

## FOTOINTERPRETAÇÃO

### USO DO SOLO NO MUNICÍPIO DE RIBEIRÃO PRÊTO, ESTADO DE SÃO PAULO (\*)

JOÃO BERTOLDO DE OLIVEIRA e ADILSON CARVALHO

*Com base na fotointerpretação, além da ajuda de variada literatura sobre a área, o presente estudo mostra as paisagens do município de Ribeirão Preto. Os seus autores, o engenheiro-agrônomo João Bertoldo de Oliveira e o geólogo Adilson Carvalho, são técnicos do Instituto Agronômico de Campinas e sócios cooperadores da A. G. B. Paulista.*

#### APRESENTAÇÃO

Neste trabalho os autores apresentam um estudo por fotointerpretação do uso do solo no município de Ribeirão Preto.

O estudo foi efetuado com base na cobertura aerofotogramétrica do Estado de São Paulo de 1962, tendo sido utilizadas 134 fotografias aéreas e 14 mosaicos, ambos na escala aproximada de 1:25.000.

A ocupação do solo foi estabelecida em quinze legendas, das quais as mais importantes por área ocupada foram: cerrado 24.286 ha. (23,18%); pasto 21.598 ha. (20,61%); culturas anuais 12.388 ha. (11,82%); cana 11.631 ha. (11,10%); café 7.600 ha. (7,25%).

A ocupação do solo ficou também esquematizada num mapa com escala de 1:250.000.

---

(\*) Trabalho apresentado no II Simpósio Brasileiro sobre Fotografias Aéreas, realizado no Rio de Janeiro, de 9 a 14 de agosto de 1965.

AGRADECIMENTO — Aos engenheiros agrônomos J. P. Queiroz Neto, A. A. Ortolani, V. Chiarini, M. Borgonovi, F. C. Verdade, do Instituto Agronômico, e ainda ao engenheiro agrônomo V. E. Zunekler, da Cooperativa dos Usineiros do Oeste do Estado de São Paulo e ao engenheiro agrônomo C. R. Monteiro, Chefe da Seção de Extensão Agrícola de Ribeirão Preto, assim como aos funcionários da Seção de Agrogeologia, os agradecimentos dos autores, pela colaboração prestada na elaboração do presente trabalho.

É abordada ainda uma série de itens referentes a vários elementos do meio físico: vegetação original, clima, relevo, geologia e solos do município.

Os autores procuraram encontrar nestes elementos explicações à maneira como se distribui a ocupação do solo na área em estudo, além de situar esta ocupação frente a um determinado quadro paisagístico.

## 1. INTRODUÇÃO

Ribeirão Preto, situado em pleno planalto basáltico, por sua condição geográfica, histórica e econômica, já mereceu inúmeros trabalhos e citações.

O quadro físico daquele planalto no qual se insere a área territorial deste município foi definido e estudado em suas linhas gerais por Ab'Saber [1], Almeida [2,3], Monbeig [29], Setzer [37].

Na evolução histórica e econômica regional, intimamente ligada à cultura cafeeira, Ribeirão Preto representa um episódio tão marcante, que impõe obrigatoriamente àqueles que relatam a história desta cultura no Brasil ou em São Paulo, um destaque especial. Assim o fizeram França [19], Milliet [27], Araújo Filho [7], Tau-nay [38], Monbeig [28].

A instalação de uma Estação Experimental pela Secretaria da Agricultura no município, permitiu estudos de interesse agrônomo bastante especializados, entre os quais, pelas implicações mais diretas sobre alguns dos elementos componentes do meio físico local e regional, encontraram-se os trabalhos de Marques e outros [26], Costa e Schroeder [16], Paiva Neto e outros [30].

Apesar disto, se considerarmos o conhecimento específico do território municipal, veremos que o mesmo carece de maiores detalhes.

A importância do município como centro econômico regional, a evolução da ocupação humana por que tem passado desde a fragmentação das lavouras cafeeiras, com conseqüente diversificação das atividades agrícolas, a presença de uma estação experimental com resultados extrapoláveis e regiões semelhantes, assim como seu quadro físico, levaram os autores a eleger o município de Ribeirão Preto

como área piloto de estudo. Para tanto, aproveitando a cobertura aerofotogramétrica do Estado, programaram aí uma série de trabalhos.

Inicialmente o estudo foi dirigido para o conhecimento do uso do solo e para verificar como êle se distribui frente ao quadro físico local. Para isso, foram estabelecidas considerações preliminares a respeito da vegetação original, relêvo, clima, geologia e solos, obtidos em pesquisas bibliográficas e estudos locais.

Estão programados levantamentos pedológicos e geológicos em nível mais detalhado que os existentes, o que permitirá avaliar, numa etapa final, as possibilidades do meio físico local.

Esperam os autores, com essa seqüência de trabalhos, reunir elementos que auxiliem especialmente os agrônomos regionais na execução de suas tarefas, tão úteis, mas por vêzes dificultadas pela carência de informações mais detalhadas do meio físico onde labutam.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento do uso do solo foi efetuado por fotointerpretação, utilizando-se o material da Cobertura Aerofotogramétrica do Estado, composto de fotografias aéreas verticais, na escala aproximada de 1:25.000, mosaicos na mesma escala e foto-índices na escala de 1:100.000.

As fotografias foram tomadas entre 7/5/62 e 23/7/62, com câmaras "Wild RC-8" e "Zeiss RNK 15/23" e distâncias focais calibradas de 152,21 mm e 153,06 mm, respectivamente.

Seguindo o texto da Divisão Territorial de 1964 [17] e com apoio nos mapas do Instituto Geográfico e Geológico [21], foi inicialmente feita a delimitação do município nos mosaicos.

A seguir, com o auxílio dos foto-índices, separaram-se as fotografias que recobrem a área, montaram-se as faixas de vôo e estabeleceram-se as áreas úteis feitas pelo processo convencional [25].

A observação dos pares estereoscópicos foi efetuada com o emprêgo de estereoscópio de espelho "Wild" e estereoscópio de bôlso "Abrams"; a observação de fotos individuais foi auxiliada por lupa binocular "E. Leitz Wetzlar" com ocular 8 X e objetiva 3 X.

Foram estabelecidas quinze legendas correspondentes aos seguintes usos do solo: cerrado, pasto, culturas anuais, cana, café, baixadas inundáveis, área urbana e suburbana, vegetação espontânea, floresta, reflorestamento, polder, cultura permanente, café abandonado, edificações rurais, lagoas e represas.

Após a interpretação de todas as áreas úteis, foram efetuadas diversas viagens ao município onde, além de observações sobre o quadro paisagístico local, foram conferidas certas áreas, cuja interpretação mostrava-se duvidosa. As medições altimétricas efetuadas nessas viagens, foram feitas com altímetro compensado "Casella".

Convém assinalar que o prévio conhecimento das culturas existentes no município, assim como suas características botânicas, épocas de plantio, métodos de cultivo e colheita, muito auxiliaram na fotointerpretação.

A seguir são apresentadas as principais características que possibilitaram a identificação e estabelecimento das legendas.

### 2.1. *Cerrado*

- a. Vegetação arbustiva. Geralmente pouco densa e rala. Ocasionalmente ocorrem áreas de cerradões ainda pouco explorados apresentando u'a maior densidade.
- b. Vários andares sendo o superior representado por indivíduos que se acham, mesmo nos cerrados e cerradões pouco explorados, mais distanciados do que os indivíduos da sinusia superior das florestas, ocorrendo apenas ocasionalmente contacto entre copas.
- c. Diâmetro médio das copas menor do que as espécies da floresta.
- d. Textura grossa.
- e. Periferia das glebas com bordos recortados.

### 2.2. *Pasto*

- a. Vegetação herbácea, podendo ocorrer contudo árvores esparsas.
- b. Textura fina.
- c. Tonalidade relativamente homogênea em toda a gleba, geralmente cinza claro.

- d. Ausência de marcas de cultivo do solo, culturas ou colheitas, carregadores ou ruas em uso.
- e. Cêrcas.

### 2.3. *Culturas Anuais*

- a. Pontos brancos alinhados ou espaçados, indicando áreas onde foram amontoados os produtos das colheitas. Propicia êste aspecto, principalmente, culturas de arroz e milho.
- b. Leiras. Certas culturas, especialmente o algodoeiro, após a colheita, são arrancadas e enleiradas, a fim de serem queimadas.
- c. Pontos escuros, porém tão próximos uns dos outros, que torna-se impossível observá-los individualmente, parecendo uma faixa contínua de margens onduladas. É provável que a mamona e a mandioca principalmente, se caracterizem durante parte de seu ciclo vegetativo por êste aspecto.
- d. Pequeno espaçamento entre linhas. O café quando plantado em renque dá aspecto semelhante ao anterior, porém o espaçamento entre linhas é bem maior.
- e. Marcas dos sulcos ou linhas de plantio.
- f. Áreas brancas resultantes da exposição de terrenos desnudos, recentemente arados ou gradeados. Dada a época da cobertura aerofotogramétrica, poucas são as glebas que se apresentam com êste aspecto.
- g. As culturas hortícolas se caracterizam pelas quadras pequenas ou canteiros, apresentando então um reticulado bastante denso; apresentam geralmente tonalidade escura e situação topográfica em solos de várzea.

### 2.4. *Cana*

Dentre as características do padrão de imagem para a cultura de cana Audi [6] estabeleceu como importante o aspecto homogêneo do telhado, extensão de área relativamente grande, tôda recortada por carregadores, com um principal, que dá saída para uma estrada. Aspecto limpo do terreno mostrando indícios do sulco, presença de carregadores, permitem reconhecer a cana-planta ou em

início de desenvolvimento. A cana cortada se reconhece pelos aspectos já descritos aliados à presença de outros estágios da cultura e pela tonalidade muito clara deixada pelo palhiço ou tonalidade mais escurecida quando se trata de cana queimada antes da colheita.

Acrescentou-se a essas características:

- a. Textura fina com resultante aspecto aveludado (cana adulta).
- b. Tonalidades claras.
- c. Faixas estreitas de bordos retos com pequeno espaçamento entre si (cana nova).
- d. Ocasionalmente leiras, porém de maior dimensão que aquelas citadas em culturas anuais.

#### 2.5. *Café*

Às características estabelecidas por Amaral [5] acrescentou-se:

- a. Espaçamento de tal ordem que permite a observação das plantas individualmente.
- b. Copas arredondadas e de diâmetro relativamente pequeno.
- c. Composição da textura relativamente homogênea podendo variar entre quadras.
- d. Tonalidade desde cinza claro até escuro.
- e. Quando em renque faixas de bordos recortados mantendo espaçamento entre si bem maior que aquele citado em 2.3.c.

#### 2.6. *Baixadas inundáveis*

- a. Situação topográfica: margens dos cursos d'água periódicamente inundadas.
- b. Tonalidade cinza médio a escuro.
- c. Ocasionalmente podem ocorrer áreas mais claras e mesmo de cor branca devido à reflexão do sol no espelho d'água.

#### 2.7. *Área Urbana e Suburbana*

- a. Bloco compacto central de edificações, as quais vão, gradualmente, perdendo densidade do centro para a periferia, tornan-

- do-se mais espaçadas. Ruas, praças, etc. Pequenas áreas de cultivos domésticos podem ocorrer.
- b. Áreas loteadas, na periferia, com ou sem edificações.

### 2.8. *Vegetação Espontânea*

A caracterização das áreas ocupadas com vegetação espontânea, pela falta de uniformidade apresentada, é talvez a mais difícil de ser estabelecida, apesar da relativa facilidade de identificação das mesmas.

Estabelecidas espontaneamente após usos anteriores os mais variados, sobre terrenos das mais diferentes condições, não seguiram, naturalmente, nenhuma ordenação apresentando-se diferentemente, em suas características, de gleba para gleba.

Assim, as poucas características dadas a seguir, talvez não sirvam para a totalidade dos padrões apresentados:

- a. Cobertura vegetal arbórea, arbustiva e graminóide, dando uma composição desordenada de textura.
- b. Baixa a média densidade da vegetação arbustiva.
- c. Freqüente exposição do solo.
- d. Ausência de espaçamento.
- e. Falta absoluta de homogeneidade na tonalidade em cada gleba, devido a presença de variedades de clima, desde claro até escuro.

### 2.9. *Floresta*

- a. Vegetação arbórea.
- b. Ausência de espaçamento.
- c. Telhado sinuoso.
- d. Textura grossa.
- e. Vários andares.
- f. Andar superior de copas, em média relativamente grandes, amplas, circulares.
- g. Copas dêste andar superior freqüentemente se tocando.

- h. Sinusias mais baixas, densas, raramente havendo exposição de terreno.
- i. Periferia das glebas com bordos irregulares.

#### 2.10. *Reflorestamento*

- a. Vegetação arbórea.
- b. Telhado relativamente plano.
- c. Textura menos grossa que da floresta.
- d. Tonalidade homogênea e copas do mesmo diâmetro indicando presença de um único gênero.
- e. Copas das árvores de diâmetro relativamente menor que aquelas das florestas.
- f. Periferia das glebas com bordos regulares.
- g. Carreadores ordenadamente espaçados, delimitando talhões.

