

A CIDADE DE SÃO PAULO

Estudos de geografia urbana

★

VOLUME I

A REGIÃO DE SÃO PAULO

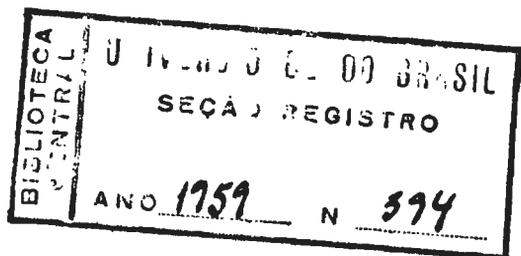
BRASILIANA

(SÉRIE GRANDE FORMATO)

Volume 14

direção de

AMÉRICO JACOBINA LACOMBE



1958

Obra executada nas oficinas da
São Paulo Editora S. A. — São Paulo, Brasil

ASSOCIAÇÃO DOS GEOGRAFOS BRASILEIROS
Seção Regional de São Paulo

★

A Cidade de São Paulo

Estudos de geografia urbana

Por um grupo de geógrafos sob a direção de

AROLDO DE AZEVEDO

VOLUME I

A REGIÃO DE SÃO PAULO

Bibl. Centra

COMPANHIA EDITORA NACIONAL
SÃO PAULO

Cartografia de
JOÃO SOUKUP

★

Desenhos de
JOSÉ RUFINO, ANTÔNIO MONTE
e OTTO BENDIX

★

Vinhetas de
MANOEL VICTOR FILHO

Exemplar N^o 2282

CENTRAL	UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
	SEÇÃO REGISTRO
	ANO 1956 N ^o 374

HOMENAGEM

*Aos padres da Companhia de Jesus,
que modelaram o embrião,
da cidade de São Paulo;*

*Aos portugueses e espanhóis,
índios e mamelucos,
negros e mulatos,
italianos e outros povos do Velho Mundo,
irmãos da América,
brasileiros de todos os rincões de nossa Pátria,
e seus descendentes;*

*Aos missionários e catecúmenos,
escravos e "homens bons" da vila,
bandeirantes do ouro e das pedras,
afazendados e tropeiros,
homens de negócio e artesãos,
oficiais e soldados,
estudantes e professores,
fazendeiros de café e capitães da indústria,
mestres de obras e operários,
arquitetos e urbanistas,
homens da Lei e da Administração,
cultores da filosofia, das ciências, das letras
e das artes,
gente de tôdas as profissões,
paulistanos humildes e anônimos*

— que contribuíram para o engrandecimento
da cidade de São Paulo nos quatro séculos da
sua existência

HOMENAGEM REVERENTE
DOS AUTORES DESTA OBRA.

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

QUANDO, em maio de 1945, entregamos à Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo nossa tese de concurso à cátedra de Geografia do Brasil, tivemos oportunidade de escrever estas linhas, que continham uma grande esperança :

“*Subúrbios Orientais de São Paulo*, que submetemos ao elevado critério de nossos julgadores, constitui a primeira pedra de uma obra de maior vulto, que um dia esperamos ter completado : o estudo geográfico da cidade de São Paulo” (1).

De fato, atraídos de longa data pelos estudos de Geografia urbana, pareceu-nos sempre que nossa Capital, pelas características de sua posição geográfica, pelo seu espantoso crescimento, pela multiplicidade de aspectos apresentados por sua estrutura urbana, a par da circunstância de conter, em seu seio, um grupo de apaixonados cultores da Geografia moderna, estava a exigir que lhe fizessem um estudo geográfico à altura de sua importância.

Em comentário àquela tese, RUY BLOEM completou de maneira felicíssima a idéia apenas por nós esboçada, quando escreveu :

“A Capital de São Paulo está em vésperas de completar o seu quarto centenário. Seria, portanto, da maior oportunidade que as autoridades paulistas — e, em particular, a Prefeitura — promovessem um estudo completo e detalhado do desenvolvimento da cidade, à semelhança do que acaba de ser feito pelo Sr. Aroldo de Azevedo no trabalho a que já aqui nos referimos, relativamente aos subúrbios orientais de São Paulo” (2).

Era uma sugestão magnífica : os geógrafos paulistas podiam, de fato, emprestar sua colaboração aos festejos comemorativos do IV centenário da fundação da cidade, oferecendo-lhe um estudo de geografia urbana, o mais possível completo.

Lançada a semente, sua germinação foi demorada, em virtude de uma série de circunstâncias, particularmente os afazeres ligados ao magistério.

(1) AZEVEDO (Aroldo de), *Subúrbios Orientais de São Paulo*, pág. 9, São Paulo, 1945.

(2) O estudo geográfico de São Paulo, em “Fôlha da Noite”, São Paulo, 11 de dezembro de 1945.

Sòmente em 1948 foi que, com a colaboração de nossos companheiros do Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, tivemos oportunidade de concluir o *Plano Geral* da obra a ser executada. Tratava-se de um plano preliminar, sujeito a modificações futuras, mas indispensável para que pudesse ser iniciada a grande tarefa. Ei-lo, em suas linhas mestras:

- I. *A região de São Paulo.*
 1. Situação geográfica da Capital paulista.
 2. O planalto cristalino e a bacia sedimentar de São Paulo.
 3. O rio Tietê.
 4. O clima paulistano.
 5. Os solos e a vegetação.
- II. *As origens e o crescimento da cidade.*
 6. Dos tempos coloniais aos meados do século XIX.
 7. São Paulo, capital do café.
 8. São Paulo, metrópole industrial.
 9. Os fatores geográficos e o crescimento da cidade.
- III. *A população.*
 10. Crescimento da população.
 11. Repartição da população.
 12. Os tipos étnicos.
- IV. *As funções urbanas.*
 13. A função industrial.
 14. A função comercial.
 15. São Paulo, centro de comunicações.
 16. São Paulo, centro político e cultural.
- V. *Os problemas urbanos.*
 17. A alimentação.
 18. Abastecimento de água e serviço de esgotos.
 19. Combustíveis e energia elétrica.
 20. A circulação urbana.
- VI. *Os bairros da cidade de São Paulo.*
 21. O centro da cidade.
 22. Os bairros excêntricos.
 23. Os bairros-subúrbios.
- VII. *Os subúrbios da cidade de São Paulo.*
 24. Subúrbios orientais.
 25. Santo André e os subúrbios de sudeste.
 26. Santo Amaro.
 27. Subúrbios de sudoeste.
 28. Osasco e os subúrbios ocidentais.
 29. Subúrbios do noroeste.
 30. A região da Cantareira.

A simples leitura desse plano preliminar indica, mesmo para um leigo no assunto, que a tarefa não poderia ser executada por uma só pessoa, mormente se se desejasse vê-la concluída no ano de 1954. Daí o apêlo que fizemos aos companheiros do *Departamento de Geografia* no sentido de emprestar sua indispensável colaboração. Acolhida com simpatia a idéia, ficou resolvido, a partir de 1950, que os trabalhos de pesquisa realizados pelos alunos da Faculdade de Filosofia, sob a orientação dos professôres e assistentes, fôssem referentes à região em que se encontra a cidade de São Paulo.

Entretanto, isto não bastava. Deliberou-se, então, solicitar também a colaboração da *Associação dos Geógrafos Brasileiros*, através de sua Seção Regional de São Paulo; e, a partir de 1951, passaram a trabalhar juntos, dentro do mesmo propósito. Em março daquele ano, em reunião da A.G.B., realizou-se a primeira distribuição das tarefas por equipes, tendo sido escolhidos os seus chefes e respectivos membros.

Sob a direção geral de quem esta subscreve, passaram a chefiar as equipes os seguintes geógrafos:

- I. A região de São Paulo: *João Dias da Silveira*.
- II. As origens e o crescimento da cidade: *Caio Prado Júnior*.
- III. A população: *José Ribeiro de Araújo Filho*.
- IV. As funções urbanas: *Dirceu Lino de Mattos*.
- V. Os problemas urbanos: *Ary França*.
- VI. Os bairros de São Paulo: *Renato da Silveira Mendes*.
- VII. Os subúrbios de São Paulo: *Antônio Rocha Penteado*.

O ano de 1952 foi, sem nenhuma dúvida, o mais profícuo e o que corresponde à fase "heróica" do trabalho. Logo no mês de fevereiro, através de um Regulamento sintético mas objetivo, foram determinadas, com tôda clareza, as responsabilidades de quantos se propunham a colaborar na obra, com a fixação das suas características gerais, dos deveres do Diretor Geral e dos Coordenadores ou Chefes das equipes, dos prazos para a entrega das respectivas tarefas. Registraram-se algumas alterações na chefia das equipes: *Fernando F. M. de Almeida* passou a dirigir a de n.º I, por se ter ausentado João Dias da Silveira, em viagem ao Velho Mundo, desde abril até outubro; *Odilon Nogueira de Matos* veio a substituir Caio Prado Júnior na direção da equipe n.º II, uma vez que o mesmo solicitou dispensa do encargo; e *Nice Lecocq-Müller* passou a dirigir a equipe referente à Área Central da cidade, desdobrada da de n.º VI. Dentro das equipes também houve alterações no que se refere à sua composição. Quanto à direção geral, é de justiça ressaltar que pudemos contar com o entusiasmo e a capacidade de trabalho de *Ary França*, então acumulando a direção da Seção Regional da A.G.B. e do Departamento de Geografia, e que nos substituiu, de maio até julho, por ocasião de nossa viagem à Europa.

A partir de 1953, teve início o trabalho de elaboração definitiva dos capítulos, tarefa esta de caráter necessariamente individual. Foi, então, que uma série de circunstâncias (sobretudo a desistência de alguns colegas, por motivos ponderáveis) obrigou-nos a uma reestruturação do plano primitivo. Tornou-se evidente que não mais poderíamos realizar o estudo geográfico da Capital paulista nas bases em que o havíamos imaginado, o que — bem se pode imaginar — constituiu para todos nós um motivo de grande tristeza. Os obstáculos aparecidos eram, porém, intransponíveis.

Maior preocupação nos causou, a par disso, a certeza de que seria impraticável vê-la concluída e publicada no ano de 1954, como parte das comemorações do IV centenário da cidade.

Não nos pareceu justo, entretanto, assistir à dispersão dos estudos feitos por quase uma vintena de companheiros, competentes e dedicados. Urgia encontrar uma solução para o problema, antes de mais nada como homenagem aos que tinham cumprido com exatidão as tarefas que lhes haviam sido atribuídas.

A solução encontrada foi a que hoje vemos tornar-se uma realidade: embora incompleta, sai a obra publicada sob os auspícios da *Associação dos Geógrafos Brasileiros* (Seção Regional de São Paulo) e graças ao descortino e à alta compreensão dos que dirigem a *Companhia Editora Nacional*, particularmente nosso querido amigo Sr. Octalles Marcondes Ferreira, seu Diretor-Presidente.

Os estudos de geografia urbana, aqui reunidos, obedecem ao seguinte plano definitivo:

Préambulo.

I. São Paulo, cidade trímilionária.

A região de São Paulo.

- II. Tietê, o rio de São Paulo.
- III. O quadro climato-botânico.
- IV. O Planalto Paulistano.
- V. O sítio urbano de São Paulo.

A evolução urbana.

- VI. São Paulo nos tempos coloniais.
- VII. São Paulo no século XIX.
- VIII. São Paulo no século XX.
- IX. A população paulistana.

Aspectos da metrópole paulista.

- X. O parque industrial paulistano.
- XI. O problema da energia elétrica.
- XII. A área central da cidade.
- XIII. Os bairros da Zona Norte e os bairros orientais.
- XIV. Os bairros da Zona Sul e os bairros ocidentais.

Os subúrbios paulistanos.

- XV. Os subúrbios de São Paulo e suas funções.
- XVI. São Caetano do Sul e Osasco, subúrbios industriais.
- XVII. Cotia e Itapeverica da Serra, subúrbios agrícolas.
- XVIII. Itaquera e Poá, subúrbios residenciais.

Bibliografia geral.

Além da Bibliografia Geral, que figura no final da obra, cada um dos capítulos que a constituem é acompanhado da respectiva Bibliografia, subdividida em pelo menos duas partes: I. *Estudos especiais*, em que o leitor encontrará os estudos que se referem de maneira direta e especial ao tema abordado no capítulo correspondente; II. *Estudos gerais e subsidiários*, em que aparecem reunidos os estudos de caráter geral, nos quais há referências ao tema analisado, como também os que trazem subsídios à sua melhor compreensão.

Por tôdas as maneiras, procuramos ilustrar do melhor modo possível os dezoito capítulos da obra, fazendo-os acompanhar de mapas, cortes, diagramas, cartogramas, desenhos e fotografias (antigas e modernas). Lamentamos, apenas, que muitas ilustrações tivessem de ser excluídas, a fim de não sobrecarregar em demasia o custo da publicação, já bastante elevado pelo seu texto.

Os capítulos que a constituem foram elaborados, na respectiva ordem, pelos seguintes sócios da A.G.B.:

- I. *Aroldo de Azevedo*
- II. *Elina de Oliveira Santos*
- III. *Ary França*
- IV. *Fernando Flávio Marques de Almeida*
- V. *Aziz Nacib Ab'Sáber*
- VI. *Raul de Andrada e Silva*
- VII. *Odilon Nogueira de Matos*
- VIII. *Pasquale Petronè*
- IX. *José Ribeiro de Araújo Filho*
- X. *Dirceu Lino de Mattos*
- XI. *Maria de Lourdes Pereira de Sousa Radesca*
- XII. *Nice Lecocq-Müller*
- XIII e XIV. *Renato da Silveira Mendes*
- XV. *Antônio Rocha Penteado*
- XVI. *Antônio Rocha Penteado e Pasquale Petrone*
- XVII. *Emilia Viotti Costa*
- XVIII. *Aroldo de Azevedo*

Todavia, por um dever de justiça, a êstes nomes devemos acrescentar o de *João Soukup*, cartógrafo a cuja competência coube a elaboração ou a supervisão de inúmeros mapas e gráficos que figuram na presente obra.

No mais, só resta pôr em realce a coadjuvação incansável de um grupo numeroso e renovado de *alunos do curso de Geografia e*

História da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (particularmente os que frequentaram as aulas em 1950, 1951 e 1952), como também de outros muitos *sócios da A.G.B.*, cujos nomes não foram citados, mas que nos auxiliaram na coleta de dados e através de críticas ou sugestões.

* * *

Sobretudo na primeira fase da elaboração do presente trabalho (fase que, necessariamente, teve caráter coletivo), reinou alto e desinteressado *espírito de equipe*, como jamais havia sido registrado na vida da Seção Regional da A.G.B. e do Departamento de Geografia. Depois de compulsar a bibliografia ao alcance, referente à cidade de São Paulo, empenharam-se os co-autores num decidido trabalho de pesquisa, realizando numerosas excursões (em grupos ou isoladamente), fazendo levantamentos de toda espécie e colhendo nas respectivas fontes os dados indispensáveis. Neste particular, sentimo-nos na obrigação de fazer uma especial referência ao *levantamento funcional* da Área Central da cidade: devidamente autorizados pela direção da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, durante três dias completos, nada menos de 80 alunos do curso de Geografia e História (distribuídos por dez subequipes, cada uma das quais sob a chefia de um professor ou assistente) foram lançados naquela complexa porção da metrópole, a fim de colherem os necessários dados para o estudo de sua vida funcional; e — dentro daquele prazo tão exíguo — todos os edifícios de 105 quarteirões (em que se ergue o maior bloco de arranha-céus da cidade) foram integral e minuciosamente visitados, as cadernetas de campo foram devidamente preenchidas e as correspondentes cartas-preliminares viram-se elaboradas. O a que se assistiu corresponde, sem a menor dúvida, a um exemplo admirável do que pode ser realizado, no sentido de um fim comum, por um grupo bem coordenado de pesquisadores.

Por outro lado e dentro desse mesmo espírito de equipe, realizaram-se numerosas reuniões da Seção Regional da A.G.B., quando não verdadeiras “mesas-redondas” no Departamento de Geografia e nas próprias residências dos chefes das equipes, com o objetivo de debater problemas, discutir as conclusões preliminares ou apresentar o relatório final do respectivo trabalho. Dêsse modo, a maior parte dos temas passou pelo crivo da *crítica coletiva*, dentro do mais absoluto rigor, se bem que numa atmosfera sempre cheia de fraterna cordialidade e da mais pura intenção construtiva.

Em conclusão: se melhor não se fêz, foi porque melhor não se poderia ter feito, dentro das contingências em que a obra foi elaborada.

A necessidade de sintetizar e de uniformizar o trabalho, de molde a evitar o excesso de matéria ou o desequilíbrio quantitativo entre as contribuições e, mais ainda, a assegurar sua imprescindível unidade, obrigou-nos a condensar a matéria que nos foi entregue. Lamentamos sinceramente tal fato, mas esperamos que os seus autores, noutra

oportunidade, publiquem os resultados de seus estudos e de suas pesquisas exatamente como os elaboraram, a fim de que os interessados possam conhecê-los na íntegra.

Todos os méritos que, porventura, apresente ou os elogios que possa merecer o trabalho ora entregue ao público, cabem aos prezados amigos e companheiros da Seção Regional da Associação dos Geógrafos Brasileiros, que nêle colaboraram. Os defeitos ou as falhas, que vierem a ser apontados, resultaram das dificuldades encontradas na coleta de dados, do crescimento espantosamente rápido da cidade e da exigüidade do tempo que foi possível dispor sem sacrifício da vida profissional de cada um, quando não da impossibilidade em percebê-los ou evitá-los da parte de quem esta subscreve.

* * *

Resta-nos, enfim, apresentar públicamente o nosso sincero e cordial agradecimento :

— à direção da *Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras* da Universidade de São Paulo, na pessoa de seu ilustre Diretor, Prof. Dr. E. Simões de Paula, pelas facilidades que sempre nos concedeu, tôdas as vêzes que as solicitamos ;

— ao *Departamento de Geografia* da mesma Faculdade, sem a diuturna cooperação do qual talvez fôsse impossível levar a bom têrmo o presente trabalho ;

— à *Comissão de Pesquisa Científica* da citada Universidade, pelas verbas com que auxiliou o pagamento de parte das despesas levadas a efeito no decorrer das pesquisas ;

— à *Comissão do IV Centenário da Cidade de São Paulo*, por haver custeado o levantamento aerofotográfico da área urbana e pela boa vontade demonstrada em patrocinar a publicação da obra ;

— e a todos quantos, *instituições* ou *peessoas*, hajam contribuído com dados técnicos, informações, esclarecimentos e críticas, no decorrer de sua prolongada elaboração.

Entregando ao público e submetendo ao julgamento dos especialistas os estudos de geografia urbana sôbre a cidade de São Paulo aqui reunidos, a Seção paulista da *Associação dos Geógrafos Brasileiros* sente-se sumamente feliz por trazer, uma vez mais, sua contribuição ao patrimônio cultural do país.

Arildo de Azevedo

São Paulo, outubro de 1956

Caixa postal n.º 8 105

COLABORADORES

Relação dos

COLABORADORES:

1. **ANTÔNIO ROCHA PENTEADO** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Professor de Geografia do Brasil na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor de Geografia Econômica na Faculdade de Ciências Econômicas de São Paulo da Fundação "Álvares Penteado". Professor de Geografia Física e de Geografia do Brasil na Faculdade de Filosofia de Sorocaba. Auxiliar de Ensino da Cadeira de Geografia do Brasil na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
2. **AROLD DE AZEVEDO** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Bacharel em Ciências Jurídicas e Sociais pela Universidade do Brasil. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Professor catedrático, em regime de tempo integral, de Geografia do Brasil na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
3. **ARY FRANÇA** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Professor catedrático, em regime de tempo integral, de Geografia Humana na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
4. **AZIZ NACIB AB'SÁBER** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História, com curso de especialização em Geografia, pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Professor de Geografia Física na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor de Geologia na Faculdade de Filosofia de São Bento da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Professor de Geologia e de Geomorfologia na Faculdade de Filosofia de Sorocaba. Professor de Geografia Humana na Escola de Jornalismo "Casper Líbero" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Auxiliar técnico da cadeira de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
5. **DIRCEU LINO DE MATTOS** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Livre-docente de Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Ciências

e Letras da Universidade de São Paulo. Professor contratado, em regime de tempo integral, de Geografia Econômica da Faculdade de Ciências Econômicas e Administrativas da Universidade de São Paulo.

6. **ELINA DE OLIVEIRA SANTOS** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História, com curso de especialização em Geografia, pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Primeiro assistente, em regime de tempo integral, da cadeira de Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
7. **EMILIA VIOTTI COSTA** — Sócio cooperador da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História, com curso de especialização em História, pela Universidade de São Paulo. Professor de História Moderna e Contemporânea na Faculdade de Filosofia de Sorocaba. Auxiliar de ensino da cadeira de História Moderna e Contemporânea da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
8. **FERNANDO FLÁVIO MARQUES DE ALMEIDA** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Engenheiro civil pela Universidade de São Paulo. Livre-docente de Geologia e Mineralogia da Escola Politécnica da mesma Universidade. Professor de Geologia na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" e na Faculdade de Engenharia Industrial, ambas da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Assistente da cadeira de Geologia e Mineralogia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Geólogo do Departamento Nacional de Produção Mineral do Ministério da Agricultura.
9. **JOÃO SOUKUP** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Cartógrafo do exército do antigo Império Austro-Húngaro. Agrimensor do Serviço do Patrimônio e Cadastro da Secretaria da Justiça do Estado de São Paulo. Professor de Cartografia na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e na Faculdade de Filosofia de Sorocaba.
10. **JOSÉ RIBEIRO DE ARAÚJO FILHO** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Primeiro assistente, em regime de tempo integral, da cadeira de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
11. **MARIA DE LOURDES PEREIRA DE SOUSA RADESCA** — Sócio cooperador da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Auxiliar de ensino da cadeira de Geografia Física da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
12. **NICE LECOCQ-MÜLLER** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo.

- Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Primeiro assistente, em regime de tempo integral, da cadeira de Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
13. **ODILON NOGUEIRA DE MATOS** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Professor de História na Faculdade de Filosofia de São Bento da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Secretário da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
 14. **PASQUALE PETRONE** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Professor de Geografia Humana na Faculdade de Filosofia de São Bento da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Auxiliar de ensino da cadeira de Geografia Humana da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo.
 15. **RAUL DE ANDRADA E SILVA** — Sócio cooperador da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Professor de Geografia e História na Escola Preparatória de Cadetes de São Paulo.
 16. **RENATO DA SILVEIRA MENDES** — Sócio efetivo da Associação dos Geógrafos Brasileiros. Licenciado em Geografia e História pela Universidade de São Paulo. Doutor em Ciências (Geografia) pela mesma Universidade. Professor contratado de Geografia Regional da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo. Professor de Geografia Humana na Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Todos os colaboradores acima citados cederam, em caráter definitivo, à Seção Regional de São Paulo da ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS os direitos autorais que lhes são garantidos pelo Código Civil e pelas leis da República.

SUMÁRIO DA OBRA

SUMÁRIO DA OBRA

VOLUME I:

Preâmbulo

- I. São Paulo, cidade trimilionária — AROLDO DE AZEVEDO.

A região de São Paulo

- II. Tietê, o rio de São Paulo — ELINA O. SANTOS.
- III. O quadro climato-botânico — ARY FRANÇA.
- IV. O Planalto Paulistano — FERNANDO F. M. DE ALMEIDA.
- V. O sítio urbano de São Paulo — AZIZ NACIB AB'SÁBER.

VOLUME II:

A evolução urbana

- I. São Paulo nos tempos coloniais — RAUL DE ANDRADA E SILVA.
- II. São Paulo no século XIX — ODILON NOGUEIRA DE MATOS.
- III. São Paulo no século XX — PASQUALE PETRONE.
- IV. A população paulistana — J. R. DE ARAÚJO FILHO.

VOLUME III:

Aspectos da metrópole paulista

- I. O parque industrial paulistano — DIRCEU LINO DE MATTOS.
- II. O problema da energia elétrica — MARIA DE LOURDES P. SOUSA RADESCA.
- III. A área central da cidade — N. L. MÜLLER.
- IV. Os bairros da Zona Norte e os bairros orientais. — RENATO DA SILVEIRA MENDES.
- V. Os bairros da Zona Sul e os bairros ocidentais — RENATO DA SILVEIRA MENDES.

VOLUME IV:

Os subúrbios paulistanos

- I. Os subúrbios de São Paulo e suas funções — ANTÔNIO ROCHA PENTEADO.
- II. São Caetano do Sul e Osasco, subúrbios industriais — ANTÔNIO ROCHA PENTEADO e PASQUALE PETRONE.
- III. Cotia e Itapeverica da Serra, subúrbios agrícolas — EMILIA VIOTTI COSTA.
- IV. Itaquera e Poá, subúrbios residenciais — AROLDO DE AZEVEDO.

