

Capítulo 3

Alexandre Ortega Gonçalves¹



ASPECTOS CLIMÁTICOS DA ZONA DA MATA MINEIRA

¹ Pesquisador da Embrapa Solos. Rua Jardim Botânico, 1024. CEP 22460-000, Rio de Janeiro, RJ e-mail: aortega@cnpes.embrapa.br

CLIMA

Um dos fatores que mais influenciam no desenvolvimento das plantas é o clima, que para defini-lo é necessário considerar a atuação de fatores como radiação solar, latitude, continentalidade², massa de ar e correntes oceânicas. Esses fatores condicionam a temperatura, a precipitação, a umidade do ar e a pressão atmosférica, que, por sua vez, definem as tipologias climáticas.

Vale ressaltar que clima é a sucessão habitual dos tipos de tempo em determinado local da superfície terrestre, e que tempo é o conjunto de valores que, em dado momento e lugar, caracteriza o estado atmosférico.

Para compreender o clima de determinado local, é preciso estudar os diversos tipos de tempo que costumam ocorrer durante vários anos consecutivos. O resultado obtido é uma espécie de “síntese” dos tipos de tempo que ocorrem no local, ou clima. Tanto o “clima” como o “tempo” referem-se aos mesmos fenômenos atmosféricos: temperatura e insolação, pressão atmosférica, vento, umidade do ar e precipitações (chuvas, geada e granizo).

A partir dos dados obtidos nos postos de observação meteorológicos de referência, pode-se classificar e avaliar o comportamento do clima durante determinado período, gerando assim os valores normais. Consideram-se valores normais, ou normal climatológica, a média desses valores em períodos entre trinta e cinquenta anos.

O Estado de Minas Gerais apresenta uma diversificação climática muito grande, originada fundamentalmente do fato de grande parte do seu território ter uma topografia muito acidentada (serras do Espinhaço, da Mantiqueira, do Caparaó, da Canastra e do Cabral) e de estar localizado na trajetória normal das frentes polares (correntes perturbadas do S.), onde freqüentemente o

² Proximidade ou afastamento de um lugar em relação ao oceano. Este tem sobre a temperatura um efeito amenizador, não permitindo, nos lugares próximos, temperaturas muito elevadas no verão e muito reduzidas no inverno, como sucede no interior.

sistema de circulação do anticiclone polar das altas altitudes e o do Atlântico Sul das latitudes baixas se opõem em equilíbrio dinâmico (NIMER, 1979).

Regime pluviométrico

Dados a grande extensão do Estado e o relevo muito acentuado de grande parte do seu território, o regime pluviométrico apresenta uma grande diversificação de valores da precipitação. No entanto, há algumas características comuns praticamente a todas as regiões, como dois períodos bem definidos, um chuvoso no verão e o outro seco no inverno; quase toda a precipitação concentra-se em seis ou sete meses do ano (outubro-abril), sendo o trimestre dezembro-fevereiro responsável por mais de 50% do total anual.

Quanto à precipitação média anual, constata-se, conforme se pode ver na Figura 1, que a média da região é em torno de 1300 milímetros anuais, sendo as proximidades do município de Juiz de Fora a região que apresenta a maior precipitação anual, cerca de 1650 mm contra 1150 em Ponte Nova.

No restante do Estado, há uma variação entre 1200 e 2500 mm, correspondendo os valores mais altos às regiões de maior altitude das serras do Espinhaço e da Mantiqueira.

No inverno, com o resfriamento do continente e o fortalecimento dos anticiclones polares, as frentes frias são os únicos mecanismos capazes de provocar chuvas significativas em Minas Gerais, e, muitas vezes, chegam a alcançar latitudes bem baixas. Entretanto, ao deslocar-se, a massa polar vai se tornando cada vez mais seca. Com isso, a precipitação é escassa, exceto nas costas mais altas onde a umidade é elevada, facilitando os processos pluviais (ANTUNES, 1986).

Não se pode deixar de citar o fenômeno regionalmente conhecido como “veranico”, período de 10 a 25 dias, por vezes mais, durante o período chuvoso, em que não há chuvas e que coincide com a ocorrência de temperaturas elevadas e, conseqüentemente, de evapotranspiração elevada. Ocorre normalmente em janeiro e/ou fevereiro, portanto, no período de maior desenvolvimento das culturas e chega a provocar uma redução de 30 a 40% nas produções. O problema é particularmente grave, por serem imprevisíveis o período do veranico e sua duração, tornando difícil tomar medidas destinadas a minimizar os seus efeitos (ANTUNES, 1986).

