

Caracterização Climática do Município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 95

Caracterização Climática do Município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro

*Alexandre Ortega Gonçalves
Elaine Cristina Cardoso Fidalgo
Carolina Lopes Bastos*

Embrapa Solos
Rio de Janeiro, RJ
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ
Fone: (21) 2179-4500
Fax: (21) 2274-5291
Home page: www.cnps.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Aluísio Granato de Andrade

Secretário-Executivo: Antônio Ramalho Filho

Membros: Marcelo Machado de Moraes, Jacqueline S. Rezende Mattos,
Marie Elisabeth C. Claessen, José Coelho de A. Filho, Paulo Emílio
F. da Motta, Vinícius de Melo Benites, Rachel Bardy Prado, Maria
de Lourdes Mendonça S. Brefin, Pedro Luiz de Freitas.

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Revisor de Português: *André Luiz da Silva Lopes*

Normalização bibliográfica: *Marcelo Machado Moraes*

Editoração eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*

1ª edição

1ª impressão (2006): online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

551.6
G635c

Gonçalves, Alexandre Ortega.

Caracterização climática do município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro / Alexandre Ortega Gonçalves, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Carolina Lopes Bastos – Dados eletrônicos. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

(Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 95)

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: <<http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/conhecimentos.html>>

Título da página da Web (acesso em 7 set. 2006).

1. Caracterização climática. 2. São José de Ubá (Município).
I. Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. II. Bastos, Carolina Lopes. III. Título.
IV. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e métodos	12
Área de estudo	12
Elementos meteorológicos	12
Temperatura do ar	12
Precipitação pluviométrica	14
Radiação solar	15
Umidade relativa do ar	15
Balanço hídrico	16
Resultados e Discussão	16
Regime térmico	16
Regime pluviométrico	17
Radiação solar.	20
Umidade relativa.	21
Balanço hídrico	22
Classificação climática	25
Conclusões	24
Referências Bibliográficas	25

Caracterização Climática do Município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro

Alexandre Ortega Gonçalves

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Carolina Lopes Bastos

Resumo

Neste trabalho, avaliaram-se as condições climáticas do município de São José de Ubá, Estado do Rio de Janeiro, no período de 1970 a 2000, a partir de dados meteorológicos mensurados próximos do local de estudo visando caracterizar a oferta climática regional e identificar épocas mais limitantes à condução e manejo de espécies animais e vegetais além de apresentar informações meteorológicas que servem de subsídios para a compreensão dos fenômenos interligados em outras áreas de conhecimento, incluindo manejo de solo para práticas agrícolas e manejo de recursos hídricos em microbacia.

A classificação climática, segundo Köppen, é Aw, ou seja, clima tropical, com inverno seco. Segundo Thornthwaite, o tipo climático é Megatérmico Subúmido Seco, com precipitação insuficiente em todas as estações do ano. A descrição de variáveis climáticas como precipitação, temperatura do ar e radiação solar e duração do dia também são apresentadas, bem como resultados do balanço hídrico.

Termos de indexação: São José de Ubá, clima, classificação climática, balanço hídrico, temperatura, precipitação.

Climate overview of the “São José de Ubá” county, state of Rio de Janeiro, Brazil

Abstract

On this paper, the climate conditions of the São José de Ubá county, State of Rio de Janeiro, were evaluated in the period from 1970 to 2000, to characterize the regional climatic offer and to identify the limitant periods to the conduction and handling of vegetable species as well to presenting meteorological information to subsidies the understanding of the interlinked phenomena in other related knowledge areas.

The climate classification for Köppen is Aw, characterized by a tropical climate, with dry winter and megathermic dry sub-humid climate with moderate water deficiency in the winter following Thornthwaite classification. Descriptions of other variables such as rainfall, solar radiation and mean temperatures are also presented,

Index Terms: São José de Ubá, climate classification, water balance, temperature, rainfall.

Introdução

O clima fundamentado na concepção dos fatores físicos da região é o fator básico às delimitações e análises dos potenciais naturais e da relevância à organização regional das atividades econômicas e sociais e ao desenvolvimento das plantas.

Para definir o clima de uma região é necessário considerar a atuação de fatores como: radiação solar, latitude, continentalidade¹, massa de ar e correntes oceânicas. Esses fatores condicionam os elementos climáticos como: temperatura, precipitação, umidade do ar e pressão atmosférica, que, mediante sua combinação, definirão as tipologias climáticas.

Neste ponto vale ressaltar que **clima** é a sucessão habitual dos tipos de tempo num determinado local da superfície terrestre; e que **tempo** é o conjunto de valores de fenômenos meteorológicos que, num dado momento e num certo lugar, caracterizam o estado atmosférico.

Para compreender o clima de um determinado local, é preciso estudar as diversas condições de tempo que costumam ocorrer durante vários anos seguidos. O resultado obtido nesse estudo é uma espécie de "síntese" da flutuação ao longo do tempo dos fenômenos meteorológicos observados que ocorrem no local. Tanto o "clima" como o "tempo" referem-se aos mesmos fenômenos meteorológicos, incluindo a radiação solar, a temperatura e a insolação, a pressão atmosférica, os ventos, a umidade do ar e as precipitações (chuvas, geada, e granizo).

