

O CLIMA DA SERRA DO IBITIPOCA, SUDESTE DE MINAS GERAIS¹

Luciana Graci Rodela*
José Roberto Tarifa**

RESUMO:

Este artigo resulta de um estudo sobre o clima da área da Serra do Ibitipoca. A área da Serra corresponde ao Parque Estadual do Ibitipoca, situada entre a Serra da Mantiqueira e o Planalto de Andrelândia, no sudeste do Estado de Minas Gerais. São apresentados e discutidos dados de precipitação pluviométrica, temperaturas do ar, umidade relativa do ar e ventos. Também foram consideradas as observações provenientes de trabalhos de campo, realizados de forma intensiva e contínua. São apresentadas as características habituais do clima da Serra do Ibitipoca, representadas e sintetizadas em três unidades climáticas.

PALAVRAS-CHAVE:

Unidade de conservação, unidades climáticas, precipitação pluviométrica, temperaturas do ar, gradiente térmico, umidade relativa do ar, circulação do ar.

ABSTRACT:

This paper presents a study of the Climate in Ibitipoca Range. Part of Ibitipoca Range is occupied by Ibitipoca State Park, situated between Mantiqueira Range and Andrelândia Plateau, southeast of Minas Gerais State, in Brazil. It's presented a discussion about precipitation, temperature, relative humidity and winds and their relations. We added field observations, that was intensive and continuous. As the main conclusion, we introduce the more usual characteristics of the Ibitipoca climate that are represented and synthesized in three climatic units.

KEY WORDS:

Conservation unit, climatic units, precipitation, temperature, thermic gradient, relative humidity, winds.

1. Introdução e objetivos

A área de estudos corresponde à Serra do Ibitipoca, a qual faz parte da Serra da Mantiqueira, no sudeste do Estado de Minas Gerais (Figura 1). Localiza-se nos Municípios de Lima

Duarte e de Santa Rita do Ibitipoca, aproximadamente entre as coordenadas 21°40'15" a 21°43'30"S e 43°52'35" a 43°54'15"W (RODELA, 2000a). A Serra do Ibitipoca delimita o Parque Estadual do Ibitipoca, o qual possui área de 1.488 ha (IEF, 1994), com altitudes entre 1.000

* Geógrafa e Mestre em Geografia Física pela USP. Doutoranda em Geografia Física USP e bolsista CAPES. E-mail: lurodela@usp.br

** Professor Doutor e Coordenador do Laboratório de Climatologia e Biogeografia Departamento de Geografia - FFLCH/USP

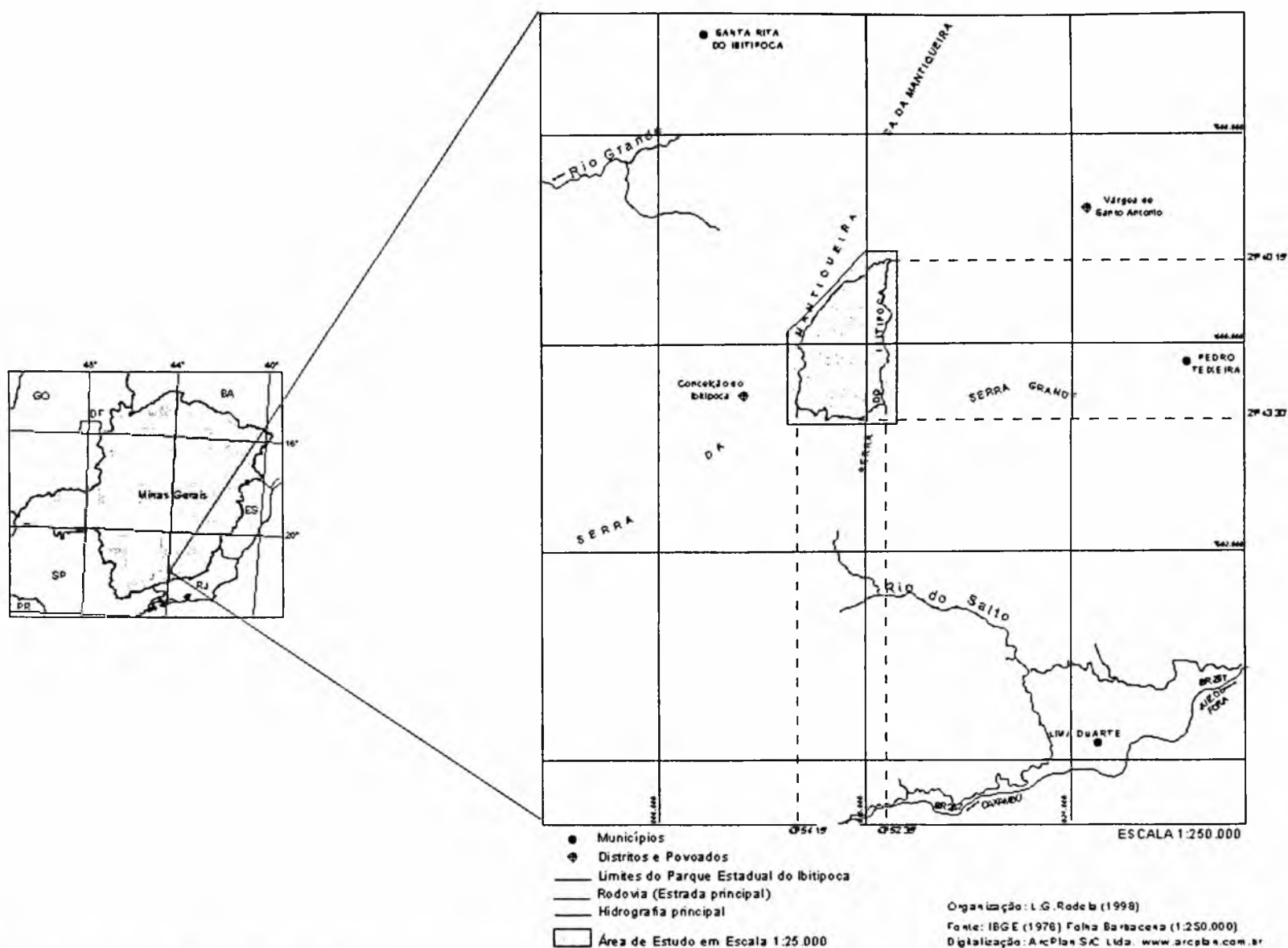


Figura 1: Localização da área de estudos.

e 1.784 m no ponto mais alto (Pico do Ibitipoca – Morro do Lombada), e vegetação predominantemente de campos rupestres.