Regime térmico anual da região da Zona da Mata mineira

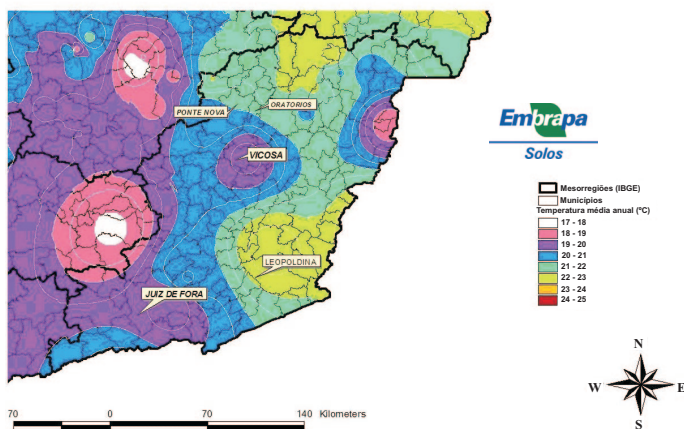


Figura 1. Regime pluviométrico anual (mm) da região da Zona da Mata mineira.

Regime térmico

A influência da latitude e principalmente da altitude, dado o relevo acentuado de grande parte do Estado, provoca uma grande variação nos valores das temperaturas (Figura 2), cuja média anual vai de 18°C nas regiões de maior altitude (Caparaó) até 22,5°C em Ponte Nova e Oratórios, e 19,2°C em Juiz de Fora.

Os dados utilizados fazem parte do zoneamento da cultura do café em Minas Gerais, apresentados por Alfonsi et al. (2005).

Umidade relativa

Temperatura e umidade relativa do ar são os elementos do clima que mais exercem influência nos diversos estágios de desenvolvimento da seringueira. Assim, locais com temperatura média anual abaixo de 20°C e umidade excessiva são os menos indicados, porque proporcionam condições para a incidência de doenças que limitam a cultura. Assim, na região da Zona da Mata mineira, a umidade relativa do ar, média no ano, varia entre 75 e 80 %. Em Juiz de Fora, o valor da média histórica anual é superior a 80%, e em Ponte Nova, em torno de 75% (ANTUNES, 1986). Normalmente, o mês mais úmido é dezembro, cujos valores são 70% ao norte e 85% no sul da região.

Deficiência hídrica Anual da região da Zona da Mata Mineira

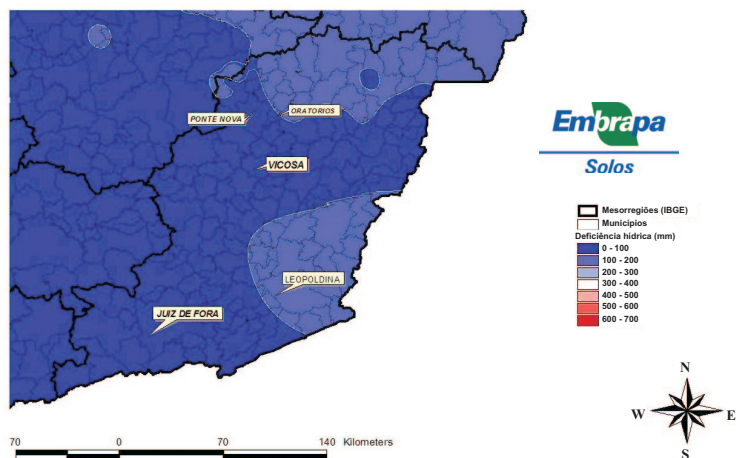


Figura 2. Regime térmico anual na Zona da Mata mineira.

Balanço Hídrico

A partir do balanço hídrico de 180 postos de observação no Estado de Minas Gerais, foi possível obter o traçado das isolinhas de deficiência e de excedente hídrico para a região da Zona da Mata mineira.

Os balanços hídricos foram calculados pelo método de Thornthwaite e Matter (1955), considerando de 100 mm a capacidade de armazenamento de água no solo (CAD), utilizando procedimentos computacionais desenvolvidos por Rolim et al. (1999).

