



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: www.ufpe.br/rbgfe



O Clima da Bacia do Rio Jequitinhonha, em Minas Gerais: Subsídios para a Gestão de Recursos Hídricos

Vanderlei de Oliveira Ferreira¹, Mariana Mendes Silva²

¹ Professor da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), vanderlei@ig.ufu.br

² Mestranda em Geografia na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), marianamendes_01@yahoo.com.br

Endereço postal: Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bairro Santa Mônica, Uberlândia/MG; CEP: 38.408-100; Telefax: 55(34) 3239-4169

Artigo recebido em 29/05/2012 e aceito em 02/07/2012

RESUMO

O conhecimento das características climáticas das bacias hidrográficas, especialmente quanto à distribuição tempo-espaço da pluviosidade e da temperatura, deve oferecer importantes subsídios à gestão dos recursos hídricos. A distribuição desigual da pluviosidade indica instabilidade na entrada de água no sistema hidrológico, exercendo controle sobre a disponibilidade hídrica no tempo e no espaço. Já a temperatura exerce influência sobre as taxas de evapotranspiração, indicando a disponibilidade energética do ambiente e, conseqüentemente, a demanda hídrica ambiental. O presente artigo caracteriza a porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha quanto à pluviosidade, temperatura, balanço hídrico climatológico e regimes climáticos. Foram elaborados gráficos de comportamento anual e regimes sazonais para 52 postos pluviométricos distribuídos no interior e no entorno da bacia, a maioria deles em operação desde a década de 1940. Também foram elaborados mapas de isolinhas para pluviosidade média, pluviosidade do semestre mais chuvoso, temperaturas médias das mínimas, temperaturas médias, temperaturas médias das máximas, evapotranspiração potencial e déficit hídrico. Os tipos climáticos foram apreciados devido à influência do comportamento habitual da atmosfera na demanda ambiental potencial e real de água e também na demanda antrópica. Foi utilizado o sistema climático de Thornthwaite (1948), baseado na comparação entre evapotranspiração potencial e pluviosidade. A configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores decisivos para a distribuição irregular das variáveis e determinantes para os processos termodinâmicos na área de estudo.

Palavras-chave: pluviosidade; temperatura; balanço hídrico; regimes climáticos; bacia do Jequitinhonha.

The Climate of Jequitinhonha River Basin, in Minas Gerais: Subsidies for the Management of Water Resources

ABSTRACT

The knowledge of the climatic characteristics of the watershed, especially the temporal-spatial distribution of rainfall and temperature, should offer important insights to the management of water resources. The uneven distribution of rainfall indicates instability in the entering of water in the hydrological system, exerting control over the water availability in time and space. Already the temperature influences the evapotranspiration rates, indicating the energetic availability of the environment and, consequently, water demand of the environmental. This article characterizes the basin of the Jequitinhonha river in Minas Gerais as rainfall, temperature, climatological water balance and climatic regimes. Behavior charts annual and seasonal regimes were prepared for 52 rainfall posts distributed within and around the basin, most of them in operation since the 1940s. Were also prepared isoline maps for average rainfall, rainfall of the wettest semester, average of the minimum temperatures, average temperatures, average of the maximum temperatures, potential evapotranspiration and water deficit. The climate types were assessed due to the influence of habitual behavior of the atmosphere in the potential environmental demand and real of water and also in the anthropic demand. Was used the climate system of Thornthwaite (1948), which is based on comparison between potential evapotranspiration and rainfall. The configuration of the relief and distance relative to coast are decisive factors for the irregular distribution of the variables and determinants for the thermodynamic processes in the study area.

Keywords: rainfall; temperature; climatological water balance; climatic regimes; Jequitinhonha basin.

* E-mail para correspondência:

vanderlei@ig.ufu.br (Ferreira, V. O.).

1. Introdução

As condições climáticas interferem na disponibilidade e demanda hídrica, condicionando a ocorrência de situações críticas para a sociedade e para o meio ambiente. Existe forte relação do volume, frequência e intensidade da pluviosidade com a disponibilidade hídrica superficial e subterrânea, já que a chuva representa a fase mais importante do ciclo hidrológico, sendo a fonte primária da maior parte da água doce terrestre. Além disso, há uma proporcionalidade quase direta entre intensidade da pluviosidade e infiltração. Quando as chuvas são regularmente distribuídas podem possibilitar infiltração maior, pois a velocidade de penetração no solo acompanha o volume precipitado. Chuvas torrenciais favorecem o escoamento superficial direto, pois a taxa de infiltração pode ser inferior ao grande volume de água precipitada em curto intervalo de tempo. Portanto, é importante avaliar a dispersão temporal das chuvas, que normalmente é muito elevada no domínio tropical.

A temperatura indica a disponibilidade energética do ambiente, exercendo função importante nos processos da fotossíntese, respiração e evapotranspiração. Os dados de temperatura são muito utilizados para estimativas da evapotranspiração por métodos simplificados. Qualquer caracterização climática em escala regional deve recorrer aos dados de temperatura, tendo em vista as interações desse elemento com outras

variáveis geoambientais.

No presente artigo a pluviosidade foi estudada do ponto de vista de sua irregularidade temporal e espacial. Nesse caso, foram elaborados gráficos de comportamento anual, regimes sazonais e mapas de isoietas. Foram elaborados, ainda, mapas isotermiais de temperaturas médias das mínimas, temperaturas médias e temperaturas médias das máximas. Os tipos climáticos da região também foram considerados devido à influência do comportamento habitual integrado da atmosfera na demanda ambiental potencial e real de água e até mesmo na demanda antrópica. Não houve preocupações relativas à gênese dos fenômenos atmosféricos responsáveis pela sucessão dos tipos de tempo.

A bacia do Jequitinhonha faz limite com a bacia do rio Pardo a norte, a sul com a bacia do rio Doce, a sudeste com a bacia do Mucuri e várias outras pequenas bacias independentes (Sucuruçu, Itanhém, Buranhém e Peruípe). A oeste se limita com a bacia do rio São Francisco e a leste atravessa o limite entre Minas Gerais e Bahia no município de Salto da Divisa e segue rumo ao Oceano Atlântico. A porção mineira da bacia está compreendida entre os paralelos 15°39' e 18°36'S e os meridianos 39°50' e 43°48'W, com orientação dominante SW-NE. A área tem forma aproximada de um losango, cujas diagonais SW-NE e SE-NW têm, aproximadamente, 442 e 255 km, respectivamente, em linha reta. A área total da

bacia é de 70.315 km², dos quais 65.660 (93,38%) correspondem à porção mineira e 4.655 km² (6,62%) estão no território baiano. O rio Jequitinhonha nasce na Serra do Espinhaço, no município do Serro/MG, a uma altitude aproximada de 1.300 m e desenvolve-se paralelamente à referida diagonal SW-NE.

Ao longo do seu curso de 920 km até a

foz no Oceano Atlântico, junto à cidade de Belmonte, atravessa o território mineiro numa extensão de 760 km, sendo os últimos 160 km percorridos na Bahia. A Figura 1 apresenta o mapa de localização da bacia do rio Jequitinhonha no contexto do estado de Minas Gerais.

