

## Introdução

Podemos definir *clima* como a sucessão habitual dos tipos de “tempo” meteorológico em determinado local da superfície terrestre, sendo *tempo* o conjunto de valores dos fenômenos meteorológicos que, em dado momento e certo lugar, caracterizam o estado atmosférico. Desse modo, o clima, configurado pelos fatores físicos de uma região, é elemento essencial para a análise dos potenciais naturais, da organização regional das atividades econômicas e sociais e do desenvolvimento da vegetação.

A partir de dados obtidos em postos de observação meteorológica de referência, determinam-se valores médios e extremos de elementos meteorológicos que permitem classificar e avaliar o comportamento do clima durante determinado período e em determinada região.

Elementos meteorológicos como radiação solar, temperatura e umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, além do prévio conhecimento de sua dinâmica ao longo do tempo, desempenham papel importante no planejamento de atividades não só do meio rural, mas também do urbano, como expõem Pitton e Domingos (2004), Roseiro (2002), Anjos, Nery e Martins (2002) e Nääs (1989).

Para uso dos recursos naturais de uma região, torna-se necessário o conhecimento dos regimes térmico e hídrico e da interação entre estes. Calcular o balanço hídrico climático da região é uma

maneira eficaz de conhecer essa interação.

O cálculo do balanço hídrico climático, método climatológico introduzido por Thornthwaite (1948) e aprimorado por Thornthwaite e Mather (1955), consiste em efetuar a contabilidade de água em relação a uma dada superfície vegetada, computando-se sistematicamente todos os ganhos e perdas. Consideram-se ganhos as contribuições devidas à precipitação pluviométrica e perdas as ocasionadas pela evapotranspiração real.

Decisões quanto à necessidade de irrigação, de técnicas culturais para conservação da umidade, de estudos das aptidões agroclimáticas de uma região e de previsões de safras são algumas das várias situações que se beneficiam do conhecimento das variações da disponibilidade de água no solo mediante o cálculo do balanço hídrico. Segundo a Food and Agriculture Organization (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 definição e planejamento de prioridades agrícolas e na formulação de projetos de pesquisa.

Este estudo tem por objetivo apresentar informações meteorológicas sobre a área do Complexo Petroquímico do Rio de Janeiro (Comperj), no município de Itaboraí. Espera-se com essas informações subsidiar estudos e ações que envolvam principalmente o plantio de mudas de espécies arbóreas e epifíticas, cujo sucesso é bastante dependente de adequado conhecimento das condições climáticas. As informações meteorológicas também podem auxiliar no planejamento das ações de monitoramento e na interpretação de seus resultados, como por exemplo na análise da qualidade dos recursos hídricos e dos parâmetros microbiológicos do solo e na estimativa de perda de solos.

## **Métodos**

Não se dispõe de séries longas de dados climáticos sobre a área do Comperj. Tal lacuna requereu que se empreendesse pesquisa bibliográfica para levantar informações que permitissem estabelecer os valores médios das variáveis climáticas da região.

## *Temperatura do ar*

A latitude e a altitude são responsáveis por grandes variações de temperatura. No estado do Rio de Janeiro, particularmente, o relevo acentuado em parte significativa do território faz com que a altitude seja fator determinante dos valores de temperatura.

Considerando-se a inexistência de dados mensurados de temperatura do ar na área de estudo em séries com mais de 30 anos, optou-se pelo uso de equações e modelos matemáticos capazes de estimar seus valores. Para tanto, utilizou-se o programa Radiasol, versão 2.0, desenvolvido pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, 2010), que permite estimar valores médios, mínimos e máximos mensais de temperatura do ar para diversas localidades do país mediante inserção de coordenadas geográficas e altitudes.

## *Precipitação pluviométrica*

Assim como para a temperatura do ar, tampouco se dispõe de séries longas de precipitação para a área de estudo. Isso requereu utilizar os valores médios referentes a três postos pluviométricos (Tabela 4.1) da região do empreendimento (médias ponderadas das distâncias entre cada posto e o ponto central do Comperj, de coordenadas 22°40'S e 42°50'40"W). Empregaram-se dados de precipitação pluviométrica referentes ao período 1968-2009, fornecidos pela Agência Nacional de Águas (ANA).

Tabela 4.1. Coordenadas (em graus decimais) dos postos pluviométricos da região do Comperj considerados no estudo da precipitação pluviométrica.

