



## ASPECTOS DO CLIMA E PAISAGEM EM TRECHO DO PARQUE NACIONAL DA SERRA DO CIPÓ - MG: VARIAÇÕES HORÁRIAS DE TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO AR NO PERÍODO DE 11 A 13/04/2014

FABRÍCIO LISBOA VIEIRA MACHADO<sup>1</sup>  
FLÁVIO HENRIQUE NERY<sup>1</sup>  
JOÃO PAULO RODRIGUES COELHO<sup>1</sup>  
CARLOS HENRIQUE JARDIM<sup>2</sup>

---

**Resumo:** O presente artigo discute aspectos do clima, com base nas variações da temperatura e umidade relativa do ar, em trecho do Parque Nacional da Serra do Cipó (MG). Os dados foram produzidos a partir de revisão bibliográfica e trabalho de campo e analisados conforme os critérios da “análise rítmica”. Foram verificados padrões locais de circulação do ar (brisa montanha-vale) e a influência da vegetação (diversas fitofisionomias de Cerrado) nas variações dos elementos climáticos, assim como a importância da participação da sociedade na gestão integrada do parque.

**Palavras-chave:** clima; paisagem; ordenamento espacial.

---

**Abstract:** The present article discusses climate aspects, based on variations in temperature and relative humidity, on the stretch of the Serra do Cipó National Park (MG). The data were generated from the literature review and fieldwork and were analyzed according to the criteria of "rhythm analysis". Local patterns of air circulation (mountain-valley breeze) and the influence of vegetation (several Cerrado physiognomies) on variations in climate elements were recorded, as well as the importance of civil society participation in the park integrated management.

**Keywords:** climate; landscape; spatial planning.

---

### 1 - Introdução

O emprego do conceito de paisagem, enquanto categoria de análise do espaço geográfico, tem sido comumente distorcido no contexto da geografia física atual. Isso porque diversos são os significados atribuídos à paisagem, que em muitos casos altera o seu sentido real, aproximando-se da noção de meio. Para problematização e contextualização do presente estudo, melhor foi defini-la conforme teoriza Bertrand (1972), como resultado de uma série de fatores físicos, biológicos e antrópicos, onde sua interação de maneira instável faz da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução.

A síntese da paisagem perpassa pelo conceito de escala, para o melhor entendimento dos diferentes processos que atuam em diversas unidades de grandeza. A delimitação não é um fim em si, mas uma aproximação, haja vista o conceito de escala

---

<sup>1</sup> Discentes do programa de Pós-Graduação em Geografia e Análise Ambiental – Departamento de Geografia/IGC/UFMG; fabriciolvm@hotmail.com; fhnerly@gmail.com; jaopaulorodrigues2@gmail.com.

<sup>2</sup> Prof. Adjunto, Departamento de Geografia/IGC/UFMG, cjardim@yahoo.com.



atmosférica de Max Sorre, em que é impossível encontrar um sistema geral do espaço que respeite os limites de cada fenômeno. Bertrand (1972) apresenta uma tipologia dinâmica comportando seis categorias de unidades de paisagem sendo três superiores (zona, domínio e região) e três inferiores (geossistema, geofácia e geótopo), considerando os elementos climáticos e estruturais nas unidades superiores e os elementos biogeográficos e antrópicos nas unidades inferiores.

Nesta ótica, o geossistema merece maior atenção por ser compatível com a escala humana, uma vez que os fenômenos de origem antrópica são expressos nesta escala, onde a dinâmica do conjunto é acentuada. Monteiro (2001) propõe que as discussões sobre a noção de paisagem e sua evolução, bem como o conceito de geossistema, sirvam de referencial para o estudo da análise integrada, tentando assim atribuir a maior quantidade de correlações dentro de uma unidade de paisagem. Neste contexto, Tricart (1977, p.19) define que “o conceito de sistema é, atualmente, o melhor instrumento lógico de que dispomos para estudar os problemas do meio ambiente”.