As pesquisas sobre o clima da Serra do Ibitipoca iniciaram-se em dezembro de 1995, quando o IEF – Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais – equipou o Parque com uma estação, instalada a aproximadamente 1.350 m de altitude, contendo termômetros de temperaturas máxima e mínima e termômetros de bulbos seco e úmido.

RODELA (1996) realizou alguns estudos sobre o clima da Serra do Ibitipoca, instalando

estações e coletando dados no ano de 1996, em um total de cinco postos espalhados topograficamente pela Serra, incluindo o posto do IEF, a 1.350 m de altitude. Também considerou os dados do pluviógrafo da CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais –, instalado na Vila de Conceição do Ibitipoca.

Os dados coletados em 1996 referiram-se a precipitação pluviométrica, temperaturas médias do ar, umidade relativa do ar, velocidade e direção dos ventos e nebulosidade. Os dados foram coletados em dois períodos: quente/chuvoso (janeiro a março) e frio/seco (julho a setembro).

Esses dados foram rediscutidos por RODELA e TARIFA (1998, 2000) e RODELA (2000a), chegando-se a uma proposta de classificação, descrição, comportamento e síntese do clima da área.

O presente trabalho tem por objetivo apresentar esses levantamentos e discussões, buscando delinear e sintetizar as características climáticas da Serra do Ibitipoca.

2. Materiais e métodos

Foram instalados dois tipos de estação climatológica na Serra do Ibitipoca: o abrigo e o pluviômetro. Tais estações foram padronizadas conforme normas do Laboratório de Climatologia e Biogeografia, Departamento de Geografia – USP. Os abrigos tiveram a parte aberta voltada para o Sul e se compuseram por pluviômetro; termômetros de bulbos seco e úmido (para temperatura do ar e umidade relativa). Os pluviômetros foram montados sobre uma estaca com 1,70 m, sendo uma ponta de 20 cm para ser enterrada, com um suporte para fixar uma garrafa plástica de dois litros, com um funil de 14 cm de diâmetro na boca da garrafa.

Os instrumentos de campo compuseram-se por altímetro, anemômetro (velocidade dos

ventos), bússola, mapas (direção dos ventos), psicrômetro (temperatura do ar/umidade relativa), proveta graduada (para medição de mililitros de chuva precipitada nos pluviômetros), tabela de tipos de nuvens (nebulosidade, tipo e cobertura das nuvens em oitavos) da Organização Mundial de Meteorologia (WMO), de acordo com o Laboratório de Climatologia e Biogeografia, Departamento de Geografia, USP (Quadro I).

As instalações foram feitas de modo a aproveitar e não ultrapassar o limite de 30 minutos de caminhada entre um posto e outro da mesma seqüência topoclimática, bem como com o intuito de incluir o maior espaço cartograficamente representativo. Por esses motivos, os locais foram escolhidos a partir de bases cartográficas (IGA, 1986; IBGE, 1976), e por meio do caminhamento desde as áreas a 900 m de altitude até os picos e contagem dos minutos no momento de descida.

As coletas dos valores de precipitação pluviométrica foram realizadas diariamente, às 9h00, e os valores dos outros dados climatológicos foram coletados às 9h00, 15h00 e 21h00. Quando os dias planejados para coletas de dados em postos distantes coincidiram entre si, houve a colaboração dos funcionários do Parque.

Quadro I: Pontos de instalação de abrigos e pluviômetros selecionados

Posto/ local	Altitude (m)	Periodicidade das coletas	Tipo de estação
1 – do IEF/ Parque (próximo às casas de pesquisadores)	1.350	diária	abrigo – IEF
2 – Morro do Lombada (entre a Gruta das Bromélias e o Cruzeiro)	1.550	a cada 4 dias diária	abrigo pluviômetro
3 – Pico do Ibitipoca (Morro do Lombada)	1.784 diária	a cada 4 dias pluviômetro	abrigo
4 – Próximo ao Pico do Pião (escarpa de leste)	1.650	a cada 7 dias	pluviômetro
7 – Cruzeiro (Morro do Lombada)	1.650	diária	pluviômetro
Vila – a 3 km do Parque (Vila de Conceição do Ibitipoca)	970	diária	pluviógrafo – CPRM

Observações com relação aos ventos e nebulosidade (tipos de nuvem e cobertura em oitavos) foram realizadas com a finalidade de esclarecer a questão da circulação local e permanência da nebulosidade.

Houve dois períodos de medições: de janeiro a março de 1996 – quente/chuvoso –, e de julho a setembro de 1996 – frio/seco –, por representarem as estações mais extremas e, ao mesmo tempo, porque os últimos dias de cada período representam as transições entre as estações do ano.

Durante os meses de abril a junho e de outubro a novembro, funcionários do Parque coletaram valores referentes à precipitação pluviométrica, acumuladas em cinco dias no Posto 1. Nesses períodos os outros postos foram desmontados.

O cálculo da umidade relativa baseou-se em Tabela Psicrométrica utilizada pelo Laboratório de Climatologia e Biogeografia do Departamento de Geografia – USP, na qual são lançados os valores de temperatura do ar obtidos nos termômetros de bulbo seco e de bulbo úmido, obtendo-se, por meio da tabela, os valores de umidade relativa.

A partir da organização dos valores de temperaturas e de umidades relativas em tabelas em programa Excel (Windows), foram calculadas médias compensadas diárias, ou seja, foi atribuído “peso 2” ao valor de temperatura e/ou umidade relativa correspondente ao horário das 21h00, para o cálculo das médias diárias. O gradiente térmico foi calculado com o auxiliar de regressão do programa Excel, utilizando-se os valores médios de temperatura diária por altitude.