A partir de dados obtidos nos postos de observação meteorológicos de referência, geram-se valores médios e extremos de elementos meteorológicos que podem classificar e avaliar o comportamento do clima durante um determinado período de tempo. Tais valores são considerados "valores normais". Consideram-se valores normais, ou normal climatológica,

¹ 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 nos lugares situados no interior.

a média dos valores meteorológicos para períodos de tempo que podem estar normalmente entre trinta e cinquenta anos. Segundo Brasil (1992), o comitê Meteorológico Internacional estabeleceu períodos de 30 anos para estabelecimento destes valores, e como no Brasil as observações sistemáticas iniciaram a partir de 1910, tem atualmente para o país dois períodos padrões: 1930-1960, 1961-1990 (Brasil, 1992). Já Pereira et al. (2002) relacionam o clima como uma descrição estatística que expressa as condições médias (geralmente trinta anos ou mais) do seqüenciamento do tempo em um local.

Existem fatores que influenciam no balanço local de radiação e, conseqüentemente, na temperatura do ar, ou seja: (a) latitude, hora do dia e dia do ano (Figura 1), que determinam a altura do sol e a intensidade e duração da radiação solar incidente; (b) cobertura de nuvens, pois afeta o fluxo, tanto da radiação solar como da radiação terrestre; e (c) a natureza da superfície, pois determina o albedo² e a percentagem da radiação solar absorvida usada no aquecimento por calor sensível e latente.

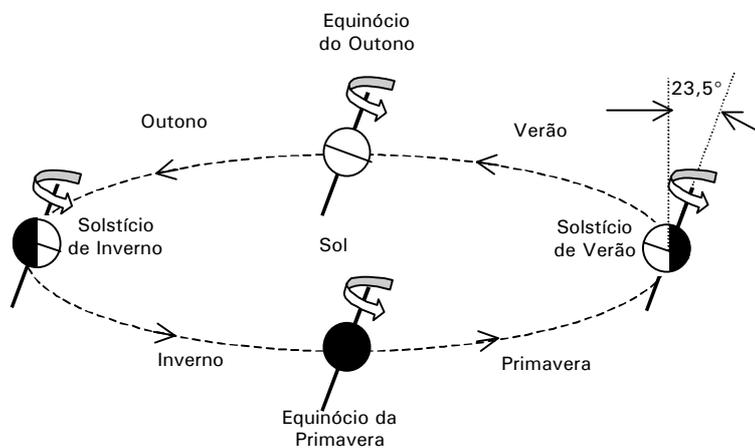


Fig.1. Representação do movimento da terra em relação ao sol.

Fonte: Matsura (1998).

² O albedo de um objeto é a razão entre a quantidade de radiação solar refletida pelo objeto e a quantidade total que ele recebe. Um objeto com um alto albedo é mais brilhante do que um objeto com um baixo albedo. Um objeto branco, completamente refletor, tem um albedo 1,0 enquanto que um objeto preto, sem refletividade, tem um albedo 0,0 (zero).

Elementos meteorológicos como radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica e o prévio conhecimento de sua dinâmica ao longo do tempo desempenham um papel importante no planejamento de atividades, não só do meio rural mas também do meio urbano, como podem ser vistos em Pitton & Domingos (2004), Roseiro (2002), Anjos et al. (2002) e Nããs (1989).

Para toda necessidade de uso dos recursos naturais de uma região, torna-se necessário o conhecimento dos regimes térmico e hídrico e da interação entre estes. Uma maneira eficaz de se obter essa interação é com a realização do balanço hídrico climático.

O balanço hídrico climático é um método climatológico introduzido por Thornthwaite (1948) e aprimorado por Thornthwaite & Mather (1955), que consiste em efetuar a contabilidade de água em relação a uma dada superfície vegetada, computando-se, sistematicamente, todos os ganhos e perdas. São consideradas ganhos as contribuições devido à precipitação pluviométrica e as perdas são ocasionadas pela evapotranspiração real.

Decisões com respeito ao requerimento de irrigação, técnicas culturais para conservação da umidade, estudos das aptidões agroclimáticas de uma região e previsões de safras são um pouco dos muitos exemplos que poderão ser mencionados para demonstrar a importância do conhecimento de variações da disponibilidade de água no solo mediante o cálculo do balanço hídrico. Segundo a FAO (1990), os estudos de balanço hídrico são úteis para caracterizar o clima de uma região ou área e tornam-se fundamentais na etapa de planejamento e definição de prioridades agrícolas e na formulação de projetos de pesquisa.

O presente estudo tem por objetivo caracterizar o clima do município de São José de Ubá (RJ) e está inserido no projeto PRODETAB-Aqüíferos: planejamento conservacionista das terras e modelagem preditiva de sistemas aqüíferos do cristalino para a recarga hídrica em bacias hidrográficas de relevo acidentado, financiado com recursos do Banco Mundial, sendo coordenado pela Embrapa Solos em conjunto com DRM/RJ e UFRJ, e contando com a participação de EMATER-RIO, UERJ, PUC-RIO, Observatório Nacional, FEEMA e CPRM.

Espera-se que os resultados aqui apresentados sirvam como subsídio a estudos voltados para várias áreas de conhecimento, incluindo zoneamento agrícola, agroflorestal e manejo de recursos hídricos.

Material e Métodos

Área de estudo

O município de São José de Ubá está localizado na Região Noroeste Fluminense e ocupa uma área de 251,6 km², o que corresponde a 4,7% da área da Região Noroeste Fluminense e a 0,57% da área total do Estado do Rio de Janeiro. Faz limite com os municípios de Santo Antônio de Pádua, Miracema, Laje do Muriaé, Itaperuna e Cambuci (Figura 2). Está a 215,5 km de distância da capital do estado, segundo dados do Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil (Tosto et al. 2004).