<b>Posto</b>	<b>Latitude</b>	<b>Longitude</b>
Fazenda do Carmo	-22,438	-42,767
Fazenda São Joaquim	-22,441	-42,622
Japuíba	-25,550	-42,698

Para o cálculo dos eventos extremos, utilizou-se a mesma matriz de dados de precipitação pluviométrica, porém em sua totalidade e sem ponderação por distância, considerando-se os valores

máximos encontrado a cada mês.

Foram definidos como dias de chuva aqueles em que a precipitação pluviométrica foi igual ou superior a 1 mm em todos os três postos. O cálculo foi feito mês a mês e ao final computou-se a média desses valores no período focalizado.

### *Radiação solar*

Os valores médios de radiação solar foram simulados utilizando-se o programa Radasol, que emprega uma rotina baseada em informações meteorológicas de superfície de todo o Brasil coletadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia (Inmet) e interpola valores para o ponto desejado, com base na latitude e longitude definidas pelo usuário. No Comperj, foi utilizado o ponto central descrito na seção anterior.

### *Umidade relativa do ar*

Devido à falta de dados históricos de umidade relativa do ar do município de Itaboraí, utilizaram-se valores simulados com o programa Radasol para as coordenadas do ponto central (já referido) da área do Comperj.

### *Balanço hídrico*

O balanço hídrico foi calculado com o método de Thornthwaite e Mather (1955), utilizando-se procedimentos computacionais elaborados por Rolim e Sentelhas (1999), considerando como 100 mm a capacidade de armazenamento de água no solo. Os dados de temperatura do ar empregados no cálculo foram estimados com o programa Radasol. A evapotranspiração potencial (EP) mensal foi calculada pelo método de Thornthwaite (1948). Contabilizando-se a precipitação e a evapotranspiração de referência (THORNTHWAITE; MATHER, 1955), foram estimadas a evapotranspiração real, a deficiência hídrica (DEF) e o excedente hídrico (EXC) para cada ano. Os valores desses últimos parâmetros permitiram obter o índice hídrico

(IH), o índice de umidade (IU) e o índice de aridez (IA), por meio das seguintes expressões:

$$IH = (100 \text{ EXC} - 60 \text{ DEF})/EP$$

$$IU = (100 \text{ EXC})/EP$$

$$IA = (100 \text{ DEF})/EP$$

### *Classificação climática*

Adotou-se a classificação climática de Köppen (1948), com algoritmo automatizado elaborado por Gonçalves et al. (2005).

## **Resultados e discussão**

### *Regime térmico*

A temperatura média anual estimada para a área do Comperj é de 21,4°C (Tabela 4.2). A amplitude térmica registrada em cada um dos três postos pluviométricos variou de 8,0 a 9,8°C.

Tabela 4.2. Temperaturas do ar máximas, mínimas e médias estimadas para a área do Comperj ao longo do ano.

<b>Mês</b>	<b>Máxima (°C)</b>	<b>Mínima (°C)</b>	<b>Média (°C)</b>
jan	29,0	20,6	24,2
fev	29,7	20,8	24,5
mar	29,0	20,4	23,9
abr	26,9	18,6	22,0
mai	25,6	16,5	20,1
jun	24,1	14,8	18,6
jul	23,9	14,3	18,2
ago	24,8	15,0	19,0
set	24,7	16,1	19,7
out	25,6	17,6	21,0
nov	26,8	18,8	22,3
dez	27,8	19,7	23,3
<b>Média anual</b>	26,5	17,8	21,4

As maiores temperaturas médias do ar ocorrem no período de dezembro a fevereiro, sendo fevereiro o mês que apresenta maior temperatura máxima média (29,7°C). Em junho e julho as temperaturas médias são as mais baixas (em torno de 18°C), com mínima média de 14,3°C.

### *Regime pluviométrico*

Dada a extensão do estado do Rio de Janeiro e um relevo com acentuadas diferenças em grande parte de seu território, o regime pluviométrico apresenta grande diversidade. No entanto, há características comuns a praticamente todas as regiões fluminenses. Uma delas é a existência de dois períodos bem definidos: um chuvoso no verão e outro seco no inverno. Outra é que a quase totalidade da precipitação concentra-se em seis ou sete meses do ano (outubro-abril), sendo o quadrimestre dezembro-março responsável por mais de 50% do total anual (ANDRÉ et al., 2008).