Após serem calculadas as médias compensadas diárias, foram calculadas as médias por postos para os dois períodos: quente/chuvoso e frio/seco, somando-se o total de médias compensadas e dividindo-se pelo número de dias de medições.

Inicialmente, planejou-se coletar dados referentes às temperaturas máximas e mínimas, mas os termômetros apresentaram-se, no campo, discrepantes entre si.

No que se refere às precipitações pluviométricas, de acordo com SETTE (1996) *apud* TUBELIS (1987), “... a medida da precipitação consiste em determinar a espessura da camada de água líquida que se depositaria sobre a superfície horizontal, em decorrência da precipitação, se não ocorresse evaporação, escoamento superficial e infiltração. Essa espessura, denominada altura de precipitação, é determinada pela medida do volume de água captado por uma superfície horizontal de área conhecida através da expressão:

$$h = 10.V/A \quad \text{onde:}$$

h = altura de precipitação (mm);

V = volume de água captada (ml);

A = área da superfície coletora (cm²)”

O diâmetro do funil utilizado é de 14 cm, totalizando, portanto, uma área de 153,94 cm². A partir dos valores em mililitros, foram calculados os valores em milímetros, respeitando a fórmula de TUBELIS.

Aos totais de chuva diários ou acumulados, foram acrescentados valores de precipitação referentes ao posto da Vila de Conceição de Ibitipoca a (21°43’00” S e 43°56’56” W, a 970 m de altitude), instalado e monitorado pela CPRM.

Os dados diários ou de coletas acumuladas foram organizados em tabelas de forma comparativa. Muitos dados de período de coletas diário foram acumulados em gráficos para possibilitar comparações com outros postos.

Os dados organizados e tratados foram então passados para gráficos, em programa Excel, para melhor visualização e comparação dos fenômenos climáticos.

3. Resultados

3.1. A Serra do Ibitipoca

“A Serra do Ibitipoca encontra-se inserida entre domínios distintos no que se refere à geomorfologia (Serra da Mantiqueira e Planalto de Andrelândia, os quais se confundem localmente em suas características principais como estrutura, altitudes, rede de drenagem); à geologia (Complexo Mantiqueira, formado basicamente por gnaisses, e Grupo Andrelândia, constituído principalmente por quartzitos); e à vegetação, originalmente composta pelas Matas Estacionais Semidecíduas e pelos Cerrados” (RODELA, 2000a).

O relevo da Serra recebeu forte controle estrutural e litológico, sendo composto por duas escarpas de anticlinais predominantemente rochosas (quartzito grosseiro), resultantes de dobramentos tectônicos. As grandes dobras em anticlinal formam duas serras semelhantes a uma grande ferradura (RODELA, 2000a).

A maior dissecação nos gnaisses do Complexo Mantiqueira e em rochas muscovíticas do Grupo Andrelândia, das áreas dos arredores da Serra (morros, colinas e formas intermediárias), devido a menor resistência e, portanto, maior resposta ao controle climático e fluvial, permitiu o realce topográfico de Ibitipoca, onde o controle estrutural e litológico (principalmente os dobramentos) predominou em relação ao intemperismo (RODELA, 1996, 1998a, 2000a). Disso resulta que o relevo dos arredores de Ibitipoca pode ser classificado como ondulado a forte ondulado, e o relevo da Serra, como montanhoso (RODELA, 2000a).

As escarpas de anticlinais apresentam declividades em geral entre 17 e 45° podendo chegar, em muitos locais, acima de 63°. Possuem vertentes geralmente extensas, planas e abruptas, isto é, com declividades muito acen-

tuadas (mais de 25°), além de amplos e extensos paredões que chegam a medir 300 m de espessura e mais de 5 km de extensão, como ocorre na escarpa de leste. As altitudes estão em média entre 1.350 a 1.650 m, sendo cerca de quase 1.000 m (nos vales ao sul) e 1.721 e 1.784 m nos pontos mais elevados, respectivamente Pico do Pião, na escarpa de leste, e Pico do Ibitipoca, no Morro do Lombada (RODELA 2000a).

Entre as duas escarpas, desenvolveram-se relevos menos elevados, em torno de 1.200 a 1.400 m de altitude, e menos declivosos, formando morrotes de topos convexizados, devido à condição tectônica local, ou seja, de sinforme de dobras ou a rochas diferenciadas (gnaisse granatífero, por exemplo, na área onde se instalou a Mata Grande) (RODELA, 2000a).

A rede de drenagem na Serra formou-se geralmente por controle estrutural da rocha e relevo, sendo, portanto, *“...controlada principalmente pelas falhas e fraturas de direção NE-SW”* (CORREA NETO et al, 1993). Os rios e córregos de Ibitipoca apresentam-se com vales muito encaixados, com vertentes rochosas e paredões, leitos rochosos e encachoeirados (RODELA, 1996, 2000a).

Segundo RODELA (2000a), no que se refere ao relevo as feições vinculam-se ao controle geológico (tectônica, estrutura, litologia) e à dissolução e erosão fluvial (terrenos cársticos, abatimentos):

“... as feições locais do relevo, vinculadas ao controle tectônico, estrutural (dobramentos e falhamentos) e litológico são as lineações rochosas, os patamares estruturais... paredões, talus estruturais, vertentes esfoliadas, vales abruptos estreitos (gargantas) em sinformas, rios de fundos chatos com leitos rochosos... vertentes geralmente extensas, planas e abruptas... são retalhadas por patamares, cicatrizes de abatimento

(quedas de blocos ou de lajes), grotas, paredões. As principais formas consideradas representativas de terrenos cársticos, que em Ibitipoca podem ser formadas também por abatimento e ação fluvial são as pontes naturais, as mais de vinte cavernas, alguns lapiaz, canions com paredes verticais (vales em garganta), as dolinas, e as concauidades (formas subsidentes) coincidentes com tetos de grutas que poderão se tornar futuras dolinas"

A maioria da área da Serra do Ibitipoca é composta pelos afloramentos de rochas, isto é, rochas nuas, invariavelmente quartzíticas, onde também podem ser encontradas reduzidas quantidades de material detrítico grosseiro (geralmente areia de média a muito grossa e seixos). Os solos melhor distribuídos pela Serra são os litossolos, solos litólicos, regossolos, e cambissolos, geralmente álicos. Ocorrem também manchas reduzidas de solo orgânico, podzol, podzólicos amarelo e vermelho-amarelo, e latossolo vermelho-amarelo (RODELA, 2000a).

