

## GEOGRAFIA FÍSICA

# ASPECTOS FÍSICOS DA ÁREA ABRANGIDA PELA SEÇÃO DE EXTENSÃO AGRÍCOLA DE SÃO JOÃO DA BOA VISTA

JOÃO BERTOLDO DE OLIVEIRA

*Estudando uma área que abrange toda a porção norte da Depressão Periférica, trechos das encostas ocidentais da Mantiqueira, além de uma pequena parte do Planalto Ocidental, o engenheiro-agrônomo João Bertoldo de Oliveira, da Seção de Agrogeologia do Instituto Agronômico de Campinas, mostra no presente trabalho os resultados de uma pesquisa de campo aliada a um levantamento bibliográfico. Dados e interpretação sobre clima, vegetação, relevo e solos regionais, de alto interesse para a geografia física do Estado de São Paulo, são mostrados pelo autor, que entra para o rol dos colaboradores do Boletim Paulista de Geografia.*

## INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado a pedido do Setor de Planejamento Rural, da Divisão de Assistência Técnica Especializada, do Departamento da Produção Vegetal, como uma contribuição ao estudo geral que pretendem realizar na região abrangida pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista.

Procuramos desta forma, na bibliografia disponível, nos contactos pessoais e em várias viagens complementares àquela região, obter dados sobre clima, vegetação, relevo, geologia e solos que lá ocorrem, por julgarmos serem estes os principais aspectos do meio físico

---

Aos engenheiros agrônomos J. P. Queiroz Neto, A. Küpper, A. Ortolani, A. P. Camargo e aos geólogos A. Melfi e J. Bittencourt, técnicos da Seção de Agrogeologia, Climatologia e Serviço de Aerofotogrametria do Instituto Agronômico; ao professor A. Christofolletti da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Campinas, bem como aos funcionários do gabinete de desenho da Seção de Agrogeologia e ao Sr. P. Zink, os nossos sinceros agradecimentos pela colaboração prestada na elaboração do presente trabalho.

que influem localmente sôbre as atividades agrícolas, pastoris e florestais.

O presente trabalho deve ser considerado de alto nível de generalização, não reclamando, portanto, a precisão de um estudo detalhado, razão pela qual não são abordadas ocorrências de solos de menor extensão geográfica e variações locais de clima, da vegetação, de relêvo e da geologia geral.

### 1. *Região Natural — Conceito*

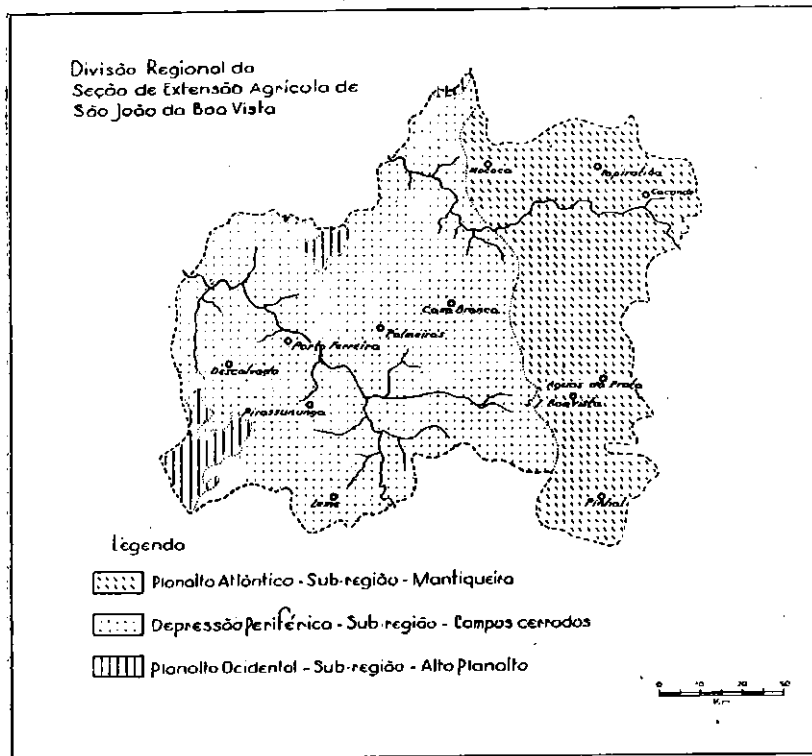
Segundo Monbeig (5) uma região natural é uma parte da superfície da terra no interior da qual os diferentes elementos físicos e biológicos, em ação recíproca e inseparáveis, constituem uma unidade. Uma região natural, portanto, é um complexo geográfico onde sua individualidade concretiza-se na paisagem.

No estudo de uma área como a da Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, onde se apresentam variações bem definidas na paisagem, se torna recomendável a divisão em regiões onde os fatores que condicionam a unidade de paisagem, conferem relativa identidade de problemas, tornando mais simples a tarefa de situá-los e correlacioná-los dentro de cada compartimento.

Baseados na Carta Hipsométrica e Mapa geológico do Estado de São Paulo elaborados pelo Instituto Geológico e Geográfico do Estado de São Paulo, na Carta de Solos do Estado de São Paulo elaborada pela Comissão de Solos do C.N.E.P.A., e na Divisão Regional do Estado de São Paulo efetuada pela Seção Regional de São Paulo da Associação dos Geógrafos Brasileiros, elaboramos e apresentamos anexo o esboço "Divisão Regional da Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista".

A área em estudo se distribui dentro de três das unidades regionais propostas por Monbeig (5) para o Estado de São Paulo: Depressão Periférica, Planalto Atlântico e Planalto Ocidental.

Estas regiões naturais serão abordadas no final do presente trabalho após a apresentação dos aspectos gerais de clima, vegetação, relêvo, geologia e solos da área, por julgarmos ser mais fácil, então, de posse dos elementos acima relacionados, caracterizá-los e situá-los dentro da superfície em estudo.



## 2. Clima

2.1. *Precipitação* — Segundo Schroeder (1), a precipitação pluvial é o elemento climático mais importante em uma região situada nos limites dos trópicos devendo-se, porém, considerar não apenas a distribuição regional, mas igualmente, a distribuição cronológica pois esta última, determinada pelas estações do ano, é o fator preponderante no planejamento da agricultura e, por conseguinte, de toda a vida econômica em uma região essencialmente agrícola.

Pelo mapa de isoietas do Estado de São Paulo apresentado por Schroeder (1) verifica-se que a pluviometria da região em estudo aumenta a medida que se deixa a zona de "sombra de chuva" localizada no vale do Mogi Guaçu (Piraçununga) onde a precipitação é

da ordem de 1.100 mm, e se caminha em direção aos altos da Serra do Cuscuzeiro e da Mantiqueira sendo que nesse último caso a precipitação chega a ultrapassar 1.700 mm. Estas duas serras funcionam como barreiras interceptadoras das massas de ar que participam da formação do clima em São Paulo, forçando-as a descarregar aí, sua umidade, em verdadeiras chuvas orográficas.

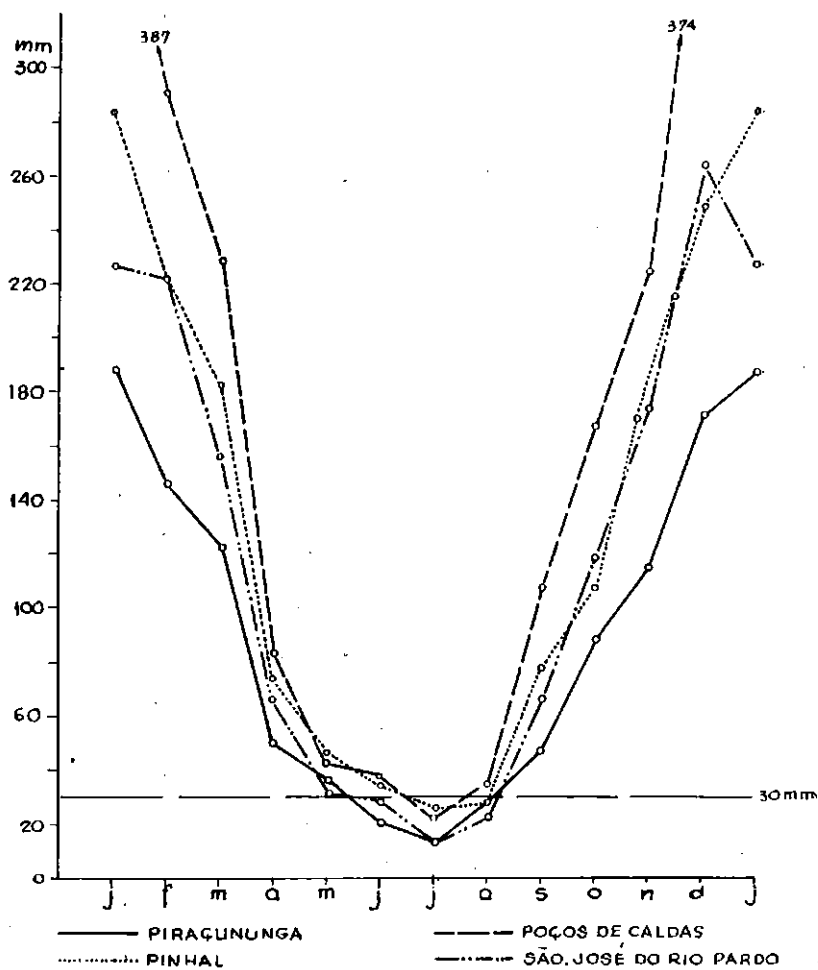


Fig. 1 — Distribuição anual da precipitação mensal (em mm) para diferentes localidades da S. E. A. de São João da Boa Vista.

O quadro n.º 1 apresenta as médias mensais da temperatura e da precipitação de seis localidades dentro da área compreendida pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, assim como duas localidades situadas fora da área em estudo. Poços de Caldas foi tomada para caracterização climática das zonas elevadas da Serra da Mantiqueira limítrofe com o Estado de Minas Gerais e São Carlos para caracterização da área da Serra do Cuscuzeiro, visto não existirem nessas duas áreas postos meteorológicos.

A apreciação dos dados fornecidos no quadro n.º 1 e sintetizados na figura 1, mostra que:

1) As maiores precipitações se dão no mês de janeiro, com exceção de São José do Rio Pardo e Águas da Prata, onde a maior precipitação foi registrada em dezembro.

2) As precipitações ocorridas nos meses de inverno, são tôdas inferiores a 30 mm, sendo o mês mais sêco o de julho, com exceção de Mococa onde a menor precipitação ocorre em agôsto.

3) Abril representa o início do período sêco o qual se prolonga até setembro quando sobrem em regra a mudança do tempo, reiniciando o período de chuva, o qual vai se intensificando gradativamente. Êste período sêco, em Piraçununga, se prolonga até outubro.

A distribuição sazonal da chuva, em mm e %, é dada no quadro n.º 2. Observa-se por êste quadro que cêrca de 50% das chuvas caem durante o verão e que o inverno é caracteristicamente sêco, pois o total das chuvas caídas durante esta estação vai de 4,1% registrados em Mococa até 7% registrados em São Carlos, acima de 72% das chuvas ocorrem durante a primavera e o verão, caracterizando como querem Oliveira e Maack citados por Schroeder (1) apenas duas estações: uma sêca de inverno e outra chuvosa de verão.

