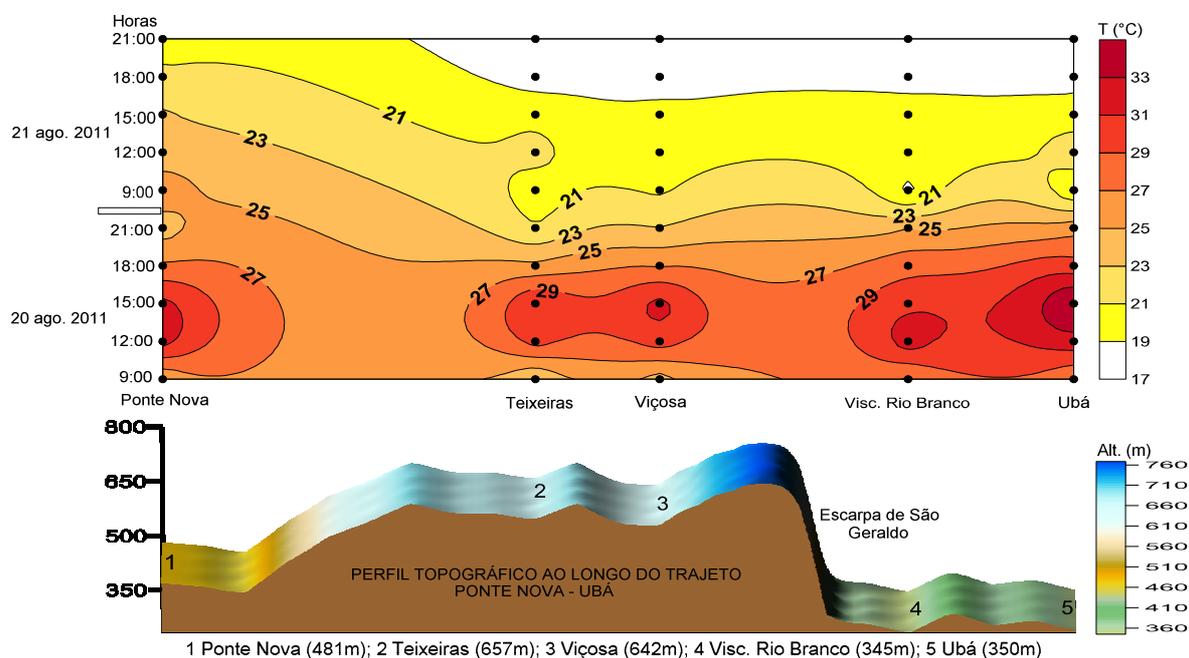


Figura 6. Transeto de temperatura do ar ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá entre dias 20 e 21 de agosto de 2011