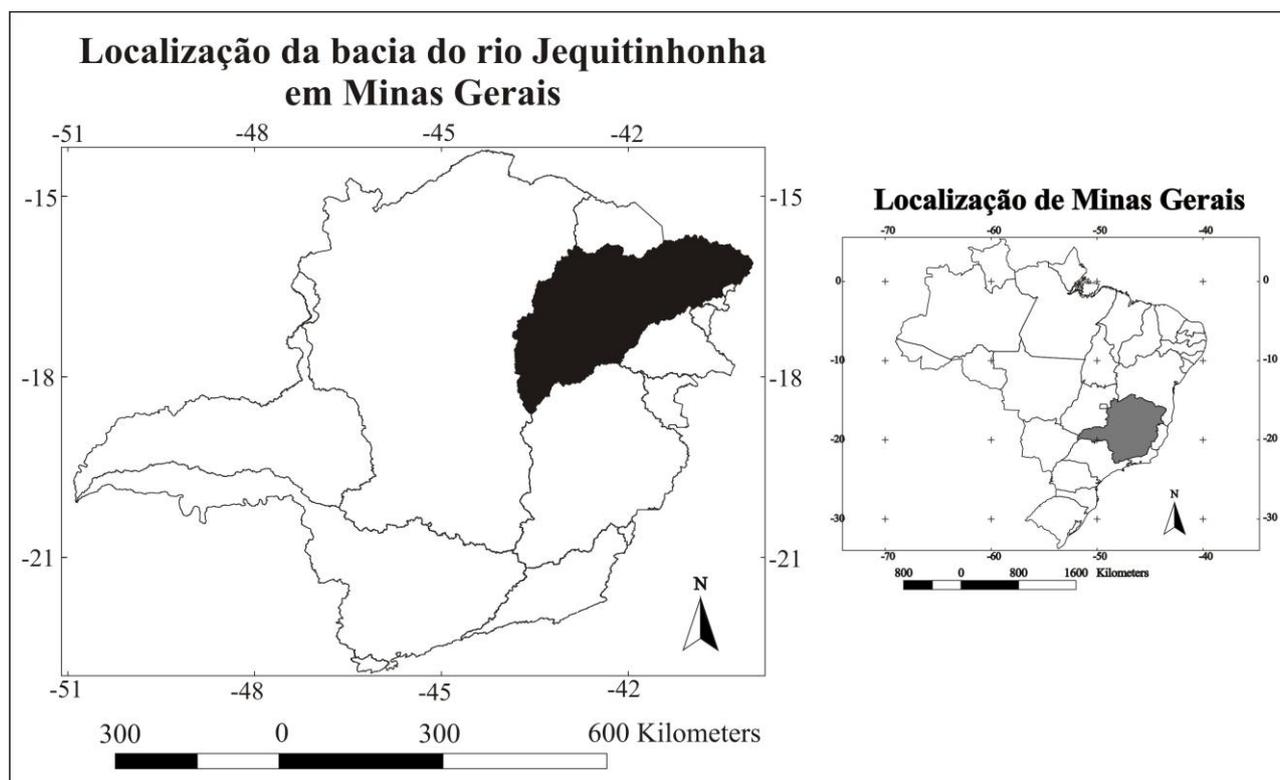


Figura 1. Localização da porção mineira da bacia do Jequitinhonha, em Minas Gerais. Fonte: Mendes Silva, Mariana; Ferreira, Vanderlei de Oliveira, 2011.

2. Material e Métodos

O estudo do comportamento espaço-temporal da pluviosidade contou com dados fornecidos pela Agência Nacional das Águas (ANA), coletados em 52 postos, sendo 23 localizados fora da área da bacia do rio Jequitinhonha. A maioria deles entrou em

operação na década de 1940. O Quadro 1 apresenta os postos pluviométricos, incluindo as coordenadas, altitude e o município nos quais se localizam. Os postos localizados fora dos limites da bacia do rio Jequitinhonha encontram-se dispostos separadamente, porém no mesmo quadro.

Quadro 1. Postos pluviométricos adotados na pesquisa.

Nº.	Nome	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Município
Postos localizados na área de estudo					
01	Salto da Divisa	16° 00'	39° 58'	124	Salto da Divisa
02	Santa Maria do Salto	16° 15'	40° 08'	150	Santa Maria do Salto
03	Jacinto	16° 08'	40° 17'	160	Jacinto
04	Almenara	16° 11'	40° 43'	183	Almenara
05	Jequitinhonha	16° 26'	41° 00'	254	Jequitinhonha
06	Pedra Azul	16° 00'	41° 17'	649	Pedra Azul
07	Medina	16° 14'	41° 53'	500	Medina
08	Itaobim	16° 34'	41° 30'	241	Itaobim
09	São João Grande	16° 41'	41° 31'	280	Itaobim
10	Itinga	16° 36'	41° 46'	248	Itinga
11	Novo Cruzeiro	17° 28'	41° 53'	752	Novo Cruzeiro
12	Alfredo Graça	17° 02'	42° 07'	335	Araçuaí
13	Araçuaí	16° 52'	42° 04'	284	Araçuaí
14	Coronel Murta	16° 38'	42° 13'	279	Coronel Murta
15	Rubelita	16° 25'	42° 17'	380	Coronel Murta
16	Salinas	16° 10'	42° 17'	467	Salinas
17	Açude Vacaria	16° 14'	42° 31'	460	Salinas
18	Pega	16° 52'	42° 20'	290	Virgem da Lapa
19	Berilo	16° 57'	42° 30'	392	Berilo
20	Porto Mandacaru	16° 41'	42° 30'	273	Grão Mogol
21	Grão Mogol	16° 34'	42° 54'	900	Grão Mogol
22	Minas Novas	17° 14'	42° 38'	643	Minas Novas
23	Usina Turmalina	17° 16'	42° 44'	620	Turmalina
24	Capelinha	17° 42'	42° 31'	890	Capelinha
25	Itamarandiba	17° 21'	42° 51'	990	Itamarandiba
26	Carbonita	17° 33'	42° 59'	552	Carbonita
27	Diamantina	18° 15'	43° 36'	1296	Diamantina
28	Mendanha	18° 06'	43° 30'	803	Diamantina
29	Vila Terra Branca	17° 19'	43° 12'	630	Bocaiúva
Postos localizados fora da área de estudo					
30	Itajimirim	16° 04'	39° 36'	180	Itajimirim

continuação					
31	Itapebi	15° 57'	39° 31'	80	Itapebi
32	Itarantim	15° 39'	40° 03'	320	Itarantim
33	Macarani	15° 34'	40° 25'	528	Macarani
34	Itambé	15° 15'	40° 38'	342	Itambé
35	Encruzilhada	15° 32'	40° 56'	605	Encruzilhada
36	Divisa Alegre	15° 42'	41° 20'	820	Águas Vermelhas
37	Itamarati	15° 36'	41° 26'	720	Águas Vermelhas
38	Cândido Sales	15° 30'	41° 15'	676	Cândido Sales
39	Mucuri	17° 35'	41° 31'	350	Teófilo Otoni
40	São Pedro do Suaçuí	18° 20'	42° 38'	498	São Pedro do Suaçuí
41	Rio Vermelho	18° 17'	43° 00'	720	Rio Vermelho
42	Serro	18° 36'	43° 23'	940	Serro
43	Gouveia	18° 27'	43° 43'	1086	Gouveia
44	Usina Paraúna	18° 38'	43° 56'	648	Presidente Juscelino
45	Bocaiúva	17° 07'	43° 49'	602	Bocaiúva
46	Montes Claros	16° 44'	43° 52'	620	Montes Claros
47	Capitão Enéas	16° 09'	43° 43'	580	Capitão Enéas
48	Francisco Sá	16° 29'	43° 30'	657	Francisco Sá
49	Janaúba	15° 48'	43° 19'	498	Janaúba
50	Gorutuba	15° 50'	43° 12'	691	Porteirinha
51	Serra Branca	15° 38'	42° 59'	690	Porteirinha
52	Rio Pardo de Minas	15° 37'	42° 33'	775	Rio Pardo de Minas

Os dados de pluviosidade e temperatura foram trabalhados nos softwares Excel da Microsoft e Arcgis da Esri, e analisados de forma a identificar padrões de distribuição espacial e temporal. Para a caracterização climática foi utilizado o sistema climático de Thornthwaite (1948) que é baseado na comparação entre a evapotranspiração potencial e a pluviosidade. É com base nestas variáveis que são

calculados os índices de umidade e de eficiência térmica. O primeiro gera uma escala que vai do seco ao muito úmido. O segundo gera outra escala, do megatérmico ao gelado. Os tipos climáticos da bacia do rio Jequitinhonha foram identificados considerando apenas as variações espaciais do índice de umidade anual. O balanço hídrico climatológico foi elaborado segundo modelo proposto por Thornthwaite & Mather (1955).

3. Resultados e Discussão

3.1 Pluviosidade

A média dos totais pluviométricos anuais varia entre 600 e 1600 mm no território da parte mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Além da grande variabilidade espacial, as chuvas são muito concentradas em seis meses do ano, entre outubro e março.

A ocorrência de veranicos é muito comum, trazendo consequências graves para a população, uma vez que ocorrem quando as taxas de evapotranspiração são muito elevadas. As Figura 2 apresenta a distribuição espacial dos totais pluviométricos do semestre mais chuvoso.