2.2. *Temperatura* — A distribuição da temperatura na região é apresentada no quadro 1 e figura 2.

Observa-se pelos elementos apresentados que:

1) Há um decréscimo de temperatura das áreas situadas nas cotas mais baixas para as áreas situadas em cotas mais elevadas, o que é natural.

2) Com exceção de São Carlos e Poços de Caldas todos os outros municípios apresentam a temperatura do mês mais quente superior a 22°C.

3) O mês mais frio é o de julho e os mais quentes janeiro-fevereiro.

4) O declínio de temperatura se faz sentir mais intensamente a partir de março.

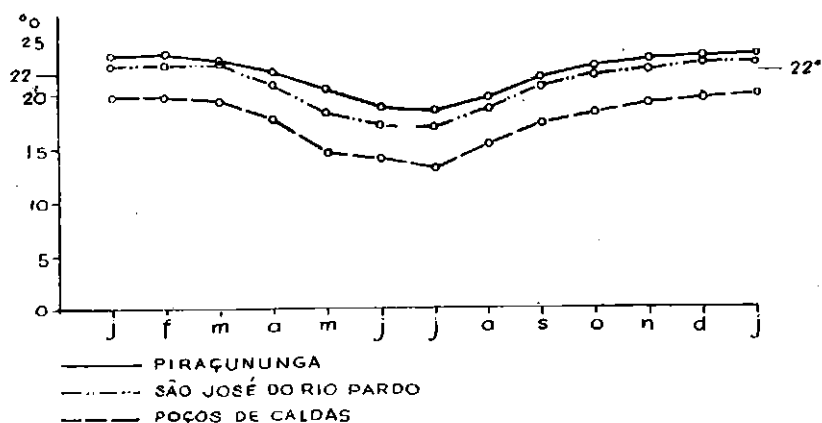


Fig. 2 — Distribuição anual da temperatura mensal, em °C, para diferentes localidades da S. E. A. de São João da Boa Vista.

2.3. *Classificação climática* — Os dados dos valores médios da temperatura do ar e da precipitação pluviométrica apresentados permitem identificar o clima da região segundo a classificação internacional de Köppen como sendo do tipo C:

clima mesotérmico onde a temperatura do mês mais frio está entre 18°C e 3°C e a temperatura do mês mais quente acima de 10°C.

Este tipo climático se subdivide, entretanto em dois subtipos:

- Cwa: que apresenta a estação seca no inverno e verão quente e
- Cwb: que apresenta a estação seca no inverno e verão fresco com a temperatura do mês mais quente inferior a 22°C.

O sub-tipo climático Cwa abrange cerca de 90% da área como se pode observar no mapa anexo. O principal fator que determina o abaixamento da temperatura média mensal no verão, no sub-tipo climático Cwb, é a altitude. Assim é que este sub-tipo climático, segundo Setzer (6) fica restrito aos esporões mais elevados

da Serra da Mantiqueira que fazem divisa a leste e nordeste com o Estado de Minas Gerais, e a Serra do Cuscuzeiro situada parcialmente no município de Analândia como se vê no mapa anexo.

2.4. *Balanço Hídrico de Thornthwaite* — Em suas considerações sobre o Balanço Hídrico de Thornthwaite, diz Camargo (2) “Para fazer o balanço hídrico e apreciar o fator umidade no clima de uma região, não se pode basear apenas em dados da precipitação pluvial. A precipitação apenas indica a quantidade de água que o solo recebe da atmosfera. É indispensável considerar também, as perdas de água do solo para a atmosfera, verificadas através da evaporação e da transpiração da cobertura vegetal, as quais independem da precipitação e variam consideravelmente segundo a região e estação do ano. O método de Thornthwaite (1948) contabiliza a água do solo num processo em que a chuva representa a entrada de água no solo, ou em caixa; a evapotranspiração potencial a saída de água de caixa e o solo a própria caixa. Os balanços hídricos pelo método de Thornthwaite indicam não só as deficiências anuais de água, como também os excedentes anuais, ou sejam, as quantidades de água pluvial que, excedendo a capacidade de retenção do solo, na zona das raízes, percolam para o lençol freático por efeito da gravidade”.

Em vista disso, procuramos mostrar o comportamento do balanço hídrico na região em estudo elaborando o quadro n.º 3, o qual apresenta o balanço hídrico de quatro localidades dentro da Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista e, mais São Carlos e Poços de Caldas como sendo os equivalentes a regiões altas anteriormente mencionadas.

O quadro n.º 3 mostra que em Piraçununga, normalmente, as plantas já no mês de abril começam a usar a água que estava em reserva no solo, o qual entra em déficit de umidade em julho. Esse déficit se prolonga até meados de outubro para depois começar a haver uma reposição de água no solo e aparecer, finalmente, em apenas três meses: janeiro, fevereiro e março — água em excesso que totaliza 133 mm anuais. Para as outras localidades indicadas, o déficit total é menor chegando mesmo a tornar-se nulo em Águas da Prata, São Carlos e Poços de Caldas. Além disso, o excedente de água vai aumentando, chegando a alcançar nesta última localidade praticamente a altura de 1.200 mm de excesso de precipitação.

Sendo a evapotranspiração potencial "uma função de quantidade de energia solar disponível na área, é muito mais elevada no verão do que no inverno e nas regiões quentes mais do que nas frias, visto que a temperatura elevada é resultante da maior quantidade de energia presente" (4).

Piraçununga e Mococa apesar de apresentarem a mesma deficiência — 106 mm — oferecem feições distintas quanto à distribuição da mesma. Assim é que em Piraçununga o déficit se inicia mais cedo e se prolonga por mais tempo, porém com menor intensidade mensal, enquanto que em Mococa ela se apresenta com mais intensidade, se bem que compensada por um maior período de utilização das reservas de água do solo.

Usando-se o índice de umidade de Thornthwaite: Im, verifica-se que o município de Piraçununga situa-se no tipo climático sub-úmido pois seu índice Im é menor que 20; Mococa, São José do Rio Pardo, Águas da Prata e São Carlos no tipo úmido visto seus índices Im estarem compreendidos entre 20 e 100 e finalmente Poços de Caldas situa-se no tipo climático super-úmido pois seu índice Im é superior a 100.

Em termos de eficiência térmica toda a região em estudo situa-se no clima mesotérmico, isto é, com evapo-transpiração superior a 570 mm e inferior a 1.114 mm, o que indica serem a temperatura e a necessidade de água, normais. Piraçununga, apresentando uma evapo-transpiração média de 1.022 mm se aproxima do clima megatérmico o qual tem seu limite inferior situado em 1.140 mm de evapo-transpiração anual.

Dos dados apresentados infere-se que a região com seu clima Cwa e Cwb tem condições para abrigar a maioria das plantas cultivadas em clima tropical, sendo que os altos da Serra da Mantiqueira e do Cuscuzeiro, oferecem condições climatológicas adequadas para o desenvolvimento satisfatório de plantas que exigem clima mais ameno no inverno e durante o ano.

### 3. *Vegetação*

O panorama atual da cobertura vegetal da região abrangida pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, é bem diverso daquele que deveria proporcionar a cobertura original.



Não só o desmatamento total da maior parte das matas da região com a conseqüente implantação de agricultura seguida muitas vezes pela pecuária e mesmo reflorestamento, assim como o desmatamento parcial com a retirada das essências mais preciosas condicionando o aparecimento de uma vegetação secundária, ocasionaram essa mudança de panorama.

As raras e esparsas manchas remanescentes da vegetação original, situam-se na maior parte das vezes em terrenos de baixa capacidade de utilização agro-pastoril, íngremes, rochosas, ou de baixa fertilidade.

Segundo o Mapa da Vegetação Original da Bacia do Paraná-Uruguai, elaborado por Dora do Amarante Romariz (11), dois grandes tipos de vegetação cobriam a região em estudo: a Mata latifoliada que dominava toda a área do Planalto Atlântico e que atravessando o rio Pardo se infiltrava por entre as áreas que constituíam o segundo grande tipo; os cerrados da Depressão Periférica e do Planalto Ocidental.

A mata latifoliada citada por Romariz (11) corresponderia aos sub-tipos Floresta latifoliada perene tropical e Floresta latifoliada semidecídua tropical de Kuhlmann (12), ou ainda aos sub-tipos Floresta latifoliada tropical e Floresta latifoliada tropical semidecídua da Comissão de Solos (9).

Waibel (13) descrevendo a vegetação do Planalto Central faz referência à mata de primeira e mata de segunda classes, parecendo corresponder a primeira à mata latifoliada tropical desenvolvida nos solos férteis de rochas básicas e o segundo tipo à mata latifoliada tropical semi-decídua que se desenvolve normalmente em solos menos férteis, mais pobres em humus e mais secos que o anterior.

Observa-se em várias áreas da região, a ocorrência em meio a terrenos cultivados, a palmeira *Arecastrum romanzoffianum*, remanescentes de antigas matas tropicais semi-decíduas devastadas.

Outro grande tipo de vegetação original que ocorre na área é o cerrado, o qual segundo alguns autores é uma transição entre a mata e o campo.

São encontrados na região os três sub-tipos de cerrado: Cerrados propriamente dito, o Campo Cerrado e o Cerradão, os quais

QUERO

Mês das chuvas mensais de espera

Localidade — Clima Altitude		Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior
iraçununga	t.º	23.5	23.7	23.2	22.1	20.5
C w a						
635	P	188	146	123	50	36
Iococa	t.º	23.1	23.0	23.0	20.1	18.8
C w a						
665	P	270	214	197	62	27
ão José do Rio Pardo	t.º	22.8	22.8	22.7	21.0	18.3
C w a						
700	P	227	222	157	66	31
asa Branca	t.º	22.9	22.5	22.1	21.0	18.5
C w a						
715	P	214	171	171	56	19
guas da Prata	t.º	22.4	22.3	22.2	20.8	18.7
C w a						
823	P	261	244	212	99	47
inhal	t.º	22.8	22.9	22.5	21.5	19.5
C w a						
830	P	283	221	182	74	46
ão Carlos	t.º	21.3	21.5	21.1	19.8	17.8
C w b						
840	P	260	227	167	72	58
oços de Caldas	t.º	19.8	19.9	19.4	17.7	14.8
C w b						
1.200	P	387	290	228	84	42

FONTE Setzer (8) — Arquivos da Seção de Climatologia do Instituto Agronômico de Campinas.