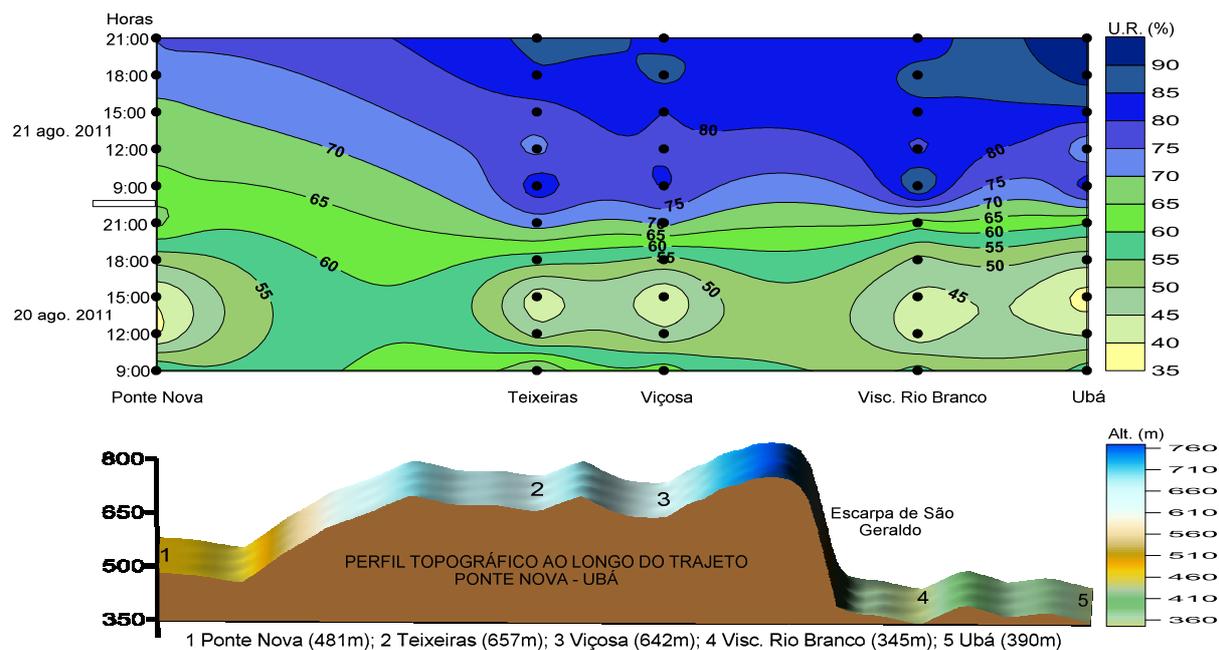


Figura 7. Transeto e Umidade Relativa ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá entre dias 20 e 21 de agosto de 2011

No dia 21, ao longo de toda área de estudo, a U.R. atingiu valores superiores aos registrados no dia 20. Como esperado, Ponte Nova obteve dados inferiores aos das outras cidades em todos horários. Nas cinco cidades a U.R. aumentou progressivamente a partir das 15 horas, ao passo que a temperatura declinou sucessivamente (Figura 6). Somente Viçosa e Visconde do Rio Branco apresentaram ligeira queda de U.R. das 18 para as 21 horas. O maior valor de U.R. registrado em ambos os dias de trabalho de campo foi em Ubá (93,5%), às 21 horas do dia 21, no entanto, não houve precipitação ao longo de todo o perfil, em nenhum dos dias de registro. Comparando-se as figuras 6 e 7, nota-se que a U.R. tende a apresentar relação inversa à temperatura, pois os dias e locais mais quentes demonstram menores valores de umidade relativa do ar.

O transeto de nebulosidade (Figura 8) mostra que no dia 20, das 9 às 18 horas, de Teixeira a Ubá, praticamente não teve nuvens no céu, somente a partir das 18 horas que foram registrados a presença de algumas delas em Teixeira, Viçosa e Ubá. Os maiores valores foram encontrados entre Ponte Nova e Teixeira. Porém, das 9 às 18 horas o número de nuvens não ocupavam metade da abóboda celeste. Ao longo do perfil a nebulosidade apresentou valores expressivos somente às 21 horas, exceto em Visconde do Rio Branco e Ubá.

No dia 21 a nebulosidade foi elevada em toda área de estudo (Figura 8), o que veio repercutir na luminosidade (Figura 7). Em Ponte Nova a cobertura do céu aumentou gradativamente das 9 às 21 horas. Teixeira, Viçosa, Visconde do Rio Branco e Ubá apresentaram valores máximos de nebulosidade (8/8) por todo dia.

Nuvens do tipo Cirrus e Cirrocumulus, pertencentes à família das nuvens altas, foram predominantes no dia 20, e do tipo Stratus e Stratocumulus, pertencentes à família das nuvens das baixas, foram predominantes no dia 21.