Observando a Figura 3, verifica-se que, na metade da região em estudo, a deficiência hídrica anual varia entre 0 e 100 milímetros, não ultrapassando os 200 milímetros. O excedente hídrico tem o mesmo comportamento, sendo na maior parte da região situado entre 100 e 500 milímetros. Juiz de Fora é a região onde ocorre o maior excedente hídrico (Figura 4).

Excedente hídrico Anual da região da Zona da Mata Mineira

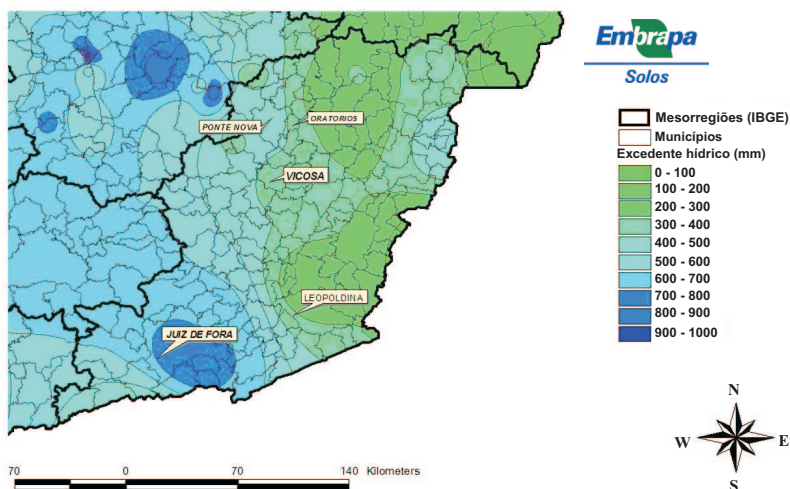


Figura 3: Deficiência hídrica anual (mm) na Zona da Mata mineira.

Excedente hídrico Anual da região da Zona da Mata Mineira

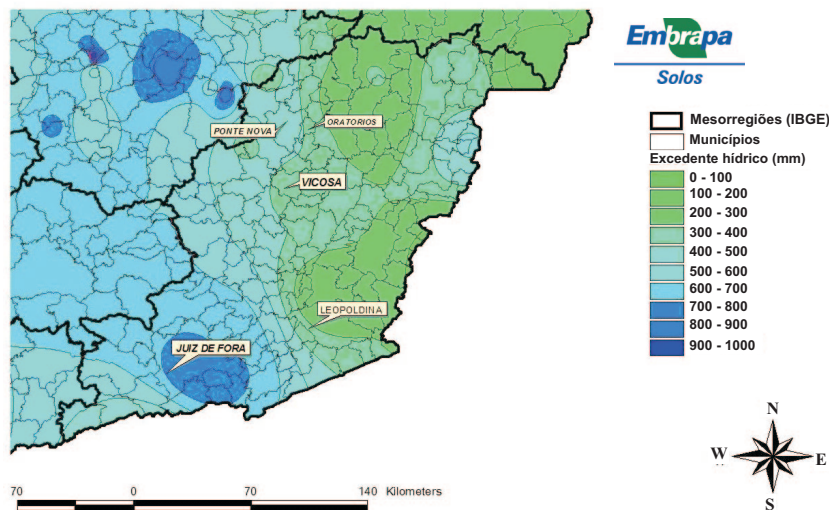


Figura 4. Excedente hídrico anual (mm) na região da Zona da Mata mineira.

Quadro 1 - Balanço hídrico específico para o município de Oratórios

Estação: Fazenda Experimental			Município: Oratórios			
Latitude: -20,50			Longitude: -43,00		Altitude (m): 500	
CAD=125 mm						
Mês	T (°C)	P (mm)	ET0 (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	23,5	186,9	117,13	117,1	0,0	69,8
Fev	23,7	141,5	105,48	105,5	0,0	36,0
Mar	23,2	122,8	107,05	107,1	0,0	15,7
Abr	21,5	56,7	82,61	79,5	3,1	0,0
Mai	19,4	37,8	64,11	55,7	8,5	0,0
Jun	17,8	16,7	49,01	33,1	15,9	0,0
Jul	17,3	22,7	47,08	32,0	15,1	0,0
Ago	18,7	19,2	57,87	30,0	27,9	0,0
Set	20,0	55,1	68,54	58,0	10,6	0,0
Out	21,4	105,1	87,06	87,1	0,0	0,0
Nov	22,0	175,1	94,03	94,0	0,0	19,1
Dez	22,5	228,9	105,42	105,4	0,0	123,5
Anual	20,9	1168,5	985,39	183,1	81,0	264,1
Ih	21,9	Clima:	Úmido	Mesotérmico		
Iu	26,8	Köppen:	Cwa			
Ia	8,2	Meses secos**.....:	6			