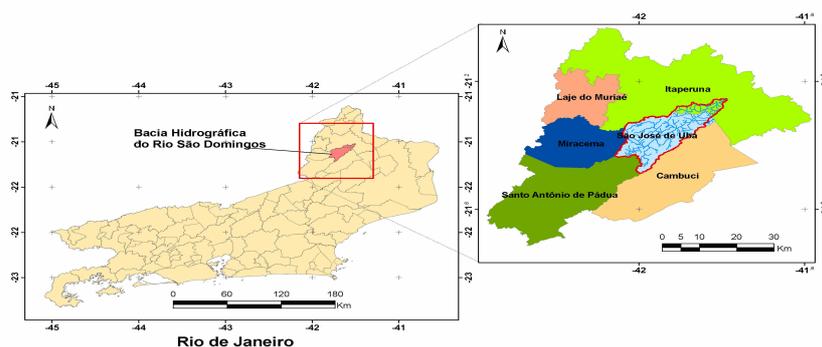


Fig. 2. Localização do município de São José de Ubá no Estado do Rio de Janeiro.

Elementos meteorológicos

Temperatura do ar

A influência da latitude e, principalmente, da altitude, dado o relevo acentuado de grande parte do Estado do Rio de Janeiro, provocam uma variação bastante grande nos valores das temperaturas.

Considerando a inexistência de dados mensurados de temperatura do ar na área de estudo, estimaram-se valores de temperatura média mensal e anual a partir da equação desenvolvida por Alfonsi et al. (2002), abaixo descrita:

$$T_{med} = a + b.latitude + c.altitude ,$$

onde:

a, b e c são coeficientes das retas de regressão múltipla;

latitude é a latitude negativa e expressa em décimos de grau; e

altitude é a altitude expressa em metros.

Para isso, foram utilizadas séries mensais e anuais de temperatura provenientes de dezoito estações meteorológicas existentes no estado, no período de 1973 a 2000.

Os coeficientes das equações de regressão múltipla ajustadas e os respectivos coeficientes de determinação (R^2) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Coeficientes das equações de regressão múltipla (a, b e c) e os coeficientes de regressão (R^2) para a estimativa das temperaturas médias mensais e anual.

Mês	a	b	c	R^2
Janeiro	31,80	0,2118	-0,005967	0,9017
Fevereiro	29,41	0,0854	-0,006065	0,9060
Março	32,03	0,2415	-0,006078	0,9146
Abril	32,63	0,3436	-0,006306	0,9231
Maiο	24,41	0,0674	-0,006503	0,9291
Junho	18,25	-0,1399	-0,006731	0,8837
Julho	19,14	-0,0885	-0,006746	0,9071
Agosto	27,22	0,2407	-0,006353	0,9205
Setembro	38,61	0,7227	-0,005896	0,9129
Outubro	41,18	0,7809	-0,005511	0,8728
Novembro	35,53	0,4788	-0,005448	0,8644
Dezembro	31,97	0,2621	-0,005989	0,9008
Ano	29,49	0,2352	-0,006353	0,9275

Fonte: Alfonsi et al. (2002)

Tendo-se as equações de regressão múltiplas mensais e anual, foi necessário identificar e espacializar as variáveis independentes das equações para estimar as temperaturas médias mensais e anual no município de São José de Ubá. Esta etapa foi efetuada empregando-se método utilizado por Fidalgo et al. (2005).

Precipitação pluviométrica

O conjunto de dados de precipitação utilizados neste trabalho, referentes ao período de 1970 a 2000, foram fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA), Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e Embrapa Solos. A localização destes postos, bem como a distância entre eles e a sede do município de São José de Ubá, é visualizado na Tabela 2, e sua posição em referência à área de estudo pode ser vista na figura 2.

Tabela 2: Postos pluviométricos utilizados no estudo e as distâncias em relação à sede do município de São José de Ubá.

Nome	LAT	LON	ALT	Distância (Km)
CAMBUCI	-21,63	-41,89	42	20
ITAPERUNA	-21,20	-41,90	120	20,4
MIRACEMA	-21,40	-42,18	212	21,5
ST ANTÔNIO DE PÁDUA	-21,54	-42,17	250	27,6
ITALVA	-21,42	-41,70	14	29,7
SÃO FIDÉLIS	-21,65	-41,75	10	39,5
ITAOCARA	-21,74	-42,99	61	42,84
VARRE-SAI	-20,95	-42,03	650	46,7
PORCIÚNCULA	-20,92	-41,85	188	51,4
MURIAÉ	-21,05	-42,52	490	66,4

Devido à inexistência de uma série longa de dados de precipitação dentro da bacia em estudo, foi necessário utilizar valores médios com base em 10 postos pluviométricos da região, alocados conforme a figura 3. Fez-se uma média ponderada com sistema de pesos, na qual aqueles postos que apresentaram distâncias similares em relação ao ponto central do município receberam os mesmos pesos. Assim sendo, Miracema, Cambuci e Itaperuna tiveram peso 5 (cinco); Italva e Santo Antônio de Pádua, peso 4 (quatro); São Fidélis e Itaocara, peso 3 (três); Varre-Sai e Porciúncula, peso 2 (dois); e Muriaé, peso 1 (um).