No que se refere à vegetação na Serra do Ibitipoca, são encontradas fisionomias campestres e arbustivas de cerrados e campos rupestres, e formações florestais. As formações florestais são representadas pela mata ombrófila altimontana, conhecida localmente como Mata Grande (FONTES, 1997), mata estacional semidecídua altimontana (URURAHY et al, 1982; PIRES, 1996), correspondente principalmente às matas ciliares e alguns capões. As formações campestres e arbustivas são os cerrados de altitude (STANNARD et al, 1995; RODELA, 1998a, 1998b, 2000a, 2000b), campos rupestres *stricto sensu* (PIRES, 1996; RODELA, 1998a, 1998b, 2000a, 2000b; RODELA e VERARDO, 1999), campos rupestres arbustivos, campos sujos encharcáveis e campos com cactácea (RODELA, 1998a, 1998b, 2000a, 2000b; RODELA e VERARDO, 1999).

3.2. O clima da Serra do Ibitipoca

O clima da Serra do Ibitipoca pode ser classificado como tropical de altitude mesotérmico, com inverno frio e seco e chuvas elevadas no verão. Essa classificação é baseada nas características da Serra: situa-se entre as latitudes 21°40'15" a 21°43'30" com altitudes predominantemente entre 1.350 a 1.700 m. Apresenta temperaturas médias de 12 a 15°C na época mais fria e entre 18 a 22°C na época mais quente. Além disso, a precipitação pluviométrica está em torno de 200 a 500 mm ao mês, nos períodos chuvosos (principalmente novembro a março), e em média, menos de 20 mm ao mês na época seca (chegando a menos de 6 mm ao mês). Anualmente, chove² cerca de 2.200 mm.

As estações climatológicas mais próximas ao Parque são as de Barbacena e Juiz de Fora. A partir dos dados dessas estações, bem como comparando-se com os dados da estação de Campos do Jordão (pela proximidade latitudinal e similaridade altitudinal), verifica-se que a Serra do Ibitipoca recebe massas de ar úmidas e quentes, porém sua altitude permite a diminuição das temperaturas médias e aumento da precipitação pluviométrica, como ocorre em toda Serra da Mantiqueira. Os dados relativos às estações climatológicas de Barbacena, Juiz de Fora e Campos do Jordão são apresentados a seguir, segundo dados de DNM (1992) (Quadro 2).

Em Ibitipoca, a influência do relevo sobre o clima é muito importante, pois a altitude e a topografia são diferenciadas e as cristas anticlinalis de Ibitipoca se sobressaem localmente em relação às áreas vizinhas, originando também um clima diferenciado.

"Estas diferenças de relevo influenciam as características climáticas, com acréscimo de umidade e pluviosidade, e decréscimo das temperaturas na área da Serra" (RODELA, 1996; RODELA e TARIFA, 1998).

Quadro 2: Dados sobre as estações climatológicas mais próximas à Serra do Ibitipoca (1961-1990)

Estação	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Temperatura	Temperatura	Precipitação	Umidade
				máxima média/ano (°C)	mínima média/ano (°C)	pluviométrica total/ano (mm)	relativa do ar (%)
C. Jordão	22°44'	45°35'	1.579	18,6	8,1	1.783,00	83
Barbacena	21°15'	43°46'	1.127	24,4	13,8	1.436,21	81,6
Juiz de Fora	21°46'	43°21'	941	23,7	15,4	1.646,60	82

Na área de estudos, existem basicamente três compartimentos topoclimáticos (conforme apresentado na figura 2), com diferenciação, principalmente, de precipitação pluviométrica, temperaturas e umidades relativas do ar, sendo eles:

- Arredores da Serra, abaixo de aproximadamente 1.200 e 1.300 m de altitude;
- Áreas entre as escarpas de anticlinais, com altitudes aproximadamente entre 1.300 e 1.350 a 1.500 m (onde se localiza, por exemplo, a Mata Grande – mata ombrófila altimontana);
- Escarpas de anticlinais, sendo áreas mais elevadas da Serra, acima de aproximadamente 1.500 e 1.550 m de altitude, até mais de 1.700 m de altitude.

Nos arredores da Serra, áreas de morros e colinas, chove anualmente cerca de 1.500 mm, muito menos que na Serra do Ibitipoca. Nessas áreas, o ar é mais estável, as temperaturas são mais elevadas e o efeito orográfico é menor.

Nas áreas compreendidas entre as escarpas de anticlinais da Serra, há maior concentração de nebulosidade e pluviosidade, pois essas áreas estão próximas do nível de condensação, contribuindo assim para a manutenção da umidade dos solos e das superfícies das rochas. O ar é mais frio e úmido que nos arredores da Serra, chovendo cerca de 1.700 a 1.800 mm/ano.

Nas escarpas de anticlinais, acima de aproximadamente 1.500 m de altitude, a nebulosidade diminui, pois os ventos são mais intensos e descendentes. A precipitação pluviométrica e a umidade do ar se mantêm, aproximadamente, as mesmas, porém as temperaturas do ar são mais frias e os ventos são muito mais intensos. O céu é habitualmente limpo e, desta forma, os solos e as rochas se ressecam com facilidade.

Os microclimas de Ibitipoca são diversificados pela grande diferenciação de formas de relevo: paredões, vales em garganta, grutas, pontes naturais, variedade de vegetação, exposição de vertentes (portanto várias faces de exposição à luz) e variação das declividades.

