

# TIPOS DE CLIMA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO \*

LISIA MARIA CAVALCANTI BERNARDES

Da Divisão de Geografia do C.N.G.

O estado do Rio de Janeiro apresenta-se, climaticamente bastante diversificado, em função do relevo e da altitude. Estes são, na verdade, os fatores de maior importância que, provocando precipitações mais abundantes nas encostas e na base das serras e amenizando a temperatura nas zonas elevadas, são responsáveis pelas variações climáticas que se observam nessa unidade federada. Ao relevo propriamente dito, devem-se as diferenças nos totais e no regime pluviométrico enquanto o fator altitude é responsável pela ocorrência, em grandes áreas do estado, de climas mesotérmicos, com invernos frescos e verões quentes ou brandos.

O relevo e a altitude são, pois, os principais fatores da diversificação dos climas no estado do Rio de Janeiro e a distribuição dos vários tipos climáticos a eles se subordina diretamente.

Em linhas gerais, pode-se dizer que o estado do Rio de Janeiro é atravessado de WSW para ENE pelo alinhamento montanhoso da serra do Mar, de encostas quase sempre escarpadas e altitudes variáveis frequentemente superiores, em seus cumes, a 1 000 m. alcançando mesmo mais de 2 000 m., em seus trechos mais elevados<sup>1</sup>. A nordeste, termina a serra não longe da margem direita do rio Paraíba, enquanto na margem oposta vê-se apenas um planalto fortemente dissecado, sem a frente característica da serra do Mar.

A serra do Mar, cujos nomes locais são muito variados<sup>2</sup> é o acidente responsável pela diversificação dos climas no estado do Rio de Janeiro. Isola, do lado do oceano, uma baixada litorânea quente e úmida, com uma estação seca e outra chuvosa, que desaparece a oeste, onde a escarpa da serra alcança o litoral e se alarga a nordeste, na grande planície campista.

Correspondem a encosta e o alto da serra, à faixa de clima mais úmido e amenizado pela altitude, caracterizada por chuvas de relevo, abundantes, durante todo o ano, mesmo no período mais seco. Este tipo de precipitação também se faz sentir na base da serra, onde as temperaturas, no entanto, permanecem relativamente elevadas.

Para o interior, além do alto da serra, estende-se o planalto ora mais ora menos acidentado, onde à altitude se deve a ocorrência de um clima mesotérmico. No planalto reaparece o regime de duas estações, uma chuvosa outra seca, aí mais acentuada que no litoral, uma vez que, por sua situação na vertente interior da serra, acha-se ele protegido contra a influência litorânea. O mesmo

\* Este trabalho foi elaborado tendo por base as normais de 33 postos meteorológicos do Serviço de Meteorologia do Ministério da Agricultura. Também foram utilizados os dados publicados pela Divisão de Águas do mesmo Ministério no *Atlas Pluviométrico do Brasil*, editado em 1949.

<sup>1</sup> 2 263 m. na Pedra do Sino, 2 230 m na Pedra Açu, no trecho denominado serra dos Órgãos.

<sup>2</sup> Serra da Estrêla, dos Órgãos, do Couto, de Macaé, etc. . .

tipo de clima reaparece no planalto do norte do estado, na margem esquerda do Paraíba, nas altitudes superiores a 250-300 metros, onde se dá o contacto com o clima quente dos fundos dos vales e da baixada.

## I — A BAIXADA LITORÂNEA QUENTE E ÚMIDA

A faixa litorânea fluminense possui em quase tôda sua extensão um mesmo tipo climático, quente e úmido com uma estação chuvosa no verão e outra relativamente sêca no inverno, fazendo exceção apenas a base da serra, de regime pluviométrico diverso em função da proximidade daquele relêvo.

A oeste, a baixada e seu clima característico não se estendem além da bacia do rio Guandu, pois a serra do Mar aí alcança o litoral, condicionando a presença de um clima sempre úmido de chuvas de relêvo. Também ao norte da Guanabara a baixada estreita-se muito, com a proximidade da serra que tem aí uma direção aproximada leste-oeste.

É para leste e nordeste que a faixa litorânea se apresenta mais larga: na zona de Cabo Frio, onde muda de rumo a costa, na planície do baixo Paraíba e no baixo curso do Itabapoana.

Esta maior ou menor extensão da faixa litorânea fluminense exerce função relevante nas variações locais do clima da região, como veremos adiante.

Em conjunto, a faixa litorânea fluminense — incluindo tôda a baixada e os maciços não muito elevados que acompanham certos trechos do litoral — caracteriza-se por possuir um clima quente e úmido, sem inverno pronunciado (média do mês mais frio superior a 18°), cujo regime pluviométrico é assinalado pela existência de um período chuvoso no verão e estiagem no inverno.

Este tipo climático corresponde à designação Aw de KOPPEN, embora não se enquadre, perfeitamente, no tipo Aw clássico, o clima das savanas. De fato, não se trata de uma região de savanas e sim de matas o que pode ser atribuído à inexistência de uma estação sêca muito rigorosa, devido à proximidade do litoral. Nos climas Aw típicos, a distinção entre os períodos sêco e chuvoso é muito mais nítida, correspondendo ao período chuvoso mais de 80% ou mesmo 90% das chuvas anuais e havendo vários meses com precipitação nula, ou quase nula. Na região litorânea do estado do Rio de Janeiro, isto não ocorre, pois além das chuvas de primavera-verão devidas à convecção da massa equatorial continental e à frente intertropical, também aí se registram precipitações relativamente abundantes nos meses de outono e outras, mais fracas, no inverno, propriamente dito. Estas chuvas de outono devem-se às penetrações das massas frias vindas do sul que se tornam mais freqüentes quando, com o fim do verão, a massa equatorial atlântica recua para o norte, o mesmo se dando com o anticiclone semi fixo do atlântico. No inverno, apesar do domínio da massa atlântica fresca e estável, estas investidas polares provocam ainda na região litorânea alguma precipitação, o que impede a existência de uma estação sêca realmente rigorosa<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Este mecanismo das perturbações da frente polar é explicado minuciosamente por ADALBERTO SERRA e LEANDRO RATISBONNA em *As Massas de Ar na América do Sul*.

A ocorrência destas chuvas de outono e inverno atenua pois, a estação seca (o mês de menor precipitação alcança geralmente mais de 30 mm). Em consequência, a porcentagem das chuvas de verão em relação ao total anual é bem mais baixa nesta zona do que na grande região de clima Aw do interior do continente. Todavia, embora as precipitações dos meses de primavera-verão não alcancem 75%, do total anual, este período ainda constitui a estação chuvosa característica, em que o mês de maior altura de chuvas, muitas vezes, alcança dez ou mais vezes o total do mês mais seco, geralmente julho<sup>4</sup>.

Os traços gerais do regime pluviométrico da faixa litorânea fluminense explicam-se, pois, pelo domínio das chuvas de trovoadas, de formação local no verão, devidas ao forte aquecimento da massa equatorial continental que até aí se estende neste período. Aliam-se a estas, chuvas que são provocadas pelo contacto da massa continental com as invasões frias. Esta estação chuvosa se inicia na primavera, quando começa o aquecimento e o avanço da massa continental para o sul, culminando em dezembro ou janeiro, com fortes aguaceiros e trovoadas frequentes, quase diárias às vezes.

Em fevereiro já se verifica um decréscimo nas precipitações, mas em março, no entanto, essa diminuição na altura das chuvas é compensada pelas investidas das massas frias que alcançam esta região com frequência, atraídas pelo aquecimento ainda forte da massa continental que então já recua para o norte. No começo do outono as precipitações ainda são relativamente abundantes, e é em maio ou junho que se verifica uma queda súbita no total pluviométrico, cujo mínimo é alcançado em julho. São frequentes nos meses de inverno as invasões das massas frias, mas as precipitações por elas provocadas são pouco abundantes a não ser quando encontram em sua trajetória obstáculos montanhosos<sup>5</sup>.

A faixa litorânea fluminense possui tôda ela temperaturas médias regularmente elevadas e suas variações de um lugar para outro são pequenas, oscilando as temperaturas médias anuais de 22°1 a 22°9 em tôdas a baixada, se excluirmos a faixa da base da serra. Também a evolução das temperaturas com as estações é semelhante em tôda a baixada. Assim, janeiro ou fevereiro são os meses mais quentes, enquanto em julho ocorrem as médias mensais mais baixas de tôda a região. É frequente ser fevereiro e não janeiro o mês de maior aquecimento. Isto se explica pelo fato de ser este o mês menos chuvoso do verão, contando menos que os outros, portanto, com a amenização de temperatura provocada pela alta umidade e nebulosidade características da estação. O aquecimento então é maior, já que se acha bastante reduzida a ação moderadora da umidade.

Em tôda a região em aprêço, não há coincidência perfeita entre a estação chuvosa e a estação quente. De fato, se a primeira se estende de outubro a março, a segunda só tem início em novembro. Comparando as médias de outubro e abril, verifica-se que o primeiro destes meses é bem mais frio, a diferença

<sup>4</sup> Sobre as porcentagens das chuvas de primavera-verão e sua importância no estudo dos regimes pluviométricos vide "Clima do Brasil", aula proferida pela autora, publicada no *Bol. Geográfico*, n.º 103, p. 727.

<sup>5</sup> O fraco aquecimento do solo e o baixo teor de umidade das massas não permitem a formação de grandes chuvas (Vide A. SERRA e L. RATISBONNA, *O Clima do Rio de Janeiro*).

entre os dois variando de 1<sup>o</sup>5 a 3<sup>o</sup> conforme a localidade. Nota-se, aliás, que outubro pouca diferença apresenta em relação a setembro, enquanto de outubro para novembro o aquecimento é muito mais rápido. É um fato, de ordem geral, verificado em toda a região: o aquecimento que se vinha processando de maneira regular desde julho, é menor em outubro, crescendo novamente em novembro. Isto se deve ao fato do período chuvoso se iniciar justamente em outubro, acompanhado por invasões frias, o que tem como consequência uma amenização da temperatura, que não se eleva como o faria normalmente se não interferisse o regime pluviométrico. Este traço do regime térmico do estado do Rio contrasta vivamente com o que ocorre nas zonas de clima Aw típico, ou seja no planalto central do país. De fato, aí nesta região característica do clima Aw de savanas, o mês de outubro é o mais quente do ano.

As características gerais do clima são as mesmas em toda a faixa litorânea fluminense, tanto no que diz respeito ao regime pluviométrico ou térmico, como também no que se refere à direção predominante dos ventos (NE), ou às variações da umidade, esta estreitamente ligada ao regime das chuvas. Todavia, compulsando as normais dos postos meteorológicos dessa extensa região verifica-se que de uma localidade para outra as diferenças são por vezes profundas, devido à posição de cada uma em relação ao litoral ou à serra, ou então, como consequência de um fator puramente local.

Os totais pluviométricos na região litorânea fluminense de clima Aw variam grandemente oscilando de 858,9 mm em Cabo Frio a 1 335,2 em Sítio da Batalha, no fundo da baía de Guanabara. Aliás, esses totais não são, via de regra, muito elevados, e a maioria dos postos pluviométricos recebe uma altura anual de cerca de 1 050 mm., apenas. Este total parece a princípio muito baixo para a Baixada Fluminense, pois em geral se tem esta região no conceito de muito úmida, ou mesmo excessivamente úmida o que ocorre apenas na base da serra, como veremos adiante.

A maior parte da Baixada, ou seja, toda a extensa área de clima Aw não possui pois aquelas condições e recebe apenas precipitações regularmente abundantes. A desigual distribuição desta precipitação depende muitas vezes, não há dúvida, de condições locais, mas os grandes traços desta distribuição se devem à influência combinada do relevo e da linha de costa.

Assim, os totais anuais mais baixos são encontrados nas estações de Cabo Frio e Farol de Cabo Frio que recebem respectivamente, 853,9 e 872,9 mm anuais. Este valor muito baixo para a região em aprêço, deve-se à ação combinada de circunstâncias várias. Situa-se Cabo Frio em um ponto de mudança na linha de costa: aí o litoral, cuja direção geral era leste-oeste, muda de rumo para nordeste, enquanto a serra do Mar se distancia muito para o interior. A península do Cabo Frio avança para o oceano de tal forma que não está integralmente sujeita às mesmas condições continentais das quais depende o regime pluviométrico da região litorânea em geral. De fato, em Cabo Frio a estação chuvosa é muito menos acentuada do que no restante da Baixada, em virtude de sua situação como que oceânica, no limite da zona de influência da massa continental convectivamente instável e da massa tropical atlântica, cuja

presença é assinalada na zona em aprêço pelo domínio e fôrça do alíseo de Nordeste durante todo o ano. Não há dúvida de que êste é o vento predominante em tôda a região litorânea fluminense, mas em Cabo Frio sua freqüência é muito maior, reduzindo consideravelmente as calmarias. No restante da região, são muito mais freqüentes no verão as calmas e os giros dos ventos de NE para N e NW precedendo as trovoadas, quase sempre acompanhadas de chuvas abundantes.