#### 2.11. *Pólder*

- a. Situação topográfica: margem de rio.
- b. Dique marginal, casa de bombas.
- c. Canais de irrigação e drenagem.

#### 2.12. *Cultura Permanente*

Tendo Verdade e outros [41] estabelecido os padrões de imagens produzidas pela cultura da bananeira, apresenta-se a seguir as características das culturas permanentes, com exclusão desta musácea.

- a. Vegetação arbórea de porte pequeno a médio.
- b. Presença de espaçamento porém mais amplo do que o de cultura cafeeira, permitindo visualização clara das plantas, isoladamente.
- c. Árvores de porte igual ou maior que o do cafeeiro.
- d. Copas de diâmetro igual a maior que o do cafeeiro.

### 2.13. *Cafézal Abandonado*

- a. Vegetação arbórea de pequeno porte.
- b. Espaçamento regular entre plantas. Todos cafézais nessas condições apresentavam-se em quadras, sem indicações de quaisquer tratos conservacionistas.
- c. Vegetação graminóide-arbustiva invadindo ruas e até carregadores.
- d. Tonalidades variadas de cinza nas glebas.
- e. Glebas apresentando áreas de cafés falhados.

### 2.14. *Edificações Rurais*

Conjunto de edificações separadas dos núcleos urbanos municipal e distritais, representando o aglomerado de benfeitorias das grandes fazendas: colônias, instalações pecuárias, terreiros para secagem de café, etc.

### 2.15. *Lagoas e Reprêsas*

- a. Situação topográfica: vales e áreas deprimidas.
- b. Tonalidade homogênea de cinza médio a escuro. Ocasionalmente a lâmina d'água por reflexão dos raios solares pode apresentar côr branca.
- c. Ausência de vegetação e conseqüentemente de textura.

Após a identificação e demarcação dos usos nas fotografias, foram planimetradas tôdas as legendas encontradas em cada área útil.

Transportaram-se, ainda, as áreas demarcadas nas fotografias para os mosaicos e dêstes para papel vegetal, fazendo-se então, por redução, o mapa esquemático do uso do solo no município na escala 1:250.000.

A planimetragem foi efetuada com planímetro de braço fixo e o fator de conversão "f" foi obtido a partir da fórmula seguinte:

$$f = \frac{A}{p} \quad \text{onde } \begin{array}{l} A = \text{área do município} \\ p = \text{somatória das leituras do planímetro} \end{array}$$

f = fator de conversão

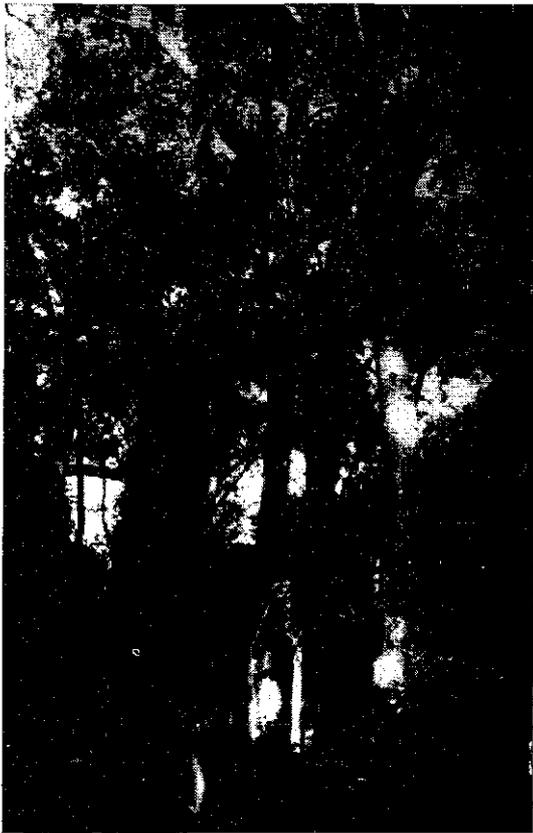


Figura 1 — Raras e esparsas manchas de floresta latifoliada tropical são os poucos atestados remanescentes da exuberância da cobertura original dos solos férteis no município de Ribeirão Preto. (Foto dos autores)

Figura 2 — As formas isoladas dos testemunhos tabuliformes são mais frequentes ao norte do município de Ribeirão Preto. As superfícies cimeiras e bordos superiores das vertentes dessas elevações são ocupadas, geralmente, por vegetação espontânea graminóide-arbustiva. (Foto dos autores)



$$A = 1.048 \text{ Km}^2 = 104.800 \text{ ha [33]}$$

$$p = 158.889$$

$$f = 0,6596$$

Assim, cada leitura de planímetro multiplicada pelo fator acima dá a área respectiva em ha.

### 3. O MEIO FÍSICO

#### 3.1. *Cobertura Original*

Dora de Amarante Romariz [35], descrevendo em largos traços os grandes tipos de vegetação que cobria a Bacia do Paraná-Uruguaí, cita a mata latifoliada e os campos cerrados como cobertura original de vasta área daquela região, na qual se inclui o município de Ribeirão Preto.

O panorama atual oferecido pela cobertura vegetal neste município, entretanto, é bem diverso daquele que deveria ter proporcionado a vegetação original.

A derrubada quase total das matas situadas em terrenos bem drenados, sobre os quais se implantou em maior proporção a atividade agro-pastoril do município, assim como o desmatamento parcial com a retirada das essências mais preciosas condicionando o aparecimento de vegetação secundária, ocasionou essa mudança do panorama da área de mata.

Raras e esparsas manchas remanescentes desta vegetação original, são os poucos atestados da exuberância das mesmas naquelas condições do solo (Figura 1).

As matas estabelecidas sobre terrenos mais úmidos, às margens dos cursos d'água, devido à maior dificuldade que os mesmos ofereceram à ocupação humana, resistiram parcialmente à extinção.

O outro tipo de vegetação original citado por Romariz [35] é o campo cerrado, representado na região pelos sub-tipos cerradão e cerrado. Este grande tipo de vegetação parece estar intimamente relacionado com as qualidades físico-químicas dos solos, pois se localizam invariavelmente, na área em estudo, em solos de menor fertilidade. Os remanescentes de cerradão e cerrado, devido ocor-

rerem em solos de menor valor agrícola, ocupam ainda área bastante expressiva.

### 3.2. *Relêvo*

O município de Ribeirão Preto situa-se a nordeste do Estado de São Paulo.

Integrado no planalto basáltico da bacia sedimentar do Paraná, apresenta um relêvo esculpido por rios conseqüentes em estruturas triássicas já bastante estudadas por Ab'Saber [1] e Fernando Almeida [3].

Relativamente ao Planalto Basáltico, Ribeirão Preto situa-se a leste, próximo à sua borda atual, que nesse quadrante passa nas imediações de São Simão e Santa Rita do Passa Quatro.

À semelhança do que ocorre em tóda região circunvizinha, o relêvo do município se apresenta com uma feição dominante de testemunhos tabuliformes sobressaindo em meio a uma superfície suavizada, colínosa.

Esses testemunhos tabuliformes se distribuem sob a forma de elevações isoladas ou sob a forma de plataformas interfluviais, amplas e contínuas.

As formas isoladas são mais freqüentes ao norte do município. Apresentam seus bordos superiores abruptos, em cornija, os quais se prolongam inferiormente por declives menos íngremes, porém com declividades ainda superiores a 50%, os quais sofrem mais abaixo uma quebra do gradiente, tornando-se então suaves e sem impedimento à mecanização (Figura 2).

As plataformas interfluviais, em número de duas, se orientam na direção NW e separam as três bacias que formam a rede hidrográfica do município.

A mais elevada, dissecada, e com relêvo mais acidentado passa nas cercanias de Bonfim Paulista. Suas vertentes setentrionais são acidentadas, porém não tanto quanto aquelas dos morros testemunhos isolados citados anteriormente, enquanto que as vertentes meridionais são mais suavizadas.

A outra plataforma interfluvial, mais rebaixada que a anterior, passa mais ao sul, nas imediações de Guatapará e Monteiro, guar-



dando ainda a mesma direção NW. Suas vertentes são mais suaves que aquelas do caso anterior.

O mapa hipsométrico (Figura 3) apresenta cotas acima de 700 m para a plataforma interfluvial setentrional e cotas de 600-700 metros para aquela mais meridional. Observando-se este mapa, constata-se, ainda, que o relevo do município se distribui entre cotas que vão de menos 500 m, balizadas pelos rios Pardo e Moji-Guaçu, até de 800 m (Mórro do Pepiripau).

A superfície ocupada entre as cotas de 500-600 m é entretanto a mais ampla, cobrindo praticamente 70% do município. Dos 30% restantes, 20% se distribuem entre as cotas de 600-700 metros, cabendo o restante às superfícies mais elevadas.

Em conjunto o relevo se apresenta, em sua maior parte, de suave ondulado a ondulado, bastante favorável à mecanização agrícola.

A rede hidrográfica é formada por três cursos principais conseqüentes para os quais se dirigem, quase perpendicularmente, seus afluentes.

O rio Moji-Guaçu, no trecho que banha o município de Ribeirão Preto, se apresenta bastante meândrico, tendo dado origem à formação de uma enorme quantidade de braços mortos, hoje parcial ou totalmente assoreados e a uma planície de inundação bastante ampla e contínua (Figuras 4 e 16).

O córrego do Onça, assemelha-se ao Moji-Guaçu, quanto aos aspectos focalizados, naturalmente numa escala menos ampla.

O Pardo, contrariamente, não forma meandros e dá formação a planícies fluviais bem menos amplas que aquelas formadas pelo Moji-Guaçu, além de não apresentarem continuidade (Figura 5).

Certos cursos menores, indiferentemente pertencentes às bacias do Pardo, Onça ou Moji-Guaçu, apresentam leitos de inundação relativamente largos. Esses cursos se localizam na porção oriental do município.

Tôda essa rede hidrográfica, entalhando camadas arenítico-basálticas da região, por erosão diferencial esculpam as formas de relevo mencionadas, as quais condicionam em grande parte a forma de utilização agro-pastoril dos solos do município.



Figura 4 — O rio Moji-Guaçu se apresenta bastante meândrico, tendo dado origem à formação de uma enorme quantidade de braços mortos e a uma planície de inundação bastante ampla e contínua. (Mosaico 4D16, fotografia aérea 686).



Figura 5 — O rio Pardo, contrariamente ao rio Moji-Guaçu, não forma meandros no município de Ribeirão Preto e dá formação a planícies fluviais bem menos amplas e sem continuidade. (Mosaico 2U2 fotografia aérea 7257)

### 3.3. *Condições Climáticas*

#### 3.3.1. *Precipitação*

Segundo Schroeder "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 fator preponderante no planejamento da agricultura e, por conseguinte, de toda a vida econômica em uma região essencialmente agrícola" [36].

Segundo o mesmo autor três isoietas ocorrem no município de Ribeirão Preto, apresentando uma amplitude de precipitação de 1.100 a 1.400 mm anuais.

A parte sul do município, interessando todo o vale do Moji-Guaçu, é demarcada pela isoietas de 1.100 — 1.200 mm anuais, enquanto que a isoietas de 1.300 — 1.400 mm anuais circunscreve parcialmente a plataforma interfluvial setentrional. A maior porção do município está, todavia, situada na isoietas de 1.200 — 1.300 mm anuais.

Blanco e Godoy [10] estudando as isoietas mensais do Estado de São Paulo assinalam, também, maiores precipitações para a área aqui definida como plataforma interfluvial setentrional.

Seus estudos mostram que:

1.º — Nos meses de novembro a janeiro e ainda maio, junho e julho, todo o município se encontra sob as mesmas isoietas, naturalmente com valores diferentes para cada mês.

2.º — Nos meses restantes ocorrem duas isoietas, uma, a mais chuvosa, correspondente sempre à plataforma interfluvial setentrional, sendo que nos meses de março, agosto e outubro atinge também a plataforma interfluvial meridional. Outra, mais seca, situada sempre nas regiões mais baixas do município, atinge também esta última superfície elevada, nos meses de fevereiro e abril.

No quadro n.º 1 e figura 6 são apresentados os dados de precipitação anual obtidos na Estação Experimental de Ribeirão Preto, situada a noroeste do município e aqueles obtidos em pluviômetro instalado em Guatapar, a sudoeste do município. Am-

bos estão instalados em cotas inferiores a 630 m, não refletindo portanto as condições de precipitação das partes mais elevadas, dadas pelos trabalhos citados, como mais chuvosas.

Os dados da Estação Experimental correspondem ao período de 1943/56 e aquêles de Guatapar a ao período de 1924/54.

Quadro n.º 1 — Precipitaoes mensais, em mm, no Município de Ribeirão Preto.

	Estao Experimental de Ribeirão Preto	Guatapar
Janeiro	276	168
Fevereiro	219	146
Março	198	101
Abril	52	19
Mai	31	34
Junho	26	16
Julho	15	14
Agosto	13	7
Setembro	26	32
Outubro	124	68
Novembro	143	117
Dezembro	243	165
Total	1.366	917.

Observa-se pelo quadro acima que:

1.º — Guatapar recebe uma quantidade de chuva bem inferior  região norte do município.