*Coordenadas geográficas expressas em decimal **Precipitação mensal < 60 mm

Atualizado em: 24/04/2006

Obs: Dados de temperatura estimados por modelo apresentado por SEDIYAMA & MELO JR. (1998)

- **T** é a *temperatura do ar* em graus Celsius; **P** é a *precipitação pluviométrica* expressa em milímetros;
- **ET₀** é a *evapotranspiração potencial*, calculada pelo método de Thornthwaite (1955);
- **ETR** é a *evapotranspiração real*;
- **EXC** é o *excedente hídrico*;

- **DEF** é a *deficiência hídrica*;
- **Ih** é o *índice hídrico*;
- **Iu** é o *índice de umidade* e
- **Ia** é o *índice de aridez*.

Verificou-se que há um período de 6 meses secos, em que a precipitação mensal acumulada não ultrapassa 60 milímetros. O período de chuva e a conseqüente época de excedente hídrico se estendem de outubro a março (Figura 5).

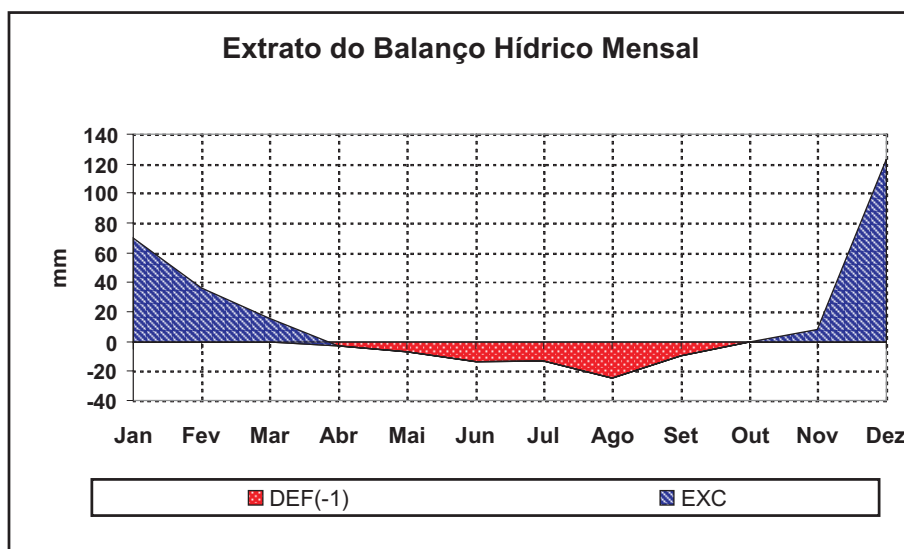


Figura 5. Extrato do balanço hídrico do município de Oratórios (MG).

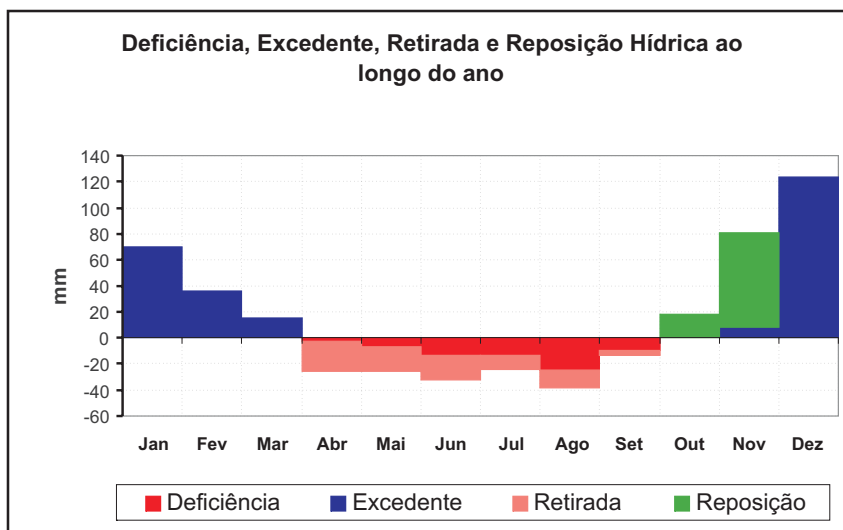


Figura 6 - Balanço hídrico, extratificando os períodos de retirada e reposição, para o município de Oratórios (MG).