Esta menor influência da massa continental revelada pela constância do alísio, cujo centro de ação está mais próximo dêste litoral justamente no verão, é responsável pela atenuação da estação chuvosa em Cabo Frio. O mês de maior precipitação, janeiro, acusa apenas 113,9 e 114,3 mm. respectivamente nesta localidade e no Farol da ilha de Cabo Frio.

Também no litoral nordeste do estado as precipitações não são muito abundantes. Aí se reproduzem, mais atenuadas, as condições que geram a fraca pluviosidade de Cabo Frio. Assim, em Farol de Santana, no cabo de São Tomé, em Gargaú e em Barra do Itabapoana o total registrado oscila entre 1 000 e 1 100 mm., alcançando o mês mais abundante em chuvas que, nestas estações é dezembro, cêrca de 150 mm. São estas estações, como Cabo Frio, totalmente desabrigadas e a ausência de um relêvo acentuado contribui também para sua baixa pluviosidade. Isto se repete em Campos, onde a maior influência continental só eleva a precipitação a 1 140 mm., sendo de 172,8 mm o valor do mês mais chuvoso.

Já Macaé e principalmente Sítio da Batalha, estação situada no fundo da Guanabara, apresentam uma precipitação anual bem mais elevada alcançando, respectivamente 1 261,2 e 1 335,2 mm. Todos os dois casos são explicados pela maior proximidade da grande barreira representada pela serra do Mar e seus contrafortes, interceptando os ventos litorâneos e provocando fortes chuvas de relêvo. Esta ação do relêvo se faz sentir nas duas estações, tanto no período mais sêco, como durante a estação chuvosa. O mês mais chuvoso alcança 183,8 mm. em Macaé; e 203,1 em Sítio da Batalha. Por outro lado, o de menor precipitação que em nenhuma das outras estações alcançava 40 mm em Macaé registra 43,1 e em Sítio da Batalha 44,5.

Representam estas duas estações a transição para a faixa de clima mais úmido que acompanha a base da serra do Mar e que será estudada juntamente com esta pois, embora ainda pertença à Baixada, climaticamente está subordinada diretamente à existência da grande barreira montanhosa referida.

No que diz respeito às temperaturas, as variações verificadas são bastante apreciáveis, para a região, apesar da temperatura média anual ser mais ou menos a mesma em tôda ela.

Comparando os dados das várias estações, pode-se verificar que as médias mensais mais elevadas são registradas nas duas estações mais interiores da Baixada, Sítio da Batalha e Campos (25°8, 25°6 respectivamente) onde são mais freqüentes as calmas no verão e os fortes aquecimentos diurnos. Não se pode deixar de lembrar, no entanto, que a estação de Sítio da Batalha, por sua situação no fundo da Guanabara está sujeita como as outras estações litorâneas, embora menos intensamente, às brisas de mar que geralmente atenuam bastante a temperatura sensível.

Dentro do raciocínio acima exposto, a estação de Cabo Frio deveria ser a de verão menos acentuado, o que não ocorre (25°3) talvez devido às condições locais da cidade, situada em uma planície arenosa quase desnuda, onde o aquecimento diurno é muito intenso e o resfriamento noturno fraco devido à influência oceânica, o que é acrescido ainda pela pluviosidade relativamente fraca mesmo nesta estação.

Tanto Macaé como Barra do Itabapoana possuem temperatura média do mês mais quente mais baixa, 24°7 e 24°6 respectivamente.

No que diz respeito à amplitude térmica, nota-se que as estações de maior influência oceânica, Cabo Frio, Macaé e Barra de Itabapoana são as que revelam valores mais baixos. Cabo Frio é a única a apresentar entre o mês mais frio e o mais quente diferença inferior a 5°C (4°8). Isto se explica pelas mesmas razões acima aludidas da situação particular desta cidade que, apesar de seu nome, é a que apresenta média mensal mais elevada no mês de julho.

Ao contrário, em Campos e Sítio da Batalha ocorrem amplitudes bem superiores, respectivamente 6°1 e 6°7.

Este aumento progressivo da amplitude para o interior é bem nítido no norte do estado. Aí, a grande planície litorânea não se limita, para o interior, com o abrupto vigoroso da serra do Mar, pois o planalto cristalino acha-se profundamente dissecado não somente pelo rio Paraíba, como também por seus afluentes Pomba e Muriaé. A estação de São Fidélis, situada para o interior, à altitude de 26 metros, apresenta amplitude de 7°2 bem superior à de Campos devido ao aquecimento muito maior no verão. Já não pertence São Fidélis à região da baixada litorânea, embora esteja incluída no mesmo grande tipo climático Aw.

## II — A REGIÃO DISSECADA E REBAIXADA DO NORTE FLUMINENSE

O clima Aw quente e úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno ocupa, além da faixa litorânea, vasta área do norte fluminense, profundamente dissecada e rebaixada pela ação erosiva do Paraíba e seus afluentes, principalmente, o Pomba e o Muriaé. Aí também domina o tipo climático Aw, porém, já com características bem diferentes das que distinguem o clima da região litorânea com a qual se limita a leste, de maneira imprecisa.

Abrange este tipo Aw continental os fundos dos vales do Paraíba, Pomba e Muriaé, bem como do rio Grande e outros afluentes e subafluentes do Paraíba, estendendo-se sobre as colinas e cristas até uma altitude aproximada de 200-300 metros, onde cede lugar a um clima mais ameno, com temperaturas médias inferiores a 18° no mês mais frio.

O clima da zona rebaixada do norte do estado do Rio de Janeiro distingue-se do que caracteriza a região litorânea, tanto no que diz respeito à precipitação como à temperatura, o regime dos ventos e a umidade.

Quanto às precipitações anuais, nota-se na zona norte, apenas, um ligeiro acréscimo no total. É no regime pluviométrico que se pode observar uma diferença que, mesmo pequena é perfeitamente nítida. Embora não esteja separada do litoral por nenhuma barreira montanhosa, na parte ao norte do Paraíba,

tôda a zona norte do estado possui um regime pluviométrico caracteristicamente continental, com uma estação sêca muito acentuada. Mais de 80% das precipitações ocorrem no semestre de verão verificando-se os máximos no mês de dezembro. Se no referente aos totais anuais a diferença das estações litorâneas é pequena, os totais mensais revelam a modificação profunda do regime. Assim, em Campos e Barra de Itabapoana o mês mais sêco recebe mais de 30 mm., o que corresponde a 1/6 ou 1/5 do total do mês mais chuvoso, enquanto em tôdas as estações da zona Aw do norte fluminense, o mês mais sêco não alcança 20 mm., correspondendo ao mês de dezembro uma precipitação no mínimo dez vêzes maior. Êste aumento de distinção entre a estação sêca e a chuvosa já pode ser observado em São Fidélis (189,6 mm em dezembro, 18,0 em julho); tornando-se cada vez maior para o interior. Assim, em Itaperuna, Santo Antônio de Pádua e Porciúncula os totais de dezembro já alcançam 220, 1, 260, 2 220,1, 260,2 e 219,3 mm., enquanto, no rigor da estiagem, o mês de julho acusa respectivamente 15,3, 18,4 e 9,8 mm. nas três localidades citadas.

Deve-se esta diferença do regime a dois fatores distintos: De um lado, acha-se esta região mais interiorizada e, portanto mais diretamente sob a ação das perturbações da massa continental quente e úmida no verão. Por outro lado, em consequência desta sua situação interior, bastante protegida dos ventos úmidos litorâneos, esta região é pouco afetada pelas invasões polares nos meses de outono-inverno, o que tem como consequência a descida súbita da curva das precipitações, logo terminado o verão. A queda das precipitações de março para abril é muito mais significativa nesta região que na baixada litorânea, acentuando-se desde êsse mês o rigor do período sêco. Outro fato de grande significação, que revela êsse regime de tipo continental é a inexistência do veranico de fevereiro. De fato, o decréscimo das precipitações é regular a partir de dezembro-janeiro, não havendo um recrudescimento das mesmas em março, como ocorre em tôda a região de maior influência litorânea, ou seja, a que está mais sujeita às perturbações causadas pelos avanços das massas frias na época do equinócio.

Assim, durante os meses de verão é mais marcado o domínio da massa equatorial continental e a freqüência das calmaria enquanto nos meses de inverno, quase não se fazem sentir as invasões da massa polar, mantendo-se constante durante quase todo o período o vento NE e o domínio da massa tropical atlântica.

Também a oscilação anual das temperaturas difere profundamente da zona litorânea, embora coincidam os meses mais quente e mais frio nas duas regiões. O que se verifica na zona do norte do estado é a ocorrência de verões mais quentes e, por influência da altitude progressivamente maior, invernos ligeiramente mais acentuados. Em São Fidélis, no limite da zona em questão com a baixada, a média do mês mais quente alcança 26<sup>o</sup>7, permanecendo a do mês mais frio semelhante à de Campos. Nas cidades de Santo Antônio de Pádua e Itaperuna, situadas respectivamente a 91 e 113 metros de altitude, a média de fevereiro se equipara à de Campos (25<sup>o</sup>7, 25<sup>o</sup>5 e 25<sup>o</sup>6), notando-se, porém, temperaturas mais baixas no inverno e médias de 18<sup>o</sup>5 em julho. As amplitudes térmicas anuais são maiores, portanto, nesta zona norte do estado do que na faixa litorânea, alcançando 7<sup>o</sup>0 e 7<sup>o</sup>2, em Santo Antônio de Pádua e São Fidélis.

Apesar de ainda não ser muito grande a distância do litoral, os vales do norte fluminense apresentam, pois, um clima bastante diferenciado do da orla litorânea, nêle se distinguindo traços que revelam a influência da continentalidade, influência esta que se acentua progressivamente para o interior.

### A FAIXA SUPERÚMIDA DA BASE DA SERRA DO MAR

Acompanhando a base e o sopé da serra do Mar, desde a divisa com São Paulo até as proximidades do rio Paraíba, na direção geral de SW-NE estende-se uma faixa de clima superúmido, com precipitação superior a 2 000 mm. Corresponde êste clima superúmido à zona de influência direta das chuvas de relêvo provocadas pela presença do paredão abrupto e dos altos cumes da serra do Mar, interceptando os ventos úmidos vindos do litoral.

Êste efeito das chuvas de relêvo é particularmente notável nas zonas em que a serra, bastante elevada, acha-se mais próxima da costa. Assim, na zona de Parati, Angra dos Reis e Mangaratiba, onde os contrafortes da serra do Mar alcançam o litoral bem como na base da serra da Estrêla e dos Órgãos, dispostas paralelamente à direção geral da costa ao norte da Guanabara, as precipitações são especialmente abundantes. Não se registra nessas duas áreas a nítida estação sêca característica do inverno na maior parte do estado do Rio, embora ocorra uma diminuição no total das chuvas nesta estação. De fato, no litoral de Angra dos Reis como na base das serras da Estrêla e dos Órgãos a altura de chuvas no mês mais sêco alcança mais de 60 mm., o que inclui estas zonas no tipo climático Af, quente e úmido sem estação sêca. Segundo KÖPPEN, é neste mesmo tipo de clima que se enquadram as regiões sempre úmidas da Amazônia. Todavia, as diferenças entre as duas regiões são bastante apreciáveis. Na verdade, na base da serra do Mar, no estado do Rio de Janeiro, as chuvas não se distribuem regularmente durante todo o ano. O que se verifica é uma precipitação mais abundante, tanto no verão quanto no inverno, em virtude das chuvas de relêvo.

A curva anual de precipitações na base da serra é semelhante à das localidades da baixada, observando-se, apenas, totais mais elevados. Os meses mais chuvosos (janeiro ou março), alcançam quase 300 mm., enquanto o de menor precipitação não desce abaixo de 80-90 mm. Tanto em São Pedro como em Angra dos Reis, as duas estações pluviométricas situadas nesta faixa superúmida, durante seis meses os totais são superiores a 190 mm., e apenas nos três meses de inverno (junho, julho e agosto) descem a menos de 100 mm.

Como na baixada, registra-se nesta zona Af um pequeno decréscimo das precipitações em fevereiro, o veranico, cuja ocorrência pode ser associada à superposição de dois tipos diferentes de chuvas: as de caráter continental, causadoras dos máximos de janeiro e as devidas às primeiras invasões frias em março, que somando-se às primeiras, ocasionam o máximo secundário verificado neste mês.