Dez a 25 dias ao ano, ou por vezes com maior duração, ocorre o fenômeno regionalmente conhecido como “veranico”, durante o qual não há precipitação durante o período chuvoso. O fenômeno, que normalmente se verifica em janeiro e/ou fevereiro, coincide com a ocorrência de temperaturas elevadas e, conseqüentemente, de evapotranspiração também pronunciada (ANTUNES, 1986).

Tabela 4.3. Precipitações pluviométricas mensais máximas, mínimas e médias na área do Comperj no período 1968-2009.

<b>Mês</b>	<b>Máxima (mm)</b>	<b>Mínima (mm)</b>	<b>Média (mm)</b>	<b>Máxima em 24 h (mm)</b>
jan	454	78	210	224
fev	294	8	150	168
mar	339	29	158	144
abr	208	27	117	138
mai	190	19	81	130
jun	190	10	47	77
jul	124	5	52	90
ago	126	5	56	83
set	222	14	90	83
out	233	52	106	117
nov	314	50	181	191
dez	392	113	213	442

Verifica-se na Tabela 4.3 que, em termos médios, os meses mais chuvosos são novembro, dezembro e janeiro, com 181, 213 e 210 mm de precipitação, respectivamente. Somados, esses valores perfazem 41% do total anual. Por sua vez, as menores precipitações médias ocorrem de junho a agosto, sendo junho o mês em que essa média é menor (47 mm). O total médio anual de precipitação pluviométrica, considerando-se os dados obtidos pelos postos pluviométricos listados na Tabela 4.1, foi de 1 463 mm.

#### *Dias de chuva*

Nem sempre o total de chuva precipitado, considerado isoladamente, é um bom parâmetro para avaliar se a disponibilidade hídrica em determinado período é suficiente para o atendimento de atividades de plantio, como o de mudas de espécies arbóreas. Já o número de dias de chuva proporciona indicações da intensidade da precipitação ao longo do período estudado. Com o objetivo de melhor avaliar a disponibilidade hídrica para a região, calculou-se a relação entre a precipitação pluviométrica total e o número de dias de chuva ao longo do ano (Figura 4.1).

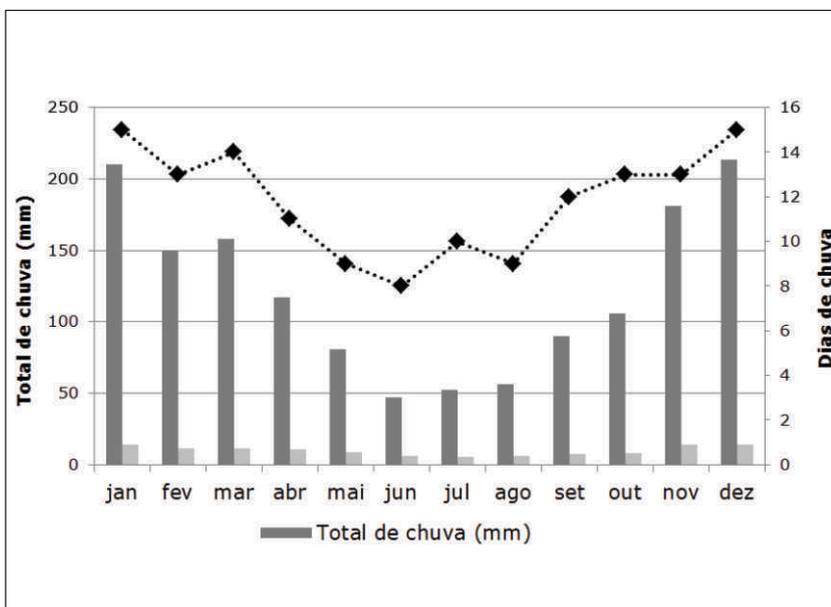


Figura 4.1. Relação entre precipitação pluviométrica média total no ponto central e número de dias de chuva ao longo do ano nos três postos pluviométricos na região do Comperj.