*e precipitação*

lo	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Média Anual
7	18.4	19.6	21.5	22.5	23.0	23.2	21.65
	14	28	49	88	135	171	1049
5	17.9	19.9	21.6	22.3	22.7	22.4	21.1
	15	9	27	138	201	219	1413
2	17.0	18.6	20.6	21.8	22.3	22.6	20.6
	15	22	66	119	174	264	1392
3	17.2	18.2	20.6	21.0	21.9	22.0	20.4
	15	22	57	93	153	196	1205
7	17.3	18.6	20.7	21.4	21.9	22.3	20.5
	17	37	67	129	203	264	1623
8	17.3	19.2	20.7	21.6	22.0	22.1	20.8
	25	28	77	107	186	249	1512
5	16.5	17.9	19.1	19.9	19.5	20.8	19.4
	27	33	80	115	159	250	1495
1	13.4	15.2	17.2	18.2	19.2	19.4	17.4
	22	34	107	165	227	374	1998

QUADRO 2

*Distribuição sazonal das chuvas em mm e %*

MUNICÍPIO	ESTAÇÃO	ALTURA EM mm	%
Piraçununga	Primavera	272	25,9
	Verão	505	48,3
	Outono	209	19,8
	Inverno	63	6,0
Mococa	Primavera	366	25,7
	Verão	703	49,3
	Outono	286	20,9
	Inverno	58	4,1
São José do Rio Pardo	Primavera	359	25,7
	Verão	713	51,4
	Outono	254	18,2
	Inverno	66	4,7
Casa Branca	Primavera	303	25,1
	Verão	581	48,3
	Outono	246	20,4
	Inverno	75	6,2
Águas da Prata	Primavera	399	24,6
	Verão	769	47,5
	Outono	358	22,0
	Inverno	97	5,9
Pinhal	Primavera	370	24,4
	Verão	753	50,0
	Outono	302	19,9
	Inverno	87	5,7
São Carlos	Primavera	354	23,7
	Verão	737	45,9
	Outono	207	19,8
	Inverno	107	7,0
Poços de Caldas	Primavera	499	24,9
	Verão	1051	52,7
	Outono	354	17,7
	Inverno	94	4,7

## QUADRO 3

*Curso anual das disponibilidades de água em mm nos solos da Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, determinado pelo método de 1948 de Thornthwaite. Os números com sinal positivo indicam os excedentes de água no mês. Os com sinal negativo, as deficiências e os sem sinal, a quantidade de água existente no solo em forma disponível.*

	Piraçununga	Mococa	São José do Rio Pardo	Águas da Prata	São Carlos	Poços de Caldas
Janeiro	+ 66	+ 159	+ 118	+ 155	+ 204	+ 295
Fevereiro	+ 44	+ 118	+ 127	+ 153	+ 137	+ 209
Março	+ 23	+ 96	+ 58	+ 117	+ 108	+ 147
Abril	68	94	89	+ 24	+ 6	+ 20
Maior	37	63	64	89	95	96
Junho	7	44	47	83	+ 8	94
Julho	- 31	8	15	52	80	78
Agosto	- 35	- 50	- 23	31	37	62
Setembro	- 31	- 56	- 10	20	11	+ 6
Outubro	- 9	41	25	60	56	+ 78
Novembro	32	+ 41	75	+ 68	+ 27	+ 143
Dezembro	93	+ 115	+ 78	+ 160	+ 144	+ 285

## BALANÇO ANUAL

Excedente	133	529	459	679	634	1.183
Deficiência	106	106	33	0	0	0
Precipitação	1.049	1.413	1.392	1.623	1.553	1.998
Ev. Trans.						
Pot.	1.022	990	966	944	919	815
Im	6,7	47,0	45,4	72,7	68,9	145,1



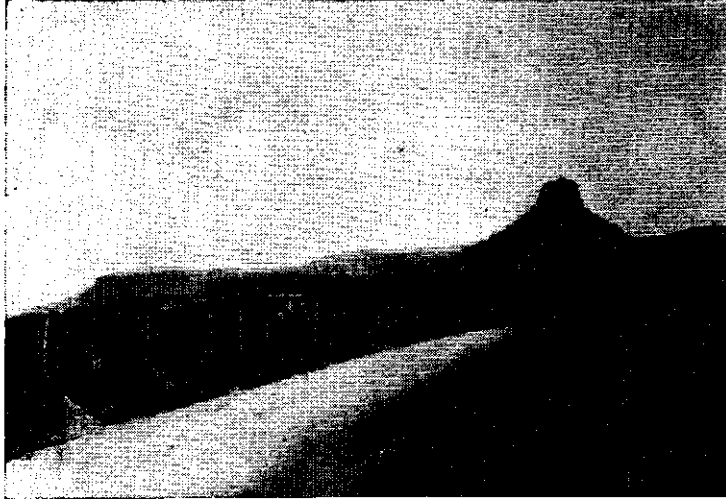


Foto n.º 1 — Aspecto do contacto entre a Depressão Periférica e o Planalto Ocidental. Sobressaem em meio a superfície suavizada, testemunhos de “cuestas” nos quais, o arenito cozido, altamente resistente, retarda os processos de intemperismo. Pedra do Cuscuzeiro; em segundo plano, a Serra do Cuscuzeiro. Município de Analândia.

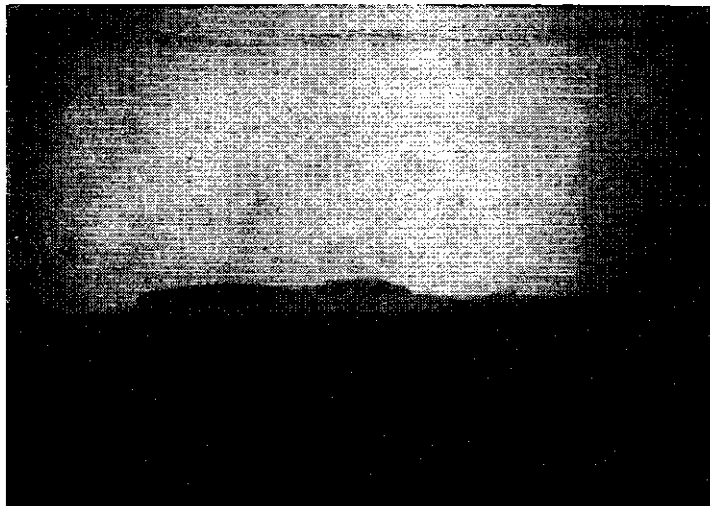


Foto n.º 2 — Fotografia tirada do alto da Serra do Cuscuzeiro, mostrando aspecto do relêvo aplainado da Depressão Periférica e ao fundo, o morro Grande, testemunho de “cuesta” situado a leste de Analândia.



Foto n.º 3 — Serra da Borda da Mata, situada ao norte do município de Mococa. Constitui junto com a Serra do Cuscuzeiro, Serra do Córrego Fundo e Serra de São Pedro ( frentes do Planalto Ocidental, na região abrangida pela S.E.A. de São João de Boa Vista.



Foto n.º 4 — Serra do Cuscuzeiro, a oeste de Analândia, percebendo-se claramente o front escarpado e o reverso aplainado, característicos do relêvo de "cuesta".



vizadas e baixos chapadões arenítico-basálticos. Sobressaem em meio a superfície suavizada morros testemunhos de "cuestas", nos quais, o arenito cozido pelo magma básico, altamente resistente, retarda os processos de intemperismo. Fotos n.º 1 e 2.

Cortam-na no sentido NE-SW, os rios conseqüentes Mogi Guaçu e Pardo que nascidos em território mineiro nos altos da Mantiqueira demandam o Planalto Ocidental onde se encontram para desaguardem no Rio Grande após atravessar todo o restante da bacia sedimentar. Em ambas as suas margens ocorrem áreas planas de terrenos aluviais as quais se tornam mais freqüentes, largas e extensas, a medida que os cursos d'água deixam o Planalto Atlântico e alcançam as regiões mais aplainadas da Depressão Periférica e do Planalto Ocidental.

Outra feição bem distinta é dada pelas Serras do Cuscuzeiro a oeste de Analândia, serra do Córrego Fundo ao norte de Santa Rita do Passa Quatro e Serra da Borda da Mata ao norte de Mococa, as quais com seus "fronts" escarpados constituem a seqüência da linha de "cuestas" que separa a Depressão Periférica do Planalto Ocidental. Fotos N.º 3 e 4.

Vencida, porém, a barreira de "cuestas" volta o relêvo a se aplainar, oferecendo aspecto semelhante àquele da Depressão Periférica, não apresentando, porém, morros testemunhos.

Finalmente, à leste, em longa faixa que atravessa longitudinalmente a região, encontra-se a área de terras altas e relêvo movimentado, domínio dos terrenos arqueozóicos do Planalto Atlântico, onde as cotas chegam a se elevar além de 1.400 metros. Foto n.º 5.

O relêvo, aqui, se apresenta em dois níveis. O primeiro constituindo a área de pré-serra, é formado por uma sucessão de colinas e morros de topos arredondados e declives côncavos, que se distribui entre a Depressão Periférica à oeste e o segundo nível do Planalto Atlântico à leste. Esta área inicialmente larga nas imediações de Pinhal, se estreita a medida que se aproxima das vizinhanças de São João da Boa Vista, tornando a se alargar daí para o norte, com maior amplitude. Foto n.º 6.

O segundo nível é representado por um conjunto de serras dispostas nos sentidos NW — Serra da Fumaça, Serra do Boqueirão, Serra da Forquilha, Serra do Mirante ou da Fartura, Serra da Cachoei-

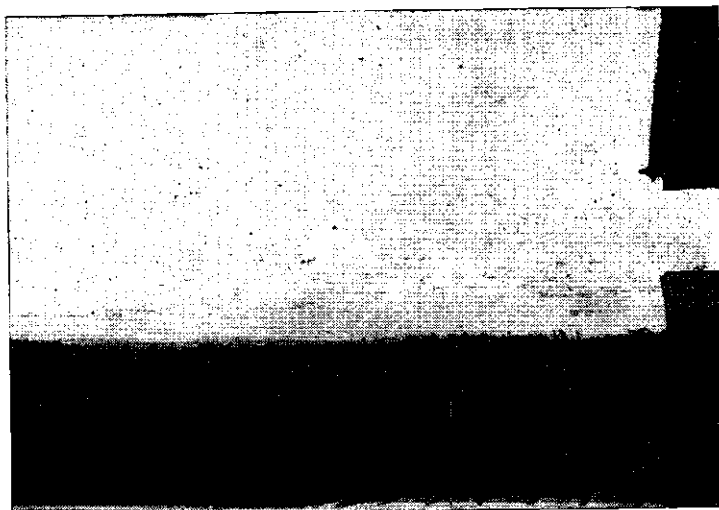


Foto n.º 5 — Serra do Mirante ou da Fartura. Corta o município de São João da Boa Vista na sua parte meridional no sentido NW. No primeiro plano, observa-se o relevo mais suave em área de pré-serra, a qual se alarga por mais de 10 km.  
Foto batida em São João da Boa Vista.



Foto n.º 6 — Fotografia batida em São Sebastião da Gramma, mostrando no primeiro plano, o uso do solo — café, cebola e batata, em área de pré-serra, e ao fundo, relevo montanhoso.



Foto n.º 7 — A cidade de Águas da Prata se encontra encravada entre várias serras. Vê-se ao fundo da cidade, relêvo ondulado, a forte ondulação da área pré-serra, aqui bem estreita, e ao fundo a Serra da Cachoeira.