2.º — A estao chuvosa acusa na parte setentrional uma precipitaao de 1.103 mm que correspondem a 80% da precipitaao anual e na parte meridional 697 mm, correspondendo a 76% da precipitaao anual.

3.º — A estao sca acusa na região norte uma precipitaao de 263 mm que correspondem a 20% do total anual e na região sul 220 mm correspondendo a 24% do total anual.

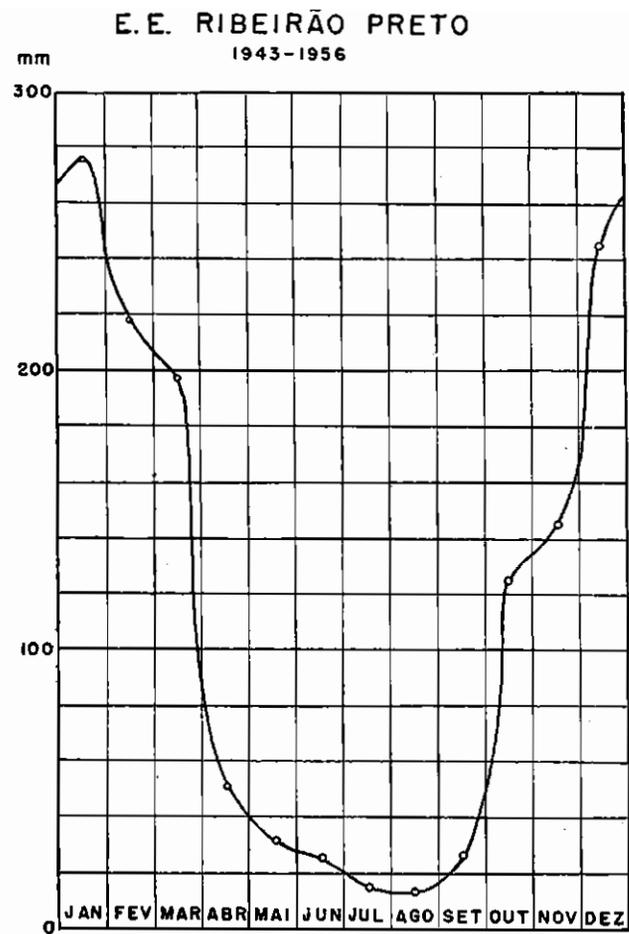
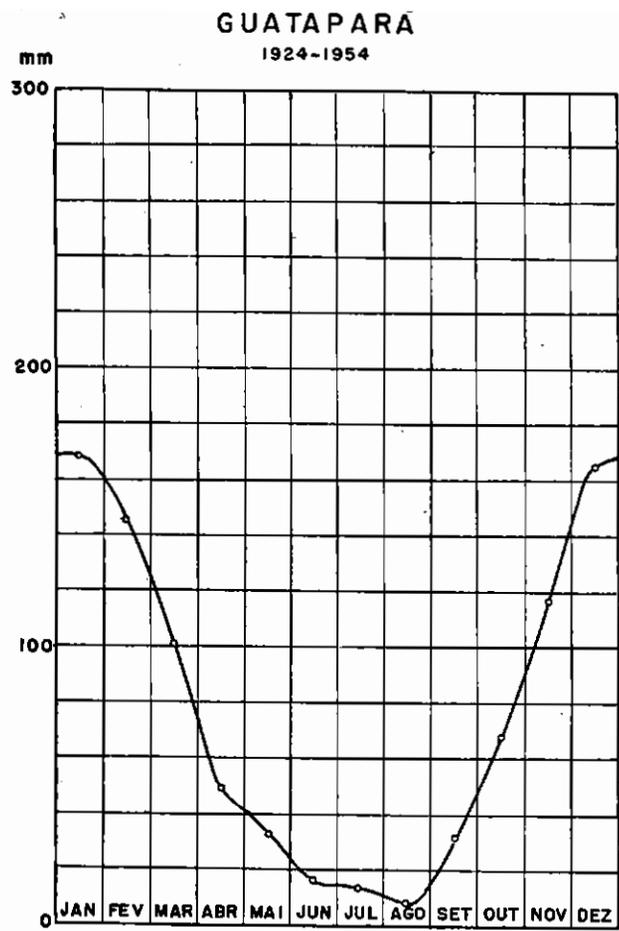


Fig. 6

4.º — A sucessão de períodos chuvosos e secos se faz abruptamente, marcando nitidamente duas estações: uma sêca de inverno que se estende de abril a setembro na região norte e até outubro na região sul, e outra chuvosa de verão que se estende de outubro a março na região norte e novembro a março na região sul.

5.º — Os meses de inverno (junho, julho e agosto) apresentam pluviosidade inferior a 30 mm.

Dados de precipitações sazonais obtidos na Estação Experimental de Ribeirão Preto e em Guataparã são fornecidos no quadro n.º 2.

Quadro n.º 2. Precipitações sazonais, em mm e %, no município de Ribeirão Preto.

	Estação Experimental de Ribeirão Preto		Guataparã	
	mm	%	mm	%
Primavera	293	21	217	24
Verão	738	54	479	52
Outono	281	20	184	20
Inverno	54	5	37	4

### 3.3.2. *Temperatura*

Os dados dos valores médios de temperatura obtidos na Estação Experimental de Ribeirão Preto, estão assinalados no quadro n.º 3.

Quadro n.º 3. Temperaturas médias mensais, em °C, do município de Ribeirão Preto. Período 1943/1946.

Janeiro	23.3	Julho	18.2
Fevereiro	23.3	Agosto	20.5
Março	22.9	Setembro	22.6
Abril	21.3	Outubro	23.0
Maiο	19.1	Novembro	23.2
Junho	18.0	Dezembro	23.1
Média anual: 21.5			

Observa-se pelo quadro acima que o mês mais frio é o de junho, os mais quentes são janeiro e fevereiro. Todos os meses de

verão apresentam temperaturas superiores a 23°C e os de inverno não chegam a assinalar temperaturas inferiores a 18°C.

### 3.3.3. *Classificação Climática de Köppen*

Os dados dos valores médios de temperatura do ar e da precipitação pluviométrica apresentados, permitem identificar o clima de Ribeirão Preto, segundo o sistema internacional de Köppen, como sendo do tipo Aw: clima tropical com verão chuvoso e inverno seco, sem nenhuma média mensal inferior a 18°C e com precipitação pluviométrica do mês mais seco inferior a 30 mm e temperatura do mês mais quente superior a 22°C.

Este tipo climático fica definido, naturalmente para aquelas áreas mais baixas do município, correspondentes à Estação Experimental de Ribeirão Preto e Guataparã.

As regiões mais elevadas, como foi visto, apresentam um maior índice pluviométrico e uma provável diminuição das médias mensais de temperatura, transicionando então para o tipo climático Cwa: tropical de altitude, caracterizado por apresentar em relação ao tipo anterior, a temperatura do mês mais frio inferior a 18°C.

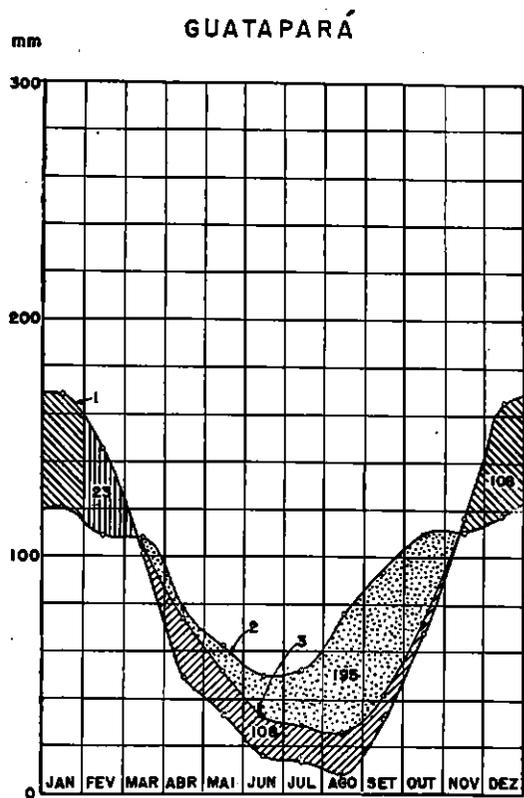
### 3.3.4. *Balanço Hídrico*

Os dados termo-pluviométricos nos deram o conhecimento do ritmo e intensidade de suas ações em uma determinada região, permitindo caracterizá-las segundo o sistema de classificação de Köppen.

Para se conhecer, entretanto, climatologicamente a disponibilidade de água na superfície do solo e as possibilidades e limitações climáticas que influenciam a agricultura, é necessário estabelecer o balanço hídrico correspondente, que pode ser efetuado com o método de Thornthwaite & Mather [40].

A figura 7 nos mostra dois diagramas efetuados segundo o método preconizado por aqueles autores em 1955, considerando-se 125 mm de profundidade efetiva do solo.

Esses dois diagramas não cobrem a rigor toda a área municipal. Condições diversas ocorrem, especialmente nas áreas mais elevadas, nas quais, certamente, a obtenção de dados termo-pluviométricos



**CONVENOES**

- ÁGUA RETIRADA DO SOLO
- ÁGUA EXCEDENTE
- DEFICIÊNCIA DE ÁGUA
- ÁGUA REPOSTA NO SOLO

- 1 PRECIPITAO
- 2 EVAPOTRANSPIRAO POTENCIAL
- 3 EVAPOTRANSPIRAO REAL

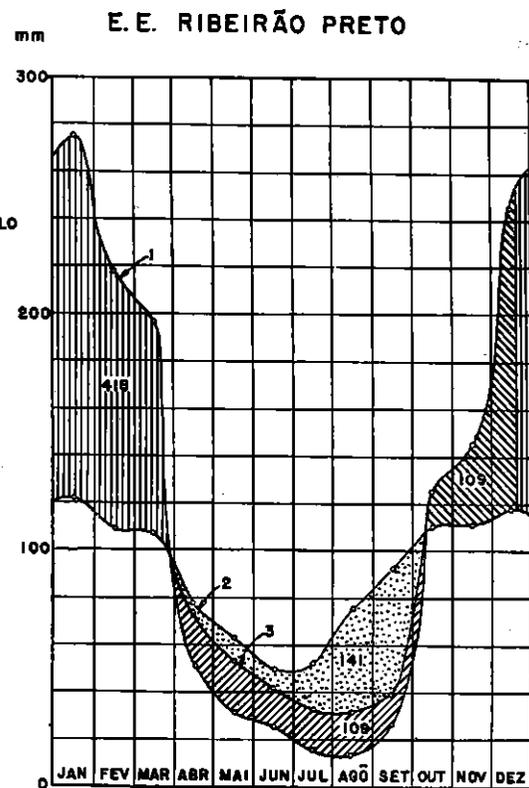


Fig. 7

levaria a balanços hídricos diferentes em relação aos obtidos, provavelmente apresentado um total menor de déficit, assim como período correspondente mais curto.

O balanço hídrico da Estação Experimental de Ribeirão Prêto, extraído de Camargo e Ortolani [13], e inteiramente válido para toda aquela área ao norte da plataforma interfluvial setentrional, enquanto que o balanço hídrico de Guatapará, obtido com os dados da Estação Experimental de Ribeirão Prêto, acrescidos aos dados pluviométricos obtidos naquele local, serve para toda a região ao sul da plataforma interfluvial meridional.

A análise dos dois diagramas indica várias fases distintas:

a) Um período (excesso) no qual a precipitação excede a água necessária ao consumo das plantas.

b) Um período (água retirada) no qual a umidade fornecida pela precipitação é insuficiente para atender a evapotranspiração potencial, havendo então retirada de água armazenada no solo para completar as necessidades da evapotranspiração. Transcorre concomitantemente o período de déficit de umidade no qual a umidade existente no solo vai pouco a pouco diminuindo e oferecendo dificuldades cada vez maiores a seu aproveitamento pelas plantas.

c) Com o retorno do período chuvoso, as precipitações pouco a pouco vão repondo água no solo (água reposta), tornando-se superior à evapotranspiração potencial, atingindo novamente a fase de água em excesso e reiniciando o ciclo.

O exame dos diagramas mostra ainda que:

a) A deficiência hídrica que ocorre em Guatapará é de 195 mm anuais, bem superior à da região norte, onde ela se eleva a 141 mm anuais.

b) O período de deficiência em Guatapará se inicia mais cedo — março — e se prolonga por mais tempo, estendendo-se até novembro.

c) A maior intensidade de deficiência hídrica ocorre nos meses de agosto e setembro para ambas as regiões e ainda em outubro para Guatapará.

d) A disponibilidade de água no solo é sempre menor em Guatapará, durante os meses de deficiência, com exceção de setembro, quando é ligeiramente maior que na outra região.

e) Apenas em fevereiro e início de março ocorre excesso de umidade no solo em Guatapar — 23 mm — enquanto que ao norte le ocorre desde dezembro até março, somando 418 mm.