CLASSIFICAÇÃO CLIMÁTICA

Segundo a classificação climática de Köppen, os tipos de clima na Zona da Mata mineira, e que podem ser visualizados na Figura 7, são:

- **Cwb** - clima subtropical de altitude, com inverno seco e verão ameno. A temperatura média do mês mais quente é inferior a 22°C. Predomina nas Serras do Mar, da Cantareira, da Mantiqueira e da Bocaina no Estado de São Paulo (VENTURA, 1964). Em Minas Gerais, ocorre nas regiões de altitude mais elevadas das Serras da Canastra, do Espinhaço e da Mantiqueira, numa pequena área em volta de Araguari e noutra ao sul de Carmo do Paranaíba (ANTUNES, 1986). Ocorre, ainda, na Serra dos Órgãos, no Rio de Janeiro, na região serrana do Espírito Santo, e nas serras e chapadas do Distrito Federal e sul de Goiás (GOLFARI et al., 1978).

- **Cwa** – clima subtropical de inverno seco (com temperatura inferior a 18°C) e verão quente (com temperatura superior a 22°C). Este é o clima da maior área do Estado de São Paulo, principalmente no centro, leste e oeste (VENTURA, 1964). Predomina nas regiões serranas do centro e sul de Minas Gerais e no norte das serras do Espinhaço e Cabral (ANTUNES, 1986). Ocorre, ainda, no sudoeste do Espírito Santo, vale superior e médio do Rio Paraíba, no Estado de São Paulo e no Rio de Janeiro, e sul do Mato Grosso do Sul (GOLFARI et al., 1978).

- **Aw** - clima tropical, com inverno seco. Apresenta estação chuvosa no verão, de novembro a abril, e nítida estação seca no inverno, de maio a outubro (julho é o mês mais seco). A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1800 mm. Este tipo de clima predomina principalmente no norte e noroeste do Estado de São Paulo (VENTURA, 1964); na parte oeste do Triângulo Mineiro, praticamente em toda a metade norte de Minas Gerais e no sudeste, na região de Muriaé – Cataguases – Leopoldina (ANTUNES, 1986); no litoral e nas serras do Ceará (FERNANDES, 1990); no norte do Maranhão, no oeste da Bahia, no centro do Mato Grosso, no Pantanal Mato-Grossense, no nordeste do Rio de Janeiro, no oeste do Espírito Santo, nas serras do Rio Grande do Norte (GOLFARI et al., 1978). Ocorre, ainda, na faixa amazônica, deste o noroeste do Tocantins até Roraima; no oeste de Mato Grosso e no sul de Rondônia.

Especificamente no município de Oratórios, segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwa, tropical com inverno seco. A precipitação média nos últimos 30 anos, foi de cerca de 1150 mm. Há um excedente hídrico de dezembro a março; a precipitação fica abaixo da evapotranspiração potencial de abril até setembro, causando um déficit hídrico nesse período. No mês de novembro, a precipitação volta a ser maior que a evapotranspiração, definindo-se uma estação seca e outra chuvosa.