Em janeiro, fevereiro e março, período em que a precipitação pluviométrica total, de 518 mm, se distribuiu em 42 dias, a taxa média diária de chuva foi de  $12,3 \text{ mm dia}^{-1}$ . Já para o segundo trimestre chuvoso, abrangendo março, abril e maio, essa taxa alcançou  $10,3 \text{ mm dia}^{-1}$ , tendo-se em conta uma precipitação total de 356 mm distribuída em 34 dias de chuva. No terceiro trimestre considerado para fins deste estudo (junho, julho e agosto), a taxa média diminuiu para  $5,8 \text{ mm dia}^{-1}$ , o mais baixo valor do período, com precipitação total de 155 mm e 27 dias chuvosos. Para o quarto trimestre, a precipitação pluviométrica foi de 500 mm, distribuindo-se em 41 dias, resultando em uma taxa média de  $12,2 \text{ mm dia}^{-1}$ . Tais resultados mostram a distribuição, ao longo do ano, dos eventos de chuva acumulados por mês. Outro resultado interessante é a distribuição dos eventos extremos diários de chuva em função de intervalos de frequência de 5, 10, 20 e 100 mm (Figura 4.2).

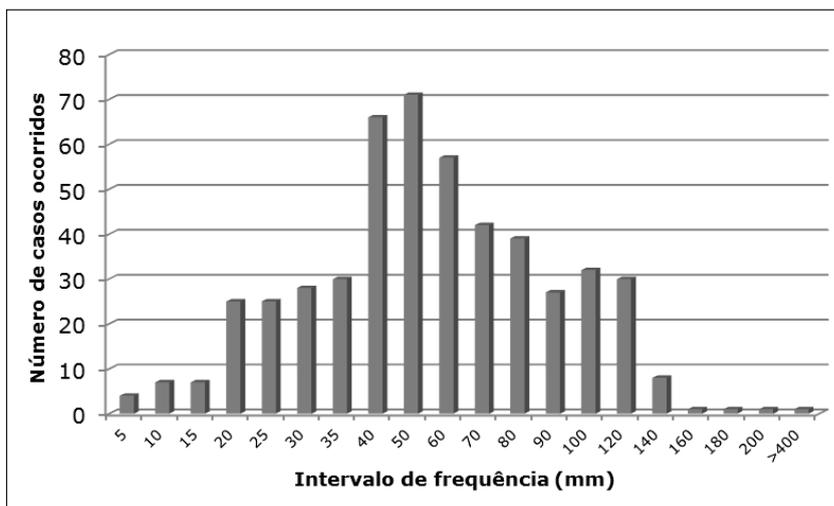


Figura 4.2. Distribuição de eventos extremos de precipitação pluviométrica no período 1968-2009 nos três postos pluviométricos na região do Comperj.

Constata-se que a maior parte dos eventos extremos (cerca de 40%) caracteriza-se por um intervalo de 40-60 mm de chuva em um dia; já chuvas com intensidade diária superior a 100 mm ocorreram em aproximadamente 15% dos casos.

A associação desses dados com parâmetros hídricos do solo, como a taxa de infiltração, permite um melhor planejamento de ações de campo, incluindo o preparo do solo, o plantio de mudas e o manejo pós-plantio.

### *Radiação solar*

A temperatura do ar está intrinsecamente relacionada à quantidade de energia disponível na atmosfera, sendo o Sol a fonte dessa energia. Como mostra a Figura 4.3, a incidência de radiação solar é maior na primavera e no verão, alcançando respectivamente intensidades de  $4\,500\text{ W m}^{-2}$  e  $5\,200\text{ W m}^{-2}$  de radiação solar global. Como o saldo de radiação<sup>1</sup> está estreitamente relacionado com a radiação solar global (ATAÍDE, 2007), há nesses períodos do ano mais

<sup>1</sup> O saldo de radiação (Rn) representa a energia disponível aos processos físicos e biológicos que ocorrem na superfície terrestre, sendo definido como o balanço de radiação de todos os fluxos radiativos que chegam e saem de uma superfície. É um componente fundamental para a estimativa do balanço de energia na superfície e para a previsão do tempo, tendo aplicação na agricultura (ATAÍDE, 2007).

energia disponível para desencadear os fenômenos atmosféricos e suprir as necessidades bióticas e abióticas do ecossistema.