Como toda paisagem “natural” está sujeita a ser remodelada pelo homem, procurou-se compreender na dinâmica climática, esboços de possíveis impactos da atividade humana sob área singular do ponto de vista paisagístico: o Parque Nacional da Serra do Cipó, em Minas Gerais. Isso porque o clima se encontra não somente no *input* de energia dos geossistemas, mas em trânsito por meio dos seus mais variados elementos componentes (*transput*), inclusive naqueles de origem antrópica. Os impactos, tanto naturais como antrópicos, podem ser acentuados ou minimizados, daí a importância em se implementar um adequado ordenamento espacial do Parque.

Gontijo (2008) caracteriza a Serra do Espinhaço, onde o mesmo está instalado, como a base de um quarto bioma presente em Minas Gerais, considerando os três conhecidos (Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga). Considera-se como bioma, uma considerável área geográfica de características semelhantes no que tange aos aspectos físicos do ambiente, como solo, clima, relevo e vegetação. Diante de tal fato torna-se imprescindível o estabelecimento de áreas prioritárias de preservação ambiental em todo o contexto do Espinhaço, como já é o Parque, visto aqui também como mantenedor da riqueza da biota.

Diante dos fatos acima ilustrados, o objetivo deste trabalho encaminhou-se no sentido de se produzir um diagnóstico, a partir de indicadores microclimáticos, em trecho de área interior ao Parque Nacional da Serra do Cipó, com vistas à compreensão dos



diferentes níveis escalares de organização da paisagem. Especificamente isso incluiu: i) produção e análise dos dados de temperatura e umidade relativa do ar a partir de tomadas horárias em diferentes pontos no interior da área de estudo, durante período contínuo de aproximadamente 48 horas; ii) produção de ferramentas analíticas na forma de cartas e diagramas (mapas hipsométricos, de uso e ocupação da terra e gráficos de análise rítmica).

## **2 - Caracterização da área de estudo**

A Serra do Espinhaço, onde está localizada a área de estudo, é constituída predominantemente por rochas quartzíticas proterozóicas, de origens Pré-cambrianas. São quartzitos com variados graus de pureza e arenitos, pertencentes ao Supergrupo Espinhaço (ICMBIO, 2009). Este fator por si só implica em formas de erosão, topografias e tipos de solo bastante distintos, implicando em formações vegetacionais e potenciais de uso econômico diferenciados.

O Parque Nacional da Serra do Cipó situa-se em um ambiente montanhoso com afloramentos de rochas quartzíticas. Segundo seu plano de manejo (ICMBIO, 2009), na porção ocidental, verifica-se ocorrência de cerrados e predominância de relevo suave-ondulado, com altitudes médias de 800m, e ocorrência de latossolos amarelos ou vermelho-amarelos, sustentando vegetação do tipo oligotrófica. Há ocorrências também de cambissolos, associados a regiões de relevo mais dissecado. Ambos os tipos de solo são distróficos, com horizonte A moderado e textura argilosa. Na baixada do rio Mascates predominam solos aluviais pouco desenvolvidos, distróficos, com horizonte A moderado e textura variável. Ocorre sobre eles, floresta perenifólia de várzea. Ocorrem também solos hidromórficos indiscriminados em terrenos planos, cobertos por campos de várzea (SANO, 2008).

O Parque está situado no domínio fitogeográfico dos cerrados (oeste) e Mata Atlântica (leste), onde o divisor destes biomas é a própria Serra do Espinhaço, com presença dominante de campos rupestres. Os cartogramas com as condições hipsométricas e de uso e cobertura da terra no interior do Parque Nacional da Serra do Cipó podem ser visualizados na figura 01.