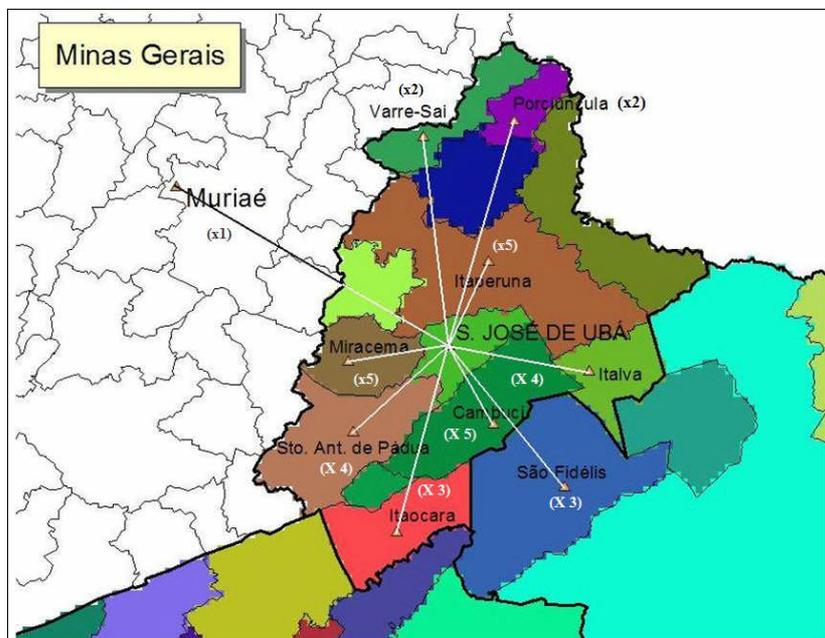


Fig. 3. Distribuição dos postos pluviométricos utilizados para composição da média ponderada do município de São José de Ubá.

Radiação solar

Os valores de radiação solar foram simulados a partir do pacote computacional RADIASOL (UFRGS, 1998) versão 1.1, com base nos valores de latitude e longitude da sede do município de São José de Ubá.

Umidade relativa do ar

Devido à falta de dados de umidade relativa do ar (UR%) medidos no município de São José de Ubá, utilizaram-se aqueles do posto meteorológico mais próximo, que é o instalado no município de Itaperuna, sob responsabilidade do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), com as seguintes coordenadas geográficas expressas em decimal: -21,2° latitude sul, -41,9° longitude oeste e altitude em relação ao nível do mar de 120 m. Este ponto de coleta de informações meteorológicas dista de 20,4 km da sede do município em estudo.

Balanço hídrico

Os balanços hídricos foram calculados pelo método de Thornthwaite & Mather (1955), considerando como 100 mm a capacidade de armazenamento de água no solo (CAD) e com dados de temperatura estimados pelo modelo de Afonsi et al. (2002) apresentados por Fidalgo et al. (2005), utilizando procedimentos computacionais elaborados por Rolim & Sentelhas (1999).

A evapotranspiração potencial (EP) foi calculada, mensalmente, pelo método de Thornthwaite (1948). Contabilizando-se a precipitação e a evapotranspiração potencial (Thornthwaite & Mather, 1955), estimaram-se a evapotranspiração real (ER) a deficiência hídrica (DEF) e o excedente hídrico (EXC) para cada ano. De posse dos valores desses últimos parâmetros, obtiveram-se o índice hídrico (IH), índice de umidade (IU) e o índice de aridez (IA) pelas seguintes expressões:

$$IH = (100EXC - 60DEF) / EP \quad (1)$$

$$IU = (100EXC) / EP \quad (2)$$

$$IA = (100DEF) / EP \quad (3)$$

Resultados e Discussão

Regime térmico

Determinou-se que a temperatura média no município é de 23,1°C (figura 4) e a variação entre os valores mínimos e máximos de temperatura média anual ao longo do município encontra-se entre 4,4 a 5,7°C.

Fazendo uma análise dos valores, por predominarem as altitudes mais baixas na área do município, predominam valores mais elevados de temperaturas médias mensais e anual. Se considerarmos áreas com 80 a 360 metros de altitude, a temperatura média anual estará em torno de 22 a 24°C, com média de 23,3°C. Em áreas entre 360 e 920 metros de altitude, a temperatura média anual varia entre 18,6 e 22,3°C, com média de 21,3°C.

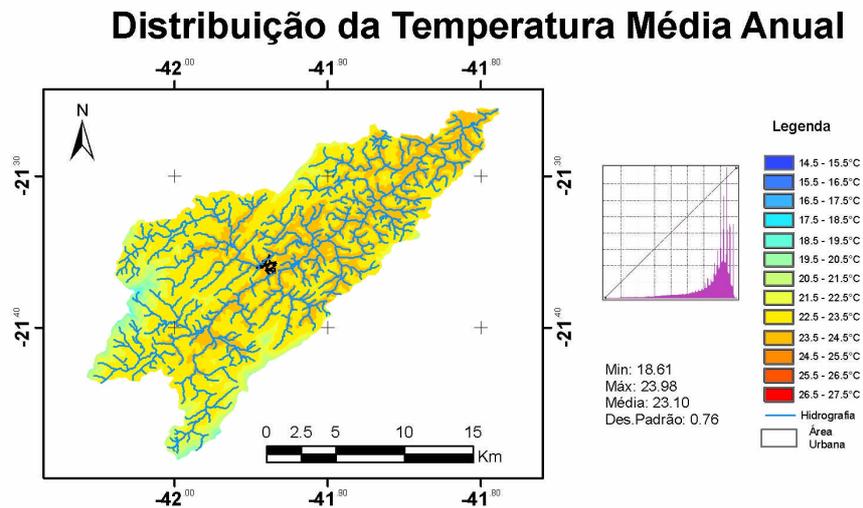


Fig. 4. Distribuição da temperatura anual na bacia hidrográfica do rio São Domingos.

Regime pluviométrico

Dada a grande extensão do Estado do Rio de Janeiro 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, tais como: dois períodos bem definidos, um chuvoso no verão e o outro seco no inverno; a precipitação na sua quase totalidade 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 aos valores da precipitação média anual, na região noroeste do Estado do Rio de Janeiro fica em torno de 1.100 milímetros anuais (Martorano et al. 2003), a tendência no aumento da precipitação é notada no sentido litoral-interior, onde em Campos é registrada precipitação anual na ordem de 800 mm e em Varre-Sai, extremo ao oeste, a precipitação anual é superior a 1.300 mm.