Bibliografia geral

Índices



PREÂMBULO

~~~

*São Paulo, cidade trilionária*



"A fortuna desta cidade é devida, não tanto a causas geográficas, mas a um passado histórico, orientado por atos de vontade do homem. São Paulo pertence, por excelência, à família das *ciudades de energia*."

PIERRE DEFFONTAINES, *Geografia Humana do Brasil*, 1939.

"São Paulo was transformed in a little more than fifty years from a small Brazilian town to a city which, to a greater and greater degree, has taken on all the characteristics, good and bad, of its North American prototypes."

PRESTON JAMES, *Latin America*, 1942.

"... imensa cidade, que sendo uma autêntica grandeza da América mestiça é também uma expressão de vigor do espírito europeu em terras americanas."

GILBERTO FREYRE, no Prefácio à *História e Tradições da Cidade de São Paulo*, de Ernani Silva Bruno, 1954.



## CAPÍTULO I

# São Paulo, cidade trilionária

AROLDO DE AZEVEDO

*São Paulo, uma cidade tropical? O espetacular crescimento da metrópole paulista. O crescimento de São Paulo e seus fatores. A cidade de São Paulo: características e problemas. São Paulo e a complexidade de suas funções. O "Grande São Paulo", as cidades satélites e sua área de influência. Uma verdadeira metrópole.*

ENTRE AS CIDADES DO MUNDO que se encontram situadas sob a linha dos trópicos, existem algumas de importância: *Havana*, capital de Cuba, *Calcutá*, na Índia, *Cantão*, na China, e *Honolulu*, capital do Havaí — tôdas nas proximidades do Trópico de Câncer; *Antofagasta*, no Chile, *Concepción*, no Paraguai, e *São Paulo*, no Brasil — tôdas não longe do Trópico de Capricórnio. Um número bastante reduzido, em que se encontram apenas três cidades milionárias: *Calcutá*, *Cantão* e a metrópole paulista.

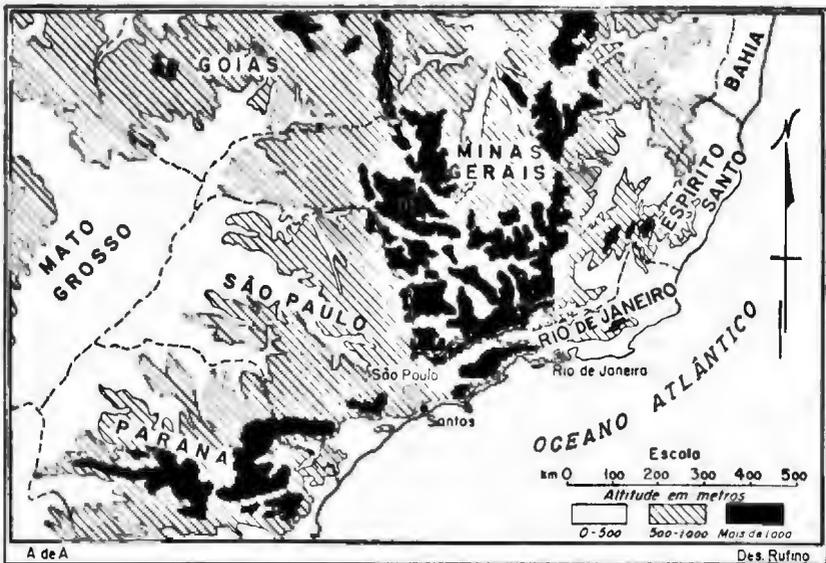
A par das naturais diferenças que as individualizam, tôdas essas cidades, menos uma, apresentam um ponto de indiscutível semelhança: situam-se a poucos metros acima do nível do mar, o que faz com que espelhem as condições climáticas correspondentes à sua latitude. São Paulo constitui, exatamente, a exceção.

De fato, apesar de encontrar-se praticamente sob o Trópico de Capricórnio (1), a temperatura média anual da cidade

---

(1) De acordo com os dados oficiais, são as seguintes as coordenadas geográficas da Capital paulista, no marco 0 da Praça da Sé: 23° 32' Lat. Sul e 46° 38' Long. Oeste de Greenwich.

de São Paulo oscila entre 17 e 18°C, com mínimas médias de 13°, o que pode causar espanto a quem desconheça os pormenores de sua situação geográfica. São Paulo é, realmente, dentre as cidades atrás citadas, a única que apresenta tais características térmicas; e isto acontece por influência do fator altitude.



*A cidade de São Paulo e sua situação geográfica.* — Sob o trópico de Capricórnio, num planalto que se ergue a cerca de 750 m acima do nível do mar, em estreito contato com o porto de Santos e estendendo sua influência econômica e cultural para além das fronteiras do Estado, a cidade de São Paulo ocupa uma posição singular entre as grandes aglomerações urbanas do Mundo.

Embora poucas dezenas de quilômetros a separem das águas do Atlântico, acha-se a Capital paulista situada numa altitude média de 750 metros acima do nível do mar, em uma das porções do extenso Planalto Atlântico brasileiro, para a qual FERNANDO F. M. DE ALMEIDA propôs a designação de *Planalto Paulistano*, em substituição à de *Planalto de Piratininga*, muitas vezes usada, mas de fundo exclusivamente histórico.

Trata-se de uma área de relevo pouco acidentado, marcada pela presença de morros e colinas de fracas altitudes (a que se acrescentam extensas planícies aluviais), cujas águas se vêem drenadas pelo mais

importante dos rios paulistas — o *Tietê*. Constituem-na terrenos cristalinos de idade arqueozóica, muito trabalhados pela erosão, em trechos dos quais se assentaram sedimentos de idade pliocênica.

Nos limites dêsse Planalto Paulistano, elevam-se áreas montanhosas, que formam uma espécie de grande anfiteatro, no interior do qual se aloja a cidade: a Oeste, aparece a silhueta inconfundível do *maciço do Jaraguá*, cujo cume ultrapassa 1 000 metros; ao Norte, a imponente barreira da *Serra da Cantareira*, recoberta pelo manto compacto de suas matas; e ao Sul, as elevações mais modestas da *Serra do Mar*, que anunciam as escarpas da chamada *Serra do Cubatão*, debruçadas por sôbre o oceano Atlântico.

Por tudo isso, São Paulo constitui um exemplo típico de *cidade de planalto*, ao mesmo tempo que, graças às estreitas relações que mantém com a vizinha cidade de Santos, se alinha ao lado de outros muitos *bindrios* existentes em nosso continente, de que são exemplos não menos expressivos — Caracas e La Guayra (na Venezuela), Santiago e Valparaíso (no Chile), Curitiba e Paranaguá (em nosso próprio país).

Todavia, se formos rigorosos nas comparações, a metrópole paulista não encontra similar entre outras cidades da Terra, quanto à posição geográfica, desde que nenhuma outra apresenta as mesmas características no que se refere à latitude e à altitude.

Duas apenas se aproximam, embora remotamente, de sua posição geográfica: a cidade do *México* e a de *Johannesburg* (África do Sul); no entanto, quer as latitudes, quer as altitudes diferem bastante, impossibilitando uma razoável comparação (2).

Tais fatos constituem um primeiro motivo de reflexão para todos quantos pretendam realizar um estudo geográfico da cidade de São Paulo, porque — como bem observou DEFFONTAINES — “as grandes aglomerações humanas são quase sempre cidades de planície, de beira-mar ou de margem de grande rio” (3). A metrópole paulista é uma das mais altas, no rol das cidades milionárias do Mundo.

---

(2) Além de se encontrarem em latitudes que diferem da de São Paulo em 3 ou 4°, ambas se acham a mais de 2 000 metros de altitude.

(3) DEFFONTAINES (Pierre) — *Geografia Humana do Brasil*, ed. Conselho Nacional de Geografia, pág. 80, Rio de Janeiro, 1940.

### *O espetacular crescimento da metrópole paulista*

O recenseamento realizado a 1.º de julho de 1950 deu para o município de São Paulo 2 198 096 habitantes; entretanto, para o ano de 1956, as estimativas prevêem uma população de 3 000 000. Desta maneira, coloca-se a Capital do Estado de São Paulo entre as 14 ou 15 cidades mais populosas do planêta e no segundo lugar entre as da América do Sul e, mesmo, de todo o hemisfério meridional.

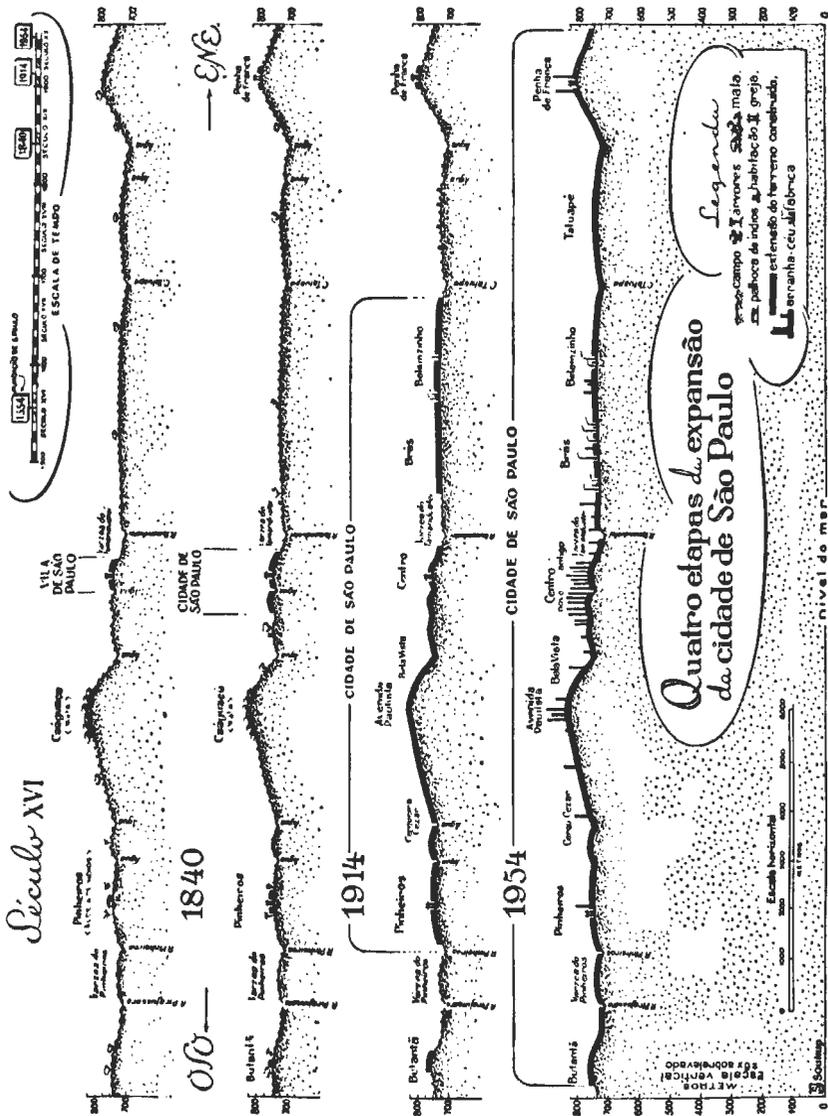
Tudo indica que sòmente Buenos Aires consegue ultrapassá-la, neste particular, dentro do continente sul-americano. Entre as cidades situadas sob os trópicos, citadas de início, apenas Calcutá possui uma cifra de população comparável. Por outro lado, aquêle total é superior ao de nada menos de 12 dos Estados de nossa Federação.

Se essas simples referências já devem impressionar, maior impressão nos causa a rapidez pela qual se processou o crescimento da Capital paulista. PRESTON JAMES, além de afirmar que sua transformação em grande cidade apresenta “todos os característicos, bons e maus, de seus protótipos norte-americanos”, compara tal crescimento ao verificado em Chicago e Detroit (4).

Aldeia de índios catequizados, com raros habitantes de sangue europeu, cuja vida girava em tórno da pequenina igreja e do modestíssimo colégio dos padres Jesuítas, no século XVI; vila de mamelucos e de gente ibérica, verdadeira “capital” do Bandeirismo, que viu seus mais audazes habitantes partir para terras longínquas, palmilhando o território brasileiro do Nordeste aos chapadões de Mato Grosso, do Rio Grande do Sul à Amazônia, nos séculos XVII e XVIII; cidade provinciana, cuja vida girava ao redor da Academia de Direito e cuja pacatez só era quebrada pelas manifestações ruidosas dos estudantes, desde a geração romântica até a que teve “magna pars” nas campanhas da Abolição e da República; metrópole em formação, cidade de abastados fazendeiros enriquecidos graças ao café, cuja população apresentava uma forte porcentagem de italianos, ao terminar o século XIX; cidade moderna, animada pelo surto industrial, centro de atração de brasileiros e de estrangeiros de variada procedência; metrópole tentacular do segundo quartel do século XX — eis, em pinceladas rápidas, a evolução de São Paulo, em quatro séculos de existência.

---

(4) JAMES (Preston) — *Brazil*, ed. The Odyssey Press, pág. 149, Nova York, 1946.



Expansão linear da cidade de São Paulo, em quatro séculos.

Na verdade, os primeiros três séculos de vida da atual cidade de São Paulo foram extraordinariamente modestos, podendo-se afirmar, sem receio de contestação, que no decorrer da primeira metade do século XIX a área urbana muito se assemelhava à dos tempos coloniais: um reduzido aglomerado, que de pouco ultrapassava os limites da colina histórica, local de seu berço, ao fundar-se o colégio dos Jesuítas,

em 1554. Mesmo em 1872, por ocasião do primeiro recenseamento realizado no país, São Paulo tinha à sua frente uma dezena de cidades brasileiras mais populosas, sendo sua população municipal pouco superior a 31 000 habitantes.

Foi há menos de 80 anos que o “milagre” teve início. As estatísticas começaram a registrar verdadeiros saltos, ao mesmo tempo que a área urbana se ampliava desmesuradamente. As cifras dispensam comentários :

| A N O S   | HABITANTES |
|-----------|------------|
| 1890..    | 64 934     |
| 1900..... | 239 820    |
| 1920..    | 579 033    |
| 1940..    | 1 318 539  |
| 1950..    | 2 198 096  |

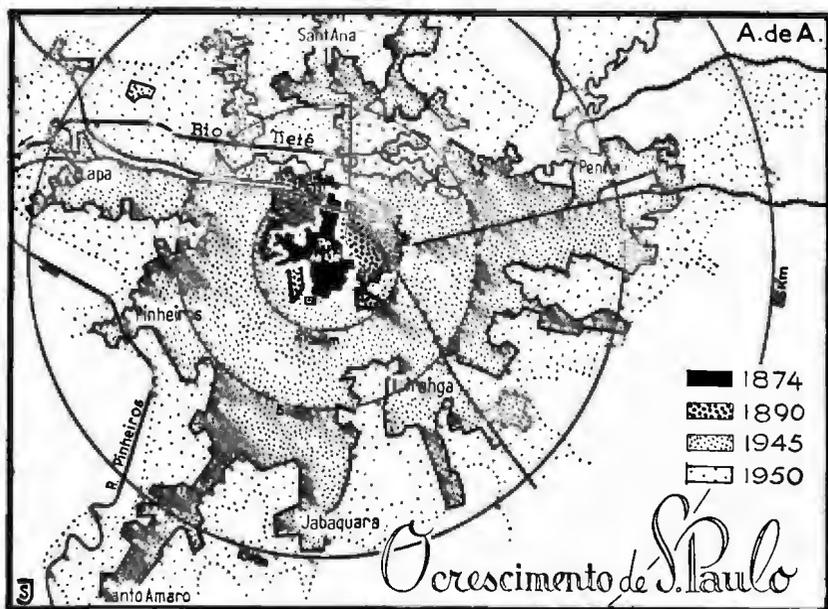
À cidade, que durante três centúrias permanecera enclausurada num âmbito que não tinha mais de 1 km de raio, passou a atingir, através de seus tentáculos, distâncias de 15 e 20 km em relação ao seu centro, ao mesmo tempo que, gradativa mas aceleradamente, encobria com seu casario os espaços vazios existentes entre tais tentáculos. Em cada ano, as construções urbanas, que não chegaram à cifra de 500 em 1901, passaram à média anual de 20 000, na década em que nos encontramos.

Colocando São Paulo numa posição de merecido destaque entre as grandes aglomerações urbanas do Mundo, êsse crescimento constitui outro motivo de reflexão e exige, naturalmente, uma explicação satisfatória.

### *O crescimento de São Paulo e seus fatores*

O tema não é novo, pois tem sido, exatamente, um dos preferidos pelos poucos geógrafos que, até hoje, voltaram sua atenção para a Capital paulista (5).

(5) Consultem-se, sobre o assunto, principalmente os valiosos estudos de PIERRE DENIS, PIERRE DEFFONTAINES, PRESTON JAMES, CAIO PRADO JÚNIOR e PIERRE MONBEIG, citados na Bibliografia que aparece no final do presente capítulo.



O espetacular crescimento da cidade de São Paulo. — Com 31 000 hab. ao iniciar-se a década de 1870-80, a cidade de São Paulo viu sua população duplicada em 1890; mesmo assim, circunscrevia-se dentro de uma área com pouco mais de 2 km<sup>2</sup> de raio. A partir de 1950, decorridos apenas 60 anos, alcançou a cifra de 3 milhões de habitantes e passou a estender-se, em muitos pontos, a mais de 15 km de seu centro.

Dentre os fatores apontados para explicar o “fenômeno” paulistano, alguns servem para justificar a sobrevivência do aglomerado quinhentista ou dizem respeito, quando muito, à longa e modesta fase inicial da vida de São Paulo. É o caso, por exemplo, de haver sido a vila plantada numa espécie de clareira, circundada de matas — os *campos de Piratininga*, provavelmente resultantes da ação devastadora dos indígenas e já por eles próprios ocupados, antes mesmo da chegada do colonizador lusitano. Bastante favorável também teria sido a posição em *acrópole*, que caracterizava o núcleo original da cidade, circunstância que haveria de representar papel de importância no momento histórico em que se teve de decidir entre as duas vilas planaltinas — a de Santo André da Borda do Campo e a de São Paulo de Piratininga, sacrificando-se a primeira, ou tôdas as vêzes que se cogitou de sua defesa, nos dias incertos do quinhentismo.

Outros fatores (que são, evidentemente, os que aqui mais nos interessam) explicam, de maneira satisfatória, o inaudito crescimento da cidade de São Paulo a partir da década de 1870-80 :

1) a *expansão da cultura cafeeira* em terras paulistas, principalmente depois que se deslocou do vale do Paraíba e passou a predominar, sem competidor, nas áreas cristalinas e no planalto arenito-basáltico do interior paulista, desde que foi a cidade de São Paulo a grande beneficiária da riqueza então acumulada ;

2) a *multiplicação das vias férreas*, no planalto paulista, tendo por fulcro o binário São Paulo-Santos, e que se intensificou, paralelamente ao fator anterior, nas duas últimas décadas do século passado ;

3) o extraordinário *incremento da imigração*, notadamente de italianos, característico desse mesmo período e motivado pela expansão cafeeira, que trouxe para o Estado, numa só década, nada menos de 900 000 imigrantes, encaminhados para o interior, mas refluindo em massa para a Capital, onde se fixaram, com suas famílias numerosas e suas habilidades profissionais ;

4) o *afluxo de capitais estrangeiros*, sobretudo anglo-canadenses e norte-americanos, o que tornou possível o melhor aproveitamento do potencial hidrelétrico do Planalto Paulistano, a expansão e a melhoria do serviço de bondes, o loteamento de áreas até então inúteis (que se transformaram em aprazíveis "bairros-jardins") e, particularmente, o desenvolvimento industrial ;

5) a criação do *parque industrial paulistano*, hoje considerado o mais poderoso da América do Sul, cujo ininterrupto desenvolvimento passou a exigir, em proporções crescentes, mão-de-obra cada vez mais numerosa e especializada, além de grandes espaços destinados à instalação de novos estabelecimentos fabris ;

6) o conseqüente *êxodo de populações rurais e urbanas*, oriundas do interior do próprio Estado e de outras regiões do país, atraídas irrefreavelmente pelas vantagens, reais ou supos-

tas, da nova e dinâmica metrópole ou simplesmente em busca de trabalho, tamanha a febre de construções e tão poderosa sua força econômica ;

7) o *loteamento de grandes propriedades* — de início as tradicionais chácaras localizadas em plena área urbana, em seguida os sítios e fazendas da região suburbana — de que resultou a proliferação de novos bairros e a multiplicação das chamadas “vilas” tipicamente residenciais, onde se aglomera uma parte substancial da população ativa da Capital paulista.

E outros mais, certamente, poderão ser apontados entre os fatores responsáveis pelo extraordinário crescimento da cidade de São Paulo.

Como é fácil compreender, muitos deles agiram de maneira simultânea, concomitantemente, ligados tão estreitamente uns aos outros, que chegam a aparecer como se fossem um só ; é o caso dos trinômios café-via férrea-imigração, ou imigração-capitais-indústria, ou, ainda, indústria-mão-de-obra-loteamentos. Distinguimo-los, em separado, apenas por uma questão de método.

De qualquer modo, decorrem todos êles — como acentuou DEFFONTAINES — de um “passado histórico, orientado por atos de vontade do homem”, porque, em última análise, “São Paulo pertence, por excelência, à família das *idades de energia*” (6).

No entanto, tôdas essas causas talvez não pudessem exercer sua inegável influência se não fossem certos *fatores geográficos*, que aparecem a presidir ao crescimento da cidade, atuando uns mais fortemente que outros, através dos quatro séculos de sua existência. Há cêrca de 50 anos, PIERRE DENIS constatou esta verdade, quando escreveu :

“Lorsqu'on cherche quelle influence ont eue sur l'histoire de Saint Paul les conditions physiques, on est frappé tout d'abord de voir comment la disposition du sol a déterminé, en vertu de lois géographiques, la situation de la capitale. Le site de Saint Paul était marqué d'avance sur le terrain” (7).

Com efeito, a inospitalidade da baixada de Santos, com seus manguezais e seu clima quente e úmido, contrastava fortemente, aos olhos do colonizador quinhentista, com o Planalto Paulistano, caracterizado por suas colinas de contornos

(6) DEFFONTAINES (Pierre), ob. cit., pág. 83.

(7) DENIS (Pierre) — *Le Brésil au XXe. siècle*, Lib. Armand Colin, 4.ª edição, Paris, 1911.

suaves, bem servido de cursos de água piscosos e gozando de um clima tropical de altitude, que chegou mesmo a ser comparado ao de certas porções da península Ibérica. Eis um primeiro fator favorável. Por outro lado, a cidade veio a ser fundada próximo exatamente de um dos raros trechos em que a Serra do Mar se abaixa a uma altitude de 800 metros, oferecendo um ponto de acesso menos difícil, que já o indígena havia descoberto, em tôda a frontaria escarpada que se estende junto ao mar, abrupta e hostil, desde o litoral ocidental do Estado de Rio de Janeiro, com cumes que chegam a 2 000 metros. Tais circunstâncias, aliadas às que mais atrás mencionamos, contribuíram decisivamente para a fixação do sítio urbano do aglomerado em formação, mas continuam a representar, até hoje, um papel de importância para a vida da metrópole.

É bem verdade que alguns outros fatores geográficos aparecem hoje, de certo modo, como negativos. Queremos referir-nos, em primeiro lugar, à característica instabilidade do clima paulistano, conseqüente da proximidade da escarpa da Serra do Mar e responsável pelos freqüentes e sucessivos vaivéns das massas de ar. Além disso, cumpre reconhecer a inexistência de riquezas no subsolo regional, do qual o homem não tira mais do que granitos, gnaisses, argilas, areias e seixos, além do calcário e do caulim, bem aproveitados (não resta dúvida) em obras de pavimentação, nas construções urbanas e como matéria-prima de certas indústrias. Resta acentuar, finalmente, a pobreza dos solos paulistanos, particularmente os de sua bacia de sedimentação, inteiramente impróprios para uma atividade agrícola proveitosa e lucrativa, fato que levou DEFFONTAINES a constatar, com espanto, que “a maior cidade do Estado desenvolveu-se numa das piores regiões quanto à fertilidade do solo” (8).

Tais fatores negativos não foram capazes, porém, de anular os primeiros e impedir a expansão da cidade; é que ainda outros, também puramente geográficos, permaneciam em estado latente, à espera de que o homem os descobrisse e dêles se aproveitasse convenientemente. Queremos agora

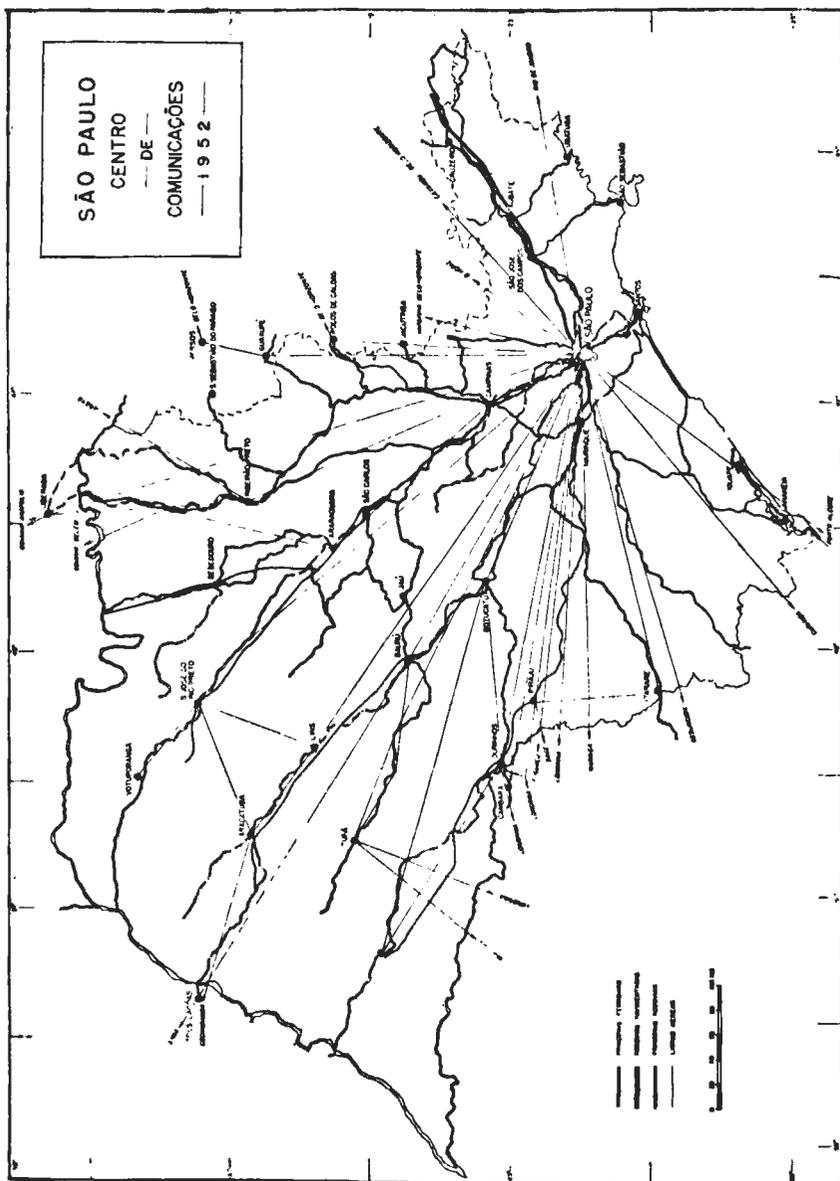
---

(8) DEFFONTAINES (Pierre), *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo*, na revista “Geografia”, ed. Associação dos Geógrafos Brasileiros, ano I, n.º 2, pág. 145, São Paulo, 1935.

referir-nos às características da topografia regional e da rede de drenagem, que vieram permitir que São Paulo se tornasse uma verdadeira *encruzilhada de vias naturais*, característica que não se encontra em relação a outras cidades planaltinas do Estado e que foi bem aproveitada tanto no passado como, sobretudo, nos derradeiros 80 anos.

Com efeito, para Leste alcança-se com facilidade a planície sedimentar do médio Paraíba, quer através do velho roteiro do Bandeirismo (aproveitado pela "E. F. Central do Brasil" e pela antiga Rodovia São Paulo-Rio de Janeiro), quer através do vale do Parateí (que a moderna Rodovia Presidente Dutra e a variante da "Central do Brasil" utilizam vantajosamente); para o Norte, o obstáculo representado pela Serra da Cantareira não impediu o acesso aos contrafortes ocidentais da Mantiqueira e a penetração até o sul de Minas Gerais; no rumo de Noroeste, o vale do rio Tietê (sem ter a amplitude que o caracteriza a montante da cidade) e trechos fortemente peneplanizados dos maciços cristalinos conduzem, sem grandes dificuldades, a um largo e extenso "corredor" — a Depressão Periférica, notável pelas facilidades que oferece às comunicações, o que explica o seu aproveitamento, desde o século XVII até hoje, para os contatos com o "hinterland" paulista e com regiões bem mais afastadas (Triângulo Mineiro, Goiás, Mato Grosso, Paraná), quer através dos velhos caminhos das "monções" e das tropas de burros, quer através dos trilhos da via férrea e das pistas cimentadas da Via Anhangüera; para Oeste e Sudoeste, as velhas superfícies de erosão favoreceram, inegavelmente, os contatos com o extremo sul do país, não só ao tempo das tropas de burros, como ainda hoje, através da ferrovia e da moderna rodovia; e, finalmente, no rumo de Sudeste, em direção às escarpas da Serra do Mar e da baixada santista-viceentina, os vales do Tamanduateí, do Moji e do Perequê viram-se bem aproveitados desde o século XVI, da mesma maneira que o vale do Pilões passou a sê-lo recentemente, depois da construção da notável obra de engenharia, que é a Via Anchieta.

Da conjugação de todos êsses fatores — uns atuando em caráter permanente desde a fundação da cidade, outros fazendo-se sentir somente a partir de época relativamente recente, além daqueles que apenas tiveram importância num passado já remoto — foi que resultou o crescimento demográfico e espacial da Capital paulista. Apresentando uma situação geográfica que muito tem de excepcional quanto às suas vantagens, com um sítio urbano como que predeterminado sobre o terreno, bastava que o homem, com o poder de sua inteligência e a força de sua iniciativa, soubesse aproveitar tão grandes



*São Paulo, importante nó de comunicações.*

possibilidades, mesmo tendo contra si muitas desvantagens. E tudo parece indicar que soube representar galhardamente o seu papel, nesse jôgo de fôrças em que permanentemente se encontra, face à natureza.

## *A cidade de São Paulo: característicos e problemas*

Quem percorre a Capital paulista e, principalmente, quem a sobrevoa, sente imediatamente que tem diante de si uma grande cidade, comparável a muitas das que se encontram nos Estados Unidos. São Paulo é bem uma *cidade americana* e, como tal, uma perfeita expressão do Americanismo (9).

Por sôbre a colina histórica que lhe serviu de berço e em suas vizinhanças, ergue-se o bloco maciço dos grandes arranha-céus, que constitui o núcleo principal de sua *área central*, o “coração” da cidade, a “City” paulistana. O traçado irregular das ruas, algumas velhas igrejas e uns poucos edifícios construídos no século XIX ou no comêço do século atual recordam, vagamente, os 350 anos iniciais de sua existência. É ali o centro comercial e bancário da cidade, o local preferido para o exercício das profissões liberais, intensamente percorrido por u’a massa sempre apressada de pedestres — ricos ou pobres, brancos, pretos ou amarelos — desde as primeiras horas do dia até mesmo depois da meia-noite, encruzi-lhada movimentadíssima por onde passa uma corrente compacta e quase ininterrupta de veículos motorizados, a criar sérios problemas para o tráfego. Basta penetrar nessa área para sentir o dinamismo febricitante da metrópole paulista e por êle ser arrastado.

A partir da área central, na direção de todos os quadrantes, amplia-se desmesuradamente a cidade, num raio médio de 10 a 15 km. Seguindo as grandes vias de comunicação, que a natureza criou e o homem tem sabido aproveitar, avança para Leste até muito além da Penha, para Oeste ultrapassa a Lapa, para Sudeste alcança as cidades gêmeas de São Caetano do Sul e Santo André, para Sudoeste engloba o velho núcleo de Santo Amaro. Mesmo no rumo do Norte, onde a natureza lhe opôs dois obstáculos sérios, vai conquistando a várzea

---

(9) “Essaimant autour d'elle, étendant indéfiniment ses quartiers suburbains, la ville américaine est la plus parfaite expression de l'Américanisme” (P. VIDAL DE LA BLACHE, *Principes de Géographie Humaine*, Lib. Armand Colin, pág. 285, Paris, 1922).



*Visão grandiosa da metrópole paulista.* — A partir da área central, com seu bloco de arranha-céus, a cidade de São Paulo estende-se largamente para todos os quadrantes (Foto da "E.N.F.A.", 1950)

do Tietê e amplia cada vez mais seus domínios na região da Cantareira.

Nesse vasto espaço urbano, assentam-se os mais variados tipos de *bairros*, desde os puramente residenciais (com todos os matizes resultantes do nível de vida e da condição social de seus moradores) até os tipicamente industriais (com suas construções características e suas chaminés fumegantes).

Como acontece em tôdas as grandes cidades, os contrastes existentes dentro do "mosaico" paulistano chegam a ser chocantes. De um lado, as alamêdas ensombradas e os amplos espaços ajardinados do Jardim América ou do Jardim Europa; de outro, os quarteirões compactos, densamente povoados, do Brás ou da Mooca. Que diferença entre as mansões senhoriais da Avenida Paulista ou da Avenida Higienópolis e as habitações estandardizadas das "vilas" operárias de muitos trechos da área periférica! Ou, ainda, entre o conforto dos edifícios de apartamentos e a sordidez dos porões mal arejados ou dos "cortiços" onde impera a promiscuidade. São o preço doloroso, mas inevitável, das grandes aglomerações urbanas.

No entanto, os contrastes podem ser encontrados noutros aspectos. Sob o ponto de vista étnico, as marcas são bem sensíveis: sírio-libaneses e armênios concentrados na Rua 25 de Março e vizinhanças; japoneses, nos quarteirões próximos à Rua Conde de Sarzedas; judeus oriundos da Europa centro-oriental, no Bom Retiro; italianos, no Brás, na Mooca e na Bela Vista; negros, na Barra Funda, na Casa Verde e também na Bela Vista; estrangeiros de variada procedência disseminados em muitos dos "bairros-jardins", todos êles convivendo, na mais completa harmonia, com os que se orgulham de descender de velhos troncos coloniais ou de proceder de outros rincões paulistas e outras regiões do país.

Por outro lado, observam-se bairros antigos, que permanecem como que estagnados, e outros que passaram por mutações violentas, em virtude das exigências do urbanismo. Largas avenidas e ruas asfaltadas, não longe de outras que se tornam intransitáveis por ocasião das chuvas, por não terem sido ainda pavimentadas. Bairros modestos, bem iluminados, e bairros finos, inteiramente às escuras. E, no meio disso tudo, uma febre incessante de construções, de terraplenagens, de loteamentos populares executados de maneira desordenada, a



*Símbolos do crescimento vertical da cidade.* — À esquerda, o edifício do "Banco do Estado de São Paulo"; ao centro, o do "Banco do Brasil", e, à direita, o prédio "América" (ex-Martinelli). (Foto Somlo, C.N.G., 1956).

simbolizar o espantoso crescimento da cidade que, nos últimos anos, chegou a construir, em média, uma casa em cada 20 minutos!

Em consequência dessa marcha acelerada, que vai fazendo desaparecer aos poucos os tentáculos ainda bem nítidos na última década, todos os *problemas* comuns às grandes cidades assumem, aqui, um caráter verdadeiramente angustioso. O abastecimento alimentar, os serviços de água e de esgotos, o suprimento de energia elétrica domiciliar e para a indústria, o transporte coletivo — tudo se apresenta mais ou menos deficiente. A cidade cresceu depressa demais . . .

Algumas cifras bastam para dar uma pequena idéia da importância do *abastecimento alimentar* da Capital paulista: os três milhões de paulistanos consomem, diariamente, em média, 360 000 quilos de arroz, 315 000 quilos de carne, 120 000 quilos de feijão, 120 000 quilos de farinha de trigo, 6 000 quilos de manteiga, 30 000 dúzias de ovos! O Mercado Municipal pode ser considerado, sem nenhuma dúvida, o mais rico do país e um dos mais variados do Mundo. Juntamente com êle, "feiras-livres" espalhadas pela cidade, armazéns, empórios, mercearias, açougues, padarias, confeitarias, cooperativas leiteiras, etc., atendem às necessidades dessa vultosa freguesia. Mas nem sempre o consumidor paulistano tem presente, no espírito, que o Planalto Paulistano é pobre, vindo de longe, às vêzes de muito longe, os produtos alimentares que lhe são vitais: de todo o interior do Estado, de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso, Paraná, Rio Grande do Sul, da própria Argentina.

No que se refere ao serviço de *água potável*, não apenas os mananciais e reservatórios já se tornam insuficientes por ocasião da estiagem, como a rede de encanamentos longe está de servir tôda a área urbana; nos bairros periféricos, modestos ou finos, a água para o consumo diário precisa ser retirada de poços, cuja profundidade chega a ser de algumas dezenas de metros. Também insuficiente é a rede de *esgotos*, pois incontáveis são os bairros que não conhecem tal serviço e vêem-se forçados a utilizar fossas, com todos os inconvenientes que as caracterizam; não é só, porém: a proliferação de arranha-céus, destinados a servir de residências, vem criando problemas dos mais sérios, desde que a rede de esgotos, nos bairros em que se encontram, não foi construída para atender ao escoamento da massa enorme de detritos que passou a receber.

O consumo de *energia elétrica*, extraordinariamente aumentado em virtude do crescimento da cidade e do desenvolvimento ininterrupto do parque industrial paulistano, estêve ameaçado de entrar em colapso, nos derradeiros anos, em virtude de prolongadas sêcas. Novas usinas geradoras, hidrelétricas e termelétricas, passaram a servir à popu-

lação, e outras, cada vez mais distantes da cidade, acham-se em construção. Soluções drásticas e inesperadas tiveram de ser tomadas, tamanha foi a gravidade da crise; daí o racionamento, a instalação de geradores movidos a gasolina ou a óleo mineral, a difusão do gás engarrafado (que passou a ser utilizado nas áreas até onde o serviço de gás de coque não havia chegado e os fogões elétricos se tinham disseminado).

No setor dos *transportes coletivos*, o problema assumiu tal gravidade que levou à criação, em 1946, da “Companhia Municipal de Transportes Coletivos” (C.M.T.C.), sob cujo contrôlo ficou todo o serviço de bondes e ônibus urbanos, sendo constituída pela Prefeitura Municipal (possuidora da maior parte do capital), pela “São Paulo Tramway, Light and Power Co.” e por diversas empresas concessionárias do serviço de ônibus, que entraram para a sociedade com seus respectivos materiais rodantes. Depois disso, novas linhas foram criadas para servir maior número de bairros, instalaram-se linhas de ônibus elétricos (os “trolleybus”) e um elevado número de novos veículos, adquiridos ou reconstruídos, foi lançado na circulação. Mas os veículos continuam a trafegar superlotados e, em certas horas do dia, as filas dos que esperam condução se tornam ainda maiores. E a mesma insuficiência continua a existir no que concerne aos trens suburbanos e ao serviço de automóveis de aluguel. Muito penoso, muitas vezes quase impossível, é o deslocamento da população, em sua faina diária. Por isso mesmo, outras muitas soluções têm sido alvitradas, sobrelevando, entre elas, a da construção de linhas férreas subterrâneas — o “metropolitano”, que, por certo, acabará por tornar-se realidade.

### *São Paulo e a complexidade de suas funções*

Quem quer que se ponha em contato com a cidade de São Paulo sente imediatamente que a *função econômica* domina a atividade da maioria de seus habitantes. Tal característica tornou-se bem definida sobretudo no século XX, sendo unânimes em proclamá-la todos quantos a conheceram e a estudaram a partir da primeira década da centúria em que vivemos (10).

Na verdade, contém a Capital paulista o mais importante *parque industrial* do país e se lhe acrescentarmos, como

---

(10) A este propósito, valiosos são os depoimentos de AFONSO A. DE FREITAS, PAUL WALLE, MANUEL BERNÁRDEZ, PIERRE DENIS e MARIE R. WRIGHT, todos referentes à primeira década do século atual, em obras que aparecem citadas na Bibliografia que acompanha o presente capítulo.

é justo, as indústrias de sua área suburbana, não há a menor dúvida que constitui o maior e o mais poderoso centro industrial da América Latina.

Em 1950, quase duas dezenas de milhares de estabelecimentos fabris deram trabalho a mais de 420 000 operários e produziram mercadorias no valor total de 33 milhões de cruzeiros, dentro da região de São Paulo. São as indústrias têxteis e as de produtos alimentares as que mais se destacam; mas não poderíamos deixar de referir-nos, além destas, a outras muitas: as metalúrgicas e mecânicas, as químico-farmacêuticas, as de artefatos de borracha, de papel e papelão, de calçados, de fumo, vestuário, etc.