Segundo CAMARGO (1963), no que se refere às formas de relevo, os terrenos côncavos ou depressões são sujeitos a freqüentes resfriamentos noturnos. São locais onde se acumula o ar mais frio e conseqüentemente mais pesado. São áreas sujeitas a nevoeiros à noite e pela manhã. Essas formas do terreno afetam o balanço e a disponibilidade hídrica nos solos, tornam o terreno menos exposto à insolação e à perda de água. As partes baixas do relevo recebem os excessos de águas pluviais que escoam pelas encostas vizinhas. Interferem, então, favoravelmente no balanço hídrico de água e, em teoria, contribuiriam para o aparecimento de uma vegetação mais fechada. Já os terrenos retilíneos, convexos, os espigões, as encostas elevadas, onde o ar frio não se acumula, escoando

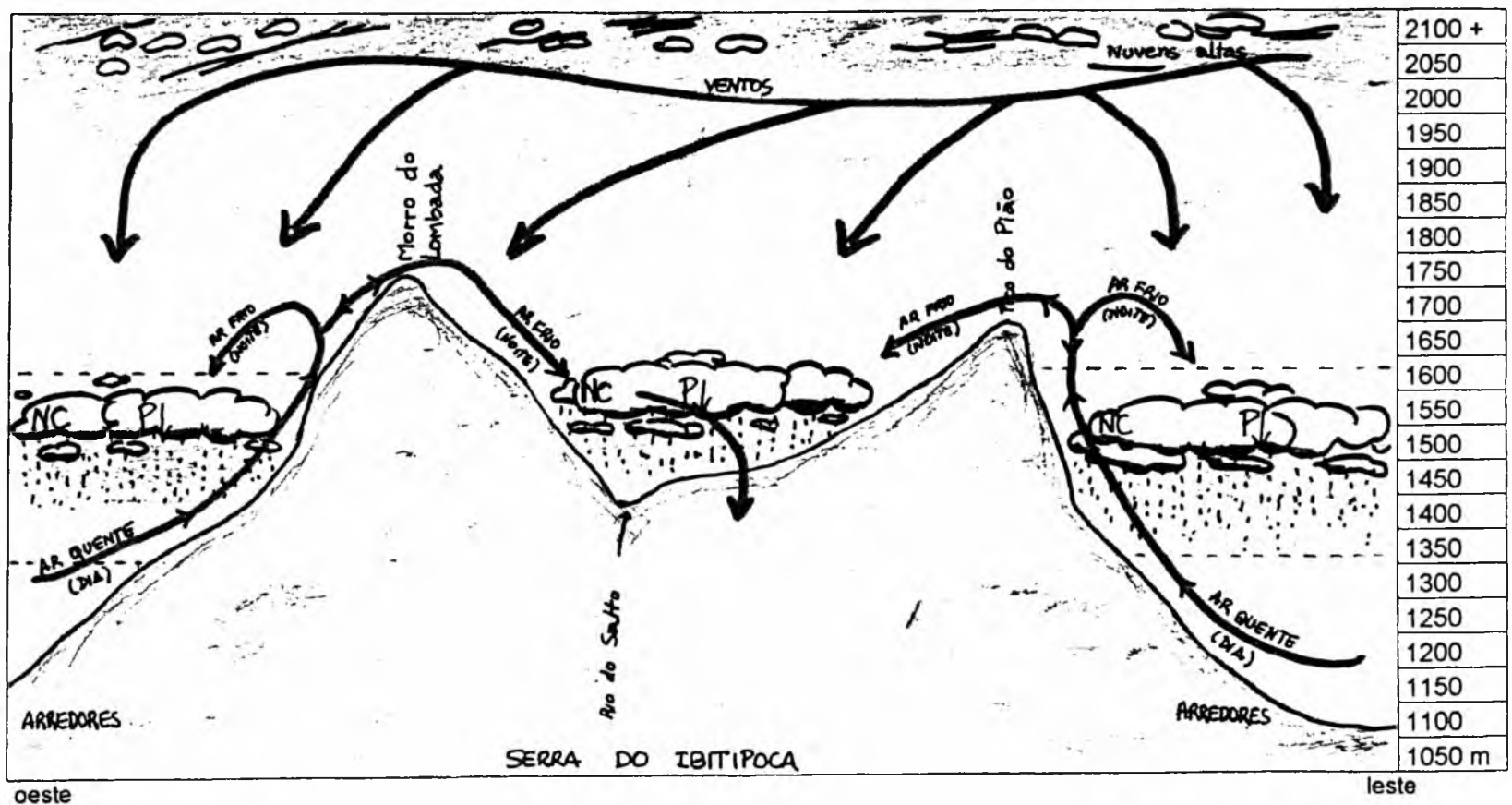
para as baixadas, são geralmente livres de neblinas matinais e ali se concentram ventos muito intensos (Figura 2).

No entanto, segundo CAMARGO *op. cit.*, no que se refere aos microclimas:

"... a cobertura vegetal tem efeito moderador sobre as variações térmicas e hídricas das camadas do ar e do solo próximas à superfície. Intercepta a radiação solar e transforma a maior parte da sua energia em calor latente, pela transpiração. As plantas, por sua vez, agem como bombas capazes de retirar a água do solo e transferi-la à atmosfera, podendo ressecar a zona das raízes durante os períodos mais secos."

Esses efeitos, térmicos e hídricos, tornam-se tanto mais intensos quanto mais espessa e fechada a vegetação... A serrapilheira age como camada isolante térmica, protege o solo das variações de temperatura e, como não retira água do solo, impede o seu ressecamento, mesmo em prolongados períodos secos."

Dessa forma, explica CAMARGO (1963), o solo seminu, característico do cerrado, fica sujeito a intensas variações térmicas e hídricas em suas camadas superficiais, até cerca de 20 ou 30 cm. Abaixo desta profundidade, a temperatura mantém-se praticamente invariável no curso diário. A umidade do solo, além de 30 cm, também se



NC - Nivel de condensação.
P* - Faixa de precipitação mais elevada.