Foto n.º 8 — Canavial plantado em Latosol Rôxo, no município de Santa Cruz das Palmeiras notando-se o relêvo suave, ondulado, bastante apropriado à mecanização e cultivos extensivos.

ra, Serra do Caracol e Serra do Bebedouro — e no sentido NE — Serra de Poços, Serra do Quartel, Serra de São João, as quais constituem parte do maciço da Mantiqueira. Aqui o relevo é montanhoso com vales em V, estreitos e encaixados entre elevações de declives abruptos. Fotos n.º 5 e 7.

Considerando-se os terrenos da Depressão Periférica e os do Planalto Ocidental, excluindo as áreas de "cuestas", como uma unidade, e os terrenos de "cuestas" junto com os do Planalto Atlântico como outra unidade, pode-se estimar em 65% dos terrenos como pertencentes às áreas de relevo suave sem impedimento a qualquer tipo de agricultura e os restantes 35% como pertencentes ao relevo movimentado e implicando, portanto, nas restrições que o mesmo impõe ao uso agrícola.

### 5. Geologia

Cronologicamente as rochas que se encontram na região da Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, se distribuem da seguinte maneira:

1. Rochas do Complexo Cristalino
2. Sedimentos da Série Tubarão — Carbonífero Superior
3. Sedimentos da Série Passa Dois — Permiano
4. Rochas da Série São Bento — Triássico — Jurássico
5. Rochas alcalinas — Mesozóica
6. Sedimentos da Série Bauru — Cretáceo
7. Sedimentos Quaternários.

O Planalto Atlântico está constituído pelas rochas do complexo cristalino representadas principalmente por granitos e gnaisses. Ainda nessa região, no município de Águas da Prata ocorrem rochas alcalinas e sedimentos identificados como arenitos Botucatu (15) (16). Naturalmente, entulhando os vales encaixados, ocorrem sedimentos quaternários.

A Depressão Periférica está constituída por sedimentos da série Tubarão representados por arenitos, siltitos, argilitos e folhelhos, depositados em ambiente glacial; argilitos e folhelhos da Formação Estrada Nova também denominada em São Paulo de Corumbataí, de-

positados em ambiente lacustre; arenitos Botucatu gerados em ambiente desértico e as rochas básicas, ambas da série São Bento e finalmente sedimentos do Quaternário.

Nas pequenas porções do Planalto Ocidental situadas na área em estudo ocorrem arenitos da série São Bento assim como rochas básicas da mesma série; sedimentos do cretáceo — Bauru — nas áreas elevadas da serra Cuscuzeiro (14) e sedimentos do quaternário nos vales.

## 6. Solos

6.1. *Distribuição dos Solos* — Vários são os estudos que apresentam uma classificação para os solos do Estado de São Paulo (7), (8), (9).

Uns (7), (8) usaram, principalmente, o material de origem como chave para a classificação, outro (9) um critério mais completo, qual seja a interação dos fatores mais importantes na formação do solo — clima, organismos, relevo, material de origem e tempo — como modeladora das características morfo-genéticas do perfil do solo, base da classificação genética — natural dos solos.

As considerações que seguem foram baseadas principalmente neste último estudo (9).

A carta de solos do Estado de São Paulo (9) dá para a região abrangida pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista, 18 unidades de mapeamento:

1. LR — Latosol Roxo
2. PV — Podzólico Vermelho Amarelo-Orto
3. LVa — Latosol Vermelho Amarelo fase arenosa
4. LV — Latosol Vermelho Amarelo-Orto
5. LE — Latosol Vermelho Escuro-Orto
6. HI — Solos hidromórficos
7. R — Regosol
8. Ligr — Litosol fase substrato granito-gnaiss
9. RPV + RLV — Regosol "intergrade" para Podzólico Vermelho Amarelo e "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo (grupamento indiscriminado).

10. LV + Ligr — Latosol Vermelho Amarelo — Orto e Litosol fase substrato granito-gnaisse
11. PVls — Podzólico Vermelho Amarelo variação Laras
12. Pc — Solos podzolizados com cascalho
13. Liac — Litosol fase substrato arenito calcáreo
14. Lib — Litosol fase substrato basaltito
15. PVp — Podzólico Vermelho Amarelo variação Piracicaba
16. PVL — Podzólico Vermelho Amarelo "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo
17. LEa — Latosol Vermelho escuro fase arenosa
18. LH — Latosol Vermelho Amarelo Húmico.

O quadro n.º 4 mostra a distribuição dessas unidades de mapeamento, em Km<sup>2</sup> na S.E.A. de São João da Boa Vista.

No Quadro n.º 5 encontra-se a área em km<sup>2</sup> e por município ocupada pelas unidades de mapeamento acima mencionadas. No quadro n.º 6 são apresentadas as mesmas unidades, porém, percentualmente dentro de cada município.

#### 6.2. Descrição sumária das unidades de mapeamento (\*)

1. LR — *Latosol Roxo* — E' a unidade que ocupa maior extensão, 2.524 km<sup>2</sup> perfazendo cerca de 27% da área.

São solos muito profundos, bem drenados, formados a partir de rochas básicas, ou do "retrabalhamento desse material" (\*\*), com textura argilosa ao longo do perfil, pequena variação de cor entre os horizontes A e B e grande dificuldade de diferenciação dos sub-horizontes. Devido a grande estabilidade dos agregados, há necessidade, ao se fazer a análise textural no campo, de uma manipulação prolongada de amostra úmida a fim de se promover a dispersão dos colóides e desaparecimento da sensação "areia".

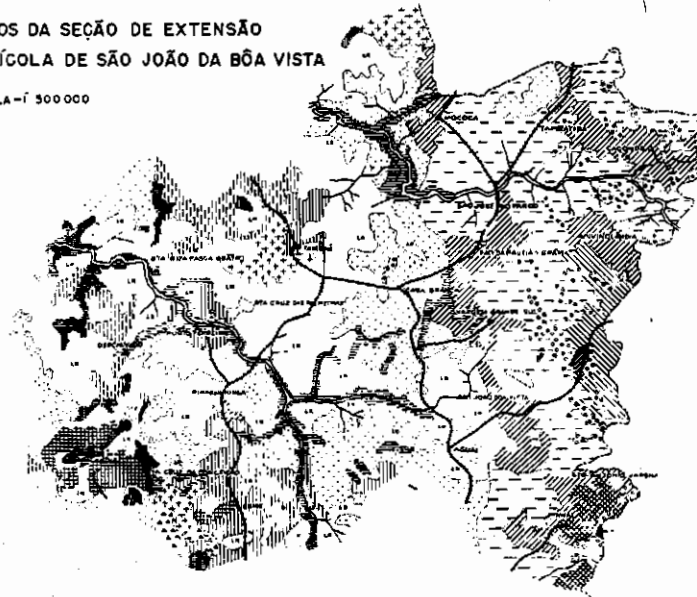
Com relação aos dados analíticos esta unidade não é homogênea "Morfologicamente os perfis se assemelham, mas apresentam grandes variações nos valores de S, T e V e, principalmente, no pH (9).

(\*) As inclusões e variações, que normalmente ocorrem nestas unidades, não são mencionadas neste trabalho.

(\*\*) Informação verbal prestada pelo Eng. Agr. A. Küpper.

SOLOS DA SEÇÃO DE EXTENSÃO  
 AGRÍCOLA DE SÃO JOÃO DA BÔA VISTA

ESCALA - 1:500 000



- |  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

FONTE: CARTA DOS SOLOS DO E. SÃO PAULO (CNPq)

DEM. N. POMPEO





## QUADRO 4

*Distribuição das unidades de mapeamento na Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista.*

Unidade de Mapeamento	Área em Km <sup>2</sup>	%
1. LR	2.524	27,15
2. PV	1.914	20,58
3. LVa	1.714	18,70
4. LV	1.014	10,90
5. LE	535	5,73
6. HI	368	3,95
7. R	364	3,79
8. Ligr	174	1,86
9. RPV + RLV	174	1,86
10. LV + Ligr	164	1,75
13. Liac	151	1,51
12. Pc	97	1,03
11. PVIs	57	0,61
14. Lib	17	0,18
15. PVp	13	0,13
16. PVL	12	0,12
17. LEa	11	0,11
18. LH	3	0,04
	9.333	

A fertilidade dessa forma, é bastante variável, o que se observa na cobertura vegetal, cerrados, cerradões ou matas, de acordo com a melhor ou pior condição de fertilidade do solo. Os solos vulgarmente chamados de Terra Rôxa Legítima e Terra Rôxa de Campo, estão incluídos nesta unidade, representando a primeira, aqueles solos de alta fertilidade e a segunda, os solos fracos, de fertilidade baixa.

Os solos dessa unidade possuem, em geral, topografia que vai de suavemente ondulada a ondulada com declives longos. Esses solos ocorrem na Depressão Periférica e no Planalto Ocidental, sendo o município de Descalvado o que possui maior área absoluta, 434 Km<sup>2</sup>, e o de Santa Cruz das Palmeiras o que

possui maior área relativa pois cêrca de 92% da área do município é ocupada por esta unidade de mapeamento.

Dadas as suas características físico-químicas aliadas às condições de relêvo, são terras que se apresentam, em geral, como das mais adequadas ao uso agrícola. Nas áreas onde predominam as Terras Roxas de Campo, devido a baixa fertilidade, o uso de adubação se torna imprescindível. A erosão, do tipo laminar, ocorre com freqüência, sugerindo a necessidade de práticas conservacionistas adequadas.

2. *PV — Podzólico Vermelho Amarelo-Orto* — Os solos dessa unidade cobrem 1.914 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 20,5% da área. Tendo como material de origem rochas que formam o complexo cristalino, esta unidade é típica do Planalto Atlântico. São José do Rio Pardo é o município que apresenta maior área absoluta 329 Km<sup>2</sup> e a maior proporção 82%, de solos dessa unidade. Esta unidade de mapeamento é constituída de solos com seqüência de horizontes A-B-C e, contrariamente à unidade anterior, se apresentam bem diferenciados. Sua profundidade varia em tôrno de 2,5 metros, são solos ácidos a medianamente ácidos. No campo, êstes solos são facilmente reconhecidos por terem superfícies esbranquiçadas e arenosas, devido a presença de sub-horizonte A<sub>2</sub> bem como nos cortes de estradas os perfis se apresentam com um ombro na parte superficial e a parte inferior cavada.

Os solos dessa unidade ocorrem no Planalto Atlântico (Serra da Mantiqueira) apresentando relêvo fortemente ondulado, constituído por elevações de tôpo arredondado que apresentam, vertentes suavemente convexas e vales de fundo chato.

O relêvo é o principal fator restritivo ao uso dêsses solos, seguido pela erosão geralmente decorrente daquêle fator, e pela fertilidade. Tendo os solos Podzólico Vermelho Amarelo a camada superior arável de textura leve, são os mesmos muito sujeitos à erosão. O manêjo dêsses solos requer práticas agrícolas cuidadosas.

São solos indicados, mais para culturas permanentes, pastagens e florestamentos. Eventualmente, nas áreas menos decli-

vosas, poderia ser utilizado para culturas anuais, tendo porém o cuidado de empregar métodos conservacionistas adequados.