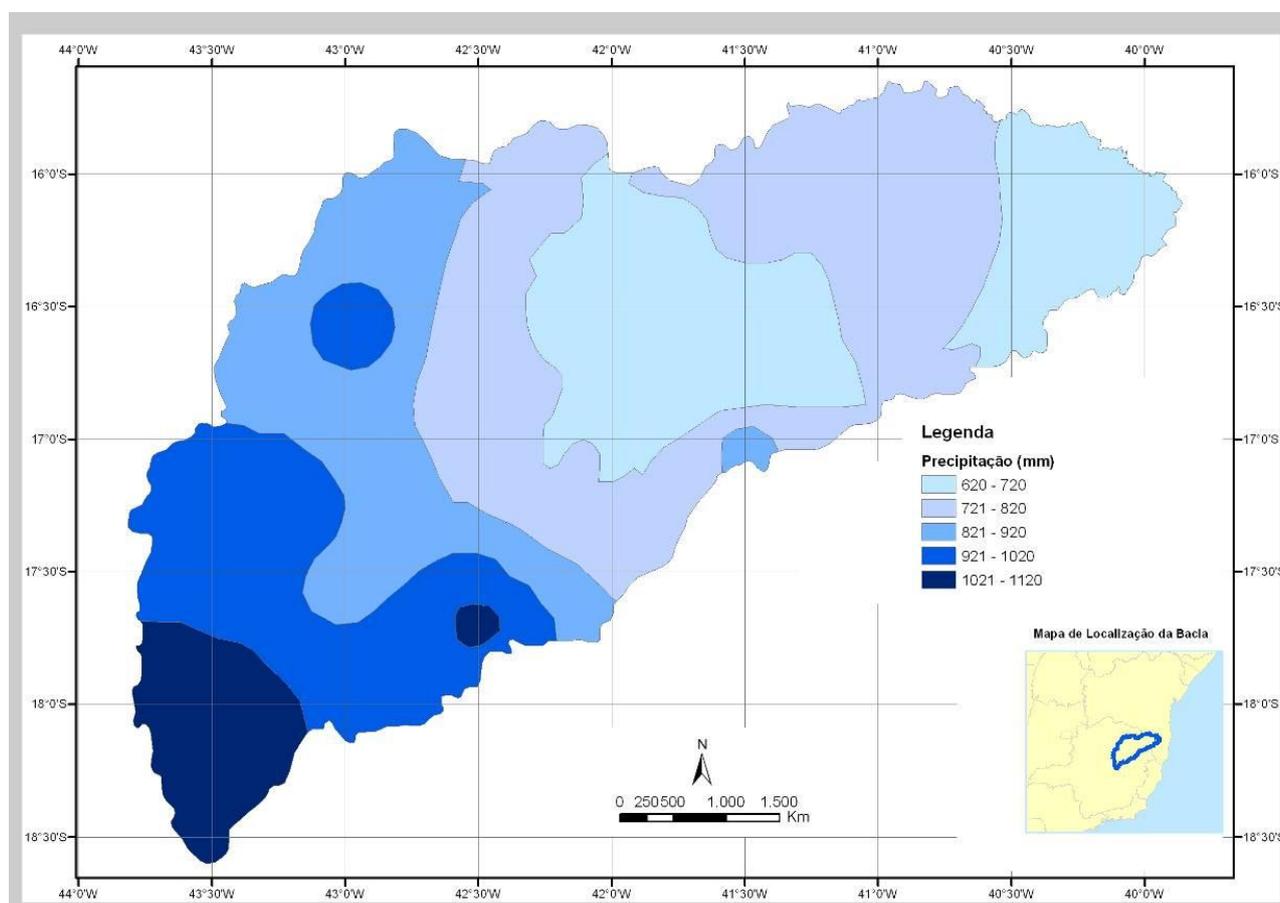


Figura 2. Mapa da pluviosidade do semestre mais chuvoso na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: ANA.

A análise da pluviosidade nas estações seca e chuvosa permite perceber a existência de três padrões de distribuição espacial de chuvas (Figura 3). O padrão A ocorre no setor leste da bacia, portanto mais próximo ao litoral, sem a presença de uma barreira

topográfica que interfira significativamente na passagem do ar úmido proveniente do oceano Atlântico. Estende-se do limite com o estado da Bahia até as sub-bacias do Rio São Miguel (margem direita do rio Jequitinhonha) e rio São Pedro (margem esquerda). No período

úmido, que se estende de outubro a março, o total pluviométrico varia entre 550 a 725 mm. Já no período seco, que se estende de abril a setembro, esta área permanece com totais pluviométricos sempre superiores a 140 mm (148 a 235 mm). Na maioria dos postos os totais anuais médios variam entre 941 a 1140 mm, mas há áreas com índices inferiores na transição para o padrão B. A vegetação predominante nesta área é a mata estacional, o que comprova a ocorrência de um clima relativamente mais úmido.

O padrão B ocorre no setor central da bacia, iniciando-se nas proximidades da sede municipal de Itaobim e estendendo-se em direção oeste até os postos Alfredo Graça e

Queixada, no município de Araçuaí (sub-bacia do rio Gravatá - margem direita do Rio Araçuaí) e Rubelita e Salinas (Sub-bacia do rio Salinas – margem esquerda do rio Jequitinhonha). Nesta área, no período úmido, os índices variam entre 560 e 770 mm, portanto não diferenciando muito em relação ao padrão A. Mas, na estação seca os índices não superam 100 mm em nenhum posto (71 a 93 mm). Os totais anuais médios atingem, no máximo, 850 mm no posto Pega (município de Virgem da Lapa). Trata-se da região mais seca da bacia do rio Jequitinhonha, o que condiciona a ocorrência da vegetação de caatinga, predominantemente.

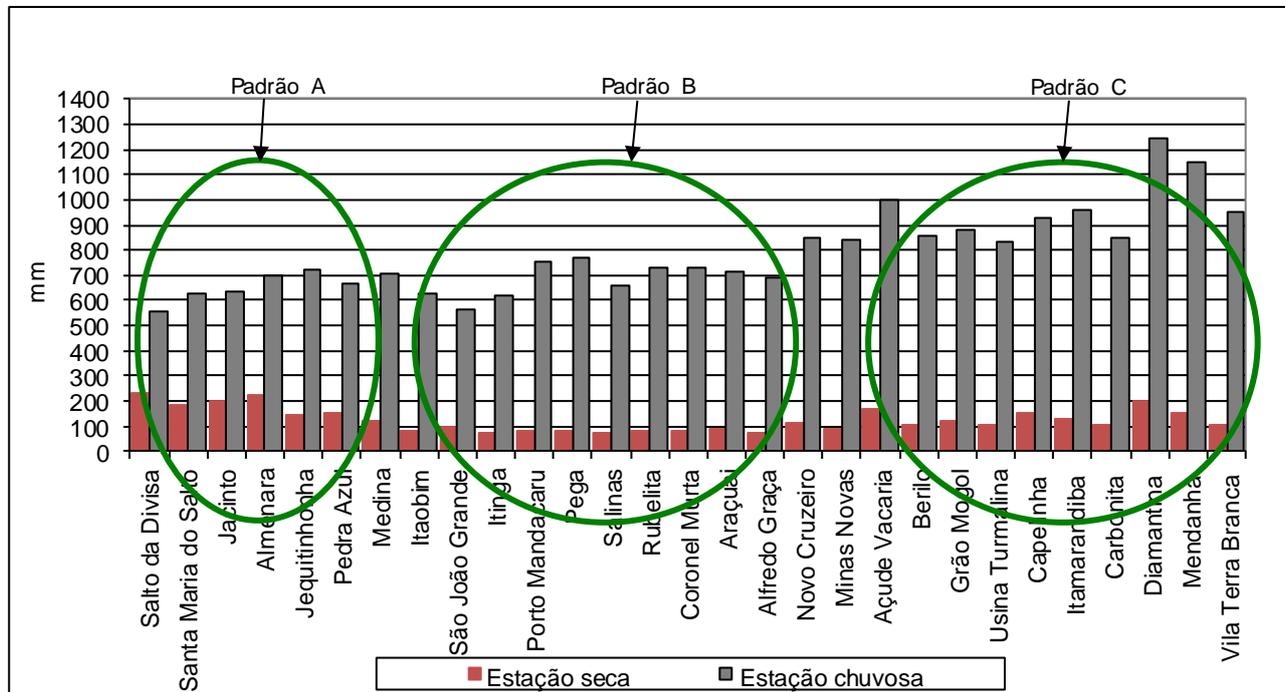


Figura 3. Padrões de distribuição temporal e espacial da pluviosidade na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: ANA.