Não menos importante é sua função como *centro comercial*, destinado a atender às necessidades da população e como mercado exportador, importador e reexportador, no âmbito estadual e nacional, da mesma forma que no campo internacional. Em conseqüência, é um dos mais poderosos centros bancários do país, só encontrando rival no do Rio de Janeiro. Por outro lado, para satisfazer às exigências dessa função econômica, São Paulo tornou-se um dos mais importantes *nós de comunicações* do continente sul-americano, não só por causa das linhas férreas e rodovias que a servem, como também pelo extraordinário movimento de seus aeroportos, particularmente o de Congonhas, apontado como um dos mais movimentados do Mundo quanto ao número de aviões que dêle se utilizam e de passageiros que por êle transitam.

Todavia, seria grave êrro ver na Capital paulista apenas um grande centro econômico. Mais do que isso — seria uma injustiça, tantas e tão variadas são suas outras funções urbanas.

Notavelmente ativa é sua *vida cultural*, de que são índices expressivos as numerosas entidades ou instituições de fins puramente culturais, seus museus, sua valiosa e freqüentada Biblioteca Municipal, suas livrarias e emprêsas editôras, a quantidade e qualidade de seus teatros, sua dinâmica vida universitária.

São Paulo conta com mais de 1 000 estabelecimentos de ensino de *nível primário* e de *nível médio* (que não bastam para atender aos reclamos de sua população escolar), além de uma vintena de estabelecimentos de *ensino superior*. A maior parte dêstes últimos acha-se congregada em três *Universidades*, das quais uma é mantida pelo Governo Estadual e as duas restantes por entidades de caráter privado.



*A Avenida Anhangabaú. — (Foto Jablonsky, C.N.G., 1956).*

No que se refere ao ensino superior, há mais de um século a cidade ocupa um lugar à parte dentro do país, graças à sua tradicional Academia de Direito, criada em 1827 e por onde, anos a fio, passaram gerações e gerações de brasileiros oriundos das mais diferentes regiões.

Nascida à sombra de um colégio, a cidade de São Paulo, enquanto não passou de um aglomerado insignificante, permaneceu mais ou menos alheia às coisas do espírito. Desde, porém, que se viu escolhida como sede de um curso jurídico, sua vocação cultural se definiu claramente e, até hoje, mantém-se com a mais absoluta vitalidade, sem que a perturbem ou a prejudiquem a pujança de seu parque industrial e a riqueza de sua vida comercial.

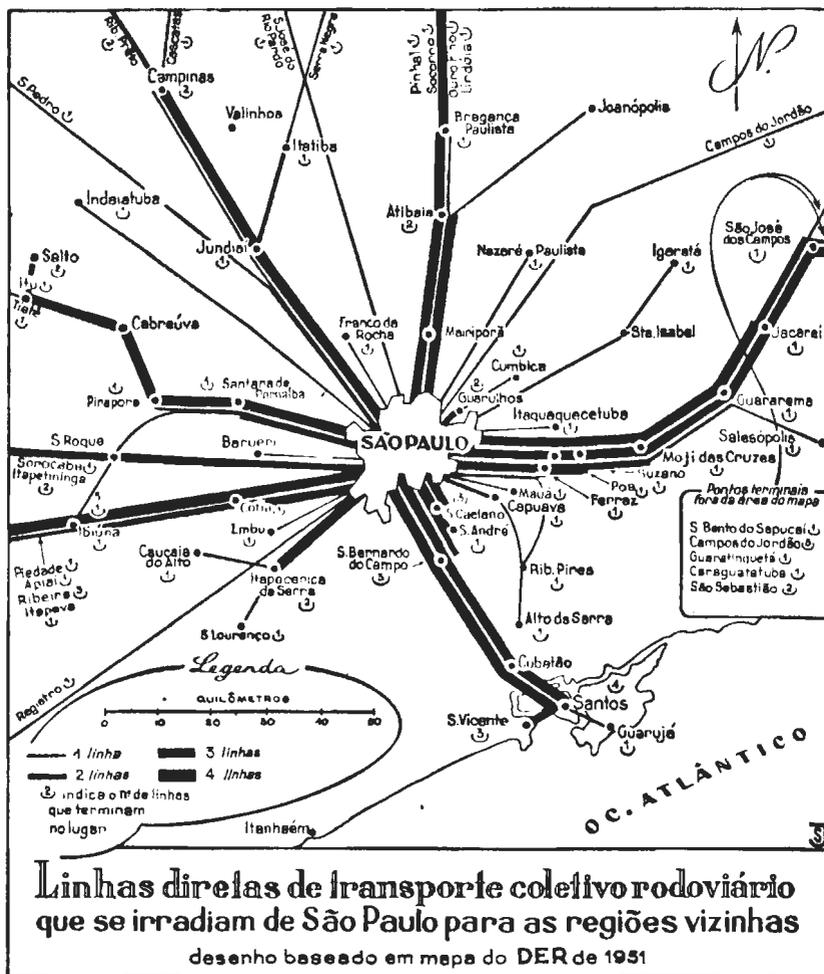
Graças a essas circunstâncias, a cidade de São Paulo tem atuado de maneira destacada, nos últimos cem anos, em diferentes setores da *vida política* estadual e nacional. Homens públicos, paulistanos ou não, que viram sua carreira política coroada de êxito na Capital do Estado, acabaram por projetar-se no panorama nacional, de maneira inconfundível. Transformaram-se em “agentes de civilidade” — conforme a feliz observação de GILBERTO FREYRE — desde que “São Paulo madrugou, na paisagem não só brasileira mas sul-americana, como centro de uma civilidade menos urbana porém mais cívica que a irradiada das cidades-Côrtes” (11).

Mas a cidade possui muitas outras funções: a *administrativa*, por ser a sede do Governo Estadual e graças à excepcional importância de sua administração municipal; a *religiosa*, por ser sede de um dos mais populosos Arcebispados do Mundo (cujo atual titular faz parte do Colégio dos Cardeais) e pelo número elevado de templos e de associações deste caráter, não apenas dentro do Catolicismo Romano — que é a religião da grande maioria de seus habitantes — como também dentro do Protestantismo, da religião Greco-cismática, do Mosaísmo, etc.; além de outras atividades, que dizem respeito à *vida esportiva* (em que o futebol aparece como merecedor das preferências da população, embora outros esportes sejam largamente praticados em seus numerosos clubes) e aos *divertimentos*, sobretudo cinemas e teatros (cujos salões vivem, em geral, superlotados).

Por conseguinte, ao contrário de outras cidades que se deixaram dominar pela função econômica, São Paulo soube muito bem equilibrar suas atividades, estimulando igualmente o progresso material e as manifestações do espírito.

---

(11) FREYRE (Gilberto), no Prefácio à *História e Tradições da Cidade de São Paulo*, de ERNANI SILVA BRUNO, vol. I, pág. XV, ed. José Olímpio, Rio de Janeiro, 1954.



São Paulo e sua mais próxima área de influência.

O “Grande São Paulo”, as cidades satélites e sua área de influência.

Em sua espetacular expansão demográfica e territorial, a cidade de São Paulo foi, de maneira quase sempre rápida, transformando muitos de seus antigos subúrbios em bairros; e chegou, mesmo, a praticar algumas verdadeiras conurbações.

Com efeito, arrabaldes afastados ou subúrbios da Capital paulista em 1890 — como Santana, Perdizes, Pinheiros, Ipiranga e Penha — viram-se integrados na área urbana da metrópole, o mesmo acontecendo com sedes de municípios, como é o caso de Santo Amaro. Por outro lado, já não se percebe a separação entre a Capital e a vizinha cidade de São Caetano do Sul, por sua vez unida à de Santo André.

Existe, por conseguinte, um *Grande São Paulo*, cujos limites correspondem aproximadamente aos do chamado Planalto Paulistano. Nessa área vive uma população que pode ser avaliada em cêrca de 3,5 milhões de habitantes.

A maior ou menor influência da cidade está presente, hoje, desde a Serra da Cantareira, ao Norte, até à região em que se acham as represas construídas pela "Light & Power", nas vizinhanças das escarpas da Serra do Mar, ao Sul; desde a região de Cotia e Itapeverica da Serra, para as bandas de Oeste, até à região de Arujá, Itaquaquecetuba e Suzano, para o lado de Leste; e alcança, através dos trilhos da "E. F. Santos-Jundiaí", a Sudeste, as áreas em que se encontram Mauá e Ribeirão Pires. São êsses, em última análise, os atuais *subúrbios* da Capital paulista.

Mas a influência de São Paulo faz-se sentir bem mais longe ainda. Alcança o litoral do Atlântico, onde se ergue Santos, sob muitos aspectos *cidade gêmea* da Capital paulista, com seu movimentado pôrto (que é, por excelência, o pôrto de São Paulo) e suas praias, que o paulistano de tôdas as categorias sociais frequênta sempre que pode, conforme testemunha o espantoso tráfego da Via Anchieta nos fins de semana. Atinge, também, o que poderemos considerar como suas *ciudades satélites*: Moji das Cruzes, cujo destino será integrar-se no "Grande São Paulo", graças à sua proximidade, facilidade de acesso e recente desenvolvimento industrial; São Roque, Jundiaí, Atibaia . . .

Resta lembrar, finalmente, que, em virtude de sua posição econômica, cultural e política, a cidade de São Paulo comanda um vasto "hinterland", o qual, em última análise, se serve do pôrto de Santos e corresponde à região brasileira que PRESTON JAMES, em seu estudo sôbre o nosso país, não teve dúvidas em colocar sob o título de "São Paulo" (12): não apenas

---

(12) JAMES (Preston), obra citada, cap. V.

todo o território paulista, mas também o Norte do Paraná, o Sul de Mato Grosso, o Triângulo Mineiro, o Sul de Goiás e o Sul de Minas Gerais.

Relações de natureza econômica e influências culturais (realizadas através da imprensa e da radiodifusão) põem êsse extenso “arrièrepays” em contato permanente com a metrópole paulista, que passa a ser, sob muitos aspectos, a sua verdadeira *metrópole regional*.

### *Uma verdadeira metrópole*

Por sua situação geográfica, pelo número de seus habitantes, pela fôrça e pelas características de suas funções, como ainda por sua extensa área de influência, a cidade de São Paulo bem merece, realmente, a designação de *metrópole regional*, tomada a primeira palavra desta expressão não no sentido vulgar, puramente político-administrativo, mas em seu sentido etimológico — o de “cidade-mãe”. Dá-se com a Capital paulista o que se verifica, em proporções talvez menores e de forma menos expressiva, em relação à cidade de Belém do Pará — metrópole da Amazônia, e a cidade do Recife — metrópole do Nordeste. Outros exemplos, além desses três, não nos parece ser possível apontar dentro do atual panorama geográfico brasileiro.

Capital do Estado mais populoso e de maior fôrça econômica da Federação Brasileira e, ao mesmo tempo, a maior cidade do país e metrópole regional de uma das mais povoadas e ricas regiões do Brasil, São Paulo vê, com justificado orgulho, ampliarem-se cada vez mais sua importância e sua esfera de influência. É como se os seus 3 milhões de habitantes quisessem reproduzir, de maneira menos rude e bem mais estável, a epopéia imortal de seus maiores do seiscentismo.

Esta é a grande cidade, que estava a exigir um estudo de geografia urbana à altura de sua importância e que constitui o objeto da presente obra, de que êste capítulo é um pequenino e modestíssimo preâmbulo. Ao escrevê-lo, não visamos a outra coisa senão oferecer, ao leitor que desconhece a Capital paulista ou, nela vivendo, transita por suas ruas sem compreendê-la, os traços essenciais de sua geografia urbana, seus aspectos mais marcantes e sugestivos.

A verdadeira obra (que num esforço conjugado se propuseram realizar alguns membros da seção paulista da Associação dos Geógrafos

Brasileiros) encontra-se realmente nos capítulos que vêm a seguir, nos quais se procederá à análise geográfica dos aspectos vitais da metrópole paulista — o *quadro natural*, a *evolução urbana*, a *função industrial*, a *área central*, os *bairros* e os *subúrbios*.

Quem tiver oportunidade de percorrê-la até seu capítulo final — examinando com a necessária atenção a massa de informações que nela se contém, analisando as considerações expendidas e as conclusões a que chegaram seus autores, apreciando e interpretando suas ilustrações, avaliando o que ela significa como pesquisa de campo e de gabinete — haverá de compreender que não cometemos nenhum exagero ao fazer as afirmações registradas no presente capítulo introdutório. Terá diante de si, estamos certos, um *retrato geográfico* de São Paulo, cidade trimilionária.

## BIBLIOGRAFIA (\*)

### 1. Estudos especiais (referentes à cidade de São Paulo e à região em que se encontra):

- AB'SÁBER (Aziz Nacib) — *Notas sobre a geomorfologia do Jaraguá e vizinhanças*, em "Filosofia, Ciências e Letras", ano XII, n.º 10, São Paulo, 1948. — *Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. II (1947), São Paulo, 1952. — *Os terraços fluviais da região de São Paulo*, em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" (1952-53), São Paulo, 1953.
- AGUDO (José) — *Gente Rica* (Cenas da vida paulistana), ed. "O Pensamento", São Paulo, 1912.
- ALMEIDA (Aluísio de) — *São Paulo em 1907*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 29 de dezembro de 1950.
- ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *As camadas de São Paulo e a tectônica da Serra da Cantareira*, em "Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia", vol. 4, n.º 2, São Paulo, setembro de 1955.
- ALMEIDA (Ramiro de) — *A expansão vertical e latitudinal da cidade de São Paulo*, em "Ilustração Brasileira", Rio de Janeiro, 1929.
- ALMEIDA JÚNIOR (A.) — *A Faculdade de Direito e a Cidade*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- ALMEIDA JÚNIOR (João Mendes de) — *Monografia do município da cidade de São Paulo*, Tip. Jorge Seckler, São Paulo, 1882.
- AMARAL (Edmundo) — *Rótulas e mantilhas* (Evocações do passado paulista), Liv. Civilização Brasileira, Rio de Janeiro, 1932.
- AMARAL (F. Pompeu do) — *A alimentação da população paulistana*, em "Revista do Arquivo", vol. XC, São Paulo.
- ARAÚJO (Oscar Egídio de) — *Latinos e não-latinos no município de São Paulo*, em "Revista do Arquivo", vol. LXXV, São Paulo, 1941. — *Cinco prédios em uma hora*, em "Observador Econômico e Financeiro", ano IX, n.º 104, Rio de Janeiro, 1944.
- ARAÚJO FILHO (J. R. de) — *Alguns aspectos da população de São Paulo*, em "Revista de História", n.º 25, São Paulo, 1956.
- ARROYO (Leonardo) — *Igrejas de São Paulo* (Introdução ao estudo dos templos mais característicos de São Paulo nas suas relações com a crônica da cidade), Liv. José Olímpio, Rio de Janeiro, 1954.

(\*) Na presente Bibliografia, limitamo-nos a registrar os estudos que mais de perto interessam à geografia urbana de São Paulo. O leitor encontrará maiores subsídios na BIBLIOGRAFIA GERAL, que aparece no fim do vol. IV desta obra.

- AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios de São Paulo* (Primeiros estudos), em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae", São Paulo, 1943. — *Os subúrbios de São Paulo e suas funções*, em "Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros", ano IV, n.º 4, São Paulo, 1944. — *Subúrbios Orientais de São Paulo*, tese de concurso à cátedra de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1945; e uma das partes da obra "Regiões e Paisagens do Brasil", Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1952. — *A Penha e suas "vilas" satélites*, em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae", São Paulo, 1945. — *São Paulo, metrópole moderna*, comentários a fotografias aéreas de Paulo C. Florençano, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 5, São Paulo, julho de 1950. — *São Paulo, cidade tentacular*, em "Paulistânia", n.º 38, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1951. — *São Paulo, Stadt des dynamischen Wachstums*, em "Stadten-Jahrbuch", vol. III, São Paulo, 1953.
- BARBOSA (Sinésio Cunha) — *O loteamento em São Paulo*, ed. "Sociedade Amigos da Cidade", São Paulo, 1941; e em "Revista do Arquivo", vol. LXXXII, São Paulo, 1942.
- BARRETO (Paulo Thedin) — *Ligeiras notas sobre a arquitetura colonial de São Paulo*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- BARROS (Mária Paes de) — *No Tempo de Dantes*, Editôra Brasiliense Ltda., São Paulo, 1946.
- BASTIDE (Rogér) e FERNANDES (Florestan) — *Relações raciais entre negros e brancos em São Paulo* (Ensaio sociológico sobre as origens, as manifestações e os efeitos do preconceito de cor no município de São Paulo), com outros colaboradores, ed. Anhembi Ltda., São Paulo, 1954.
- "BOLETIM DO INSTITUTO DE ENGENHARIA" — *A canalização do rio Tietê no território da Capital e municípios adjacentes*, vol. IV, n.º 19, São Paulo, 1923.
- BROTERO (Frederico A.) — *Aeroportos da cidade de São Paulo*, São Paulo, 1950.
- BRUNO (Ernani Silva) — *História e Tradições da cidade de São Paulo*, em três volumes, Liv. José Olímpio, Rio de Janeiro, 1954.
- BURNO (Francisco de Assis Vieira) — *A cidade de São Paulo* (Recordações evocadas de memória), em "Revista do Centro de Ciências, Letras e Artes", ano II, ns. 1-2-3, Campinas, 1903.
- CALDEIRA (Nelson Mendes) — *Construções no Rio e São Paulo*, em "Observador Econômico e Financeiro", ano IV, n.º 47, Rio de Janeiro, 1939. — *Aspectos da evolução urbana de São Paulo*, em "Boletim do Departamento Estadual de Estatística", ano I, n.º 6, São Paulo, 1939. — *As capitais da América*, em "Boletim do Dep. Estadual de Estatística", ano III, n.º 2, São Paulo, 1941. — *São Paulo entre as grandes cidades do Mundo*, em "Digesto Econômico", ano I, n.º 11, São Paulo, outubro de 1945. — *São Paulo a galope*, em "Paulistânia", n.º 38, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1951.
- CANNABRAVA (Alice P.) — *Chácaras paulistanas*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. IV, 1950, São Paulo, 1953.
- CAPRI (Roberto) — *São Paulo, a Capital Artística na comemoração do Centenário*, São Paulo, 1922.
- CARVALHO (Afonso José de) — *Os primeiros anos de São Paulo*, Liv. Duprat, São Paulo, 1932; e na "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XXIX, São Paulo, 1932. — *São Paulo antigo (1882-1886)*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XLI, São Paulo, 1942; ed. Imprensa Oficial, São Paulo, 1944.
- CARVALHO (Delgado de) — *São Paulo, a cidade das indústrias*, em "Boletim Geográfico", ed. C. N. G., ano I, n.º 3, Rio de Janeiro, junho de 1943. — *A cidade de São Paulo*, um dos capítulos de "Aspectos Geográficos da Terra Bandeirante", ed. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1954.
- CONSELHO NACIONAL DE ESTATÍSTICA — *Sinopse Estatística do Município*

- de São Paulo, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1951.
- CORTESÃO (Jaime) — *A fundação de São Paulo, capital geográfica do Brasil*, Editôra Livros de Portugal, Rio de Janeiro, 1955.
- DAMANTE (Hélio) — *Quando a cidade faz anos*, em "Paulistânia", n.º 38, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1951.
- DEBENEDETTI (E.) e SALMONI (A.) — *Architettura Italiana a San Paulo*, ed. Instituto Cultural Ítalo-Brasileiro, São Paulo, 1953. — *Arquitetura Italiana em São Paulo*, em "Diário de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- DEFFONTAINES (Pierre) — *O sítio de São Paulo e A zona hortense de São Paulo*, em "Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo", na revista "Geografia", ano I, n.º 2, São Paulo, 1935. — *As duas grandes cidades: Rio de Janeiro e São Paulo*, capítulo III da obra "Geografia Humana do Brasil", ed. Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1940.
- "DIGESTO ECONÔMICO" — *São Paulo de 1870 e o início da indústria de tecidos de algodão*, ano I, n.º 4, São Paulo, março de 1945. — *O desequilíbrio entre o número de habitantes e o de residências em São Paulo*, ano I, n.º 11, São Paulo, outubro de 1945. — *O grande pulmão comercial de São Paulo*, ano II, n.º 14, São Paulo, janeiro de 1946.
- DORIA (Esdragnolle) — *Aspectos de São Paulo — São Paulo na bruma*, em "O Jornal do Comércio", Rio de Janeiro, 1.º de novembro de 1916.
- DUARTE (Raul) — *São Paulo de ontem e de hoje*, ed. "Revista dos Tribunais", São Paulo, 1941.
- EDIÇÕES MELHORAMENTOS — *Isto é São Paulo*, São Paulo, 1951. — *São Paulo Antigo, São Paulo Moderno* (Album comparativo), São Paulo, 1953.
- EGAS (Eugênio) — *São Paulo, a cidade*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XIV, 1909, São Paulo, 1912.
- EMPRESA DE PUBLICAÇÕES ASSOCIADAS — *São Paulo, metrópole do século XX*, São Paulo, 1942.
- FERREIRA (Bartos) — *Grandezas e misérias de uma grande capital*, em "Digesto Econômico", ano V, n.º 59, São Paulo, outubro de 1949.
- *Meio século de São Paulo*, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1954.
- *A cidade que mais cresce no Mundo*, em "Diário de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- FERREIRA (Jorge) — *São Paulo*, com fotografias de Henri Balloot, em "O Cruzeiro", ano XXVI, n.º 15, Rio de Janeiro, 23 de janeiro de 1954.
- FERREIRA (Tito Lívio) — *Onde nasceu a cidade*, em "Paulistânia", n.º 38, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1951. — *São Paulo de 1830*, em "A Gazeta", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- FLOREAL (Sílvio) — *Ronda da Meia-Noite* (Vícios, misérias e esplendores da cidade de São Paulo), Tip. Cúpulo, São Paulo, 1925.
- FLORENÇANO (Paulo C.) — *Nasce uma Metrópole*, com estampas de Diógenes Duarte Paes e Pedro Alzaza, ed. Companhia Antártica Paulista, Liv. Martins, São Paulo, 1954.
- FRANÇA (Ary) — *Notas sobre a frequência dos ventos na cidade de São Paulo*, em "Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros", ano IV, n.º 5, São Paulo, 1944. — *Estudo sobre o clima da Bacia de São Paulo*, tese de doutoramento, Boletim n.º 70 (Geografia n.º 3) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1946.
- FREIRE (Vitor S.) — *Melhoramentos de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano VI, n.º 33, São Paulo, 1911.
- FREITAS (Affonso A. de) — *Plan'História da cidade de São Paulo (1800-1874)*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XVI, 1911, São Paulo, 1914. — *Tradições e Reminiscências Paulistanas*, ed. Lobato, São Paulo, 1921. — *A cidade de São Paulo no ano de 1822*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XXVII, 1925, São Paulo, 1927. — *Dicionário Histórico, Topográfico, Etnográfico Ilustrado do Município de São Paulo*, como I (letra "A"), Gráfica Paulista, São Paulo, 1930.
- FREITAS (Ruy Osorio de) — *Sobre as origens da Bacia de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, outubro de 1951.

- GIOVANETTI (L. V.) — *Os italianos e o quarto centenário de São Paulo*, em "Diário de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- HELLER (Frederico) — *O caminho para a economia metropolitana*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- JAMES (Preston E.) — *Rio de Janeiro and São Paulo*, em "The Geographical Review", vol. XXIII, Nova York, 1933. — *São Paulo City*, na obra "Latin America", ed. Lothrop, Lee & Shepard, Nova York, 1942; e na obra "Brazil", ed. The Odyssey Press, Nova York, 1946.
- JARDIM (Caio) — *São Paulo no século XVIII*, em "Revista do Arquivo", vol. XLI, São Paulo, 1937.
- J. M. N. — *Aspectos do desenvolvimento da Capital*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 24 de dezembro de 1950; e em "Paulistânia", n.º 39, São Paulo, março-abril de 1951.
- JOCHMANN (João) — *Aspectos demográficos do Rio e São Paulo*, em "Digesto Econômico", ano I, n.º 7, São Paulo, junho de 1945.
- JOLY (Aylthon Brandão) — *Estudo fitogeográfico dos Campos do Butantã (São Paulo)*, tese de doutoramento, Fac. Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1950.
- JÚNIUS — *Em São Paulo* (Notas de viagem), ed. Dolivais Nunes, São Paulo, 1883.
- JUNOT (Lucas R.) — *Estudo da temperatura da cidade de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. II, ed. C. N. G., Rio de Janeiro, 1942.
- KARFELD (Kurt Peter) — *São Paulo*, álbum com fotografias em cores, introdução de F. Prestes Maia, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1954.
- KOENIGSWALD (Gustavo) — *São Paulo*, Berlim, 1895. — *San Paolo*, tradução italiana de Luigi de Simone, São Paulo, 1895.
- LEÃO (Antônio Carneiro) — *São Paulo*, em 1920, ed. "Anuário Americano", Rio de Janeiro, 1920.
- LEÃO (Mário Lopes) — *O crescimento da população da cidade de São Paulo*, em "Engenharia", ano III, n.º 33, São Paulo, 1945. — *O Metropolitano em São Paulo*, São Paulo, 1945.
- LEBRFT (Padre J. L.) — *Sondagem preliminar a um estudo sobre a habitação em São Paulo*, em "Revista do Arquivo", vol. CXXXIX, São Paulo, 1951.
- LEINZ (Viktor) — *Água subterrânea na Bacia de São Paulo*, em "Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia", vol. 4, n.º 2, São Paulo, setembro de 1955.
- LEITE, S. J. (Serafim) — *Nóbrega e a fundação de São Paulo*, ed. Instituto de Intercâmbio Luso-Brasileiro, Lisboa, 1953. — *A cidade de São Paulo e a Companhia de Jesus*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- LINGUANOTTO (Daniel) — *IV centenário de São Paulo*, em "Manchete", Rio de Janeiro, 23 de janeiro de 1954.
- LIVRARIA MARTINS EDITORA, S. A. — *Guia Pitoresco e Turístico de São Paulo*, s/ data.
- LODI (Carlos) — *Sviluppo e problemi di San Paolo*, em "Urbanistica", n.º 7, Roma, 1951.
- MAIA (Francisco Prestes) — *Plano de Avenidas para a cidade de São Paulo*, Prefeitura Municipal, Comp. Melhoramentos, São Paulo, 1930. — *O zoneamento urbano*, ed. "Sociedade Amigos da Cidade", São Paulo, 1936. — *Os melhoramentos de São Paulo*, ed. Prefeitura Municipal, São Paulo, 1945. — *São Paulo no IV centenário*, introdução à obra de Kurt P. Karfeld, "São Paulo", Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1954. — *Os grandes problemas urbanísticos de São Paulo*, em "Digesto Econômico", ano VIII, n.º 96, São Paulo, novembro de 1952; ano IX, n.º 97, São Paulo, dezembro de 1952; ano IX, n.º 98, São Paulo, janeiro de 1953; ano IX, n.º 99, São Paulo, fevereiro de 1953; ano IX, n.º 100, São Paulo, março de 1953; ano IX, n.º 102, São Paulo, maio de 1953.
- MARQUES (Abílio A.) — *Indicador de São Paulo* (administrativo, judicial, industrial e comercial, para o ano de 1878, acompanhado de mapa topográfico da cidade, município e comarca de São Paulo e da carta das estradas de ferro da Província), Tip. Jorge Seckler, São Paulo, 1878.
- MARQUES (Cícero) — *Tempos passados...*, ed. Moema, São Paulo,

1942. — *De Pastora a Rainha* (Memórias), ed. Rádio Panamericana S. A., São Paulo, 1944.
- MARTIN (JULES), PRESTANA (N. R.) e VANORDEN (H.) — *São Paulo antigo e São Paulo moderno*, São Paulo, 1905.
- MARTINS (Antônio Egídio) — *São Paulo Antigo (1554 - 1910)*, dois volumes, Liv. Alves, Rio de Janeiro, 1911-12.
- MATOS (J. N. Belfort de) — *Breve notícia sobre o clima de São Paulo, 1906*. — *O clima de São Paulo*, Boletim n.º 48 (série II) do Serviço Meteorológico, São Paulo, 1925.
- MATOS (Odilon Nogueira de) — *A cidade de São Paulo no século XIX*, em "Revista de História", vol. X, ns. 21-22, São Paulo, janeiro-junho de 1955.
- MELLO (Randolpho Homem de) — *A água em São Paulo*, em "Revista do Arquivo", vol. XIX, São Paulo, 1935.
- MEDINA (José) — *São Paulo -- o que foi e o que é*, Ind. Gráfica Donato, São Paulo, 1954.
- MENDES (Josué Camargo) — *O problema da idade das camadas de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 5, São Paulo, julho de 1950.
- MENEZES (Raimundo de) — *Histórias da História de São Paulo*, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1954.
- MENUCCI (Sud) — *O Município da Capital*, em "Revista do Arquivo", vol. IV, São Paulo, 1934. — *O Município da Capital*, em "Revista do Arquivo", vol. XII, São Paulo, 1935.
- MICHALANY (Douglas) — *São Paulo no limiar do seu quinto século*, com desenhos de Jan Eckschmidt, Gráfica-Editora Michalany Ltda., São Paulo, 1955.
- MILANO (Miguel) — *Os Fantasmas de São Paulo antiga*, Liv. Saraiva, São Paulo, 1949.
- MILLIET (Sérgio) — *Recenseamentos antigos e São Paulo em 1886* na obra "Roteiro do café e outros ensaios", ed. Departamento de Cultura, São Paulo, 1939.
- MIRANDA (José Tavares de) e SCLAR (Salomão) — *São Paulo, a cidade que mais cresce no Mundo*, em "Manchete", n.º 14, Rio de Janeiro, 26 de julho de 1952.
- MONBEIG (Pierre) — *La Ville de Saint-Paul*, em "Revue de Géographie de Lyon", ano XXV, n.º 4, Lyon, 1950. — *La croissance de la ville de São Paulo*, em "Revue de Géographie Alpine", Grenoble, 1953. — *Aspectos geográficos do crescimento da cidade de São Paulo*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954; e no "Boletim Paulista de Geographia", n.º 16, São Paulo, março de 1954.
- MORSE (Richard N.) — *São Paulo — Raízes oitocentistas da metrópole*, em "Anais do Museu Paulista", tomo XIV, São Paulo, 1950. — *A cidade de São Paulo no período 1855-1890*, em "Sociologia", vol. XIII, ns. 3-4, São Paulo, 1951, e vol. XIV, ns. 1-2, São Paulo, 1952. — *São Paulo in the nineteenth century: economic roots of the metropolis*, em "Inter-American Economic Affairs", vol. V, n.º 3, 1951.
- MOTA (Otoniel) — *Do Rancho ao Paldácio* (Evolução da civilização paulista), Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1941.
- MOTA FILHO (Cândido) — *Aspectos da cidade*, em "Diário de São Paulo", São Paulo, 2 de dezembro de 1947.
- MOURA (Paulo Cursino) — *São Paulo de Outrora* (Evocações da metrópole e psicologia das ruas), Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1932.
- MÜLLER (Nice Lecocq) — *Em menos de um século, a cidade de São Paulo viu alterar-se profundamente sua fisionomia urbana*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 16, São Paulo, março de 1954.
- NEMÉSIO (Vitorino) — *O Campo de São Paulo* (A Companhia de Jesus e o plano português do Brasil), Lisboa, 1954.
- NOGUEIRA (J. L. de Almeida) — *A Academia de São Paulo* (Tradições e reminiscências), nove volumes, São Paulo, 1907-12.
- "OBSERVADOR ECONÔMICO E FINANCEIRO" — *As construções em São Paulo*, ano IV, n.º 44, Rio de Janeiro, setembro de 1939. — *Construções na Capital de São Paulo*, ano V, n.º 50, Rio de Janeiro, março de 1940; e ano V, n.º 53, Rio de Janeiro, junho de 1940. — *Edificações na cidade de São Paulo em 1941*, ano VII, n.º 79, Rio de Ja-

- neiro, agosto de 1942. — *Evolução urbanística de São Paulo*, ano X, n.º 117, Rio de Janeiro, outubro de 1945. — *O crescimento da cidade*, ano XV, n.º 180, Rio de Janeiro, janeiro de 1951. — *Transporte coletivo em São Paulo*, ano VIII, n.º 91, Rio de Janeiro, agosto de 1943.
- “O ESTADO DE SÃO PAULO” — *Há sessenta anos faz-se ouvir nos acontecimentos de maior relevância para a vida do Estado e do País*, São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- PÁDUA (Ciro T. de) — *O negro em São Paulo*, em “*Revista do Arquivo*”, vol. LXXVII, São Paulo, 1941.
- PAGANO (Auchos) — *O efetivo demográfico de São Paulo na data de seu IV centenário*, em “*Correio Paulistano*”, São Paulo, 24 de janeiro de 1954.
- PAULA (Eurípides Simões de) — *Contribuição monográfica para o estudo da segunda fundação de São Paulo* (Da pequena cidade de há meio século à grande metrópole de hoje), em “*Fôlha da Manhã*”, São Paulo, 25 de janeiro de 1936; separata, São Paulo, 1936.
- “PAULISTÂNIA” — *São Paulo de ontem, São Paulo de hoje* (Portfólio da evolução da Capital paulista desde os seus primórdios até os dias presentes), n.º 38, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1951. — *O crescimento da Capital*, n.º 40, São Paulo, maio-junho de 1951. — *A retificação do rio Tietê*, n.º 41, São Paulo, julho-agosto de 1951.
- PEDROSA (Carlos) — *Metrópoles do Brasil: São Paulo*, separata da revista “*Cultura Política*”, Rio de Janeiro.
- PEREIRA (Batista) — *A cidade de Anchieta*, em “*Revista do Arquivo*”, vol. XXIII, São Paulo, 1936. — *Piratinga no século XVI*, em “*Revista do Arquivo*”, vol. XLIII, São Paulo.
- PETRONE (Pasquale) — *Ensaio sobre a função industrial de São Paulo*, em “*Paralelos*”, n.º 6, São Paulo, 1947. — *Breve estudo sobre o sítio urbano de São Paulo*, em “*Filosofia, Ciências e Letras*”, n.º 10, São Paulo, 1948. — *As indústrias paulistanas e os fatores de sua expansão*, em “*Boletim Paulista de Geografia*”, n.º 14, São Paulo, julho de 1953. — *A cidade de São Paulo no século XX*, em “*Revista de História*”, vol. X, ns. 21-22, São Paulo, janeiro-junho de 1955.
- PIERSON (Donald) — *Habitações de São Paulo* (Estudo comparativo), em “*Revista do Arquivo*”, vol. LXXXI, São Paulo, janeiro-fevereiro de 1942. — *Um estudo comparativo da habitação em São Paulo*, em “*Revista do Arquivo*”, vol. LXXXII, São Paulo, março-abril de 1942. — *Hábitos alimentares em São Paulo*, em “*Revista do Arquivo*”, vol. XCVIII, São Paulo, 1944.
- PINTO (Adolfo Augusto) — *A transformação e o embelezamento de São Paulo*, Tip. Cardoso Filho & Cia., São Paulo, 1912.
- PINTO (Alfredo Moreira) — *A cidade de São Paulo em 1900* (Impressões de viagem), Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1900.
- PINTO (Álvaro) — *São Paulo, cidade vertiginosa*, Lisboa, 1937.
- PRADO (J. F. Almeida) — *São Paulo antigo e sua arquitetura*, em “*Ilustração Brasileira*”, Rio de Janeiro, 1929. — *A viagem a São Paulo de Tomás Ender*, em “*Diário de São Paulo*”, São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- PRADO JÚNIOR (Caio) — *O fator geográfico na formação e no desenvolvimento da cidade de São Paulo*, na revista “*Geografia*”, ano I, n.º 3, São Paulo, 1935; e na “*Revista do Arquivo*”, vol. XIX, São Paulo, janeiro de 1936. — *Nova contribuição para o estudo geográfico da cidade de São Paulo*, em “*Estudos Brasileiros*”, ano III, vol. 7, ns. 19-21, Rio de Janeiro, 1941. — (Ambos os estudos figuram na obra do autor “*Evolução Política do Brasil e outros estudos*”, Ed. Brasiliense Ltda., São Paulo, 1953).
- RADO (George) — *São Paulo, fastest growing city in the World*, com fotografias de Peter Scheier, Liv. Kosmos, São Paulo, 1954.
- RAFFARD (Henrique) — *Alguns dias na Paulicéia*, em “*Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro*”, vol. LV, II, Rio de Janeiro.
- RESENDE (Francisco de Paula Ferreira de) — *Minhas recordações*, Liv. José Olímpio, São Paulo, 1944.

- "REVISTA DO ARQUIVO" — São Paulo de 100 anos atrás e de hoje, ano I, vol. I, São Paulo, 1934.
- RUDOLFER (Bruno) e VOCI (Antônio le) — *O transporte coletivo na cidade de São Paulo* (Pesquisas, recenseamentos e estudos técnicos), Prefeitura Municipal, São Paulo, 1943.