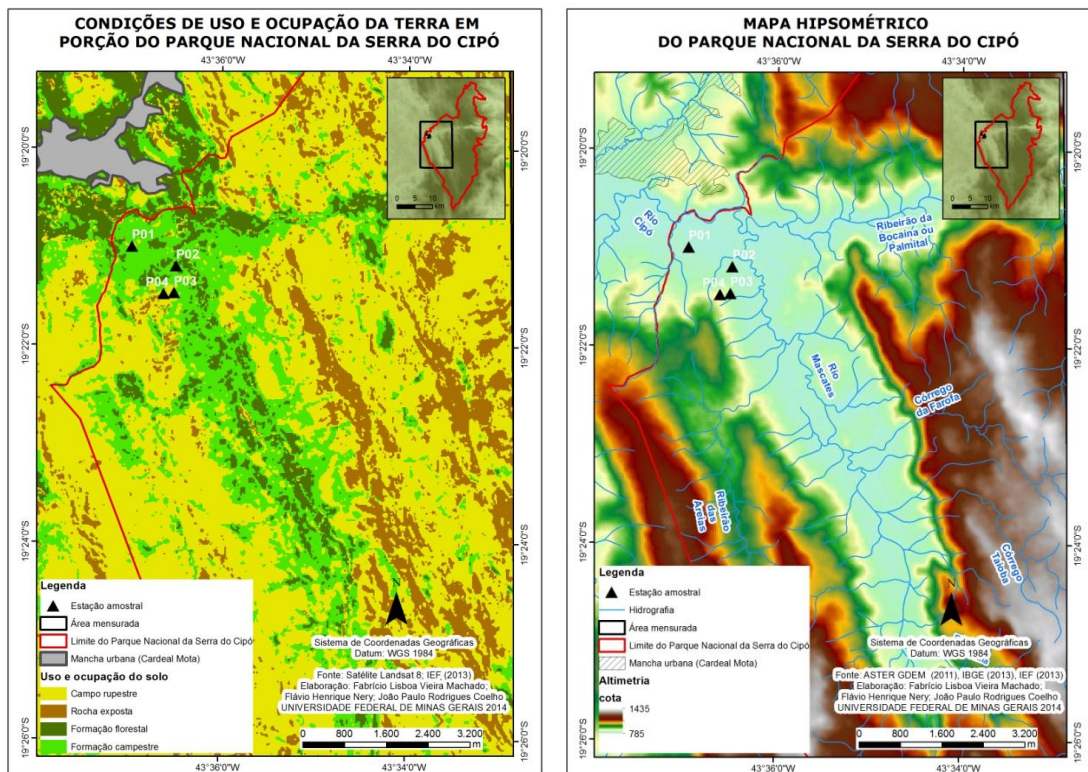


Figura 01. Classificação da cobertura da terra (esquerda) e hipsometria da porção oeste do Parque Nacional da Serra do Cipó.

### 3 - Materiais e métodos

Os caminhos pelos quais se percorreu para alcançar os objetivos propostos envolveram, inicialmente, a revisão bibliográfica necessária à construção da base teórica e metodológica da pesquisa. Tomou-se como partida os trabalhos de Bertrand (1972) e Monteiro (1987; 2001), cujas contribuições à estruturação e ao estudo dos geossistemas são essenciais para a perspectiva de análise integrada da paisagem, premissa básica deste trabalho. Contribuições sobre a relação clima e relevo, tais como a de Machado (2013), além das orientadas ao manejo e conservação de Unidades de Conservação, sobretudo às apresentadas ao Parque Nacional da Serra do Cipó por Araújo (2010), também foram de grande relevância.

Escolheram-se quatro pontos amostrais para mensuração de dados com base em critérios paisagísticos e, portanto, integrador das variáveis geográficas identificadas. Assim sendo, cada um deles foi disposto em condições fitofisionômicas e de uso da terra distintas, em patamares altimétricos e situações de relevo variados, e em condições de drenagem também distintas. De tal maneira, em uma primeira aproximação, pode-se dizer da instalação das estações amostrais em unidades de paisagem variadas, representativas das



encontradas em toda a extensão do Parque, a saber: i) campo aberto em vale fluvial (ponto amostral 1); ii) fragmento florestal em vale fluvial (ponto amostral 2); iii) transição fitofisionômica em sopé de vertente (ponto amostral 3); iv) afloramento rochoso em topo de morro (ponto amostral 4).

Após pesquisa de gabinete e rodadas de discussão entre os envolvidos na pesquisa, fora realizado, durante os dias 11 a 13/04/2014, trabalho de campo de modo a promover: i) o reconhecimento da área de estudo, de suas feições geográficas e usos do espaço; ii) a instalação do equipamento de mensuração dos dados climatológicos, além das tomadas móveis de demais variáveis ao longo das trilhas percorridas; iii) a aquisição de dados para tratamento cartográfico através de receptores de sinal GPS (coordenadas geográficas e altimetria dos pontos amostrais).