Êste efeito das chuvas de relêvo no aumento das precipitações na base da serra do Mar, não se faz sentir somente nos dois trechos acima assinalados, da



# MAPA CLIMÁTICO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

## SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN

I. B. G. E.

CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA

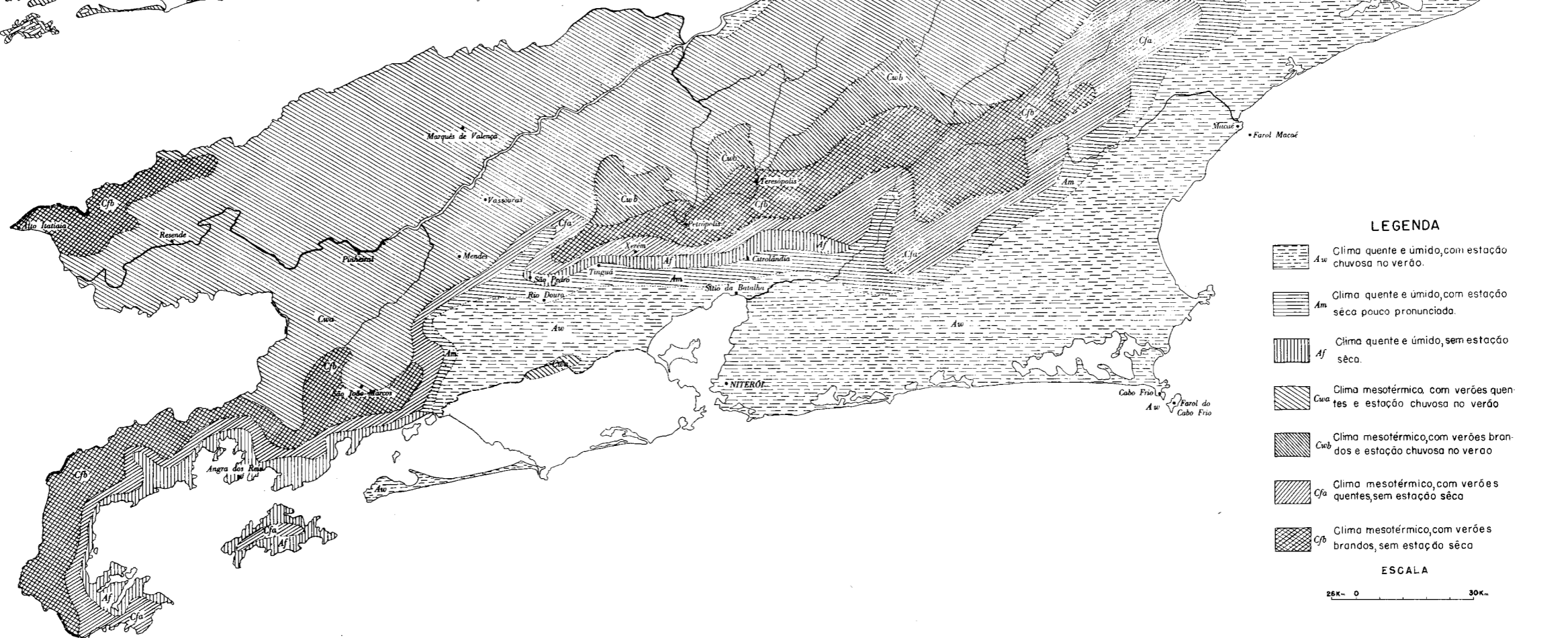
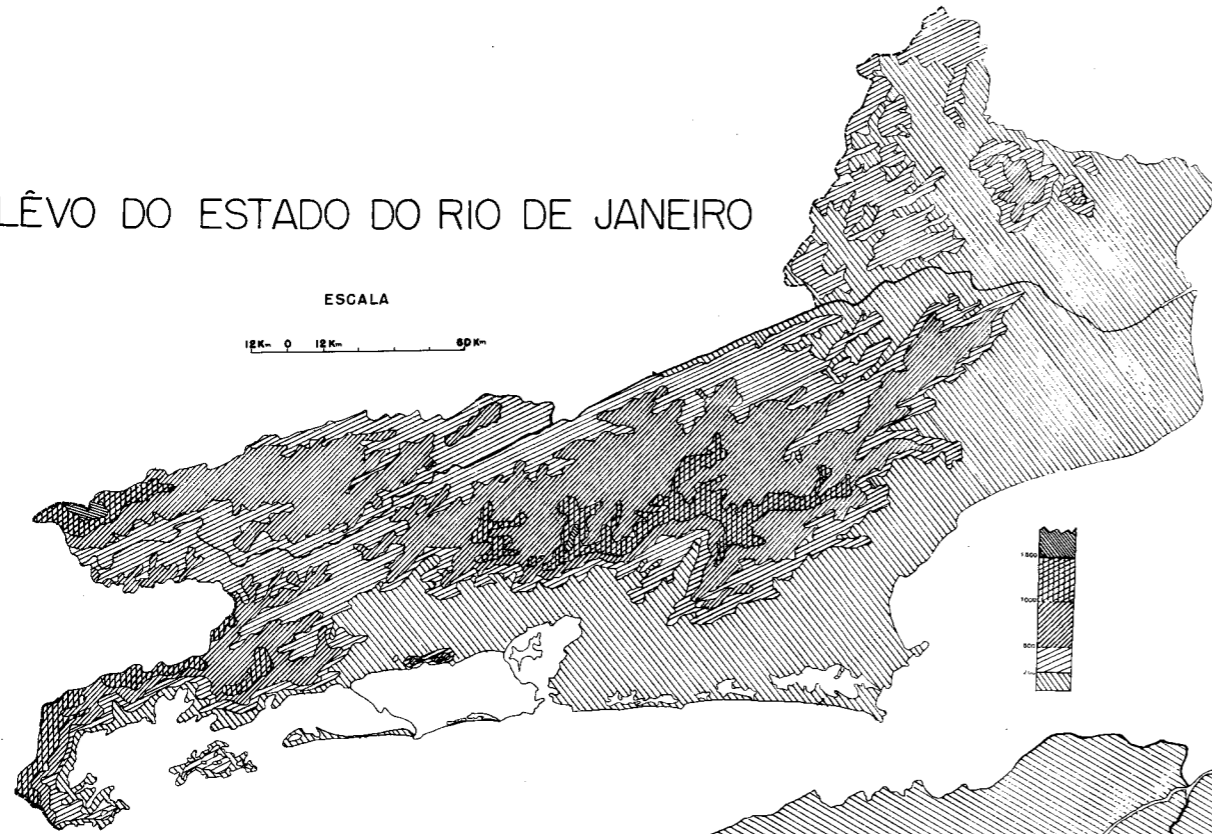
DIVISÃO DE GEOGRAFIA

1952








### RELÉVO DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO

ESCALA

10K- 0 10K- 20K-



#### LEGENDA

-  Aw Clima quente e úmido, com estação chuvosa no verão.
-  Am Clima quente e úmido, com estação seca pouco pronunciada.
-  Af Clima quente e úmido, sem estação seca.
-  Cwa Clima mesotérmico, com verões quentes e estação chuvosa no verão.
-  Cwb Clima mesotérmico, com verões brandos e estação chuvosa no verão.
-  Cfa Clima mesotérmico, com verões quentes, sem estação seca.
-  Cfb Clima mesotérmico, com verões brandos, sem estação seca.

ESCALA

20K- 0 20K-

serra da Estrêla e dos Órgãos e da zona de Parati-Angra dos Reis. Com menor intensidade, êle também ocorre ao longo de todo o escarpamento da serra ou entre a zona Af e a baixada de estiagem bem pronunciada dando lugar a um clima também superúmido (mais de 2 000 mm. anuais), onde, todavia, a estação sêca não desapareceu totalmente. Êste caso é representado pelos postos pluviométricos de Rio Douro, Tinguá e Citrolândia, (tipo climático Am). Correspondem estas três estações à faixa onde já se fazem sentir as chuvas de relêvo, ocasionando um forte acréscimo nas precipitações, mas ainda não suficiente para mascarar totalmente a estação sêca. Os totais anuais acusam mais de 2 000 mm. (2 050 em Citrolândia, 2 406,8 em Tinguá), mas em julho as precipitações descem a menos de 60 mm.

Êste clima de transição deve se prolongar, provàvelmente, a tôda a faixa da base da serra nas zonas onde esta, por ter menor altitude ou mais fraca exposição aos ventos vindos do litoral não chega a provocar a existência de um clima de tipo Af. Assim, embora não possuindo dados pluviométricos, para referência, incluímos no tipo climático Am tôda a zona, da base e das baixas encostas da serra do Mar, em tôda a extensão desta no estado do Rio.

No que diz respeito às temperaturas, esta faixa superúmida da base da serra se caracteriza por um fato interessante. Se as estações situadas ao nível do mar ou quase, possuem um regime térmico equivalente ao de Sítio da Batalha, a estação mais próxima da baixada, nota-se logo, que, com pequenas diferenças de altitude, a temperatura média do mês mais frio desce muito ràpidamente. A menos de 200 metros de altitude, por vêzes, já se verificam médias inferiores a 18° em julho, o que é o caso de Xerém, dando lugar, assim, passadas as primeiras elevações da base da serra, ao clima mesotérmico sempre úmido, que caracteriza tôda a encosta atlântica da serra do Mar. Esta queda ràpida da temperatura na zona da base da serra durante os meses de inverno, talvez possa ser atribuída à ocorrência de inversões de temperatura.

### III AS ENCOSTAS SUPERÚMIDAS DA SERRA DO MAR

Na encosta atlântica da serra do Mar bem como no alto da serra, ou seja, nos níveis superiores do planalto interior próximo à linha de cumiada, ocorre um clima sempre úmido e mesotérmico. Os traços essenciais do clima da zona serrana são a abundância das precipitações, mesmo nos meses de inverno e a amenização da temperatura pela altitude.

A existência da serra é, pois, o fator primordial de diferenciação dêste tipo climático. As chuvas de relêvo provocadas por sua presença dão a esta zona serrana uma pluviosidade muito forte, a mais elevada do estado. Infelizmente, a falta de postos pluviométricos na encosta da serra não nos permite indicar os máximos observados na região, certamente superiores a 3 000 mm em alguns trechos da serra, como ao norte de Parati e Angra dos Reis. Xerém é a única estação meteorológica da faixa de clima mesotérmico na encosta atlântica da serra do Mar. Aí se regista uma precipitação anual de 2 707,2 mm.

Seu regime pluviométrico é idêntico ao das localidades da base da serra das quais se diferencia apenas pela temperatura mais baixa. A média anual observada em Xerém, apesar da sua altitude ser de apenas 140 mm é de 20°5, registrando-se no mês de julho temperatura média de 17°5. Nota-se, pois, que nesta zona da encosta da serra do Mar, a passagem do clima quente da baixada para o mesotérmico se dá em altitude inferior a 200 metros. Como nas estações da baixada e da base da serra, a zona serrana apresenta as médias de temperatura mais elevadas no mês de fevereiro, coincidindo com o veranico, ou seja, o pequeno decréscimo verificado neste mês nas precipitações de toda a zona de influência litorânea.

No alto da serra da Estrêla, e na vertente do Paraíba ocorre uma precipitação anual que ainda alcança 2 864,5 mm. Para o interior, no entanto, os totais diminuem rapidamente, embora conservem, até uma certa distância do alto da serra, as características devidas à influência da mesma, ou seja a estação seca pouco pronunciada, em vista dos avanços das massas frias que até aí ainda penetram no inverno. Assim, Petrópolis e Teresópolis embora mantendo-se dentro do tipo de clima serrano, sem estação seca, já revelam nos meses de inverno totais bem inferiores aos das estações de encosta atlântica e da base da serra. Apresentam respectivamente 67,4 e 46,6 mm. no mês de julho, o mais seco, enquanto nas localidades da encosta e da base da serra a altura de chuvas deste mês não desce a menos de 80 mm.

Em Petrópolis e Teresópolis, portanto, embora não haja ainda estação seca, esta já começa a se delinear, reaparecendo alguns quilômetros para o interior, quando já não se faz sentir o efeito das chuvas de relêvo da serra do Mar.

Uma das características da zona serrana é, pois, a precipitação muito abundante, superior a 2 500 mm e a inexistência de estação seca, pois os meses mais secos apresentam um total sempre superior a 30 mm. Não se pode dizer, no entanto, que se trate de chuvas regularmente distribuídas uma vez que a desproporção entre os totais do verão e inverno equipara-se perfeitamente à que ocorre na baixada.

Em vista do fator altitude, a zona serrana fluminense apresenta temperaturas amenas que a menos de 200 metros sobre o nível do mar já descem a valores inferiores a 18° no mês mais frio, julho. Em Xerém, a 140 metros de altitude, a temperatura média deste mês não ultrapassa 17°5, enquanto a média anual é de apenas 20°9. Com o aumento da altitude, as temperaturas decrescem rapidamente e é provável que a 500 ou 600 metros já se registem médias inferiores a 22° no mês mais quente, o que indica não somente invernos frescos mas também verões brandos. Assim, tanto na vertente atlântica da serra do Mar como no alto da serra ocorre um clima mesotérmico de verões amenos e invernos frescos, correspondendo à designação Cfb de KÖPPEN.