- SAMPAIO (Teodoro) — *São Paulo no tempo de Anchieta*, São Paulo, 1897. — *São Paulo de Piratininga no fim do século XVI*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. IV, 1898-99, São Paulo, 1899. — *São Paulo no século XIX*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. VI, 1900-01, São Paulo, 1902. — *A fundação da cidade de São Paulo*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. X, 1905, São Paulo, 1906.
- SANT'ANNA (Nuto) — *São Paulo antigo*, em "Revista do Arquivo", ano I, vol. IX, São Paulo, 1935. — *São Paulo Histórico* (Aspectos, lendas e costumes), seis volumes, ed. Departamento de Cultura, São Paulo, 1937. — *Metrópole* (Histórias da cidade de São Paulo), três volumes, ed. Departamento de Cultura, São Paulo, 1950. — *Os muros defensivos da vila*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- SARAIVA (Amadeu de Barros) — *As recentes criações urbanas em São Paulo*, em "Arquitetura no Brasil", vol. V, n.º 29, Rio de Janeiro, junho-julho de 1926.
- SECRETARIA DA AGRICULTURA — *A Capital de São Paulo* em 1933, ed. Diretoria de Publicidade Agrícola, São Paulo, 1934.
- SESSLER (I. J.) e GYGAS (Théo) — *Eis São Paulo*, Editora Monumento S. A., São Paulo, 1954.
- SILVA (Jacinto C. Teixeira da) — *Cidade de São Paulo* (Guia ilustrado do viajante), Ed. Monteiro Lobato, São Paulo, 1924.
- SILVA (Raul de Andrada e) — *São Paulo nos tempos coloniais*, em "Revista de História", vol. X, ns. 21-22, São Paulo, janeiro-junho de 1955.
- SOCIEDADE EDITORA INDEPENDÊNCIA — *A Capital paulista comemorando o centenário da Independência*, São Paulo, 1920.
- SOUSA (Everardo Valim de) — *A Paulicéia há 60 anos*, em "Revista do Arquivo", vol. CXI, São Paulo, 1946.
- TAUNAY (Afonso d'E.) — *São Paulo nos primeiros anos — 1554-1601* (Ensaio de reconstituição social), Arrault & Cie., Tours, 1920. — *São Paulo no século XVI*, Arrault & Cie., Tours, 1921. — *Piratininga*, Tip. Ideal, São Paulo, 1923. — *Non Ducor, Duco* (Notícias de São Paulo, 1565-1820), Tip. Ideal, São Paulo, 1924. — *História seiscentista da vila de São Paulo*, quatro volumes, Tip. Ideal, São Paulo, 1926-29. — *Antigos aspectos paulistas*, ed. "Diário Oficial", São Paulo, 1927. — *História da vila de São Paulo no século XVIII*, Imprensa Oficial, São Paulo, 1931. — *História da cidade de São Paulo no século XVIII*, três volumes, Imprensa Oficial, São Paulo, 1934-35. — *Em São Paulo setecentista*, em "Revista do Arquivo", vol. VIII, São Paulo, 1935. — *Entradas e saídas da cidade*, em "Revista do Arquivo", vol. IX, São Paulo, 1935. — *Urbanismo primitivo*, em "Revista do Arquivo", vol. X, São Paulo, 1935. — *Ensaios de História Paulistana*, Imprensa Oficial, São Paulo, 1941. — *Velho São Paulo*, três volumes, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1952-54. — *Os quatro séculos paulistanos*, em "Correio Paulistano", São Paulo, 25 de janeiro de 1954. — *Os quatro séculos de São Paulo*, em "Fôlha da Manhã", São Paulo, 25 de janeiro de 1954. — *O epos bandeirante e São Paulo vila e cidade*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954. — *História da cidade de São Paulo*, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1954.
- TELES (Augusto C. da Silva) — *Melhoramentos de São Paulo*, ed. Escolas Profissionais Salesianas, São Paulo, 1907.
- THE SÃO PAULO TRAMWAY, LIGHT AND POWER CO. LTD. — *Cinquenta anos de progresso com São Paulo*, São Paulo, 1950.
- "TIME" — *City of Enterprise*, New York, 21 de janeiro de 1952.
- VAMPRÉ (Spencer) — *Memórias para a História da Academia de São Paulo*, Liv. Acadêmica, dois volu-

- mes, São Paulo, 1924. — *A Academia de São Paulo na história intelectual do Brasil*, em “Revista de Crítica Judiciária”, ano IV, n.º 1, Rio de Janeiro, 1927.
- VARGAS (Milton) e BERNARDO (G.) — *Nota para o estudo regional do solo do centro da cidade de São Paulo*, em “Revista Politécnica”, ano XLI, n.º 149, São Paulo, 1945.
- VILARES (Henrique Dumont) — *A indústria em São Paulo*, ed. Centro Industrial Jaguaré, São Paulo, 1939.
- *Urbanismo e Indústria em São Paulo*, São Paulo, 1946.
- “Visão” — *São Paulo de 400 anos*, vol. 4, n.º 2, Rio de Janeiro, 22 de janeiro de 1954.
- VOCE (Antônio Le) — *Transporte coletivo em São Paulo no ano de 1934*, em “Revista do Arquivo”, vol. XXI, São Paulo, março de 1936.
- WERNER (Teodoro Gustavo) — *São Paulo, a nova metrópole sul-americana*, Tip. Siqueira, São Paulo, 1942.

## II. Estudos gerais e subsidiários (em que há referências à cidade de São Paulo e à sua região):

- ALMEIDA (Francisco José de Lacerda e) — *Diários de Viagem (1780-88)*, nova edição do Instituto Nacional do Livro, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1944.
- AMORIM (Anibal) — *Viagens pelo Brasil*, 1909, Livraria Garnier, s/ data, Rio de Janeiro.
- ARAÚJO (José de Sousa Azevedo Pizarro e) — *Memórias Históricas do Rio de Janeiro*, 1820, nova edição do Instituto Nacional do Livro, vol. VIII (1.ª parte), Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1948.
- ARNOLD (Samuel Greene) — *Viaje por America del Sur (1847-48)*, tradução espanhola de Clara de la Rosa, ed. Emecê, Buenos Aires, 1951.
- AVÉ-LALLEMANT (Roberto) — *Viagem pelo Sul do Brasil (1858)*, dois volumes, tradução brasileira do Instituto Nacional do Livro, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1953.
- AZEVEDO (Sálvio de Almeida) — *Imigração e colonização no Estado de São Paulo*, em “Revista do Arquivo”, vol. LXXV, São Paulo, 1941; e em “Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia”, vol. III, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1944.
- BANCO DO BRASIL — *Estado de São Paulo*, ed. Irmãos Di Giorgio & Cia., Rio de Janeiro, 1954.
- BANDEIRA JÚNIOR (Antônio Francisco) — *A Indústria no Estado de São Paulo em 1901*, Tip. “Diário Oficial”, São Paulo, 1901.
- BAPTISTA FILHO (Olavo) — *Ecologia e aspectos demográficos do Estado de São Paulo*, em “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 16, São Paulo, março de 1954.
- BELMONTE — *No Tempo dos Bandeirantes*, 2.ª edição, Departamento de Cultura, São Paulo, 1940.
- BERNÁRDEZ (Manuel) — *El Brasil — Su vida, su trabajo, su futuro*, Buenos Aires, 1908. — *Nel paese dell'oro verde: visioni dello Stato di S. Paolo, estratto da Il Gigante Giacente*, ed. Maglione & Strini, Roma, 1924.
- BERTARELLI (Ernesto) — *Il Brasile Meridionale*, Tip. Editrice Nazionale, Roma, 1914.
- BONNAURE (Albert) — *Livro de Ouro do Estado de São Paulo* (Relatório industrial, comercial e agrícola), Comp. Melhoramentos, São Paulo, 1914.
- BRASIL (Raimundo Pereira) — *São Paulo, força econômica*, ed. “Revista dos Tribunais”, São Paulo, 1949.
- BRISOLLA (Carlos Monteiro), FONSECA (Antônio Carlos) e IGNACIO (Antônio Pereira) — *São Paulo e seus homens no Centenário*, dois volumes, Emp. Pub. Independência, São Paulo, 1922.
- BROWN (Harriet McCune) e BAILEY (Helen Miller) — *Our Latin American Neighbors*, Houghton Mifflin Co., Boston, 1944.
- CAMARGO (José Francisco de) — *Crescimento da população no Estado de São Paulo e seus aspectos econômicos*, tese de doutoramento, três volumes, Boletim n.º 153 da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1952.
- CANSTATT (Oscar) — *O Brasil — A terra e a gente (1871)*, tradução brasileira de Eduardo de Lima Cas-

- tro, ed. Pongetti, Rio de Janeiro, 1954.
- CAPRI (Roberto) — *O Estado de São Paulo e seus Municípios*, Tip. Pocaí & Weiss, São Paulo, 1913. — *São Paulo em 1921-22*, São Paulo, 1922.
- CARVALHO (C. M. Delgado de) — *Le Brésil Méridional* (Étude économique), ed. Société Anonyme de Publications Périodiques, E. Desfossés Imp., Paris, 1910.
- CASAL (Padre Manuel Aires de) — *Corografia Brasilica ou Relação Histórico-geográfica do Reino do Brasil*, 1817, dois volumes, edição fac-similar do Instituto Nacional do Livro, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1945.
- CLEMENCEAU (Georges) — *Notes de voyages dans l'Amérique du Sud*, Lib. Hachette, Paris, 1911.
- CODMANN (John) — *Ten months in Brazil*, ed. Grant & Son, Edimburgo, 1870.
- COELHO (Salvador José Correia) — *Passage à minha Terra*, Tip. da Lei, São Paulo, 1860.
- COMISSÃO CENTRAL DE ESTATÍSTICA — *Relatório apresentado ao Exmo. Sr. Presidente da Província de São Paulo*. Tip. King, São Paulo, 1888.
- CONSELHO NACIONAL DE ESTATÍSTICA — *Censo Demográfico (1.º de julho de 1950) — Estado de São Paulo — Seleção dos principais dados*, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1953.
- CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA — *Aspectos geográficos da Terra Bandeirante*, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1954.
- CUSANO (Alfredo) — *Italia d'Oltro Mare — Impressioni e ricordi dei miei cinque anni di Brasile*, ed. Enrico Reggiani, Milão, 1911.
- D'ALINCOURT (Luís) — *Memória sobre a viagem do porto de Santos à cidade de Cuiabá (1818)*, Liv. Martins, São Paulo, 1953.
- D'ASSIER (Adolphe) — *Le Brésil Contemporain*, ed. Durand & Lauriel, Paris, 1867.
- DEFFONTAINES (Pierre) — *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo* (Primeiro esboço de divisão regional), na revista "Geografia", ano I, n.º 2, São Paulo, 1935; e no "Boletim Geográfico", ns. 24 e 25, ed. C. N. G., Rio de Janeiro, 1945. — *Pays et paysage de l'État de Saint-Paul, Brésil — Première esquisse de division régionale*, em "Annales de Géographie", como XLV, Paris, 1936. — *Geografia Humana do Brasil*, em "Revista Brasileira de Geografia", ano I, ns. 1, 2 e 3, Rio de Janeiro, 1939; separata, Rio de Janeiro, 1940; 2.ª edição, Casa do Estudante do Brasil, Rio de Janeiro, 1952.
- DENIS (Ferdinand) — *O Brasil*, dois volumes, tradução portuguesa, Liv. Garnier, Rio de Janeiro, s/ data; edição da Liv. Progresso Editôra, Cidade do Salvador, 1955.
- DENIS (Pierre) — *Le Brésil au XXe. siècle*, 4.ª edição, Lib. Colin, Paris, 1911. — *O Brasil no século XX*, tradução portuguesa, ed. José Bastos & Cia., Lisboa, s/ data. — *Amérique du Sud*, tomo XV (1.ª parte) da "Géographie Universelle" de La Blache e Gallois, Lib. Colin, Paris, 1927.
- DIAS (Artur) — *O Brasil Atual* (Informações geográficas, políticas e econômicas. Impressões de viagem, dados pitorescos e descritivos sobre as principais cidades brasileiras. Homens e coisas da atualidade. Gráficos e dados algarismais), Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1904.
- DOMVILLE-FIFE (Charles W.) — *The United States of Brazil*, ed. Francis Griffiths, Londres, 1910.
- EDGUMBE (Edward) — *A holiday in Brazil and on the River Plate*, ed. Chatte & Windus, Londres, 1887.
- EGAS (Eugênio) — *Os Municípios Paulistas*, dois volumes, São Paulo, 1925. — *Galeria dos Presidentes de São Paulo*, três volumes, Of. "O Estado de São Paulo", São Paulo, 1927.
- EYLAN (Claude) — *Étapes Brésiliennes*, Lib. Plon, Paris, 1940.
- FANUELE (Nicolau) — *Il Brasile*, São Paulo, 1910.
- FERREIRA (Manoel Rodrigues) — *Os Caminhos do Mar*, em "A Gazeta", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- FERRERO (Gina Lombroso) — *Nell' America Meridionale*, ed. Treves, Milão, 1908.
- FIGUEIREDO (J. Lima) — *Cidades e Sertões*, ed. Biblioteca Militar, Rio de Janeiro, 1941.
- FLORENCE (Hércules) — *Viagem fluvial do Tietê ao Amazonas (1825-29)*, tradução brasileira do Visconde de

- Taunay, Ed. Melhoramentos, São Paulo, 1942.
- FREITAS (Afonso A. de) — *Geografia do Estado de São Paulo*, ed. Escolas Profissionais Salesianas, São Paulo, 1906.
- GALVANI (Luigi) — *Esbôço demográfico do Estado de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. III, ed. C.N.G., Rio de Janeiro, 1944.
- GAFFRE (L.) — *Visions du Brésil*, Liv. Alves, Rio de Janeiro, 1912.
- GODOY (Joaquim Floriano de) — *A Província de São Paulo*, ed. "Diário do Rio de Janeiro", Rio de Janeiro, 1875.
- GODOY (Jorge Pires de) — *Almanaque Paulista para 1914*, ed. "Casa Mascote", Campinas, 1913.
- HARNISCH (Wolfgang Hoffmann) — *O Brasil que eu vi*, Comp. Melhoramentos, São Paulo, s/ data.
- HENRIQUE (Paulo) — *Metrópoles e Rincões*, ed. Continental, São Paulo, 1944.
- HOUSSAY (Fredéric) — *De Rio de Janeiro a São Paulo*, ed. Gauthiers Villars, Paris, 1877.
- HUNNICUTT (Benjamin H.) — *Brazil looks forward*, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1945.
- JAMES (Preston E.) — *Industrial development in S. Paulo State, Brazil*, em "Economic Geography", vol. XI, Worcester, 1935. — *The distribution of industries in S. Paulo State, Brazil*, em "Annals of Association of American Geographers", vol. XXV, Lancaster, 1935. — *Latin America*, ed. Lothrop, Lee & Shepard, Nova York, 1942. — *Brazil*, ed. The Odyssey Press, Nova York, 1946.
- KELSEY (Vera) — *Seven keys to Brazil*, ed. Funk & Wagnalls Co., Nova York, 1940. — *Brazil in Capitals*, ed. Harper & Brothers Pub., Nova York, 1942.
- KIDDER (Daniel P.) — *Reminiscências de Viagens e Permanência no Brasil (1837-44)*, dois volumes, tradução brasileira de Moacir N. Vasconcelos, Liv. Martins, São Paulo, 1940.
- KIDDER (Daniel P.) e FLETCHER (James C.) — *O Brasil e os Brasileiros (1855)*, dois volumes, tradução brasileira de Elias Dolianiti, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1941.
- KOSERITZ (Carl von) — *Imagens do Brasil (1883)*, tradução brasileira de Afonso Arinos de Melo Franco, Liv. Martins, São Paulo, 1943.
- LAPOUGE (Gilles) — *A vocação comercial de São Paulo*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954. — *A vocação industrial de São Paulo*, em "O Estado de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- LECLERC (Max) — *Cartas do Brasil*, tradução brasileira de Sérgio Milliet, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1942.
- LEITE (Aureliano) — *História da Civilização Paulista*, Ed. Saraiva, São Paulo, 1954.
- LIMA (Heitor Ferreira) — *Evolução industrial de São Paulo*, Liv. Martins, São Paulo, 1954. — *A indústria paulista em quatrocentos anos*, em "Diário de São Paulo", São Paulo, 25 de janeiro de 1954.
- LOYD (Reginald) — *Impressões do Brasil no século XX* (Sua história, seu povo, comércio, indústrias e recursos), Lloyd's Greater Britain Pub. Co., Londres, 1913.
- LOMONACO (Alfonso) — *Al Brasile*, ed. Vallardi, Milão, 1889.
- LUÍS (Washington) — *Capitania de São Paulo* (Govêrno de Rodrigo Cesar de Meneses), 2.<sup>a</sup> edição, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1938.
- LUNÉ (Antônio João Batista de) e FONSECA (Paulo Delfino) — *Almanaque da Província de São Paulo para 1873*, São Paulo, 1873.
- MACHADO (J. Alcântara) — *Vida e morte do Bandeirante*, ed. "Revista dos Tribunais", São Paulo, 1929, e da Liv. Martins, São Paulo, 1943.
- MACOLA (Ferruccio) — *L'Europa alla conquista dell'America Latina*, ed. Ferdinando Ougania, Veneza, 1894.
- MAGALHÃES (Basílio de) — *O Estado de São Paulo e seu progresso na atualidade*, ed. "Jornal do Comércio", Rio de Janeiro, 1913.
- MARC (Alfred) — *Le Brésil* (Excursion à travers ses 20 provinces), ed. Argolo Ferrão, Paris, 1889.
- MARQUES (Manuel Eufrásio de Azevedo) — *Apontamentos históricos, geográficos, biográficos, estatísticos, e noticiosos da Província de São Paulo*, ed. Laemmert, dois volumes, Rio de Janeiro, 1879; reedição da Liv. Martins, São Paulo, 1952.

- MATOS (Odilon Nogueira de) — *A evolução ferroviária de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. IV, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1944.
- MAWE (John) — *Viagens ao interior do Brasil (1810)*, tradução brasileira de Solena Benevides Viana, ed. Zélio Valverde, Rio de Janeiro, 1944.
- MENDES (Renato da Silveira) — *As estradas de rodagem de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. IV, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1944.
- MILLIET (Sérgio) — *Roteiro do café e outros ensaios*, São Paulo, 1939. — *O negro em São Paulo*, em "Observador Econômico e financeiro", n.º 72, Rio de Janeiro, 1942.
- MOREL (Charles) — *Province de São Paulo*, ed. Gaspar da Silva, Rio de Janeiro, 1888.
- MOURA (Francisco I. Xavier de Assis) — *Almanaque administrativo, comercial e industrial da Província de São Paulo para o ano bissexto de 1884*, Tip. Jorge Seckler, São Paulo, 1883.
- MULLER (Daniel Pedro) — *Ensaio dum quadro estatístico da Província de São Paulo*, Tip. Costa da Silveira, São Paulo, 1838; reedição literal, Of. "O Estado de São Paulo", São Paulo, 1923.
- NÓBREGA (Melo) — *História de um rio - o Tietê*, Liv. Martins, São Paulo, 1948.
- OCTAVIO (Rodrigo) — *Minhas memórias dos outros*, Liv. José Olímpio, Rio de Janeiro, 1934.
- ORLANDO (Pedro) — *Anuário de São Paulo*, Ed. Clássico-Científica, São Paulo, 1948.
- PACI (Giuseppina) — *Sotto la Croce del Sud - Lo Stato di S. Paolo, Brasile*, ed. Antonio Tisi, São Paulo, 1929.
- PENTEADO (Antônio Rocha) — *Paisagens do Tietê*, comentários a fotografias aéreas de Paulo C. Florençano, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 6, São Paulo, outubro de 1950.
- PINTO (Alfredo Moreira) — *A Província de São Paulo*, dois volumes, São Paulo, 1884. — *Apontamentos para o Dicionário Geográfico do Brasil*, três volumes, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1894-99. —
- São Paulo em 1899* (Corografia do Estado para servir com o mapa de São Paulo de Artur H. O' Leary), Liv. Alves, Rio de Janeiro, 1899.
- PITTA (Sebastião da Rocha) — *História da América Portuguesa*, vol. XXX da coleção "Clássicos Jackson", W. M. Jackson Inc., Rio de Janeiro, 1950.
- PIZARRO (Monsenhor) — *Veja ARAÚJO (José de Sousa Azevedo e)*.
- PRADO (Paulo) — *Paulística*, ed. Ariel, Rio de Janeiro, 1934.
- QUEIROZ (Vitorino Seixas) e ARANTES JÚNIOR (Lourenço) — *Os Municípios do Estado de São Paulo - Informações interessantes*, ed. Secretaria da Agricultura, São Paulo, 1933.
- RECLUS (Élisée) — *Nouvelle Géographie Universelle*, vol. XIX, Lib. Hachette, Paris, 1894. — *Estados Unidos do Brasil*, tradução brasileira de Ramiz Galvão, Liv. Garnier, Rio de Janeiro, 1900.
- REGO (Luís Flôres de Moraes) — *Formações cenozóicas de São Paulo*, em "Anuário da Escola Politécnica", São Paulo, 1933. — *Geologia do Estado de São Paulo*, ed. Departamento Estradas de Rodagem, São Paulo.
- RIBEIRO (José Jacinto) — *Cronologia Paulista ou Relação histórica dos fatos mais importantes ocorridos em São Paulo desde a chegada de Martim Afonso de Sousa a São Vicente até 1898*, dois volumes, São Paulo, 1899-1901.
- RODRIGUES (Jorge Martins) — *À margem do desenvolvimento de São Paulo*, em "O Correio Paulistano", São Paulo, 24 de janeiro de 1954.
- ROSA (Virgínio Santa) — *Paisagens do Brasil*.
- SAINT-ADOLPHE (J. C. R. Milliet de) — *Dicionário geográfico, histórico e descritivo do Império do Brasil*, Rio de Janeiro, 1845.
- SAINT-HILAIRE (Augusto de) — *Segunda viagem do Rio de Janeiro a Minas Gerais e a São Paulo (1822)*, tradução brasileira de Afonso d'E. Taunay, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1938. — *Viagem à Província de São Paulo (1819)*, tradução brasileira de Rubens Borba de Moraes, Liv. Martins, São Paulo, 1940. — *Segunda viagem a São Paulo e Quadro Histórico da Pro-*

- ância de São Paulo*, Liv. Martins, São Paulo, 1953.
- SALVADOR (Frei Vicente do) — *História do Brasil (1500-1627)*, 3.<sup>a</sup> edição, Comp. Melhoramentos, São Paulo, 1931.
- SILVA (José Bonifácio de Andrada e) e ANDRADA (Martim Francisco Ribeiro de) — *Viagem Mineralógica na Província de São Paulo (1820)*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 16, São Paulo, março de 1954.
- SILVA (Raul de Andrada e) — *A cidade de Santo André e sua função industrial*, em "Revista do Arquivo", vol. LXXIX, São Paulo, 1941; e em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. III, ed. I. B. G. E., Rio de Janeiro, 1944.
- SOUSA (T. Oscar Marcondes de) — *O Estado de São Paulo (Físico, político, econômico e administrativo)*, Est. Gráfico Universal, São Paulo, 1915.
- SPIX (J. B. von) e MARTIUS (C. F. P. von) — *Viagem pelo Brasil (1817-20)*, tradução brasileira de Lúcia Furquim Lahmeyer, Imprensa Nacional, quatro volumes, Rio de Janeiro, 1938.
- TSCHUDI (J. J. von) — *Viagem às Províncias do Rio de Janeiro e São Paulo (1860)*, tradução brasileira de Eduardo de Lima Castro, Liv. Martins, São Paulo, 1953.
- THORMAN (Canuto) — *Completo Almanaque administrativo, comercial e profissional do Estado de São Paulo para 1895*, Cia. Industrial de São Paulo, São Paulo, 1895.
- TUROT (Henri) — *En Amérique Latine*, ed. Vuibert & Nony, Paris, 1908.
- URSEL (Charles d') — *Sud-Amérique (Séjours et voyages au Brésil, à La Plata, au Chili, en Bolivie et au Pérou)*, Lib. Plon, Paris, 1880.
- VALLOTON (Henry) — *Brésil, terre d'amour et de beauté*, Lib. Payot, Lausanne, 1945.
- WALLF (Paul) — *Au Brésil — De l'Uruguay au Rio São Francisco*, ed. E. Guilmoto, Paris, 1910. — *Au Brésil — État de São Paulo*, ed. Guilmoto, Paris, 1921. — *Au Pays de l'Or Rouge — L'État de São Paulo*, ed. Augustin Chellamel, Paris, 1921.
- WIART (Cte. Carton de) — *Mes vacances au Brésil*, ed. Desclée de Brouwer & Cie., Bruges, 1928.
- WRIGHT (Marie Robinson) — *The New Brazil (Its resources and attractions: Historical, descriptive and industrial)*, ed. George Barrie & Sons, Filadélfia, 1907.
- ZALUAR (Augusto Emílio) — *Peregrinação pela Província de São Paulo (1860-61)*, Ed. Cultura, São Paulo, 1943; e Liv. Martins, São Paulo, 1953.



## A REGIÃO DE SÃO PAULO



*Tietê, o rio de São Paulo*  
*O quadro climato-botânico*  
*O Planalto Paulistano*  
*O sítio urbano de São Paulo*

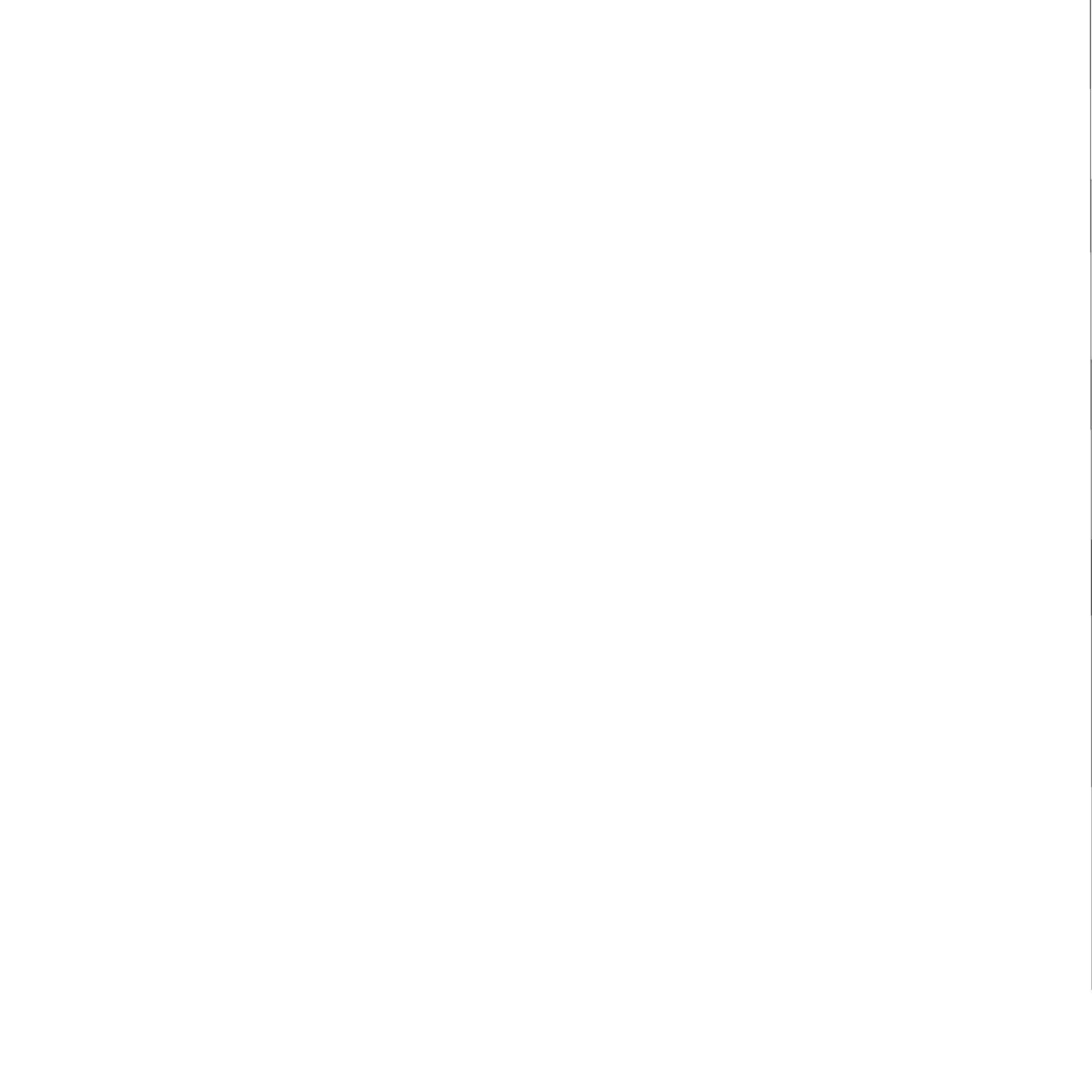




“Si, pour avoir une idée juste de l’étendue et de la position de la ville de St. Paul, on prend la peine d’en faire le tour, on verra que, du côté du nord, l’horizon est borné, à peu près de l’Ouest à l’Est, par une chaîne de petites montagnes; au milieu de celles-ci, on distinguera le pic de Jaraguá, qui donne son nom à toute la chaîne; plus haut que les mornes voisins, ce pic laisse d’un côté un intervalle sensible entre eux et lui, et dans le lointain il semble terminé par une large croupe arrondie, à l’extrémité de laquelle s’élèverait une petite pointe. Du côté de l’Est, le terrain, plus bas que la ville, s’étend, sans aucune inégalité, jusqu’au village de *Nossa Senhora da Penha*, qu’on aperçoit à l’horizon; ailleurs il offre des mouvements plus ou moins sensibles, et vers le Sud et l’Ouest il s’élève bientôt au-dessus de la ville. La campagne offre une alternative charmante de bouquets de bois et de pâturages presque ras; de jolies maisons sont éparses de tous les côtés; des *Araucarias*, quelques palmiers s’élèvent au-dessus des bocages, et de tout cet ensemble il résulte des points de vue extrêmement agréables”.

“Non-seulement la situation de St. Paul est charmante, mais on y respire un air pur”.

AUGUSTE DE SAINT-HILAIRE, *Voyage dans les Provinces de Saint-Paul et de Sainte-Catherine*, 1, 1851.



## CAPÍTULO II

# Tietê, o rio de São Paulo

ELINA O. SANTOS

*A cidade de São Paulo e o rio Tietê. O rio Tietê, artéria paulista. O Tietê na região de São Paulo. A retificação do Tietê. O regime fluvial do Tietê.*

MUITAS DAS GRANDES CIDADES do Mundo têm sua vida estreitamente ligada às águas de um rio: Paris e o Sena, Londres e o Tâmis, Roma e o Tibre, Budapest e o Danúbio, Lisboa e o Tejo, Nova York e o Hudson, para apenas citar alguns exemplos dos mais conhecidos. No Brasil, não será difícil encontrar outros exemplos também expressivos, desde os das cidades da Amazônia (Belém e Manaus, à frente), até os que aparecem tanto no Planalto Brasileiro como na orla litorânea: Teresina e o Parnaíba, Recife e o Capibaribe, Juazeiro e o São Francisco, Cachoeira-São Félix e o Paraguaçu, Campos e o Paraíba do Sul, Corumbá e o Paraguaí, Blumenau e o Itajaí-açu, Pôrto Alegre e o Guaíba, Cachoeira do Sul e o Jacuí... A relação seria infundável, mesmo se nos limitássemos às fronteiras do Estado de São Paulo.

A metrópole paulista possui também o seu rio: o *Tietê*. Os mapas em pequena escala a colocam junto ao grande afluente do Paraná; as cartas em grande escala mostram-na localizada em ambas as margens do Tietê e ocupando os vales de muitos de seus afluentes. Quem a sobrevoa tem sua atenção chamada para a faixa líquida, ora sinuosa, ora retelinizada, que constitui um elemento marcante na paisagem paulistana.

No entanto, a maioria da população da cidade não “sente” a presença do Tietê. É provável que até cem anos atrás fôsse mais sensível sua existência, não pròpriamente através do curso fluvial, mas graças a alguns de seus afluentes, como o Tamanduateí e o Anhangabaú. Desde que se processou a rápida e impressionante expansão da área urbana, o Tietê passou a ser um ausente, salvo, é claro, para os que se foram fixar em sua margem direita. Nada do que pode ser visto e sentido em Paris ou em Londres, em Nova York ou no Recife, registra-se na cidade de São Paulo: ao percorrerem o “coração” da cidade, seus habitantes não gozam a surprêsa, sem dúvida agradável, de desembocar de maneira mais ou menos inesperada face ao Tietê; como não podem sentir o prazer de acompanhar-lhe o curso, transitando em ruas ou avenidas marginais cheias de vida e de movimento. Por suas águas sonolentas não trafegam senão raras embarcações a conduzir areia, pedregulho ou tijolos. Dentro do organismo da cidade, sacudido por uma atividade febril, o vale do Tietê, salvo em raríssimos casos, aparece como se fôra um trecho morto, vazio, hostil ao homem.

Esta a realidade sensível, nos dias em que vivemos. Mas tudo está a indicar que o não será dentro de poucos anos, quando as obras de retificação do Tietê estiverem concluídas e a massa das construções urbanas houver ocupado os vazios ora existentes na grande várzea. Os últimos dez anos já assistiram a uma notável transformação, nesse particular, constatando-se que não mais existe, como então, o absoluto isolamento dos bairros e subúrbios da margem direita.

Além disso, quando se analisa com cuidado o papel representado pelo Tietê, de maneira direta ou indireta, na vida da cidade, não se pode negar sua importância. A rêde de drenagem encontra-se intimamente ligada ao sítio urbano atual; é de sua bacia que procede a água que o paulistano bebe e a energia elétrica que a cidade utiliza; para o seu curso principal, como para o de seu afluente Pinheiros, encaminha-se a rêde de esgotos da cidade; de seu leito e de sua extensa várzea extraem-se as areias, os cascalhos e as argilas, que vão facilitar o ritmo acelerado das construções urbanas; em suas planícies aluviais, como nas de seus tributários, assentam-

se áreas onde se praticam uma horticultura e uma floricultura intensivas; às suas margens instalaram-se alguns clubes náuticos, onde muitos paulistanos praticam natação e regatas.

Por conseguinte, embora para a maioria da população da cidade o Tietê viva ignorado, não representando papel sensível na vida urbana, na verdade êle está presente. Pode ser considerado, sem nenhuma dúvida, o *rio de São Paulo*; e o será, muito mais fortemente ainda, em futuro não muito remoto.

### *O rio Tietê, artéria paulista*

Em uma síntese feliz, ANTÔNIO ROCHA PENTEADO retratou os traços essenciais do grande rio paulista ao escrever estas linhas:

“Nascendo em plena região cristalina, não longe das escarpas da Serra do Mar, percorre o rio Tietê uma extensão de pouco mais de 1 100 km, no sentido geral de SE para NW, sempre dentro do território paulista, até encontrar as águas do rio Paraná, já na fronteira com Mato Grosso. Nessa marcha no rumo do interior, atravessa tôdas as regiões geográficas do Estado, exceção feita do Litoral; o *Planalto Atlântico*, de suas cabeceiras até Itu, depois de espreguiçar-se pela Bacia sedimentar de São Paulo; a *Depressão Paleozóica*, de Itu até Barra Bonita; e o grande *Planalto Ocidental*, de Barra Bonita até sua foz.

Na maior parte de sua extensão, pode muito bem ser classificado como um *rio conseqüente*: entalhou profundamente as estruturas antigas da porção oriental do Estado; erodiu e contribuiu fortemente para a formação da Depressão Paleozóica; por epigenia conseguiu romper o obstáculo constituído pela “cuesta” de Botucatu, escavando nos terrenos triássicos da série de São Bento uma característica “perccée”; e avançou rumo ao rio Paraná, esculpindo seu vale nos terrenos cretáceos da série Bauru e nos próprios terrenos da série de São Bento, pondo à mostra as estruturas basálticas desta última série geológica em seus numerosos saltos e corredeiras.

Isto só já bastaria para que a atenção dos geógrafos se voltasse para o estudo de seu curso e de seu vale polimorfo. Mas êsse rio, que o indígena designava pelo nome de *Anhembi*, representou no passado o papel de verdadeira *estrada de penetração*: através de suas águas e, na maioria das vêzes, através de seu vale, rumaram para as minas de ouro de Mato Grosso as famosas “monções”, partidas geralmente do velho e pitoresco Pôrto Feliz. O povoamento moderno do Planalto Ocidental, intimamente ligado às vias férreas, como estas evitou suas

margens, fugindo dos focos de malária. Mas o célebre rio poderá tornar-se, um dia, a grande “estrada” líquida do Estado de São Paulo, deixando de ser apenas um “personagem” histórico ou um fornecedor de energia elétrica, obtida das suas quedas d’água; bastará que o gênio empreendedor dos paulistas venha a “corrigi-lo”, a exemplo do que os europeus fizeram com o Reno: estreitará mais fortemente, através dos contatos humanos e dos laços econômicos, as diferentes regiões que atravessa, da metrópole bandeirante às barrancas do Paraná” (1).

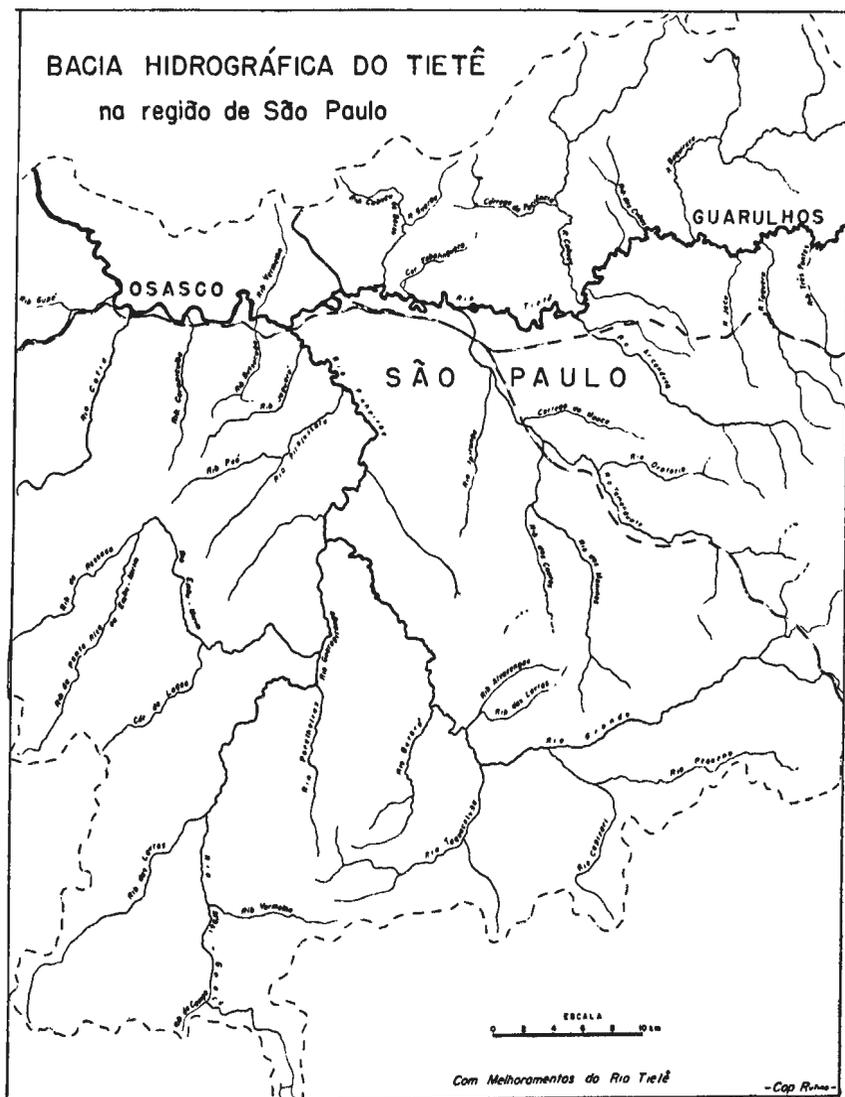
De seu curso de 1 150 km, genuinamente paulista e com tão variadas paisagens, só nos vai interessar o *Alto Tietê*, que corresponde a uma parcela reduzida daquele total, mas que se notabiliza por percorrer o Planalto Paulistano e, dentro dêle, atravessar a cidade de São Paulo.

### *O Tietê na região de São Paulo*

O rio Tietê tem suas cabeceiras na Pedra Rajada, Serra da Barra, mero contraforte da Serra do Mar, em terras do município de Salesópolis, a 840 metros de altitude, aproximadamente a 22 km do oceano. Após vencer o trecho serrano oriental do Planalto Paulistano, com seus terrenos cristalinos, penetra na Bacia sedimentar de São Paulo, de idade cenozóica, onde forma uma larga e extensa planície aluvial, dentro da qual descreve inúmeros meandros, hoje em parte desaparecidos pela ação do homem. Apresenta, neste trecho, a largura de 25 a 50 metros e uma profundidade média de 2 a 3 m, segundo a época de cheia ou vazante. Seu vale, sensivelmente assimétrico, vê-se limitado ao Norte pela Serra da Cantareira e seus contrafortes, e ao Sul pelas colinas sedimentares sôbre as quais está assentada a maior parte da Capital paulista. Logo após receber as águas do rio Pinheiros, que nêle entra pela margem esquerda, encontra novamente o obstáculo representado pelos terrenos cristalinos (soleira de Barueri); seu vale passa a ser encaixado, iniciando-se o trecho acidentado do grande rio, que vai culminar na “passagem heróica” que antecede a cidade de Itu, nos domínios da série São Roque.

---

(1) PENTEADO (Antônio Rocha) — *Paisagens do Tietê*, comentários a fotografias aéreas de Paulo C. Florençano, em “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 6, São Paulo, outubro de 1950.



A bacia do Tietê, na região de São Paulo. — Observar o traçado dendrítico da drenagem e a grande extensão dos afluentes da margem esquerda (Tamanuaeté e Pinheiros), em face dos pequenos afluentes da margem direita, ao Norte do Tietê.

A soleira de Barueri foi a responsável pela formação da grande várzea paulistana, com seus 33 km<sup>2</sup>, onde se encontram tôdas as formas de detalhe peculiares às planícies de inundação de nível de base local: meandros divagantes e estrangulados, braços mortos, lagoas, meias-coroas, brejos, etc. Tais formas representam relíquias do evoluer cíclico da planície de inundação; apenas o meandro de Osasco faz



*O rio Tietê e sua planície de inundação, na região de São Paulo.*

exceção, pois difere, genéticamente, dos meandros divagantes que caracterizam a grande várzea, apresentando-se encaixado no granito de Pirituba e correspondendo, certamente, a fatos geomorfológicos ligados ao curso antecedente do Tietê.