Escala horizontal aproximada 1: 25.000

Figura 2: Esquema com os compartimentos climáticos da Serra do Ibitipoca.

apresenta praticamente invariável como resultado, quer da constância térmica, quer principalmente da ausência de raízes removedoras da umidade. Então, mesmo durante os períodos de seca mais intensa, é freqüente a umidade do solo nu, abaixo dos 30 cm, manter-se em capacidade de campo, desde que sejam precedidos por boa estação chuvosa.

As vertentes podem ser descritas como fortemente orientadas. Isto porque a maioria das vertentes da escarpa anticlinal de leste está orientada para nordeste, leste e sudeste do lado do paredão; e do lado oeste da escarpa está, na maioria, orientada para oeste e sudoeste. No caso da escarpa anticlinal do Morro do Lombada, as vertentes são orientadas, do lado oeste da escarpa, geralmente para oeste e noroeste, enquanto as vertentes do lado leste, estão na maioria orientadas para sul, sudeste e leste.

Os efeitos das orientações de vertentes se fazem sentir durante o dia, quando a incidência de raios solares poderá afetar diversamente o terreno, conforme a exposição. Assim, "... as encostas de

exposição N e O, mais ensolaradas, são normalmente mais quentes e mais secas que as de sul e leste. Quanto à incidência do vento frio de sudeste, que é dominante em todo centro-sul do país, as exposições sul e leste são as mais atingidas e prejudicadas. Os terrenos planos ocupam posição intermediária..." (CAMARGO, 1963).

3.2.1. Pluviosidade na Serra do Ibitipoca

A precipitação total anual, em 1996, na Serra do Ibitipoca, medida em 1.350 m de altitude, chegou a 2.248,0 mm, e na Vila de Conceição do Ibitipoca a aproximadamente 1.150 m de altitude, choveu 1.562,3 mm, ocorrendo um desvio de 684 mm entre um posto e outro. A distribuição mensal de chuvas na Serra do Ibitipoca e na Vila de Conceição pode ser observada no gráfico 1.

Entre setembro e março, há uma média diária de chuvas por volta de 32 mm, com, geralmente no máximo, dois dias de seca. A pluviosidade do inverno diminui cerca de 100 a 200 mm

Totais mensais de precipitação pluviométrica para os postos 1 e da Vila de Conceição do Ibitipoca - 1996

Postos

1 - posto do IEF,
1.350 m - próximo
às casas de
pesquisadores.
"Vila" - posto do
Distrito de Conceição
do Ibitipoca, 1.150 m.

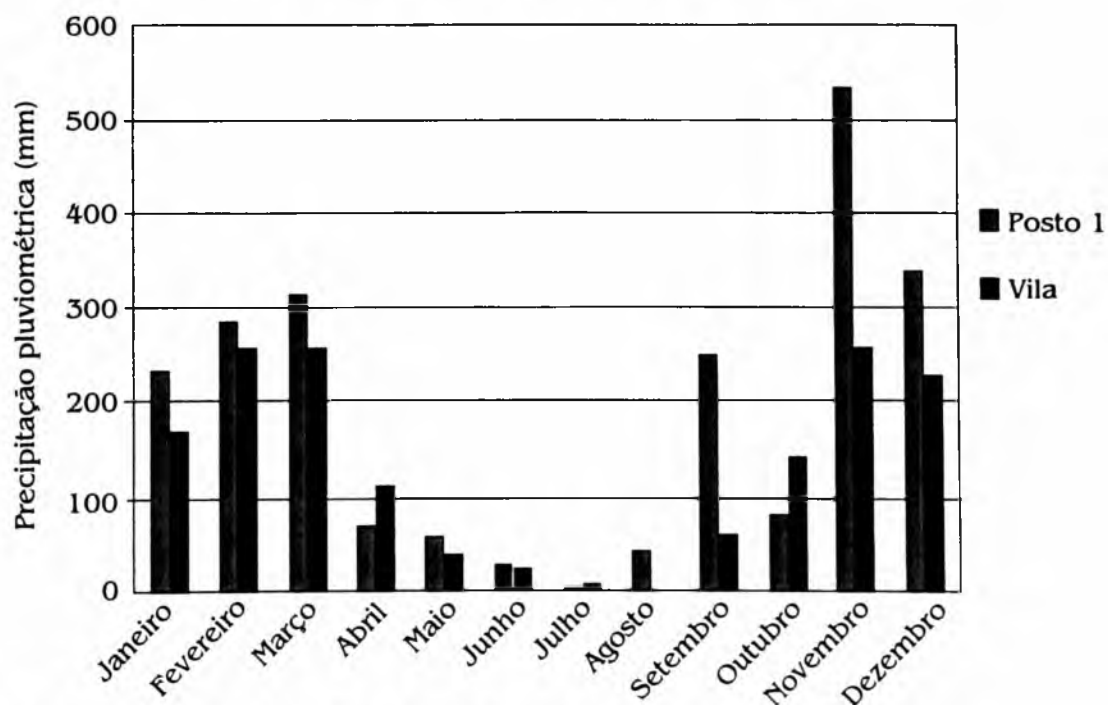


Gráfico 1: Precipitação pluviométrica dos postos 1 e da Vila

ao mês entre abril e agosto. O inverno apresenta períodos de seca, que duram, em média cinco dias, mas que podem durar até 10 dias, intercalados por cerca de um a três dias de pequena precipitação (em média de 1 a 5 mm/dia).

Geralmente, chove menos, em média 60 mm ao mês na Vila de Conceição, em relação à Serra. Porém, na área da Serra, as chuvas assim como a umidade relativa do ar, distribuem-se com homogeneidade relativa, se comparadas às áreas com altitudes inferiores a aproximadamente 1.100 m.

3.2.2. Umidade relativa e temperatura do ar

As médias das umidades relativas do ar se mantêm altas durante todo o ano e em todas as áreas da Serra. No período quente/chuvoso, chega a aproximadamente 82 a 87%. No período mais frio, a umidade diminui em média cerca de 5%, em relação ao período chuvoso, chegando a aproximadamente 76 a 84% (Gráfico 2). Em qual-

quer época, ocorre aumento da umidade relativa do ar quando há nuvens formadas por orografia.