Classificação climática de Köppen da Zona da Mata Mineira

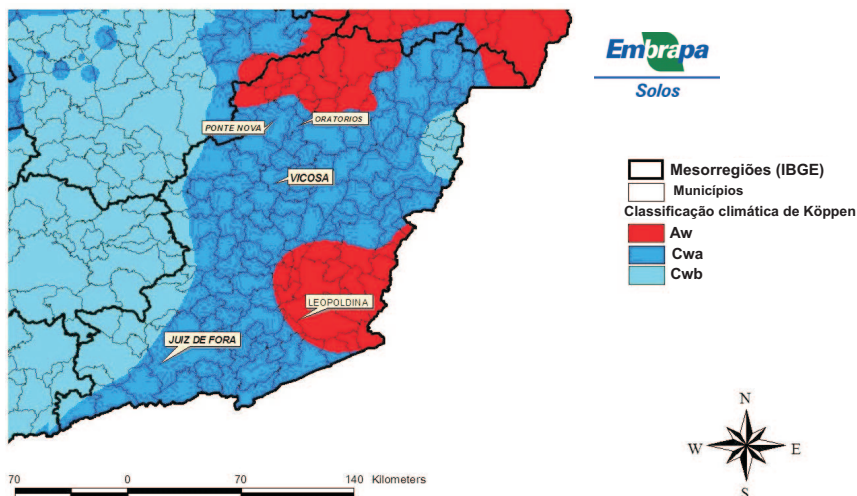


Figura 7 - Classificação climática, segundo critérios de Köppen (1948), para a região da Zona da Mata mineira.

EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA CULTURA DA SERINGUEIRA

Apesar de a ocorrência natural do gênero *Hevea* abranger as latitudes 3° N a 15° S no continente americano, os cultivos comerciais situam-se entre latitudes de 22° N na China e 25° S no Estado de São Paulo, o que evidencia excepcionais condições de rusticidade e de capacidade de adaptação a vários padrões climáticos e edáficos (ORTOLONI, 1986).

Temperatura: a seringueira se desenvolve melhor em temperatura média anual e" 20°C, e os limites térmicos mais favoráveis à fotossíntese estão entre 27 e 30°C. Para o fluxo do látex, o intervalo entre 18 e 28°C é o mais indicado.

A seringueira é susceptível a temperaturas baixas, principalmente na fase jovem, e aos dois anos apresenta suscetibilidade à geada. Os primeiros danos letais ocorrem nas folhas em temperatura de 0°C a -1°C. Temperatura menor que -3°C é letal para a maioria dos clones, e na inferior a 10°C, o crescimento é nulo.

Altitude: a seringueira é pouco tolerante à geada, logo o plantio não deve ser feito em altitude muito elevada, onde o fenômeno ocorre com frequência. Existem plantios comerciais em altitudes de até 910 metros no Triângulo Mineiro, onde a cultura apresenta bom desenvolvimento.

Fatores Hídricos: para o sucesso da atividade, o seringal deve estar implantado em região que apresente os seguintes fatores: a) evapotranspiração real anual (ER) >900 mm; b) deficiência hídrica anual (DA) < 50 mm, distribuídos em 4 a 6 meses no máximo; c) precipitação anual > 1200 mm.

Regiões com umidade relativa do mês mais seco (URs), situada entre 50 e 75%, ER superior a 900 mm e DA entre 0 e 200 mm são consideradas preferenciais para o desenvolvimento da seringueira

REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALFONSI, R. R. et al. **Zoneamento climático da cultura do café (Coffea arabica) no Estado de Minas Gerais.** Campinas: IAC: UNICAMP; Brasília: Embrapa Cerrados; Niterói: Pesagro-Rio; Rio de Janeiro: SIMERJ; Embrapa Solos, 2003. Disponível em: http://www.cpa.unicamp.br/cafe/MG_menu.html. Acesso em: 14 abr. de 2006.

ANTUNES, F.Z. Caracterização climática do Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 12, n. 138, p. 9-13, JUNHO 1986.

FERNANDES, A.G. **Temas fitogeográficos**: I - Deriva continental - Conexões vegetacionais; II - Conjunto vegetacional cearense; III - Manguezais cearenses. Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 116p.

GOLFARI, L.; CASER, R.L.; MOURA, V.P.G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil: 2ª aproximação**. Belo Horizonte: Centro de Pesquisas Florestais da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série Técnica; 11).

KÖPPEN, W. Climatologia. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: SUPREN: IBGE, 1979. 421 p.

ROLIM, G.S.; SENTELHAS, P.C. **Balanço hídrico normal por Thornthwaite & Mather (1995) V.5.0**. Piracicaba, Departamento de Física e Meteorologia, ESALQ-USP, 1999.

SEDIYAMA, G. C.; MELO JR., J.C. Modelos para estimativa das temperaturas normais mensais médias, máximas e mínimas e anual para o Estado de Minas Gerais. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, v. 6, n. 1, p. 57-61, JANEIRO 1998.

THORNTHWAITHE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in Climatology).

VENTURA, A. Problemas técnicos da silvicultura paulista. **Silvicultura em São Paulo**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 61-80, DEZEMBRO 1964.