Guardando o sentido geral de E-W, dentro da área sedimentar de São Paulo, o Tietê oferece uma larga via natural de passagem, que foi bem aproveitada tanto pelas estradas de ferro (E.F.C.B., E. F. Santos-Jundiaí e E. F. Sorocabana), como pela estrada de rodagem (Via Presidente Dutra).

Desde suas cabeceiras até o salto de Parnaíba, o Tietê drena uma *bacia* de 4 815 km<sup>2</sup>. Se considerarmos apenas o trecho que vai de Moji das Cruzes até os limites de Cotia, esta cifra fica reduzida para 3 981 km<sup>2</sup>.

Sua *rêde de drenagem* é do tipo dendrítico na área de terrenos cenozóicos, apresentando-se sensivelmente influenciada pela presença da *bacia sedimentar*, o que a torna centrípeta. Assim, na região das cabeceiras, o rumo dos cursos d'água é o de E-W; entre Moji das Cruzes e Guarulhos, de S-N; de Guarulhos a Carapicuíba, de SE-NW; na região ocidental, o ribeirão Gupé segue a direção W-E; e na zona de Itapeperica da Serra, de SW-NE. Já os afluentes que procedem da Serra da Cantareira tomam o sentido geral de N-S.

Nessa *rêde de drenagem*, dois casos aparecem como exceções, ambos na *bacia* do rio Pinheiros: o rio Embu Mirim e o rio Grande, com seu afluente, o rio Pequeno. O rio *Embu Mirim*, situado a SW, na região de Itapeperica da Serra, após confluir com o ribeirão Ressaca, muda bruscamente de rumo, passando a correr de SW-NE para NW-SE. Já o rio *Grande*, com seu afluente rio Pequeno, localizados ambos próximo ao rebôrd do Planalto Atlântico, apresentam uma direção geral de E-W, o que parece indicar uma adaptação à estrutura regional.

Em virtude das características do relêvo, a maior parte da *bacia* do Alto Tietê, na região de São Paulo, vê-se drenada pelos *afluentes da margem esquerda* e situa-se ao sul do vale principal. De fato, nada menos de 3 237 km<sup>2</sup>, ou seja, 81,3%, correspondem a essa porção da *bacia*. Seus vales são, em geral, bem abertos, em forma de U, com meandros numerosos e muitos exemplos de terraçamento.

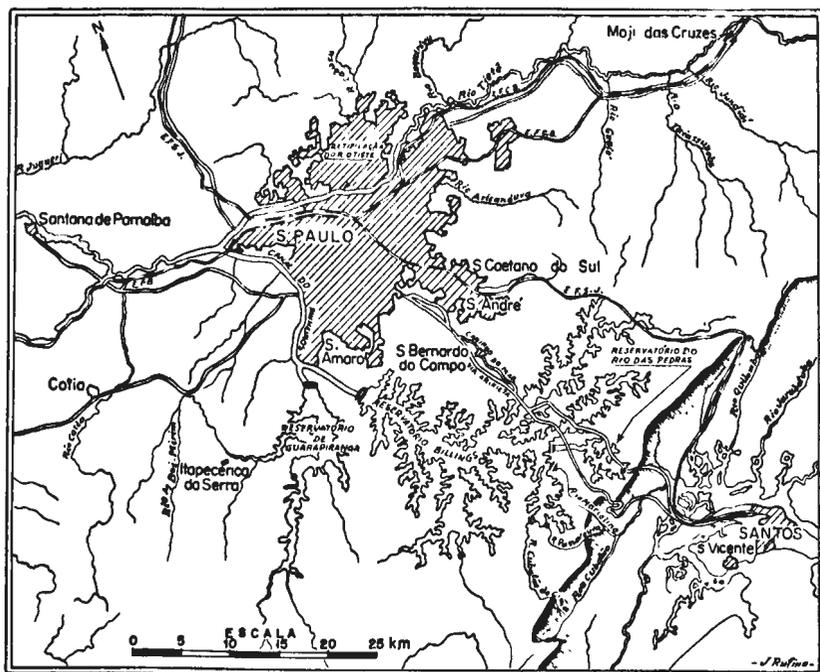
São os seguintes os *afluentes meridionais*, com as áreas de suas respectivas bacias fluviais :

| BACIAS                            | EM KM <sup>2</sup> |
|-----------------------------------|--------------------|
| Canudo..                          | 40,90              |
| Jundiá.....                       | 133,72             |
| Taiapuêba..                       | 245,05             |
| Una.....                          | 43,10              |
| Guaió...                          | 95,87              |
| Itaquera.....                     | 169,46             |
| Aricanduva...                     | 103,44             |
| Tamanduateí.....                  | 368,56             |
| Pequenos afluentes da zona urbana | 32,75              |
| Pinheiros....                     | 1.476,55           |
| Carapicuíba..                     | 62,95              |
| Cotia...                          | 252,20             |
| Barueri..                         | 212,75             |

Como se vê, nesta relação, além da bacia do *Tamanduateí* (que corresponde a 11,4% da área total), destaca-se sobremaneira a bacia do rio *Pinheiros*, que corresponde a 45,6%.

É dentro da bacia do *Pinheiros* que sobressaem as de dois sub-afluentes: o *Guarapiranga* (646,70 km<sup>2</sup>) e o *Grande* (436,35 km<sup>2</sup>), cujas terras passaram por uma notável mutação, graças à influência do homem. De fato, ali se encontram as grandes *reprêsas* construídas pela "Light and Power", criando uma paisagem inteiramente nova nas bordas meridionais do Planalto Paulistano: a *Reprêsa de Santo Amaro* ou do *Guarapiranga*, construída há cêrca de 40 anos, graças à inundação dos vales do *Guarapiranga* e seus tributários, numa área de 34 km<sup>2</sup>, com capacidade para conter 196 milhões de m<sup>3</sup> de água; e a *Reprêsa Billings* ou do *Rio Grande*, cuja construção se iniciou em 1926, através do represamento das águas do rio *Grande*, numa área de 130 km<sup>2</sup>, com capacidade para conter 1 200 milhões de m<sup>3</sup> de água.

Os *afluentes da margem direita*, situados ao norte do vale principal, drenam uma área de apenas 743,65 km<sup>2</sup>, ou seja, 18,7% da bacia do Alto *Tietê*, na região de São Paulo. Procedem da Serra da *Cantareira* e diferem fundamentalmente dos anteriores, em virtude de influências litológicas, da maior declividade, de mais elevado índice pluviométrico e da presença da floresta. De fato, a drenagem de tipo retangular, ali comum, resulta de influências estruturais, nos trechos cristalinos; os leitos fluviais são, em muitos pontos, colmatados



*As grandes repêrsas da região de São Paulo.* — Na alta bacia do Pinheiros, a "Light" construiu grandes repêrsas — a de Santo Amaro ou do Guara-piranga e a do Rio Grande ou Billings —, destinadas à produção da energia hidrelétrica e responsáveis pela criação de uma paisagem inteiramente nova, dentro da região.

por arenas de decomposição; e os vales correspondem aos tipos clássicos encontrados em áreas graníticas submetidas a um clima tropical úmido.

São os seguintes os *afluentés setentrionais*, com as áreas de suas respectivas bacias :

| BACIAS                  | EM KM <sup>2</sup> |
|-------------------------|--------------------|
| Mandi e Perová.. . . .  | 183,78             |
| Baquirivu Guaçu.. . . . | 164,93             |
| Cabuçu de Cima.. . . .  | 138,96             |
| Cabuçu de Baixo.. . . . | 128,35             |
| Ribeirão Garcia.. . . . | 93,80              |
| Outros menores.. . . .  | 33,94              |



*Efeitos da cheia do rio Tietê, em 1929 (Fotos dos arquivos da " Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê"). — Todo o nível da várzea do grande rio paulistano viu-se encoberto pelas águas, que invadiram ruas e casas, olarias e terrenos baldios.*

## *A retificação do Tietê*

A planície aluvial do Tietê, na região de São Paulo, que se estende por uma área de cêrca de 33 km<sup>2</sup>, sempre constituiu uma vítima das *inundações* ocasionadas pelas chuvas de verão. Anualmente, o espetáculo se repetia em tôda a extensão da grande várzea: deixando o seu leito normal, o rio ocupava literalmente a planície ribeirinha, transformando essa porção da cidade em vasta e mal-cheirosa lagoa; “portos” de areia, olarias, “estaleiros”, campos de futebol, trechos cultivados, quintais e, até mesmo, modestas casas de residência viam-se (e, em muitos trechos, ainda se vêem) invadidos pelas águas barrentas, acumuladas pelas fortes chuvas da estação e barradas pela “soleira” de Barueri.

Além dos prejuízos materiais e da impossibilidade de uma ocupação permanente e efetiva dessa área, outro inconveniente aparecia a exigir uma providência dos podêres públicos: a espantosa proliferação de mosquitos, que encontravam um ambiente propício nas lagoas marginais, nos braços mortos do rio, quando não na própria corrente fluvial, que se espraiava e, por isso mesmo, tinha sua velocidade reduzida de muito. A febre amarela teve, ali, um foco permanente de expansão, de que o surto epidêmico de 1889 foi uma prova dolorosa.

Em 1892, foi nomeada uma *Comissão de Saneamento*, com o objetivo de estudar o regime fluvial do Tietê e do Tamandateí, bem como levantar as plantas dos terrenos marginais. Entretanto, por falta de verba, foi ela extinta em 1898.

Nesse lapso de tempo, conseguiu a citada Comissão realizar serviços de valor: 1. medições da altura das águas; 2. supressão da ilha de Inhumas, pela abertura de um canal de 1 200 m; 3. construção do canal de Osasco (1 260 m) e do Anastácio (620 m); 4. desobstrução da curva do rio, entre os km 16 e 18 da E. F. Sorocabana.

Data, portanto, da última década do século passado a primeira iniciativa no sentido de interferir nas condições naturais do leito do rio Tietê.

Em relação ao Tamanduateí, bem mais antiga foi essa interferência, remontando mesmo ao último quartel do século XVIII.

Com efeito, nessa época, o capitão-general Francisco da Cunha Menezes “autorizara a abertura de valados de escoamento em certo trecho do Tamanduateí e a retificação de outro, por um canal suplementar que ligava as duas extremidades do arco descrito por êle, nas imediações do Hospício. Em 1805, outro capitão-general, cedendo ao clamor dos munícipes, que atribuíam a recrudescência das cheias às obras realizadas, mandou entupir o canal. Resultou agravamento do mal e daí nova tentativa de França e Horta, igualmente insatisfatória” (2).

O primeiro planejamento de canalização do Tamanduateí deve-se ao eng.º Carlos Abraão Bresser (1841), embora a necessária autorização só tivesse sido baixada em 1848. No ano de 1883, o Barão de Guajará observara que as enchentes do Tamanduateí achavam-se estreitamente ligadas às do Tietê, o que o levou a sugerir que se fizesse a retificação conjunta de ambos os rios. Estudos foram realizados, entre os quais os de Paula Sousa e Teodoro Sampaio (1890), que objetivavam “retificar o leito primitivo do Tamanduateí, transformando-o em canal largo e profundo, o que exigia soleamento dos terrenos marginais, bem como em conveniente extensão fazer escoar, por uma calha artificial, os meandros e coroas do Tietê” (3).

Durante o govêrno de João Teodoro, iniciaram-se os trabalhos de canalização do Tamanduateí na várzea do Carmo (atual Parque D. Pedro II), estendendo-se, depois, desde o Ipiranga até à Ponte Pequena.

Todavia, apesar da retificação realizada, as enchentes continuavam a castigar a área varzeana e novos problemas apareceram: os detritos acumulados na foz do Tamanduateí, não sendo carreados, produziam insuportável mau cheiro e constituíam focos de mosquitos (4).

---

(2) NÓBREGA (Melo) — *História de um Rio - o Tietê*, pág. 189, Liv. Martins, São Paulo.

(3) NÓBREGA (Melo), obra citada, pág. 191.

(4) O volume de matéria orgânica, em suspensão ou em solução, despejado pela rede de esgotos no Tietê foi calculado por Saturnino de Brito em 35 ton. diárias.

Em 1921, o Prefeito Firmiano Pinto encareceu, junto ao Presidente Washington Luís, a necessidade da execução das obras de canalização do Tietê, desde Guarulhos até à Lapa. No ano seguinte, reiterou o apêlo, alegando :

“Na estação calmosa, em que o rio chega ao mínimo de suas águas, estas quase são insuficientes para dar escoamento aos detritos dos esgotos ; e na estação das cheias acontece o que últimamente se observou, com as inundações completas da várzea e partes mais próximas do rio, cujas águas invadiram ruas e casas, chegando até a passar por cima de ruas e pontes e tudo por causa da sinuosidade de seu curso” (5).

Em face dêsse apêlo da suprema autoridade municipal, o Govêrno do Estado deliberou, por intermédio da Secretaria da Agricultura e Obras Públicas, colaborar com a Municipalidade na execução das obras de retificação, pondo à sua disposição os estudos já realizados sôbre o assunto. Como consequência, em 1924 foi organizada pela Prefeitura uma Comissão, cuja chefia coube ao Eng.º FRANCISCO SATURNINO RODRIGUES DE BRITO. Dois anos depois, essa Comissão apresentou o seu relatório, de que constam o levantamento cadastral da várzea, de Guarulhos até Osasco, e um projeto de retificação do Tietê, de que resultaria um encurtamento de 20 km para seu curso.

Em 1928, a direção dos trabalhos passou para o Eng.º J. F. DE ULHOA CINTRA, que introduziu modificações no projeto de seu antecessor.

O canal projetado, ao invés de chegar sòmente até a ponte da então “São Paulo Railway”, alcançaria Osasco ; entre a Ponte Pequena e Guarulhos, em lugar de comportas, haveria um canal de declividade uniforme ; o perigo das enchentes seria evitado através do aprofundamento do canal, em vez de processar-se o atêrro da várzea ; e, finalmente, em lugar de preocupar-se com a navegação do rio, o projeto Ulhoa Cintra previu a construção de avenidas marginais.

Entretanto, a crise econômica de 1929, sucedida pelas revoluções de 1930 e 1932, trouxe a paralisação das obras.

Foi sòmente na administração do prefeito Eng.º FRANCISCO PRESTES MAIA que a solução do problema foi retomada, mantendo a “Comissão de Melhoramentos do Tietê” o projeto

---

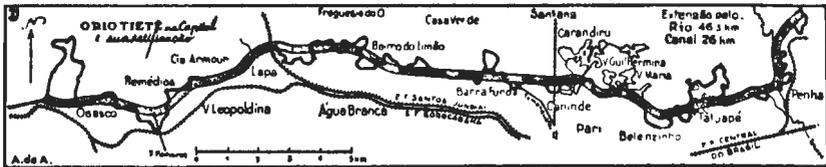
(5) SILVA (Lysandro P. de) — *Relatório da Comissão de Melhoramentos do Tietê*, pág. 43, São Paulo, 1950.

Ulhoa Cintra, com pequenas alterações, entre as quais a construção de uma barragem de retenção no meio do trecho canalizado.

Dos 27 km projetados, nessa obra de canalização, restam por fazer pequenos trechos e o acabamento final.

São os seguintes os trechos já construídos, com suas respectivas datas e extensões :

| TRECHOS                     | ANOS    | EXTENSÕES |
|-----------------------------|---------|-----------|
| Canal de Osasco.....        | 1940-41 | 1 267 m   |
| Ponte Grande-Casa Verde..   | 1940-42 | 1 880 „   |
| Casa Verde-Limão.....       | 1942-43 | 1 830 „   |
| Limão-Freguesia do O'...    | 1943-44 | 2 300 „   |
| Freguesia do O' Piqueri...  | 1944-46 | 1 540 „   |
| Canal de Remédios..         | 1946-48 | 1 140 „   |
| Canal de Jaguara.....       | 1948-49 | 1 000 „   |
| Osasco-Presidente Altino... | 1947-49 | 1 140 „   |
| Vila Maria-Ponte Grande..   | 1948-52 | 3 720 „   |



*Retificação do rio Tietê, na região de São Paulo.* — Quando se completar a retificação do rio Tietê, na região de São Paulo, cerca de 25 km<sup>2</sup> de várzea serão acrescentados ao espaço urbano ocupável pela cidade.

Além da canalização do rio, a Comissão tem cuidado da urbanização da várzea, através da construção de avenidas marginais e de pontes em concreto armado.

Das 20 pontes projetadas, cinco já se acham concluídas : a Ponte das Bandeiras (1940), que substituiu a antiga Ponte Grande ; e as da Casa Verde, do Limão, do Anastácio e da Vila Maria. A ponte do Limão está preparada para sustentar a construção de uma barragem e duas comportas, que regularão a descarga do rio. A ponte da Freguesia do O' tem sua construção bastante adiantada.

Cerca de 25 km<sup>2</sup> da várzea do Tietê deverão ser aproveitados por uma ocupação efetiva, quer através do loteamento, quer através de logradouros públicos, entre os quais duas extensas avenidas marginais. De acôrdo com o plano de urbanização do Eng.º Prestes Maia,



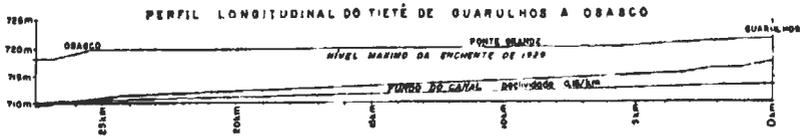
*Trecho retificado do rio Tietê, na região de São Paulo. — No primeiro plano, em plena várzea, aparece a Avenida Tomás Edison que, através de moderna ponte de concreto, alcança o bairro do Limão. No segundo plano, a Freguesia do O' e "vilas" satélites. Ao fundo, a silhueta do maciço do Jaraguá (Foto Paulo Florençano).*

na margem direita localizar-se-á a Estação Central das vias férreas que servem a Capital. Sômente a venda dos terrenos recuperados bastará para fazer face às despesas realizadas com a retificação do grande rio paulista.

As obras que vêm sendo realizadas introduzem modificações nos perfis longitudinal e transversal do Tietê, quer através do aprofundamento do leito, quer pelo alargamento.

O leito do canal de Osasco praticamente coincide com o do talvegue (710 m) e na região de Guarulhos (713,90 m) houve um aprofundamento de 4 metros. A declividade média, entre Guarulhos e Osasco, é de 15 cm/km, enquanto a jusante de Osasco, até a cachoeira do Funil, é de 31 cm/km. A declividade primitiva do talvegue era de 0,11 - 0,12.

A montante da confluência do Tamanduateí, a seção transversal do canal apresenta 45 metros de largura; já a jusante, a largura é de 56 metros. Ambas foram projetadas para conter a altura máxima das águas de 5,70 m, de acôrdo com os estudos hidrológicos realizados na base da grande enchente de 1929.



Dado Modificado do Com. Melhoramentos do Rio Tietê

Cop de J.R.

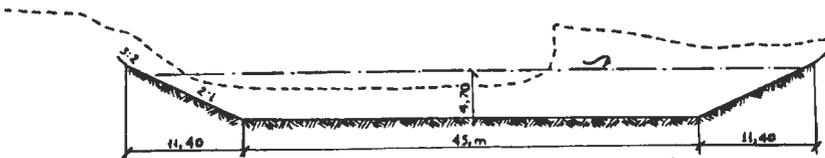
Perfil longitudinal do rio Tietê, na região de São Paulo. — Entre Guarulhos, a leste, e Osasco, a oeste, o rio Tietê desliza mansamente através de sua planície aluvial.

A canalização do rio *Tamanduateí*, iniciada na última década do século XIX, teve prosseguimento sob a direção da “Comissão de Melhoramentos do Tietê”, pouco faltando para que as obras fiquem concluídas, dentro da área urbana.

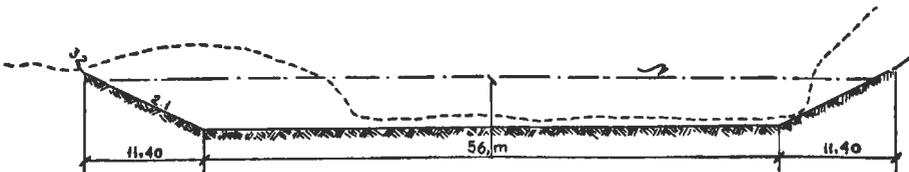
Entre 1941 e 1943, processou-se a canalização do trecho a jusante da Ponte Pequena, até à confluência com o Tietê; em 1945, foi terminado o trecho desde a ponte da E. F. Santos-Jundiaí até o córrego dos Meninos, na divisa com Santo André. Está sendo canalizado o trecho que vai da Praça Nove de Julho até a referida ponte, faltando muito pouco para o término das obras.

No entanto, o canal já existente está a exigir um alargamento, a fim de evitar o transbordamento das águas, como freqüentemente tem acontecido.

### SEÇÕES TRANSVERSAIS DO TIETÊ



Entre Guarulhos e a foz do Tamanduateí  
(Com. Melhoramentos do Rio Tietê)



Da confluência do Tamanduateí a Osasco  
(Com. Melhoramentos do Rio Tietê)

Escala 1:500

Seções transversais do rio Tietê, na região de São Paulo. — (Segundo a “Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê”).

Cumpra acentuar, em conclusão, que as obras realizadas no Tietê e no Tamanduateí, visando a um duplo objetivo — evitar as conseqüências das enchentes e propiciar a urbanização das várzeas — diferem completamente das que foram realizadas no rio *Pinheiros*. Neste, tais objetivos são secundários, aparecendo como principal o máximo aproveitamento hidráulico; daí a importância da Usina de Recalque de Traição, situada a 15,5 km da confluência do *Pinheiros* com o Tietê e a 10 km da Represa Billings, pois controla a vazão necessária à produção de energia hidrelétrica, através da captação das águas do Tietê.

De qualquer maneira, tanto nos primeiros como no segundo, trata-se de uma importante modificação realizada pelo homem na paisagem natural, que o admirável crescimento da cidade impôs como uma necessidade inadiável.

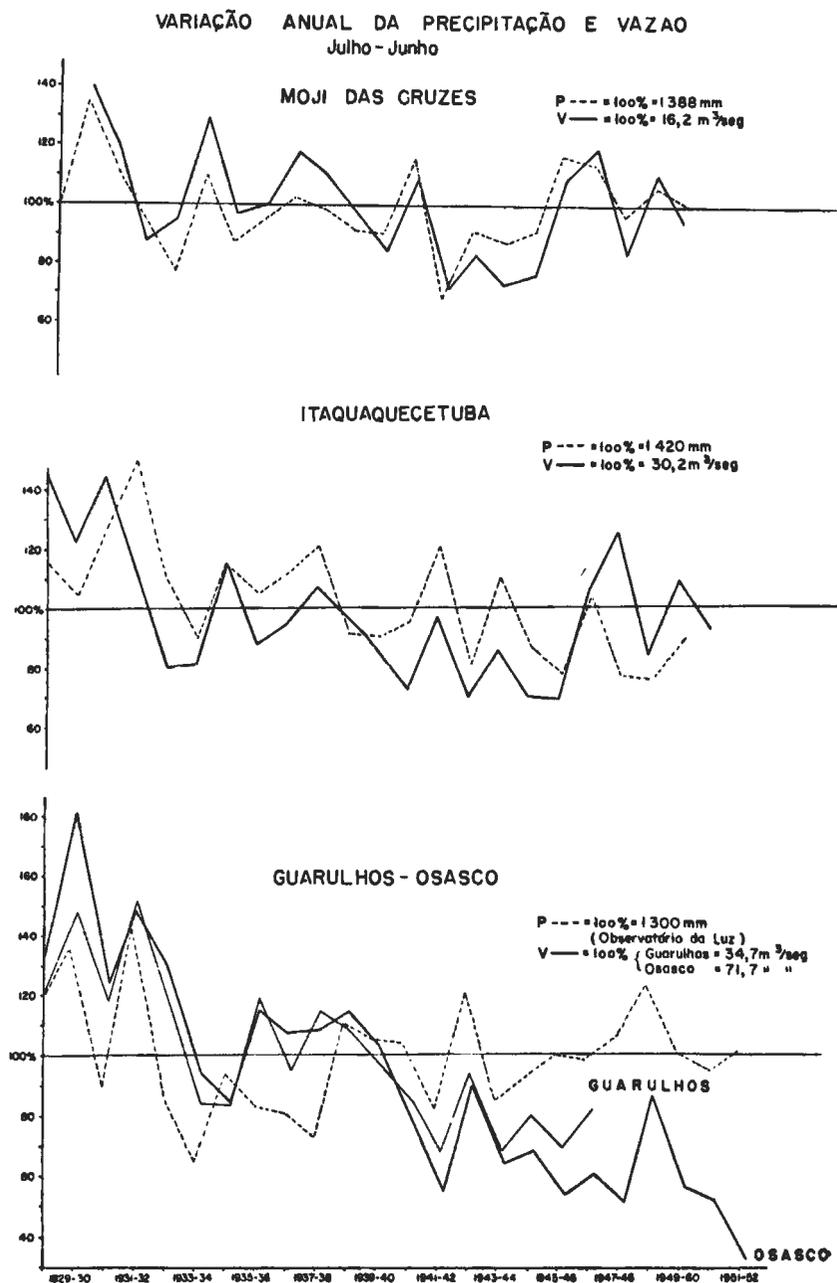
### *O regime fluvial do Tietê*

O estudo do regime do rio Tietê oferece dificuldades muito sérias, que procuramos vencer da melhor maneira possível. Em primeiro lugar, os dados fornecidos pela “Comissão de Melhoramentos do Tietê”, no que se refere aos pontos de observação dentro da região de São Paulo, compreendem períodos desiguais e limitam-se à simples leitura da régua. Em segundo lugar, não dispomos de dados anteriores às obras de canalização, o que impede uma proveitosa comparação. Além disso, também não pudemos obter dados concernentes aos afluentes do Tietê, salvo uma pequena série para o rio *Pinheiros*, no pôsto de Retiro. Dificultando ainda mais nossa tarefa, não nos foi possível colher dados pluviométricos a não ser para *Moji das Cruzes*, *Itaquaquetuba* e *Santana de Parnaíba*, sem falar nos fornecidos pelo pôsto da Estação da Luz (6).

Em *Moji das Cruzes*, entre julho de 1930 e junho de 1950, a descarga do Tietê apresentou um máximo de 271 m<sup>3</sup> por segundo (1930-31) e um mínimo de 135 m<sup>3</sup> por segundo

---

(6) O autor cumpre o grato dever de registrar, aqui, os seus agradecimentos à direção da “Light and Power” por haver permitido o fornecimento de muitos dados que figuram no presente capítulo.

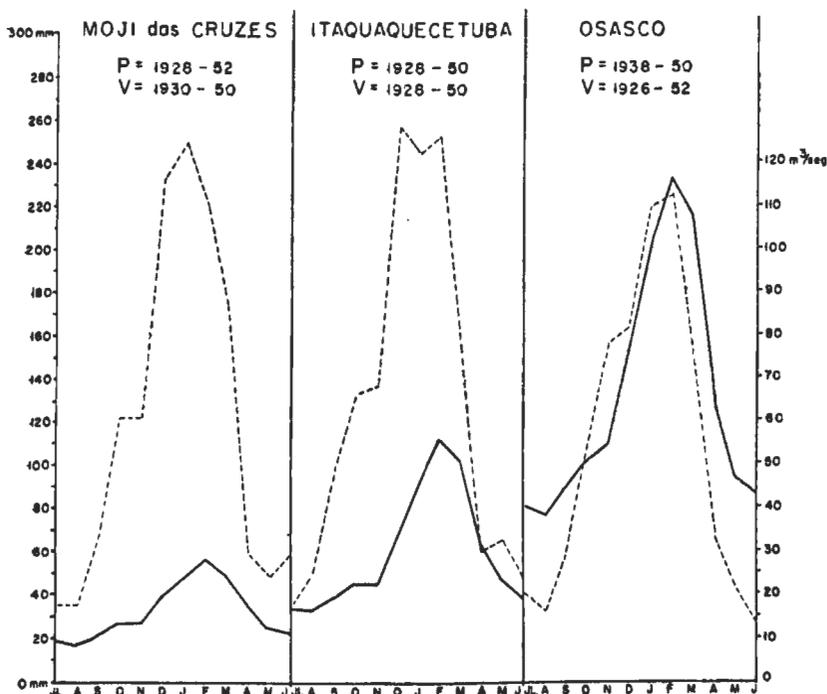


Relação entre a precipitação anual e a vazão do Tietê, de 1929-30 a 1951-52.  
— O traço pontilhado corresponde à precipitação anual (P) e o traço cheio à vazão anual (V).

(1942-43). As cheias tiveram lugar de janeiro a março, cabendo a fevereiro a média máxima mensal, que foi de  $27,9 \text{ m}^3$  por segundo. As vazantes correspondem aos meses de abril a outubro, sendo mais acentuadas em agosto ( $8,37 \text{ m}^3$  por segundo).

Os dados referentes a *Itaquaquecetuba* (julho de 1928 a junho de 1950) registram um extraordinário aumento, tanto quanto ao total anual, como aos totais mensais. Basta acentuar que a máxima normal do mês de fevereiro atinge  $55,7 \text{ m}^3$  por segundo e a mínima normal do mês de agosto chega a  $16,2 \text{ m}^3$  por segundo.

Em *Guarulhos*, de julho de 1926 a junho de 1946, como em *Osasco*, de julho de 1926 a junho de 1952, registra-se um natural aumento de volume, explicado pela contribuição dos afluentes, embora continuem a prevalecer as características gerais dos postos atrás citados. A descarga em Osasco é,



Relação entre a precipitação mensal e a vazão do Tietê, na região de São Paulo. — O traço pontilhado corresponde à precipitação mensal (P) e o traço cheio à vazão mensal do rio (V).



*A várzea do Tietê, durante a cheia de 1929. — Foi a maior cheia registrada na região de São Paulo, tendo as águas do Tietê subido mais de 3 m acima do nível médio (Fotos dos arquivos da "Comissão de Melhoramentos do Rio Tietê").*

geralmente, o dôbro da registrada em Guarulhos. No período de 1928-29, o mês de fevereiro registrou  $150,8 \text{ m}^3$  por segundo, em Guarulhos, e  $286,4 \text{ m}^3$  por segundo, em Osasco.

Nos últimos anos, faz-se sentir, de maneira evidente, a influência da Usina de Recalque de Traição sôbre a descarga do Tietê em Osasco, que chega mesmo a ser inferior à de Itaquaquecetuba.

Tal fato ressalta, perfeitamente, das cifras seguintes, referentes à descarga do Tietê em Itaquaquecetuba e Osasco :

| MESES        | 1947-48         |        | 1951-52         |        |
|--------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
|              | Itaquaquecetuba | Osasco | Itaquaquecetuba | Osasco |
| Julho...     | 26.6            | 42.8   | 16.2            | 8.2    |
| Agosto....   | 24.1            | 38.6   | 11.9            | 3.4    |
| Setembro...  | 27.1            | 51.5   | 8.7             | 5.5    |
| Outubro....  | 28.2            | 45.9   | 13.0            | 4.3    |
| Novembro...  | 25.9            | 41.3   | 12.7            | 5.7    |
| Dezembro...  | 49.1            | 87.3   | 32.8            | 4.3    |
| Janeiro....  | 47.3            | 70.6   | 44.3            | 26.5   |
| Fevereiro... | 61.0            | 53.9   | 47.6            | 52.4   |
| Março...     | 65.0            | 116.8  | 61.2            | 76.2   |
| Abril...     | 41.5            | 63.8   | 22.5            | 6.8    |
| Maió...      | 33.0            | 37.4   | 15.5            | 2.3    |
| Junho.....   | 22.3            | 27.9   | 28.5            | —      |
| TOTAIS...    | 451.5           | 677.8  | 314.9           | 195.6  |

Esse regime, que é uniforme em tôda a região de São Paulo, salvo quanto ao débito (em virtude das razões apresentadas), é bem o reflexo das condições climáticas e, particularmente, do regime pluviométrico dominante nessa área do Estado. Daí as cheias se registrarem no verão, as vazantes terem lugar no inverno. A êste propósito, basta citar as normais pluviométricas e as descargas mensais, em Itaquaquecetuba :

| MESES        | CHUVAS<br>(mm) | VAZÃO<br>(m <sup>3</sup> /seg) |
|--------------|----------------|--------------------------------|
| Julho...     | 36,5           | 17,0                           |
| Agosto....   | 50,7           | 16,2                           |
| Setembro...  | 98,0           | 19,3                           |
| Outubro....  | 133,4          | 22,7                           |
| Novembro...  | 135,4          | 22,7                           |
| Dezembro...  | 257,0          | 34,2                           |
| Janeiro....  | 244,0          | 46,1                           |
| Fevereiro... | 254,1          | 55,7                           |
| Março...     | 148,5          | 50,8                           |
| Abril...     | 60,6           | 32,2                           |
| Maió...      | 65,1           | 23,1                           |
| Junho...     | 46,1           | 19,4                           |

Nos últimos 50 anos, a maior cheia verificada no rio Tietê, na área da cidade de São Paulo, teve lugar no ano

de 1929: na Ponte Grande, as águas elevaram-se a 3,45 m acima do 0 da régua, que corresponde à cota de 716,68 m de altitude sôbre o nível do mar, inundando completamente a várzea ribeirinha. Antes disso, as águas pouco haviam ultrapassado a cifra de 3 m; foi o que se deu em novembro de 1902 e em março de 1912. Depois de 1929, nunca mais se registrou tal fenômeno, mantendo-se entre 1 e 2 metros, no máximo. Tal fato, sem dúvida excepcional, correspondeu ao ápice do periodismo cíclico das chuvas, no século atual.

As grandes cheias têm lugar no mês de fevereiro, não apenas porque em janeiro costuma cair o maior total mensal de chuvas, mas porque o solo já se encontra saturado pelas chuvas recebidas nos dois meses anteriores, não mais se fazendo sentir o fenômeno da infiltração.

O regime fluvial do Tietê classifica-se muito bem na categoria do *regime pluvial tropical simples*, segundo PARDÉ (7), com uma forte oposição entre as cheias de verão e a vazante de inverno, em estreita correlação com o regime pluviométrico.

A canalização do Tietê não foi capaz de alterar, em sua essência, êsse regime fluvial; apenas corrigiu as conseqüências das cheias, impedindo a inundação da várzea. Entretanto, é possível que venham a ser registradas alterações quando todo o trecho projetado, de Guarulhos até Osasco, estiver concluído e quando estiver em pleno funcionamento a projetada barragem de retenção da Ponte do Limão. Maior influência exercerão duas obras já em projeto: o represamento das cabeceiras do Tietê, a montante de Moji das Cruzes e a construção de uma usina de recalque em Parnaíba, de maneira a captar as águas a jusante, inclusive as do rio Juqueri, a fim de alimentar a Represa Billings.

Na região de São Paulo, o rio Tietê e alguns de seus afluentes já começam a sentir fortemente a ação modificadora do homem, que não só alterou suas condições naturais, como até criou nova paisagem, com a integração da várzea à zona urbanizada. Isto é mais um motivo para que, nesse trecho de seu curso, o Tietê seja, realmente, o *rio de São Paulo*.

---

(7) PARDÉ (Maurice) — *Fleuves et Rivières*, Lib. A. Colin, Paris, 1947.

## BIBLIOGRAFIA

## I. Estudos especiais :

- ALMFIDA PRADO (João Batista de) e AZEVEDO SOARES (Antenor) — *Relatório*, sob a administração Pires do Rio — São Paulo, 1930.
- BRITO (F. Saturnino Rodrigues de) — *Relatório — Seção de Obras de "O Estado de São Paulo"*, São Paulo, 1926.
- COMISSÃO DE MELHORAMENTOS DO RIO TIETÊ — *Planta da retificação do Tietê*, na escala de 1 : 20 000, 1947 ; *Planta da retificação do rio Tietê entre Osasco e a Ponte de Guarulhos*, 1 : 5 000 ; *Planta da retificação do Tamanduateí*, 1948 ; *Carta da bacia hidrográfica do Tietê até Parnaíba*, 1924.
- INSTITUTO DE ENGENHARIA — *Boletim*, vol. IV, n.º 19, São Paulo, janeiro de 1923 : "A canalização do rio Tietê no território da Capital e municípios adjacentes" ; "Relatório do Prof. J. A. da Fonseca Rodrigues, a que se refere o parecer da Diretoria de Obras Municipais" ; e "Nota sobre o Relatório apresentado pelo Eng.º da Municipalidade J. F. de Ulhoa Cintra".
- NOBREGA (Melo) — *História de um Rio — o Tietê*, Liv. Martins Editora — São Paulo.
- PENTEADO (Antonio Rocha) — *Paisagens do Tietê*, comentários a fotografias aéreas de Paulo C. Florençano, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 6 — São Paulo, outubro de 1950.
- SANTOS (Elina O.) — *Retificação dos rios Tietê e Tamanduateí*, em "Anhembi", ano IV, n.º 42, vol. XIV, São Paulo, maio de 1954.
- SCHMIDT (Afonso) — *O Tietê*, em "O Estado de São Paulo", de 24 de dezembro de 1945.
- SILVA (Lysandro Pereira da) — *Relatório da Comissão de Melhoramentos do Tietê*, Prefeitura do Município de São Paulo, 1950.
- TAUNAY (Afonso d'E.) — *O Rio Tietê*, em "Observador Econômico e Financeiro", n.º 91 — Rio de Janeiro, agosto de 1943.

## II. Estudos gerais e subsidiários :

- BANDINI (Alfredo) — *O aproveitamento do rio Tietê a montante de Pirapora*. Publicação n.º 1 do Dep.º de Águas e Energia Elétrica, Secretaria da Viação e Obras Públicas do Estado de São Paulo — São Paulo, 1954.
- COMISSÃO GEOGRÁFICA E GEOLÓGICA DO ESTADO DE SÃO PAULO — *Exploração do Rio Tietê* (1905). Tipografia Brasil, de Rotschild & Cia., 2.ª edição — São Paulo, 1910.
- FRANÇA (Áry) — *Estudo sobre o clima da Bacia de São Paulo*, Boletim n.º LXX da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo (Geografia n.º 3) — São Paulo, 1946.
- FREITAS (Afonso A. de) — *Dicionário Histórico, Topográfico, Etnográfico Ilustrado do Município de São Paulo*, tomo I, Gráfica Paulista — São Paulo, 1929 ; e *Capítulos de Geografia Física de São Paulo*, em "Revista do Instituto Histórico e Geográfico de São Paulo", vol. XXX — São Paulo, 1935.
- MAIA (Francisco Prestes) — *Estudo de um Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo*, Comp. Melhoramentos de São Paulo, 1930.
- PARDÉ (Maurice) — *Fleuves et Rivières*, Lib. Armand Colin, Paris, 1947.



## CAPÍTULO III

# O quadro climato-botânico

ARY FRANÇA

*O clima paulistano. A evolução do tempo e seus fatores. A circulação do ar e seu mecanismo. As temperaturas. A umidade e as chuvas. Meteoros secundários. As estações e suas características. Áreas climáticas do Planalto Paulistano. A cobertura vegetal da região de São Paulo. Os solos da região de São Paulo.*

LOCALIZADA EM UM PLANALTO, na latitude do Trópico de Capricórnio, a cidade de São Paulo possui um clima de *ritmo tropical*, modificado pela altitude, com características locais acentuadas que se devem, principalmente, à topografia da região do Alto Tietê e à sua relativa proximidade do mar.

Ressalvados os valores normais ou médias resultantes, assim como as diferenças de altitude e de latitude, pode-se associar o clima paulistano ao de numerosas localidades situadas no planalto e não longe das escarpas da Serra do Mar.

Assim, *Teresópolis*, *Nova Friburgo* e *Petrópolis*, cidades de veraneio, localizadas na região serrana do Estado do Rio de Janeiro; *Cunha*, *Salesópolis* e *Itapeverica da Serra*, velhos núcleos planaltinos do Estado de São Paulo; e *Curitiba*, capital do Paraná, cujo parentesco com a cidade de São Paulo é flagrante.

Em tôdas essas localidades, as semelhanças climáticas com a região de São Paulo transparecem, não apenas quando comparamos as normais climatológicas (1), como também, para cada caso, se fizermos comparações com localidades litorâneas, situadas em latitudes semelhantes, embora a certa distância do planalto.

---

(1) SERVIÇO DE METEOROLOGIA — *Normais climatológicas*, ed. Ministério da Agricultura — Rio, 1941.

As terras altas do Sudeste brasileiro, caracterizadas por sua vocação urbana, destacam-se, na tropicalidade generalizada dessa parte do país, pelos seus climas vulgarmente chamados temperados.

Noutras regiões do Mundo, encontram-se, certamente, climas similares em planaltos e montanhas tropicais; é o caso, por exemplo, do México, da África do Sul e da Ásia de Sudeste.

De fato, semelhanças existem entre o clima paulistano e o da cidade do México, conforme o demonstrou WARD (2) em sugestiva comparação. Assim, também, com o de *Johannesburg* e *Pretória* (3). Nas montanhas da Ásia de Sudeste, sob o regime dos climas de monção, por outro lado, podem-se recolher na bibliografia meteorológica observações análogas às do Planalto Paulistano, em localidades do Laos, do Tonquim e da China meridional. Além disso, é possível encontrar afinidades nos valores normais dos elementos do clima de São Paulo com os de regiões temperadas; foi o que acentuou RONALD L. IVES (4), ao comparar as condições climáticas desta cidade com as de *Pine Bluff*, no Arkansas (U. S. A.).

Inegavelmente, é o *clima tropical temperado pela altitude* uma das características geográficas mais originais da região em que se ergue a cidade de São Paulo e, até mesmo, um dos fatores de sua evolução urbana. Com efeito, o Planalto Paulistano apresentou-se, desde os primeiros tempos, como uma região onde foi fácil a adaptação de colonizadores brancos e, ainda hoje, continua a exercer inegável atração sobre os imigrantes provenientes das áreas temperadas do Hemisfério Norte. Muito cedo desenvolveu-se a idéia de um clima estimulante e favorável à saúde, na região de São Paulo.