Para as tomadas móveis, foram utilizados equipamentos como anemômetros (tomadas pontuais de velocidade dos ventos), termômetros de solo/superfície e psicrômetros de funda (medidas subsidiárias de temperatura e umidade relativa do ar). Os sensores *data logger* (modelo Icel HT - 4000) foram instalados em pontos fixos no interior de miniabrigos meteorológicos, programados para realizar mensurações a cada 30 minutos. Os equipamentos foram calibrados tomando como referencial a estação automática INMET - Pampulha. Os locais de instalação dos abrigos meteorológicos em campo, bem como os aparatos utilizados para as tomadas móveis dos dados podem ser visualizados na figura 02.



Figura 02. Locais de instalação dos abrigos meteorológicos e equipamentos utilizados em trabalho de campo no Parque Nacional da Serra do Cipó: **1)** campo aberto; **2)** fragmento florestal; **3)** base do Mirante (sopé de vertente); **4)** Mirante (topo de morro); **5)** anemômetro; **6)** sensor *data logger* modelo



Icel HT – 4000; **7)** termômetro de solo/superfície; **8)** psicrômetro de funda. Fotos: Fabrício Lisboa Vieira Machado e Flávio Henrique Nery, em 11/04/2014 e 30/04/2014.

Para a análise dos dados lançou-se mão do apoio de imagens de satélite e cartas sinóticas, obtidas junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e à Marinha do Brasil, com o intuito de identificar e interpretar os sistemas atmosféricos atuantes durante o período de mensuração. Juntamente destas, foram coletados dados da estação automática oficial do INMET mais próxima, localizada no município de Conceição do Mato Dentro. A justaposição gráfica dos elementos climáticos aos sistemas atmosféricos atuantes em sucessão horária, de acordo com a representação da “análise rítmica”, permitiu identificar as particularidades das condições (micro) climáticas em cada espaço.

#### **4 - Resultados e discussão**

A análise sinótica do período revelou, portanto, a atuação predominante de sistema de alta pressão sobre a região do Parque Nacional da Serra do Cipó, associado ao Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (ASAS). A célula é caracterizada pela imposição de relativa ausência de nebulosidade e consequente estabilidade temporal, determinada pela descida vertical de ar em direção à superfície e enfraquecimento das correntes convectivas. Com a desobstrução do céu, há maior entrada de radiação solar de maneira direta e, portanto, maior aquecimento superficial diurno. Contudo, o mesmo elemento é responsável pela elevada perda de radiação de ondas longas (infravermelho) no período noturno, uma vez que a ausência de recobrimento celeste não oferece barreira à dissipação do calor armazenado. Resultado disso é a grande amplitude térmica diária observada, cujos valores médios do período mensurado foram registrados em 9,7°C no campo aberto, 6,9°C no fragmento florestal, 7,4°C na base do mirante e 9°C no mirante em topo de morro.

Contudo, principalmente durante o primeiro dia de mensuração (11/04), fora registrada nebulosidade associada ao deslocamento do ASAS para o oceano, concomitante à atuação do fator relevo (da ordem de 8/10 de recobrimento da abóboda celeste, registrado pela estação INMET de Conceição do Mato Dentro). Dada a expressividade do orógeno da Serra do Espinhaço, é comum observar nebulosidade associada à ascensão mecânica do ar, cujos fluxos convectivos podem resultar também em precipitação. A razoável instabilidade gerada fora responsável por manter o comportamento homogêneo das variáveis mensuradas entre as estações, sobretudo na madrugada do segundo dia. Vale ressaltar que neste período de levantamento dos dados e durante o trabalho de campo, não foram registrados eventos pluviométricos na área do Parque Nacional da Serra do Cipó.



Porém, a estação oficial trabalhada, que dista aproximadamente 38 km da sede do Parque, contabilizou total de 19 mm precipitados durante esse mesmo dia 11/04.