Nesta zona serrana sempre úmida de verões brandos e invernos frescos, situam-se, como já foi assinalado, as cidades de Petrópolis e Teresópolis, respectivamente a 850 e 877 metros de altitude. Em vista desta sua situação apresentam temperaturas médias anuais não superiores a 18°. Em Teresópolis a média

não ultrapassa 17<sup>o</sup>, coincidindo a de Petrópolis com o valor de 18<sup>o</sup>. No inverno, os valores observados nestas duas estações descem a 13<sup>o</sup>1 e 14<sup>o</sup>6, respectivamente, no mês de julho, enquanto no verão, somente janeiro e fevereiro e também março no caso de Petrópolis, apresentam temperaturas médias superiores a 20<sup>o</sup>. A média mensal mais elevada é a registada em Petrópolis, nos meses de janeiro e fevereiro (21<sup>o</sup>).

Trata-se, portanto, de uma zona de clima fresco, temperado pela altitude. Comparando os dados das duas estações, Petrópolis e Teresópolis, reconhecemos a ocorrência do mesmo regime térmico, coincidindo nos meses mais quente e mais frio. Observam-se apenas valores mais baixos em Teresópolis, possivelmente devido à maior altitude. Aliás, pode-se observar um outro fato: em Teresópolis, a amplitude anual é bem superior à de Petrópolis (respectivamente 7<sup>o</sup>2 e 6<sup>o</sup>4). Isto se deve, não ao fator maior altitude, pois este em nada altera a oscilação térmica, mas em grande parte, ao fato de Teresópolis possuir um inverno bem mais sêco do que Petrópolis, verificando-se, assim, quedas mais súbitas de temperatura. Um outro fator talvez também deva ser apontado: o das inversões de temperatura que, em Teresópolis, devem ser mais acentuadas do que na outra cidade serrana, em vista da proximidade do grande bloco montanhoso da serra dos Órgãos que alcança altitudes superiores a 2 000 m.

É aí neste trecho da serra do Mar, ou seja, no bloco mais elevado situado entre Petrópolis e Teresópolis (maciço da Pedra Açu e do Sino) que se verificam as temperaturas mais amenas desta zona serrana. A ausência de pôsto meteorológico na zona em questão não nos permite, no entanto, acrescentar nenhuma informação a respeito.

#### IV — O PLANALTO INTERIOR E O VALE DO PARAÍBA

Transposta a frente abrupta da serra do Mar, alcança-se a vertente interior, drenada para o rio Paraíba. A não ser nas proximidades do alto da serra ainda sob a influência das chuvas de relêvo provocadas pela sua presença (zona de clima Cfb acima estudada), o extenso planalto interior possui um clima bem diferenciado do da encosta atlântica da serra do Mar. De fato, está sempre presente o fator altitude, determinando a ocorrência de tipos de climas mesotérmicos, com verões quentes, na maior parte da área em questão, ou brandos, coincidindo com as maiores altitudes. Todavia, já não se verificando a influência litorânea nem as chuvas de relêvo, abundantes durante todo o ano, os meses de inverno recebem em média, precipitação inferior a 30 mm., estendendo-se a estação sêca de maio a agosto ou setembro. A presença de estação sêca, no inverno é, portanto, o traço característico desta grande zona do planalto interior e do vale do Paraíba.

Comparando-se os gráficos das precipitações desta grande zona do planalto interior com os das zonas já estudadas, nota-se a existência de uma diferença fundamental. Assim, no litoral e na base da serra, bem como nas suas encostas e nas estações da chamada zona do alto da Serra (Teresópolis e Petrópolis), nota-se com constância a presença do chamado veranico, ou seja, de um pequeno

decréscimo nas precipitações do mês de fevereiro. Êste fato que já procuramos explicar pela coexistência nas referidas zonas de dois tipos de chuvas, um com máximo em dezembro-janeiro, outro com máximo em março, está intimamente ligado à influência litorânea e, passados alguns quilômetros do alto da serra, êle desaparece totalmente. Em tôda a zona de clima Cwa não ocorre o recrudescimento das precipitações em março. Os totais decrescem gradualmente, verificando-se o máximo ora em dezembro, ora em janeiro.

É interessante notar que, se quanto às precipitações o mês de fevereiro já não apresenta nenhuma particularidade, no tocante à temperatura êste mês mantém sua posição. É em quase tôda a região em questão o mês de média mais elevada, excetuando-se apenas a cidade de Nova Friburgo.

Quanto à diminuição nos totais pluviométricos e ao aparecimento da estação sêca, a transição entre a zona sempre úmida da serra do Mar e a região interior, caracterizada pela estiagem no inverno, se faz de maneira gradativa.

A diminuição da pluviosidade, especialmente no inverno, se acentua a partir do alto da serra à medida que se penetra para o interior. Êste fato pode ser observado, por exemplo, ao longo do vale do rio Piabanha, onde o alto da serra e Petrópolis são o domínio do clima sempre úmido, passando-se gradualmente para o tipo de inverno sêco. O tipo sempre úmido parece não se estender senão até Cascatinha, ou menos. Correias já se caracteriza por seus invernos secos e sua menor pluviosidade. Êste fato, observado, por qualquer pessoa que viaje na região pode ser comprovado pelo exame dos dados pluviométricos. Assim, passa-se de 2 864,5 mm. no alto da Serra a 2 208,7 em Petrópolis, 1 293,6 em Pedro do Rio e 1 077,1 em Areal. Em Petrópolis o mês mais sêco não acusa menos de 67,4 mm., em Areal de abril a setembro chove menos de 50 mm., registrando-se apenas 3,7 mm em julho<sup>6</sup>.

Êste fato de diminuir a precipitação à medida que se penetra para o interior, descendo em direção ao Paraíba é de ordem geral, podendo ser verificado pelo exame das normais de outras estações. Assim, da estação de São João Marcos, junto à reprêsa de Ribeirão das Lajes não longe do alto da Serra, a Pinheiral, às margens do Paraíba, passa-se de 1 484,8 mm a 1 264,2, enquanto de Mendes para Vassouras o total decresce de 1 345,4 mm para 1 190,8. Não diminui apenas o total; acentua-se a diferença entre a estação chuvosa e a sêca. Assim, em Mendes o mês mais sêco apresenta 23,1 mm., valor que desce a 16,6 em Vassouras. Por outro lado, quanto às porcentagens das chuvas de verão em relação ao total anual, em São João Marcos e Mendes elas ainda eram inferiores a 80%, enquanto em Vassouras já alcançam 82,8%.

Também mais a leste confirma-se êste fato. A cidade de Nova Friburgo, situada a 850 metros de altitude, encravada entre altas montanhas, não muito longe do alto da Serra, apresenta um total pluviométrico de 1 506,8 mm e um regime que já revela a estiagem de inverno, pois, em julho recebe apenas 20,2

<sup>6</sup> Vide artigo de DORA DE AMARANTE ROMARIZ "Notas para um estudo do clima do vale do Piabanha" in: *Boletim da A.G.B.* — Secção Carioca, n.º 1 Ano I.

mm. Difere, pois, gradualmente das outras cidades serranas, Petrópolis e Teresópolis, que possuem invernos úmidos, como já foi assinalado acima. Esta diferença se deve, em parte à situação especial da cidade, encravada entre montanhas elevadas, à distância maior que a separa do alto da serra e ainda, ao fato de a serra do Mar neste trecho do território fluminense se achar bem mais afastada do litoral.

Nova Friburgo já apresenta estação seca prolongada, recebendo de abril a setembro um total de apenas 257,6 mm, enquanto em Petrópolis e Teresópolis o total correspondente é, de 606,7 e 500,3 respectivamente. É provável que na zona de Muri, ao sul de Nova Friburgo, se verifique um clima análogo ao de Teresópolis, talvez ligeiramente mais seco<sup>7</sup>.

Repete-se, pois, nesta zona o mesmo mecanismo. No alto da serra, clima sempre úmido e, mais para o interior, apesar da altitude ainda elevada e das temperaturas amenas durante todo o ano, clima de duas estações bem definidas. Já em Nova Friburgo 82,9% das precipitações ocorrem de outubro a março. Penetrando mais ainda, acentua-se a diminuição da precipitação e em Cordeiro, cidade situada no mesmo vale que Nova Friburgo, a 505 metros de altitude, o total anual alcança apenas 1 015,4 mm.

É pois geral este fato de a diminuição da precipitação estar ligada ao afastamento do alto da serra e à descida para o vale do Paraíba. Comparando as normais de quase tôdas as estações isto se repete, notando-se apenas exceções em Carmo e Sumidouro. Neste caso, é a estação de Sumidouro, situada mais a montante, que apresenta total inferior (1 086,3 mm para 1 381,3 mm na de Carmo), o que só pode ser atribuído ao fato de se encontrar no fundo de um vale apertado, fechado ao sul por uma serra bastante elevada.

\* \*  
\*

Ao contrário das precipitações, as temperaturas aumentam gradativamente à medida que se penetra para o interior, pois baixam as altitudes em direção ao rio Paraíba.

De toda a vasta região do planalto interior, é na zona que se segue à faixa superúmida do alto da serra que se observam as menores temperaturas. Nas zonas dos divisores que prolongam para o interior os níveis superiores da serra do Mar e nos altos vales que aí se originam registra-se este clima de verões brandos mas já com estação seca pronunciada. É o caso do bloco montanhoso que separa os vales do Paquequer e do Piabanha, bem como da zona montanhosa que se estende a oeste deste (Serra do Couto) e entre Teresópolis e Nova Friburgo. Correspondem estas áreas à ocorrência de clima do tipo Cwb, com temperaturas equivalentes às do alto da serra, ou, mesmo, mais frias, e invernos secos. A única estação meteorológica aí situada é a da cidade de Nova Friburgo, a 850 metros de altitude.

<sup>7</sup> Vide NILO BERNARDES, "Notas para o estudo do clima de Nova Friburgo", in *Boletim do A.G.B.* Seção do Rio de Janeiro, Ano II, n.º 4.

Possui Nova Friburgo temperatura média anual de 17°6, sendo o mês mais quente janeiro, com 21°0 e o mais frio julho, com 13°2. Comparando-se êstes dados com os de Petrópolis, cidade situada na zona superúmida mas à mesma altitude, observa-se que Nova Friburgo apresenta média anual mais baixa e amplitude maior. De fato em Petrópolis o mês mais quente alcança o mesmo valor que em Nova Friburgo (21°0), mas o inverno é menos rigoroso (14°6 em julho) e, portanto, a média anual mais elevada e a amplitude térmica menor (6°4 em Petrópolis, 7°8 em Nova Friburgo). Isto se deve ao fato de Nova Friburgo possuir um inverno sêco e, portanto, mais frio, já que em Petrópolis a umidade freqüente e elevada impede grandes quedas de temperatura. Além disto, deve ter importância em Nova Friburgo o fenômeno das inversões de temperatura, pois a cidade se acha em um fundo de vale, cercada por altas montanhas. Teresópolis, por sua vez, em consequência de sua altitude apresenta as médias mensais bem como a anual, mais baixas, mas a amplitude em Nova Friburgo é maior, em vista do inverno mais sêco.

Descendo em direção ao vale do Paraíba elevam-se progressivamente, as temperaturas. Nas zonas mais baixas da parte ocidental do vale, no estado do Rio, a altitudes que variam de 350 a 450 metros, a temperatura média oscila em torno de 23° no mês mais quente, fevereiro, enquanto a média anual é de cêrca de 20°. A estação de Carmo, situada mais a jusante e a sòmente 343 metros de altitude é, logicamente, a de média anual mais elevada, 21°4, subindo o valor correspondente ao mês de fevereiro a 24°3.

Atingindo o rio Paraíba, regista-se novamente em sua margem esquerda uma diminuição gradual da temperatura, consequência das maiores altitudes que já anunciam a proximidade da Mantiqueira. Em Marquês de Valença, a 550 metros de altitude, a média anual é ainda 20°2, mas o mês de julho já apresenta sòmente 16°1. Ao mês mais quente corresponde uma média de 22°8, o que nos leva a crer que a cota de 650 metros marque o limite em altitude, dos climas de verões quentes e invernos frescos. É possível que a zona dos divisores de águas entre a bacia do rio Prêto e o vale do Paraíba, pròpriamente, ao norte de Barra Mansa e Barra do Piraí e a oeste de Marquês de Valença já possua um clima mais ameno, de verões brandos (Cwb). É principalmente sòbre as precipitações que se faz sentir a influência da serra da Mantiqueira. De fato, antes mesmo dos primeiros declives da serra, já se regista uma pluviosidade maior. Isto se dá em Resende, à margem do rio Paraíba, mas a pequena distância do Maciço do Itatiaia. Aí já se verifica uma queda anual de chuvas de 1 589,7 mm. Em Marquês de Valença êste valor alcança 1 619,8 mm e em Parapeúna, às margens do rio Prêto, cujo vale profundo entalha a Mantiqueira, o total anual da precipitação é de 1 834,1 mm.