### 3.3.5. *ndice Hídrico*

Para caracterizar a situao apresentada pelos balanços hídricos, Thornthwaite [39], baseando-se no excedente anual de água ( $e$ ), deficiência anual de água ( $a$ ) e na evapotranspirao potencial ( $n$ ), elaborou uma fórmula para obteno do ndice hídrico  $Im$ .

$$Im = (100 e - 60 d) n$$

Valores de  $Im$  acima de 100 indicam clima super-úmido, entre 100 e 20 clima úmido, entre 20 e 0 clima sub-úmido, entre 0 e - 20 clima sco, entre - 20 e - 40 clima semi-rido e entre - 40 e - 60 clima rido.

Calculando-se os índices hídricos para as duas localidades, encontram-se valores para  $Im$  de 31. e - 10, respectivamente para a região norte e sul, caracterizando-as como regiões de clima úmido num caso e sco no outro.

### 3.4. *Geologia*

O Mapa Geológico do Estado de São Paulo [22] assinala no município de Ribeirão Prêto, duas formaes geológicas incluídas no Grupo São Bento de idade mesozóica.

- Formao Serra Geral — bastante estudada por eminentes autores, Leinz [23]; Almeida e Barbosa [4]; Barbosa e Gomes [8]  constituída dos derrames basálticos que se estendem pelo Brasil Meridional e que no Município de Ribeirão Prêto ocupa área uniforme de aproximadamente 87%.
- Formao Botucatu — muito bem definida por Almeida [2]; Almeida e Barbosa [4]; Barbosa e Gomes [8], engloba os arenitos eólicos depositados no deserto triássico, na forma de extensas dunas. No município restringe-se  porão NE, próxima ao Rio Pardo, perfazendo os 13% restantes.

No decorrer dos trabalhos de campo, entretanto, pôde-se verificar a possibilidade de existência, na área assinalada no mapa como basalto, de camadas areníticas intercalares, mas com pouca expressão topográfica para serem representadas em um mapa com escala ao milionésimo.

Esse fato determinou a execução de dois caminhamentos no município, nos quais se procurou realizar uma correlação altimétrica das observações.

Nos percursos realizados a rocha basáltica aparece aflorando em diversos trechos, ao contrário do arenito Botucatu, cuja presença deduziu-se da observação do solo que o cobre. Esta ausência de afloramentos poderia ser explicada pela friabilidade da rocha arenítica que se desfaz em profundos areiões sob efeito da meteorização, como afirmaram Almeida e Barbosa [4].

O solo que capeia o município apresenta variações texturais sensíveis, de modo a formar faixas em níveis de altitude definidas e que admitem boa correlação altimétrica. Assim, determinado intervalo altimétrico apresenta o domínio da "terra roxa misturada", solo de textura arenosa (avaliação no campo) cuja quantidade de quartzo levou a acreditar-se terem se formado sobre o arenito Botucatu com contribuição de material basáltico. Em outros intervalos domina a "terra roxa legítima", solo de textura argilosa certamente formado sobre rochas basálticas, cujos afloramentos aparecem em níveis correlacionáveis aos de "terra roxa legítima".

Baseado nessas hipóteses de trabalho realizou-se as seções geológicas esquemáticas da figura 8. Cumpre lembrar que os limites de formações aí apresentados não se constituem em contactos geológicos, uma vez que a intenção ao realizar-se as seções foi apenas a de materializar as observações preliminares colhidas e inferidas.

As seções apresentam resumidamente a seguinte seqüência litológica:

1. Conjunto de rocha basáltica limitado superiormente pela cota de  $\pm 530$  m e cujo limite inferior não foi possível definir.
2. Um pacote de arenito Botucatu situado entre  $\pm 530$  e  $630$  m e apresentando basalto intercalar.

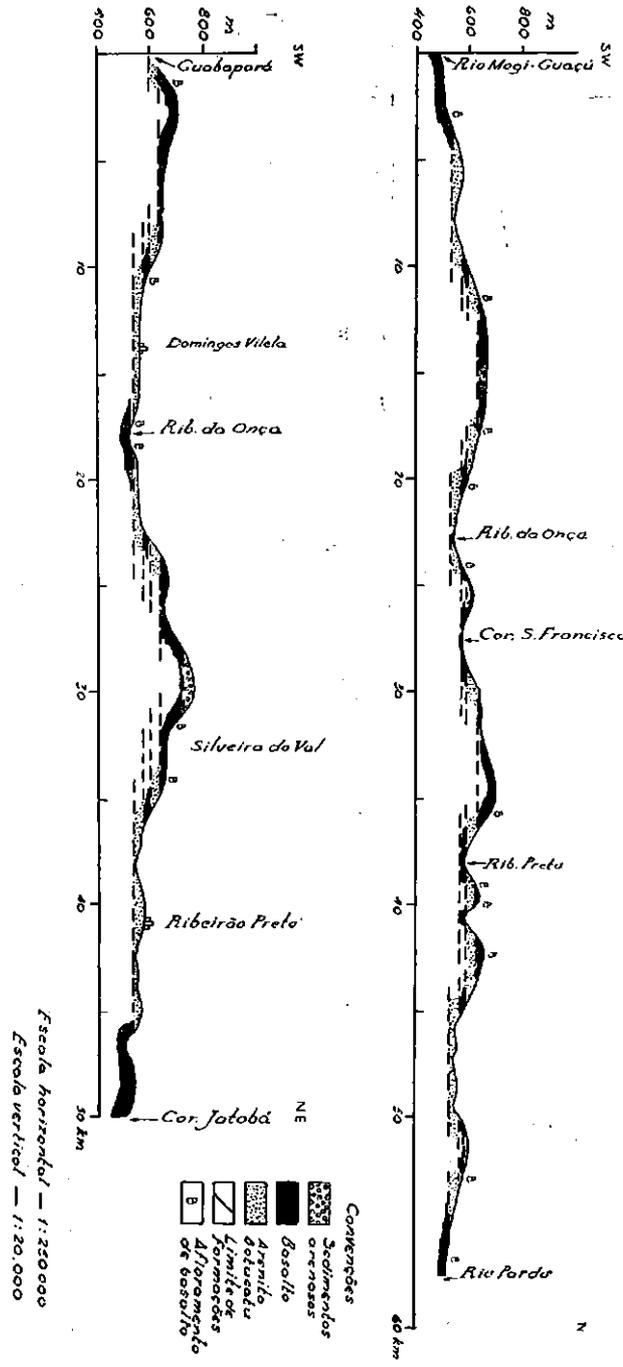


Fig. 8

3. Novamente basalto, numa camada homogênea que se coloca acima da cota de  $\pm 630$  m. Esse basalto, assim como o observado anteriormente, constitui um jazimento em forma de derrames.

4. Acima da cota de  $\pm 720$  m aparece novamente solo arenoso. Entretanto atingiu-se tal cota em apenas um trecho do caminhar, o que impossibilitou a identificação do material, que pode ser o próprio arenito Botucatu ou um material mais moderno.

5. Depósitos holocênicos — correspondem aos sedimentos fluviais que formam os depósitos aluvionares acompanhando os vales dos rios como o Moji-Guaçu, o Pardo, o Onça, e o Espriado, etc.

Um outro tipo de material ocorre ainda no município e que não aparece nas seções por não existirem informações sobre sua distribuição. Trata-se de um material arenoso e que apresenta frequentemente níveis de intercalações conglomeráticas (seixos de quartzo rolados, concreções, canga, etc.).

Tudo leva a crer ser um material resultante de retrabalhamento e de idade terciária ou mesmo mais moderna.

Tipos de materiais semelhantes têm sido mencionados em outras regiões do Estado de São Paulo, tais como Rio Claro [9] e São Carlos [20].

### 3.5. Solos

A Comissão de Solos do C.N.E.P.A. [15] assinalou quatro unidades de mapeamento no município de Ribeirão Preto.

LR	— Latossolo Roxo
Hi	— Solos hidromórficos
RPV-RLV	— Regossolo intergrade para Podzólico Vermelho Amarelo e regossolo intergrade para latossolo Vermelho Amarelo
LVA	— Latossolo Vermelho Amarelo fase arenosa

A área ocupada pelas unidades e sua distribuição porcentual são dadas no quadro n.º 4.

Quadro n.º 4. Unidades de mapeamento do Município de Ribeirão Preto segundo a Comissão de Solos do C. N. E. P. A.

Unidade	Área (Km <sup>2</sup> )	%
LR	972	89,2
Hi	69	6,3
RPV + RLV	47	4,2
LVA	4	0,3
	1.092	100,0

A figura 9, extraída do mapa da Comissão de Solos [15] mostra a distribuição dessas unidades no município de Ribeirão Preto (\*).

### 3.5.1. Descrição sumária das unidades de mapeamento

#### 3.5.1.1. LR — Latossolo Roxo

É a unidade de solo mais extensa, ocupando cêrca de 90% da área municipal.

São solos muito profundos, bem drenados, formados a partir de rochas basálticas com textura argilosa ao longo do perfil, pequena variação de côr entre os horizontes A e B e grande dificuldade de diferenciação dos sub-horizontes.

Com relação aos dados analíticos, esta unidade não é homogênea, morfológicamente os perfis se assemelham mas apresentam grandes variações nos valores de S, T e V e, principalmente no pH [15].

A fertilidade dessa forma é bastante variável, o que se observa na cobertura vegetal; cerrados, cerradões e florestas, de acôrdo com a melhor ou pior condição de fertilidade do solo.

---

(\*) O recém criado município de Dumont, aparece neste mapa, integrado no município de Ribeirão Preto. Os dados enunciados neste capítulo se referem portanto a uma área ligeiramente maior que a atual.

## Ribeirão Preto

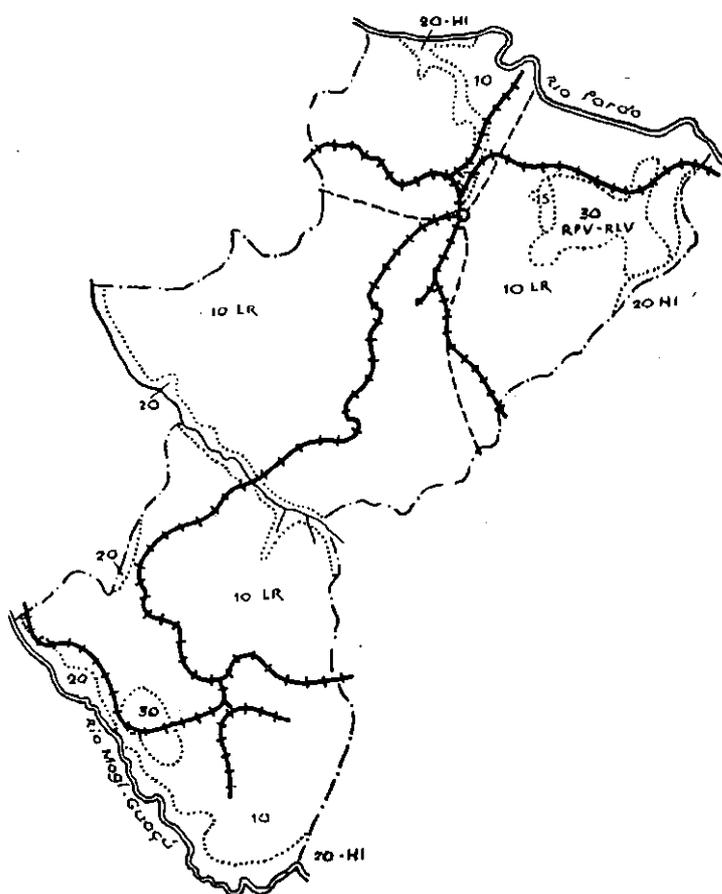


Fig. 9 — Mapa de Solos do Município de Ribeirão Preto. Escala 1:500.000  
(Comissão de Solos do C.N.E.P.A.)

A topografia em geral, suavemente ondulada a ondulada com declives longos, é das mais apropriadas à mecanização agrícola. Certas áreas, nas imediações de Bonfim Paulista, podem apresentar, localmente, restrição à mecanização.

Ocorre nesta legenda, como variação principal, solos de textura mais leve originários do arenito Botucatu, altamente contaminados por material proveniente das rochas basálticas e que constituem a chamada "terra roxa misturada".

, Aliás, usando-se o critério proposto por Paiva Neto e outros [31] baseado na composição mineralógica das frações areia e limo para distinção dos tipos de solos por eles identificados como terra roxa legítima, terra roxa misturada e arenito Botucatu, verificou-se que grande porção dos solos mapeados pela Comissão de Solos [15] como Latossolo Roxo, no município de Ribeirão Preto, são representados por "terra roxa misturada".

Nos dois percursos efetuados durante os trabalhos de campo foi possível estabelecer, como vimos, várias correlações entre solos e geologia, baseados em níveis altimétricos.

Em vista da distribuição das rochas areníticas e basálticas e das correlações obtidas no campo, parece possível estabelecer a cota de  $\pm 630$  m como limite entre os domínios das "terras roxas legítimas" acima e das "terras roxas misturadas" e solos arenosos abaixo, tendo sido estes últimos assinalados pela Comissão de Solos [15] sob as legendas RPV + RLV e LVa.

Convém lembrar que no único trecho visitado acima da cota de  $\pm 720$  m novamente ocorre a "terra roxa misturada". Abaixo da cota de  $\pm 630$  m ocorrem também solos de baixadas, estes assinalados pela Comissão de Solos na legenda Hi.