Na retaguarda do ASAS predominante, fora identificado sistema de baixa pressão, associado a uma frente fria de origem subpolar, em deslocamento sobre os estados da região sul do país. Sua atuação indireta fora responsável por comprimir a célula de alta pressão estacionada sob a região sudeste. Como consequência, fora observada elevação nas temperaturas máximas entre as estações, à medida que o sistema frontal se aproximava de Minas Gerais. Às 11 h do dia 12/04, por exemplo, foram registrados picos máximos absolutos de 26,7°C no campo aberto, 25,9°C no fragmento florestal, 27,3°C na base do mirante e 29,5°C no alto do mirante. Em virtude do aquecimento elevado, a umidade relativa do ar também registrou, no intervalo das 11 às 14 h do mesmo dia, os menores valores absolutos mensurados (52,7% no ponto 1 – campo aberto; 60,4% no ponto 2 – fragmento florestal; 51,9% no ponto 3 – base do Mirante; e 50,1% no ponto 4 – Mirante), razão esta associada ao aumento da pressão de saturação do vapor de água (que define a máxima quantidade de suporte do líquido no ar).

A sequência de sucessão dos estados atmosféricos durante o período se encerra com a passagem do sistema frontal sob o Parque Nacional da Serra do Cipó, contudo, os abrigos meteorológicos foram retirados às 09 h do dia 13/04 e dessa maneira, não registraram dados sob total influência do sistema de baixa pressão e, portanto, em condições de forte instabilidade temporal. A evolução dos controles atmosféricos, pode ser visualizado na figura 03 a seguir.



Figura 03. Evolução dos sistemas atmosféricos atuantes sob a região do Parque Nacional da Serra do Cipó, entre 11 e 13/04/2014. Imagens do sensor GOES 13 na faixa 4 do infravermelho, às 12 h GMT.

Entendidos os mecanismos de escala regional, reguladores das condições gerais de comportamento dos elementos climáticos, se fez necessário recorrer aos fatores de ordens



escalares locais, topoclimáticas ou microclimáticos envolvidos na variação dos mesmos elementos entre as estações amostrais. Para tanto, prosseguiu-se com a análise rítmica do clima apresentada a seguir (figura 04).