Embora apresentem totais mais elevados estas estações que limitam ao norte a zona de clima Cwa possuem um regime pluviométrico idêntico ao das demais de clima Cwa. Destacam-se apenas por revelar a influência da presença da serra da Mantiqueira, representando a transição entre o tipo de clima característico do planalto interior, do vale do Paraíba e o de influência serrana que

domina as encostas da Mantiqueira, no maciço do Itatiaia, acima de 650 — 700 metros de altitude.

#### V — AS ENCÓSTAS DA MANTIQUEIRA E O MACIÇO DO ITATIAIA

O mesmo fato verificado na base e nas encostas da serra do Mar repete-se, mais para o interior, na serra da Mantiqueira, especialmente no maciço do Itatiaia, no extremo oeste do estado, também em consequência de o relêvo montanhoso interceptar os ventos úmidos provocando a elevação do ar e consequentemente, descompressão, condensação da umidade e chuva.

Os totais registados nesta área alcançam 2 273,1 e 2 359,3 mm., respectivamente em Base das Agulhas Negras e Alto do Itatiaia. Embora bastante elevados, estes totais são inferiores aos da zona da serra do Mar, dada a situação mais interior do maciço do Itatiaia. Comparando o regime pluviométrico das duas zonas serranas, percebe-se mais claramente este fato. Na verdade, já não se registra nas estações da Mantiqueira o recrudescimento das chuvas no mês de março, fato acima assinalado em toda a zona de influência litorânea. Há uma queda regular nos totais mensais a partir de janeiro.

Também as precipitações hibernais são bem menos importantes, apesar de ainda não existir estação seca propriamente dita. Assim, se em Petrópolis e Teresópolis a porcentagem das chuvas de primavera-verão só alcança 72 a 76% do total anual, o que revela a relativa importância das chuvas de outono-inverno à semelhança do que ocorre no litoral, no Alto do Itatiaia 80% da precipitação anual corresponde aos meses de outubro a março, índice este que só é encontrado no planalto interior.

Por outro lado, o mês de menor precipitação, o de julho, alcança valores bem inferiores aos da serra do Mar: 38,8 mm no Alto do Itatiaia e 29,2 mm em base das Agulhas Negras. Estes valores, no entanto, não representam fielmente o regime da maior parte da mancha de clima superúmido do maciço do Itatiaia. De fato, situam-se os dois postos meteorológicos citados em altitude superior a 2 000 metros respectivamente 2 199 e 2 450 metros, sendo provável que a maior queda das chuvas tenha lugar à meia encosta e não nos níveis superiores da serra, onde a precipitação é sempre mais reduzida, principalmente nos meses de inverno. Isto deve ser atribuído à influência dos ventos constantes e fortes que aumentam grandemente a evaporação, mantendo baixa a umidade relativa e também, ao fato de as temperaturas sendo já bem mais baixas, o grau de condensação ser muito baixo e a precipitação diminuta.

Este fato de diminuir a precipitação a partir de certa altitude evidencia-se na comparação das normais de chuvas de Alto do Itatiaia e Base das Agulhas Negras. A primeira destas estações, situada a 2 199 metros de altitude registra uma altura de chuvas de 2 359,3 mm e um total de 133,0 mm nos três meses de menor precipitação (junho, julho e agosto). No posto pluviométrico situado mais acima, a 2 450 metros, na base do pico das Agulhas Negras, os valores normais são inferiores aos de Alto do Itatiaia, alcançando a precipitação anual 2 273,1 mm e os três meses menos chuvosos apenas 103,9 mm. Regista-se,



portanto, para um desnível de cerca de 250 metros uma diminuição sensível na precipitação. O limite em altitude do clima mesotérmico, sempre úmido (mais de 30 mm no mês mais sêco) parece pois situar-se em torno de 2 400 metros, uma vez que o mês de julho apresenta apenas, na Base das Agulhas Negras 29,2 mm.

Pode-se presumir, portanto, que nos altos cumes do maciço do Itatiaia, acima de 2 400 metros de altitude não se verifica mais a ocorrência do tipo climático Cfb e sim do tipo caracterizado pela estiagem rigorosa nos meses de inverno e estação chuvosa no verão (Cwb).

Na serra do Mar o mesmo fato talvez não chegue a ocorrer em vista das menores altitudes, mas mesmo assim, já se nota nos altos níveis da serra dos Órgãos, esta tendência para um clima mais sêco, ou melhor, menos úmido.

Excluindo as duas estações de Alto do Itatiaia e Base das Agulhas Negras, situadas nos altos níveis do maciço do Itatiaia dispomos apenas de uma outra estação, na zona serrana da Mantiqueira, dentro da área de clima Cfb de sua encosta.

Trata-se da estação de Monte Serrat situada a 759 metros de altitude, a menos de 400 metros acima do Paraíba e portanto, pouco acima do sopé da serra. Nesta altura começa a se fazer sentir melhor a influência da escarpa da Mantiqueira no aumento das precipitações. De fato, o total anual aí observado é apenas ligeiramente superior ao observado em Resende, no fundo do vale.

Nesta estação regista-se uma altura anual de chuvas de 1 589,7 mm em Monte Serrat 1 690,0, enquanto nos três meses de menor precipitação Resende recebe apenas 77,1 mm e Monte Serrat 102,0. A diferença não é muito sensível, mas faz com que esta estação já possua um clima sem estação sêca, pois o total de julho alcança 31,5 mm enquanto em Resende este mês não ultrapassa 22,7 mm. Pode-se, pois, considerar que acima de 700 metros de altitude até cerca de 2 400 as encostas da Mantiqueira apresentam um clima sem estação sêca.

Na zona de clima Cfb que corresponde ao maciço do Itatiaia é que se registam as temperaturas mais baixas. Já a 759 metros de altitude, na estação de Monte Serrat, a média anual é de apenas 18° 2, descendo no mês de julho a 14° 4. No Alto do Itatiaia, estação situada a 2 199 metros, os valores notados são os mais baixos até agora registados no Brasil. A temperatura média anual não ultrapassa 11° 5, descendo a média de julho a 8° 4. Em janeiro, o mês mais quente, a temperatura média só alcança 13° 6. No pôsto situado a 2 450 metros, na Base das Agulhas Negras, infelizmente não há observações de temperatura.

Observando a oscilação térmica anual, dentro da zona de clima Cfb, nota-se que a amplitude é muito pequena, 6° 6 em Monte Serrat. No Alto do Itatiaia, esta oscilação é de apenas 5° 2, em consequência, da grande umidade e nebulosidade nos meses de verão, o que impede o aquecimento forte neste período também, possivelmente, devido aos ventos frios constantes durante quase todo o ano.

## CONCLUSÃO

Examinando em conjunto o clima do estado do Rio de Janeiro, pode-se concluir que o fator primordial na diferenciação de seus tipos é a existência da frente abrupta da serra do Mar, mais ou menos paralela à costa, ao longo de quase todo o território fluminense.

Na verdade, a barreira da serra não somente dá lugar ao aparecimento de um tipo climático diferente na própria zona serrana como também influi na individualização de outras zonas como a da faixa da baixada ao pé da escarpa ou o planalto que se sucede para o interior.

De um lado, a serra do Mar separa nitidamente as regiões de clima quente e mesotérmico, correspondendo à própria serra o tipo mais frio de verões brandos. Acima de altitudes que variam de 200 a 300 metros, o clima é caracterizado por seus invernos frescos. Nos altos cumes, o resfriamento é maior e mesmo no verão, as temperaturas são amenas. Sua influência, porém, vai mais além, pois também do ponto de vista pluviométrico a serra do Mar representa o fator mais importante dentro do estado do Rio de Janeiro. De fato, não somente, por sua existência a serra dá origem a um clima superúmido, em suas encostas e sua base, mas também determina a separação entre dois tipos de regime diferentes, pois marca o limite da zona de influência litorânea. Como já foi assinalado, ao norte da barreira representada pela serra do Mar é que se verifica, realmente uma estação seca rigorosa no inverno, correspondendo mais de 80% da precipitação anual aos meses de primavera e verão. Além disto, também já não se verifica a ocorrência de um segundo máximo pluviométrico em março, traço característico da região de influência litorânea. A serra da Mantiqueira já não representa, deste ponto de vista o mesmo papel que a serra do Mar, pois por sua situação dentro da zona do planalto interior já não reflete a influência litorânea.

## BIBLIOGRAFIA

- BERNARDES, Nilo — Notas para o estudo do clima de Nova Friburgo. *Boletim da Secção Regional do Rio de Janeiro da A.G.B.*, ano II, n.º 4, pp. 16-25, Rio de Janeiro, 1949.
- BERNARDES, Lysia Maria Cavalcanti — Clima do Brasil. *Boletim Geográfico*, n.º 103, p. 727.
- KOEPPEN, Wilhelm — Climatologia. Versão para o espanhol de Pedro R. HENDRICHES PÉREZ. 466 p., ilustrado, Fondo de Cultura Económica, México, 1948.
- ROMARIZ, Dora de Amarante — Notas para um estudo do clima do vale do Piabanha (Rio de Janeiro). *Boletim da Secção Regional do Rio de Janeiro da A.G.B.*, ano I, n.º 1 pp. 8-10, Rio de Janeiro, 1948.
- SERRA, Adalberto B. e RATISBONNA, Leandro — *As Massas de Ar na América do Sul*. 57 pp., ilustrado, Min. da Agricultura, Serviço de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1942.
- SERRA, Adalberto B. e RATISBONNA, Leandro — Clima do Rio de Janeiro. Transcrito in *Boletim Geográfico*, n.º 28.

## ESTADO DO RIO DE JANEIRO

## Normais

	TEMPERATURA MÉDIA (Dados obtidos no S.M.);												
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agô.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Média anual
Tinguá.....	24.5	24.6	23.8	22.3	20.2	19.1	18.5	19.3	20.2	20.7	22.2	23.4	21.6
Monte Serrat.....	21.0	21.0	20.5	19.1	16.6	15.1	14.4	15.8	17.4	18.2	19.3	20.5	18.2
Quartéis.....	22.8	22.9	22.2	20.5	17.6	16.1	15.3	16.3	17.9	19.5	20.7	22.2	19.5
Alto Itatiaia.....	13.6	13.6	13.1	11.6	9.9	9.1	8.4	9.8	11.4	11.8	12.2	13.0	11.5
Sítio de Batalha.....	25.8	25.8	25.2	23.5	21.3	19.9	19.1	20.1	20.8	21.7	23.2	24.7	22.6
Niterói (Praça Fonseca Ramos).....													
Rio d'Ouro.....	24.5	24.6	23.8	22.2	20.3	19.1	18.4	19.2	20.1	20.8	22.0	23.4	21.5
Citrolândia (Majé).....	25.3	25.2	25.1	23.4	20.9	18.9	17.9	19.1	19.7	21.2	22.4	23.8	21.9
Xerém.....	23.9	24.1	23.4	21.7	19.6	18.3	17.5	18.4	19.4	20.3	21.7	23.1	20.9
São Pedro.....	24.7	24.9	23.9	22.8	21.1	20.2	19.4	20.1	20.5	20.9	22.1	23.4	22.0
Angra dos Reis.....	25.4	25.6	25.1	23.6	21.7	20.3	19.6	20.1	20.5	21.2	22.5	23.9	22.5
Cabo Frio.....	25.0	25.3	25.2	24.1	22.5	21.4	20.5	20.6	21.2	21.8	23.1	24.3	22.9
Macaé.....	24.7	24.6	24.5	23.1	21.2	20.0	19.3	19.8	20.6	21.4	22.5	23.9	22.1
Campos.....	25.3	25.6	25.2	23.7	21.6	20.4	19.5	20.1	21.1	22.0	23.3	24.4	22.7
Barra do Itabapoana....	24.6	25.0	24.9	23.7	21.6	20.2	19.5	20.3	21.2	22.1	23.1	24.0	22.5
São Fidélis.....	26.4	26.7	26.1	24.4	22.0	20.4	19.5	20.8	22.3	23.3	24.4	25.7	23.5
Santo Antonio de Pádua	25.7	25.7	25.4	23.7	21.1	19.3	18.5	20.1	21.8	23.0	23.9	25.0	22.8
Itaperuna.....	25.4	25.5	25.0	23.3	21.1	19.6	18.5	20.1	21.4	22.5	22.3	24.7	22.5
Resende.....	23.6	23.7	23.2	21.7	19.2	17.4	16.8	18.2	19.7	20.6	22.0	22.8	20.7
Pinheiros.....	23.4	23.5	23.0	21.3	18.9	17.7	17.1	18.3	19.8	20.5	21.4	22.6	20.6
Mendes.....	23.3	23.5	22.7	21.2	19.0	17.8	17.0	18.1	19.2	19.8	21.2	22.3	20.4
Vassouras.....	23.3	23.6	22.9	21.3	19.1	17.8	17.2	18.3	19.4	20.1	21.3	22.3	20.5
Marquês de Valença....	22.8	23.3	22.9	21.5	18.9	17.1	16.1	18.0	18.9	19.5	21.0	22.4	20.2
Santa Maria Madalena..	23.3	22.4	23.1	20.2	18.1	16.8	15.8	16.9	18.1	18.9	20.0	21.4	19.5
Carmo.....	24.1	24.3	23.7	22.1	19.9	18.4	17.7	18.9	20.5	21.4	22.4	23.3	21.4
Petrópolis.....	21.0	21.0	20.2	18.5	16.4	15.5	14.6	15.6	17.0	17.5	18.8	19.8	18.0
Teresópolis.....	20.3	20.3	19.6	17.6	15.3	13.9	13.1	14.2	15.8	16.9	18.2	19.4	17.0
Nova Friburgo.....	21.0	20.7	20.2	18.4	15.6	14.1	13.2	14.3	16.3	17.7	19.1	20.3	17.6