Na verdade, os primeiros cronistas descreveram de modo sempre favorável o clima paulistano e muitos chegaram a compará-lo, de maneira um tanto imprecisa, a variedades das regiões temperadas. FERNÃO CARDIM achou a Piratininga do fim do século XVI “um novo Portugal”, considerando-a “muito sadia” e observando nela “grandes frios e geadas e boas calmas” (5). GABRIEL SOARES DE SOUSA notou

(2) WARD (R. De C.) — *Climate considered especially in relation to Men* — Nova York, 1908.

(3) KENDREW (W. G.) — *The climates of the Continents*, Oxford University Press — Nova York, 1942.

(4) IVES (Ronald L.) — *Climate of São Paulo, Brazil*, em “*Science Education*”, vol. 33, n.º 1 — Nova York, fevereiro de 1949.

(5) CARDIM (Fernão) — *Tratado da Terra e da Gente do Brasil*, vol. 168 da Coleção Brasileira, Comp. Editora Nacional — São Paulo, 1939.

que eram "os ares frios e temperados como em Espanha" (6). Por sua vez, o Padre ANCHIETA fêz freqüentes referências aos característicos climáticos da futura metrópole, deixando em algumas de suas famosas cartas expressões como esta: "... nec frigore horret hyems, nec calore infestatur aestas" (7). Em outros textos dos séculos coloniais e, mais tarde, nos relatos de viagens dos estrangeiros que passaram pela região (como JOHN MAWE, MARTIUS, SAINT-HILAIRE, DANIEL KIDDER e outros), como nos relatórios de presidentes de Província e na própria imprensa local do tempo aparecem referências, ora detalhadas, ora sintéticas, sôbre as excepcionais condições climáticas do Planalto Paulistano, em contraste com os rigores tropicais das regiões vizinhas, sobretudo o Litoral.

As observações de caráter científico sôbre o clima paulistano datam, porém, da segunda metade do século XIX, quando foram montados os primeiros postos com instrumentos meteorológicos: na Estação da Luz (1870), à Rua da Consolação (1888) e na Escola Normal da Praça da República (1888).

Citam-se algumas tentativas anteriores no sentido de observar o clima paulistano através de instrumentos; mas desconhecem-se os dados obtidos, apesar de diversos autores terem feito referências aos iniciadores dessas pesquisas (Brigadeiro MACHADO DE OLIVEIRA, Dr. JOÃO TIBIRIÇÁ, Padre GERALDO D'ANNEY e outros).

No século atual, novos postos passaram a funcionar na cidade de São Paulo: na Avenida Paulista (antigo Observatório), no Butantã, no Hôrto Florestal, na Água Branca, no Instituto de Higiene. Nas vizinhanças da Capital paulista instalaram-se outros, pertencentes à rede meteorológica estadual; e algumas emprêsas particulares colocaram aparelhos destinados a fornecer informações meteorológicas de interêsse para suas atividades, sendo de justiça destacar, entre estas, a "Light & Power", possuidora de excelentes postos termopluiométricos.

Presentemente, a melhor estação meteorológica em funcionamento encontra-se no *Instituto Astronômico e Geofísico do Estado*, situado fora da área urbana, no Parque da Água Funda, a 11 km do centro; dispõe de uma série completa de observações ininterruptas, para um período de mais de 20 anos.

Dentro da área urbana, que é a que nos interessa em particular, apenas existem postos não aparelhados para observar todos os elementos

---

(6) SOUSA (Gabriel Soares de) — *Tratado descritivo do Brasil em 1587*, vol. 117 da Coleção Brasileira, Comp. Editora Nacional — São Paulo, 1938.

(7) em "Epístolas...", cit. SAINT-HILAIRE — *Viagem à Província de São Paulo*, pág. 71, Liv. Martins, São Paulo, 1940.

do clima, alguns mal localizados, outros com séries interrompidas ou muito curtas.

Das séries maiores, a mais regular foi registrada à Avenida Paulista, no antigo Observatório, de 1902 a 1935, tendo sido imperfeitamente correlacionada a partir de 1932 com a que então teve início no Instituto Astronômico e Geofísico. A estação da Praça da República (antiga Escola Normal) colheu observações entre 1888 e 1924, quando foi interrompida. No bairro de Santana, na parte norte da cidade, funciona a partir de 1944 o pôsto central da Diretoria Regional de Meteorologia do Ministério da Agricultura.

Estudos gerais sôbre climas do Brasil referem-se, sempre de passagem, ao da cidade de São Paulo, sem entrar em pormenores; outro tanto acontece e de maneira mais perfunctória com as obras dedicadas à Climatologia, de âmbito mundial ou continental. Deixamos de citar umas e outras dado o pequeno interêsse por elas apresentado para um estudo, como o presente, relativo a um clima local; além disso, por sua própria natureza, apresentam dados muito escassos, quando não imprecisos, a respeito do clima paulistano. A própria classificação dêste clima entre os grandes tipos climáticos aparece, em geral, inadequada ou, mesmo, totalmente inadmissível.

BELFORT DE MATTOS (8) e JOSÉ SETZER, ao estudarem os climas do Estado de São Paulo, consideraram mais atentamente, como é compreensível, a região da Capital. O primeiro, apesar de estampar e comentar os resultados colhidos pelo antigo Observatório (até 1923) e pelo pôsto da Praça da República, desenvolvendo considerações em tôrno dêsses dados e de alguns outros referentes às imediações da cidade, não chegou a distinguir um tipo climático particular na região; considerou-a integrada no chamado "clima do planalto", expressão, sem dúvida, bastante geral e inaceitável para o caso local. No entanto, o trabalho de BELFORT DE MATTOS constitui a primeira tentativa séria referente ao estudo do clima paulista, especialmente da área da Capital, assunto a que o autor consagrou boa parte de sua produção científica. De seu lado, em época mais recente e dispondo de maior número de dados, JOSÉ SETZER (9) dedicou especial atenção à região de São

---

(8) MATTOS (J. N. Belfort de) — *O clima de São Paulo*, ed. Serviço Meteorológico do Estado — São Paulo, 1925. — *Contribuição para o clima de São Paulo*, em "Boletim da Sociedade de Agricultura", págs. 507-562 — São Paulo, 1918.

(9) SETZER (José) — *Contribuição ao estudo do clima de São Paulo*, ed. Departamento de Estradas de Rodagem — São Paulo, 1946.

Paulo, sendo de justiça assinalar haver sido êle o primeiro a tratá-la como unidade climática à parte.

Dois trabalhos de LUCAS JUNOT, um sôbre as temperaturas, outro sôbre as chuvas na cidade de São Paulo (10), e a recente divulgação dos dados pluviométricos recolhidos pelo Instituto Astronômico e Geofísico (11), ao lado de diversas publicações de caráter meteorológico (12), constituem fontes primárias indispensáveis para documentação sôbre o assunto. Como trabalho de interpretação e de síntese, o próprio autor destas linhas também já ofereceu sua contribuição (13). Resta lembrar que apresentam grande interêsse para a interpretação das condições do tempo reinante e de sua evolução os estudos de SAMPAIO FERRAZ, ADALBERTO SERRA e LEANDRO RATISBONNA, além de outros, que figuram na Bibliografia final, sôbre os movimentos da atmosfera no Sudeste brasileiro.

### *A evolução do tempo e seus fatores*

Embora sem a desejada precisão, em virtude da má qualidade ou insuficiência da maioria dos dados disponíveis, tentaremos fixar, de início, a evolução das condições passageiras da atmosfera paulistana.

Dois fatores principais, a exemplo do que acontece em qualquer parte da superfície terrestre, condicionam a sucessão do tempo na região de São Paulo: a quantidade de *calor solar* recebida pelo solo e a passagem ou predomínio temporário de uma *massa de ar*, estando ambos sujeitos às características geográficas locais. Tais fatores são as causas fundamentais da evolução do tempo e das combinações resultantes, que iremos analisar em relação às quatro estações do ano.

---

(10) JUNOT (Lucas R.) — *Estudo da temperatura da cidade de São Paulo*, em vol. II dos Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia, págs. 460-488 — Rio, 1942. — *As chuvas da cidade de São Paulo*, em "Arquivos de Higiene e Saúde Pública", ano VII, n.º 18, págs. 9-90 — São Paulo, maio de 1943.

(11) *Boletim Pluviométrico*, Instituto Astronômico e Geofísico — São Paulo, 1951.

(12) Consulte-se a Bibliografia, no fim do presente capítulo.

(13) FRANÇA (Ary) — *Estudo sôbre o clima da Bacia de São Paulo*, Boletim n.º LXX da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo — São Paulo, 1946.

A influência do fator termodinâmico na marcha anual dos elementos climáticos é, sem dúvida, preponderante, sendo o responsável pela variação das temperaturas observada nos vários meses e, através das quantidades de calor, influi sobre os demais elementos do clima.

No caso particular da Capital paulista, a marcha aparente do Sol, no seu movimento anual, processa-se desde o zênite, que pode ser atingido no solstício do Verão austral (dezembro), até à declinação de 46°, devida à latitude, o que ocorre no solstício do Inverno austral (junho).

Por conseguinte, o caso paulistano apresenta analogia com o que se verifica no *Brasil Meridional* e não com o que se passa nas demais regiões brasileiras, tôdas em latitudes mais baixas e apresentando dupla periodicidade termodinâmica anual, própria das regiões subequatoriais e equatoriais. Cumpre observar, todavia, que, em São Paulo, a elevada nebulosidade dos meses de Verão e a limpidez dos dias de maio a agosto atenuam os exágeros e as variações consequentes da radiação solar direta.

Dentro da bacia em que se localiza a cidade de São Paulo notam-se diferenças locais bem nítidas quanto ao fator termodinâmico, embora não disponhamos de observações exatas que as comprovem. A maior diferença deve ocorrer entre as planícies e as colinas paulistanas, de um lado, e, de outro, as encostas da Serra da Cantareira, voltadas para o Sul, e seus contrafortes.

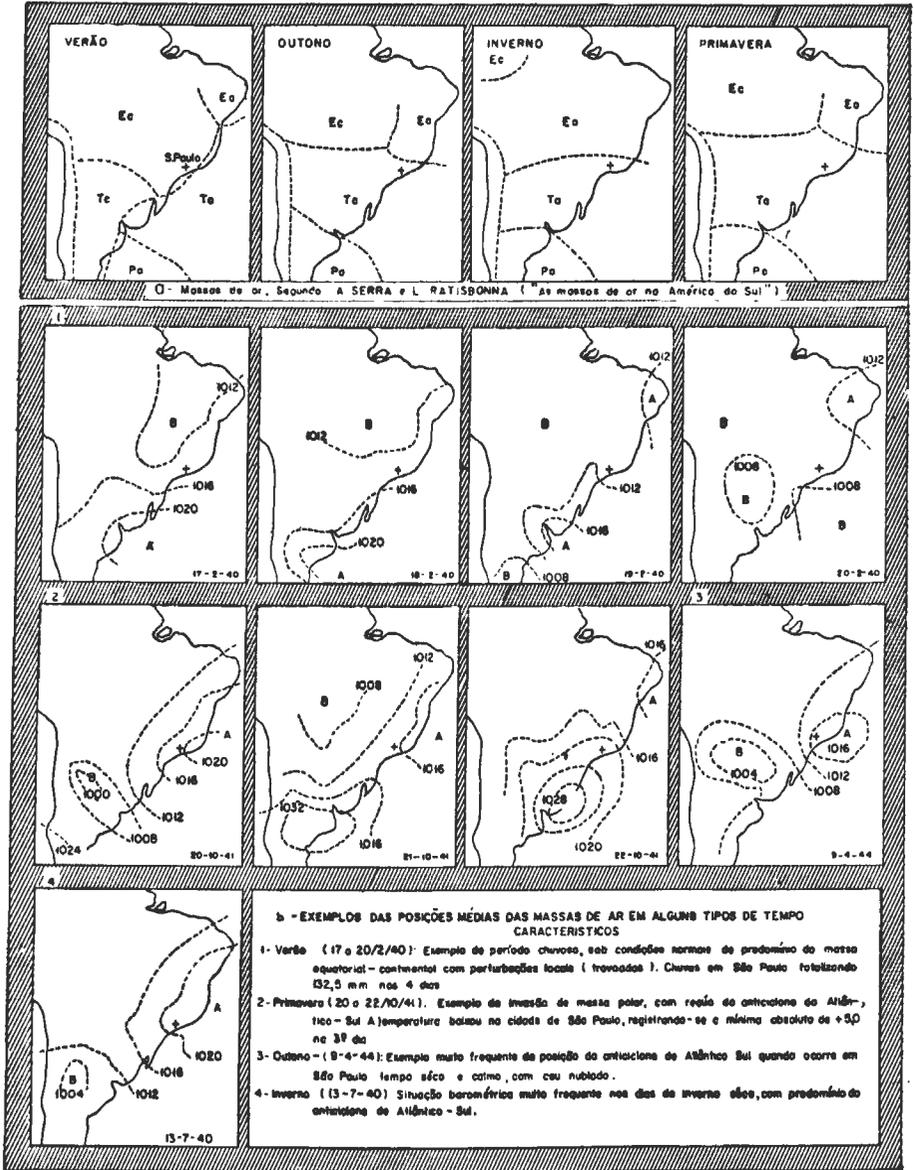
Manifestando-se a influência do fator termodinâmico através das quantidades de calor absorvidas pela superfície, é natural que as áreas montanhosas registrem, ainda, grandes contrastes locais, com vertentes muito batidas pelo Sol e outras subtraídas à sua mais forte ação direta, contribuindo para tais variações microclimáticas o revestimento florestal, que tão bem caracteriza grande parte daquela área. Tal fato repercute na expansão da área urbanizada, sendo evitados, sempre que possível, os patamares inferiores da Serra da Cantareira, considerados desfavoráveis às moradias.

Por outro lado, em tôda a área urbana da Capital paulista, assumem destacada importância os problemas urbanísticos ligados à *insolação*, sendo considerados como faces mais apropriadas para as edificações as ligadas ao quadrante Norte (14).

Das grandes *massas de ar* do Hemisfério Sul, três apresentam particular interesse, no estudo do clima do Planalto Paulistano: a Tropical-atlântica (*Ta*), a Equatorial-conti-nental (*Ec*) e a Polar-atlântica (*Pa*), cujas expansões médias,

---

(14) Sá (Paulo) — *A orientação dos edifícios nas cidades brasileiras* — Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1942.



As massas de ar e o clima paulistano.

nas quatro estações do ano, aparecem representadas acima (parte "a" do cartograma).

A massa *Ta*, originada na zona de altas pressões do anticiclone estacionado permanentemente nas latitudes subtro-

picais do Atlântico Sul, apresenta-se quente e úmida perto da superfície e seca em grande altitude, em virtude da subsidência. Até 3 000 m do nível do mar sobre o continente e 1 500 m sobre o oceano (alturas da inversão da temperatura), a *Ta* é convectivamente instável na costa oriental da América do Sul, com forte gradiente térmico, especialmente no Verão (devido ao aquecimento da superfície continental), de que resultam precipitações e trovoadas. Sua umidade relativa, que é muito elevada abaixo do nível superior de inversão, ocasiona chuvas no Inverno, por ascensão frontal.

Nos meses do Outono, do Inverno e da Primavera, a massa *Ta* estende seu domínio por grande área do continente sul-americano, ocorrendo sua instalação prolongada por sobre a região de São Paulo. No Verão, com o enfraquecimento do centro anticiclônico permanente de onde procede, recua em direção ao mar.

Mais vigorosa ao atingir a atmosfera do Planalto Paulistano apresenta-se a *Ec*, em virtude de se encontrar a maior altura sobre terras (mais de 2 000 m) e do longo percurso que faz, desde a depressão continental interior — a Amazônia, onde se forma; ao passo que a massa precedente (*Ta*) chega a São Paulo depois de sofrer violenta transformação, na passagem do oceano para o planalto, ao ascender as escarpas da Serra do Mar.

Caracterizam a *Ec* "os valores mais elevados de todas as massas" (15), no que diz respeito aos elementos do clima; é o que se verifica com a umidade relativa em freqüente condensação, com as altas temperaturas em todos os níveis e com a instabilidade, de que resultam chuvas e trovoadas quase diárias. Chegando a dominar por sobre a Capital paulista durante o Verão (fig. da pág. 75), a massa *Ec* ocasiona tipos de tempo comparáveis aos das regiões equatoriais, apenas atenuados pela altitude e pelos fatores da situação. Também na fase final da Primavera pode ela atingir o Planalto Paulistano; isto se dá nos anos mais chuvosos. Não aparece no decorrer do Inverno e retrai-se no início do Outono.

A massa *Pa*, formada nas altas latitudes do Hemisfério Austral, pode atingir a região de São Paulo, até onde periodicamente chega sua frente, infiltrando-se entre a superfície do solo e qualquer das outras massas que, no momento, esteja

---

(15) SERRA (Adalberto) e RATISBONNA (L.) — *As massas de ar da América do Sul*, Serviço Meteorológico do Ministério da Agricultura — Rio, 1942.

dominando. Caracterizam-na a falta de subsidência, que permite a aquisição de forte umidade desde a superfície até os níveis superiores (que atingem de 1 500 a 3 000 m, diminuindo à medida que ela se aproxima do Equador) e a baixa temperatura de toda a massa, contrastando fortemente com os valores elevados da *Ta* e da *Ec*, abaixo das quais pode introduzir-se na região da Capital paulista.

Na latitude de São Paulo, a massa *Pa* não chega, como as duas precedentes, por uma extensão normal da sua área, salvo no Inverno; caracteriza-se por aparecer através de pequenos ou grandes jactos ("bólsas") de ar frio, que constituem "anticiclones móveis de fim de família" (16).

Outra massa de ar, se bem que de interêsse limitado para o estudo do clima paulistano, é a Tropical-continental (*Tc*), oriunda da parte central da zona tropical sul-americana (região do Chaco). Quando aparece na atmosfera de São Paulo, o que acontece raramente, acha-se incorporada às frentes polares da massa *Pa*, "da qual, muitas vêzes, constitui o setor quente" (17).

Tôdas as massas de ar que atingem a região de São Paulo chegam alteradas nos seus característicos originais, muito mais a *Ta* e a *Pa* do que a *Ec*, pois aquelas, tendo origem sobre o oceano, são modificadas na superfície ao vencerem as escarpas da Serra do Mar, não longe da Capital paulista; ao passo que a *Ec*, em sua expansão nos meses quentes, não encontra pela frente nenhum acidente topográfico comparável às citadas escarpas.

### *A circulação do ar e seu mecanismo*

A circulação geral da atmosfera, importante fator climático e manifestação que se passa no interior das massas de ar, é governada, na latitude de São Paulo, por duas grandes células permanentes: uma, de *altas pressões*, localizada sobre o oceano; outra, de *baixas pressões*, que domina no interior do continente. A primeira constitui o anticiclone semifixo, resultante do afluxo de ar superior para as áreas subtropicais do Atlântico Sul; e a segunda é a depressão continental de origem térmica, que tem por centro, permanentemente, a

---

(16) SERRA (A.) e RATISBONNA (L.), obra cit., pág. 17.

(17) SERRA (A.) e RATISBONNA (L.), obra cit., pág. 25.

Amazônia. Nelas se originam, respectivamente, as massas de ar *Ta* e *Ec*, atrás referidas.

Sob a influência desses centros de ação atmosféricos, registra-se no Planalto Paulistano o franco domínio das correntes de E-SE-S, em tôdas as épocas do ano, delineando-se um máximo secundário nas componentes N e W, estas particularmente sensíveis nos meses de Inverno (fig. "a" da pág. 80). A grande alteração observada, nas pressões, do Verão até o Inverno, na Capital paulista (fig. "d" da pág. 80), não é, assim, acompanhada paralelamente de inversão da circulação e dos elementos com esta relacionados, o que deve ser atribuído ao fato de não se resfriar demasiadamente o interior do continente, no decorrer da estação fria. Por êsse motivo, não temos na região da Capital de São Paulo regime típico de monções, pois não se verifica a monção de Inverno (18); no entanto, a monção de Verão realiza-se amplamente, com a penetração dos ventos marítimos de SE em direção à depressão térmica continental da massa *Ec*.

Nas estações intermediárias — Outono e Primavera, registra-se mais prolongado domínio do centro de ação do Atlântico, daí resultando maioria de dias com alta pressão no decorrer do ano (270 dias, contra 95 de regime depressionário, em média).

No Inverno, torna-se preciso anotar a existência de um anticiclone secundário, conseqüente do resfriamento acentuado que se processa sobre o Sul do Brasil e sobre o Uruguai (19), o qual, estendendo-se até São Paulo, reforça as pressões normalmente elevadas da estação e vem a ser responsável pela forte porcentagem de calmas observadas (fig. "a" da pág. 80).

A principal fonte de perturbações secundárias, na circulação característica da região em estudo, é constituída pela massa *Pa*, cuja frente emite prolongamentos que chegam à atmosfera da cidade de São Paulo, produzindo fenômenos comuns a latitudes mais elevadas. Êsses "fronts" são acompanhados de ventos frios, de componente S, que substituem, por períodos que variam de 3-4 dias até 8-10 dias no máximo, a circulação geral da latitude. É maior a freqüência dessas ondas de frio na Primavera, registrando-se menor número de vezes a sua penetração no Outono e no Inverno, sendo muito

(18) SERRA (A.) e RATISBONNA (L.), obra cit., pág. 5.

(19) SERRA (A.) e RATISBONNA (L.), obra cit., pág. 4.

mais raras no Verão. De acôrdo com SAMPAIO FERRAZ (20), "todo o anticiclone móvel que alcança a região do Estado de São Paulo, atinge a cidade bandeirante". De fato, a conformação do Planalto Paulistano (cujo horizonte de colinas na direção do litoral, de onde lhe chegam as frentes frias, não é circunscrito por elevações maiores) favorece as irrupções do ar polar, devendo-se contar com maior freqüência as manifestações dessa frente na Capital do que em áreas localizadas mais para o interior.

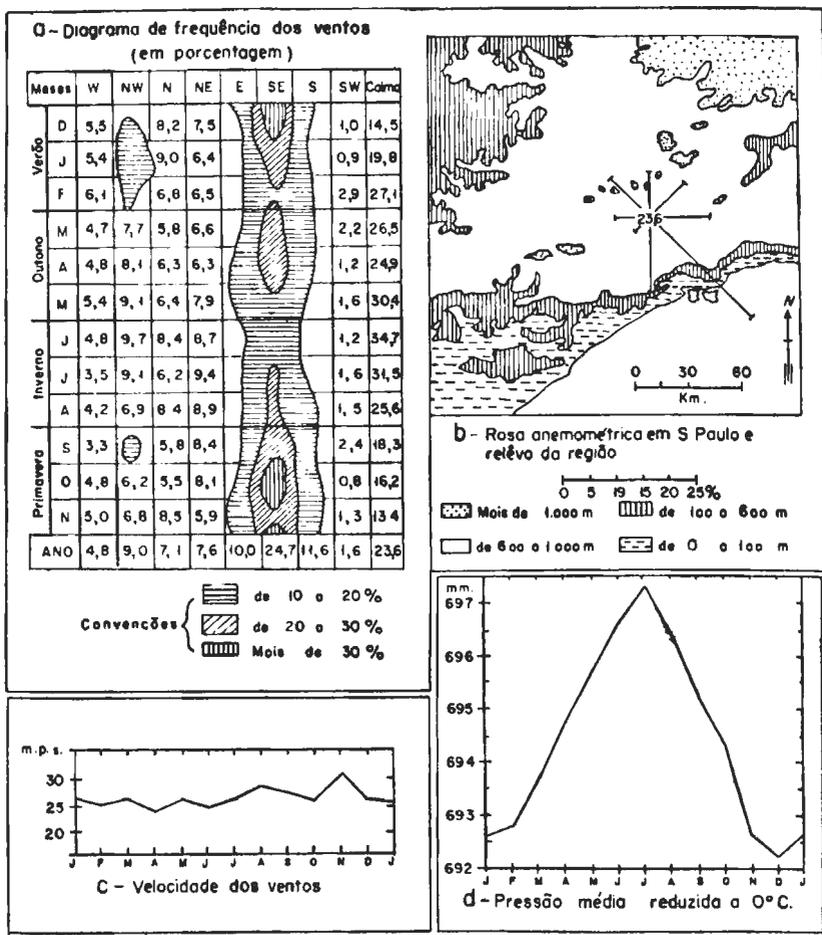
A mesma passagem, propiciada pela morfologia do Planalto nas imediações da Serra do Mar, aparece como elemento favorável a outra perturbação de caráter secundário na circulação do ar: a penetração da *brisa marítima*. Surgindo à entrada da noite, êste sôpro refrescante e regular, que se manifesta em tôdas as estações e, ocasionalmente, passa a reforçar as correntes de componente S, é mais sensível no Verão e na Primavera, quando se tornam freqüentes depressões locais de origem térmica, na região paulistana. As brisas frescas do entardecer são verdadeiras duchas que o habitante do Planalto recebe e devem constituir um dos mais favoráveis fatores da extraordinária atividade da população de São Paulo.

Os ventos predominantes, de E-SE-E (fig. "b" da pág. 80), transportando a umidade recolhida nos níveis inferiores da massa *Ta* ou da *Pa* nos seus percursos sôbre o mar, chegam ao Planalto Paulistano depois de forte ascensão, através das escarpas da Serra do Mar. Libertam-se, ali, de grande parte de sua umidade, mas ainda transportam quantidades elevadas de vapor de água, sendo responsáveis pela elevada umidade relativa, que favorece as precipitações, sobretudo as de natureza orográfica. É espetáculo comum, aos olhos do paulistano, a chegada de compactos sistemas de nuvens, que se formam ao contato com as escarpas da Serra do Mar e se vêem impulsionadas pelas correntes oriundas do oceano.

Na Primavera e no Verão, tais ventos são mais ativos, soprando com maior freqüência (superior a 30%) em dois períodos: o primeiro, correspondente ao mês de outubro; o segundo abrangendo os de dezembro e janeiro. Além dêsses máximos, verifica-se outro, com

---

(20) FERRAZ (J. Sampaio) — *Ligeiro esbôço de alguns aspectos fundamentais da climatologia do Estado de São Paulo*, em vol. II dos Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia, págs. 425-439 — Rio, 1942.



Regime de ventos na região de São Paulo.

valores menores, no Outono, começando antes mesmo dos primeiros dias de março, estendendo-se por êste mês e acentuando-se em abril. Os menores valores são assinalados na parte final do Outono e nos primeiros meses do Inverno, quando predomina a estabilidade do ar, que se traduz pela grande freqüência de calmarias. Por outro lado, a velocidade que alcançam os ventos dominantes é moderada, verificando-se na fig. "c" desta página pronunciadas quedas nos valores relativos aos meses de Verão, como também em abril e outubro, isto é, justamente nas épocas de maior freqüência daquelas correntes de ar.

Os ventos de NW-N-NE constituem o segundo grupo de correntes que movimentam a atmosfera do Planalto Paulistano.

rano, sendo os de NW os mais freqüentes. Tais correntes, descendo das montanhas que contornam a região de São Paulo ao Norte e a Oeste, são quentes e secas, particularmente as de NW. Depois de submetidas a rápida descompressão, chegam a soprar com violência sobre a cidade e seus arredores, ocasionando uma série de conseqüências, inclusive nos organismos vivos.

Se o paulistano teme o vento *Sul*, que lhe pode trazer resfriados ou até complicações mais sérias, encara o vento *Noroeste* ainda com maior dose de má vontade, pois sua ação se traduz através de uma série de sensações de mal-estar. Tais ventos, aliás, são os únicos que são bem conhecidos de toda a população, constituindo ambos um excelente tema para estudos de climatologia biológica.

Em geral, os ventos de NW e N precedem as invasões da frente polar e podem ser inteiramente locais, como observou SAMPAIO FERRAZ. Com este último caráter ocorrem no Verão, quando se registra o máximo de sua freqüência, sendo ocasionados pela aspiração do ar provocada pelo aquecimento diurno, na região do Alto Tietê. Outro máximo observa-se no fim do Outono e durante o Inverno, embora sua freqüência não chegue a atingir 10%. Tudo parece indicar que se trata de uma espécie de *brisa de montanha*, que atinge a região da Capital, favorecida pela estabilidade típica do período e ocasionada pelas temperaturas relativamente altas durante as horas de Sol.

Em todas as estações, mais notadamente no Verão, as correntes locais de SE (brisas marítimas) concorrem para aumentar a freqüência dos ventos predominantes, soprando com regularidade, salvo em períodos de perturbações secundárias.

As observações relativas aos ventos, na região da cidade de São Paulo, registram freqüências exageradamente altas dos sopros de SE, nas primeiras horas da noite (das 19 às 21 horas) e os dados horários mostram que as brisas passam a soprar a partir das 15 ou 16 horas, a princípio moderadamente.

Cumpra assinalar, finalmente, os insignificantes valores dos ventos de W e SW. Em conjunto, constituem um setor inativo que, no diagrama da fig. "a" da pág. 80, nos serviu de separação entre as colunas, com o fito de colocar em destaque os ventos de maior freqüência. Por outro lado, como a freqüência das correntes de E-SE-S predomina em todas as estações, as percentagens de calmarias seguem uma marcha que se faz na razão inversa da que caracteriza as variações dos referidos ventos, considerados em conjunto.

### *As temperaturas*

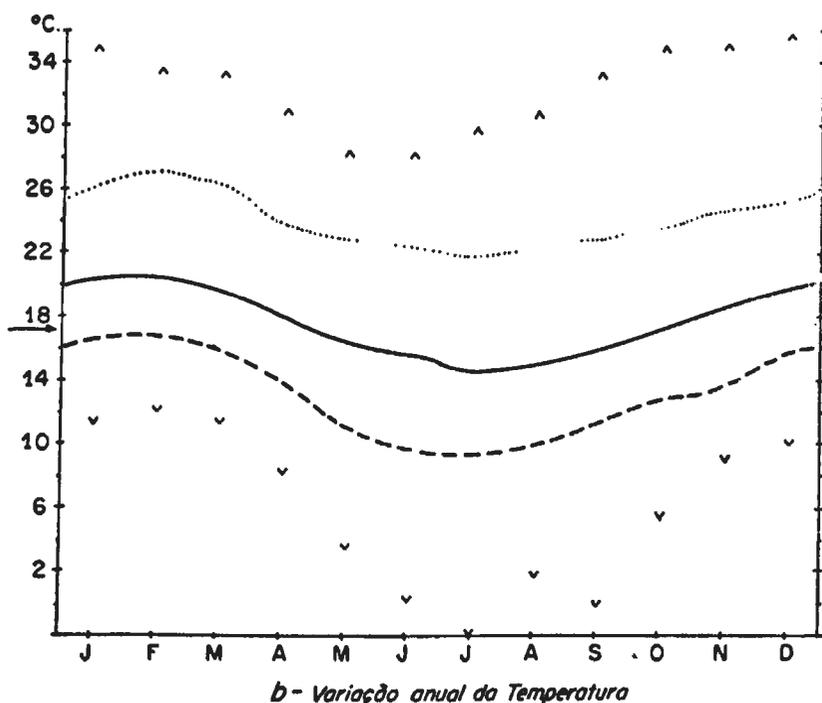
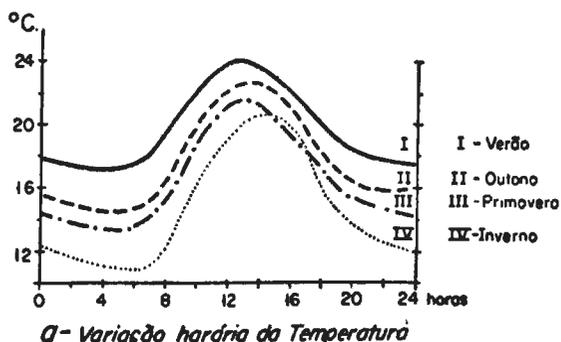
A média térmica de 17,5° C, registrada na principal estação meteorológica da Capital paulista — o Instituto Astronômico e Geofísico, que se localiza em área apenas atingida pelas construções urbanas — exprime um valor normal dentro da região, só inferior ao da generalidade dos postos localizados nos arredores da cidade. No conjunto, pode-se observar que a área mais densamente construída é 1 a 1,5° C mais quente do que os espaços suburbanos ou rurais.

Tal circunstância ocorre notadamente no centro da cidade, mas pode ser observada, com as naturais diferenças de microclima, a partir do espigão da Avenida Paulista até às margens do Tietê, isto é, em toda a área urbana relativamente abrigada dos ventos frios de S e SE pelos patamares mais elevados das colinas. Hoje, torna-se impossível comprovar regularmente as temperaturas mais altas da Área Central, dado o desaparecimento dos postos meteorológicos outrora ali existentes. Todavia, sentem-nas os que habitam a cidade, especialmente nos dias frios, quando ao Sul da Avenida Paulista (bacia do rio Pinheiros) as temperaturas se apresentam mais rigorosas do que no Centro. A antiga estação da Praça da República comprovou, em seus 36 anos de funcionamento, os valores relativamente altos verificados na Área Central, registrando a média de 18,1° C em época em que as edificações não haviam atingido as alturas e as densidades atuais, nem o tráfego de veículos motorizados alcançara a intensidade dos nossos dias. Cumpre assinalar que o mesmo posto registrou, desde fins do século passado até 1922 (quando foi extinto), uma progressiva ascensão na temperatura média anual, à proporção que a Capital paulista iniciava sua marcha ininterrupta, transformando-se numa grande metrópole (21). Diante disso, pode-se muito bem imaginar o que não se teria verificado nos últimos 30 anos.

Pela marcha anual das temperaturas médias e, também, pela das máximas e mínimas (fig. da pág. 83, "b"), verifica-se que os meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março são os meses mais quentes, registrando-se as médias mínimas em julho.

O fato de encontrar-se março entre os meses mais quentes e de fevereiro registrar a média mais alta, indica o predomínio de con-

(21) SETZER (José) — *Contribuição ao estudo do clima de São Paulo*, ed. do D.E.R., São Paulo, 1946.



Variação da temperatura na região de São Paulo.

dições marítimas nesse período, o que é confirmado pela circulação do ar (fig. da pág. 80); em contraposição, o Inverno revela franca influência continental, com grande resfriamento, coincidindo este com maior atividade das correntes aéreas provenientes do interior.

As temperaturas máximas são bastante elevadas em relação à média atrás citada. Avizinham-se de 25° C, em média; são de mais de 27° C na média do Verão e menores do que 23° C na do Inverno. De mês para mês, sua variação média é pequena (5,3° C), menor do que a das mínimas (fig. "b" da pág. 83). Os extremos absolutos, registrados acima de 34° C, tiveram lugar não no mês mais quente, mas nos de outubro, novembro, dezembro e janeiro, em consequência das condições que precedem os fortes ventos de componente N; foi o que se verificou, por exemplo, nos dias 7 e 9-XI-1940, 28-XI-1933 e 9-I-1938.

Valores muito altos correspondem, em geral, ao domínio de ventos de NW e N, correntes quentes que, ao descerem da área montanhosa setentrional para a região da Capital, têm efeitos comparáveis aos "föhn". Efetivamente, as estações da cidade assinalam máximas maiores do que as observadas na Serra da Cantareira, por onde circulam os mesmos ventos. Estes, descendo as escarpas da Serra do Mar, depois de passarem por sobre a cidade de São Paulo, vão produzir nas baixadas litorâneas de Santos e Bertioga calor insuportável, que permanece, às vêzes, dois e mais dias seguidos, registrando-se ali máximas superiores a 40°C.

Na região da cidade de São Paulo, as mais elevadas temperaturas observam-se na área central, pela mesma razão pela qual se registra ali a média mais alta: maior coeficiente de absorção dos raios solares. As máximas absolutas chegaram a ultrapassar 36°C no antigo Observatório (Avenida Paulista) e 38,5°C na antiga estação da Praça da República (22), não chegando, entretanto, a 34°C no Instituto Astronômico e Geofísico; por sua vez, o pôsto da Água Branca assinalou 37°C em 9-XII-1940. As máximas diárias passam-se, geralmente, por volta das 14 horas, salvo no Inverno, em que as 13 horas são, normalmente, as mais quentes do dia (fig. "a" da pág. 83).

As mínimas (13° C) estão mais próximas da média térmica. Caracterizam-se por uma variação anual relativamente pequena pouco inferior a 7,5° C, se bem que maior do que a das máximas. Acompanham a marcha anual das temperaturas médias, sendo julho o mês das mais baixas e fevereiro o das mais altas, tanto nos valores médios como nos absolutos: de 1,2° C e 12,2° C, respectivamente.

Observam-se as mais baixas temperaturas na zona montanhosa situada a W e a NW da cidade, onde as altitudes elevadas e a larga

---

(22) MATOS (J. N. Belfort de) — *O clima de São Paulo*, Serviço Meteorológico do Estado, — São Paulo, 1925.

exposição aos ventos podem explicá-las perfeitamente. Na área urbana, os extremos chegaram apenas a 2,6°C, valor êste observado tanto no pôsto da Água Branca como no do antigo Instituto de Higiene. Embora os ventos de SE e S contribuam para o abaixamento da média nos meses de Inverno e Primavera, as mínimas absolutas que se verificam nessas estações produzem-se em regime de calmas, depois de soprar vento de uma daquelas direções. As mais exageradas, que se registraram em madrugadas de Inverno, deveram-se à forte radiação noturna, favorecida pela limpidez da atmosfera e ausência de perturbações. No Inverno dão-se também os mais baixos valores térmicos horários, com exceção dos das 16 horas, êstes mais acentuados na Primavera.

Desde os tempos coloniais, as baixas temperaturas do Inverno paulistano foram objeto de referências da parte de cronistas e viajantes. O inglês JOHN MAWE (23) chegou a acender um fogareiro de carvão no quarto em que dormia . . . E os brasileiros oriundos de latitudes mais baixas, que vinham estudar na Academia de Direito, chegaram a lamentar-se, com evidente exagêro, do rigor dessa estação (24).

A diferença de temperaturas entre o Verão e o Inverno é inferior a 6° C nos postos meteorológicos do Planalto. Êste valor não revela, contudo, as oscilações a que está sujeito o termômetro em períodos menores, como as temperaturas das horas do dia evidenciam em tôdas as estações (fig. "a" da pág. 83). O comportamento térmico não pode ser considerado marítimo, pois as amplitudes diárias apresentam-se altas em tôdas as estações. A amplitude normal da temperatura horária é de 8,2° C, passando-se às 6 e às 14 horas, respectivamente, os momentos da menor e da maior temperatura, nos valores médios. Essa variação é maior do que a que se verifica nas médias mensais, indicando instabilidade em períodos curtos.

Os valores térmicos são tão instáveis, no Inverno, que levaram JUNOT a identificar o clima paulistano como "marítimo, perturbado nos meses frios" (25). Registram-se, realmente, as maiores amplitudes diárias, superiores, por vêzes, a 25°C, em dias de julho ou de agosto (26°C a 6-VII-1942 e 25,5°C a 8-VIII-1941, por exemplo). A diferença entre as máximas e mínimas médias atinge 12,3°C no mês de junho, que é o de maior amplitude. Os exageros térmicos em questão relacionam-se com a circulação do ar, ocorrendo as mínimas logo após as invasões frias, no Inverno e na Primavera, sobretudo,

---

(23) MAWE (John) — *Viagens ao Interior do Brasil*, pág. 78, ed. Zélio Valverde, Rio, 1944.

(24) BRUNO (Ernani Silva) — *História e Tradições da Cidade de São Paulo*, vol. I, págs. 34-36, ed. José Olímpio, Rio, 1953.

(25) JUNOT (Lucas R.) — *Estudo da temperatura da cidade de São Paulo*, em Anais do IX Congr. Brasil. de Geografia, vol. II, Rio de Janeiro, 1942.

e as máximas ao sopraem os ventos de componente N. No decorrer de um dia de forte aquecimento, costuma verificar-se a reviravolta na circulação do ar, o que proporciona a entrada brusca de ar frio, ocasionando os mais elevados valores da amplitude diurna. A circulação secundária é, assim, responsável pela grande instabilidade que se observa naquelas estações. A Primavera registra variação diurna menor, em média, do que a do Outono, embora a grande frequência de ondas frias seja responsável, na primeira, pela ocorrência de mínimas extremamente baixas, inferiores às do Outono. A menor instabilidade da Primavera deve ser atribuída à sua nebulosidade elevada (fig. "c" da pág. 87), em contraste com os dias mais claros que predominam no Outono, principalmente em maio. Idêntica causa contribui para a grande diferença que se observa entre as amplitudes do Verão e do Inverno.