As temperaturas médias do ar registradas nos períodos quente/chuvoso e frio/seco, foram, respectivamente de 21,6°C e 14,6°C, no posto 1. As variações de temperaturas e umidade relativa, nos vários postos instalados em diferentes altitudes, podem ser acompanhadas no gráfico 2.

Há um gradiente térmico para as temperaturas do ar na Serra do Ibitipoca, ligeiramente diferenciado entre os períodos de verão e de inverno. As temperaturas diminuem cerca de 0,5°C a cada 100 m de altitude em direção aos altos no período frio/seco, e cerca de 0,4°C a cada 100 m de altitude em direção aos pontos mais elevados, no período quente/chuvoso.

3.2.3. Circulação do ar: direções e velocidades predominantes dos ventos

No período quente/chuvoso, quando os ventos foram geralmente mais intensos, atingindo em média 3 m/s, com picos de até quase 8 m/s,

Umidade Relativa e Temperaturas do Ar Médias dos postos, nos períodos quente-chuvoso e frio-seco 1996

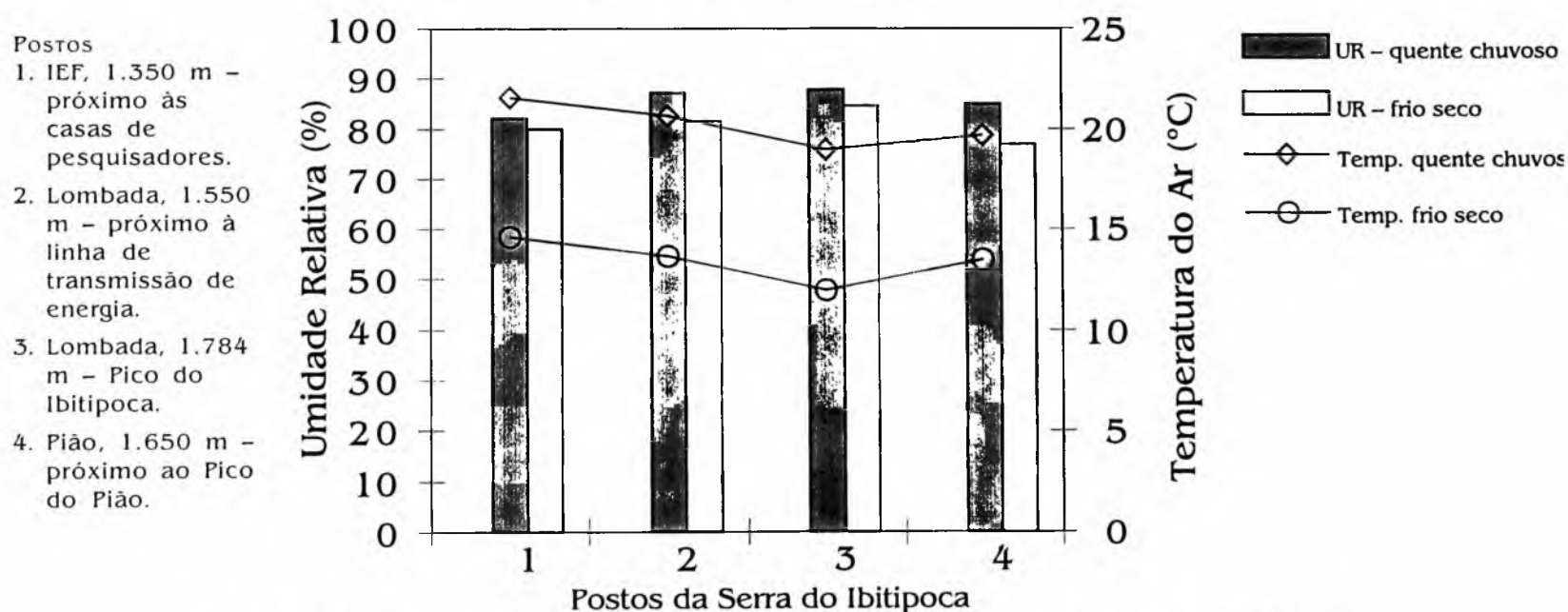


Gráfico 2: Umidade relativa e temperaturas do ar na Serra do Ibitipoca.

cerca de 21% das direções do vento registradas eram de noroeste, devido à circulação do ar local, 16% de norte, e cerca de 21%, eram calmaria.

No período frio/seco, cerca de 29% das direções do vento registradas eram de noroeste, enquanto cerca de 21% eram de sudeste, além de cerca de 30% de calmaria.

“As plantas da Serra, principalmente a partir de aproximadamente 1500-1550m de altitude, estão em substratos mais vulneráveis aos fortes ventos, acima do nível de condensação, o que significa que esses locais se ressecam mais facilmente, principalmente no inverno, quando os ventos são ainda mais intensos, e a pluviosidade diminui” (RODELA, 2000a, 2000b).

4. Considerações finais

A Serra do Ibitipoca e arredores carecem de maior aprofundamento nos estudos sobre Climatologia, além da atualização e continuidade nas coletas de dados de temperaturas, pluviosidade, nebulosidade, circulação, etc.

É também um campo fértil para iniciar estudos sobre os espaços ocupados pela expansão dos climas secos, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. Estudos multidisciplinares, relacionando climatologia, botânica, solos, geomorfologia e geologia, poderiam responder à dinâmica atual e pretérita das populações vegetais.

Há cerca de 12.000 a 18.000 anos, segundo AB’SABER (1977), “... predominavam formações de vegetação abertas. Cerrados e

cerradões tiveram ampla penetração... Hoje, especialmente como indicador destas épocas. ... destaca-se a vegetação xerófila residual, as quais resistiram às mudanças para climas generalizadamente mais úmidos dos últimos 12.000 anos” Essa vegetação xerófila residual parece indicar os principais eixos dos grandes caminhos de penetração da semi-aridez quaternária, destacando-se tipos como os Campos com cactaceae encontrados em Ibitipoca.