3. *LVa — Latosol Vermelho Amarelo — fase arenosa* — Da mesma forma que a unidade Latosol Rôxo, os solos desta unidade se distribuem na Depressão Periférica e no Planalto Ocidental. É o município de Aguaí que apresenta percentualmente a maior área com essa unidade, perfazendo 55,3% do município.

Esta unidade é constituída por solos profundos, de textura leve, bem drenados, de coloração vermelho-amarelada, formados a partir do arenito de Botucatu.

São solos fortemente ácidos, a ácidos com saturação de bases baixa, e lavagem interna excessiva. Quase tôda a capacidade de troca de cations é dada pela matéria orgânica. Dada a textura leve, principalmente, a drenagem interna é grande.

Estes solos situam-se em relêvo “suavemente ondulado com pendentes de centenas de metros ou completamente plano, e mais raramnte ondulado e mesmo assim de pendentes alongadas” (9).

São solos, portanto, que devido às suas condições físico-químicas, exigem cuidados especiais e investimentos elevados para o estabelecimento de agricultura produtiva, fato que os depreciam bastante, tornando-os de pouco interêsse a uma utilização agro-pastoril mais intensiva.

Não obstante, a baixa fertilidade dêsses solos, culturas de mandioca, principalmente, têm sido efetuadas com sucesso econômico em várias áreas onde ocorre essa unidade de mapeamento — Piraçununga, Aguaí, etc.

4. *LV — Latosol Vermelho — Amarelo Orto* — “Esta unidade de mapeamento é constituída de solos argilosos, profundos, de coloração alaranjada, ácidos a medianamente ácidos, com saturação de bases baixa” (9). Êsses solos são formados a partir de rochas do Complexo Cristalino e localizam-se, portanto, na região do Planalto Atlântico. Mococa é o município que apresenta a maior área com esta unidade: 114 Km<sup>2</sup>, enquanto que relativamente a maior concentração dessa unidade se dá no município de Divinolândia onde 46% de seus solos são representantes dessa unidade.

Esses solos ocupam as meias encostas das serras e se apresentam com relêvo ondulado a montanhoso. Apesar de serem solos fisicamente bons "não havendo nesse particular nenhuma restrição ao uso agrícola, pois são friáveis, profundos e com boa capacidade de retenção de água" (9) não se prestam na maioria dos casos a culturas anuais devido a declividade acentuada, sendo portanto, mais indicadas ao uso com culturas permanentes e ainda pastos e reflorestamento. Convém assinalar, entretanto, que nas áreas menos declivosas o uso intensivo do solo com culturas anuais se torna possível.

5. *LE — Latosol Vermelho Escuro — Orto* — Esta unidade, contrariamente à anterior, se localiza na Depressão Periférica onde se apresenta como resultante do intemperismo de argilitos e folhelhos, cobrindo áreas que totalizam 535 Km<sup>2</sup> e que representam apenas 5,73% dos solos mapeados.

O município de Leme é o que apresenta a maior área com esta unidade, tendo praticamente 67% de seus solos representados por essa unidade.

Segundo a Comissão de Solos (9) "são solos profundos com mais de 3 metros de espessura de coloração vermelho escuro, bem drenados, ácidos a medianamente ácidos e com saturação de bases baixa".

A textura do perfil é argilosa. O relêvo da área de ocorrência desses solos é "suavemente ondulado a ondulado" (9).

São solos que podem ser aproveitados para plantio de culturas anuais, carecendo de corretivos e fertilizantes e práticas conservacionistas simples a complexas dependendo principalmente do relêvo. Nas áreas mais declivosas é recomendável culturas permanentes, reflorestamento ou pastagens.

6. *HI — Solos Hidromórficos* — Os solos hidromórficos foram mapeados pela comissão de solos numa categoria mais ampla, ou seja, sub-ordem, devido à "dificuldade de penetração nas áreas onde ocorrem esses solos, quase sempre sujeitos a encharcamento e, ainda, devido a escala dos mapas básicos (1:100.000) não se mostrar apropriada para a separação de grandes grupos tão intrinsecamente relacionados e a escala do mapa final . . . .

(1:500.000) ser bastante reduzida para a representação desses grandes grupos em separado" (9).

Os solos hidromórficos ocupam 368 Km<sup>2</sup> o que corresponde apenas a 3,95% do total da área.

Os solos hidromórficos têm como característica comum a grande influência do lençol freático condicionado principalmente pelo relevo.

"A influência do lençol freático reflete-se no perfil, através da acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial ou por presença de côres cinzentas que indicam redução, características de gleisação" (9).

Esta unidade de mapeamento é constituída por solos de várzea, de relevo plano a levemente ondulado, e são pouco profundos devido ao lençol freático. São solos regulares à agricultura, apresentando o grave problema do excesso de água, mas uma vez drenados adequadamente, tornam-se aproveitáveis, com restrição à fertilidade e ao uso de máquinas agrícolas em alguns casos.

7. *R — Regosol* — Os solos classificados na legenda — Regosol — ocupam na região da S.E.A. de São João da Boa Vista, 368 Km<sup>2</sup>, correspondendo a 3,79% da área total.

O município onde há maior ocorrência dessa unidade é o de Santa Rita do Passa Quatro, com 176 Km<sup>2</sup>, o que corresponde a 23,1% da área do município e a cerca de 50% da área ocupada pela unidade em toda a região.

O Regosol caracteriza-se por ser um solo profundo muito friável, de textura arenosa ao longo de todo o perfil, normalmente ácidos e com fertilidade muito baixa, sendo quanto a esta característica, dos mais pobres do Estado, acusando 0,6 me/100 gramas de solo para o valor S nos resultados analíticos, dos perfis coletados pela Comissão de Solos. "São solos originados a partir de arenitos, principalmente o Botucatu" (9).

"O relevo dominante é o plano ou suavemente ondulado" (9). São solos, portanto, que não oferecem nenhuma restrição à mecanização, tendo entretanto, baixa fertilidade, retenção de água deficiente, facilidade à erosão, características que os depreciam bastante ao uso agrícola, sendo normalmente mais

indicados à pastagem ou reflorestamento com essências rústicas como *Pinus ellioti*, *Eucalyptus alba*, *E. citriodora*, etc.

Não obstante, convém lembrar, que experimentos têm sido efetuados em solos de cerrado, entre os quais se inclui esta unidade de mapeamento, e demonstrado que “êstes solos poderão suportar uma agricultura intensiva, mediante a adoção de práticas corretas de calagem e adubação incluindo certos micronutrientes e que estas práticas, mesmo na atual conjuntura econômica, serão compensadoras na maioria das situações, abrindo perspectivas bastante otimistas para o estabelecimento de uma agricultura permanente no cerrado” (10).

8. *Ligr* — *Litosol fase substrato granito gnaisse* — Esta unidade perfaz como unidade isolada de mapeamento 1,86% da área cobrindo uma superfície de 174 Km<sup>2</sup>; junto com o Latosol Vermelho Amarelo-Orto, entretanto, aparece em mais 164 Km<sup>2</sup>.

São solos pouco desenvolvidos, com espessura em torno de 40 cm, tendo o horizonte A diretamente sobre a camada D, a qual é constituída pelo granito ou gnaisse intemperizado ou fragmentado, de diversas côres, destacando-se o cinzento esbranquiçado.

“O relêvo da região onde ocorre essa unidade de mapeamento é montanhoso, raras vezes fortemente ondulado, apresentando declividades em torno de 60%” (9). São solos, portanto, que ocorrem no Planalto Atlântico. As severas restrições impostas pelo relêvo montanhoso e pela pequena profundidade do perfil, tornam êsses solos mais indicados para pastagem controlada.

9. *RPV + RLV* — *Regosol “intergrade” para Latosol Vermelho Amarelo e Regosol “intergrade” para Podzólico Vermelho Amarelo* — “Esta unidade de mapeamento é constituída por solos Regosol “intergrade” para Latosol Vermelho Amarelo e Podzólico Vermelho Amarelo, formando um grupamento indiferenciado” (9).

“No campo não foi feita a separação dos componentes desta unidade de mapeamento, por serem ambos de textura leve e de pequeno valor sob o ponto de vista agrícola” (9).

“São solos profundos, de textura muito leve, acentuadamente drenados de côr geralmente vermelho amarelado com seqüência de horizontes A, B, C, originados a partir de arenitos, de fertilidade baixa, ácidos e muito suscetíveis à erosão” (9).

O relêvo onde ocorre essa unidade é o suavemente ondulado a ondulado. A vegetação dominante desses solos é o campo cerrado. Esses solos se originam de arenitos. Devido a forte restrição imposta pela baixa fertilidade e drenagem excessiva e baixa capacidade de retenção de umidade disponível às plantas. São solos mais indicados a pastagens e reflorestamento.

10. *LV + Ligr — Latosol Vermelho Amarelo — Orto e Litosol fase substrato granito-gnaisse* — As unidades taxonômicas que compõem esta unidade de mapeamento já foram descritas anteriormente.
11. *PVls — Podzólico Vermelho Amarelo — variação laras* — Esta unidade cobre 151 Km<sup>2</sup> correspondente a 1,51% da área. São solos amarelados de côres pálidas, ácidos a medianamente ácidos, com saturação de bases baixa e textura arenosa.

O Podzólico Vermelho Amarelo variação Laras ocorre na Depressão Periférica sendo derivado a partir de arenito provavelmente Pirambóia.

“Os solos dessa unidade possuem em geral relêvo ondulado a fortemente ondulado, com elevações de 20 a 50 metros de altitude relativa”(9). Dada à textura arenosa desses solos, eles se apresentam com pequena capacidade de retenção de água. São solos que carecem de cuidados especiais para seu uso adequado, principalmente o uso de fertilizantes, corretivos, práticas conservacionistas do tipo da rotação de cultura, do plantio em nível, do terraceamento, etc., a fim de compensar suas deficiências e evitar uma maior depreciação. O uso com culturas permanentes, pastagens ou reflorestamento nos declives mais acentuados, se torna mais prudente.

12. *Pc — Solos podzolizados com cascalho* — Esta unidade foi mapeada em apenas dois municípios, Pinhal e Santo Antônio do Jardim, perfazendo um total de 97 Km<sup>2</sup>, o que, corresponde, a apenas 1,03% da área em estudo.

“Esta unidade de mapeamento é constituída por solos pouco profundos, de textura superficial areia barrenta e areia argilosa, moderadamente drenados, com espessura em tôrno de 1,5 m apresentando cascalho ao longo do perfil” (9). Êstes solos se localizam em terrenos de “relêvo fortemente ondulado, de topos arredondados com vertentes convexas, com centenas de metros e declives variando de 12 a 30% e em terrenos montanhosos que apresentam topos arredondados tendendo para aguçados, vertentes côncavas ou convexas e, declives que variam de 40 a 50%.” (9).

“O material de origem é predominantemente o granito de granulação grosseira” (9).

São solos que devido ao relêvo bastante acentuado apresentam graves dificuldades para a mecanização da lavoura, além disso há o impedimento pela pedregosidade representada pelos matacões resultantes do intemperismo físico das rochas. Devido à textura, o relêvo e a profundidade, principalmente, são suscetíveis à erosão exigindo medidas complexas de conservação do solo.