Não se pode deixar de referir sobre o fenômeno regionalmente conhecido como “veranico”, período de 10 a 25 dias e 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 que chega a provocar uma redução de 30 a 40% nas produções. O problema é particularmente grave, devido a ser imprevisível o período de ocorrência do fenômeno e sua duração, tornando assim difícil a tomada de medidas destinadas a minimizar os seus efeitos (Antunes, 1986).

Em Porciúncula, Natividade, Laje do Muriaé, Itaperuna, Italva e São José de Ubá são registrados freqüentemente, nos meses de janeiro, eventos de chuva com alta intensidade em pouco intervalo de tempo. Estes eventos acarretam danos aos municípios, tanto na área urbana quanto na rural. É comum ocorrer enchentes no período que vai de final de dezembro até final de fevereiro. A precipitação de granizo é baixa, e sua ocorrência não é representativa da região.

Verifica-se na tabela que os meses mais chuvosos correspondem a novembro, dezembro e janeiro com 180,8, 218,8 e 191,8 mm, respectivamente; e os menos chuvosos situaram-se entre maio a setembro, sendo julho o de menor precipitação (23,5 mm). Em síntese, a média geral da precipitação pluviométrica foi de 1.171,8. Esses valores se aproximam aos encontrados por Davis e Naghetinni (2001), onde eles comentam que a pluviosidade média anual, nessa região, varia entre 1.100 a 1.200 mm.

Tabela 3: Valores de precipitação (mm) dos municípios com os pesos utilizados em cada um, além da média adotada para São José de Ubá e o desvio padrão calculado.

Peso	*5	*5	*5	*4	*4	*3	*3	*2	*2	*1		
				S. ANT. DE		SÃO		VARRE-		MURIAÉ	S. José de Ubá	Desvio Padrão
MÊS	CAMBUCI	ITAPERUNA	MIRACEMA	PÁDUA	ITALVA	FIDÉLIS	ITAOCARA	SAI	PORCIÚNCULA	(MG)		
JAN	169,6	191,2	221,2	213,1	176,3	139,2	169,0	219,1	224,7	241,7	191,8	32,37
FEV	97,5	97,4	124,7	110,5	118,6	77,5	96,6	120,0	115,6	149,8	107,6	19,86
MAR	110,0	110,4	121,0	103,2	140,2	87,4	109,0	140,1	149,4	178,2	118,4	26,85
ABR	59,9	87,0	87,5	76,1	69,0	61,6	63,6	96,1	91,7	89,0	76,2	13,75
MAI	38,1	41,8	40,6	38,4	51,4	39,2	37,8	52,9	39,9	45,5	41,9	5,54
JUN	19,6	21,6	27,8	22,9	30,0	33,0	19,4	26,4	14,7	23,5	24,1	5,49
JUL	17,8	25,3	20,3	23,9	31,2	24,9	20,6	33,7	16,4	24,5	23,5	5,47
AGO	27,9	28,2	25,2	21,2	19,4	20,5	22,2	29,4	22,0	26,3	24,3	3,61
SET	55,3	60,2	77,4	56,8	40,8	61,0	59,6	61,0	57,5	74,0	59,6	10,03
OUT	97,5	105,2	125,6	105,2	79,9	96,1	100,9	117,6	110,0	132,6	104,7	15,33
NOV	160,1	198,6	197,5	196,3	181,8	132,6	161,1	198,4	165,8	243,0	180,8	30,37
DEZ	198,9	210,1	247,5	223,6	234,6	158,5	208,1	252,7	221,1	274,3	218,8	32,28
TOTAL	1052,3	1177,1	1316,4	1191,2	1173,1	931,6	1068,0	1347,4	1228,8	1502,4	1171,8	163,35
DIST. (KM)	20,0	20,4	21,5	27,6	29,7	39,5	42,84	46,7	51,4	66,4		
LAT (decimal)	-21,63	-21,20	-21,40	-21,54	-21,42	-21,65	-21,74	-20,95	-20,92	-21,05		
LONG (decimal)	-41,89	-41,90	-42,18	-42,17	-41,7	-41,75	-42,99	-42,03	-41,85	-42,52		
ALT (m)	42	120	212	250	14	10	61	650	188	490		

Radiação solar

A quantidade de energia disponível na atmosfera é o fator no qual a temperatura do ar está intrinsecamente relacionada, sendo o sol a fonte desta energia. Observa-se pela Figura 5 que a maior incidência de radiação solar se dá durante a primavera e o verão, quando os raios do sol incidem mais diretamente sobre a região, cujos respectivos valores de radiação solar global foram 4.800 W.m^{-2} e 6.000 W.m^{-2} . Como o saldo de radiação está estreitamente relacionado com a radiação solar global, nesta época há mais energia disponível para desencadear os fenômenos atmosféricos e as necessidades bióticas e abióticas do ecossistema.

O menor valor de radiação solar global é encontrado no mês de junho, quando o sol está em seu ponto mais extremo no hemisfério norte, período que coincide com dias mais curtos.