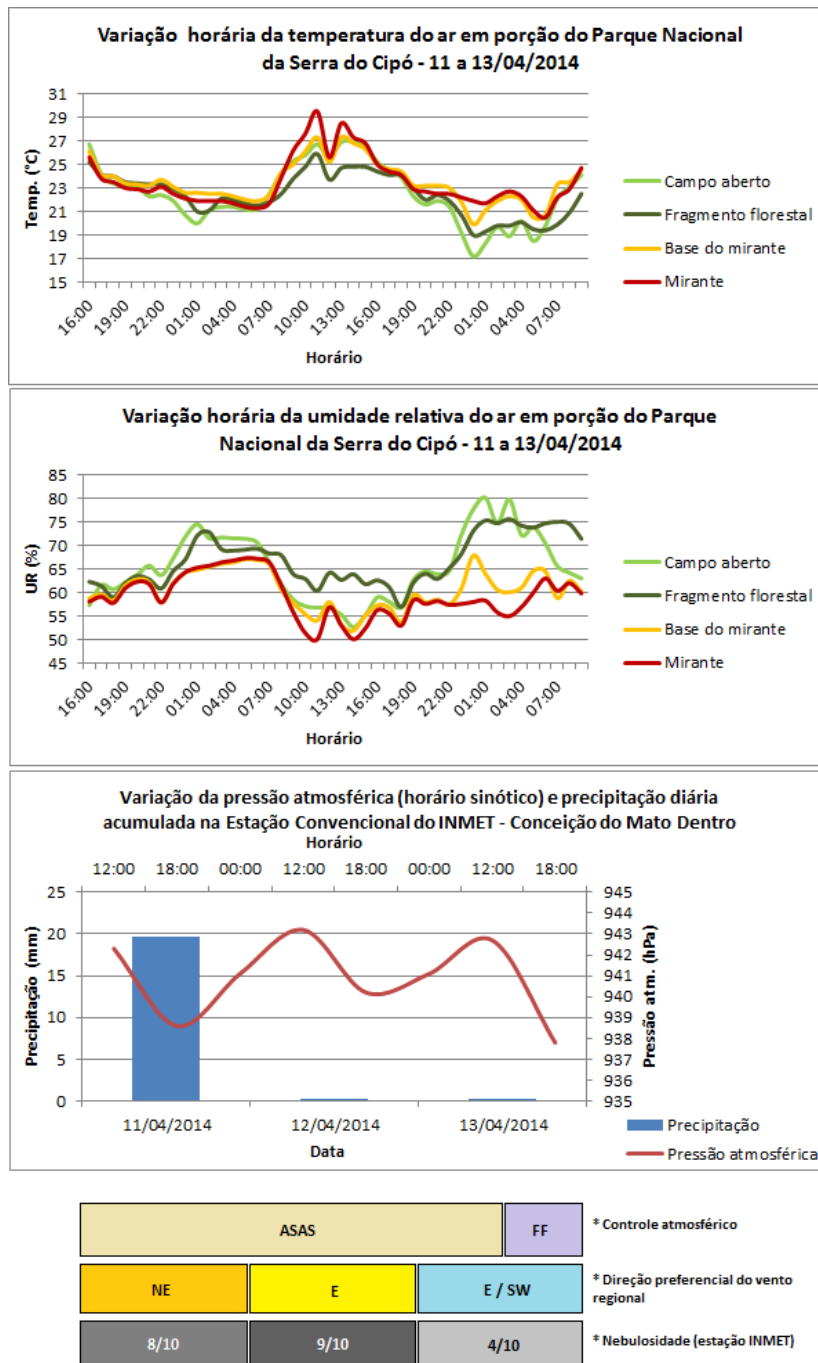


Figura 04. Esboço de análise rítmica do clima para porção do Parque Nacional da Serra do Cipó.

Conforme observado o amostral do mirante (4), localizado em topo de morro, como posto mais quente dentre as estações trabalhadas (diferenças horárias máximas absolutas de até 3,6°C, em comparação com o fragmento florestal). Este é seguido imediatamente





pelo ponto na base do mirante (ponto 3), em condição altimétrica próxima e que em alguns momentos registrou temperaturas mais elevadas do que o próprio ponto 4 (Mirante). Ao pensar no efeito da altitude sobre a temperatura do ar (gradiente barométrico) é curioso pensar na razão pela qual as estações em patamar altimétrico mais elevado (próximo dos 900 metros) se mostraram mais quentes do que aquelas localizadas nos fundos de vale (a pouco mais de 800 metros de altitude). Contudo, o clima é produto das mais diversas interações entre os elementos da paisagem e neste caso há pelo menos mais três fatores com poder explicativo.

O primeiro deles é a condição de topo de morro, que por si só garante maior exposição à radiação solar direta à estação amostral 4, uma vez que não é exposta a sombreamento pelas feições morfológicas vizinhas em nenhum momento do dia (como ocorre com os fundos de vale nos momentos de nascer e pôr do Sol). O segundo motivo e talvez mais importante é o mecanismo de circulação de brisa montanha-vale. Segundo Barry & Chorley (2013), as feições topográficas criam suas próprias condições meteorológicas especiais. Ao aquecer-se no período diurno, o ar em expansão do fundo de vale é comprimido lateralmente pelas encostas e forçado a subi-las, por processo catabático (fluxo quente). À noite, à medida que os topos de morro perdem calor por irradiação em ondas longas (infravermelho), o ar frio e mais denso tende a escoar em direção ao fundo de vale (padrão catabático), o que resulta na produção do vento ou brisa de montanha e torna os topos ligeiramente mais quentes do que a planície. Nos dados obtidos na madrugada do dia 13/04, por exemplo, sob condição sinótica estável, o mirante registrava às 03 h, 22,7°C, contra 22,3°C na base do mirante, 19,8°C no fragmento florestal 18,9°C no campo aberto, ratificando o papel da brisa montanha-vale na manutenção dos valores de temperatura.

É interessante observar ainda como que na transição entre a hora mais fria do dia para o nascer do Sol, o ritmo de comportamento da temperatura e umidade relativa do ar no alto do mirante e em sua base se aproxima do encontrado nos vales fluviais. Isso porque o horário marca o exato início da inversão da brisa montanha-vale, alterando-se do padrão catabático noturno, para o anabático diurno. O mesmo também acontece ao fim da tarde e início da noite (de maneira inversa), conforme observado no esboço da análise rítmica.