13. *Liac* — *Litosol fase substrato arenito calcáreo* — “Esta unidade de mapeamento é constituída por solos pouco desenvolvidos, que apresentam perfis com seqüência A-D, moderadamente drenados, ligeiramente ácidos a alcalinos e com saturação de bases alta. São solos desenvolvidos a partir de arenito calcáreo” (9).

Apresentam valores elevados de cálcio, magnésio e potássio, e uma saturação em bases alta, segundo demonstram as análises químicas dos perfis coletados pela Comissão de Solos, do C.N.P.A.

Os solos dessa unidade ocorrem na Depressão Periférica ocupando relêvo fortemente ondulado constituído por outeiros de tôpo ligeiramente arredondado. Êsses solos oferecem como característica restritiva a pequena profundidade efetiva, cêrca de 60 cm, fato que conjugado ao relêvo e à textura arenosa os tornam muito suscetíveis à erosão.

Apesar disso, devido a alta fertilidade são usados intensamente com pastagens, culturas anuais e mesmo permanentes.



Essa unidade ocorre apenas em 57 Km<sup>2</sup> representando 0,64% da área.

14. *Lib* — *Litosol fase substrato basáltico* — Esta unidade foi mapeada nos municípios de Mococa (13 Km<sup>2</sup>), Santa Rita do Passa Quatro (2 Km<sup>2</sup>) e Tambaú (2 Km<sup>2</sup>).

Estes solos se caracterizam pela pequena profundidade efetiva, cêrca de 30 cm, e saturação de bases alta. Ocupam relêvo fortemente ondulado, com declives em tórno de 40%.

Apesar da alta fertilidade natural que apresentam, o relêvo acidentado aliado à pequena profundidade tornam êsses solos não adequados à agricultura. A profundidade limita também seu uso para reflorestamento, sendo possível, entretanto, indicá-lo para pastagens, desde que sejam manejados racionalmente.

15. *PVp* — *Podzólíco Vermelho Amarelo* — *variação Piracicaba* — Esta unidade foi mapeada apenas no município de Leme, onde cobre 13 Km<sup>2</sup>.

São solos que apresentam, segundo o boletim n.º 12 (9), uma profundidade variável de 1,50 a 2,50 metros, ácidos, com baixa saturação de bases, tendo como material de origem folhelhos e argilitos e ocupando relêvo ondulado a fortemente ondulado, constituído por colinas de tópo plano.

Esta unidade aparece situada a sudoeste do município, expremida entre as unidades Latosol Vermelho Escuro-Orto e Podzólíco Vermelho Amarelo — *variação Laras*. São solos regulares para a agricultura, por apresentarem problemas de fertilidade e erosão, além de surgirem, em alguns locais restrição ao uso de máquinas agrícolas devido a maior declividade e aos perfis apresentando solos rasos, possivelmente, transição para *Litosol fase substrato folhelho* — *argilito*.

São necessárias práticas conservacionistas simples ou intensivas, de acôrdo com as condições locais, e após alguns anos de uso agrícola, geralmente será necessário fazer-se adubação incluindo correções de acidez. São mais indicados, portanto, para culturas permanentes, pastagens e reflorestamento.

16. *Podzólíco Vermelho Amarelo "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo* — Esta unidade foi mapeada apenas em Águas da Prata, onde se localiza numa mancha de 12 Km<sup>2</sup>, es-

OS GRANDES TIPOS DE SOLOS E AS UNIDADES DE MAPEAMENTO DA COMISSÃO DO C.N.E.P.A.

<i>Grande Tipo</i>	<i>Unidades de Mapeamento</i>	<i>Observações</i>
I. Terra Rôxa Legítima	1) LR — Latosol Roxo 2) Lib — Litosol fase substrato basáltico	A legenda LR inclui as Terras Rôxas misturadas e as Terras Rôxas de Campo, ambas mapeadas no trabalho de Paiva Neto e outros (8) como Botucatu e Terra Rôxa misturada (indivisas)
II. Massapé-Salmourão	1) PV — Podzólico Vermelho Amarelo Orto 2) LV — Latosol Vermelho Amarelo Orto 3) Ligr — Litosol fase substrato granito gnaisse 4) LV + Ligr — Latosol Vermelho Amarelo Orto e Litosol fase substrato granito gnaisse (Associação de solos) 5) Pc — Solos podzolizados com cascalho 6) PVL — Podzólico Vermelho Amarelo "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo 7) LH — Latosol Vermelho Amarelo-húmico	Segundo Paiva Neto e outros (8) os solos tipicamente massapé são bastante argilosos, enquanto que os salmourões são mais pedregosos. Pedregosidade no caso indica frações que vão de 2 a 20 mm.
III. Glacial (arenoso)	1) LVa — Latosol Vermelho Amarelo fase arenosa 2) LEa — Latosol Vermelho Escuro fase arenosa	A comissão de solos dá o arenito Botucatu como o material de origem da unidade LVa nesta região, e o arenito Bauru sem cimento calcário como o material de origem da unidade LEa.

<i>Grande Tipo</i>	<i>Unidades de Mapeamento</i>	<i>Observações</i>
IV. Glacial (argiloso) e Corumbataí	1) LE — Latosol Vermelho Escuro Orto 2) Liac — Litosol fase substrato arenito calcário	O arenito calcário, normalmente do Cretáceo, origina as unidades Podzólico Vermelho Amarelo variação Lins e Podzólico Vermelho Amarelo variação Marília, equivalentes ao grande tipo arenito Bauru. No caso julgamos serem arenitos com cimento calcário de origem diversa daquela e ocorrendo especialmente na série Passa Dois, pois como sabemos a ocorrência de calcário no glacial é restrita.
V. Botucatu e Terra Rôxa Misturada (indivisas)	1) R — Regosol 2) RPV + RLV — Regosol "intergrade" para Podzólico Vermelho Amarelo e "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo 3) PVls — Podzólico Vermelho Amarelo variação Laras	A unidade PVls ocorre também na faixa mapeada por Paiva Neto e outros (8) como glacial.
VI. Baixadas	1) Hi — Solos hidromórficos	

premida entre as unidades Litosol fase substrato granito gnaisse e associação Latosol Vermelho Amarelo com Litosol fase substrato granito gnaisse.

Êsses solos apresentam-se segundo a Comissão de Solos do C.N.E.P.A. (9), profundos, com baixa saturação de bases, fortemente ácidos a ácidos, estando situados em relêvo fortemente ondulado e montanhoso.

São solos que oferecem como principal restrição o declive, seguido pela fertilidade. Nos relêvos ondulados mediante o uso de práticas conservacionistas apropriadas, poderão ser estabelecidas culturas permanentes e nos declives mais acentuados, pastagens e reflorestamento.

17. *LEa — Latosol Vermelho Escuro — fase arenosa* — Esta unidade de mapeamento é representada por solos profundos, arenosos, acentuadamente drenados, de côr geralmente vermelho a vermelho escuro, fortemente ácidos a ácidos.

Esta unidade ocorre em apenas 11 Km<sup>2</sup> na área ocupada pela SEA de São João da Boa Vista.

O relêvo onde ocorre esta unidade é suavemente ondulado. A baixa fertilidade e a drenagem excessiva são as duas principais restrições que êsses solos apresentam, o que os tornam pouco usados com agricultura intensiva, sendo preferencialmente utilizados para pastagens.

18. *LH — Latosol Vermelho Amarelo húmico* — Esta unidade é a que ocorre em menor área. Apenas no município de Pinhal há indicação de sua ocorrência, tendo aí sido mapeado em 3 Km<sup>2</sup>.

São solos profundos, com um horizonte A proeminente, espêsso com cêrca de 1,5 m. São solos fortemente ácidos a ácidos. Ocupam um relêvo fortemente ondulado a montanhoso.

Embora os teores de matéria orgânica sejam relativamente elevados, são solos muito pobres, com valor muito baixo de bases trocáveis e saturação de bases muito baixa. O Alumínio trocável é elevado nas primeiras camadas, segundo atestam as análises efetuadas nos perfis coletados pela comissão de Solos do C.N.E.P.A. São solos mais indicados à pastagem e reflorestamento.

6.3. *Os "Grandes Tipos" de solos e as unidades de mapeamento da Comissão de Solos do C.N.E.P.A.* — Antes do trabalho publicado pela Comissão de Solos do C.N.E.P.A. (9), os solos do Estado de São Paulo eram conhecidos, principalmente, com base na terminologia apresentada no trabalho de Paiva Neto e outros (8).

Tendo em vista a larga divulgação e emprêgo alcançados por aquela terminologia, procuramos situar as unidades de mapeamento cartografadas pela Comissão de Solos do C.N.E.P.A. no Estado de São Paulo, recentemente divulgadas, frente aos Grandes Tipos de Solos de Paiva Neto e outros, na área abrangida pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista.

6.4. *Instituições de Pesquisa e Experimentação* — A diversidade de características apresentadas pelos solos que ocorrem na área em estudo, aliada às condições do meio, repercutem no manêjo dos mesmos. Várias entidades (\*) possuem uma série de experimentos, pesquisas e observações práticas, já realizados ou em andamento, muitos em solos pertencentes a algumas das unidades de mapeamento que ocorrem na região desta Seção de Extensão Agrícola, os quais poderão trazer ensinamentos úteis e objetivos, que por certo auxiliarão a solucionar muitos dos problemas de manêjo de solos e outros agro-pastoris que aí ocorrem.

### 7. *Sub-Regiões Naturais*

Vistos os aspectos de clima, vegetação, relêvo, geologia e solos, procuraremos a seguir, situá-los dentro de cada uma das regiões naturais que compreende a área em estudo, e, de um modo geral, ana-

(\*) Instituto Agrônômico do Estado com suas Estações Experimentais de Mococa, Limeira, Campinas e Ribeirão Preto mais especificamente; I.B.E.C. Research Institute com seus experimentos instalados em Piraçununga, Orlândia e Ribeirão Preto; Instituto de Zootecnia e Indústrias Pecuárias de Piraçununga; Serviço Florestal do Estado com suas Estações Experimentais de São Simão e Santa Rita do Passa Quatro; Companhia Paulista de Estradas de Ferro com seu Horto Florestal em Rio Claro; a Estação Experimental de Cana de Açúcar do Instituto de Açúcar e Alcool em Araras; o Departamento de Engenharia e Mecânica da Agricultura da Secretaria da Agricultura com seus postos instalados em vários municípios da região; e ainda as fazendas Experimentais do Ministério da Agricultura, em São Carlos (Canchim) e Nova Odessa, etc., entre outros.



lisar especialmente suas influências e ações sobre o manêjo dos solos e da agricultura regional.

7.1. *Depressão Periférica — Sub-Região Campos Cerrados* — E' a mais extensa das três regiões, abrangendo cêrca de 62% da área. Possui um relêvo suavizado e bastante favorável à implantação de uma mecanização extensiva, com exceção das áreas onde há ocorrência de unidade Podzólíco Vermelho Amarelo variação Piracicaba, na qual o relêvo se torna mais movimentado, restringindo em muitos casos a mecanização.