As áreas onde atualmente encontram-se os campos rupestres da Chapada Diamantina, Serras do Ibitipoca e Espinhaço, entre 12.000 e 18.000 anos eram ocupadas, segundo AB’SABER *op. cit.*, por caatingas e floras similares (com cactáceas). Ibitipoca, especificamente, também era ocupada por antigo Núcleo de Araucárias.

Além dessas questões, no que se refere à dinâmica atual das matas de Ibitipoca, principalmente a floresta ombrófila altimontana conhecida localmente como Mata Grande, FONTES (1997) destaca a importância da permanência da nebulosidade, isto é, umidade, na mesma faixa de altitudes em que se distribuem a maioria das matas na Serra.

RODELA (2000a, 2000b), mesmo estudando química e física de solos e relevo da Serra do Ibitipoca, também indica o clima como condicionante na distribuição de diferentes campos rupestres, principalmente no que se refere à nebulosidade e ressecamento dos solos e afloramentos de rochas, provocado pelos ventos fortes. Os campos rupestres *stricto sensu* ocorrem geralmente acima de 1.500 m de altitude, enquanto os campos rupestres arbustivos ocorrem essencialmente entre 1.000 e 1.500 m.

Notas

1 Parte da dissertação de mestrado intitulada *Distribuição de campos rupestres e cerrados de altitude na Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais*, de Luciana Graci Rodela, produzida com bolsa da FAPESP – Fundação de

Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, e apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da USP.

2 Os dados foram consultados em RODELA (1996).

Bibliografia

- AB'SÁBER, A.N. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. *Revista do Instituto de Geografia – Série Paleoclimas*. n.3. São Paulo, USP, 1977
- CAMARGO, A.P. Clima do cerrado. In: *Simpósio sobre o Cerrado*. São Paulo. Eds.: Edgard Blücher/ EDUSP. pp.75-93, 1963.
- CORREA NETO, A.V.; ANISIO, L.C.C; BRANDÃO, C.P. Um endocarste quartzítico na Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais. In: *VII Simpósio de Geologia de Minas Gerais*. Bol. n.12: 83-6, 1993.
- DNM – DEPARTAMENTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. *Normais Climatológicas 1961-1990*. Brasília, Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, Secretaria Nacional de Integração, 1992.
- FONTES, M.A.L. *Análise da composição florística das florestas nebulares do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. Lavras, MG. Departamento de Ciências Florestais/UFLA. p.50, 1997.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Carta do Brasil – Folha Bias Fortes* (mapa, escala 1:50.000) – SF.23-X-C-VI-1. Belo Horizonte, 1976.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Carta do Brasil – Folha Barbacena* (mapa, escala 1:250.000) – SF.23-X-C. Belo Horizonte, 1979.
- IEF – INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS. *Parque Florestal Estadual do Ibitipoca* (apostila). Belo Horizonte. Governo do Estado de Minas Gerais, 1994.
- IGA – INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS APLICADAS. *Parque Estadual do Ibitipoca* (mapa, escala 1:10.000). Belo Horizonte. Governo do Estado de Minas Gerais, 1986.
- PIRES, F.R.S. Aspectos fitofisionômicos e vegetacionais do Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais, Brasil. In: *Parque Estadual do Ibitipoca: Seminário de Pesquisa*. Juiz de Fora, MG. UFJF, 1996.
- RODELA, L.G. *Proposta de compartimentação ambiental para o Parque Estadual do Ibitipoca, MG*. Trabalho de Graduação Individual em Geografia – Monografia. São Paulo. Departamento de Geografia – FFLCH – Universidade de São Paulo/ FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado de São Paulo, 1996.
- RODELA, L.G. *Vegetação e uso do solo – Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais* (mapa, escala 1:25.000). Governo do Estado de Minas Gerais/Secretaria do Meio Ambiente, 1998a.
- RODELA, L.G. Cerrados de Altitude e Campos Rupestres da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais: distribuição e florística por fisionomias de vegetação. *Revista do Departamento de Geografia*. n.12. São Paulo. Universidade de São Paulo, 1998b.
- RODELA, L.G. *Distribuição de campos rupestres e cerrados de altitude na Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado. São Paulo. Departamento de Geografia – FFLCH – USP / FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 205p., 2000a.
- RODELA, L.G. *Fisionomias de vegetação campestres e arbustivas da Serra do Ibitipoca, Minas Gerais, e fatores ambientais condicionantes de suas distribuições*. III Semana da Biologia. São Paulo, USP, 2000b.
- RODELA, L.G.; TARIFA, J.R. *Aspectos topoclimáticos no Parque Estadual do Ibitipoca, Minas Gerais*. III Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Salvador, UFBA, 1998.

- RODELA, L.G.; TARIFA, J.R. *O clima da Serra do Ibitipoca e suas relações com a distribuição de duas fisionomias de vegetação: campos rupestres stricto sensu e campos rupestres arbustivos*. III Semana da Biologia. São Paulo. Universidade de São Paulo, 2000.
- RODELA, L.G.; VERARDO, S.M.S. *Comparação entre três tipos de campos rupestres da Serra do Ibitipoca, sudeste de Minas Gerais*. 50º Congresso Nacional de Botânica. Blumenau, 1999.
- SETTE, D.M. *O clima urbano de Rondonópolis*. Dissertação de Mestrado. São Paulo. Departamento de Geografia – FFLCH – Universidade de São Paulo, 1996.
- STANNARD, B.L. (ed.); HARLEY, R.M.; HARVEY, Y.B. *Flora of the Pico das Almas, Chapada Diamantina Bahia, Brazil*. Surrey, Great Britain. *Royal Botanic Gardens*, 1995. Kew; Ed. Whitstable Litho Ltd.
- URURAHY, J.C.C.; COLLARES, J.E.R.; MESSIAS SANTOS, M.; BARRETO, R.A.A. *Vegetação: as regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos – estudo fitogeográfico*. In: Brasil, Ministério das Minas e Energia, Secretaria Geral. In: *Projeto RadamBrasil, Levantamento de Recursos Naturais*, vol.32, 1983. Rio de Janeiro: Vitória. Brasília, DF.

Concluído em: 05/2000