Nota-se, contudo, que na noite do dia 11/04, o fator altitude assume papel principal como regulador térmico, de onde se pode observar o mirante e sua base como estações ligeiramente mais frias (diferença de 0,5°C entre o posto mais frio – mirante – e o mais quente – fragmento florestal, às 20 h), razão está associada à nebulosidade de 8/10



registrada pela estação INMET e à relativa instabilidade temporal criada. Como o trabalho de campo fora realizado em condições sinóticas estáveis, seria interessante a mensuração também no período chuvoso, para aferir a real participação da altitude na manutenção térmica e higrométrica do ar, aqui revelada de maneira pouco significativa.

O último fator explicativo dentre os elencados, está intimamente ligado ao geossistema do Parque e em função disso se dá a importância da análise integrada da paisagem. A vegetação que recobre os afloramentos quartzíticos do mirante e transita em sua base é diferente da encontrada nas planícies fluviais. A evapotranspiração do campo rupestre e dos fragmentos florestais, portanto, também será diferente. Dessa maneira é razoável pensar no maior insumo de umidade na área das fitofisionomias de maior expressão, ratificados pelos valores de umidade relativa do ar sob condições atmosféricas estáveis. Na madrugada do mesmo dia 13/04, por exemplo, o campo aberto registrava a 01 h, o maior valor mensurado (80,1%), contra 75,3% no fragmento florestal, 64% na base do mirante e 58,3% no topo de morro, conforme estatísticas descritivas da tabela 01.

	<b>CAMPO ABERTO</b>	<b>FRAGMENTO FLORESTAL</b>	<b>BASE DO MIRANTE</b>	<b>MIRANTE</b>
<b>Média temp.</b>	22,54	22,40	23,48	23,45
<b>Média UR</b>	65,46	66,82	60,54	59,13
<b>Amplitude temp.</b>	9,7	6,9	7,4	9
<b>Amplitude UR</b>	27,4	18,7	16	17,2
<b>Temp. máx. absoluta (°C)</b>	26,7	25,9	27,3	29,5
<b>Temp. mín. absoluta (°C)</b>	17,2	19	19,9	20,5
<b>UR máx. absoluta (%)</b>	80,1	75,6	67,9	67,3
<b>UR mín. absoluta (%)</b>	52,7	60,4	51,9	50,1

Tabela 01. Variáveis da estatística descritiva entre as estações amostrais trabalhadas.

Dando atenção aos pontos instalados nas planícies fluviais, aqui vistas como unidades de paisagem do Parque, mais argumentos relevantes para pensá-las como recortes escalares do clima (de origem topoclimática ou mesmo local) podem ser elencados. Isso porque há homogeneidade entre os dados, principalmente relativos à temperatura do ar, sustentados ainda pelas tomadas móveis realizadas ao longo das trilhas do rio Mascate. A distinção observada entre o comportamento climatológico das duas estações amostrais em condição de vale, portanto, refletem especificidades de ordem microescalar.

A primeira delas é o padrão quase constantemente mais quente encontrado no fragmento florestal no início das manhãs e durante a noite (temperaturas até 1,8°C mais elevadas do que no campo aberto, a 00 h do dia 13/04). Isso é justificado pelo papel de



cobertura do dossel vegetacional, que oferece proteção à perda de calor por radiação infravermelha no interior do Cerradão. Já no campo aberto, a perda de energia se dá de maneira mais ligeira, razão esta associada à ausência de barreiras à dispersão das ondas longas, além da menor capacidade calorífica do solo arenoso recoberto por vegetação rasteira em  $1,28\text{J/m}^3$  segundo Gartland (2010). Como consequência, a umidade relativa do ar exibiu valores inferiores àqueles do interior do fragmento florestal nas madrugadas dos dias 12 e 13/04, registrando diferença em relação ao campo aberto de até 4,6%.

Contudo, as temperaturas nos horários de máxima atividade solar na estação do fragmento florestal, sempre se mostraram menos elevadas do que no ponto 1, uma vez que a entrada de radiação solar na área ocorre de maneira difusa, fragmentada pela copa das árvores. Às 13 h do dia 12/04, por exemplo, o Cerradão registrou temperatura do ar de  $24,7^\circ\text{C}$ , contra  $26,9^\circ\text{C}$  no campo aberto. Isso ainda é justificado pela saturação do ar no interior do estrato florestal, produto da evapotranspiração vegetal e/ou pelo fato desse ambiente estar mais frio em relação aos demais pontos. Tanto que a umidade relativa do ar, por sua vez, foi muito maior neste espaço se comparado ao outro em condição de vale ( $63,9\%$  no fragmento de Cerradão, contra  $52,7\%$  na área descampada, às 14 h).