O clima do Planalto é caracterizado e conhecido pela acentuada diferença térmica entre as noites e os dias, sendo muito raras as noites quentes. Estas podem ocorrer quando a região está sob o domínio da massa de ar quente *Ec*. Mesmo nessa situação, predominam as noites frescas, a brisa de SE atingindo a cidade à entrada da noite e amenizando a temperatura, ainda que em pleno Verão.

Por outro lado, o alto teor da nebulosidade observado no Verão e na Primavera reflete-se sobre a insolação, cuja duração é pequena, especialmente na Primavera, e elevada no Outono e no Inverno, apesar de serem os dias mais curtos. O número relativamente baixo de horas de Sol é, então, compensado pela fraca nebulosidade.

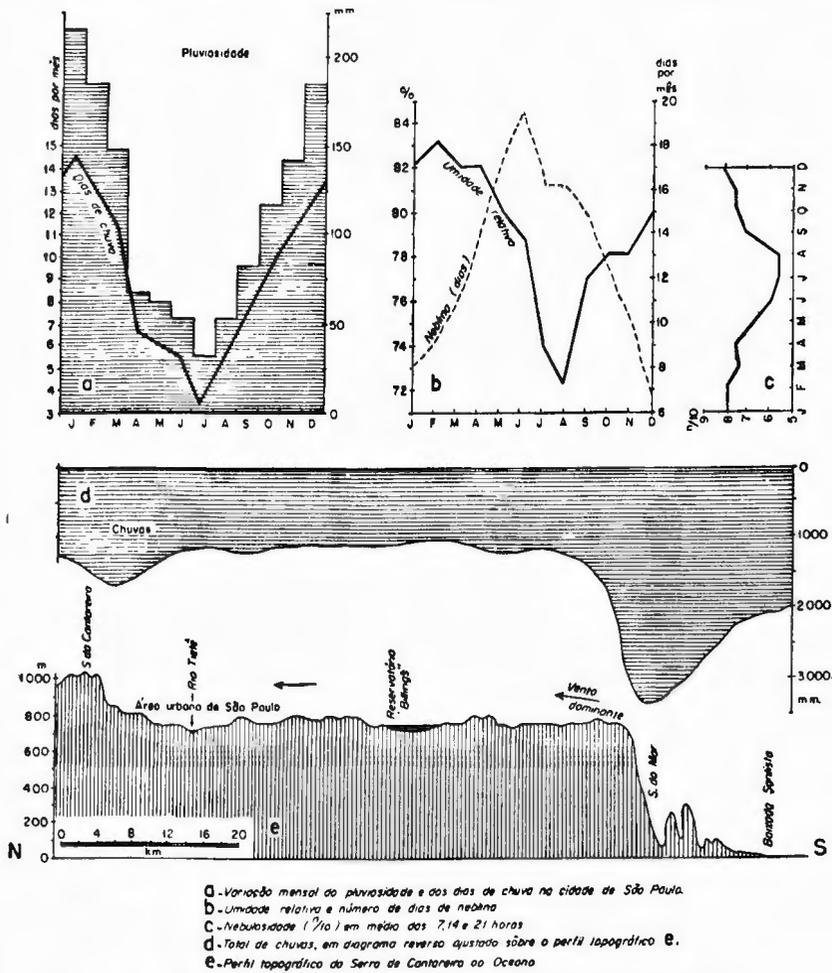
As poucas observações feitas com termômetros fora de abrigo indicaram a máxima absoluta de 49° C ao Sol e a mínima de 2,5° C ao relento (26), o que se traduz por uma oscilação superior a 50° C, que é a medida das condições suportadas pelas plantas.

Isto explica, juntamente com outros fatores, a inexistência de certas culturas comuns na latitude em que se encontra o Planalto Paulistano, como a do cafeeiro, do algodoeiro, da mamoneira, do arroz, etc. De outro lado, espécies vegetais cultivadas ou provenientes de países frios e temperados suportam sem prejuízo essa amplitude exagerada e são encontradas na arborização das vias públicas, nos jardins públicos ou particulares e nos quintais. Nas imediações da cidade cultiva-se a vinha desde o século XVI, sendo comuns no Planalto Paulistano culturas praticadas na Europa mediterrânea (27).

---

(26) JUNOT (Lucas R.), obra cit., pág. 478.

(27) Veja *Arquivos do Instituto Biológico*.



*Pluviosidade, umidade relativa e nebulosidade na região de São Paulo.*

## *A umidade e as chuvas*

As observações referentes à umidade do ar, no Planalto Paulistano, assinalam valores normalmente elevados, próximos e geralmente superiores a 80% de umidade relativa (fig. "b", acima). Sua variação anual obedece a uma marcha sem discrepâncias em todos os postos da região, destacando-se sempre os meses úmidos do Verão e prolongando-se até abril o longo

período úmido que se relaciona com a circulação do ar. São relativamente secos os meses de Inverno, especialmente agosto, apesar das baixas temperaturas reinantes. Mais acentuada é a variação diurna, que reflete, ao mesmo tempo, a marcha do termômetro e o mecanismo da circulação atmosférica local (brisas). As primeiras horas da noite são particularmente úmidas na atmosfera paulistana.

Ao longo de um meridiano, os postos meteorológicos da região de São Paulo permitem observar áreas bem caracterizadas pela umidade. De fato, ao Sul da cidade (fig. "d" da pág. 87) encontra-se a faixa mais úmida do Planalto, registrando os higrômetros instalados nos arredores das represas da "Light" valores médios compreendidos entre 86 e 88%. Ao Norte, nos sopés da Serra da Cantareira, destaca-se outra zona bastante úmida: 85% no Hôrto Florestal e 84% em Franco da Rocha, sendo provavelmente bem mais acentuadas as condições reinantes no alto daquela elevação. Menos úmida do que as outras é a área de colinas e planícies do Alto Tietê, onde os sucessivos Observatórios oficiais documentaram, em várias épocas, valores de 77 a 82,5% de umidade relativa.

A alta umidade da zona meridional do Planalto deve-se à maior proximidade do oceano e à forte condensação registrada nas escarpas da Serra do Mar; certamente é agravada pela extensa superfície líquida das represas da "Light". As vertentes meridionais da Cantareira e das serras adjacentes dão lugar a nova condensação do vapor de água, transportado pelo vento ao seu encontro, sendo úmidas e cobertas de florestas. Já os trechos centrais da região em que se ergue a Capital paulista se apresentam menos úmidos em virtude da menor evaporação da vegetação rasteira que cobre a maioria de seus espaços rurais, da inexistência de superfícies líquidas apreciáveis ou de grandes acidentes topográficos que se interponham no percurso dos ventos predominantes, sem falar, naturalmente, na reduzida evaporação registrada nas áreas edificadas ou pavimentadas. Nesse sentido, assiste-se a progressiva redução na umidade relativa entre as primeiras séries meteorológicas e as dos últimos anos, como já assinalara BELFORT DE MATTOS (28), que a atribui ao aumento da área construída e ao "dessecamento dos pântanos marginais".

A marcha anual da pluviosidade em São Paulo, como é normal nos regimes tropicais, acompanha de perto a da temperatura média, sendo a desta mais regular e com significativo

---

(28) MATTOS (J. N. Belfort de) — *O clima de São Paulo*, pág. 16.

atraso de um mês no valor máximo (fevereiro), com relação ao mês mais chuvoso (janeiro).

A metade do total de chuvas do ano observa-se nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (29). Neste período, as maiores cargas, íntensas e rápidas, produzem-se às tardes, após forte aquecimento da superfície, que ocasiona situação favorável à formação de trovoadas. Estas acompanham as precipitações, precedidas de ventos de componentes N ou NW, movimentados localmente e por curtos períodos pelas depressões de origem térmica, que se formam no Planalto de São Paulo.

Nos dias de forte calor, a região de São Paulo se reparte em núcleos instáveis de temperaturas elevadas, que ocasionam perturbações locais, em áreas limitadas. Em consequência, em dado momento do dia, passa a existir grande diferença de pluviosidade entre os pontos da região, com uma extravagante distribuição em pancadas fortes, por pequenas áreas, muito evidentes, mas que os postos pluviométricos não anotam, pois só fazem a verificação dos totais diários. As diferenças registradas nos postos pluviométricos são, entretanto, diminutas, pois a instabilidade referida desaparece quando se considera a estação chuvosa em conjunto. É o que refletem os totais médios dos seguintes postos :

| P O S T O S          | TOTAL<br>DE VERÃO | TOTAL<br>ANUAL |
|----------------------|-------------------|----------------|
| Estação da Luz... .. | 597 mm            | 1 327 mm       |
| Guarulhos.....       | 574 "             | 1 340 "        |
| São Caetano do Sul.  | 592 "             | 1 274 "        |
| Avenida Paulista.... | 605 "             | 1 341 "        |
| Praça da República.. | 572 "             | 1 303 "        |
| Água Funda — I.A.G.  | 539 "             | 1 269 "        |

No Outono assinala-se diminuição geral, que caracteriza a transição para o Inverno, sendo os totais, em todos os postos da região, inferiores aos da outra estação intermediária — a Primavera. Esse acréscimo coincide com o enfraquecimento geral da circulação, tanto nas freqüências como nas velocidades (fig. da pág. 80).

Há uma irregularidade, que consiste na queda pronunciada da pluviosidade no mês de março para o de abril (a maior diferença do ano), seguindo-se ligeira ascensão, no valor de maio, fato que se explica pelas perturbações próprias do equinócio e que se refletem, também,

(29) JUNOT (Lucas R.) — *As chuvas da cidade de São Paulo*, pág. 278.

nos meteoros secundários. A distribuição regional é mais irregular do que a da estação precedente, principalmente entre postos situados na parte norte da região paulistana (Guarulhos - 319 mm) e na zona de colinas, ao sul (São Caetano do Sul - 254 mm).

No Inverno, que se caracteriza pela maior estabilidade da atmosfera e que se acha sob a ação mais freqüente dos ventos continentais de NW, a diminuição da pluviosidade atinge o máximo no mês de julho, quando as estações da região de São Paulo registram médias vizinhas de 30 mm, correspondendo, em média, a apenas 2% do total anual. As diferenças observadas entre os vários postos não é elevada, conforme se pode verificar pelas seguintes cifras:

| POSTOS                | Millímetros |
|-----------------------|-------------|
| Estação da Luz.....   | 29          |
| Praça da República..  | 30          |
| Avenida Paulista...   | 36          |
| Água Funda (I.A.G.)   | 27          |
| Butantã.....          | 33          |
| Hôrto Florestal...    | 33          |
| Guarulhos.....        | 33          |
| São Caetano do Sul... | 38          |

As chuvas caídas no Inverno têm caráter diferente das de outras estações do ano, sendo ocasionadas, essencialmente, pelas perturbações que ocorrem após as invasões da massa *Pa*, com ventos frios do Sul. Por outro lado, na evolução do clima paulistano, verificou-se acentuação do período sêco de Inverno nos meses de julho e agosto, fato que SETZER (30) menciona e comprova, julgando que devemos atribuí-la ao aumento da área edificada, o que parece exato uma vez que, nas regiões vizinhas, essa alteração não apresenta a mesma nitidez.

A Primavera tem seu início assinalado por regular e generalizada ascensão das chuvas, correspondendo à maior atividade da circulação, que vai restabelecer os ventos predominantes do Verão. Nessa fase do ano registra-se, com o acentuado aumento das temperaturas, sua grande variação diurna (fig. "a" da pág. 83), instabilidade essa que proporciona a formação freqüente de trovoadas, acompanhando as principais cargas de água.

(30) SETZER (José) — *Contribuição ao estudo do clima de São Paulo*, publicação do Dep. Est. Estr. Rodagem, São Paulo, 1946.

Ocorrem tanto chuvas frontais, semelhantes às do Inverno, como, em consequência da atividade máxima das massas de ar *Pa* e *Ta*, resultam longos períodos de precipitação, mais sensíveis sob a influência do fator orográfico e no fim da estação, como se verifica no Hôrto Florestal (onde novembro, com 204 mm, eleva o total da estação para 390 mm). Entretanto, a distribuição geográfica da chuva pelo Planalto Paulistano, semelhantemente ao que ocorre no Verão, apresenta-se relativamente uniforme nos meses da Primavera :

| POSTOS                | Milímetros |
|-----------------------|------------|
| Estação da Luz.....   | 326        |
| Guarulhos.....        | 333        |
| São Caetano do Sul... | 325        |
| Avenida Paulista...   | 326        |
| Água Funda (I.A.G.)   | 334        |

### *Meteoros secundários*

Além das manifestações atmosféricas já examinadas, assumem papel de importância na climatologia paulistana, tendo sido anotados sistematicamente, alguns meteoros secundários : a nebulosidade, a neblina, as trovoadas, o orvalho, a geada, a garoa.

É o Verão, naturalmente, a época em que mais se evidencia a *nebulosidade*. No mês de dezembro, quando atinge a média de 8,2 (fig. "c" da pág. 87), ocorrem nada menos de 21,5 dias com nebulosidade total. Normalmente, pode-se contar com 2 dias totalmente encobertos, em cada grupo de 3, nos meses do Verão, conforme o atestam as séries do Instituto Astronômico e Geofísico. Os valores mais baixos passam-se no Inverno, quando o tempo é regularmente firme e as calmarias, em regime de altas pressões, coincidem com a redução das chuvas. A Primavera caracteriza-se por uma ascensão rápida da nebulosidade, muito sensível em setembro, mais vagarosa nos meses seguintes. A queda progressiva, que se registra no Outono, é interrompida em abril por ligeira ascensão.

Ambas as anomalias (de setembro e de abril) verificam-se nas proximidades dos equinócios, quando se modificam as posições rela-

tivas das massas de ar nos dois hemisférios terrestres e em consequência de perturbações frontais (31), sendo observadas em outras localidades do Sudeste brasileiro.

A maior freqüência dos dias de *neblina*, outro fenômeno comum na atmosfera paulistana, não ocorre na estação de maior umidade do ar, nem exatamente na de seus mais baixos valores. Ligado à estabilidade atmosférica, o nevoeiro aparece principalmente quando se registra ausência de ventos. É na parte final do Outono (maio) e no início do Inverno (junho), quando a proporção dos períodos de calma aumenta (fig. "a" da pág. 80), que se encontram as melhores condições para sua formação.

As *trovoadas*, que se devem à instabilidade do ar, ocorrem com elevada freqüência nas proximidades dos equinócios. Abril assinala-se por um máximo moderado de 6 dias, em média. Na Primavera, setembro (3,3 dias) e outubro (5 dias) registram freqüências relativamente altas, em face do aquecimento solar ainda reduzido. Todavia, a época de mais insistentes e fortes trovoadas é o Verão (sobretudo em fevereiro, com 13,3 dias, em média), em virtude da instabilidade local provocada pelo grande aquecimento diurno. De outra parte, junho registra o mais baixo valor (1 dia), graças à grande estabilidade do ar.

Sendo de 73 a média anual dos dias de trovoada, verifica-se que 1/5 do ano tem instabilidade capaz de ocasionar descargas elétricas na atmosfera de São Paulo. A freqüência deve ser maior ao Norte da região, na área montanhosa, onde aumentam as possibilidades de perturbações.

O *orvalho*, comum nas noites habitualmente frescas do Planalto Paulistano, registra seu máximo de intensidade no período frio (sobretudo em junho, com a média de 15,7 dias), sendo apenas de 6 dias a média do mês em que ocorre menos (dezembro).

Nas madrugadas límpidas e calmas, debaixo de condições de temperatura próximas ou iguais a 0° C após as invasões das massas frias, pode produzir-se a *geada*. No entanto, tal fenômeno vai-se tornando raro na área em que se encontra

---

(31) SERRA (A.) e RATISBONNA (L.) — *As massas de ar da América do Sul.*

a cidade, embora já não o seja na periferia do Planalto Paulistano. Não ocorre, porém, todos os anos, mas somente nos em que se manifesta elevada atividade da massa *Pa*.

A média nos dias de geada, segundo os dados colhidos na Água Funda (I.A.G.), não excedeu 2 dias por ano, tendo-se verificado o fenômeno somente no Inverno ou no início da Primavera. Julho é o mês de maior probabilidade para a sua formação, devido à irradiação noturna muito elevada.

Resta-nos fazer uma referência às intensas e finas precipitações, conhecidas sob o nome de *garoa*, embora a seu respeito não existam observações de caráter técnico. Trata-se de um fenômeno muito característico na borda litorânea dos planaltos do Sudeste brasileiro, e que, na região da Capital paulista, foi freqüente em certos períodos do passado, embora venha a desaparecer quase completamente em outros períodos, como se dá atualmente.

Com efeito, a crônica paulistana do passado registrou com tal insistência o fenômeno, responsabilizando-o pelos Invernos extremamente úmidos ou associando-o, na Primavera, aos dias de vento frio, que a Capital paulista chegou a receber o epíteto de *cidade da garoa*. A julgar pelo que foi registrado na literatura e pelo testemunho dos que o conheceram neste século, tudo indica que o fenômeno obedece a uma periodicidade cíclica, de ritmo mal definido. Carecem de comprovação científica as hipóteses levantadas para seu desaparecimento total (devastação das matas da Serra do Mar, por ocasião da Primeira Grande Guerra) e para seu retorno, embora de caracterização discutida (construção das represas da "Light").

### *As estações e suas características*

Em sua evolução no decorrer do ano, permitem os elementos da climatologia paulistana destacar, com relativa individualidade, as quatro estações do ano, cujas características iremos aqui acentuar, de maneira sintética. Da análise das condições meteorológicas da atmosfera paulistana decorrem alguns fatos marcantes, que passamos a expor :

**PRIMAVERA.** — Compreendendo os meses de setembro, outubro e novembro, é um período assinalado por transições irregulares, do Inverno para o Verão, e no qual o progressivo aumento na duração do

dia não é acompanhado paralelamente pela marcha da *temperatura*. Isso se deve à considerável queda da insolação, no final do Inverno e no início da Primavera, justamente quando aumenta a nebulosidade e devido a esta, embora a radiação transmitida pelos raios esteja em franca ascensão. As amplitudes diurnas da temperatura, que registram valores muito elevados no início de estação, começam a decrescer até sua parte final.

Outro fator de perturbações na marcha ascendente das temperaturas é a penetração, maior do que nas outras estações, da *frente polar*. Setembro é o mês de maior frequência de ondas frias, podendo-se contar com uma média de 8 a 9, entre grandes e fracas, nos anos normais; ao passo que outubro e novembro registram valores de 6 e 4, respectivamente, chegando algumas a ter a duração de 2, 3 e mais dias. A essas invasões frias deve ser atribuído o considerável aumento da umidade e da nebulosidade na Primavera, pois é transportado, então, para a atmosfera de São Paulo, o ar úmido da massa polar. Dessa forma, as temperaturas, no decorrer da estação, registram saltos para cima e para baixo. É época de maior instabilidade, com grande frequência de ventos, especialmente os de componente S. A estes, frios e úmidos, deve-se o aumento que se registra na precipitação da Primavera, em relação à estação precedente. As *chuvas* ocorrem, não em consequência de trovoadas (que são raras, embora freqüentes descargas elétricas sêcas sejam assinaladas na parte inicial da estação), mas da umidade e do frio transportados pelas ondas do Sul. Prolongam-se, sob a influência dessas perturbações, por vários dias seguidos, podendo então evidenciar-se a *garoa*.

Tanto a *circulação* geral como a secundária são ativas na Primavera, descendo as calmas às porcentagens de frequência mais baixas do ano. É nessa época que os ventos atingem maiores velocidades, especialmente os de SE e NW. A circulação local, dominada pelas brisas, reforça as correntes de SE, verificando-se os mais altos valores de intensidade da circulação às tardes e à entrada das noites. Os valores da pressão, normais se considerarmos todo o período, são elevados no início, caindo regularmente no decorrer dos meses da Primavera, o que permite a ocorrência das grandes perturbações assinaladas na circulação secundária, diferentemente do que acontece no Inverno. O contrário ocorre com a *neblina*, que é muito freqüente na primeira parte da Primavera, quando também se registra a *névoa sêca*, mas que aparece raramente no período final (novembro), cujas condições já se assemelham às do Verão.

VERÃO. — Estendendo-se pelos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e chegando até meados de março, o Verão caracteriza-se pelas *temperaturas* moderadas, nas médias mensais e da estação. É o período de maior duração do Sol acima do horizonte, mas a forte nebulosidade da região de São Paulo determina, de dezembro a fevereiro, moderadas médias térmicas. Inversamente, os valores relativamente altos da temperatura de março, quando está em decréscimo a duração

do dia, devem-se a um aumento da insolação, pois a nebulosidade diminui nesse mês. Com nebulosidade ocasionalmente baixa, em curtos períodos conhecidos pelo nome de *veranico*, registram-se as máximas absolutas exageradas do Verão, com dias de calor opressivo. Os valores altos da nebulosidade e o forte aquecimento diurno, em virtude da maior radiação transmitida pelos raios solares, impedem uma irradiação noturna muito forte. As mínimas apresentam-se, assim, relativamente altas no Planalto Paulistano. Daí provém a menor das amplitudes do ano, que se registra nessa estação. Entretanto, raramente ocorre uma noite realmente quente, graças ao sôpro regular da brisa de SE, que ameniza a atmosfera da cidade à entrada da noite.

No Verão, domina por sôbre a Capital paulista a massa *Ec*; o regime barométrico é de forte depressão, com o recuo do anticiclone do Atlântico Sul e grande instabilidade, ocasionada pelas perturbações locais causadas pelo aquecimento irregular da superfície. Com o aquecimento diurno, produzem-se trovoadas às tardes, de que resultam *chuvas torrenciais*. Estas perturbações elétricas, no seio da massa úmida equatorial-continental, são responsáveis diretas pelo elevado total das precipitações registradas no período.

O Verão coincide com grande atividade da *circulação*: a geral, que predomina em consequência de forte gradiente térmico estabelecido entre o continente e o oceano, determinando o aparecimento de verdadeira "monção", de SE; a secundária, devido à penetração da frente polar, fraca mas responsável por prolongados períodos de pluviosidade, em consequência da ascensão e do resfriamento do ar úmido da massa equatorial; a local, com brisas frescas de SE, que sopram com regularidade a partir da entrada da noite e dão a esta temperaturas moderadas, apesar do predomínio da massa *Ec*. A agitação do ar durante as noites e as temperaturas elevadas da estação impedem, geralmente, a formação de nevoeiro, fenômeno que tem, então, uma frequência baixa, a menor do ano.

OUTONO. — No clima da região de São Paulo, o Outono aparece como sendo a *mais curta das estações*, em virtude do prolongamento do regime de Verão até o mês de março e à ampliação do Inverno. Abrange a parte final de março e os meses de abril e maio.

Caracteriza-se pela queda regular da *temperatura*, à medida que se faz a substituição da circulação do Verão (equinócio) e que enfraquece a radiação solar, diminuindo a duração dos dias. Nesse particular, os valores do Outono situam-se muito próximos das médias anuais.

O mês de abril, marcando as perturbações próprias da estação, caracteriza-se pela maior atividade da *circulação*, embora os ventos se apresentem com velocidade pequena e os períodos de calma sejam muito frequentes no decorrer da estação. Às perturbações de abril, sucedem-se dias calmos e límpidos, embora sujeitos a elevada amplitude térmica, no mês de maio.

A queda lenta das temperaturas, no decorrer da estação, é acompanhada pela da nebulosidade, salvo em abril, quando se registra um pequeno máximo desta. As chuvas, cujos torais caem rapidamente no decorrer do Outono, assinalando uma irregularidade comparável à da nebulosidade, são causadas principalmente pelas perturbações secundárias, que têm um de seus máximos nessa estação. Verificam-se dias de chuva ocasionados por perturbações locais, idênticas às do Verão, na parte inicial da estação. As trovoadas têm, entretanto, pequena frequência, ocorrendo raramente em maio.

Os valores da pressão sobem normalmente no decorrer do Outono, acompanhando, em ordem inversa, a queda da temperatura e da umidade relativa. Enquanto no princípio da estação é rara a existência de nevoeiro, a sua parte final marca uma das máximas frequências, nas noites calmas, frias e úmidas de maio, principalmente. É rara a formação de geada. É a mais agradável das estações, na região paulistana.

INVERNO. — O Inverno abrange os meses de junho, julho e agosto, nos quais, além dos baixos valores da temperatura, há maior estabilidade atmosférica, reinando o bom tempo. Raríssimas são as trovoadas e pouco frequentes outras perturbações. É um período *essencialmente seco*.

Na atmosfera da região de São Paulo domina a massa *Ta*, manifestando-se ativamente o anticiclone semifixo do Atlântico Sul, que resiste, na superfície, com suas altas pressões, às invasões das *frentes frias*. Estas, nessa época, seguem rotas preferentemente continentais, no sul do Brasil, e a região de São Paulo não é muito atingida pelas invasões frias, que lhe chegam do mar. Diminui, portanto, a frequência dos ventos, em geral, e também sua velocidade, registrando-se um aumento dos períodos de calma. Os ventos continentais, de componente N, chegam, porém, com maior insistência do que na estação precedente. Já na parte final do Inverno, a atmosfera de São Paulo é perturbada por fortes *ventanias*, provenientes de S, que aumentam os valores da velocidade e frequência da circulação no mês de agosto.

Os baixos valores da nebulosidade contribuem para elevar os da insolação, relativamente à estação anterior. Mesmo assim, não chegam a registrar-se *temperaturas* máximas muito elevadas e a sua variação no decorrer da estação é reduzida, devido à menor radiação transmitida pelos raios solares por ocasião do solstício do Inverno. As mínimas, como é normal, são as mais baixas do ano, sendo devidas principalmente à grande radiação noturna, resultado da limpidez da atmosfera e à menor atividade da circulação, refletindo a maior estabilidade do ar, característica do Inverno paulistano. A amplitude térmica sobe, conseqüentemente, não só na média do período, como alcança os máximos diurnos.

Ao resfriamento noturno acentuado e à estabilidade, deve-se, ainda, a frequência muito grande de *nevoeiros* e de *névoa seca*, nos dias sem chuva do Inverno. Os baixos valores da nebulosidade, obser-

vados nessa estação, são acompanhados de redução das precipitações. Os dias e os valores da queda de chuva atingem ao mínimo, na ausência das perturbações que as ocasionam nas outras estações, sendo o Inverno um período de quase ausência de trovoadas e de manifestações secundárias na circulação.

Em raros anos, quando o anticiclone semifixo do Atlântico se apresenta enfraquecido (o que, em São Paulo, é refletido por um regime de pressões relativamente baixas, no Inverno), a região é invadida pelos anticiclones móveis da massa polar, que, transportando grande umidade além das escarpas da Serra do Mar, ocasionam Invernos chuvosos.

### *Áreas climáticas do Planalto Paulistano*

A região do Alto Tietê, no planalto paulistano, tem, dentre os característicos principais que individualizam a sua atmosfera, definindo-lhe um clima local, os *valores moderados da temperatura média*, sobretudo as anuais e mensais, as quais não refletem a grande oscilação térmica que se verifica a curto prazo. Caracterizam-na, igualmente, os *índices elevados de umidade, nebulosidade e precipitação*, nesta, sobretudo, definindo-se um regime tropical perturbado pela circulação atmosférica própria da área de encontro e transição das massas de ar continentais e marítimas, junto ao rebôrdio oriental do planalto, tal como foi definido em suas manifestações gerais ao tratarmos da evolução do tempo.

É própria de tal ambiência atmosférica a ocorrência irregular de sucessivos tipos de tempo, acompanhados de meteoros diversos, como a garoa, a neblina, o orvalho, a geada, trovoadas com chuvas torrenciais, golpes de vento acompanhados de queda brusca da temperatura e de outros fenômenos. Essas manifestações, não consideradas em classificações climáticas, desempenham na caracterização do clima da Capital paulista papel essencial e o definem melhor do que os valores normais dos chamados elementos do clima. Se a qualidade e a quantidade de observações meteorológicas o autorizassem deveriam constituir a base da classificação do clima paulistano dentro do grande grupo dos climas tropicais das regiões orientais dos continentes. Em face da deficiência de dados para sistematização em climatologia dinâmica, limitaremos nossas observações finais ao tipo climático regional, que se manifesta na

área urbana e arredores imediatos da Capital paulista e às ocorrências de outras variedades regionais no Planalto. Torna-se oportuno lembrar como êsses resultados, que aqui se chamam *tipos de clima*, na sua repartição pela área em estudo, sugerem o exame das manifestações da vida vegetal e de outros fatores ligados intimamente à vida das plantas (como é o caso dos solos). Por isso mesmo, julgamos indispensável uma referência a tais aspectos, o que faremos no final do presente estudo.

Deixando de considerar, para a área em questão, classificações climáticas antiquadas ou muito gerais, já por nós citadas em trabalho anterior (32), é necessário lembrar que, em 1917, DELGADO DE CARVALHO enquadrava o clima paulistano na variedade *temperado semi-úmido de planalto* (33) e, em 1922, MORIZE (34) o incluiu no tipo *temperado brando, semi-úmido, do interior*, dentro das classificações regionais dos climas brasileiros apresentadas por êsses autores. Mais recentemente, SEREBRENICK (35) deu ao clima de grande área brasileira, que inclui o Planalto Paulistano, a designação *tiU* (ou seja, *temperado úmido com isoterma*), definindo-o como variedade característica de região tropical.

Dentro de algumas classificações gerais em Climatologia, devidas a autores consagrados como DE MARTONNE (36) e THORNTHWAITE (37), não é possível incluir o clima da região do Alto Tietê. Pelos critérios rígidos fixados por THORNTHWAITE, chegar-se-ia mesmo ao absurdo de designá-lo como *úmido mesotermal, sem época seca* (variedade *BB'r*). A aplicação da conhecida classificação de KÖPPEN (38) torna-se mais satisfatória, porque permite distinguir no Planalto Paulistano,

(32) FRANÇA (Ary), obra cit., pág. 50.

(33) CARVALHO (Delgado de) — *Météorologie du Brésil*, John Bale Sons & Danielson, Londres, 1917.

(34) MORIZE (Henrique) — *Contribuição ao estudo do clima do Brasil*, no vol. I do "Dicionário Hist. Geogr. Etnog. Brasileiro", Rio de Janeiro, 1922.

(35) SEREBRENICK (Salomão) — *Classificação meteorológica dos climas do Brasil*, no vol. II dos "Anais do IX Cong. Bras. de Geografia", Rio de Janeiro, 1942.

(36) MARTONNE (Emmanuel de) — *Traité de Géographie Physique*, tomo I, Lib. Armand Colin, Paris, 1934.

(37) THORNTHWAITE (C. Warren) — *Classification of Climates*, em "Geographical Review", n.º 33, págs. 233-255, Nova York, 1943.

(38) KÖPPEN (W.) — *Climatologia*, México, 1948.

além da variedade *Cwb* (*temperado com inverno sêco*), na área urbana e arredores, dois outros tipos — *Cfa* e *Cfb*, êste com temperaturas mais brandas do que aquêle e ambos com inverno semi-úmido.

Escapam, porém, às melhores classificações climáticas os *característicos essenciais* desta área de transição :

1) o ritmo tropical das estações, não disfarçado pela altitude (que, contudo, é um fator primordial na apreciação dos elementos do clima local) ;

2) a influência moderadora da proximidade do mar, mais significativa no Inverno e na Primavera ;

3) os tipos de tempo do Verão tropical, ocasionados pelo estabelecimento prolongado da Massa Continental Quente (*Ec*) do Verão, contrastando com a situação anterior e favorecendo um regime de monções, que realmente existe, tendo sido focalizado por ADALBERTO SERRA (39), sem dúvida um dos maiores estudiosos do clima brasileiro ;

4) a exposição às invasões frias e úmidas da Massa Polar, favorecidas pelas condições do relêvo.

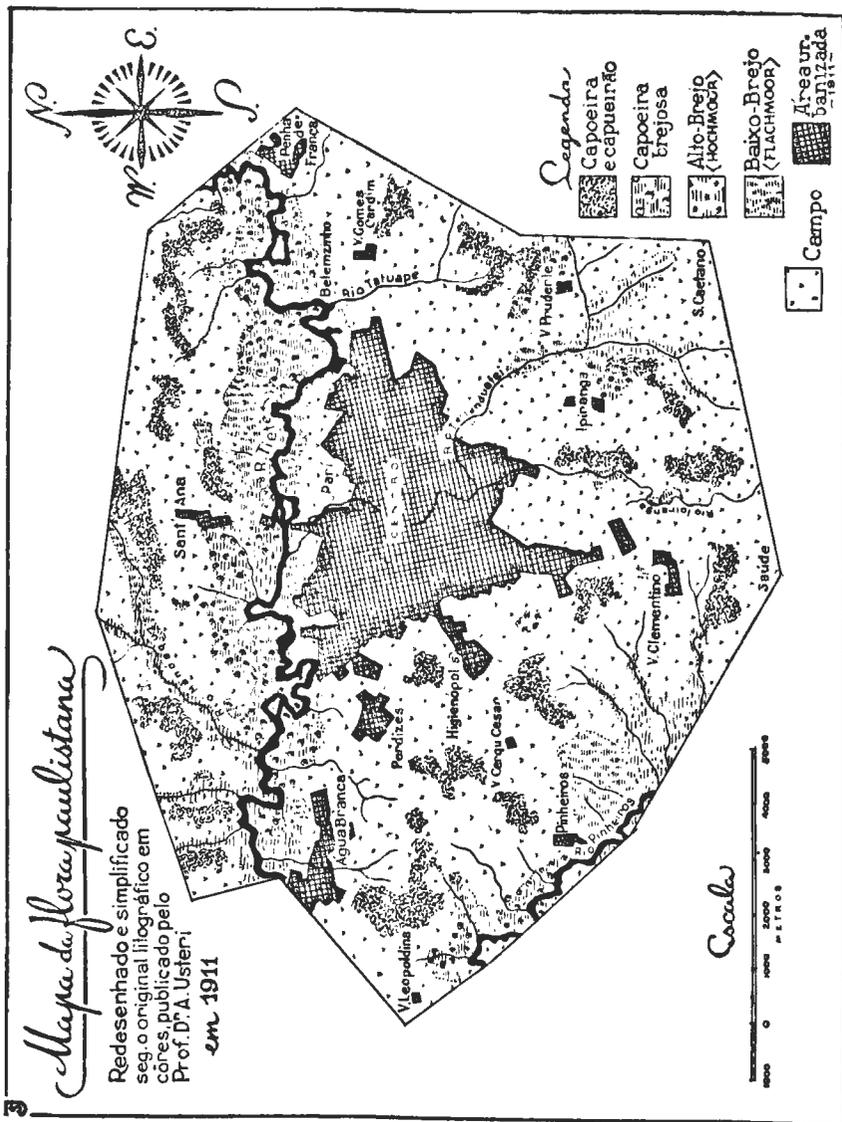
São êstes alguns dos característicos que melhor definem o clima paulistano e explicam o seu mecanismo complexo, atuando sôbre os homens do Planalto na sua adaptação ao meio e sôbre as suas realizações, objeto principal da presente obra.

Esta grande cidade, que é São Paulo, habitada por uma expressiva maioria de elementos brancos de origem européia, oferece, no seu extraordinário desenvolvimento moderno, uma forma interessante e incomum das relações entre o clima e os agrupamentos humanos sob o trópico sul-americano.

### *A cobertura vegetal da região de São Paulo*

Quem quer que percorra a região em que se encontra a cidade de São Paulo tem sua atenção despertada para algumas formações vegetais típicas. Se visita as encostas da Serra da Cantareira ou as vizinhanças da escarpa do Planalto, pode observar extensas áreas recobertas com *formações florestais*. Se

(39) SERRA (Adalberto) — *La circulation générale de l'Amérique du Sud*, Rio de Janeiro, 1939.



Vegetação da cidade de São Paulo em 1911 (cf. A. Usteri).

atinge as grandes várzeas — como as do Tietê, do Pinheiros e outros afluentes — tem diante dos olhos *formações arbustivas*, próprias dos terrenos inundáveis. Todavia, como elemento característico do que ainda resta da paisagem natural, constata a presença de *formações herbáceas*, simples tapête vegetal a recobrir as colinas da região, onde manchas escassas de capoeira