São nas regiões de ocorrência desta legenda e especialmente naquelas onde dominam a "terra roxa legítima" que se situam as áreas mais densamente cultivadas, altos da plataforma interfluvial meridional e grande porção da plataforma interfluvial setentrional.

Como inclusões, verifica-se a de litossolos sobre basalto ou meláfiro.

### 3.5.1.2. *Hi — Solos hidromórficos*

Esta unidade foi mapeada pela Comissão de Solos [15], devido a vários fatores, no nível de sub-ordem, portanto numa categoria mais elevada e conseqüentemente mais generalizada.

Tem 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, característica da gleisação [15].

Esta unidade é constituída por solos de várzea, de relevo plano a levemente ondulado e são em geral pouco profundos devido ao lençol freático.

Segundo o mapa da Comissão de Solos [15] essa unidade de mapeamento localiza-se às margens dos principais cursos d'água: Moji-Guaçu, Pardo, Onça, Ribeirão do Espraiado e Ribeirão Preto.

Numa escala menor é possível localizar solos hidromórficos em outras áreas do município, porém sempre ligados à presença de água: ribeirões ou lagos isolados.

Esta legenda apresenta solos regulares à agricultura, entretanto, com o grave problema do excesso de água. Uma vez adequadamente drenados, porém tornam-se aproveitáveis, com restrições à fertilidade e ao uso de máquinas agrícolas em alguns casos.

Praticamente toda a área de cultura hortícola de Ribeirão Preto está situada nesses solos, às margens dos pequenos córregos que cortam o município próximo ao centro urbano: Córrego das Pedras, Ribeirão Preto, Córrego das Palmeiras.

Referência especial se faz necessária ao núcleo Colonial de Guataparã da Jamic (Japan Migration Company), instalado às margens do Moji-Guaçu, onde extensas áreas de solos hidromórficos estão sendo recuperadas mediante notáveis obras hidro-agrícolas. A figura 14 nos dá uma visão de uma parcela do polder já em pleno cultivo.

3.5.1.3. *RPV + RLV — Regossolo "intergrade" para Podzólico Vermelho Amarelo e Regossolo "intergrade" para Latossolo Vermelho Amarelo*

Esta unidade de mapeamento, constituída por duas unidades taxonômicas, representa um agrupamento indiferenciado, não tendo sido feita a separação dos componentes desta unidade, por serem ambos os solos de textura leve e de pequeno valor sob o ponto de vista agrícola [15].

São solos profundos, de textura muito leve, acentuadamente drenados, de cor geralmente vermelho amarelada, com seqüência de horizontes A, B, C, originados a partir de arenitos, de fertilidade baixa, ácidos e muito suscetíveis à erosão [15].

Esta unidade ocorre em cotas abaixo de  $\pm 630$  m em relêvo suavemente ondulado. A vegetação dominante desses solos é, na área em estudo, de cerradão.

Devido à forte restrição imposta pela baixa fertilidade, drenagem excessiva e baixa capacidade de retenção, são solos pouco indicados à agricultura, daí as poucas áreas assinaladas em cultura.

Apenas duas áreas, uma maior a nordeste e outra menor a sudoeste, foram mapeadas com esta legenda, somando um total de 47 km<sup>2</sup> e perfazendo 4,2% da área municipal.

3.5.1.4. *LVA — Latossolo Vermelho Amarelo fase arenosa*

Esta unidade é constituída por solos profundos, de textura leve, bem drenados, de coloração vermelho amarelada, formados a partir de arenito. São solos fortemente ácidos com saturação de bases baixa e lavagem interna excessiva. Quase toda a capacidade de troca de cations é dada pela matéria orgânica. Dada a textura leve, principalmente, a drenagem interna é muito grande [15].

Situam-se numa pequena faixa de 4 km<sup>2</sup> a noroeste do município e da mesma forma que a unidade anterior, são pouco indicados à agricultura, daí a pouca utilização agrícola dos mesmos. Acham-se ainda cobertos, em sua maior extensão, com cerradões.

## 4. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

O quadro n.º 5 apresenta a extensão e distribuição percentual do uso do solo no município de Ribeirão Preto, enquanto que a figura 10 nos mostra a distribuição percentual do uso do solo neste município, por mosaicos.

Na figura 11 apresenta-se a distribuição do uso do solo, de forma esquemática obtida por redução dos mosaicos e agrupamento de legendas. A convenção "terras em cultura" engloba as culturas anuais, permanentes, cafèzais abandonados e ainda certas áreas de vegetação espontânea, representando uma área contínua com solos e topografia adequada a uma plena utilização agrícola dos mesmos. Floresta e reflorestamento também foram agrupados numa só legenda.

Cada uma das quinze legendas estabelecidas são discutidas a seguir.

Quadro n.º 5. Extensão e Distribuição Percentual do Uso do Solo no Município de Ribeirão Preto

Legenda	Área (em ha.)	%
Cerrado	24.287	23,18
Pasto	21.598	20,61
Culturas Anuais	12.388	11,82
Cana	11.631	11,10
Café	7.600	7,25
Baixadas inundáveis	6.249	5,96
Área Urbana e Suburbana	5.528	5,27
Vegetação Espontânea	4.274	4,08
Floresta	4.078	3,89
Reflorestamento	2.737	2,61
Polder	1.535	1,46
Culturas Permanentes	1.407	1,35
Cafèzal Abandonado	1.049	1,00
Edificações Rurais	401	0,38
Lagoas e Reprêsas	41	0,04
<b>Total</b>	<b>104.803</b>	<b>100,00</b>

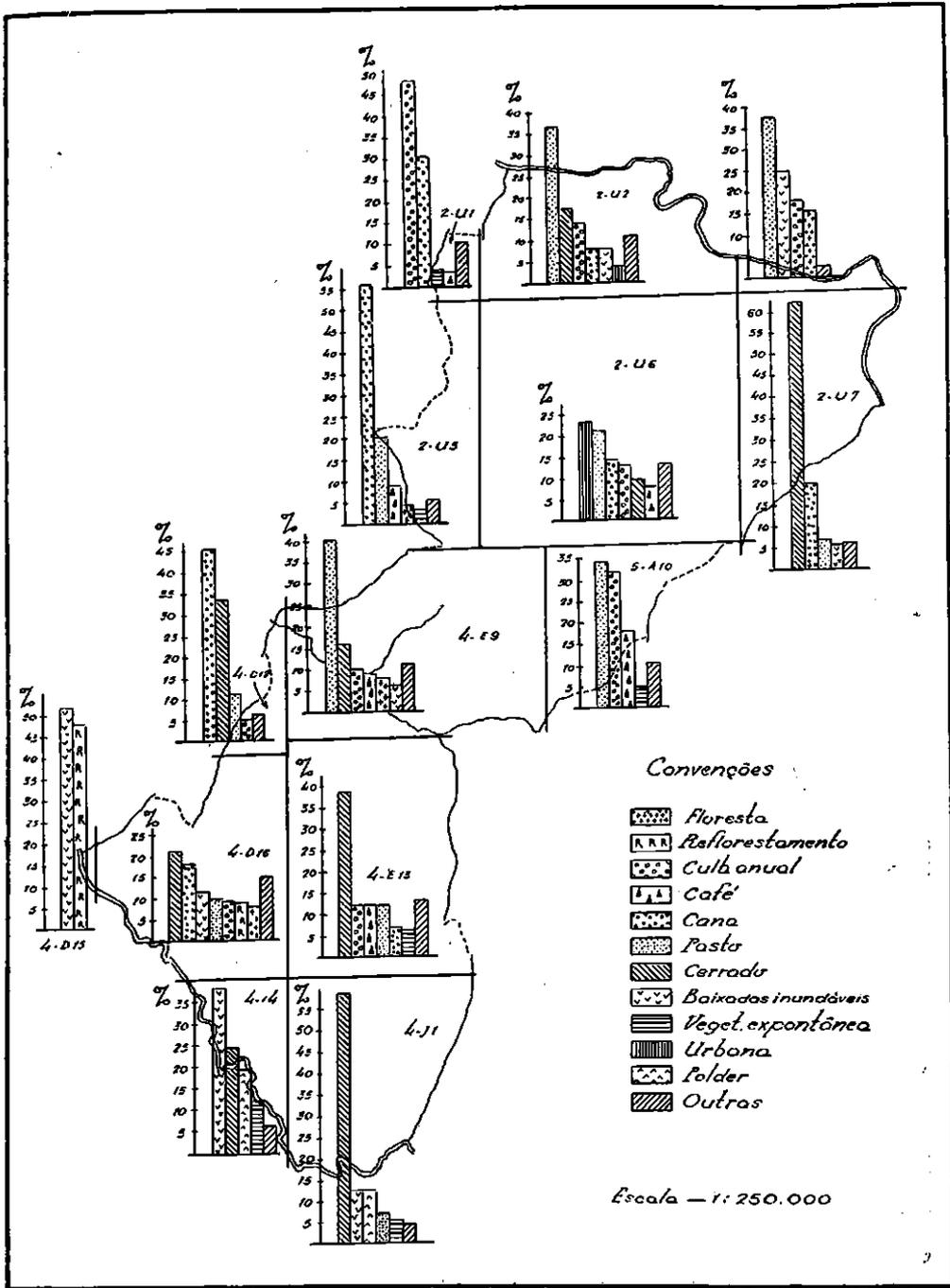


Fig. 10

#### 4.1. *Cerrado*

Sob êste título foram mapeados 24.308 ha perfazendo cêrca de 23% da área municipal, ocupando a área mais extensa.

A extensa bibliografia existente sôbre cerrado, documentada por Ferri [18], mostra que êste permanece ainda pouco conhecido em alguns de seus aspectos.

Tratando-se êste trabalho apenas de uma análise quantitativa mais do que qualitativa das principais coberturas do solo no município de Ribeirão Prêto, e mais agrônômica do que botânica, a vegetação incluída sob a legenda cerrado, foi aqui tomada num sentido bastante amplo. Para sua identificação no campo foram utilizados apenas os caracteres fisionômicos, os quais, aliados a padrões e textura, fâcilmente identificáveis nas fotografias verticais, permitiu o seu mapeamento.

Análise precisa da vegetação aqui mapeada sob esta legenda careceria de estudos mais detalhados e específicos a outros ramos científicos. Baseados na literatura [18, 24, 32] identificou-se fisionômicamente o cerrado como um conjunto não muito denso de plantas distribuídas em dois andares, sendo o mais baixo representado especialmente por gramíneas, plantas herbáceas e sub-arbustivas e o mais alto, com cêrca de 5 a 8 metros de altura, representado por plantas arbustivas e arbóreas, espaçadas de tal forma que permitem locomoção relativamente fâcil no seu interior e uma insolação relativamente grande do terreno. Troncos sinuosos e corticosos, galhos retorcidos, fôlhas geralmente grandes, pilosas e coriáceas, são características complementares dêsse tipo de vegetação. Apenas a sudeste do município, às margens da rodovia Ribeirão Prêto-Araraquara, os aspectos fisionômicos parecem retratar uma vegetação de cerrado, assim mesmo longe de apresentar as feições das regiões típicas de cerrado do Estado de São Paulo: Piraçununga, Itirapina, São Simão, etc. (Figura 12)

Fora esta área, o restante da vegetação mapeada sob esta legenda perde as características marcantes.

Por vêzes apresenta-se mais adensada com sinusia mais elevada, constituída por um conjunto de árvores mais eretas e com três andares; um herbáceo rasteiro, um arbustivo intermediário e final-