Ainda é interessante incluir os dados adquiridos em tomada móvel pelas trilhas, de maneira a elucidar a homogeneidade escalar das matas de fundo de vale. Nas proximidades do Cânion das Bandeirinhas, distante dos pontos 1 e 2 em pelo menos oito quilômetros, fora registrada também às 14 h, temperatura do ar de  $27^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $65\%$ , valores estes muito próximos daqueles acima citados.

## 5 - Considerações finais

Conforme verificado na análise dos dados, ficou clara a estruturação e interação de dois níveis escalares climatológicos: um representativo dos afloramentos quartzíticos recobertos por campo rupestre e vegetação transicional (assegurados também pela homogeneidade dos valores médios de temperatura de  $23,5^\circ\text{C}$  na base do mirante e no topo de morro) e um segundo e mais evidente, representativo das condições impostas pela situação de vale fluvial (evidenciadas pelas médias de temperatura do ar de  $22,5^\circ\text{C}$  no campo aberto e  $22,4^\circ\text{C}$  no fragmento florestal, seguida por umidade relativa média de  $65\%$  e  $67\%$ , respectivamente).

Além da relativa homogeneidade observada entre o comportamento das variáveis climatológicas mensuradas nos vales fluviais, há que se destacar a semelhança dos



mesmos em relação aos dados obtidos nas trilhas percorridas pelo interior do Parque, em mesma unidade de paisagem, estratificada pela situação do relevo. Isso dá margem à interpretação da paisagem como elemento organizador de espaços climáticos, nesse caso, associadas ao clima local produzido nos vales dos rios Mascate e Cipó.

Dessa forma, o clima pode ser visto como potencial indicador da qualidade ambiental do Parque, sensível aos mais variados graus de alteração da paisagem. Portanto, torna-se necessário pensar melhor o ordenamento espacial da área que leve os aspectos climáticos em consideração e que assegure a manutenção de suas condições naturais.

## 6 - Referências bibliográficas

- ARAÚJO, R. F. **A Serra do Cipó e seus Vetores de Penetração Turística** – Um olhar sobre as transformações socioambientais. Dissertação de mestrado. DG/IGC/UFMG. Belo Horizonte: 2010.
- BARRY R. G. & CHORLEY R. J. **Atmosfera tempo e clima**. Porto Alegre: Bookman, ed.9, 2013.
- BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global**: esboço metodológico. Caderno de Ciências da Terra, n. 13, 1972.
- GARTLAND, L. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de textos, 2010.
- GONTIJO, B, M. **Uma Geografia para a cadeia do Espinhaço**. Revista Megadiversidade, v.4, nº1-2, 2008.
- ICMBIO. **Plano de Manejo: Parque Nacional da Serra do Cipó**: Área de Proteção Ambiental Morro da Pedreira. Brasília: MMA, 2009.
- MACHADO, F. L. V. **Desempenho térmico e higrométrico do ar em ambiente urbano**: estudo de caso no Aglomerado da Serra - Belo Horizonte. Monografia de conclusão de curso. DG/IGC/UFMG. 2013. Belo Horizonte: 2013
- MONTEIRO, C. A. F. **Análise rítmica em climatologia**: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho. Climatologia, São Paulo, n.1, 1971.
- MONTEIRO, C. A. F. **Derivações antropogenéticas dos geossistemas terrestres no Brasil e alterações climáticas**: Perspectivas urbanas e agrárias ao problema da elaboração de modelos de avaliação. 1987. In.: Revista RA'EGA, n.9, Curitiba, 2001.
- MONTEIRO, C. A. F. **Geossistemas: a história de uma procura**. São Paulo: Contexto, 2001.
- SANO, S.; ALMEIDA, S.; RIBEIRO, J. **Cerrado: ecologia e flora**. Embrapa Cerrados. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2008.
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais e Meio ambiente. Diretoria Técnica, 1977.