Por último, o padrão C ocorre no setor oeste da bacia, iniciando-se no município de

Virgem da Lapa, onde estão as sub-bacias do rio Vacaria ao norte (margem esquerda do rio

Jequitinhonha) e rio Setúbal ao sul (margem direita do rio Araçuaí) e estendendo-se até as nascentes do Jequitinhonha e Araçuaí. Nesta área verificam-se as altitudes mais elevadas, o que contribui para a ocorrência de totais anuais médios de pluviosidade mais elevados (1141 a 1340 mm). Comparando-se com os padrões A e B, percebe-se que a concentração sazonal da pluviosidade no padrão C é mais marcante. Na estação seca os índices variam entre 102 e 200 mm, enquanto na estação chuvosa atingem 1248 mm, valor este superior aos totais anuais verificados em qualquer posto pluviométrico do padrão A ou B. A vegetação nativa predominante nesta área é o cerrado, porém incluindo consideráveis manchas de florestas estacionais. Campos rupestres e campos de altitude ocorrem na Serra do Espinhaço.

Alguns postos pluviométricos situados na transição entre os referidos padrões apresentam índices que refletem típica situação de transição. É o caso de Medina, entre os padrões A e B, e Novo Cruzeiro e Minas Novas, entre os padrões B e C.

É bom lembrar que os índices pluviométricos e a sua distribuição sazonal são decorrentes da conjugação entre os mecanismos dinâmicos da atmosfera, que têm influência regional, portanto extrapolando os limites da bacia, e os fatores estáticos, de influência local. A configuração do relevo e a distância em relação ao litoral são fatores

decisivos para a distribuição espacial das chuvas e determinantes para os processos termodinâmicos em toda área de estudo.

O setor oeste da bacia apresenta um relevo mais ondulado, destacando-se as escarpas da Serra do Espinhaço e chapadas de contornos quase sempre abruptos, com amplitude altimétrica que pode alcançar mais de 1.000 m, em menos de 100 km. Já o setor leste apresenta a menor distância do litoral e recebe influência do ar úmido canalizado pelo vale do rio Jequitinhonha. A área central está relativamente distante do litoral e o relevo não favorece a ocorrência de chuvas orográficas, pois a amplitude altimétrica não supera os 200m.

De qualquer modo, considerando que a pluviosidade tende a aumentar das baixas para as altas altitudes, é possível que nos topos das chapadas da área central da bacia os índices sejam ligeiramente maiores se comparados aos vales. A ausência de dados não permite confirmar tal possibilidade. Isso não indicaria maior disponibilidade hídrica devido à elevada permeabilidade dos latossolos destas áreas.

O conjunto gráfico da Figura 4 apresenta os totais anuais de pluviosidade dos postos de Salto da Divisa, São João Grande e Usina Turmalina, representativos dos padrões A, B e C de distribuição temporal e espacial da pluviosidade na área de estudo, respectivamente.

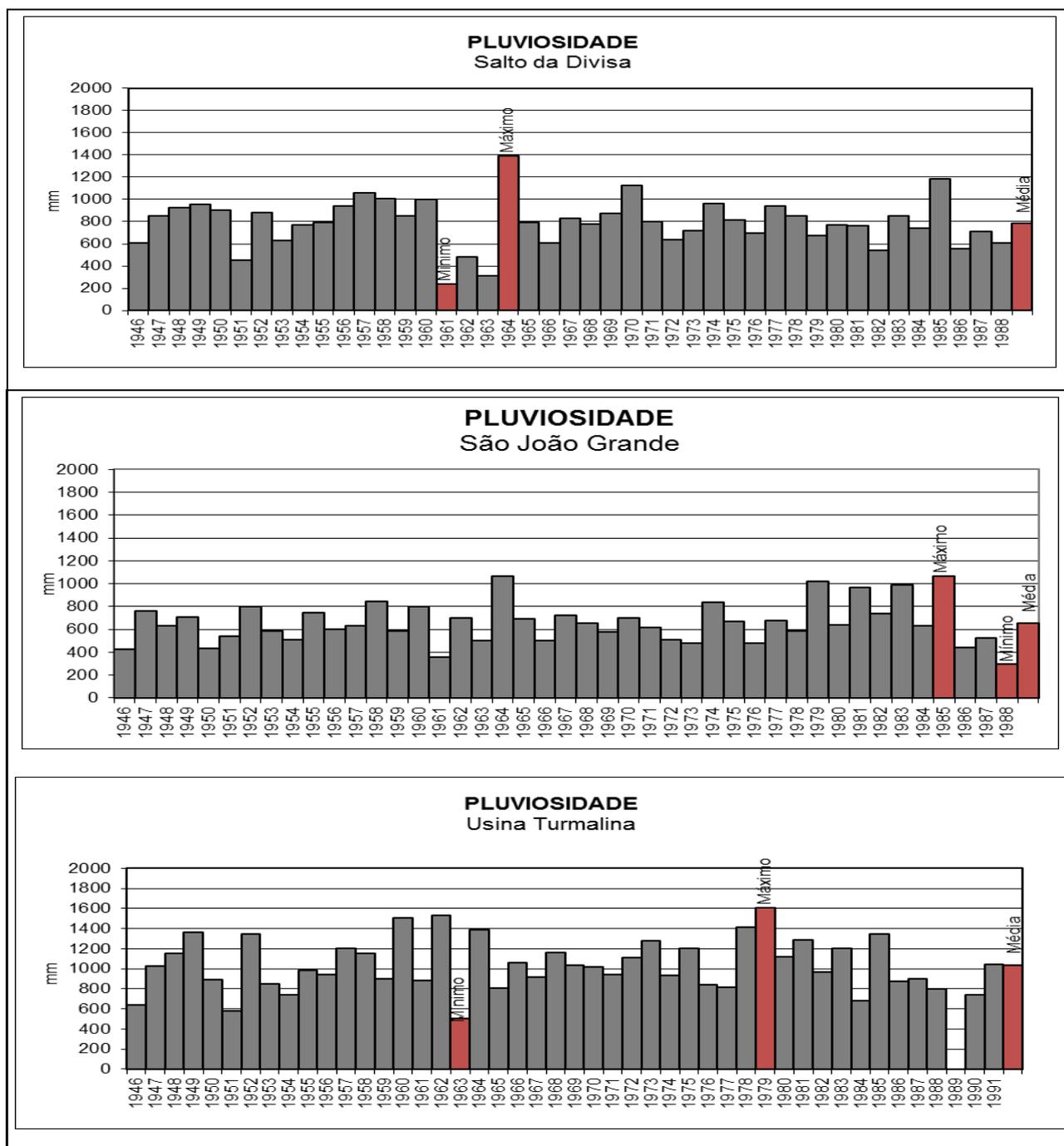


Figura 4. Conjunto gráfico de totais anuais de pluviosidade em postos representativos dos padrões de distribuição das chuvas na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: ANA

O conjunto gráfico da Figura 5 apresenta as médias mensais dos três postos representativos em relação aos padrões A, B e C, respectivamente. O total pluviométrico mensal apresenta acentuada variação de um ano para outro. Apesar disso, a tropicalidade do regime fica evidente, com a presença de

duas estações distintas. Geralmente, o período chuvoso inicia-se no mês de outubro, consolidando-se a partir de dezembro, com máximas ocorrendo de dezembro a fevereiro. Em seguida, inicia-se o período de estiagem, prolongando-se até o mês de setembro, com mínimas ocorrendo de junho a agosto.