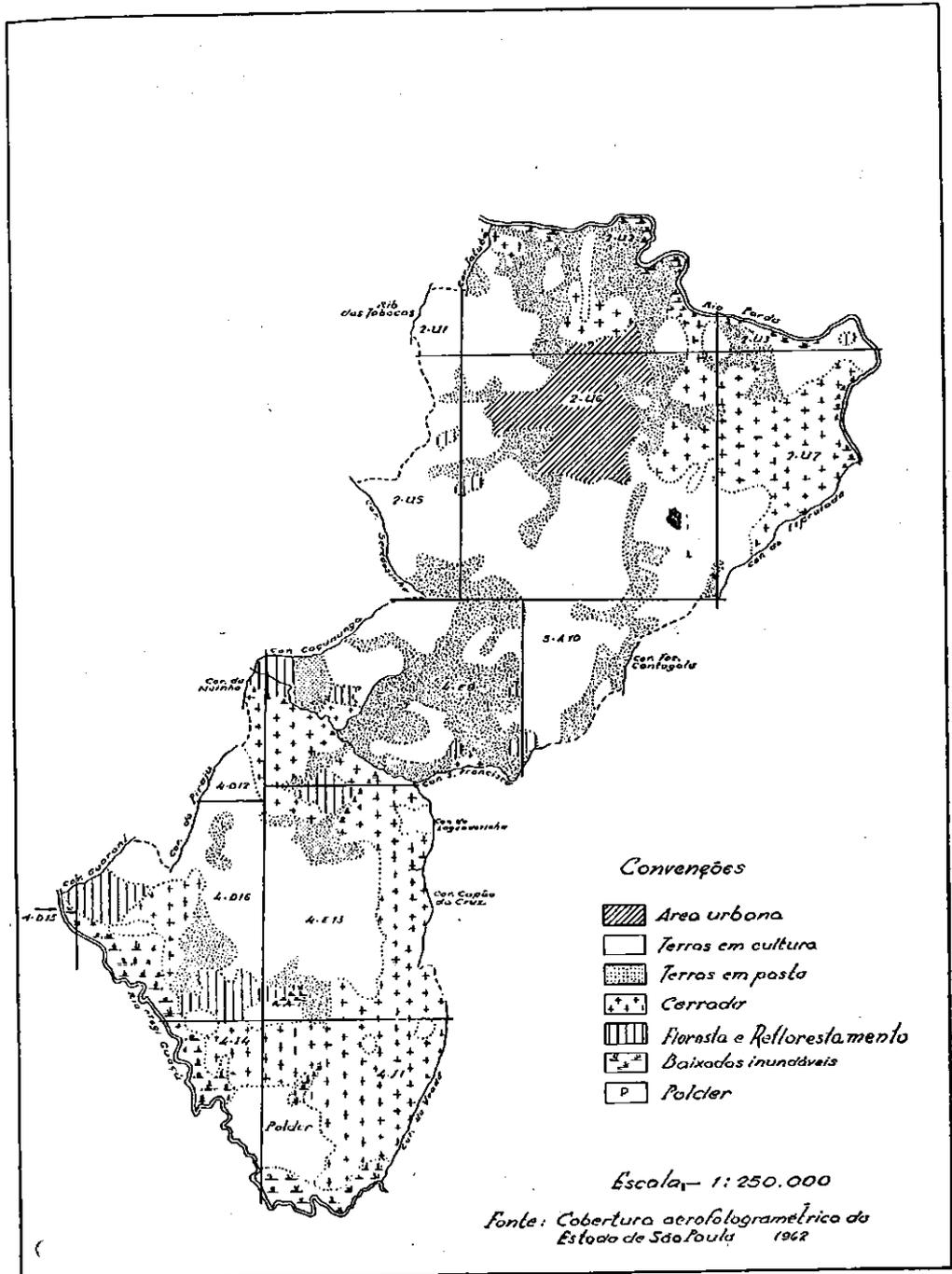


Fig. 11

mente um arbóreo. Esse tipo de vegetação, fisionômica-mente identificado como cerrado, em largas áreas perde o adensamento da sinusia mais elevada, apresentando ainda três andares, porém sendo o superior constituído por árvores muito esparsas. É possível que esse caso represente áreas de antigos cerrados parcialmente eliminados, com uma vegetação dos andares inferiores que lembra a de cerrado.

Feitas essas observações, pode-se estimar que menos de 30% da área mapeada sob a legenda cerrado, esteja caracterizada por uma cobertura que fisionômica-mente traduz este tipo de vegetação, sendo os 70% restantes representativos de cerrados ou vegetação espontânea, similar ao cerrado, diferindo, portanto, de Borgonovi e Chiarini [12], que assinalam apenas cerrado no município de Ribeirão Preto.

Tôda essa cobertura, porém, ocorre tanto em áreas de solos leves, quer da legenda LVa-Latossolo vermelho amarelo, fase arenosa; RPV + RLV — Regossolo intergrade para Podzólico Vermelho Amarelo e Regossolo intergrade para Latossolo Vermelho Amarelo como ainda na legenda LR — Latossolo Roxo, neste caso limitando-se às manchas de solos identificados como "terra roxa misturada", isto é com alta contaminação de arenito.

Observa-se, porém, uma preferência da vegetação de cerrado aos solos onde a granulometria reflete um maior teor de argila e, conseqüentemente, uma provável melhoria das condições físico-químicas do solo.

Nas áreas mais elevadas, onde o latossolo roxo representa efetivamente a "terra roxa legítima", argilosa e com fertilidade natural bem mais elevada, não ocorre vegetação de cerrado, sob qualquer dos aspectos aqui mencionados.

#### 4.2. *Pasto*

Áreas de terreno com cobertura graminóide, podendo apresentar plantas arbustivas invasoras em pequeno número, ou ainda arbóreas. Nesse último caso, as árvores apresentam-se raras e isoladas; são remanescentes da cobertura original.



Figura 12 — Apenas a sudeste do município de Ribeirão Preto, às margens da rodovia Ribeirão Preto-Araraquara, os aspectos fisionômicos parecem retratar uma vegetação de cerrado, terra roxa misturada. Altitude 615 m.  
(Foto dos autores)



Figura 13 — A ocorrência de áreas cercadas, intensamente ocupadas por invasoras, levam a crer que a atividade pastoril não tem sido muito intensa nos últimos anos e que não tem havido, também, estímulo à utilização dessas áreas com outras finalidades. "Terra roxa misturada". Altitude de 730 m.  
(Foto dos autores) ..

As áreas assinaladas com êsse uso mostram variações, tendendo ora para terreno abandonado, ora para cerrado. Nesses casos, mapeou-se a cobertura ainda como pasto, desde que as características modais ainda predominem.

A área de pasto corresponde a 21.598 ha, perfazendo 20,61% da área do município.

As gramíneas mais generalizadas são o capim jaraguá, o qual parece preferir os solos de maior fertilidade, capim gordura, grama batatais, colônia e outras gramíneas, ocorrem ainda em menor expressão.

Apesar da grande extensão proporcional ocupada por pastos não se notou nos trabalhos de campo, realizados em março-maio de 1965, a quantidade de gado que se faria supor existir pelos dados obtidos com esta legenda.

Entre outros fatores, talvez a seca ocorrida em 1963 (\*) tenha influenciado na cobertura graminóide, enfraquecendo-a e matando-a de modo a forçar a saída de grande quantidade da população pastoril para outras regiões mais adequadas.

Além disso, áreas que em 1962 eram pastos, estão sendo atualmente utilizadas com culturas.

A ocorrência de áreas cercadas, observadas no campo, intensamente ocupadas por invasoras, levam a crer que a atividade pastoril não tenha sido muito intensa nos últimos anos e que não tenha havido, também, estímulo à utilização dessas áreas com outras finalidades (Figura 13).

Grande parte das áreas de pasto, principalmente a faixa situada entre as cabeceiras do Sertãozinho e o córrego da Onça, mostram ainda, quer nas fotografias aéreas ou no campo, as marcas evidentes de antigas culturas, certamente café, mantendo nítidos os arruamentos das quadras, os carreadores, etc.

(\*) Segundo os dados da Seção de Climatologia, a distribuição mensal de precipitação, em mm, nesse ano foi a seguinte:

Jan.	419.8	mai.	45.0	set.	1.4	Esse fato associado às temperaturas acima das normais refletiu-se em disponibilidade da água no solo bem abaixo daquelas apresentadas na figura 7.
fev.	155.0	jun.	0.0	out.	52,2	
mar.	27.4	jul.	0.0	nov.	165.2	
abr.	6.3	ag.	7.6	dez.	72.6	
Total: 952.5						

Quanto à sua distribuição no município, esta legenda se apresenta de forma desordenada. Num exame mais detalhado, contudo, é possível localizá-la como predominante da região norte (margens do Pardo) e central, atingindo aqui a bacia do Onça e cabeceira de córregos que demandam o Pardo. Quanto a solos, ocorrem igualmente, em tôdas as unidades mapeadas.

#### 4.3. *Culturas Anuais*

Foram assinalados no município, 10.966 ha. utilizados com plantio de culturas anuais, perfazendo cêrca de 10% da área total e cêrca de 33% da área agricultada.

Dado as características de ciclo curto da maioria das espécies cultivadas no município e de corte mais ou menos coincidente com o início de outono, a quase totalidade das espécies desta legenda encontrava-se já colhida e arrancada na época em que foi realizada a cobertura aerofotogramétrica da região.

A identificação das áreas com culturas anuais foi baseada portanto, quase que exclusivamente nas características que as plantações com seus sistemas de cultivo e colheita imprimiram no terreno.

A atividade hortícola, dada a sua condição especial de apresentar cultivos nas mais diferentes épocas do ano, foge a essas características.

Áreas com culturas anuais foram observadas em todos os quadrantes do município e em todos os tipos de solos, entretanto, sua maior concentração se dá nas áreas onde ocorrem solos mais adequados.

É portanto nas duas plataformas interfluviais onde ocorrem as grandes manchas de Latossolo Roxo representado pela "terra roxa legítima" e "misturada", com elevada contribuição do basalto, que se situam as maiores áreas de culturas anuais.

As atividades hortícolas concentram-se à beira do Moji-Guaçu, no Núcleo Colonial de Guataparâ e nos vales dos pequenos córregos que atravessam ou tangenciam o centro urbano de Ribeirão Preto (Figuras 14 e 15).

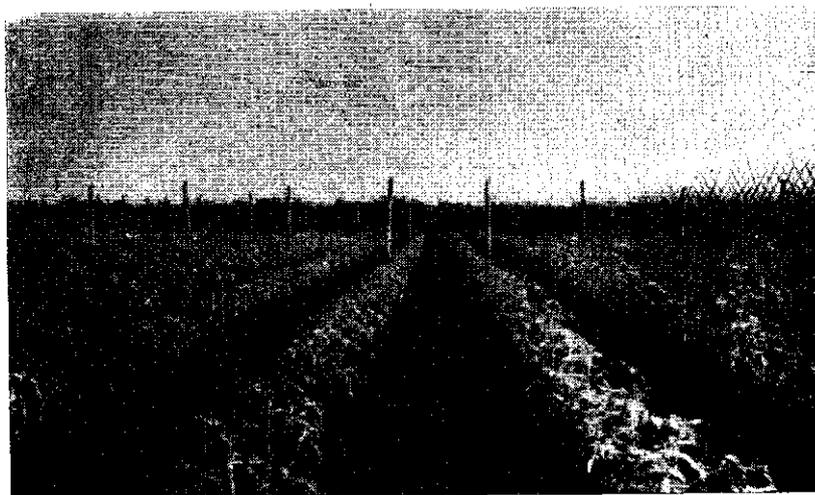


Figura 14 — Utilização de solos hidromórficos com hortaliças. Pôlder do núcleo colonial de Guatapará. (Foto dos autores)

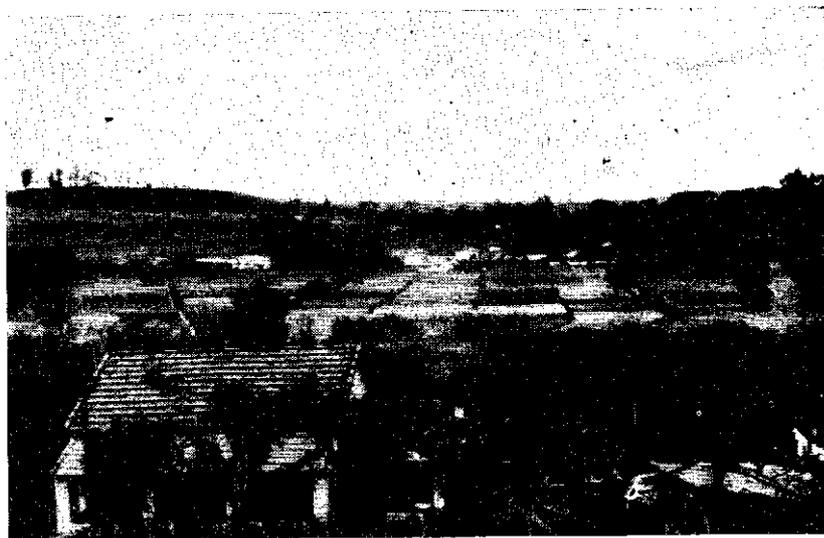


Figura 15 — Utilização dos vales, dos pequenos córregos que atravessam ou tangenciam o centro urbano de Ribeirão Preto, com culturas hortícolas. Ribeirão das Pedras, próximo a Faculdade de Medicina. (Foto dos autores)

#### 4.4. *Cana*

A cultura de cana com 11.631 ha, perfazendo cêrca de 11% da área total do município, representa a quarta ocupação do solo em extensão.

O plantio de cana vem sofrendo constante aumento em área plantada. Atualmente, 1965, ela se mostra bem mais extensa que aquela assinalada em 1962, de sorte que a cifra de 11.631 ha, obtida para aquêle período, está superada.

É principalmente em áreas de cafêzais erradicados, pastos e cerradões que esta cultura tem se expandido. Esta expansão, contudo, parece ter se orientado mais na proximidade de usinas do que na qualidade do solo, se bem que a primeira condição tenha afortunadamente levado o plantio para solos em sua maior porção Latossolo Roxo representados principalmente pela terra roxa legítima.

Assim, é a noroeste e sudoeste, e ainda a nordeste que se concentra esta atividade agrícola em Ribeirão Preto.

Contudo, há plantações em solos mais pobres, terra roxa misturada, de textura bastante afetada pela fração areia. A topografia é, porém, sempre bastante adequada, sem impedimento à mecanização.

Segundo testemunho do Eng.º Agr. Wladimir E. Zinkeller, a cultura canavieira apresenta-se num estágio técnico relativamente elevado, principalmente no que tange aos aspectos de fertilização do solo.

Estimando-se em 75% da área assinalada com cana, como fornecedora da safra de 1962 e rendimento industrial de 86 kg de açúcar, por tonelada de cana moída, teríamos aproximadamente, naquele ano, uma produção da área canavieira municipal de 700.000 sacas (\*).