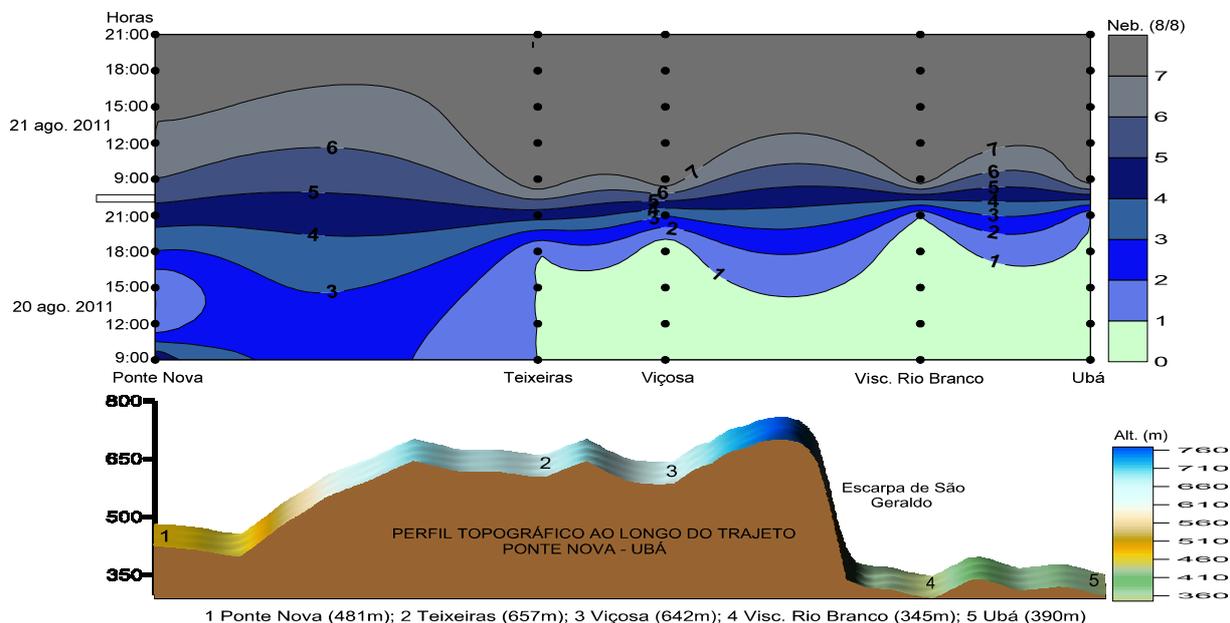


Figura 8. Transecto de Nebulosidade (em oitavos) ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá entre dias 20 e 21 de agosto de 2011

Embora a nebulosidade tenha sido semelhante entre o percurso Teixeira - Ubá no dia 20, a luminosidade foi maior nas cidades de planalto, principalmente em Viçosa, no período da manhã e tarde (Figura 9). Ponte Nova, mesmo apresentando maior obstrução à radiação de onda curta decorrente da nebulosidade, apresentou luminosidade superior a das cidades circunscritas ao “Golfão de Ubá”. Tal constatação sugere que outro fator além da obstrução celeste interfere na incidência de luz solar, como a altitude.

A nebulosidade por atuar como barreira à penetração da luz solar, observa-se no dia 21 redução significativa dos valores de luminosidade registrados em campo, sobretudo quando comparados ao dia 20 (Figura 9). No dia 21 Visconde do Rio Branco e Ubá receberam a menor quantidade radiação emitida pelo Sol (onda curta). Em Ponte Nova a luminosidade sofreu poucas variações das 9 às 18 horas. Em Teixeira e Viçosa o comportamento da luminosidade foi semelhante, com valores mais elevados durante a tarde e ausência de radiação solar a partir do anoitecer. Assim como no dia 20, Viçosa obteve o maior valor registrado dentre as cinco cidades, por volta das 12 horas.

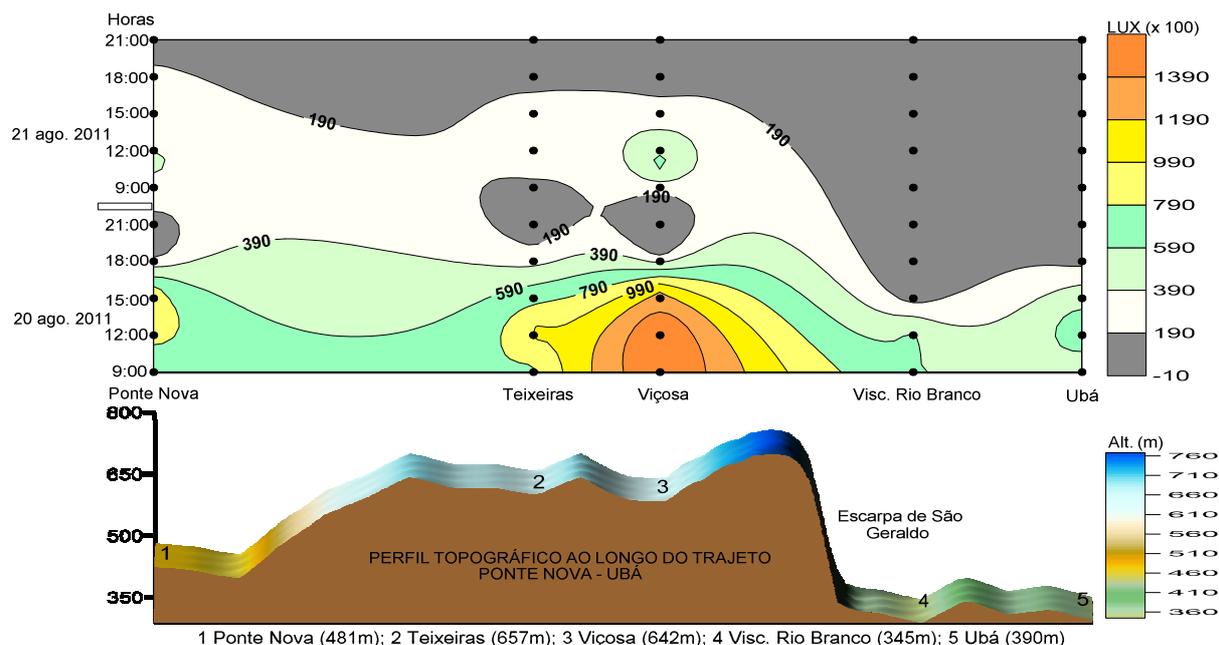


Figura 9. Transeto de Luminosidade ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá entre dias 20 e 21 de agosto de 2011