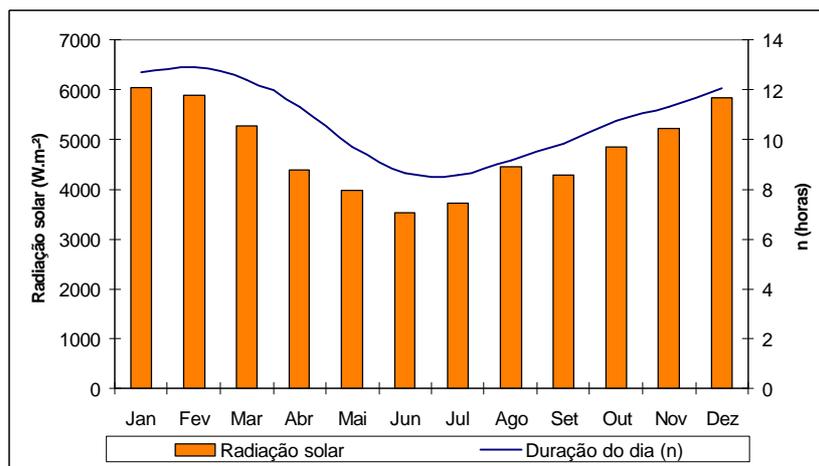


Fig. 5. Variação sazonal da radiação solar global média diária e da duração do dia.

Em se tratando de uma área onde a agricultura é bastante desenvolvida e suscetível à degradação, o desmatamento e a exposição do solo são condições não desejadas, visto que a incidência direta da radiação solar global sobre a superfície aumenta o desconforto térmico por aquecer mais a atmosfera e influir negativamente no metabolismo de plantas e animais.

Umidade relativa

Na Tabela 4 estão expressos os valores de umidade relativa atribuídos ao município de São José de Ubá, tendo como referência o município de Itaperuna.

Tabela 4. Valores médios mensais de umidade relativa do ar, município de São José de Ubá, tendo como base o município de Itaperuna (1961-1990).

	Mês												Média
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
UR (%)	76	76	76	78	79	79	78	74	75	76	77	79	77

Fonte: Brasil (1992).

Consultando a tabela 4, podemos verificar que a umidade relativa do ar média anual é de 77%, sendo os meses mais úmidos os de dezembro, devido as altas taxas de precipitação pluviométrica e os meses de maio, junho e julho os meses mais secos, coincidentes com os meses mais frios.

Apesar da Organização Mundial de Saúde (OMS) não fazer recomendações nem formular valores de referência sobre umidade relativa do ar (OPAS, 2006), costuma-se utilizar as seguintes faixas: **estado de atenção** quando a umidade relativa está entre **20% e 30%**. O **estado de alerta** é considerado quando a umidade fica entre **12% e 20%**. **Abaixo de 12%**, é definido como **estado de emergência** (São Paulo, 2006).

É comum a ocorrência de valores de umidade relativa do ar abaixo de 40% na região, sendo amostrado valores de 19%, no ano de 2002 no município de Miracema (Gonçalves et al. 2003).

Se a combinação de período de baixa umidade relativa do ar e baixa precipitação pluviométrica é um fator ideal na condução da cultura do tomate, na qual o município se destaca por ser um grande produtor estadual, por outro lado afeta a vida das pessoas mais susceptíveis a problemas de saúde.

Balanco hídrico

A variação anual dos parâmetros precipitação pluviométrica (P) e evapotranspiração potencial (EP), bem como evapotranspiração real (ER), excedentes (EXC) e deficiências (DEF) hídricas e os índices hídrico (IH), de umidade (IU) e de aridez (IA) são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Balanço hídrico climatológico segundo Thornthwaite & Mather (1955) para o município de São José de Ubá, estado do Rio de Janeiro .

Município: São José de Ubá						
Latitude: -21,37 Longitude: -41,98 Altitude (m): 140						
Dados de temperatura estimados por modelo apresentado por Alfonsi et al. (2002), tomando-se como base a latitude e longitude apresentada acima.						
CAD = 100 mm						
Mês	T (°C)	P (mm)	ET _o (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	23,4	191,8	110,0	110,0	0,0	81,8
Fev	24,3	107,6	107,9	107,9	0,0	0,0
Mar	25,1	118,4	125,8	125,5	0,3	0,0
Abr	26	76,2	127,5	113,4	14,2	0,0
Mai	26,4	41,9	130,7	74,5	56,2	0,0
Jun	25,7	24,1	112,8	37,5	75,3	0,0
Jul	23,9	23,5	94,3	28,3	66,0	0,0
Ago	21,8	24,3	74,8	26,1	48,6	0,0
Set	20,2	59,6	61,3	59,7	1,6	0,0
Out	19,9	104,7	64,0	64,0	0,0	0,0
Nov	20,9	180,8	74,7	74,7	0,0	49,6
Dez	22,2	218,8	94,4	94,4	0,0	124,4
Anual	23,3	1171,8	1178,2	916,0	262,2	255,7
Ih	8,4	Clima: Subúmido		Megatérmico		
Iu	21,7	Köppen: Aw				
Ia	22,3	Meses secos**.....:		5		

*Coordenadas geográficas expressas em decimal

**Precipitação mensal < 60 mm

Atualizado em: 20/06/2006

Onde, **T** é a *temperatura do ar* em graus Celsius; **P** é a *precipitação pluviométrica* expressa em milímetros; **ET_o** é a *evapotranspiração potencial*, calculada pelo método de Thornthwaite (Thornthwaite & Mather, 1955), **ETR** é a *evapotranspiração real*; **EXC** é o *excedente hídrico*; **DEF** é a *deficiência hídrica*, estes últimos expressos em milímetros; **Ih** o *índice hídrico*; **Iu** o *índice de umidade* e **Ia** o *índice de aridez*.

Verifica-se a existência de um período de 5-6 meses secos, ou seja, quando a precipitação mensal acumulada não ultrapassa 60 milímetros. O período de chuva e conseqüente época de excedente hídrico se estendem de outubro a março (Figura 6).