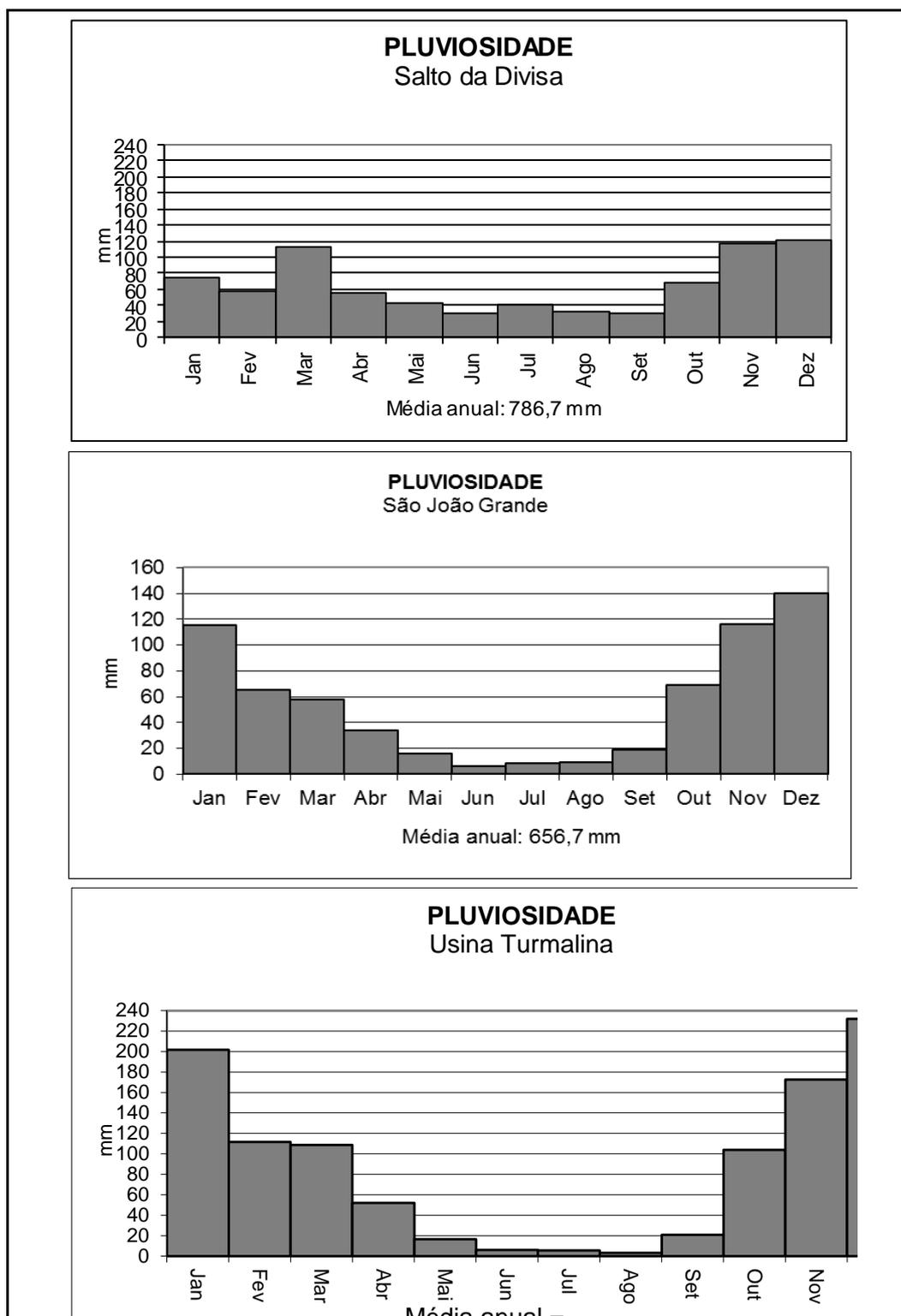


Figura 5. Médias mensais de pluviosidade em postos representativos dos padrões de distribuição das chuvas na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: ANA

3.2 Temperatura

Apesar de reunir características hídricas do semiárido até o úmido, a variação espacial da temperatura média anual na bacia

do rio Jequitinhonha é relativamente pequena, entre 21 a 24°C. Naturalmente que nos fundos de vales os valores são mais elevados e nas regiões serranas são mais reduzidos. O grande

problema relacionado ao estudo do comportamento térmico da bacia é a falta de dados. As Figuras 6, 7 e 8 apresentam, respectivamente, mapas das temperaturas

mínima, média e máxima anuais, incluindo a localização das estações meteorológicas com termometria.

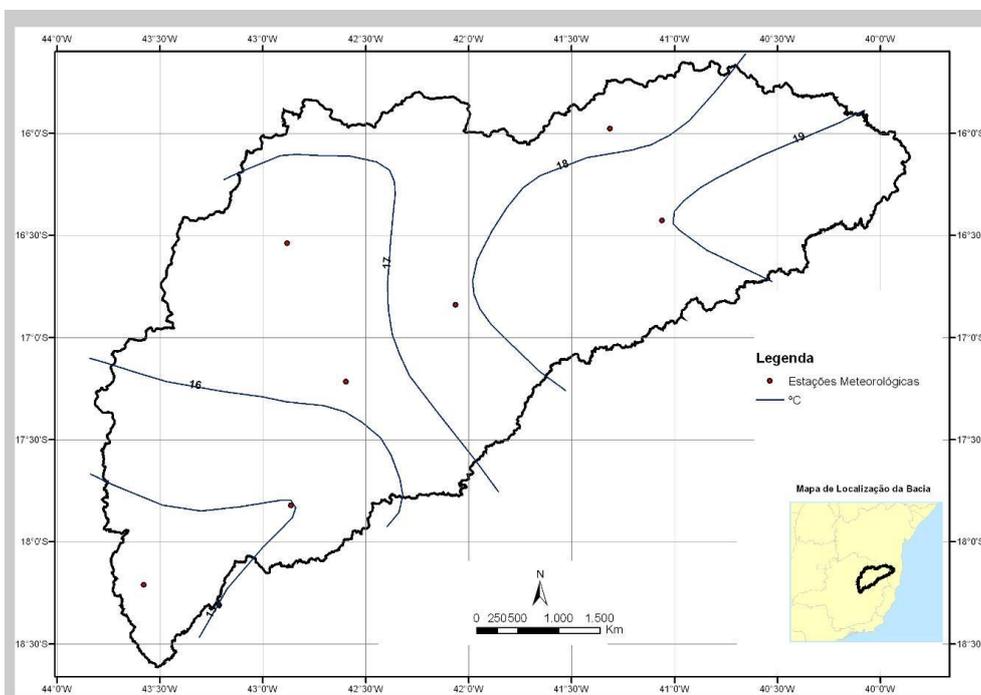


Figura 6. Mapa da distribuição espacial das temperaturas médias das mínimas anuais na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: INMET.

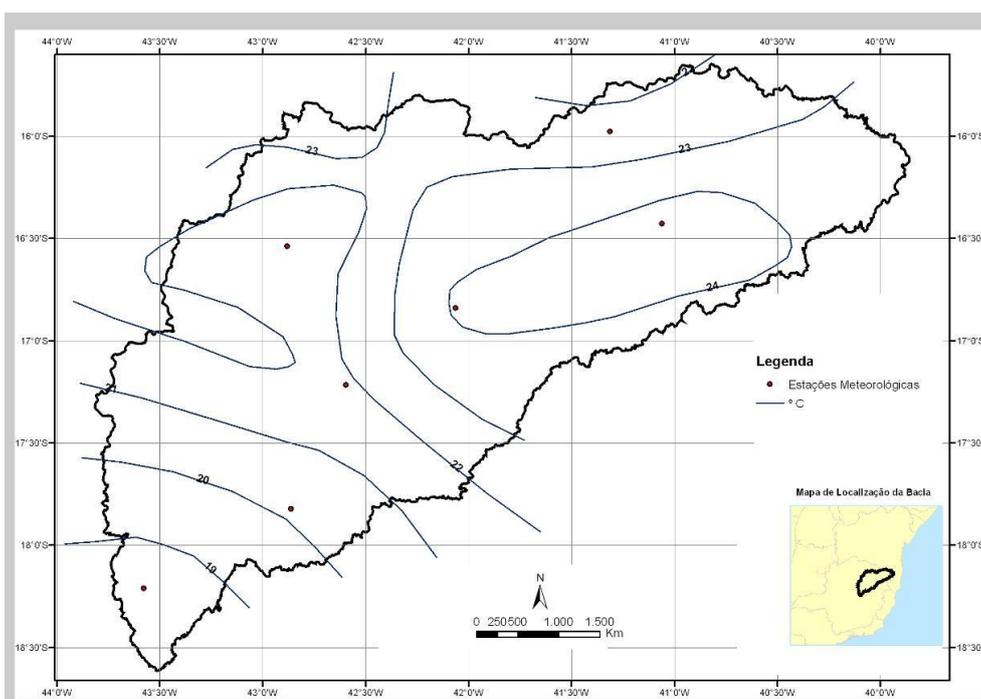


Figura 7. Mapa da distribuição espacial das temperaturas médias anuais na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: INMET.