Segundo o Boletim do Instituto do Açúcar e do Alcool [11], a posição em 15/5/1963 da safra de 1962/63, era de 215.590 sacos para a Usina Santa Lídia e de 116.802 para a Usina Perdigão, perfazendo o total de 332.392 sacos entre as duas.

(\*) Não foram computadas possíveis produções de álcool e aguardente.

Vê-se, portanto, que mais de 50% da produção canavieira é enviada para fora, funcionando o município como verdadeiro exportador desta matéria prima. A situação atual, 1965, confere uma percentagem maior que essa, pois não só a área com cana é superior àquela de 1962, como se encontra apenas uma usina em funcionamento.

#### 4.5. *Café*

A cultura do café, introduzida no município no último quarto do século passado, expandiu-se aí de tal maneira, que levou Ribeirão Preto a receber o cognome de "Capital do Café".

Extensas lavouras cafeeiras aí existiram, hoje em grande parte transformadas em áreas de pasto ou de culturas variadas, porém ainda identificadas pelos sinais inconfundíveis que marcaram sua presença.

Este panorama é visto especialmente por quem cruza o município pela estrada de terra que leva a Guataporã, na área que, descendo desde o espigão que separa as águas dos córregos Ser-tãozinho e Labareda, atinge o Ribeirão da Onça.

Aí se prolongam nos dois lados da estrada, áreas contínuas de pasto, muitas das quais densamente infestadas com invasoras e intensamente erodidas, porém apresentando um rendilhado característico dos talhões de café, cortados pelos carregadores ortogonais. Aqui e acolá, próximos a colônias, por vezes abandonadas, terrenos enormes de café, agora quase sem uso, atestam uma pujança cafeeira já ultrapassada.

Observa-se pelo quadro n.º 5 que a lavoura de café ocupava em 1962, pouco mais de 7.500 ha, os quais perfaziam cerca de 7% da área do município.

Esta situação, entretanto, está bastante alterada, pois novas áreas da lavoura cafeeira continuam sendo liberadas, atualmente estimuladas pela política cafeeira do GERCA.

Encontram-se, todavia, áreas de cafézais novos, porém são poucas e situadas especialmente em pequenas áreas, nos terrenos mais altos.

É, aliás, nas duas plataformas interfluviais que ocorrem no município, que se concentram as culturas de café.

Segundo se observa nos dados climáticos e de solos apresentados, são ainda essas duas superfícies elevadas que se apresentam mais favorecidas quanto àqueles fatores (\*).

Isto talvez explique, em parte, o porquê das extensas áreas nas quais o café não encontrou condições para se manter.

#### 4.6. *Baixadas Inundáveis*

Cêrca de 5% da área municipal, representada por 6.249 ha. foi assinalada nesta legenda.

Estas áreas naturalmente ocorrem associadas aos terrenos situados às margens dos cursos d'água ou lagoas isoladas, sob influência de lençol freático superficial ou mesmo temporariamente emersos.

É ao longo da margem direita do Moji-Guaçu que se observa a maior extensão de baixadas inundáveis, pois como foi visto, este rio deu formação a uma ampla planície fluvial intensamente marcada por cicatrizes de meandros (Figuras 3 e 16).

Secundariamente, já com menor expressão em superfície, ocorrem áreas de baixadas inundáveis às margens do Pardo, Onça, Espiraiado e outros cursos menores.

As matas ciliares, situadas às margens dos principais cursos, foram incluídas nesta legenda (Figura 16), enquanto que áreas intensamente utilizadas com cultivo de hortaliças às margens de pequenos córregos, assim como a área do polder do Núcleo Colonial de Guatapará, foram mapeados à parte, como cultura anual e polder, respectivamente, dadas as características de áreas preparadas artificialmente a permitirem utilização agrícola.

As áreas com baixadas inundáveis, situadas em solos com sérios impedimentos à agricultura, devido à presença do lençol freático, carecem de trabalhos de drenagem e saneamento que podem se tornar, por vêzes, economicamente proibitivos.

---

(\*) O Eng.-Agr. Guaracy R. Monteiro, chefe da Seção de Extensão Agrícola de Ribeirão Preto, recomenda o plantio do café apenas nas áreas mais elevadas do município.

Sua utilização se torna pois exequível quando em terrenos altamente valorizados, próximos da cidade de Ribeirão Prêto ou quando baseados em empreendimento sólido e de recursos mais amplos como aquêle da cooperativa do Núcleo Colonial de Guataparâ, quando então os trabalhos de drenagem se tornam possíveis.

#### 4.7. *Áreas Urbana e Suburbana*

Foi considerada como área urbana, no presente trabalho, tôda a parte edificada da cidade de Ribeirão Prêto, das sedes de distritos de Bonfim Paulista, de Guataparâ e ainda as porções de terrenos loteados com poucas ou nenhuma edificações, situados na periferia daqueles núcleos habitacionais.

Entre êsse quadro anterior e o início das áreas com outras ocupações do terreno, foram arbitrariamente traçados os limites da legenda em foco.

A área total, ocupada por esta legenda, foi de 5.528 ha representando cêrca de 5% da área total do município, assim distribuídos:

Ribeirão Prêto	5.420 ha
Bonfim Paulista	60 ha
Guataparâ	48 ha

#### 4.8. *Vegetação Espontânea*

Neste capítulo foi considerada tôda área ocupada por cobertura vegetal heterogênea, geralmente graminóide arbustiva, ou ainda arbórea, que espontâneamente se implantou em terrenos abandonados após sua utilização com agricultura, pecuária ou ainda após a derrubada da cobertura original.

Excluem-se naturalmente aquelas áreas ocupadas por vegetação graminóide, ainda que espontâneas, mas que devido ao manejo adequado com o pastoreio ou práticas agrícolas, mantêm-se relativamente pouco infestadas com invasoras de porte arbustivo — arbóreo. Essas áreas foram mapeadas como pasto.

Excluem-se também, as áreas de velhos cafêzais, de baixa produtividade, abandonados, que foram invadidas por vegetação espontânea. Essas áreas foram também mapeadas à parte sob a legenda cafêzais abandonados.

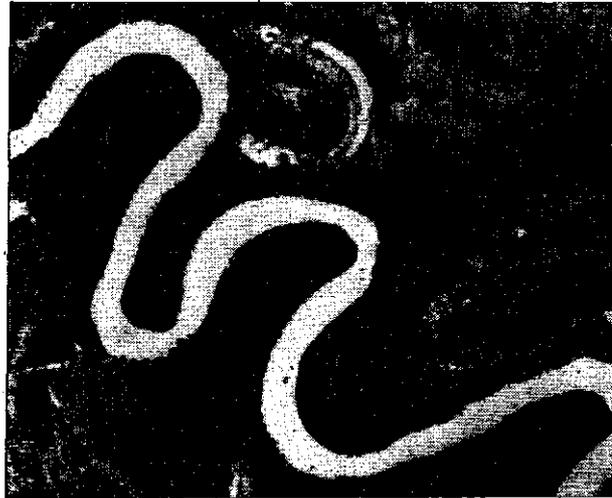


Figura 16 — As matas situadas às margens dos principais cursos d'água, foram incluídas na legenda baixadas inundáveis. Notam-se, ainda os meandros do rio Moji-Guaçu e alguns braços mortos. (Mosaico 4J1, fotografia aérea 847)



Figura 17 — Áreas de cafézais velhos, naturalmente com produções baixas que não compensavam mais a sua exploração, foram abandonadas, encontrando-se tomadas por invasoras.

Os terrenos mapeados como vegetação espontânea localizam-se em áreas mais ou menos definidas, resultantes de fatores variados que condicionaram sua existência.

Assim, grande porção dessa legenda localiza-se em áreas de relêvo movimentado, representado especialmente pelos rebordos e superfície cimeira dos morros testemunhos isolados e pelas bacias de recepção situadas nas vertentes de relêvo mais movimentado das plataformas interfluviais (Figura 2).

Nessas condições adversas, não foi possível, após a derrubada da cobertura original, o estabelecimento de agricultura permanentemente. Talvez, em alguns casos, tenham se formado áreas de pasto, posteriormente abandonadas.

A colonização de áreas rurais (como a da Jamic em Guatapará) e o crescimento da cidade com conseqüente ampliação da área suburbana, motivaram a derrubada e remoção da cobertura original num caso e a passagem de atividades agro-pastoris para atividades imobiliárias no outro, seguido do retalhamento das áreas em lotes, com conseqüente estabelecimento de novas áreas cedidas à vegetação espontânea, pelo menos temporariamente.

Áreas com vegetação espontânea foram ainda localizadas com certa freqüência junto às colônias das propriedades rurais. A preferência que tem sido dada no recrutamento dos trabalhadores rurais fora das propriedades nas ocasiões necessárias, ao invés de tê-los fixos nas mesmas, a diversificação da lavoura cafeeira para outras atividades menos carentes de pessoal fixo, aliados à maior mecanização da lavoura, talvez explique em parte, o abandono em que se encontram algumas das colônias.

Finalmente, ocorrem áreas mapeadas com esta legenda estreitamente relacionadas com a anterior utilização dessas áreas como pasto e situadas em terrenos arenosos de baixa fertilidade.

Esses, devido ao manejo irracional, provavelmente se infestaram com invasores, de maneira tão intensa e marcante, que apresentam, nas fotos aéreas, um padrão completamente diferente daquele fornecido pelas áreas mapeadas como pasto (Figura 13). Mesmo assim, algumas dessas áreas encontram-se sendo utilizadas como pasto, naturalmente apresentando uma baixíssima capacidade de lotação.

#### 4.9. Floresta

Foram assinalados 4.078 ha de floresta no município, o que corresponde a quase 4% da sua área.

Por floresta foram tomadas tôdas as áreas com vegetação natural, quer primária ou secundária, representada por árvores altas, troncos eretos, galhos elevados, cobertura do solo com manto vegetal, pouca insolação do terreno, copas amplas.

As florestas localizam-se em manchas relativamente pouco extensas, esparsas e localizadas sobre solos de fertilidade natural elevada, principalmente em solos da legenda LR — Latossolo Roxo, representada no caso pela "terra roxa legítima" e pela "terra roxa misturada", porém com forte contribuição de diabásio, daí a intensa devastação sofrida.

Matas ocorrentes ao longo dos grandes cursos d'água, foram mapeadas sob a legenda de "Baixadas inundáveis" (Figura 16).

#### 4.10. Reflorestamento

O reflorestamento está representado quase que exclusivamente pelo eucalipto. Outras essências ocorrem, porém em número e área inexpressíveis.

A área reflorestada está representada por uma elevada quantidade de pequenos e esparsos talhões, os quais, apesar do número elevado, contribuem com pequena parcela no cálculo percentual.

São umas poucas áreas que contribuem com a maior parcela àquêlê cálculo. Dessas, merece destaque especial, pela superfície ocupada, a do Hórt. Florestal, da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, à margem do córrego Guarani.

O município apresenta 2.737 ha reflorestados, os quais correspondem a 2,6% de sua área.

O plantio de eucalipto está bastante relacionado aos solos. Assim, as grandes plantações se localizam em solos de fertilidade natural baixa, originalmente ocupados, possivelmente por cerrados e cerradões. As condições topográficas são geralmente boas. Os pequenos talhões, entretanto, se distribuem nas mais variadas condições de solo e relêvo.

SECCAO DA SAO PAULO

#### 4.11. *Pôlder*

Sob esta legenda foi identificada não uma atividade agro-pastoril mas sim uma gleba de solos aluvionais defendida, por obras hidro-agrícolas especiais, dos efeitos desastrosos das inundações periódicas.

Trata-se do pôlder construído pelo Núcleo Colonial de Guatapará, na margem direita do Moji-Guaçu, em louvável e custoso empreendimento particular da colônia japonesa ali instalada.

A área de pôlder representa 1.535 ha perfazendo cerca de 1,4% da área total do município.

Constituído por solos hidromórficos regulados por um eficiente sistema de drenagem e irrigação, essa área de pôlder apresenta condições de cultivo o ano todo, representando um potencial agrícola incomum.

Até o presente momento, porém, apenas as áreas já adequadamente drenadas e desbravadas se encontram em uso. Arroz e culturas hortícolas são as principais atividades até a presente data (Figura 14).

#### 4.12. *Culturas Permanentes*

Foram agrupadas nesta legenda, todas as culturas permanentes, com exceção do café, o qual constitui legenda à parte.

Apesar de não ter sido feita identificação e demarcação dos integrantes desta legenda separadamente, pode-se assegurar que a maior percentagem da mesma é dada por citrus. Mangueiras, abacateiros, bananeiras, etc., ocorrem em proporção bem menor.

Cerca de 1.407 ha foram assinalados com esta legenda, perfazendo cerca de 1,40% da área municipal.

As áreas com culturas permanentes distribuem-se de preferência, próximas à cidade de Ribeirão Preto, ocupando geralmente pequenas superfícies.

Situam-se em solos bem drenados, "terra roxa legítima" até "misturada", em topografia suave ondulada a ondulada.

#### 4.13 *Cafèzal Abandonado*

Esta legenda foi estabelecida para representar as áreas de cafèzais velhos, naturalmente com produções tão baixas que não compensavam mais sua exploração, tendo sido abandonados, encontrando-se tomados por invasoras (Figura 17).