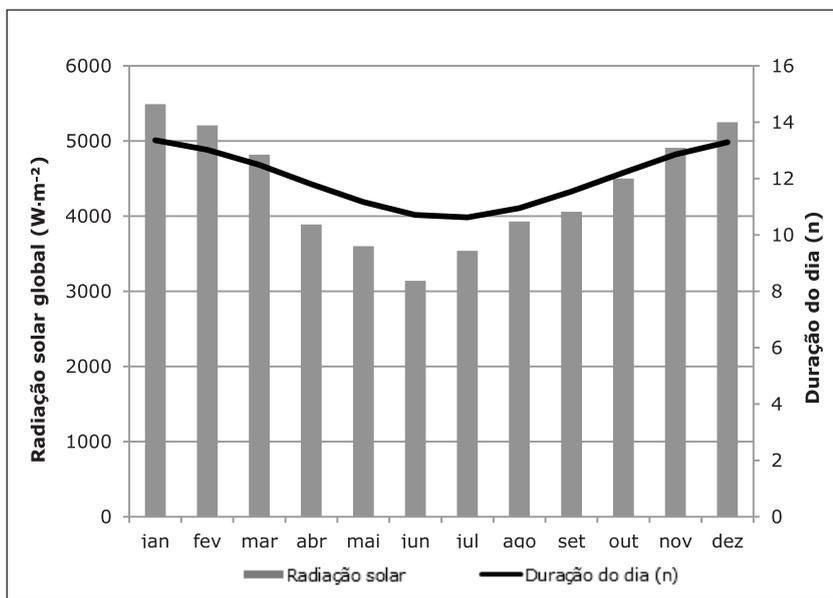


Figura 4.3. Variação sazonal da radiação solar global média diária e da duração do dia no período 1961-1990 no ponto central na área do Comperj.

O menor valor de radiação solar global foi registrado no mês de junho (Figura 4.3), quando o Sol alcança seu ponto extremo no hemisfério norte, com dias consequentemente mais curtos no hemisfério sul.

As espécies vegetais têm melhor desenvolvimento sob determinadas condições de radiação solar e de fotoperíodo. Tendo-se em vista os trabalhos de revegetação da área do Comperj, essas informações devem ser levadas em conta na seleção das espécies mais adequadas para as diversas etapas desse processo.

## Umidade relativa

A Tabela 4.4 indica os valores de umidade relativa atribuídos à área do Comperj no período 1961-1990.

Tabela 4.4. Médias mensais de umidade relativa do ar estimadas com o programa Radiasol para o período 1961-1990 no ponto central da área do Comperj.

Mês	jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	out	nov	dez	Média anual
UR (%)	78	78	79	81	80	80	79	78	79	80	79	80	79

Por sua pequena variação em termos médios, buscou-se melhor analisar esse elemento meteorológico utilizando dados absolutos do município ou de seu entorno. Itaboraí conta com dados de monitoramento de umidade relativa do ar referentes ao período 1992-1996 (ITABORAÍ, 2010), mais recentes, portanto, que os da Tabela 4.4, permitindo constatar que a média das máximas sofre variação pouco significativa ao longo do ano. No entanto, na média das mínimas é notória uma inflexão, no período de inverno, para umidades relativas mínimas mais baixas, que chegam a alcançar pouco mais de 20%, em razão da maior frequência, nessa estação, de massas de ar seco, normalmente associadas com períodos de tempo estável e de poucas chuvas. Já no verão, a umidade relativa do ar é extremamente alta, variando de 85% a 95%. Os dados disponíveis mostram também que o mês mais úmido, em termos absolutos, é janeiro, em decorrência das altas taxas de precipitação pluviométrica e da alta temperatura do ar, embora valores de umidade relativa do ar inferiores a 40% sejam comuns na região na época de inverno. (Há registros de valores próximos de 20%.)

Embora a Organização Mundial da Saúde (OMS) não faça recomendações nem formule valores de referência sobre umidade relativa do ar (ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE, 2006), costumam-se adotar as seguintes faixas: *estado de atenção*, quando a umidade relativa se situa na faixa de 20% e 30%; *estado de alerta*, de 12% a 20%; e *estado de emergência*, quando os valores estão abaixo de 12% (SÃO PAULO, 2006).

## Balanço hídrico

A Tabela 4.5 mostra a variação anual de parâmetros climáticos ligados ao balanço hídrico climatológico no ponto central da área do Comperj. O balanço hídrico mensal permite um planejamento integrado dos recursos hídricos da região em termos agrícolas, facilitando decisões sobre a aquisição de sistemas de irrigação, o dimensionamento da lâmina líquida do sistema e o manejo da irrigação (quanto e quando irrigar), com base em dados históricos de evapotranspiração.

Tabela 4.5. Balanço hídrico climatológico do ponto central da área do Comperj.