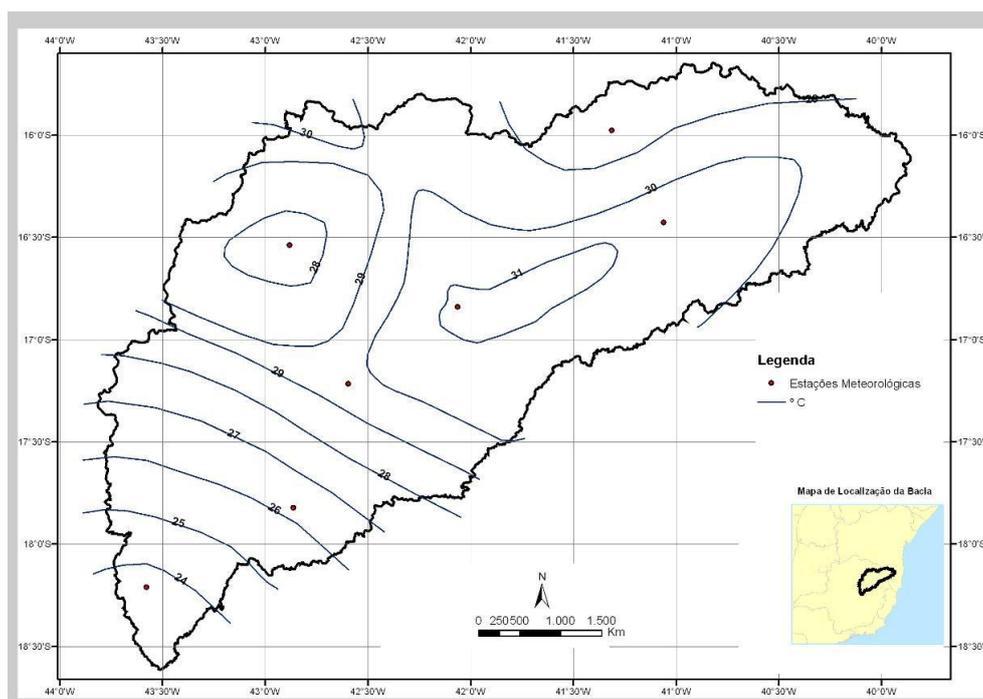


Figura 8. Mapa da distribuição espacial das temperaturas médias das máximas anuais na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Dados: INMET.

3.2 Balanço hídrico climatológico

A técnica mais utilizada para trabalhar com dados do balanço global de água do ponto de vista climatológico é o balanço hídrico de Thornthwaite & Mather (1955). Através da contabilização do suprimento natural de água ao solo, por meio da pluviosidade (P), e da demanda atmosférica, pela evapotranspiração potencial (ETP), considerando um nível máximo possível de armazenamento (CAD), o balanço hídrico fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento efetivo de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal (Camargo, 1971; Pereira et al; 1997).

O balanço hídrico climatológico é

mais frequentemente apresentado na escala mensal e para um ano médio, ou seja, o balanço hídrico cíclico, elaborado a partir das normais climatológicas de temperatura média e chuva. De acordo com Camargo e Camargo (1993), trata-se de um instrumento útil e prático para caracterizar o fator umidade do clima, sendo sua utilização indispensável na caracterização climática (Vianello; Alves, 1991; Pedro Júnior et al. 1994) como, também, na definição da aptidão agrícola das regiões (Ortolani et al., 1970 e Camargo et al., 1974).

A Figura 9 apresenta o balanço hídrico de Pedra Azul/MG. Observa-se que há excedente hídrico somente nos meses de dezembro e janeiro. De fevereiro a setembro a situação é de deficiência. Somente nos meses

de outubro, novembro, dezembro e janeiro a demanda hídrica ambiental (evapotranspiração) é inferior à oferta (pluviosidade). O armazenamento é máximo somente em dezembro e janeiro, ou seja, o solo permanece com 100 mm de água

armazenada somente nesses meses. Na verdade, de um total de 877 mm de precipitações por ano (em média), somente 56,5 mm fica disponível para percolar ou escoar superficialmente e isso ocorre nos meses de dezembro e janeiro.

Tempo Meses	ETP mm	P-ETP mm	NEG-AC mm	ARM mm	ALT mm	ETR mm	DEF mm	EXC mm
Jan	112,9	30,6	0,0	100,0	0,0	112,9	0,0	30,6
Fev	101,5	-32,6	-32,6	72,2	-27,8	96,7	4,8	0,0
Mar	108,8	-25,6	-58,2	55,9	-16,3	99,5	9,3	0,0
Abr	88,9	-30,8	-88,9	41,1	-14,8	72,9	16,0	0,0
Mai	76,5	-45,3	-134,3	26,1	-15,0	46,2	30,3	0,0
Jun	60,5	-48,4	-182,6	16,1	-10,0	22,1	38,4	0,0
Jul	59,8	-48,6	-231,3	9,9	-6,2	17,4	42,4	0,0
Ago	68,1	-58,4	-290,0	5,5	-4,4	14,1	54,0	0,0
Set	78,2	-44,6	-335,2	3,5	-2,0	35,6	42,6	0,0
Out	96,2	1,8	0,0	5,3	1,8	96,2	0,0	0,0
Nov	99,3	38,9	0,0	44,2	38,9	99,3	0,0	0,0
Dez	107,6	81,7	0,0	100,0	55,8	107,6	0,0	25,9
Média	88,2	-15,1	-112,8	-	-	68,4	19,8	4,7
Total/Ano	1058,3	-181,3	-1353,1	-	-	820,5	237,8	56,5

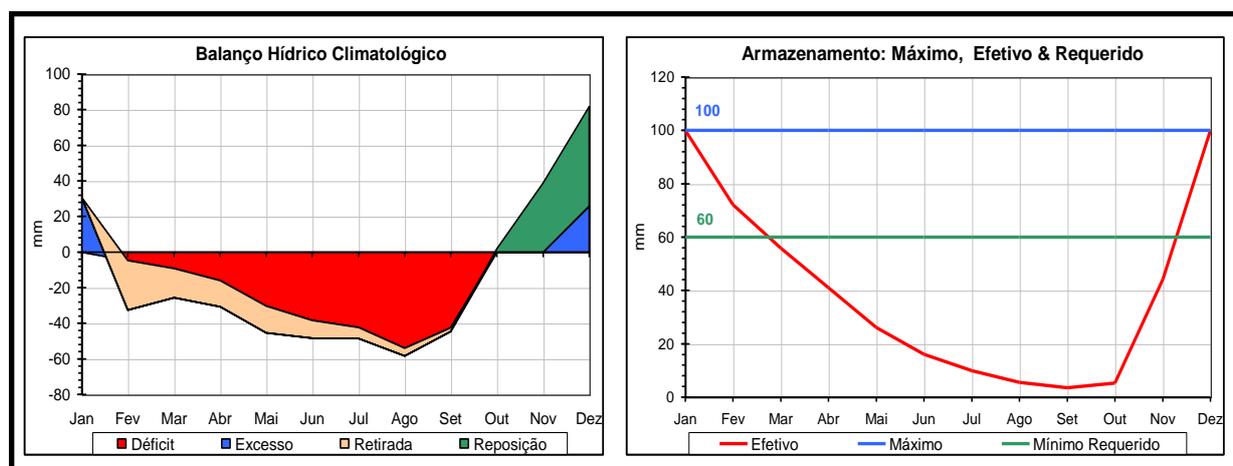


Figura 9. Balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955) de Pedra Azul/MG. Dados: INMET (1973-1990)

No balanço hídrico de Diamantina/MG (Figura 10) percebe-se uma situação bem diferente. Observa-se que há excedente hídrico nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, novembro e dezembro. Nesse caso, ocorre deficiência somente em maio, junho, julho, agosto e setembro. A pluviosidade supera a

evapotranspiração em sete meses (outubro a abril). O armazenamento é máximo de novembro até abril. Dos 1404 mm de pluviosidade anual, 663,5 mm são disponibilizados para percolar ou escoar lateralmente.

A região de Pedra Azul apresenta cobertura vegetal potencial de floresta

estacional e manchas de floresta ombrófila aberta, enquanto na região de Diamantina somente as plantas xerófitas conseguem sobreviver. Segundo Mota (1985), há solos aluviais que podem apresentar uma capacidade de campo superior a 400 mm, mas

na região de Diamantina há solos que não podem armazenar água alguma. É claro que, se não fosse a abundante pluviosidade, a paisagem da Serra do Espinhaço seria muito mais inóspita e simplificada do ponto de vista geoecológico.