O clima da região foi classificado por Setzer (6), baseado no sistema internacional de Köppen, em Cwa, ou seja clima tropical úmido e quente, de inverno sêco.

Segundo Schroeder (1) vários isoietas passam na área, mostrando uma amplitude da precipitação que vai de menos de 1.100 mm a mais de 1.400 mm. Segundo se observa na carta de isoietas do Estado de São Paulo do mesmo autor, há ao longo do Mogi Guaçu uma "sombra de chuva" com pluviosidade menor que 1.100 mm, na qual se inclui o município de Piraçununga.

Os meses de maior precipitação são os de dezembro e janeiro e os que apresentam menor precipitação são os meses de julho e agôsto.

Períodos de déficit de umidade ocorrem em vários municípios, sendo que Piraçununga é o que se apresenta com o mais amplo período, 4 meses, totalizando 136 mm.

Dos dados apresentados no item 2, Clima, infere-se que esta região tem condições climáticas para abrigar a maioria das plantas anuais e perenes cultivadas em clima tropical, sugerindo, entretanto, cautela principalmente nos meses de agôsto e setembro para as áreas cujos balanços hídricos acusam déficit de umidade no solo, quando então, ocasionalmente pode se fazer necessário uma suplementação de umidade por meio de irrigação às plantas mais sujeitas à sêca.

A época dêste déficit de umidade poderá naturalmente influir no manêjo do solo e nas épocas de plantio, sugerindo sua antecipação ou retardamento.

A intemperização de arenitos de várias origens, folhelhos, argilitos e rochas básicas forneceram uma diversidade de materiais que

sob a ação de outros fatores pedogenéticos deram origem a vários solos, os quais foram marcados pela Comissão de Solos do C. N. E. P. A. nas seguintes unidades de mapeamento:

1. LR — Latosol Rôxo
2. LVa — Latosol Vermelho Amarelo fase arenosa
3. LEa — Latosol Vermelho Escuro fase arenosa
4. LE — Latosol Vermelho Escuro Orto
5. R — Regosol
6. Regosol "intergrade" para podz. verm. amarelo e "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo.
7. Podzólico Vermelho Amarelo variação Laras
8. Podzólico Vermelho Amarelo variação Piracicaba
9. Litosol fase substrato arenito calcário
10. HI.

As unidades n.º 2-3-5-6-7 apresentam características semelhantes. São solos arenosos, dotados de baixa fertilidade natural, com drenagem excessiva e pouca resistência à erosão. Foto n.º 12.

Apesar desta soma de restrições estes solos mostram algumas características que os tornam potencialmente indicados ao uso agrícola extensivo. Resultados recentes de vários experimentos que se realizam em solos de Cerrado, equivalentes a estes, atestam a possibilidade destes solos em sustentar culturas econômicas.

A unidade de mapeamento Latosol Rôxo engloba os tipos de solo classificados por Paiva e outros (8) como Terra Rôxa Legítima e Terra Rôxa Misturada, além das chamadas Terras Roxas de Campo.

A Terra Rôxa Legítima é dotada de alta fertilidade natural, a qual aliada às condições físicas excelentes qualificam estes solos entre os melhores do Estado de São Paulo. Estas características positivas reforçadas pela condição de relevo suave na área onde ocorrem, oferecem possibilidades ímpares de uso agrícola. Foto n.º 8.

A Terra Rôxa de Campo se apresenta com perfis em tudo semelhantes àquelas da Terra Rôxa legítima. A fertilidade muito baixa, entretanto, evidenciada na paisagem pela presença de cerrados quando ainda presentes, torna estes solos sujeitos a pesadas aplicações de corretivos e fertilizantes para sustentarem uma cultura produtiva.

A Terra Rôxa Misturada sendo o resultado da mistura de produtos originados de rochas básicas e arenitos, em proporções as mais diversas conferem a êsses solos características de fertilidade, principalmente, bastante variáveis, sendo naturalmente mais ricos os solos que tiveram maior contribuição das rochas básicas.

O Latosol Vermelho Escuro Orto, são solos regulares, não apresentando além de fertilidade e declividade em alguns casos, outras restrições ao uso agrícola.

O Podzólico Vermelho Amarelo variação Piracicaba pode apresentar áreas com solos mais rasos, onde a erosão se torna mais severa e a utilização com plantas que carecem de solos profundos restringida. Êsses fatos aliados ao relêvo ondulado, sugerem aí, medidas conservacionistas mais severas que o restante das unidades vistas.

O Litosol fase substrato arenito calcário e basaltito dada a pequena profundidade do perfil são mais aconselhados ao uso com pastagens. Os solos hidromórficos ocorrem normalmente nas várzeas dos cursos d'água e têm como principal fator restritivo o lençol freático elevado. Possuem, entretanto, bom potencial agrícola e uma vez drenados, são muito apreciados e indicados aos cultivos intensivos.

Com a finalidade de se poder comparar a ocorrência dos solos arenosos com a dos solos mapeados sob a legenda Latosol Rôxo, por se constituírem as duas grandes ocorrências na região, e para situar os municípios que se apresentam como transição entre a Depressão Periférica e o Planalto Atlântico, elaboramos o quadro 7.

Observa-se, segundo o quadro n.º 7, que Analândia é o município que apresenta percentualmente a maior ocorrência de solos arenosos, os quais ocupam mais da metade da sua área. Segue-se o município de Casa Branca, o qual constitui juntamente com Mococa município de transição entre a Depressão Periférica e o Planalto Atlântico, os quais apresentam entre outras feições que o situam nessa faixa, os aspectos pedológicos como se observa no quadro.

Os solos da legenda LR têm a maior concentração percentual no município de Santa Cruz das Palmeiras, o qual possui cerca de 92% de sua área ocupada por êsses solos. Desde que a legenda LR esteja representada principalmente por solos do grande tipo Terra Rôxa Legítima, adianta-se o município de Santa Cruz da Concei-



ção como aquele que possui percentualmente maior quantidade de solos de fertilidade natural elevada.

Em Leme há grande ocorrência da unidade Latosol Vermelho escuro Orto, a qual ocupa cêrca de 67% de sua área conforme se observa no quadro n.º 5.

Percentualmente, na Depressão Periférica, os solos arenosos e a unidade Latosol Rôxo, ocorrem praticamente em mesma proporção, 37,0% cada um.

A grande concentração de culturas de alto rendimento econômico: cana, citrus, café, algodão, principalmente, ao lado de pastagens e reflorestamento com eucaliptos e pinus, imprimem a esta região natural, não obstante as adversidades apresentadas por cêrca de 37% de seus solos, características econômicas e agrícolas completamente diversas daquelas que ocorrem no Planalto Atlântico.

QUADRO 7

*Distribuição dos solos, percentualmente, nos municípios situados parcial ou totalmente na Depressão Paleozóica*

MUNICÍPIOS	Solos Arenosos (LVa + LEa + PVLs + R. + RLV + RPV)	Latosol Rôxo (LR)	Outros (HI + Liac + LE)	Solos do Arqueano (PV + LV)
Aguai	55,3	36,2	4,8	3,7
Analândia	67,5	24,6	7,9	—
Casa Branca	48,6	27,0	5,3	19,1
Descalvado	30,6	59,9	9,5	—
Leme	16,1	8,9	75,0	—
Mococa	34,0	13,7	7,0	45,9
Piraçununga	37,3	48,5	14,2	—
Pôrto Ferreira	25,2	30,0	33,7	0,8
Sta. Cruz da Conceição	48,2	5,0	46,8	—
Sta. Cruz das Palmeiras	2,8	91,9	5,3	—
Sta. Rita do P. Quatro	46,8	45,4	7,8	—
Tambaú	34,9	48,9	16,2	—
% sôbre o total	37,6	37,0	19,6	5,8

7.2. *Planalto Atlântico — Sub-Região Mantiqueira* — Esta região ocupa cêrca de 34% da área ocupada pela Seção de Extensão Agrícola de São João da Boa Vista.

O relêvo é completamente diverso daquêle que ocorre na região anterior pois dominam aqui os relêvos fofremente ondulados e montanhosos, aparecendo em menor realce relêvos menos movimentados.

O relêvo se constitui no principal fator de restrição ao uso dos solos aí encontrados, limitando sua capacidade de uso principalmente a pastagens e reflorestamento nos relêvos movimentados, e ocasionalmente nos relêvos menos vigorosos às culturas permanentes e anuais.

O clima segundo Setzer (6) é do tipo Cwa, clima tropical quente, de inverno sêco e Cwb clima tropical temperado, de inverno sêco, ocorrendo êste último apenas nas maiores altitudes onde se torna possível uma amenização da temperatura.

As precipitações anuais são superiores a 1.400 mm e não há períodos com déficit de umidade no solo.

Os meses mais chuvosos são os de dezembro e janeiro com precipitações mensais superiores a 250 mm; os mais sêcos são julho e agosto, com precipitações mensais inferiores a 40 mm.

Analisando-se sòmente o clima, pode-se dizer que a região tem condições para abrigar a maioria das plantas cultivadas em clima tropical, e que ainda, os altos da Serra da Mantiqueira e parte da serra do Cuscuzeiro onde ocorre o sub-tipo climático Cwb, oferecem condições adequadas para o desenvolvimento satisfatório de plantas que exigem clima mais ameno no inverno e durante o ano. Não ocorre nesta região déficit de umidade no solo, porém, tem se registrado geadas ocasionais, o que torna interessante o conhecimento de combates preventivos que se podem usar mormente em culturas de café, e ainda hortícolas como batata, cebola, etc.

Os materiais de origem dos solos dessa região são provenientes principalmente de rochas do Complexo Cristalino, representado aí pela serra da Mantiqueira e seus esporões.

Segundo o mapa de solos elaborado pela Comissão de Solos do C.N.E.P.A., ocorrem nesta região as seguintes unidades de mapeamento:

1. PV — Podzólico Vermelho Amarelo Orto
2. LV — Latosol Vermelho Amarelo Orto
3. Ligr — Litosol fase substrato grânito-gnaisse

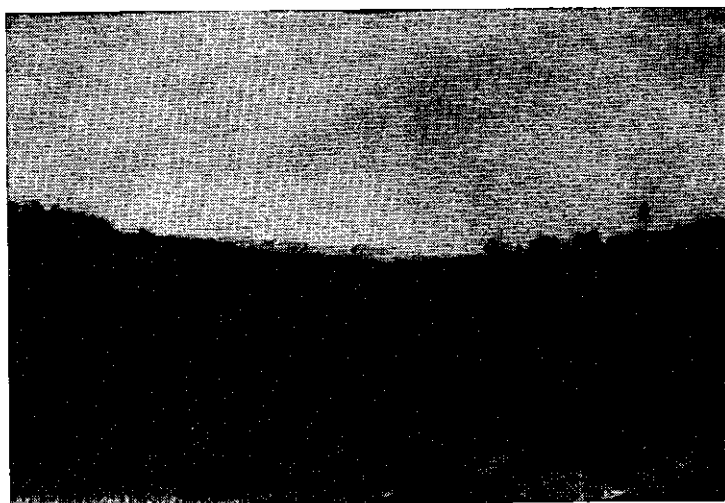


Foto n.º 9 — Plantio de cebola em área de pré-serra no município de São José do Rio Pardo.