## ESTADO DO RIO DE JANEIRO

## Normais

	PRECIPITAÇÕES (Dados obtidos no S. M.)												Total anual
	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Agô.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Tinguá.....	353.1	297.1	311.7	183.7	109.5	63.6	55.3	72.7	134.2	223.4	251.8	350.7	2 406.8
Monte Serrat.....	289.2	249.8	227.6	110.7	48.3	31.5	33.5	37.0	71.6	134.9	185.6	279.3	1 699.0
Quartéis.....	209.7	186.7	130.6	47.3	47.4	33.0	13.1	38.3	43.0	123.2	192.2	189.6	1 254.1
Alto Itatiaia.....	396.7	347.4	302.0	146.5	69.9	43.9	38.8	50.3	103.3	194.0	277.5	389.0	2 359.3
Sítio da Batalha.....	181.9	176.2	203.1	96.7	56.9	48.6	44.5	47.0	69.0	123.4	139.3	148.6	1 335.2
Niterói (Praça Fonseca Ramos).....	164.8	38.8	122.5	131.1	82.0	42.8	36.2	28.9	70.6	90.2	86.5	96.8	991.2
Rio d'Ouro.....	297.9	262.0	254.7	163.7	95.3	62.9	59.2	72.6	126.5	191.1	237.1	301.3	2 124.3
Citrolândia (Majé).....	252.8	337.8	232.3	182.0	78.2	60.2	59.3	63.2	121.1	142.7	194.8	325.6	2 050.0
Xerém.....	379.7	326.1	343.4	222.0	139.1	83.3	81.0	86.8	136.3	223.5	279.0	407.0	2 707.2
São Pedro.....	295.9	242.8	261.5	163.6	129.3	80.6	85.8	94.5	133.9	198.0	257.1	295.5	2 238.5
Angra dos Reis.....	275.4	273.3	288.3	189.7	144.1	94.1	90.8	97.0	142.5	199.8	214.1	269.7	2 279.3
Cabo Frio.....	113.9	73.1	87.6	73.2	65.3	40.9	39.7	41.3	50.5	81.2	92.3	96.9	858.9
Macaé.....	175.3	106.0	131.1	97.1	80.0	45.7	47.6	43.1	77.2	137.4	136.9	183.8	1 261.2
Santana.....	151.5	76.1	111.1	77.9	86.1	37.5	36.8	45.0	51.4	120.4	149.4	132.8	1 076.0
Campos.....	158.0	109.4	121.8	93.2	57.5	38.7	30.8	36.2	54.9	119.2	147.5	172.8	1 140.0
Gargaú.....	125.9	118.9	98.6	69.3	57.9	43.8	24.2	30.2	59.7	110.4	147.9	131.6	1 018.4
Barra do Itabapoana....	128.3	92.9	85.9	94.5	62.9	38.8	35.0	30.8	62.2	103.0	156.3	150.4	1 041.0
São Fidélis.....	143.8	114.4	97.8	64.5	41.2	28.1	18.0	24.9	46.3	111.7	140.9	189.6	1 021.2
Santo Antônio de Pádua	181.7	147.9	110.6	57.5	38.3	23.7	18.4	28.2	48.1	132.2	187.3	260.2	1 234.1
Itaperuna.....	189.1	147.3	129.1	55.1	41.0	20.9	15.3	18.8	53.4	127.1	177.7	220.1	1 194.9
Resende.....	270.9	254.5	211.2	102.1	39.6	25.0	22.7	29.4	59.9	127.7	189.9	256.8	1 589.7
Pinheiros.....	228.4	193.7	159.4	63.6	39.3	23.7	19.7	27.8	53.9	109.1	140.1	205.5	1 264.2
Mendes.....	248.6	178.7	173.5	82.1	51.1	28.9	23.1	33.0	55.9	120.7	149.6	200.2	1 345.4
Vassouras.....	212.0	173.6	167.4	61.6	32.5	19.8	16.6	23.8	50.2	109.2	143.9	180.2	1 190.8
Valença.....	298.0	249.4	219.0	86.7	62.3	23.5	11.1	12.6	61.1	130.1	206.9	259.1	1 619.8
Santa Maria Madalena..	225.5	158.8	154.7	101.8	68.0	56.8	31.6	36.9	72.5	130.1	184.7	242.0	1 463.4
Carmo.....	256.4	179.0	168.0	65.8	37.7	21.0	15.6	22.4	54.7	134.6	176.6	249.5	1 381.3
Petrópolis.....	324.5	249.7	281.2	170.1	106.6	72.6	67.4	76.6	113.4	183.6	235.1	327.9	2 208.7
Teresópolis.....	318.1	255.2	263.6	136.6	101.0	49.3	46.6	56.1	110.7	177.0	244.5	338.1	2 096.8
Nova Friburgo.....	279.8	206.0	198.3	93.5	40.9	22.5	20.2	28.1	52.4	114.2	175.1	275.8	1 506.8
São Tomé (Farol).....	127.8	71.7	120.9	115.2	67.8	54.1	35.9	28.0	48.9	152.1	148.5	73.7	1 044.6
Farol de Cabo Frio.....	114.3	72.8	70.9	62.7	95.1	52.4	33.5	44.2	54.0	67.6	94.8	110.6	872.9

## DADOS OBTIDOS NA DIVISÃO DE ÁGUAS

Base das Agulhas Negras	416.6	353.5	294.2	154.5	66.9	34.4	29.2	40.3	81.3	174.2	256.7	371.3	2 273.1
Areal.....	236.6	178.2	136.2	42.4	23.0	15.3	3.7	19.0	37.7	88.1	127.1	169.8	1 077.1
Cordeiro.....	184.6	127.1	114.9	50.8	28.9	14.9	18.1	18.7	31.4	100.6	134.1	191.0	1 015.4
Parapetúna.....	356.6	258.3	255.9	87.3	57.1	34.3	8.8	31.7	72.6	168.9	208.1	294.5	1 834.1
Porciúncula.....	201.6	132.3	140.3	66.0	36.4	25.2	9.8	21.2	30.1	112.6	175.6	219.3	1 170.1
Sumidouro.....	205.4	129.6	140.1	58.8	22.3	28.9	9.0	22.1	37.7	90.6	128.0	213.8	1 086.3
São João Marcos.....	246.1	236.6	187.2	89.8	54.0	31.4	18.2	34.3	77.1	98.8	154.4	256.9	1 484.8

## RÉSUMÉ

Dans l'Etat de Rio de Janeiro, la diversité de climats est due au relief et à l'altitude, ces 2 facteurs influençant directement la distribution des différents types de climat. La "Serra do Mar" isole, du côté de l'océan, une plaine chaude et humide avec une période de pluie pendant l'été et une autre sèche pendant l'hiver. Cette plaine disparaît à l'ouest lorsque l'escarpement de la "serra" atteint le littoral, s'élargissant à Nord-est dans la grande plaine de Campos. Cette plaine littorale chaude et humide est limitée à l'ouest par le bassin du fleuve Guandú, devenant plus étroite au nord de la baie de Guanabara, due à la proximité de la "serra". C'est vers l'Est et le Nordeste que la bande littorale s'élargit, dans la zone de Cabo Frio, quand change la direction de la côte, ainsi que dans la plaine du bas Paraíba et du bas Itabapoana. La variété d'extension de la bande côtière, vers l'intérieur exerce une influence dans les variations locales du climat de la région. Ce type de climat chaud et humide avec pluies d'été et sécheresse en hiver, correspond au type Aw Köppen.

Les traits généraux du régime pluviométrique de la bande côtière "fluminense", s'expliquent par les pluies de formation locale, pendant l'été, ces pluies sont dues à l'échauffement de la masse équatoriale continentale, qui s'étend jusque ici pendant cette période. À ces pluies s'ajoutent d'autres pluies provoquées par des masses froides, mais ces précipitations sont peu abondantes, excepté lorsqu'elles rencontrent des obstacles montagneux sur leur route.

La plaine littorale a des températures moyennes élevées mais régulières, et les variations entre un endroit et un autre sont petites; les températures moyennes annuelles oscillant de 22°1 à 21°9 si nous ne considérons pas le pied de la serra. Janvier et février sont les mois les plus chauds, juillet ayant les moyennes mensuelles les plus basses.

Le climat Aw chaud et humide avec saison de pluie pendant l'été et sèche pendant l'hiver occupe, en dehors de la bande côtière, une vaste surface du nord "fluminense", profondément disséquée par l'érosion. Mais cette dernière zone, étant plus éloignée du littoral se distingue de la région littorale tant par les précipitations que par la température, le régime des vents et l'humidité. Les précipitations sont moins abondantes, la période sèche beaucoup plus prononcée, les étés plus chauds et l'amplitude plus grande.

Les pentes et le haut de la "serra" correspondent à des bandes de climat plus humides et adoucies par l'altitude. Ces bandes sont caractérisées par des pluies de montagnes, abondantes pendant toute l'année, même pendant la période la plus sèche. Ce genre de précipitation se fait aussi sentir au pied de la "serra", où les températures, cependant, restent relativement élevées.

Ces pluies de montagnes permettent de reconnaître l'existence d'une bande de climat super-humide au pied de la "serra do Mar". L'effet des pluies de montagnes est particulièrement remarqué dans les zones où la serra, assez élevée, se rapproche plus de la côte. Il en est ainsi, dans la zone de Parati, Angra dos Reis et Mangaratiba, ainsi qu'au pied de la "serra da Estrela" et "dos Orgãos".

Dans ces régions, le mois le plus sec présente plus de 60 mms (type Af de Köppen), quoique les précipitations ne soient pas distribuées régulièrement pendant toute l'année. Cette augmentation de précipitation, se vérifie tout au long de l'escarpement de la serra, où le climat est aussi super-humide (plus de 2.000 mms annuels), sans que la période sèche disparaisse totalement (type Am de Köppen).

Sur le versant atlantique de la Serra do Mar, de même que sur le haut de la Serra, ou plutôt sur les niveaux supérieurs du plateau intérieur près de la ligne de faite, le climat est toujours humide et mésothermique. Les caractères essentiels du climat de la zone "serrana" sont l'abondance des précipitations, même pendant les mois d'hiver et malgré l'adoucissement de la température par l'altitude. Il n'y a pas de saison sèche, cependant les pluies ne sont pas distribuées régulièrement. Si nous comparons les résultats entre les totaux d'été et d'hiver entre la serra et la plaine, nous voyons qu'ils sont semblables.

À moins de 200 ms au dessus du niveau de la mer, la température descend déjà à des chiffres inférieurs à 18° pendant le mois le plus froid, juillet, passant ici au climat de type Cf. Au dessus de 500 ms. même les étés sont frais, de manière que, aussi bien sur le versant atlantique de la Serra do Mar que sur le haut de la Serra, le climat est mésothermique aux étés agréables et aux hivers frais correspondant à la désignation Cfb et Cwb de Köppen.

Vers l'intérieur, après le haut de la serra, s'étend le plateau ondulé de climat mésothermique. Sur le plateau réapparaît le régime de 2 saisons, l'une pluvieuse, l'autre sèche, plus accentuée que sur le littoral, car sa situation sur le versant intérieur de la serra, le protège de l'influence littorale. On note aussi une diminution graduelle de la pluviosité à mesure qu'on va vers l'intérieur. Les températures, au contraire, augmentent lorsqu'on va dans cette direction, les altitudes diminuant avec la proximité du Paraíba. Le même type de climat (Cwa) réapparaît vers les diviseurs du nord de l'Etat, sur la rive gauche du Paraíba, à l'altitude oscillant entre 250 et 300 ms. où a lieu le contact avec le climat chaud des fonds de vallées et de la plaine.

Le même fait vérifié au pied et sur les pentes de la Serra do Mar, se répète, plus vers l'intérieur, dans la Serra da Mantiqueira, spécialement dans le massif de l'Itatiaia, à l'extrême ouest de l'Etat. Les totaux pluviométriques enregistrés atteignent plus de 2.000 mms et les températures moyennes mensuelles descendent à 8°4 au sommet de l'Itatiaia, la moyenne annuelle étant de 11°5.