O longo período de deficiência hídrica aliado a solos com baixa capacidade de retenção de água, elevada evapotranspiração resultante das altas temperaturas e por estarem sujeitas a menores precipitações no período considerado faz com que seja necessária, na zona rural, a adoção de práticas de manejo

que melhorem a capacidade de retenção de água no solo, como o plantio direto e práticas de uso racional de água na zona urbana.

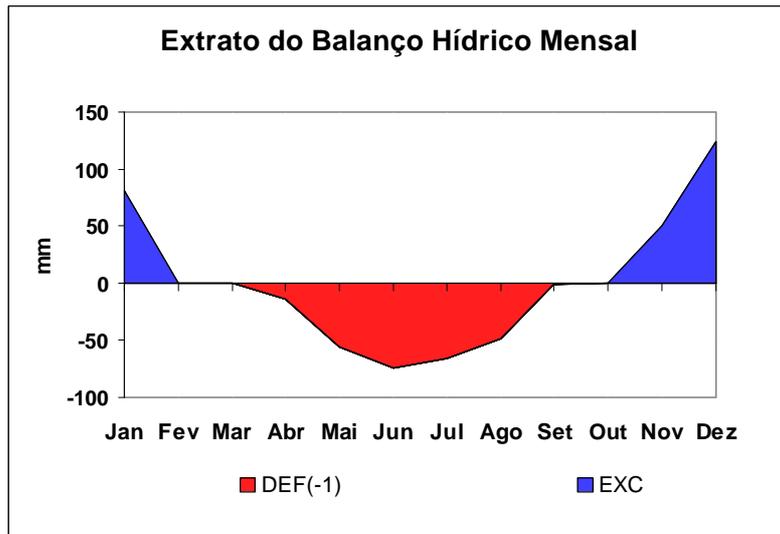


Fig. 6. Extrato do balanço hídrico para o município de São José de Ubá (RJ).

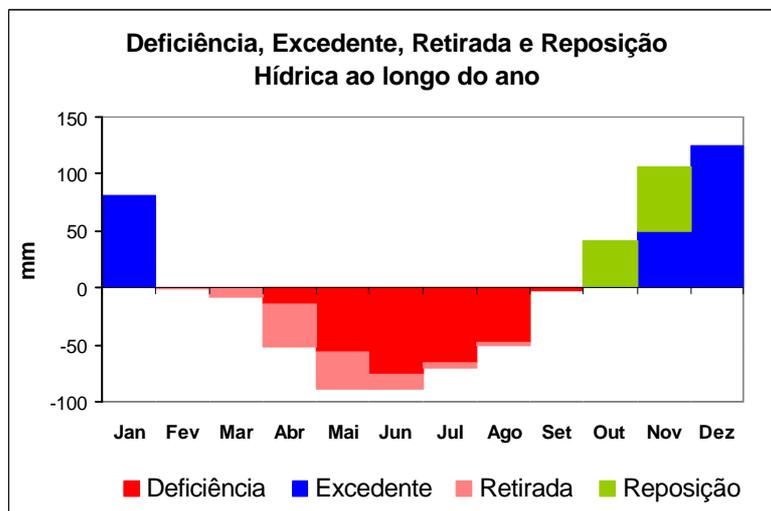


Fig. 7. Representação do balanço hídrico, extratificando os períodos de retirada e reposição, para o município de São José de Ubá (RJ).

Classificação climática

A classificação climática do município de São José de Ubá, segundo critério de Koppen (1948), é *Aw*, ou seja, 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 ar do mês mais frio é superior a 18°C. As precipitações pluviométricas são superiores a 750 mm anuais, atingindo 1.800 mm. Este tipo de clima predomina principalmente no norte e noroeste do Estado de São Paulo (Ventura, 1964); parte oeste do Triângulo Mineiro, praticamente toda a metade norte de Minas Gerais e no sudeste de Minas, na região de Muriaé – Cataguases – Leopoldina (Antunes, 1986); litoral e serras do Ceará (Fernandes, 1990); norte do Maranhão, oeste da Bahia, centro do Mato Grosso, Pantanal Mato-Grossense, nordeste do Rio de Janeiro, oeste do Espírito Santo, serras do Rio Grande do Norte (Golfari et al. 1978). Ocorre, ainda, na faixa amazônica deste o noroeste do Tocantins, até Roraima; oeste de Mato Grosso e sul de Rondônia.

Xavier et al. (2000), ao analisar as séries das normais climatológicas referentes aos períodos (1931-1960 e 1961-1990), para Itaperuna, mostram que existem indícios de que o clima da região vem se tornando mais seco e mais quente, sendo classificado como clima Megatérmico Subúmido Seco, com precipitação insuficiente em todas as estações do ano. Neste trabalho, utilizando-se a classificação de Thornthwaite (1948), encontrou-se a tipologia *C1dA´a´*, cujas características do índice efetivo de umidade, da variação estacional dos índices de umidade e aridez, bem como o de eficiência térmica enquadram-se na mesma classificação climática encontrada por esses autores para região.

Conclusões

Os meses com temperaturas do ar mais elevadas no município de São José de Ubá são janeiro e fevereiro, sendo este o período com maior incidência de raios solares. Os meses de junho e julho, coincidentes com dias mais curtos e menor incidência de radiação solar, apresentam menores temperaturas. A média das temperaturas médias anuais na bacia hidrográfica é de 23°C.

A precipitação pluviométrica média anual do município é de 1.172 milímetros, sendo dezembro o mês mais chuvoso, com 219 mm, o que representa 19% da precipitação anual e julho é o mês onde ocorre a menor precipitação.