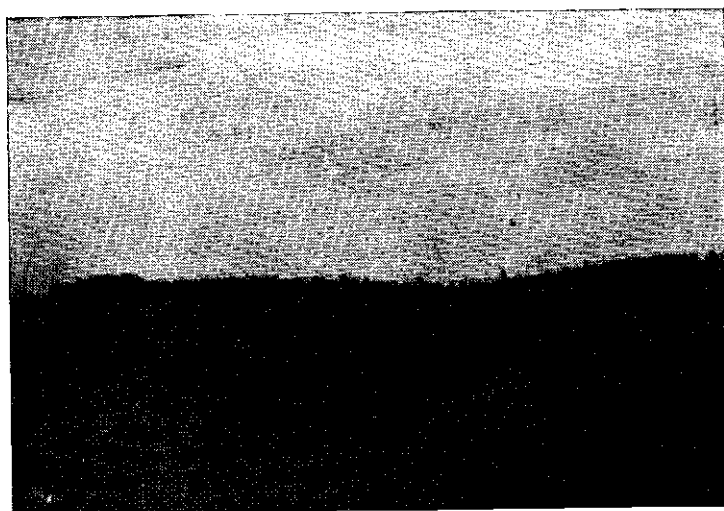


Foto n.º 10 — Plantio de batata irrigado em solo hidromórfico no município de Vargem Grande do Sul.



Foto n.º 11 — Aspecto do uso do solo em relevo de “cuesta”. As escarpas abruptas, com rocha exposta, apresentam apenas a vegetação natural, enquanto que nas vertentes mais suavizadas, é cultivado café, plantada capineira ou utilizada para pastoreio, ou plantio de essências florestais; município de Analândia.



Foto n.º 12 — A utilização dos solos arenosos, carece de tratos conservacionistas, adequados, pois são muito sujeitos à erosão como se observa nesta fotografia tirada em Analândia.

4. LV + Lib — Latosol Vermelho Amarelo e Litosol fase substrato granito-gnaisse
5. Pc — Solos podzolizados com cascalho
6. PVL — Podzólico Vermelho Amarelo "intergrade" para Latosol Vermelho Amarelo
7. LH — Latosol Vermelho Amarelo Húmico
8. HI — Solos Hidromórficos.

Estas unidades já foram anteriormente descritas, e como se viu apresentam uma série de restrições, algumas sérias, dentre as quais sobressai a declividade. Esta restrição é sem dúvida a de caráter mais generalizado na região e se caracteriza no relêvo ondulado e montanhoso que aí ocorre. O uso adequado desses solos aconselha, além dos tratos conservacionistas de caráter mecânico e vegetativo apropriados a cada caso, aqueles de caráter edáfico, qual seja a judiciousa ocupação do solo de acordo com as classes da capacidade de uso dos mesmos.

O litosol fase substrato granito gnaisse apresenta além do declive a grave restrição imposta pela diminuta profundidade dos solos. Esta restrição se faz presente também em solos pertencentes à unidade Pc — Solos podzolizados com cascalho, nos quais além disso, a pedregosidade representada por blocos soltos de rochas — matacões — os depreciam ainda mais.

Os solos hidromórficos oferecem pela sua posição, problemas referentes à drenagem, porém são de grande potencialidade agrícola e bastante explorados nesta região, principalmente com cultivos de cebola e batata.

Os solos pertencentes à unidade Latosol Vermelho Amarelo húmico, apesar dos teores elevados em matéria orgânica, apresentam além da declividade, restrições impostas pela baixa fertilidade. Estes solos são normalmente os de menor fertilidade dessa região.

Como se infere das características gerais apresentadas por esses solos, a região do Planalto Atlântico, ao contrário da Depressão Periférica mostra grande parte de seu relêvo não adequada à mecanização extensiva e a utilização desses solos nesses relêvos com culturas permanentes, pastagens e reflorestamento torna-se a mais indicada. Nos vales que se encaixam entre os morros, entretanto, e nas áreas de pré-serra, desenvolve-se uma agricultura intensiva al-

tamente produtiva e rendosa representada principalmente pela cebola e pela batata. (Fotos n.º 9 e 10). Dada à situação dessas culturas situadas nos vales, e portanto, mais sujeitas a geadas, uma série de medidas, principalmente de caráter preventivo devem ser levadas em consideração.

7.3. *Planalto Ocidental — Sub-Região Alto Planalto —* O Planalto Ocidental acha-se representado nesta Seção de Extensão Agrícola por áreas esparsas, pequenas porções de sua frente oriental, as quais se caracterizam pelo relêvo de "cuesta" que se interpõe entre elas e a vasta depressão paleozóica situada com estas mais inferiores.

Três áreas foram incluídas no esboço anexo como pertencentes a esta região natural.

A maior delas se localiza a oeste de Analândia, apresentando um front de "cuesta" escarpado denominado Serra do Cruzeiro.

Ao norte de Santa Rita do Passa Quatro ocorre outro relêvo de "cuesta", registrando nova frente ao Planalto Ocidental.

Finalmente, ao norte de Mococa ocorre a última área, diminuta em largura, representada praticamente por uma linha de "cuesta" contínua, escarpada e festonada.

Tendo como material original o arenito de Botucatu ou rochas básicas, os solos que aí se desenvolvem são ora de baixa disponibilidade em nutrientes, ora ricos quando representados pela Terra Rôxa legítima de alta fertilidade. Ocasionalmente ocorrem áreas com solos rasos, mapeados sob a legenda Litosol fase substrato basáltito.

O relêvo representado pelos fronts das "cuestas", pela sua topografia acentuada não oferece, normalmente, condições favoráveis ao uso agrícola, pastoril e mesmo florestal.

No reverso das mesmas, entretanto, a topografia torna-se suave, oferecendo possibilidades de uso do solo, os quais, de acôrdo com o material de origem — Arenito de Botucatu ou rocha básica — se apresentam com maior ou menor disponibilidade em nutrientes. O problema fertilidade se apresenta aqui como o mais sério. Foto n.º 11.

## BIBLIOGRAFIA CITADA E CONSULTADA

1. SCHOEDER, Rudolf  
Distribuição e Curso Anual das Precipitações no Estado de São Paulo. *Bragantia* 15: 194-249. 1956.
2. CAMARGO, Ângelo Paes de  
Clima do Cerrado, in Simpósio sobre o Cerrado, pp. 95-115. Editora da Universidade de São Paulo — 1963.
3. CAMARGO, Ângelo Paes de  
Balanço Hídrico do Estado de São Paulo, *Bol. Inst. Agr.* 116. 1960. 15 p.
4. Assessoria da Revisão Agrária S. A. — São Paulo — 1961.  
Loteamento e Colonização da Fazenda Santa Helena. Mimeografado. (177 p. il.).
5. MONBEIG, Pierre  
Os problemas da Divisão Regional do Estado de São Paulo, in Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante, pp. 181-207. Rio de Janeiro. I.B.G.E. — 1954.
6. SETZER, José  
Contribuição para o estudo do clima do Estado de São Paulo. São Paulo. Escolas Profissionais Salesianas. 1946. 239 p.
7. SETZER, José  
Os solos do Estado de São Paulo. I.B.G.E. — Cons. Nac. Geogr. Rio de Janeiro. 387 p. il.
8. PAIVA NETO, J. E. e outros  
Observações gerais sobre os grandes tipos de solos do Estado de São Paulo. *Bragantia* 11: 227-253 — 1951.
9. Comissão de Solos  
Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado de São Paulo. Boletim n. 12. Serviço Nac. Pesq. Agron. — CNEPA. MA — Rio de Janeiro. 1960. (634 p. il.).
10. FREITAS, L. M. N. de, MIKRELSON, D. S., McCLUNG, A. C. e LOTT, W. L.  
Agricultura no Cerrado, in Simpósio sobre o Cerrado, pp. 325-355. Editora da Universidade de São Paulo — 1963.
11. ROMARIZ, Dora de Amarante  
A Vegetação Original da Bacia Paraná-Uruguaí. Condições Geográficas e aspectos geoeconômicos da Bacia Paraná-Uruguaí. I Volume, 1955.
12. KUHLMANN, Edgar  
Os tipos de vegetação do Brasil (Elementos para uma classificação fisionômica). *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Volume VIII.* 1956.
13. WAIBEL, Leo  
A vegetação e o Uso da terra no Planalto Central. *Revista Brasileira de Geografia.* Ano XI, n. 2, 1948.

14. ALMEIDA, F. M. Fernando de e BARBOSA, Octávio  
Geologia dos Quadrículos de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo. Boletim n. 143. Departamento Nacional de Produção Mineral, Divisão de Geologia e Mineralogia. M. A.
15. ELLERT, Reinholt  
Contribuição à Geologia do Maciço Alcalino de Poços de Caldas.
16. BJÖRNBERG, J. S. Alfredo  
Rochas clásticas do Planalto de Poços de Caldas. Boletim n. 237. Geologia n. 18. Universidade de São Paulo. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo, 1963.
17. AB'SÁBER, Aziz Nacib  
Regiões de circundesnudação pós-cretácea no Planalto Brasileiro. Boletim Paulista de Geografia n. 3. Outubro de 1949, pp. 3-21. São Paulo.
18. AB'SÁBER, Aziz Nacib  
A geomorfologia do Estado de São Paulo, in "Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante" — Rio de Janeiro — I.B.G.E. — 1954.
19. OLIVEIRA, João Bertoldo de  
Aspectos do Relêvo, Clima e Geologia e Solos da Seção de Extensão Agrícola do Litoral. Campinas, DATE. Setor de Planejamento Rural. 1962. 20 p. (mimeografado).
20. GUIMARÃES, Fábio de Macedo Soares  
Divisão Regional do Brasil. Boletim Geográfico n. 59, fevereiro de 1948.
21. United States Department of Agriculture  
Soil Survey manual. Agriculture Handbook n. 18.
22. GUERRA, Antônio Teixeira  
Dicionário Geológico e Geomorfológico. Rio de Janeiro. 1954.
23. Apostila do Curso de Morfologia, Classificação e Cartografia de Solos — C.N.E.P.A. — Rio de Janeiro. 1954.
24. Estudio Preliminar de las Zonas Agrícolas del Ecuador. Cordovez, Luiz A. Lopes. Junta Nacional de Planificación y Coordinación Económica. Quito, 1962.

## M A P A S

1. Carta dos Solos do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000 e 1:500.000. Comissão de Solos. CNEPA — S.N.P.A. MA — 1960.
2. Carta Hipsométrica do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. Instituto Geográfico e Geológico — 1943.
3. Carta Geológica do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000. Instituto Geográfico e Geológico — 1947.
4. Carta dos Excursionistas. Terceira Seção (Reedição). Instituto Astronômico e Geográfico de São Paulo. 1933.
5. Fotografias aéreas.  
Mozaicos da Região 5.