Localidade: Comperj			Município: Itaboraí			
Latitude*:	-22,66	Longitude*:	-42,80	Altitude: 27 m		
Mês	T (°C)	P (mm)	ET <sub>o</sub> (mm)	ETR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
jan	24,2	210,2	126,0	126,0	84,2	0,0
fev	24,5	150,1	114,3	114,3	35,9	0,0
mar	22,9	158,2	114,3	114,3	43,9	0,0
abr	22,0	117,1	85,6	85,6	31,5	0,0
mai	20,1	80,8	67,4	67,4	13,4	0,0
jun	18,6	47,3	51,9	51,8	0,0	0,1
jul	18,2	52,5	50,5	50,5	0,0	0,0
ago	19,0	56,3	57,7	57,6	0,0	0,0
set	19,7	90,1	64,2	64,2	22,2	0,0
out	21,0	105,7	81,8	81,8	23,9	0,0
nov	22,3	181,0	96,4	96,4	84,6	0,0
dez	23,3	213,3	114,4	114,4	98,9	0,0
<b>Anual</b>	21,3	1 462,7	1 024,4	1 024,2	438,5	0,1
<b>Ih:</b> 42,8					<b>Clima:</b> úmido mesotérmico	
<b>Iu:</b> 42,8					<b>Köppen:</b> Aw	
<b>Ia:</b> 0,0					<b>Meses secos**:</b> 3	

T: temperatura do ar; P: precipitação pluviométrica; ET<sub>o</sub>: evapotranspiração referencial; ETR: evapotranspiração real; EXC: excedente hídrico; DEF: deficiência hídrica; Ih: índice hídrico; Iu: índice de umidade; Ia: índice de aridez. \*Coordenadas geográficas expressas em graus decimais.\*\*Precipitação mensal inferior a 60 mm.

A evapotranspiração de referência anual<sup>2</sup> para o ponto central do Comperj foi de 1 024 mm (Tabela 4.5), com média mensal de 85,3 mm, correspondente a 2,8 mm dia<sup>-1</sup>. Os meses com maior e menor evapotranspiração potencial são, respectivamente, janeiro e julho (126 e 50 mm), épocas de maior e menor demanda de água pela vegetação.

O balanço hídrico (Figura 4.4) revelou nove meses com excedente hídrico (setembro a maio), com acúmulo de aproximadamente 440 mm (Tabela 4.5). Esse excesso provavelmente abastecerá o lençol freático da região. De maio a setembro, o excedente hídrico é normalmente nulo, ocasionando menor umidade disponível no solo para a vegetação (Tabela 4.5). Nesse período são habituais deficiências hídricas moderadas que não prejudicam, e até mesmo favorecem, algumas culturas permanentes já implantadas na região, tais como as de *Citrus* sp., que embora bastante comuns foram abandonadas na área do Comperj após as desapropriações. No entanto, no caso de revegetação com espécies nativas, é necessária atenção para o período de baixa disponibilidade de água, durante o qual se requererá irrigação para as mudas.

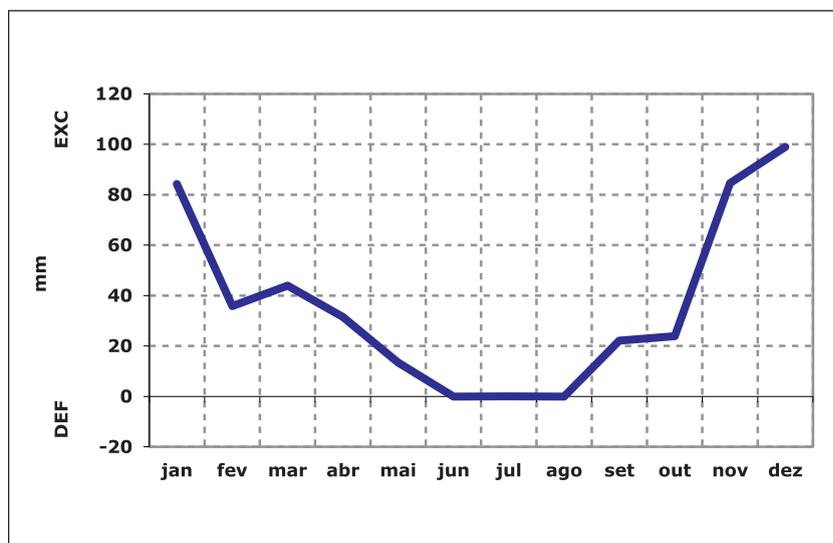


Figura 4.4. Extrato do balanço hídrico mensal do ponto central do Comperj.