O balanço hídrico climatológico apresenta o período de março a agosto com déficit hídrico e o com excedente nos meses de outubro a janeiro. A classificação climática da bacia hidrográfica do rio São Domingos, segundo critério de Köppen (1948), é Aw, ou seja, clima tropical com inverno seco e utilizando-se a classificação de Thornthwaite (1948), encontrou-se a tipologia C1da´a´, clima Megatérmico Subúmido Seco.

É importante salientar que estudos de caracterização climática e oferta hídrica devem ser considerados como auxiliares no planejamento anual de operações, épocas adequadas para a condução dos cultivos agrícolas, para a exploração florestal, o ecoturismo, a engenharia civil, entre outros.

Referências Bibliográficas

ALFONSI, R. R.; PINTO, H. S.; ZULLO JÚNIOR, J.; CORAL, G.; ASSAD, E. D.; EVANGELISTA, A.; LOPES, T. S. de S.; MARRA, E.; BEZERRA, H. S.; HISSA, H. R.; FIGUEIREDO, A. F. de; SILVA, G. G. da; SUCHAROV, E. C.; ALVES, J.; MARTORANO, L. G.; BOUHID ANDRÉ, R. G.; BASTOS ANDRADE, W. E. de. **Zoneamento climático da cultura do café (*Coffea arabica*) no Estado do Rio de Janeiro**. Campinas: IAC: UNICAMP; Brasília: Embrapa Cerrados; Niterói: Pesagro-Rio; Rio de Janeiro: SIMERJ: Embrapa Solos, 2002. Disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/cafe/RJ_menu.html>. Acesso em: 14 abr. 2006.

ANJOS, I. B. dos; NERY, J. T.; MARTINS, M. de L. O. F. Análise da criminalidade em Maringá (PR) associado a elementos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 12., 2002, Foz do Iguaçu. **Anais...** Brasília: SBMET, 2002. p. 358-363. 1 CD-ROM.

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

BRASIL. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas**. Brasília, 1992. 155 p.

DAVIS, E. G.; NAGHETINNI, M. C. Estudo de chuvas intensas no Estado do Rio de Janeiro. In: ESTUDO geoambiental do Estado do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: CPRM: Embrapa Solos: DRM-RJ, 2001. 1 CD-ROM. Contém texto e mapa, escala 1:500.000.

FAO. **Expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requirements**. Roma, 1990. 45 p.

FERNANDES, A. G. **Temas fitogeográficos...** Fortaleza: Stylus Comunicações, 1990. 116 p.

FIDALGO, E. C. C.; GONÇALVES, A. O.; ABREU, M. B. de. **Distribuição das temperaturas médias na bacia hidrográfica do Rio São Domingos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005. 16 p. (Embrapa Solos. Documentos, n. 79).

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).

GONÇALVES, A. O. ; PALMIERI, F.; MARTORANO L. G.; MOTTA, P. E. F. da ; SAID, U. P.; LIGARRETA, C.; SOUZA, D. M. de; SANTOS, L. C. de O. **Boletim agrometeorológico: município de Miracema 2002**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2003. 31 p. (Embrapa Solos. Documentos; n. 54).

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

MARTORANO, L. G. ROSSIELLO, R. O. P.; MENEGUELLI, N. do A.; LUMBRERAS, J. F.; VALLE, L. da C. S.; MOTTA, P. E. F. da; REBELLO, E. R: G.; SAID, U. P.; MARTINS, G. S. **Aspectos climáticos do noroeste fluminense, RJ**. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2003. 1 CD-ROM. - (Embrapa Solos. Documentos; n. 43).

MATSURA, O. T. **Ficha de astronomia nº 1**. Rio de Janeiro: Ministério da Ciência e Tecnologia. 1998. Disponível em: <<http://www.observatorio.diadema.com.br/fichas.html>>. Acesso em: 10 mar. 2005.

NÃÃS, I. de A. **Princípios de conforto térmico na produção animal**. São Paulo: Ícone, 1989. 183 p.

OPAS. **Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS/OMS) - Brasil: Clima e Saúde**. Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/clima.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2006.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Agropecuária, 2002. 478 p.

PITTON, S. E. C.; DOMINGOS, A. E. Tempo e doenças: efeitos dos parâmetros climáticos nas crises hipertensivas nos moradores de Santa Gertrudes –SP. **Estudos Geográficos**, Rio Claro, v. 1, n. 2, p.75-86, jun. 2004.

ROLIM, G. de S.; SENTELHAS, P. C. **Balanço hídrico normal por Thornthwaite & Mather (1955) V5.0**. Piracicaba: Departamento de Física e Meteorologia: ESALQ-USP, 1999. Disquete.

ROSEIRO, M. N. V. **Morbidade por problemas respiratórios em Ribeirão Preto, de 1995 a 2001, segundo indicadores sociais, ambientais e econômicos**. 2002. 150 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Saúde Ambiental, Departamento de Escola de Enfermagem, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.

SÃO PAULO. Prefeitura da Cidade de São Paulo. **Baixa umidade relativa do ar aumenta problemas respiratórios**. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=3452>. Acesso em: 12 jun. 2006.

THORNTON, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, New York, v. 38, n. 1, p. 55-94, Jan. 1948.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in climatology, v. 8).

TOSTO, S. G. ; BRANDÃO, E. S.; COSTA, J. R.; COPPEDE, N. U. **Características socioeconômicas da região noroeste fluminense com ênfase no Município de São José de Ubá**. Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2004. 60 p. (Embrapa Solos. Documentos, n. 66).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Radiasol**: software para cálculo de radiação solar incidente: versão 1.1. Porto Alegre: UFRGS, 1998. Disquete.

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

XAVIER, M. C. A.; PAIVA, C. M.; ALVES, G. S.: Classificação e índice de mudança climática em Itaperuna, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 2000, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 2000. 1 CD-ROM.