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O comportamento dos atributos climáticos mensurados em campo no primeiro dia de medição, ao longo de todo perfil analisado, apresentou ser condicionado pelas características do sítio urbano. Pois as cidades localizadas em cotas altimétricas superiores obtiveram menores temperaturas, maiores valores de luminosidade e taxa de umidade relativa do ar. Enquanto que as cidades localizadas em cotas altimétricas inferiores apresentaram temperaturas mais elevadas, menores valores de luminosidade e umidade relativa do ar.

Considera-se que a temperatura do ar decresça 0,6 °C a cada 100 metros de altitude (FRITZSONS et. al. 2008). A variação altimétrica de aproximadamente 300 m entre o Planalto de Viçosa e a planície onde se localizam Visconde do Rio Branco e Ubá, não justifica a diferença de 5,1 °C encontrada entre Teixeira e Ubá no dia 20 de agosto. Baseado na relação temperatura/altitude, o desnível altimétrica entre as duas localidades proporcionaria uma diferença com cerca de 1,8°C. Esse fato sugere que a característica do sítio urbano e a presença do “Golfão de Ubá” possam estar desencadeando temperaturas mais elevadas, tanto em Visconde do Rio Branco quanto em Ubá, a final, as duas apresentaram valores semelhantes.

A atuação da Frente Estacionária no segundo dia de medição demonstrou eliminar as singularidades locais do sítio urbano existentes, sobretudo, de Teixeira à Ubá. Os transetos de temperatura, umidade relativa do ar e nebulosidade (Figuras 6, 7 e 8) insinuam haver tendência a homogeneização dos dados climatológicos na região, quando da atuação de um sistema atmosférica de larga escala. A diferença de temperatura de 7,9 °C verificada no dia 21 de agosto entre Ponte Nova e Visconde do Rio Branco não pode ser considerada uma expressão do sítio, pois nada impede que ela

possa ter sido provocada pela atuação da Frente Estacionária. Sendo assim, novas medições em campo devem ser realizadas para melhor compreender a relação entre clima e sítio ao longo do perfil Ponte Nova – Ubá, considerando-se a atuação dos distintos sistemas atmosféricos atuantes na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editora, 2003.

ALVES-MAZZOTTI, A. J. **Usos e Abusos dos Estudos de Caso**. Cadernos de Pesquisa, Campinas, v. 36, n. 129, p. 637-651, 2006.

ANDRADE, M. C. Aspectos Geográficos da Região de Ubá. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros**, São Paulo, Avulso n. 1, 1961.

ASSIS, W. L.; ABREU, M. L. **O clima urbano de Belo Horizonte: Análise têmporo-espaial do campo térmico e hígrico**. *Revista de Ciências Humanas*, Viçosa, v. 10, n.1, p. 47-63, 2010. Disponível em: <http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/vol10/artigo3vol10-1.pdf>. Acesso em 16 fev. 2012

AZEVEDO, T. R. **Técnicas de campo e laboratório em Climatologia**. In: VENTURI, L. A. B. (org.). *Praticando a Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, p. 131-146, 2009.

BATISTA, M. S.; RODRIGUES, R. A. **Análise Climática de Viçosa Associada à Ocorrência de Eventos Pluviométricos Extremos**. *Caminhos da Geografia*, Uberlândia, v. 11, n. 36, p. 52-67, 2010.

BRANDÃO, A. M. P. M.; TARIFA, J. R. **O campo térmico na cidade do Rio de Janeiro**. In: ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA., 6. 1995. Buenos Aires, Anais... Buenos Aires, 1995. Disponível em: <http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal6/Procesosambientales/Climatologia/867.pdf>. Acesso em 16 fev. 2012.

CAVALCANTI, I. F. A.; KOUSKY, V. E. **Frentes Frias sobre o Brasil**. In: CAVALCANTI, I. F. A.; FERREIRA, N. J.; SILVA, M. G. A. J.; DIAS, M. A. F. S. (orgs). *Tempo e clima no Brasil*. São Paulo: Oficina de Textos, p.135-147, 2009.