Tempo	ETP	P-ETP	NEG-AC	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
Meses	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Jan	87,2	219,8	0,0	100,0	0,0	87,2	0,0	219,8
Fev	78,0	43,5	0,0	100,0	0,0	78,0	0,0	43,5
Mar	82,4	84,5	0,0	100,0	0,0	82,4	0,0	84,5
Abr	66,6	12,2	0,0	100,0	0,0	66,6	0,0	12,2
Mai	57,2	-26,3	-26,3	76,9	-23,1	54,0	3,2	0,0
Jun	47,9	-40,2	-66,6	51,4	-25,5	33,2	14,7	0,0
Jul	45,9	-37,8	-104,4	35,2	-16,2	24,3	21,6	0,0
Ago	54,6	-37,9	-142,3	24,1	-11,1	27,8	26,8	0,0
Set	60,9	-13,1	-155,1	21,2	-2,9	50,7	10,2	0,0
Out	75,0	58,0	0,0	79,2	58,0	75,0	0,0	0,0
Nov	78,2	143,8	0,0	100,0	20,8	78,2	0,0	123,0
Dez	83,8	180,5	0,0	100,0	0,0	83,8	0,0	180,5
Média	68,1	48,9	-41,2	-	-	61,8	6,4	55,3
Total/Ano	817,7	587,0	-494,7	-	-	741,2	76,5	663,5

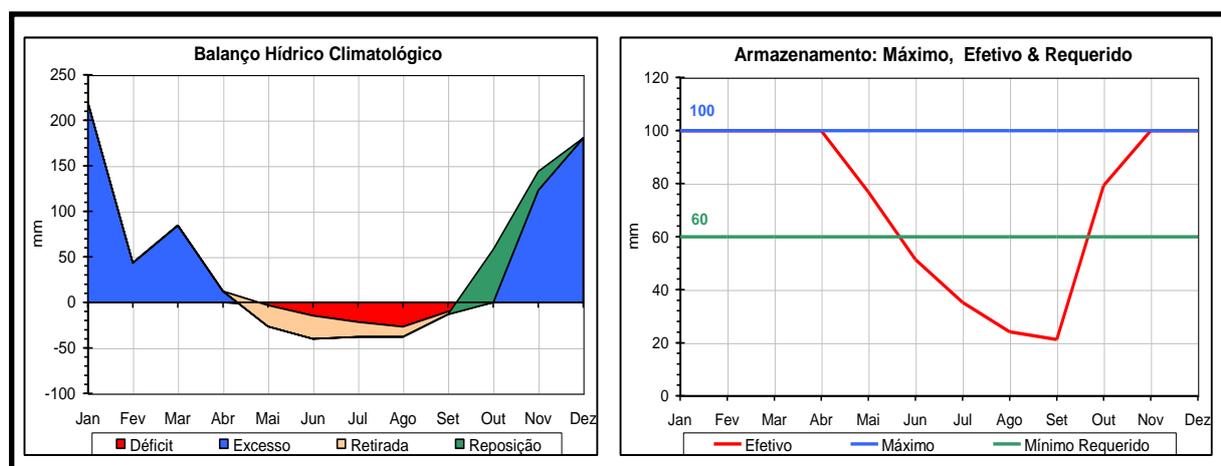


Figura 10. Balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1955) de Diamantina/MG. Dados: INMET (1972-1990).

As Figuras 11 e 12 apresentam, respectivamente, as variações espaciais da evapotranspiração potencial (ETP) e de déficit hídrico (DEF) na porção mineira da bacia do Jequitinhonha. As cabeceiras da bacia, na região da Serra do Espinhaço, apresentam balanço hídrico mais favorável, com a ETP

anual variando entre 1300 e 1500 mm e o DEF entre 300 e 600 mm. No trecho médio a ETP atinge até 1700 mm, com déficit de 800 mm. No trecho inferior da bacia a ETP situa-se entre 1500 e 1600, enquanto que o DEF anual chega a cair para 200 mm no extremo jusante da área de estudo.

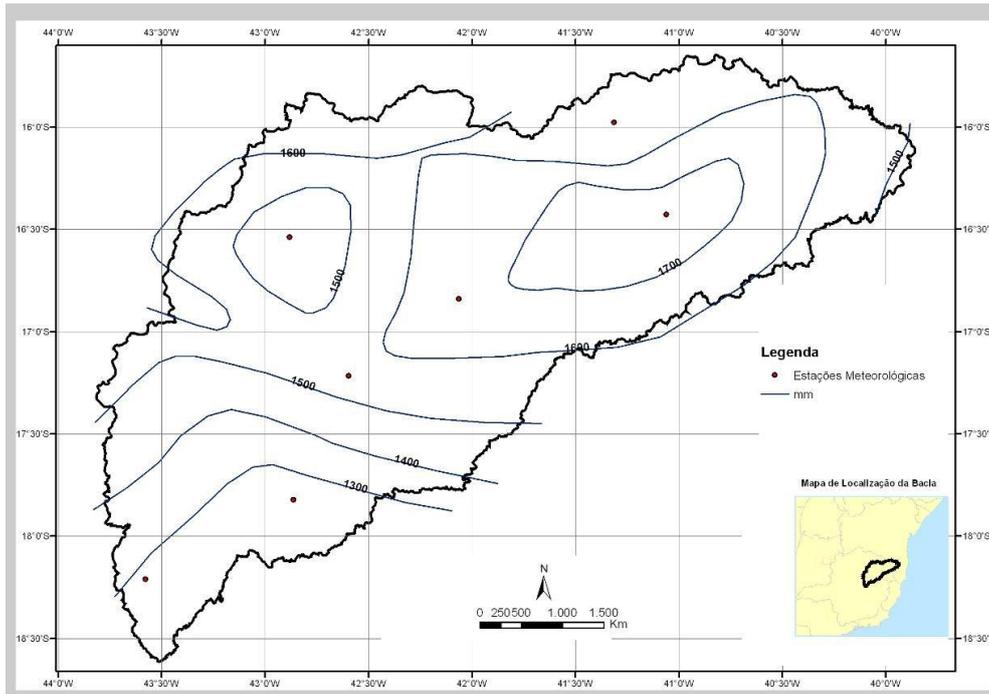


Figura 11. Mapa das variações da evapotranspiração potencial (ETP) na porção mineira da bacia do Jequitinhonha. Adaptado a partir de original da RURALMINAS (1995).

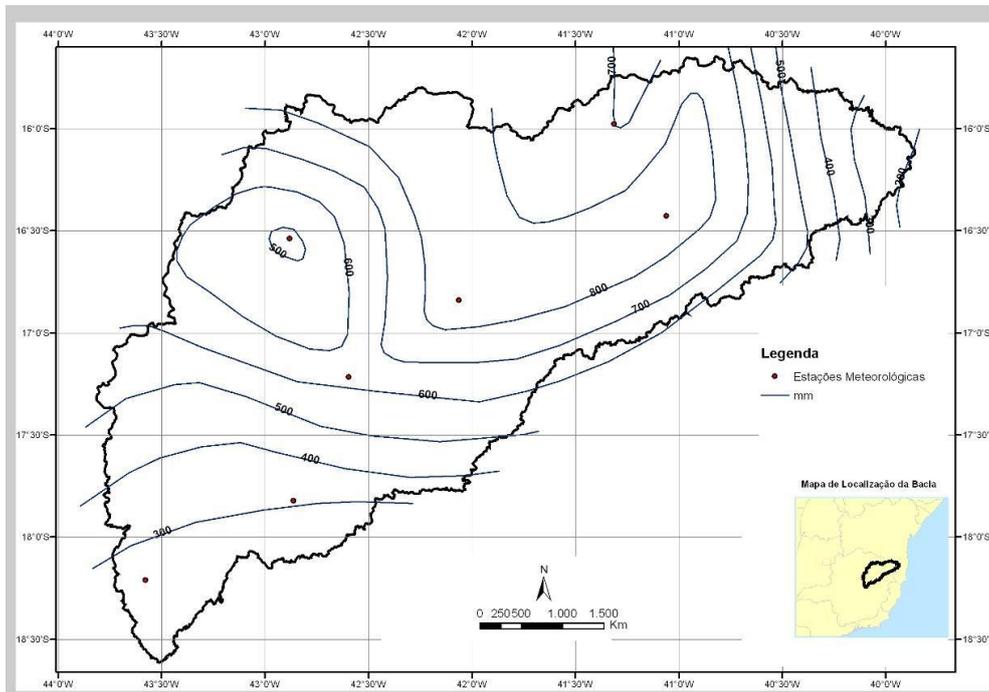


Figura 12. Mapa das variações do déficit hídrico (DEF) na porção mineira da bacia do Jequitinhonha. Adaptado a partir de original da RURALMINAS (1995).