Foram registrados 1.049 ha com esta ocupação, o que representa 1% da área municipal.

Atualmente, dada a política de erradicação do GERCA, a área ocupada com esta legenda está bastante reduzida, tendo cedido lugar, especialmente, ao plantio de cana e culturas anuais.

Estas glebas se distribuem, principalmente, pelas áreas de cafeicultura do município, ou seja, em solos originalmente férteis, localizados em cotas superiores a 630 metros e com topografia adequada, demonstrando ter sido mais a degradação da cultura devido à idade e má condução da mesma, e ainda fatores econômicos do que propriamente condições naturais adversas que as levaram a esta situação.

Não obstante se encontrar áreas com cafèzal abandonado por toda região elevada, é na porção oeste da plataforma interfluvial meridional que se observa com mais frequência esta legenda.

#### 4.14. *Edificações Rurais*

A eleição de uma legenda específica para recensear áreas edificadas fora dos núcleos urbanos representados pela cidade de Ribeirão Preto e sedes de distritos — Guataparà e Bonfim Paulista — justifica-se pelas características que a própria história da evolução agro-pastoril do município deixou presente.

O extraordinário "rush" provocado pela descoberta das terras roxas em meados do século passado, em Ribeirão Preto, se traduziu na derrubada de extensas áreas de matas sobre as quais se desenvolveu a monocultura cafeeira, tão espetacularmente alastrada que acabaria estendendo-se de forma contínua, formando o que, na expressão corrente das regiões cafeeicultoras, chamavam de *maí de café* [19].

O estabelecimento de fazendas cafeeiras exigiu a edificação de numerosas benfeitorias — (colônias), sede de fazenda, instalações para secagem e beneficiamento do café, instalações pecuárias e até capelas, nas de maior desenvolvimento, formando um núcleo de edificações que ocupavam em conjunto, áreas de relativa expressão.

O estabelecimento de legenda específica para demarcar essas áreas se tornou, portanto, necessária.

Edificações isoladas ou pequenos agrupamentos de benfeitorias não foram computados.

Foram assinalados 401 ha com esta legenda, a qual representa apenas cerca de 0,4% da área total do município.

4.15. *Lagoa e Reprêsa*

Somando 41 ha. e perfazendo apenas 0,04% do total da área municipal, é a legenda de menor expressão no município de Ribeirão Preto e não representa nenhum interesse maior.



### CONCLUSÃO

Dos dados apresentados concluiu-se principalmente que:

1. A vegetação original devido à eliminação quase total da floresta latifoliada, está restrita ao cerrado, no caso em sua maior parte representado por cerradões, sendo a área de cerrado propriamente dito relativamente pequena e sem apresentar aquelas feições típicas que aparecem nas regiões de Piraçununga, Itirapina, São Simão, etc. A distribuição dessa cobertura original se dá principalmente em cotas abaixo de  $\pm$  630 m, mostrando uma expressiva correlação com solos de fertilidade aparente menor, encontradas como vimos, em sua quase totalidade, abaixo desta cota.
2. O relêvo é no geral bastante apropriado à mecanização e cultivos extensivos, sendo poucos e de área reduzida os terrenos com restrições quanto à topografia.

3. O município apresenta duas áreas climáticas bem definidas: uma ao sul, correspondente ao vale do Moji-Guaçu, que se apresenta como verdadeira “sombra de chuva” e outra, representada pelo restante do município. A área do Moji-Guaçu, apesar de seu balanço hídrico acusar carência de umidade durante o período de abril a novembro, não deve apresentar restrições de ordem climática nos solos hidromórficos, em virtude da influência do lençol freático. As áreas de lençol freático mais profundo podem carcer, ocasionalmente, de irrigação artificial às plantas mais sujeitas à seca.

As superfícies mais elevadas das plataformas interfluviais, especialmente a setentrional, parecem ser, climaticamente, as áreas mais favoráveis às culturas.

4. Diversas unidades litológicas contribuíram para a formação dos solos do município, predominando o arenito Botucatu e o basalto, cuja distribuição parece mostrar correlação com níveis altimétricos. Resultaram do intemperismo e retrabalhamento dessas rochas, solos que apresentam características diversas, tendo sido na maior parte classificados como Latossolo Roxo. A cota de  $\pm$  630 m parece representar a transição entre dois domínios: o domínio do basalto e terras roxas legítimas acima e arenito, terras roxas misturadas e solos arenosos, abaixo.
5. Cerrado, pasto, culturas anuais e cana-de-açúcar, correspondem aos quatro principais usos dos solos, perfazendo mais de 65% da área do município.
6. A cultura canavieira se estende principalmente na orla oeste do município, tendo aumentado consideravelmente sua área de plantio; Ribeirão Preto se apresenta como “exportador” de cana para as usinas dos municípios vizinhos.
7. A cultura do café, que era a principal atividade agrícola do município, foi substituída por outras atividades agrícolas; culturas anuais, cana-de-açúcar, e pasto, principalmente, tendo se mantido apenas nas áreas de clima e solos melhores.

8. As "terras em agricultura" se distribuem em duas grandes porções principais. Uma, ao sul, correspondendo à plataforma interfluvial meridional e outra que se estende por toda a plataforma interfluvial setentrional, avançando pelo canto oeste até quase atingir as margens do Pardo. Esta situação parece ser resultante da interação clima mais adequado, solos melhores.
9. A área agricultada — cana, café, culturas anuais e permanentes — somam 33.020 ha, perfazendo cerca de 32% da área municipal, ou seja, quase um terço da mesma está sendo utilizada em agricultura.

#### LITERATURA CITADA

- [1] Ab'Saber, Aziz Nacib. A geomorfologia do Estado de São Paulo, in Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante. Conselho Nacional de Geografia, págs. 1-97. Rio de Janeiro, 1954.
- [2] Almeida, Fernando F. Marques de. Botucatú, um deserto triássico da América do Sul. Notas Preliminares e Estudos da Div. Geol. e Miner. D. N. P. M., n.º 86, Rio de Janeiro, 1954.
- [3] ————. O planalto basáltico da Bacia do Paraná. Bol. Paul. Geogr. n.º 24, págs. 3-34, São Paulo, out. 1956.
- [4] ———— e Barbosa, Otávio. Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro. Divisão de Geologia e Mineralogia, Bol. n.º 143, 86 págs. Rio de Janeiro, 1953.
- [5] Amaral, Alvaro Zingra do. Distribuição e características da cultura cafeeira no município de Campinas, levantadas por fotointerpretação. Bragança vol. 23 n.º 21: págs. 271-279. Campinas, 1964.
- [6] Audi, Raul. Estudo da cultura canavieira na região de Piracicaba por fotointerpretação. Campinas, Instituto Agrônomo (a publicar).
- [7] Araujo Filho, J. R. de. O café, riqueza paulista. Bol. Paul. Geogr. n.º 23, págs. 78-135, São Paulo, julho 1956.
- [8] Barbosa, O. e Gomes, F. A. Pesquisa de petróleo na bacia do Rio Corumbataí, Estado de São Paulo. Divisão de Geologia e Mineralogia, Bol. n.º 171, 40 págs. Rio de Janeiro, 1958.
- [9] Bjornberg, A. J. S. e Outros. Notas sobre os depósitos modernos na região de Rio Claro, São Paulo. Escola de Engenharia de São Carlos, Geologia n.º 11, págs. 21-36. 1964.
- [10] Blanco, Hélio Garcia e Godoy, Hernani. Isoietas mensais do Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agrônomo (a publicar).
- [11] Boletim do Instituto do Açúcar e do Alcool. Delegacia Regional de São Paulo. Safra 1962/1963.

[12] Borgonovi, Mário e Chiarini, Jorge V. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo, em 1962. Campinas, Instituto Agrônomo (a publicar).

[13] Camargo, Ângelo e Ortolani, Altino A. Clima das zonas canavieiras do Brasil, in Cultura e adubação da cana de açúcar, Instituto Brasileiro da Potassa, págs. 121-138.

[14] Cole, Mônica. A savana brasileira. Bol. Car. de Geogr., ano XI, n.ºs 1 e 2, págs. 5-56, Rio de Janeiro. 1958.

[15] Comissão de Solos do C.N.E.P.A. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Bol. 12, Serv. Nac. Pesq. Agron., 634 págs. Rio de Janeiro. 1960.

[16] Costa, Artur L. da e Schroeder, Rudolf. O microclima em cafézais não sombreados no Estado de São Paulo, 1.ª parte. Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura. 131 págs. São Paulo. 1956 (mimeografado).

[17] Divisão Territorial Administrativa e Judiciária do Estado de São Paulo, São Paulo, Diário Oficial do Estado, 28 de fevereiro de 1964.

[18] Ferri, Mário Guimarães. Histórico dos trabalhos botânicos sobre o cerrado. in Simpósio sobre o cerrado. págs. 19-50. Editora da Universidade de São Paulo. 1963.

[19] França, Ary. A marcha do café e as frentes pioneiras. Conselho Nacional de Geografia, 302 págs. Rio de Janeiro, 1960.

[20] Freitas, Ruy Osório de. Sedimentação, estratigrafia e tectônica da Série Bauru (Estado de São Paulo). Bol. Fac. Fil. Ciênc. e Letr. Univ. São Paulo, n.º 194, Geologia n.º 14, 18 págs. 1955.

[21] Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo. Fôlhas Topográficas de Ribeirão Preto, São José do Rio Pardo, Bauru e Campinas. Escala 1:250.000.

[22] ————— Mapa Geológico do Estado de São Paulo. Escala 1:100.000.

[23] Leinz, V. Contribuição à geologia dos derrames basálticos do sul do Brasil. Bol. Fac. Fil. Ciênc. Letr. Univ. São Paulo, n.º CII, Geologia, n.º 5, 61 págs. 1949.

[24] Magalhães, Geraldo M. Características de alguns tipos florísticos de Minas Gerais (Brasil). I Separata do Bol. Soc. Port. Cienc. Nat. Vol. V, 2.ª Série (Vol. XIX), Fasc. II, págs. 91-113. Lisboa. 1955.

[25] Manual of photographic interpretation. American Society of Photogrammetry, 868 págs., Washington. 1960.

[26] Marques, J. Q. A., Bertoni, J. e Grohmann, F. A determinação de perdas por erosão em São Paulo, de 1943 a 1953. Trabalho apresentado ao 2.º Congresso Panamericano de Agronomia, Piracicaba (São Paulo), 1954, 33 págs. (não publicado).

[27] Milliet, Sérgio. Roteiro do café e outros ensaios. Vol. XXV da Coleção Departamento de Cultura, São Paulo. 1939.

- [28] Monbeig, P. Pionniers et planteurs de São Paulo. Lib. Armand Colin, 376 págs. Paris. 1952.
- [29] ——— Os problemas da divisão regional de São Paulo, in "Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante". Cons. Nac. de Geogr., págs. 181-208. Rio de Janeiro, 1954.
- [30] Paiva Neto e Outros. Estudo pedológico da Estação Experimental de Ribeirão Preto. in Anais da Segunda Reunião Brasileira de Ciência do Solo, págs. 341-442. Campinas. 1949.
- [31] ——— Observações gerais sobre os grandes tipos de solo do Estado de São Paulo. *Bragantia*, vol. 11, págs. 227-353. Campinas. 1951.
- [32] Rizzini, Carlos Toledo. A flora do cerrado. in Simpósio sobre o cerrado, págs. 12-176. Editora da Universidade de São Paulo. 1963.
- [33] Relação das Áreas dos Distritos e Municípios do Estado de São Paulo, de acôrdo com a Lei n.º 5.285, de 18 de Fevereiro de 1959. Organizada pela Seção de Estudos Geográficos do Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo. Secretaria da Agricultura.
- [34] Romariz, Dora de A. A vegetação, in Brasil a Terra e o Homem. Vol. I, págs. 465-512. Comp. Edit. Nac. São Paulo, 1964.
- [35] ——— A vegetação original da Bacia Paraná-Uruguaí, in Condições Geográficas e aspectos geoeconômicos da Bacia do Paraná-Uruguaí. I Vol. págs. 111-131. Com. Est. Bac. Par. Urug., São Paulo. 1955.
- [36] Schroder, Rudolf. Distribuição e Curso Anual das precipitações no Estado de São Paulo. *Bragantia*, vol. 15 - n.º 18, págs. 193-249. 1956.
- [37] Setzer, José. Notas sobre a geomorfologia e a pedologia da região de Ribeirão Preto. Congr. Bras. Geogr. Publ. n.º 4. São Paulo. 1954.
- [38] Taunay, Afonso de E. História do café no Brasil. 15 vols. Departamento Nacional do Café. Rio de Janeiro. 1939-1943.
- [39] Thornthwaite, C. W. An approach toward a rational classification of climate. *Geogr. Rev.* 38:55-94. 1948.
- [40] ——— e Mather, J. R. The water balance. Centerton, N. H. 104 págs. Publication in Climatology. 1955.
- [41] Verdade, Francisco da Costa e Outros. Estudo, por fotointerpretação, da cultura da bananeira no litoral sul. Campinas, Instituto Agrônômico. Boletim n.º 136. 1964.