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS (CPTEC). Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br>. Acessado em: 11 set. 2011.

DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Procedimentos de aferição de Termômetros utilizados em trabalhos de campo de Climatologia Geográfica.** RA EGA (UFPR), Curitiba, v. 6, p. 75-80, 2002.

FIALHO, E. S. **Análise temporoespacial do campo térmico na Ilha do Governador-RJ em situações sazonais de verão e inverno.** 164f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza – Instituto de Geociências-UFRJ, Rio de Janeiro, 2002.

FIALHO, E. S. **Unidades climáticas urbana: O caso da Ilha do Governador-RJ.** Revista de Ciências Humanas, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 26-46, 2010. Disponível em: <http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/vol10/artigo2vol10-1.pdf>. Acesso em 17 fev. 2012.

FRITZSONS, E.; MANTOVANO, L. E.; AGUIAR, A. V. **Relação entre altitude e temperatura: uma contribuição ao zoneamento climático no Estado do Paraná.** REA – Revista de estudos ambientais, Blumenau, v.10, n. 1, p. 49-64, 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Disponível em: http://www.censo20101.ibge.gov.br/primeiros_dados_divulgados/index.php?uf=31. Acessado em: 02 fev. 2012.

MARCHI, O. A. M.; CALIJURI, M. L.; COSTA, S. H. G.; LUGÃO, W. G.; SOUZA, P. J. A.; **Leitura e caracterização da paisagem em auxílio ao planejamento da ocupação urbana de Ponte Nova – MG.** Natureza & Desenvolvimento, Viçosa, v. 1, n. 1, p. 41-50, 2005.

MENDONÇA, F. **O estudo do clima urbano no Brasil: evolução tendências e alguns desafios.** In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (orgs). Clima Urbano. São Paulo: Contexto, p.175-192, 2003a.

_____. **Clima e planejamento urbano em Londrina: proposição metodológica e de intervenção urbana a partir do estudo do campo termo-higrométrico.** In: MONTEIRO, C. A. F.; MENDONÇA, F. (orgs). Clima Urbano. São Paulo: Contexto, p. 93-120, 2003b.

MEDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

MONTEIRO, C. A. F. **Por um suporte teórico e prático para estimular estudos geográficos do clima urbano no Brasil**. Geosul, Florianópolis, v. 5, n. 9, p. 7-19, 1990.

NASCIMENTO, R. A. **Impactos pluviais: O caso de Piranga-MG**. Revista de Ciências Humanas, Viçosa, v. 10, n. 1, p. 94-110, 2010. Disponível em: <http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/vol10/artigo6vol10-1.pdf>. Acesso em 16 fev. 2012.

ROCHA, P. A. **Diagnóstico de Áreas Susceptíveis à Erosão: uma análise da bacia do rio xopotó (MG)**. 2009. 67 f. Monografia (Graduação em Geografia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Centro de Ciências Humanas, DAH, 2009.

ROCHA, V. M.; FIALHO, E. S. **Uso da terra e suas implicações na variação termo-higrométrica ao longo de um transeto campo-cidade no município de Viçosa-MG**. Revista de Ciências Humanas, v. 10, n. 1, p. 64-77, 2010. Disponível em: <http://www.cch.ufv.br/revista/pdfs/vol10/artigo4vol10-1.pdf>. Acesso em 16 fev. 2012.

ROSSATO, P. S. **O sistema termodinâmico do clima urbano de Nova Palma, RS: contribuições ao clima urbano de cidades pequenas**. 2010. 119 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia e Geociências, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

SANT'ANNA NETO, J. L. **Decálogo da climatologia do sudeste brasileiro**. Revista Brasileira de Climatologia, Presidente Prudente, v.1, n. 1, p. 43-60, dez. 2005.

SEZERINO, M. L.; MONTEIRO, C. A. F. **O campo térmico na cidade de Florianópolis: Primeiros experimentos**. Geosul, Florianópolis, v. 5, n. 9, p. 20-60, 1990. Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/12738/11904>. Acesso em 17 fev. 2012.

SOUZA ECHER, M. P.; MARTINS, F. R.; PEREIRA, E. B. **A importância dos dados de cobertura de nuvens e de sua variabilidade: metodologia para aquisição de dados**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 341-352, 2006.

VALVERDE, O. **Estudo regional da Zona da Mata de Minas Gerais.** Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v. 20, n. 1, p. 3-82, 1958.

VENTURA, M. M. **O Estudo de Caso como Modalidade de Pesquisa.** SOCERJ, Rio de Janeiro, n. 20, v. 5, p. 383-386, 2007.