<sup>2</sup> Evapotranspiração para uma dada cultura bem adaptada e selecionada para propósitos comparativos, sob dadas condições climáticas, com adequada bordadura para um regime de irrigação padronizado e apropriado para essa cultura e a região considerada.

## *Classificação climática*

O clima da área do Comperj é tropical do tipo *Aw* (KÖPPEN, 1948), ou seja, 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.)

No entanto, pela combinação de dois meses secos de inverno e de totais anuais de pluviosidade variando de 1 000 a 1 500 mm, pode-se também interpretar essa área como de transição ao clima tropical semiúmido (tipo *Am*). Trata-se de uma transição entre os tipos climáticos *Af* e *Aw*, caracterizada por temperatura média do mês mais frio sempre superior a 18 °C, com uma breve estação seca que é compensada pelos totais elevados de precipitação.

## **Considerações finais**

Na área do Comperj, há maior número de dias de chuva por mês durante o quadrimestre novembro-fevereiro. Dezembro é o mês mais chuvoso. Essas condições podem dificultar a realização de trabalhos de campo, incluindo tratos culturais, movimentação de máquinas e veículos e a própria lida no campo. Nesse período também ocorrem as maiores temperaturas do ar, sendo janeiro e fevereiro os meses mais quentes e com maior incidência de radiação solar.

O trimestre junho-agosto reúne os meses com menor precipitação, sendo que junho e julho apresentam dias mais curtos, menor incidência de radiação solar e menores temperaturas.

O balanço hídrico climatológico da área revela, em termos médios, um excedente hídrico nos meses de setembro a maio, mas excedente hídrico nulo de junho a agosto, período seco em que a adoção de técnicas de irrigação se faz necessária para o sucesso de novos plantios. O conhecimento das exigências edafoclimáticas e das condições agrometeorológicas descritas neste capítulo tem papel decisivo não apenas em novos plantios, mas pode também se revelar elemento diferencial para o sucesso no manejo de plantios já implementados.

## Referências

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, Fóz do Iguaçú. **Anais...** Brasilia: SBMET, 2002. CD-ROM.

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

FAO. **Expert consultation on revision of FAO methodologies for crop water requeriments**. Roma: FAO, 1990.

GONÇALVES, A. O.; GACHET, G. F.; SILVA, C. A. M. Automação de algoritmo para caracterização climática de Köppen utilizando procedimentos computacionais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 14., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: SBAGRO, 2005. CD-ROM.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: con un estudio de los climas de la Tierra. Ciudad de México: Fondo de Cultura Economica, 1948.

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

PITTON, S. E. C.; DOMINGOS, A. É. 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, 2004.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. **Balanço hídrico normal por Thornthwaite & Mather (1955), v5.0**. Piracicaba: ESALQ-USP, 1999.

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.

THORNTHWAITE, C. W. An approach toward a rational classification of climate. **Geography Review**, v. 38, p. 55-94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance.** New Jersey: Drexel Institute of Technology, 1955.

UFRGS. **Radiasol:** software para cálculo de radiação solar incidente: versão 2.0. Porto Alegre, 1998. Disponível em: <<http://www.solar.ufrgs.br/#softwares>>. Acesso: 10 jul. 2010.

ANDRÉ, R. G. B.; MARQUES, V. da S.; PINHEIRO, F. M. A.; FERRAUDO A. S. Identificação de regiões pluviometricamente homogêneas no estado do Rio de Janeiro, utilizando-se valores mensais. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 23, n. 4, p. 501 - 509, 2008.

ATAÍDE, K. R. da P. Determinação do saldo de radiação em superfície com produtos do sensor MODIS. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE (Brasília). **Clima e Saúde.** Disponível em: <<http://www.opas.org.br/sistema/fotos/clima.htm>>. Acesso em: 12 jun. 2006.

SÃO PAULO (Cidade). **Baixa umidade relativa do ar aumenta problemas respiratórios.** Disponível em: <[http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a\\_cidade/noticias/index.php?p=3452](http://www.prefeitura.sp.gov.br/portal/a_cidade/noticias/index.php?p=3452)>. Acesso em: 21 jun. 2010.

ITABORAÍ. Prefeitura Municipal. **Plano municipal de saneamento básico**: relatório base (Maio/10 - v1). Disponível em: <<http://itaborai.rj.gov.br/home/PMSB.pdf>> Acesso em 21 jun. 2010.