Pour terminer l'auteur fait remarquer l'importance que joue la Serra do Mar dans les climats de Rio de Janeiro. En réalité, elle ne donne pas uniquement lieu à l'apparition d'un climat différent dans la propre zone "serrana" mais encore à de l'influence dans l'individualisation des autres zones comme celle de la plaine au pied de l'escarpement ou celle du plateau rencontrée lorsqu'on se dirige vers l'intérieur.

## RESUMEN

En el Estado del Rio de Janeiro la variedad de climas resulta del relieve y de la altitud. Estos dos factores influyen directamente la distribución de los diferentes tipos climáticos. La Sierra del Mar aísla, del lado del océano, una bajada caliente y húmeda con una estación lluviosa durante el verano y una otra seca durante el invierno. Esta bajada desaparece al oeste en donde la escarpa de la sierra alcanza el litoral y se dilata al nordeste en la gran llanura de Campos.

esta bajada litoránea caliente y húmeda tiene límite al oeste con la cuenca del río Guandu y se torna estrecha al norte de la Guanabara debido a la proximidad de la sierra. A leste y a nordeste de la sierra la faja litoránea se ensancha, en la zona de Cabo Frio, en donde cambia de dirección la costa en la llanura del bajo Paraíba y del bajo Itabapoana. La extensión irregular de la faja litoránea, en el interior, influencia las variaciones locales del clima de la región. Este tipo climático caliente y húmedo con lluvias de verano y estiaje durante el invierno, corresponde al tipo *Aw* de Köppen.

Los rasgos generales del régimen pluviométrico de la faja litoránea "fluminense" se explican por el dominio de las lluvias locales en el verano, y son debidas al gran calentamiento de la masa ecuatorial continental que se extiende hasta esta región durante este periodo. Se asocian a esas lluvias las que son provocadas por la invasión de masas frías pero estas precipitaciones son poco abundantes excepto cuando encuentran obstáculos en la montaña.

La bajada litoránea tiene en toda su extensión temperaturas medias elevadas más regulares y sus variaciones de un lugar para otro son pequeñas. Las temperaturas medias anuales varían excepto al pie de la sierra. Los meses de enero y febrero son los más calientes del año; en el mes de julio ocurren las medias de temperaturas más bajas.

El clima *Aw* caliente y húmedo, con estación lluviosa durante el verano y seca en el invierno, abarca la faja litoránea y vasta región situada al norte del Estado del Río de Janeiro, profundamente disecada y rebajada por la erosión. Esta región debido a su mayor alejamiento del litoral se distingue de la zona litoránea del punto de vista de la precipitación, temperatura, régimen de vientos y humedad. Las precipitaciones son más abundantes, la estación seca mucho más pronunciada y los veranos más calientes.

La pendiente y lo alto de la sierra corresponden a fajas de clima más húmedo y ameno debido a la altitud, con lluvias de relieve abundantes durante todo el año, mismo en el periodo más seco. Este tipo de precipitación ocurre también al pie de la "sierra" en donde las temperaturas quedan relativamente elevadas.

Estas lluvias de relieve revelan la existencia de una faja de clima super-húmedo al pie de la sierra del Mar. Los efectos de las lluvias de montaña son muy importantes en las partes en donde la sierra, bastante elevada, se encuentra más próxima de la costa, como en la zona de Parati, Angra dos Reis y Mangaratiba y al pie de las sierras de la Estrêla y de los Órgãos.

En estas regiones el mes más seco ofrece más de 60mm (tipo *Af* de Köppen) aunque las precipitaciones no se distribuyen regularmente durante todo el año. Este aumento de precipitación ocurre también a lo largo de la escarpa de la sierra, en donde es super-húmedo (más de 2.000 mm por año) bien que la estación seca desaparece completamente (tipo *Am* de Köppen).

En la pendiente atlántica de la Sierra del Mar y en lo alto de la sierra, o sea, en los niveles superiores del planalto interior cerca de la línea de cumbre, el clima es siempre húmedo y mesotérmico. Los caracteres esenciales del clima de la zona serrana son la gran cantidad de las precipitaciones mismo en los meses de invierno, y la temperatura amena debido a la altitud. No hay estación seca, pero las lluvias no son distribuidas de manera regular. La desproporción entre los totales de verano e invierno ocurre igualmente en la bajada.

Abajo de 200m sobre el nivel del mar la temperatura alcanza valores inferiores a 180 en el mes más frío, julio, cuando pasa al tipo de clima *Cfa*. Encima de 500m, mismo los veranos son frescos. En consecuencia la pendiente atlántica de la Sierra del Mar y lo alto de la sierra presentan un clima mesotérmico, veranos amenos y inviernos frescos, correspondiente a los tipos de clima *cfb* y *cwb* de Köppen.

Después de lo alto de la sierra se extiende el planalto ondulado de clima mesotérmico. En el planalto aparece nuevamente el régimen de dos estaciones, una lluviosa y una otra seca. Hacia el interior disminuye la pluviosidad. Las temperaturas aumentan en la misma dirección, las altitudes disminuyen con la proximidad del Paraíba. El mismo tipo de clima (*cwa*) aparece nuevamente en los divisores del norte del Estado, en la margen izquierda del Paraíba, en altitudes que varían de 250 a 300m en donde encuentra el clima caliente del hondo de los valles y de la bajada.

Más para el interior, en la Sierra de la Mantiqueira, principalmente en el macizo de Itatiaia, en la extremidad oeste del Estado, tiene lugar el mismo fenómeno que ocurre al pie de la Sierra del Mar y en sus pendientes.

Los totales pluviométricos registrados en esta región suben a más de 2.000 mm, las temperaturas medias por mes son del orden de 8°4 en la cumbre de Itatiaia y la media anual del orden de 11°5.

Para terminar, el autor destaca el papel que ejerce la Sierra del Mar en la diferenciación de los climas del Río de Janeiro. Con efecto la Sierra del Mar no sólo provoca la formación de un clima diferente en la zona de la Sierra sino también influencia la caracterización de otras zonas como la faja de la bajada al pie de la escarpa o la del planalto que se extiende para el interior.

#### SUMMARY

In the State of Rio de Janeiro, relief and altitude are the principal factors which cause the observed diversification of the climate as well as the distribution of the various types of climate, which is directly subordinated to them.

The "Serra do Mar" isolates on the sea-side a hot, humid lowland where a rainy season in summer and a dry season in winter are observed; this lowland disappears to the West where the scarpment of the "Serra" comes close to the littoral and appears again to the northeast on the large plain surrounding the city of Campos.

The referred lowland is limited to the west by the basin of the Rio Guandu and it is narrower to the north of Guanabara bay due to the proximity of the "Serra".

To the east and northeast this lowland is broader, near Cabo Frio, where the coast changes in direction, and in the plain of the lower Paraíba valley, as well as in the lower Itabapoana river. This narrowing or broadening of the lowland exerts an important influence on the local variations of the climate of the region.

This climatic type, hot and humid, with summer rains and a dry season in winter corresponds to the *Aw* classification of Köppen.

The general aspects of the pluviometric regime of the coastal lowland in the State of Rio de Janeiro are explained, though, by the predominance of the thunder storms of local for-

mation, during summer, which are due to the high increase in heat of the continental equatorial mass which appears in the region during that period.

Besides this type of rain, the ones provoked by the cold invasions also are observed but the rainfall which they cause is not abundant except when mountainous obstacles are encountered.

The coastal lowland appears as a region where medium temperatures are regularly elevated and its variations from place to place are minor; annual medium temperatures oscillate between 22° 1 and 21° 9, if the region immediately at the base of the "serra" is excluded.

January and february are the hotter months, the lower mediums occurring in july.

The climate Aw, hot and humid, with a rainy season in summer and a dry season in winter, occupies, besides the coastal lowland, a vast area in the north of the State; this area has been profoundly dissected and lowered by erosion. It is distinguished, though, from the coastal region, in what concerns to rainfall, temperature, wind and humidity, a fact that shows the influence of a greater distance from the littoral.

Rainfall is somewhat more abundant, the dry season much more intense, summers are hotter and amplitude greater.

The type of climate which is more humid, though milder, on account of the altitude, appears on the slope and over the higher altitudes of the "serra" and is characterised by relief rain even during the drier period. This type of rain is also found at the base of the "serra" where temperatures, nevertheless, remain relatively elevated.

Bearing in mind these relief rains, a super-humid climate can be plotted at the base of the "Serra do Mar".

This effect of relief rains is particularly noted in the zones where the mountains are closer to the coast. Thus, in the zone of Parati, Angra dos Reis and Mangaratiba, as well as at the base of the "Serra da Estrela" and "Serra dos Orgãos", this fact occurs.

In this region, the drier month appears with 60 mm. (type Af of Köppen) of rainfall, though rainfall is not regularly distributed during the year. With lesser intensity, this increase in rainfall also appears along the scarpment of the "serra", where the climate is also super-humid, (more than 2.000 mm. yearly) though the dry season did not disappear totally (type Am of Köppen).

On the slope of the "Serra do Mar" which faces the Atlantic, as well as on the higher points of the same, i. e., on the higher levels of the plateau, close to the ridge line, a mesotermic, humid climate occurs.

The principal features of the climate of the higher zone are the high indexes of rainfall and the mildness caused by altitude.

There is not a dry season and the rains are not evenly distributed because the proportion between summer and winter totals is almost equal to the one which appears on the lowland.

At less than 200 m. above sea-level the temperature decreases to less than 18 degrees during the coldest month — july — thus causing the character of the climate to change to Cfa. Above 500 m. even summers are milder and either on the Atlantic slope or in the higher points of the "serra", a mesotermic climate with mild summers and cold winters appears, thus corresponding to the Cfb and Cwb classifications of Köppen.

To the interior, beyond the higher points of the "serra", there appears the plateau, where a mesotermic climate occurs.

On the plateau the dry-rainy season regime reappears, and is even more conspicuous because it is not exposed to the coastal influences.

Rainfall also decreases to the interior. Temperatures, on the other hand, are increased due to the lowering of the altitude caused by the proximity of the Paraíba valley. The same type of climate (Cwa) appears again on the water divides of the left margin of the Paraíba, where altitude increases to 250-300 m., the contact of these conditions with the climate, hot, which is found along valleys and lowlands.

The same fact is repeated at the "Serra da Mantiqueira", specially on the Itatiaia, the westernmost point of the State.

The total rainfall in this regions is of more than 2.000 mm. and monthly medium temperatures decrease to 8.4 at the summit of the Itatiaia, the annual medium being of 11.5 degrees.

As a conclusion, the author emphasises the importance of the "Serra do Mar" when a classification of the climates of Rio de Janeiro is to be made. The "serra" really causes a different climate on its own zone as well as it has a definite influence on the characterization of the climate of other zones, as, for instance, the part of the coastal lowland immediately at the base of its slope or the plateau which is found to the interior.

#### ZUSAMMENFASSUNG;

Die Oberflächengestaltung und die Höhenlage sind im Staat Rio de Janeiro die wichtigsten Faktoren zur Mannigfaltigkeit des Klimas und die Verteilung der verschiedenen Klimatypen, steht ihnen direkt untergeordnet. Die *Serra do Mar* trennt gegen die Meeresseite eine warme und feuchte Tiefebene mit Sommerregen und Winterrockenheit, die gegen Westen, wo das Gebirge bis zur Küste reicht, verschwindet und ostwärts in der weiten Ebene von *Campos* sich ausbreitet. Diese warme und feuchte Tiefebene wird gegen Westen durch das Becken vom *Rio Guandú* begrenzt, und verengt sich auch im Norden der *Guanabara* in Ursache der Nähe der Gebirgskette. Gegen Osten und Nordosten ist dieses Küstengebiet am breitesten, in der Gegend von *Cabo Frio*, wo die Küste eine andere Richtung einnimmt und die Tiefenben vom *Paraíba* — Untertal und der Unterlauf des *Itabapoama* sich ausbreiten. Diese grössere oder geringere Ausdehnung des Küstengebietes landeinwärts hat einen grossen Einfluss auf die lokalen Klimavariationen. Dieses Klima, warm und feucht, mit Sommerregen und Winterrockenheit, entspricht der Bezeichnung Aw nach Köppen.

Die allgemeinen Merkmale der Regenverteilung im Küstengebiet erklären sich also durch das vorherrschen lokaler Gewitterregen im Sommer, in Ursache der starken Erhitzung der kontinentalen Ekuatorialmasse die sich in dieser Jahreszeit bis hierher ausdehnt. Dazu rechnet sich weiter der Niederschlag der durch das Eindringen kalter Luftwellen verursacht wird, dessen Niederschläge aber nicht sehr bedeutsam sind, mit Ausnahme von den Fall in dem die kalte Welle gegen eine Gebirgskette stösst.