3.4 Regimes climáticos

A Figura 13 apresenta os regimes climáticos da parte mineira da bacia do

Jequitinhonha segundo sistema climático de Thornthwaite (1948), que é baseado na comparação entre evapotranspiração potencial

e pluviosidade. Com base nestas variáveis são calculados os índices de umidade e de eficiência térmica. Os tipos climáticos foram identificados considerando apenas as variações espaciais do índice de umidade anual. Percebe-se a ocorrência de 4 tipos climáticos: úmido, úmido a sub-úmido, sub-úmido a semiárido e semiárido. A maior parte da bacia apresenta clima do tipo sub-úmido a semi-úmido. A mancha de clima semi-árido

ocupa a quase totalidade dos municípios de Araçuaí, Itinga e Itaobim. Os dados indicam a presença de uma área úmida a sub-úmida ocupando os municípios de Almenara e partes de municípios vizinhos (região de Pedra Azul). Na Serra do Espinhaço, como era de se esperar, aparecem manchas de climas úmido e úmido a sub-úmido, tanto na porção meridional quanto na setentrional daquele domínio fisiográfico.

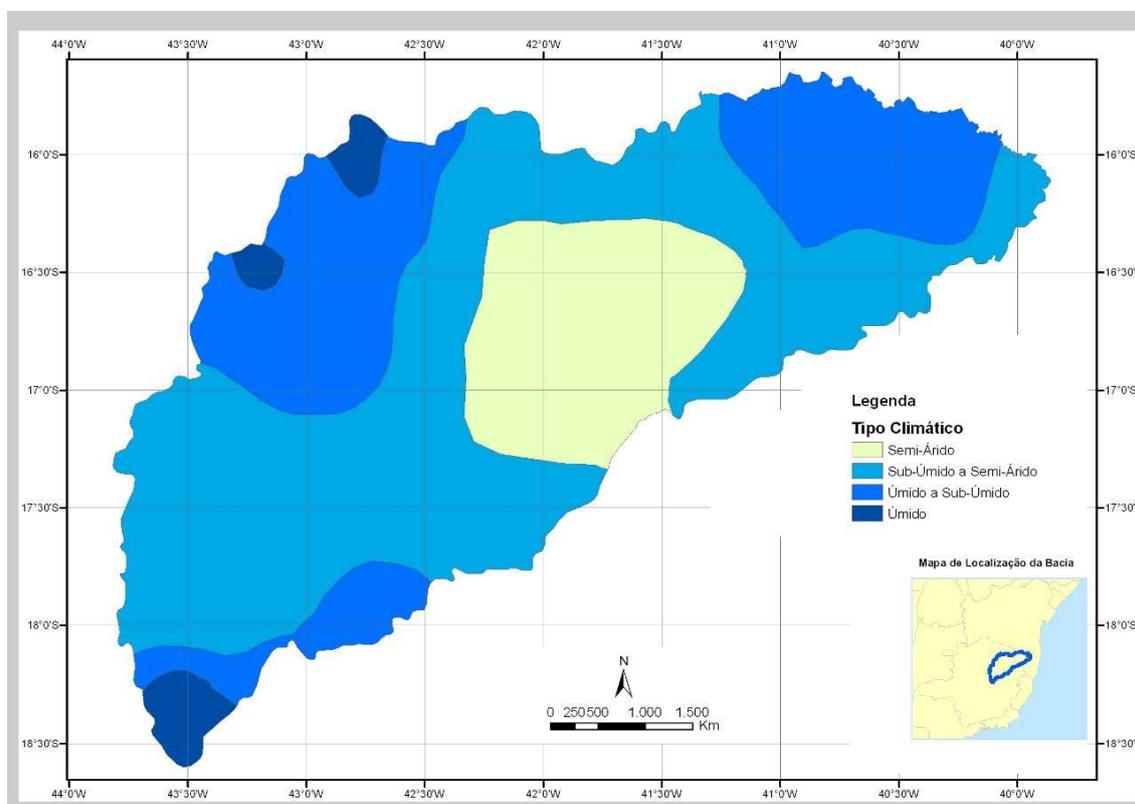


Figura 13. Mapa de regimes climáticos da parte mineira da bacia do rio Jequitinhonha.

4. Conclusões

A porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha apresenta significativa heterogeneidade climática, o que cria variados cenários em relação à disponibilidade e demanda hídrica. O fator clima atua dinamicamente junto com outros atributos do

meio físico e biótico e é determinante quanto à ocorrência de significativas distinções geoambientais internas à bacia, incluindo diferenças ecológicas e até influências em padrões culturais e modos de uso dos recursos naturais.

O entendimento do comportamento

dos parâmetros chuva, temperatura e outras variáveis relacionadas ao balanço hídrico climatológico, especialmente quanto às inconstâncias temporais e espaciais, podem contribuir para o entendimento da dinâmica físico-natural da na bacia do rio Jequitinhonha. No presente estudo ficou evidenciado que as variações das temperaturas (máxima, média e mínima) são relativamente pequenas. Entretanto, quanto à pluviosidade, a dispersão têmporo-espacial dos totais mensais e anuais é muito elevada. A este respeito, foi indicada a existência de padrões de distribuição espacial e temporal de chuvas.

O balanço hídrico climatológico de grande parte da bacia do Jequitinhonha é desfavorável a várias atividades agrícolas. Além da reduzida quantidade de chuvas, as temperaturas são elevadas. Para as plantas, a situação se complica sobremaneira durante o período seco, pois a ETP se mantém alta e o suprimento de água depende de absorção das camadas mais profundas dos solos. Nesse caso, é bom lembrar que os solos da região apresentam importantes restrições, inclusive no que se refere à capacidade de armazenamento hídrico.

Os resultados apresentados no presente trabalho poderão colaborar para uma otimização das atividades agrícolas e outros aproveitamentos hídricos que exigem indenficação de situações em que o clima é o fator limitante. Novas alternativas de uso e

ocupação territorial, afinadas com a realidade físico-ambiental da bacia do Jequitinhonha, devem ser avaliadas e sugeridas.

5. Agradecimentos

Registramos agradecimento à Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo auxílio à pesquisa através de bolsa de doutorado a Vanderlei de Oliveira Ferreira.

6. Referências

Agência Nacional de Águas – ANA. HidroWeb - Sistema de Informações Hidrológicas. (2010). Disponível em <http://hidroweb.ana.gov.br>. Acesso em maio e junho de 2010.

Camargo, A. P. (1971). Balanço hídrico no Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 28p. (Boletim Técnico, 116).

Camargo, A. P; Pinto, H. S; Pedro JR et al. Aptidão climática de culturas agrícolas. In: SÃO PAULO. (1974). Zoneamento Agrícola do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Estado da Agricultura, v.1, p.109-149.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET. (2009). Dados climatológicos das estações de Pedra Azul, Araçuaí, Diamantina e Itamarandiba. Fornecimento via correio eletrônico, em planilhas Excel.

Mendes Silva, Mariana; Ferreira, Vanderlei

de Oliveira. (2011). Análise comparativa do clima de Araçuaí, Pedra Azul e Itamarandiba, na porção mineira da bacia do rio Jequitinhonha. Caderno de Geografia. Belo Horizonte: v. 21, n. 35, p. 56-73.

Mota, Fernando Silveira. (1985). Meteorologia Agrícola. 7º ed. São Paulo: Nobel.

Ortolani, A. A; Pinto H. S; Pereira, A. R; Alfonsi, R. R. (1970). Parâmetros climáticos e a cafeicultura. Instituto Brasileiro do Café, 27p.

Pedro Júnior, M. J; Mello, M. H. A; Pezzopane, J. E. M. (1994). Caracterização agroclimática da microbacia Alto Curso do Ribeirão São Domingos (Pindorama). Campinas: Instituto Agrônomo, 27p. (Boletim Técnico, 150)

Pereira, A. R.; Villa Nova, N. A.; Sedyama, G. C. (1997). Evapo(transpi)ração. Piracicaba: FEALQ, 183p.

Ruralminas. (1995). Planvale - Plano Diretor de Recursos Hídricos para os Vales dos Rios Jequitinhonha e Pardo. Belo Horizonte: Geotécnica.

Thornthwaite, C. W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review, n. 38, p. 55-94.

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

Vianello, R. L; Alves, A. R. (1991). Meteorologia básica e aplicações. Viçosa: UFV, 449p.