Die küstliche Tiefebene hat regelmässig erhöhte Temperaturmittelwerte dessen Schwankungen, von ein zum anderen Ort, minderwertig sind. Die jährlichen Mittelwerte der Temperaturschwankung bleiben um 22°1 — 21°9 mit Ausnahme des Streifens längs des Gebirgusses. Januar oder Februar sind die wärmsten Monate, und Juli zeigt die niedrigsten Mittelwerte.

Das Aw Klima, warm und feucht, mit sommerlicher Regenzeit und trockenen Winter, umfasst, ausser des Küstenstreifens, ein ausgedehntes Gebiet im Nordteil des Staates. Es unterscheidet sich aber von dem Küstengebiet in Hinsicht der Niederschlagsmenge, Temperatur, Windrichtungen und Feuchtigkeit, als Zeichen einer grösseren Entfernung von der Küste. Die Niederschläge sind reichlicher, die Trockenzeit mehr ausgeprägt, die Sommer wärmer und die Schwankungen stärker.

Dem Gebirgshang und dem Gebirgskamm entsprechen Streifen eines feuchteren Klimas, durch die Höhenlage ermildert, und durch die während des ganzen Jahres, selbst in der trockensten Periode vorhandenen Reliefsregen. Dieser Typ der Niederschläge kommt auch am Gebirgssuss vor, wo aber die Temperatur beziehungsweise höher bleibt.

In Betrachtung dieser Reliefregen kann man, längs des Fusses der *Serra do Mar* ein Streifen eines überfeuchten Klimas erkennen. Dieser Einfluss der Reliefregen ist hauptsächlich in den Gebieten vernehmbar wo das Gebirge der Küste am nächsten steht. So in der Zone von *Parati*, *Angra dos Reis* und *Mangaratiba*, sowie am Fuss der *Serra da Estrela* und *dos Orgãos*.

In diesen Gebieten zeigt der trockenste Monat über 60mm Regenfall (Af nach Köppen), obwohl die Niederschläge sich nicht gleichmässig über das ganze Jahr verbreiten. Nicht so stark, wird diese Erhöhung der Niederschlagsmänge auch längs der ganzen Gebirgskette wahrgenommen, wo das Klima auch überfeucht ist (über 2000mm Regenfall), obwohl die Trockenperiode nicht ganz ausscheidet (Am nach Köppen).

Am atlantischen Hang der *Serra do Mar*, sowie oberhalb des Gebirges, dass heisst, in den obersten Niveaus der inneren Hochebenen, nahe der Kammlinie, ist ein immerfeuchtes, mesothermisches Klima vorhanden. Die wichtigsten Merkmale des Klimas der Gebirgszone sind: die Reichlichkeit der Niederschläge selbst in den Wintermonaten, und die Ermildung der Temperaturverhältnisse durch die Höhe. Es ist keine Trockenperiode vorhanden, aber man kann nicht von einer regelmässigen Regenverteilung reden, da die Unterschiede zwischen den Gesamtsummen des Sommers und des Winters in gleichen Kontrast wie in der Tiefebene stehen. Schon um 200 m über den Meeresspiegel sinkt die Temperatur unter 18 im kaltesten Monat (Juli) und es besteht hier der Übergang zum Cfa Klima. Über 500 m sind selbst die Sommermonate frisch, so dass, sowie am atlantischen Hang der *Serra do Mar*, wie oberhalb des Gebirges, ein mesothermisches Klima mit milde Sommer und frische Winter besteht, der Bezeichnung Cfb und Cwb entsprechend.

Dem Innern zu, hinter dem Gebirgskamm, dehnt sich die stellenweise mehr oder weniger zerschnittene Hochebene, mit mesothermisches Klima aus. Hier erscheinen wieder die zwei verschiedenen Jahreszeiten: eine regenreiche und eine trockene, dessen Unterschied mehr als im Küstengebiet ausgeprägt ist, da in Ursache ihrer Lage an der Innenseite des Gebirges die Hochebene vom Einfluss der Küste geschützt ist. Es wird auch ein graduelles Abnehmen der Regenmänge gegen den Innern zu festgestellt. Die Temperatur aber, im gegenteil, steigt in dieser Richtung da die Höhenlage gegen dem *Paraíba*-Tal zu, absteigt. Das selbe Cwa Klima erscheint wieder auf den Wasserscheiden im Nordteil des Staates, am linken Ufer des *Paraíba*, in Höhen zwischen 250 und 300m, wo die Berührung mit dem warmen Klima der Talsohlen und der Tiefebene stattfindet.

Diese selbe Erscheinung die am Gebirgssuss und an den Hängen der *Serra do Mar* festgestellt wird, wiedergibt sich, weiter im Innern, an der *Serra da Mantiqueira*, hauptsächlich am *Itatiaia* in westlichen Ende des Staates. Der Gesamtbetrag der Niederschläge erreicht über 2000mm und die monatlichen Mittelwerte der Temperatur fallen auf dem *Itatiaia* zu 8°4, während der Jahresdurchschnitt 11°5 beträgt.

Zum Schluss betont der Verfasser den grossen Einfluss der *Serra do Mar* auf die Mannigfaltigkeit des Klima in Rio de Janeiro. In wirklichkeit verursacht sie nicht nur die Erscheinung eines verschiedenen Klimas in der eigentlichen Gebirgszone, sondern ihr Einfluss übt sich auch auf die Bestimmung anderer Zonen, wie der Streifen längs des Gebirgusses oder der Hochebene die sich hinter derselben gegen den Innern ausdehnt.

#### RESUMO

En Stato Rio de Janeiro la reliefo kaj la alteco estas la ĉefaj faktoroj de la diversigo de la klimatoj, kaj la distribuo de la diversaj klimataj tipoj subordiĝas rekte al ili. *Serra do Mar* (*Montaro de la Maro*) izolatas ĉe la flanko de la oceano varman kaj malsekan ebenaĵon kun pluvema sezono en la somero kaj alia seka en la vintro, kiu malaperas okcidente, kie la krutaĵo de la montaro atingas la marbordon, kaj plilarĝiĝas nordoriente je la granda ebenaĵo de Campos. Ĉi tiu marborda ebenaĵo varma kaj malseka limiĝas okcidente per la baseno de la rivero Guandu kaj plimallarĝiĝas ankaŭ norde de golfeto Guanabara pro la proksimeco de la montaro. La marborda strio estas pli larĝa oriente kaj nordoriente, en la zono de Cabo Frio, kie la marbordo ŝanĝas sian direkton, en la ebenaĵo de la malsupra rivero Paraíba kaj ĉe la parto de la rivero Itabapoana. Tiu pli aŭ malpli granda amplekso de la marborda strio direkte al la internlando plenumas gravan rolon en la lokaj varietoj de la klimato de la regiono. Tiu klimata tipo, varma kaj malseka kun pluvoj en la somero kaj senpluveco en la vintro, respondas al la nomo Aw de Köppen.

La ĝeneralaj trajtoj de la pluvreĝimo de la marborda strio de Stato Rio de Janeiro klariĝas do per la regado de la plujoj kun fulmotondroj de loka formado, en la somero, kaŭzitaĵe de la forta varmigo de la kontinenta ekvatora maso, kiu etendiĝas ĝis tie en tiu periodo. Al tiuj aliĝas pluvoj, kiuj estas estigataj de la malvarmaj invadoj, sed la pluvfaloj estigataj de ili estas malmulte abundaj escepte, kiam ili renkontas en sia vojiro montajn barojn.

La tuta marborda ebenaĵo prezentas mezajn temperaturojn sufiĉe altajn, kaj iliaj varietoj de unu loko al alia estas malgrandaj: la jaraj mezaj temperaturoj oscilas de 22°1 ĝis 21°9, se ni forigas la strion de la bazo de la montaro. Januaro aŭ Februaro estas la plej varmaj monatoj, kaj en Julio okazas la plej malaltaj monataj meznombroj.

La klimato Aw varma kaj malseka kun sezono pluva en la somero kaj seka en la vintro okupas, krom la marborda strio, vastan areon de nordo de Stato Rio de Janeiro, profunde sekigitan kaj malplialtigitan de la erozio. Tamen ĝi distingiĝas de tio, kio karakterizas la marbordan regionon, ne nur rilate al la pluvfalo sed ankaŭ al la temperaturo, al la reĝimo de



la ventoj kaj al la malsekeco, elmontrante la influon de la pli granda malproksimeco el la marbordo. La pluvfaloj estas pli abundaj, la seka sezono multe pli akcentata, la sezonoj pli varmaj kaj la amplekso pli granda.

La deklivo kaj la supro de la montaro respondas al strioj de klimato pli malseka kaj maldigita de la alteco, karakterizataj de pluvoj de reliefo, abundaj dum la tuta jaro, eĉ en la periodo plej seka. Tiu tipo de pluvfalo sentiĝas ankaŭ ĉe la bazo de la montaro, kie la temperaturoj tamen restas relative altaj.

Sekve de tiuj pluvoj de reliefo oni povas rekonii la ekziston de strio de klimato supermalseka ĉe la bazo de Serra do Mar. Tiu efiko de la pluvoj de reliefo estas aparte rimarkinda en la zonoj, kie la montaro, tre alta, troviĝas pli proksima al la marbordo. Tiel, en la zono de Parati, Angra dos Reis kaj Mangaratiba, same kiel ĉe la bazo de Serra da Estréla kaj Serra dos Órgãos.

En tiuj regionoj la plej seka monato prezentas pli ol 60 mm (tipo Af de Köppen), kvankam la pluvfaloj ne distribuiĝas regule dum la tuta jaro. Kun malpli granda intenseco tiu pli granda pluvfalo ankaŭ okazas laŭlonge de la tuta krutaĵo de la montaro, kie la klimato ankaŭ estas supermalseka (pli ol 2000 mm jaraĵ), kvankam la seka sezono ne malaperis tute (tipo Am de Köppen).

Sur la atlantika deklivo de Serra do Mar same kiel sur la supro de la montaro, tio estas, ĉe la superaj niveloj de la internlanda plataĵo proksime de la suprolinio, okazas klimato ĉiam malseka kaj mezoterma. La esencaj trajtoj de la klimato de la montara zono estas la abundeco de la pluvfaloj, eĉ en la vintraj monatoj kaj la mildiĝo de la temperaturo pro la alteco. Ne estas seka sezono, sed oni ne povas diri, ke la pluvoj estas regule distribuataj, tial ke la malproporcio inter la tutaj de somero kaj vintro egaliĝas plene al tiu, kiu okazas sur la ebenaĵo. Ĉe malpli ol 200 m super la marnivelo jam la temperaturo malaltiĝas al valoroj malsuperaj al 18° en la pli malvarma monato, Julio, kaj tie okazas la pasado al la klimato Cfa. Pli alte ol 500 m, eĉ la someroj jam estas freŝaj, tiamaniere ke ne nur sur la atlantika flanko de Serra do Mar sed ankaŭ sur la supro de la montaro okazas mezoterma klimato de mildaj sezonoj kaj freŝaj vintroj respondanta al la nomo Cfb kaj Cwb de Köppen.

Internlanden, trans la supro de la montaro, etendiĝas la plataĵo jen pli jen malpli malebena, kun mezoterma klimato. Sur la plataĵo reaperas la reĝimo de du sezonoj, unu pluvema alia seka, kaj ĉi tiu estas tie pli akcentata ol ĉe la marbordo, tial ke, pro sia situacio sur la internlanda flanko de la montaro, la plataĵo estas ŝirmata kontraŭ la marborda influo. Oni rimarkas ankaŭ gradan malpliigrandiĝon de la pluveco, laŭmezure kiel oni penetras en la internlandon. Male la temperaturoj plialtiĝas laŭ tiu direkto, ĉar la altecoj malgrandiĝas kun la alproksimiĝo al la rivero Paraíba. La sama tipo de klimato (Cwa) reaperas ĉe la apartigantoj en la nordo de la ŝtato, ĉe la maldekstra bordo de la rivero Paraíba, je altecoj, kiuj oscilas inter 250 kaj 300 m, kie okazas la kontakto kun la varma klimato de la fundoj de la valoĵoj kaj de la ebenaĵo.

La sama fakto konstatata ĉe la bazo kaj sur la deklivoj de Serra do Mar reokazas, pli internlanden, sur Serra da Mantiqueira, precipe sur la masivo de Itatiaia, en la ekstrema okcidento de la ŝtato. La pluvaj tutaj tie registritaj atingas pli ol 2000 mm kaj la monataj temperaturoj malaltiĝas al 8°4 sur la supro de Itatiaia: la jara meznombro estas 11°5.

Finante la aŭtoro reliefigas la gravecon de Serra do Mar en la diferencigo de la klimatoj de ŝtato Rio de Janeiro. Verdire ĝi ne nur naskas la aperon de diferenca klimato en la propra montara zono sed ankaŭ influas sur la individuigo de aliaj zonoj, kiel tiu de la strio de la ebenaĵo apud la krutaĵo, aŭ la plataĵo, kiu sekvas internlanden.