eiras raquítricas surgem a quebrar-lhe a homogeneidade do aspecto : são aquêles mesmos “pequenos capões de mato, pouco elevados, de considerável extensão, muito próximos uns dos outros, em alguns pontos contíguos, e disseminados em meio de tabuleiros de relva muito rente ao solo”, conforme a descrição de SAINT-HILAIRE, que os viu há bem mais de um século ; são os afamados *campos de São Paulo*, “campos aprazíveis que os primeiros habitantes da região designaram, com os indígenas, pelo nome de *Piratininga*, e que aquêles denominaram, também, *paraíso terrestre* ou *campos elísios*”, ainda no dizer do sábio viajante francês, que tanto os admirou (40).

Para aquêles que, no século XVI, transpondo as escarpas recobertas de florestas da Serra do Mar, atingiram como colonizadores o Planalto, os *campos paulistanos* surgiram como se fôsem uma espécie de “clareira”, no meio das matas circunjacentes. A primeira vila planaltina teve o expressivo nome de Santo André da Borda do Campo. GABRIEL SOARES DE SOUSA, ao referir-se à vila surgida em tórno do Colégio dos Jesuítas, escreveu textualmente : “Pelo sertão desta Capitania nove léguas está a vila de São Paulo, onde geralmente se diz *O Campo*” (41). E a expressão — ora associada ao nome do patronímico, ora ao nome de Piratininga — repetiu-se, com desusada frequência, sobretudo nas crônicas e cartas dos padres da Companhia de Jesus (42).

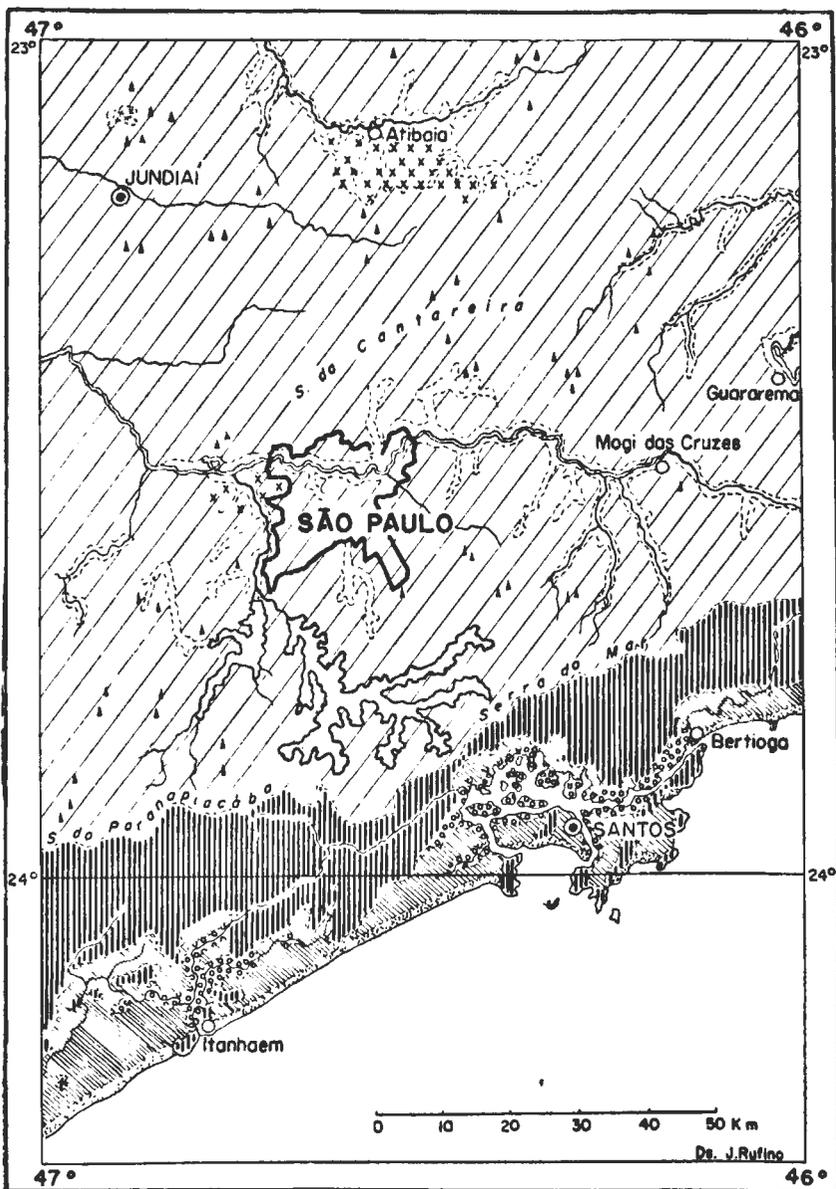
Seriam naturais êsses campos paulistanos? Eis um problema que se propôs à argúcia dos botânicos e o próprio SAINT-HILAIRE se preocupou em resolver. À primeira vista, a resposta à pergunta parece dever ser afirmativa, mormente se levarmos em consideração a presença de uma bacia de sedimentação, cujos solos são reconhecidamente pobres, aninhada numa depressão do grande Planalto Atlântico, de rochas cristalinas. No entanto, esta não é a opinião dos especialistas, atualmente acordes em afirmar que tôda a região de São Paulo (e, quem sabe, a totalidade do próprio Estado) estêve, outrora, recoberta por matas (43).

(40) SAINT-HILAIRE, obra cit., pág. 161.

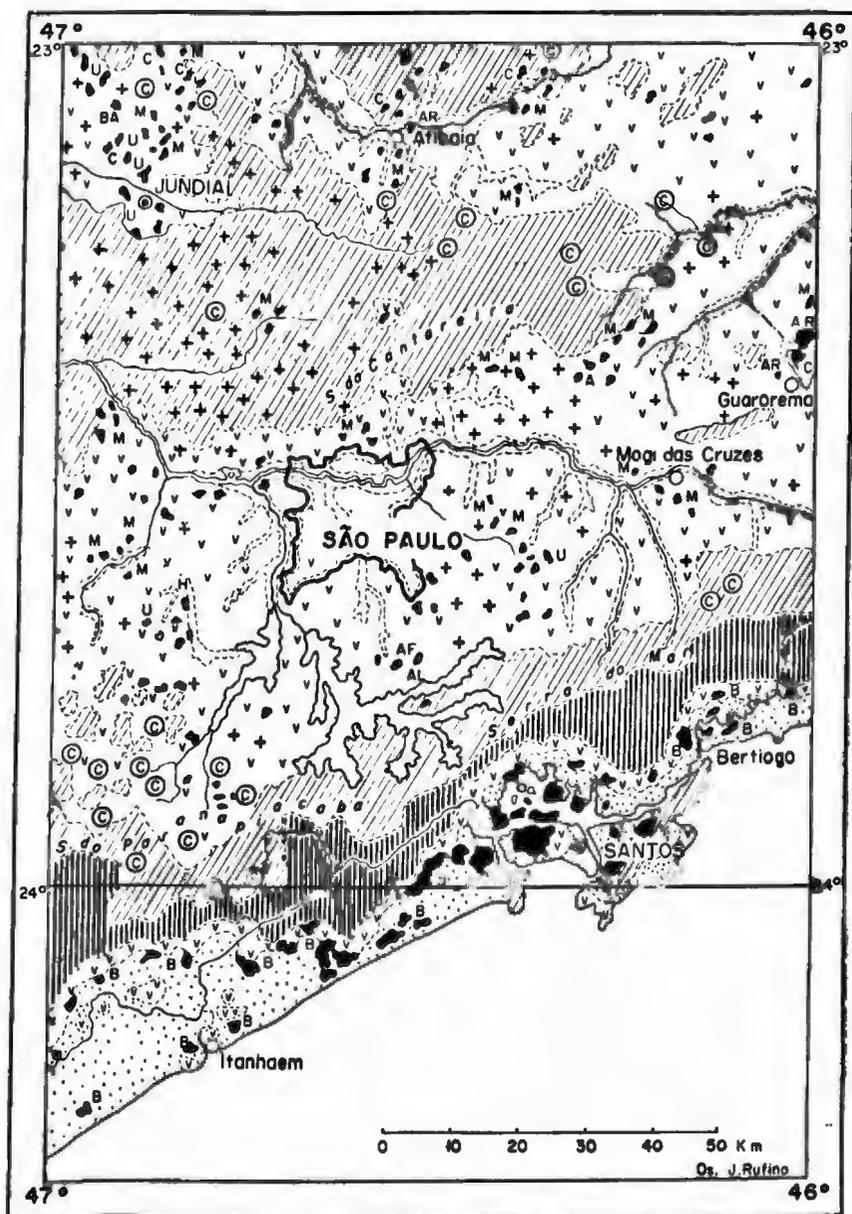
(41) SOUSA (Gabriel Soares de), obra cit., pág. 104.

(42) Veja, entre outros: SAINT-HILAIRE (A. de), obra cit., pág. 162, nota 306; LEITE (Padre Serafim), *História da Companhia de Jesus no Brasil*; NEMÉSIO (Vitorino), *O Campo de São Paulo*, Lisboa, 1954.

(43) Cf. JOLY (Aylthon Brandão), *Estudo fitogeográfico dos Campos de Butantã*, tese de doutoramento, em “Botânica n.º 8”, Boletim XIX da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1950..



Vegetação original da região de São Paulo e vizinhanças (cf. Kurt Hueck). — 1. Restinga; 2. Mangue; 3. Floresta tropical da planície litorânea; 4. Floresta tropical da Serra do Mar; 5. Floresta subtropical do Planalto, com araucárias disseminadas; 7. Floresta subtropical do Planalto, com elementos do "cerrado"; 8. Campos "cerrados"; 9. Floresta inundável.



- |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  1 |  2 |  3 |  4 |  5 |  6 |  7 |
|  8 |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |                                                                                       |

*Vegetação atual da região de São Paulo e vizinhanças (cf. Kurt Hueck). — 1. Vegetação da planície litorânea, em parte conservada ou pouco alterada; 2. Floresta degenerada, contendo capoeiras; 3. Floresta conservada, pouco ou parcialmente modificada; 4. Campos limpos e sujos, com arbustos e restos de mata; 5. Campos com lençol freático alto, perto de cursos de água; 6. Áreas ocupadas com culturas, a saber: AR-arroz; B-banana; C-café; H-hortalças; M-milho; U-uva; 7. Principais áreas de produção de carvão vegetal; 8. Eucaliptais.*

É interessante constatar que SAINT-HILAIRE assim também teria afirmado, não fôra o pêso do argumento histórico :

“Se todos os testemunhos históricos não se reunissem no sentido de descrever a vegetação dessa planície, na época da descoberta, tal como é atualmente, eu acreditaria, confesso, com apoio nos elementos fornecidos pela minha experiência, que a mesma era, antigamente, coberta de matas” (44).

O que estava certo era a experiência do botânico francês. Esqueceu-se êle de que também o índio foi um incansável devastador de florestas e que, tudo indica, a “clareira” paulistana resultou de queimadas feitas em épocas pré-cabralinas.

Ao se referir à vegetação regional, JOSÉ SETZER afirmou, em 1941, que a cobertura primária já não mais existe, tendo sido constituída “provavelmente” por “florestas sub-hidrófilas, talvez bastante ricas”, sobretudo porque têm sido encontrados, nessa bacia sedimentar, troncos de “árvores de quase um metro de diâmetro, de espécies que não se costumam plantar” (45). Trata-se da formação que KURT HUECK (46) denomina de *Floresta subtropical do Planalto*, sem dúvida a mais extensa das formações arbóreas das terras altas brasileiras, embora esteja hoje quase completamente destruída. Uma das “reliquias” dessa antiga floresta pode ainda ser encontrada em pleno espigão da Avenida Paulista — o Parque “Siqueira Campos”, que os documentos antigos englobavam sob o expressivo nome de *Caaguaçu*, isto é, a “mata grande”.

A Floresta subtropical do Planalto corresponde, sob o ponto de vista climático, à precipitação anual de 1 300 até 1 800 mm e à temperatura média de 16 a 18°C.

Dentro da área outrora dominada por essa formação arbórea, aparecem outras formações, nos dias que correm :

1) na região da Serra da Cantareira, restos da antiga *Floresta subtropical*, constituindo pequenas “ilhas” florestais, no meio de *capoeiras* e de *eucaliptais* plantados ;

(44) SAINT-HILAIRE (A. de), obra cit., pág. 162.

(45) SETZER (José), *As características dos principais solos do Estado de São Paulo*, em “Bragantia”, vol. I, n.º 4, pág. 302, Campinas, 1941.

(46) HUECK (Kurt), *O mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo* (Contribuição para a pesquisa fitossociológica paulista), em “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 22, São Paulo, 1956.

2) na maior parte do Planalto Paulistano, *formações arbustivas e herbáceas*, constituindo campos “limpos”, campos “sujos”, várzeas inundáveis, em que aparecem, esporadicamente, restos de mata e “capoeiras”;

3) nos limites meridionais do Planalto Paulistano, sobretudo nas vertentes oceânicas da Serra do Mar e de Parapiacaba, a *Mata Atlântica*, floresta tropical de tipo pluvial, extremamente rica em espécies e possuindo valiosas essências vegetais, correspondente à faixa de intensas precipitações anuais (3 000, 4 000 mm, senão mais), em que a estiagem é quase completamente ausente, e preservada da destruição graças à sua localização nos abruptos grotões do grande escarpamento marítimo, de difícil acesso ao homem.

Como se verifica, se excetuarmos as áreas montanhosas que se elevam nos limites da bacia do Alto Tietê e as planícies de inundação que nela se incluem, pouco resta da vegetação original na região de São Paulo. A continuidade da expansão povoadora, a par do extraordinário crescimento da cidade, transformou a Floresta subtropical, de outrora, em paisagens de vegetação rasteira e arbustiva, onde “capoeiras” ralas testemunham, em pontos esparsos, o capeamento vegetal de um passado bastante remoto, ou em áreas em que a agricultura se vê praticada. A Capital paulista assenta-se, hoje, numa paisagem fortemente humanizada, em perfeita consonância com sua marcha crescente e avassaladora.

### *Os solos da região de São Paulo*

Ao entrar em contato com as regiões paulistas, PIERRE DEFFONTAINES espantou-se, a princípio, com um dos elementos do quadro natural da cidade de São Paulo: “a maior cidade do Estado se desenvolveu numa das piores regiões quanto à fertilidade do solo” (47). Queria referir-se, certamente, aos *solos eluviais dos campos de Piratininga*, argilo-arenosos, reconhecidos por MORAES REGO em trabalho publicado na mesma época (48).

(47) DEFFONTAINES (Pierre) — *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo* (Primeiro esboço de divisão regional), em “Geografia”, I, n.º 2, pág. 145, São Paulo, 1935.

(48) REGO (Luís Flores de Moraes) — *Considerações preliminares sobre a gênese e a distribuição dos solos do Estado de São Paulo*, em “Geografia”, I, n.º 1, pág. 28, São Paulo, 1935.

De fato, ao contrário do que se verifica noutras áreas do Estado, os solos da região de São Paulo acham-se extremamente empobrecidos pela lixiviação e apresentam elevado teor de acidez. Tais características explicam a presença de extensos “vazios” ao redor da Capital paulista e a inexistência do “cinturão verde” que a importância da aglomeração urbana está a exigir a fim de satisfazer às necessidades do correspondente mercado consumidor. O manto vegetal primitivo não pôde ser reconstituído, ao mesmo tempo que as atividades agrícolas são praticadas em trechos restritos e descontínuos, dando nascimento à paisagem aparentemente bela dos grandes descampados inteiramente inaproveitados.

O maior estudioso dos solos do Estado de São Paulo continua a ser JOSÉ SETZER, a quem se deve o reconhecimento de 22 grupos (numerados consecutivamente de 1 a 22), em que se distinguem diversos tipos de solos (designados por letras minúsculas unidas aos respectivos números indicativos dos grupos a que pertencem), analisados exaustivamente em várias publicações (49). Nada mais natural, portanto, que a Associação dos Geógrafos Brasileiros solicitasse dêsse especialista sua indispensável colaboração; atendendo ao pedido, procedeu SETZER a um número avultado de análises pedológicas e forneceu os resultados de suas pesquisas, de que vamos dar aqui uma síntese, focalizando os aspectos que podem interessar a um estudo de geografia urbana, da natureza do presente trabalho (50).

Dos 22 grupos de solos admitidos para o Estado de São Paulo, nada menos de 7 acham-se representados na região da Capital.

Quatro estão associados às *rochas cristalinas* do Planalto Paulistano: a) solos de gnaisses e granitos (Grupo n.º 1); b) solos de rochas semelhantes, menos ácidas (Grupo n.º 2); c) solos de quartzitos e quartzoxistos (Grupo n.º 3); d) solos de micaxistos e filitos (Grupo n.º 4).

---

(49) SETZER (José) — *As características dos principais solos do Estado de São Paulo*, em “Bragantia”, vol. 1, n.º 4, Campinas, 1941; e *Os Solos do Estado de São Paulo*, ed. Conselho Nacional de Geografia, Rio, 1949.

(50) SETZER (José) — *Os solos do Município de São Paulo*, em “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 20, julho de 1955; n.º 22, março de 1956; e n.º 24, outubro de 1956.

Os três grupos restantes estão associados às *rochas sedimentares* da Bacia Sedimentar de São Paulo, a saber: e) solos gerados por argilitos arenosos terciários (Grupo n.º 17); f) solos de várzeas úmidas (Grupo n.º 20); g) solos de várzeas enxutas (Grupo n.º 21).

Os cinco primeiros grupos citados (de n.ºs 1, 2, 3, 4 e 17) são solos *coluviais* e *eluviais*, característicos das encostas das colinas e morros da região e, de maneira geral, dos trechos elevados do relêvo. Pertencem ao grupo dos *solos lateríticos*, se bem que a laterização não se apresente muito adiantada.

A laterização, na região de São Paulo, torna-se mais pronunciada quando ocorrem um ou mais dos seguintes fatores: a) topografia plana ou horizontal; b) maior suprimento d'água na estiagem; c) maior desnudamento do solo em consequência de sucessivas queimadas.

Os dois outros grupos caracterizam-se por serem *solos aluviais*, que não apresentam laterização atual, embora contenham, localmente, detritos de solos outrora laterizados.

Os solos do Grupo n.º 1, oriundos de gnaisses e granitos, são designados popularmente pelo nome de *salmourão*, principalmente quando foram muito maltratados pela ação das queimadas e da erosão.

Compreendem quatro tipos diferentes: 1-a) solos rasos originados de granitos; 1-b) solos rasos originados de gnaisses bem ácidos; 1-c) solos profundos originados de granitos; 1-d) solos profundos originados de gnaisses bem ácidos.

Os solos de Grupo n.º 2, oriundos de granitos e gnaisses menos ácidos, encontram-se nas faldas de morros de forte declividade e são chamados vulgarmente *massapés*, cuja coloração pode variar (vermelho, amarelo, cinzento).

O único tipo desse Grupo caracteriza-se por ser originário de gnaisses micáceos biotíticos. A mica biotita (preta), abundante na rocha, aparece no solo sob a forma de palhêtas douradas, enferrujadas e descoradas.

Os solos do Grupo n.º 3, oriundos de quartzitos e quartzoxistos, são também popularmente designados pelo nome de *salmourão*, caracterizando-se por serem arenosos.

Compreendem dois tipos: 3-a) solos de quartzitos da série São Roque, muito arenosos e grosseiros; 3-b) solos de micaxistos muito

quartzosos (quartzoxistos), que se apresentam arenosos, com pouca areia grosseira e alguma argila, contendo raras palhêtas de micas brancas.

Os solos do Grupo n.º 4, oriundos de micaxistos e filitos, são vulgarmente designados pelo nome de *massapé*.

Compreendem dois tipos: 4-a) solos originados de micaxistos; 4-b) solos originados de filitos claros, contendo êstes grande proporção de pequenos agregados de argila concrecionária.

Os solos do Grupo n.º 17, oriundos de argilitos arenosos de idade dita terciária, são popularmente designados pelos nomes de *massapés* e de *catanduvás*, de acôrdo com certas características próprias.

Compreendem três tipos diferentes: 17-a) solos claros de argilitos bastante arenosos, conhecidos por *massapés amarelos*; 17-b) solos amarelos e alaranjados de argilitos pouco arenosos, conhecidos por *massapés amarelos* e *massapés vermelhos*; 17-c) solos vermelhos, provenientes de argilitos pouco arenosos, característicos das partes mais elevadas das colinas terciárias, freqüentemente chamados *catanduvás*.

Os solos do Grupo n.º 20, encontrados nas várzeas úmidas, são geralmente escuros e apresentam um teor variável de matéria orgânica. É dentro dêles que se encontram os solos popularmente designados pelos nomes de *taguá* e de *tabatinga*.

Compreendem cinco tipos diferentes: 20-a) solos argilosos claros, pobres em matéria orgânica, chamados *taguá* ou *barro branco*; 20-b) solos pouco argilosos, de coloração escura, com bom teor de humo, chamados *tabatinga*; 20-c) solos argilosos escuros, contendo micas e, por isso mesmo, mais ricos sob o ponto de vista mineral; 20-d) solos argilosos negros, com alto teor de matéria orgânica; 20-e) solos turfosos, contendo o carbono em porcentagens superiores a 10%.

Os solos do Grupo n.º 21, encontrados nas várzeas enxutas, assemelham-se bastante com os do Grupo anterior, embora difiram na coloração (cinzento, amarelo, rosado, castanho, etc.).

Compreendem três tipos: 21-a) solos argilosos claros, geralmente amarelados, pobres em humo, freqüentemente chamados *taguá*; 21-b) solos argilosos mais escuros, com menor teor de argila e bastante matéria orgânica (até 5 ou 6%), conhecidos por *tabatinga*; 21-c) solos argilosos mais escuros, com melhor teor em substâncias minerais e contendo micas, típicos das baixadas aninhadas nos terrenos cristalinolinos.

Os seis tipos de solos pertencentes aos Grupos n.ºs 1 e 3 podem ser considerados *solos arenosos*, ao passo que os 14 tipos restantes, pertencentes aos demais Grupos estudados, são *solos argilosos*. Por conseguinte, predominam na região de São Paulo solos de boa estrutura física, mas quimicamente pobres. Esta característica, aliada ao elevado índice de acidez, serve para explicar as desvantagens dos solos paulistanos em face das atividades agrícolas. Para que possam produzir, as terras necessitam de forte adubação; todavia, cumpre escolher o tipo de adubo, a fim de que se dê ao solo os elementos necessários para corrigir a sua acidez e a sua pobreza em elementos químicos.

Os principais corretivos imprescindíveis à recuperação e melhor aproveitamento dos solos da região de São Paulo são dois: o *calcário*, indispensável para qualquer dos tipos estudados, a fim de combater a excessiva acidez; e a *matéria orgânica*, menos necessária apenas em relação aos solos dos Grupos n.ºs 20 e 21. Da falta desses elementos decorrem a lixiviação, em alto grau, dos nitratos e do potássio, como também a fixação do fósforo ao solo, de forma não utilizável pelas plantas. De modo geral, os solos paulistanos são também pobres em potássio e fósforo.

Graves, por conseguinte, são os defeitos apresentados pelos solos da região da Capital paulista, particularmente aqueles existentes nos elúvios e colúvios da sua topografia acidentada. Não são irremovíveis, o que significa que, com o auxílio da técnica agrícola, poderão representar o papel que a importância e o vertiginoso crescimento da cidade de São Paulo estão a exigir.

## BIBLIOGRAFIA

### I. Estudos especiais:

- FRANÇA (Ary) — *Notas sobre a frequência dos ventos na cidade de São Paulo*, em "Boletim da Associação dos Geógrafos Brasileiros", ano IV, n.º 5, São Paulo, 1944. — *Estudo sobre o clima da Bacia de São Paulo*, tese de doutoramento, em "Geografia n.º 3", Boletim n.º LXX da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1946.
- HOEHNÉ (Frederico C.) — *Orquídeas dos arredores da cidade de São Paulo*, Memórias do Instituto Butantã, tomo I, fasc. I, São Paulo, 1918.
- INSTITUTO ASTRONÔMICO E GEOFÍSICO, *Boletim Pluviométrico*, São Paulo, 1951.
- IVES (R. L.) — *Climate of São Paulo, Brazil*, em "Science Education", vol. 33, n.º 1, Nova York, fevereiro de 1949.
- JOLY (Aylthon Brandão) — *Estudo fitogeográfico dos Campos de Butantã*, tese de doutoramento, "Botânica n.º 8", Boletim n.º CIX da Facul-

- dade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1950.
- JUNOT (Lucas R.) — *Estudo da temperatura da cidade de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. II, págs. 460-488, Rio de Janeiro, 1942. — *As chuvas da cidade de São Paulo*, em "Arquivos de Higiene e Saúde Pública", ano VII, n.º 18, págs. 9-90, São Paulo, maio de 1943.
- MATTOS (J. N. Belfort de) — *Contribuição para o clima de São Paulo*, em "Boletim da Sociedade de Agricultura", págs. 507-562, São Paulo, 1948. — *O clima de São Paulo*, Serviço Meteorológico do Estado de São Paulo, São Paulo, 1925.
- SETZER (José) — *Os solos do município de São Paulo*, em "Boletim Paulista da Geografia", n.º 20 (julho de 1955); n.º 22 (março de 1956); e n.º 24 (outubro de 1956), São Paulo.
- USTERI (A.) — *Contribuição para o conhecimento da flora dos arredores da cidade de São Paulo*, em "Anuário da Escola Politécnica", São Paulo, 1906.

## II. Estudos gerais e subsidiários :

- AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios Orientais de São Paulo*, tese de concurso, São Paulo Editora Limitada, São Paulo, 1945.
- CARDIM (Fernão), *Tratado da Terra e da Gente do Brasil*, vol. 168 da coleção "Brasiliana", Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1939.
- CARVALHO (C. M. Delgado de) — *Météorologie du Brésil*, John Bale Sons & Danielson, Londres, 1917.
- D'ALINCOURT (Luís) — *Memória sobre a Viagem do Pôrto de Santos à Cidade de Cuiabá*, vol. VIII da "Biblioteca Histórica Paulista", Livraria Martins, São Paulo, 1953.
- DEFFONTAINES (Pierre) — *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo* (Primeiro esbôço de divisão regional), em "Geografia", ano I, n.º 2, São Paulo, 1935.
- FERRAZ (J. Sampaio) — *Ligeiro esbôço de alguns aspectos fundamentais da climatologia do Estado de São Paulo*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", vol. II, págs. 425-439, Rio de Janeiro, 1942.
- GOOD (R.) — *A geographical survey of the Flora of the Temperate South America*, em "Annals of Botany", vol. XLVII, págs. 691-725, 1933.
- HUECK (Kurt) — *O mapa fitogeográfico do Estado de São Paulo* (Contribuição para a pesquisa fitossociológica paulista), em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 22 (março de 1956), São Paulo.
- HUNNICUTT (Benjamin) — *Brazil look forward*, ed. I.B.G.E., Rio de Janeiro, 1945.
- IHERING (Hermann von) — *Das neotropische Florengebiet und seine Geschichte*, vol. XVII, 5, págs. 1-54, 1894. — *A distribuição de campos e matas no Brasil*, em "Revista do Museu Paulista", vol. VII, págs. 125-178, São Paulo, 1907.
- KENDREW (W. G.) — *The climates of the Continents*, Oxford University Press, Nova York, 1942.
- KIDDER (Daniel P.) e FLETCHER (James C.) — *O Brasil e os Brasileiros*, vol. II, tradução brasileira de Elias Dolianiti, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1941.
- KÖPPEN (Wilhelm) — *Climatologia*, tradução espanhola de Pedro R. Hendrichs Pérez, ed. Fondo de Cultura Economica, México, 1948.
- LÖFGREN (A.) — *Contribuições para a Botânica Paulista — Região campestre*, Boletim da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo, 5, págs. 1-51, São Paulo, 1890. — *Ensaio para uma distribuição dos vegetais nos diversos grupos florísticos no Estado de São Paulo*, em "Boletim da Comissão Geográfica e Geológica do Estado de São Paulo", 2.ª edição, págs. 1-50, São Paulo, 1898. — *La Flore de Saint Paul*, em "Revista do Centro de Ciências, Letras e Artes de Campinas", ano V, n.º 2, Campinas, 1906. — *Géographie Botanique de la Flore de Saint Paul*, em "Anais da 3.ª Reunião do Congresso Científico Latino-Americano", tomo III, Rio de Janeiro, 1909.
- LÖFGREN (A.) e EVERETT (H. L.) — *Análise de Plantas. Ensaio para*

- uma *Botânica Descritiva das espécies mais frequentes em São Paulo e outros Estados do Brasil*, São Paulo, 1905.
- MAWE (John) — *Viagens ao Interior do Brasil*, tradução brasileira de Solena Benevides Viana, Liv. Zélio Valverde, Rio de Janeiro, 1944.
- MARTIUS (C. F. Ph. von) — *Die Physiognomie des Pflanzenreiches in Brasilien*, tradução portuguesa de E. Niemeyer e C. Stellfeld, em "Arquivos do Museu Paranaense", vol. III, págs. 239-271, Curitiba, 1943.
- MARTIUS (C. F. Ph. von), ENDLICHER (S.), EICHLER (A.) e URBAN (J.) — *Flora Brasiliensis*, 1840-1903.
- MARTONNE (Emmanuel de) — *Traité de Géographie Physique*, tomo 1, Lib. Armand Colin, Paris, 1934.
- MORIZE (Henrique) — *Contribuição ao estudo do Clima do Brasil*, em "Dicionário Histórico, Geográfico e Etnográfico Brasileiro", vol. I, Rio de Janeiro, 1922.
- RAWITSCHER (Felix) — *Problemas de Fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional* (1.ª parte), em "Botânica n.º 3", Boletim n.º XXVIII da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1942. — *Problemas de Fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional* (2.ª parte), em "Botânica n.º 4", Boletim n.º XLI da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1944.
- REGO (Luís Flores de Moraes) — *Considerações preliminares sobre a gênese e a distribuição dos solos do Estado de São Paulo*, em "Geografia", ano I, n.º 1, São Paulo, 1935.
- SAINTE-HILAIRE (Auguste de) — *Viaagem à Província de São Paulo*, tradução brasileira de Rubens Borba de Moraes, vol. II da "Biblioteca Histórica Brasileira", Livraria Martins, São Paulo, 1940.
- SAMPAIO (A. J.) — *Fitogeografia do Brasil*, 3.ª edição, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1945.
- SEREBRENICK (Salomão) — *Classificação meteorológica dos climas do Brasil*, em "Anais do IX Congresso Brasileiro de Geografia", tomo II, Rio de Janeiro, 1942.
- SERRA (Adalberto) — *La circulation générale de l'Amérique du Sud*, Serviço Nacional de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1939. — *Climatologia Equatorial*, Serviço Nacional de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1944.
- SERRA (Adalberto) e RATISBONNA (Leandro) — *As massas de ar da América do Sul*, Serviço Nacional de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1942.
- SERVIÇO DE METEOROLOGIA — *Normais Climatológicas*, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1941.
- SETZER (José) — *As características dos principais solos do Estado de São Paulo*, em "Bragantia", vol. I, n.º 4, Campinas, 1941. — *Contribuição ao estudo do Clima de São Paulo*, "Boletim do Departamento de Estradas de Rodagem, ns. 33-39, São Paulo, 1943-45. — *Os Solos do Estado de São Paulo*, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1949.
- SMITH (L. B.) — *The vegetation of Brazil*, em F. VERDOORN, "Plants and Plant Science in Latin America", 1945.
- SOUSA (Gabriel Soares de) — *Tratado Descritivo do Brasil em 1587*, vol. 117 da coleção "Brasiliana", Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1938.
- SPIX (J. B.) e MARTIUS (C. F. P.) — *Viagem pelo Brasil*, Tradução brasileira de Lúcia Furquim Lahmeyer, Imprensa Nacional, Rio de Janeiro, 1938.
- THORNTHWAITHE (C. Warren) — *Classification of Climates*, em "Geographical Review", n.º 33, págs. 233-255, Nova York, 1943.
- USTERI (A.) — *Flora der Umgebung der Stadt São Paulo in Brasilien*, Jena, 1911.
- WARD (R. de C.) — *Climate considered especially in relation to Men*, Nova York, 1908.
- WRIGHT (Marie) — *The New Brazil*, ed. George Barrie & Sons, Filadélfia, 1907.



## CAPÍTULO IV

# O Planalto Paulistano

FERNANDO F. M. DE ALMEIDA

*O Planalto Atlântico em território paulista. O Planalto Paulistano e as áreas circunvizinhas. O relevo serrano. A peneplanície do Japi. O relevo das áreas xistosas. A superfície de erosão do Alto Tietê. Relações entre a superfície de erosão do Alto Tietê e as camadas de São Paulo. A serra do Cubatão, borda meridional do Planalto Paulistano. A bacia sedimentar de São Paulo. As colinas paulistanas. A rede fluvial e sua evolução geomórfica. As planícies aluviais.*

A CIDADE DE SÃO PAULO encontra-se assentada numa área de terras altas, a que se tem reservado o nome de *Planalto Atlântico* (1). Trata-se de um planalto mais ou menos acidentado, de estrutura complexa, cujas altitudes, no território paulista, apresentam variações compreendidas entre 650 e 1 250 metros. No rumo geral de NW, vai gradualmente perdendo altura, até que suas estruturas mergulham por sob as camadas quase nada perturbadas da grande Bacia Sedimentar do Paraná, ao ceder lugar à Depressão Periférica. Para os lados do Sul, limita-se de maneira brutal, constituindo a Serra de Paranapiacaba e as altas escarpas da Serra do Mar.

Sua topografia apresenta feições variadas — planícies aluviais, colinas, morros e serras de traçado linear, que se relacionam com, pelo menos, quatro ciclos erosivos e uns poucos

---

(1) MONBEIG (Pierre) — *A divisão regional do Estado de São Paulo*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. I, São Paulo, 1949; AZEVEDO (Aroldo de), *O Planalto Brasileiro e o problema da classificação de suas formas de relevo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 2, São Paulo, julho de 1949.

episódios sedimentares modernos. Tal relêvo resultou, em sua maior parte, diretamente da erosão fluvial, exercida sôbre um complexo muito heterogêneo de rochas metamórficas e eruptivas pré-devonianas.

Os processos gliptogênicos, agindo de maneira altamente seletiva, como em todo o Brasil tropical, fizeram com que se destacassem as estruturas mais resistentes a êsses agentes, representadas principalmente por camadas quartzíticas fortemente inclinadas e por intrusões graníticas, dispostas em faixas subparalelas às direções tectônicas dominantes, pouco variáveis em tórno de 55° NE, direções a que também se acomodam a orla litorânea e a Serra do Mar.

Em tôda essa movimentada região, as altitudes costumam obedecer a uma verdadeira hierarquia, condicionada à resistência relativa das rochas, sem que as poucas exceções locais possam invalidar êsse conceito. Todavia, no vale do Paraíba, na borda norte do Planalto Paulistano e nas feições escarpadas da Serra do Mar, há que ver indícios de um tectonismo por falhas, com apreciável repercussão no relêvo.

Da constituição litológica dêsse Planalto participam rochas da era arqueozóica, que se incluem no chamado Complexo Brasileiro (2), junto a outras geralmente epi e mesometamórficas, pertencentes à série São Roque (3), nome local da série Minas (4), suposta proterozóica.

As primeiras são, em sua maior parte, *gnaises* de vários tipos, a que se associam importantes *corpos graníticos*. As rochas da série São Roque apresentam facies eugeossinclinal, com grande desenvolvimento de *filitos* e *micaxistos*, a que se associam *calcários*, *dolomitos*, *quartzitos*, *migmatitos* e *rochas ortometamórficas* de origem provavelmente vulcânica. É também atravessada por vários corpos graníticos, o principal dêles constituindo um *batólito* que, vindo do Sul de Minas Gerais, atravessa o Estado de São Paulo para penetrar no Paraná.

Como os maiores corpos rochosos se alongam paralelamente à orla marítima, e por serem longitudinais os principais falhamentos, desenvolveu-se a *drenagem* num traçado em

(2) BRANNER (J. C.) — *Geologia Elementar*, Liv. Francisco Alves, Rio, 1915.

(3) CAMPOS (L. F. Gonzaga de) — *Seção Geológica*, em Relatório da Comissão Geográfica e Geológica (1887), Anexo, págs. 19-23, São Paulo, 1888.

(4) DERBY (O.) — *The Serra do Espinhaço, Brasil*, em "Journal of Geology", vol. XIV, n.º 3, págs. 394-401, Chicago, 1906.

treliças (5), onde os maiores coletores, herdeiros de ciclos fluviais pretéritos, se impuseram epigênicamente às estruturas, através de entalhes nas serras, que facilitaram ao homem a penetração para o interior. O rio Tietê é o principal entre êstes e sua história geomórfica muito contribuiu para a existência de condições favoráveis ao sítio urbano de São Paulo.

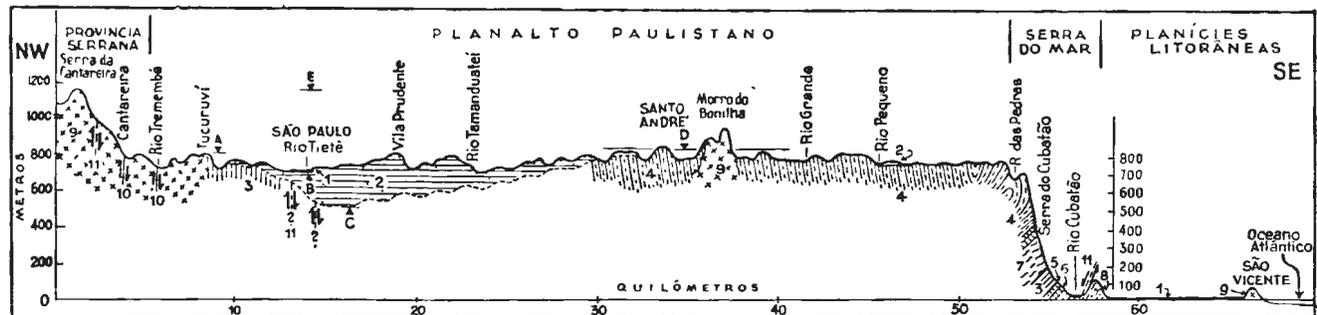
As variações estruturais e as diversidades resultantes da história dos vários trechos do Planalto Atlântico, em território paulista, ocasionaram o aparecimento de feições geomórficas locais, verdadeiras unidades fisiográficas, cujos limites nem sempre podem ser fixados com rigorosa exatidão. Uma das mais bem caracterizadas é, justamente, aquela em que se encontram a cidade de São Paulo e seus arredores, o que nos leva a denominá-la de *Planalto Paulistano*.

### *O Planalto Paulistano e as áreas circunvizinhas*

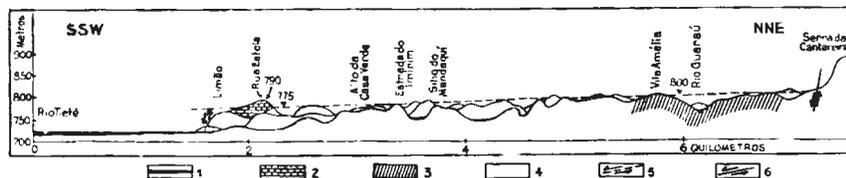
O que compreendemos pela expressão *Planalto Paulistano* corresponde a uma área de cêrca de 5 000 km<sup>2</sup>, de relêvo suavizado, desfeito em morros e em espigões divisores de alturas modestas, cujas altitudes, salvo poucas elevações maiores, se encontram entre 715 e 900 metros acima do nível do oceano, decrescendo suavemente de SE para NW. Em sua maior parte, vê-se constituído de *rochas metamórficas*, filitos, micaxistos e gnaisses de vários tipos, embora pequenas *intrusões graníticas* sustentem algumas elevações menos discretas em seu interior. Em seu trecho centro-norte aloja-se uma *bacia sedimentar*, de origem tectônica e de idade suposta pliocênica, através da qual correm as águas do rio Tietê e de alguns de seus afluentes. Acompanhando a calha do grande rio, como de seus principais tributários, alongam-se *planícies aluviais*, pouco amplas, de idade recente, desfeitas em disfarçados terraços.

Daquele total de 5 000 km<sup>2</sup>, focalizaremos aqui apenas 3 670 km<sup>2</sup>, pois nos faltam dados a respeito da região das cabeceiras

(5) MARTONNE (Em. de) — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique*, em "Annales de Géographie", ano 49, n.º 277, págs. 1-27, Paris, 1940.



*Seção morfológico-estrutural da Serra da Cantareira ao oceano, através do Planalto Paulistano e da Serra do Mar.* 1 — Depósitos quaternários das várzeas; 2 — camadas de São Paulo; 3 — filitos; 4 — micaxistos (e gnaisses micáceos); 5 — quartzitos; 6 — calcários; 7 — biotita-gnaisses (de origem migmatítica); 8 — migmatitos falcoidais; 9 — granitos; 10 — falhas provadas; 11 — falhas prováveis. A — Nível máximo atingido pelas camadas de São Paulo; B — nível da soleira de Barueri (710 m); C — máxima profundidade conhecida, da bacia de São Paulo (543 m); D — nível médio da superfície de erosão do Alto Tietê (825 a 850 m); E — nível da penplanície do Japi.



*Três perfis, paralelamente projetados, equidistantes de 500 m, traçados através do divisor de águas entre o rio Cabuçu de Baixo e o córrego Mandaquí. Evidenciam a extensão da superfície de erosão do Alto Tietê às faldas da serra da Cantareira e sua inclinação para o interior da bacia. Observe-se como o testemunho das camadas terciárias do bairro do Limão se sobrepõe ao nível médio daquela superfície.*

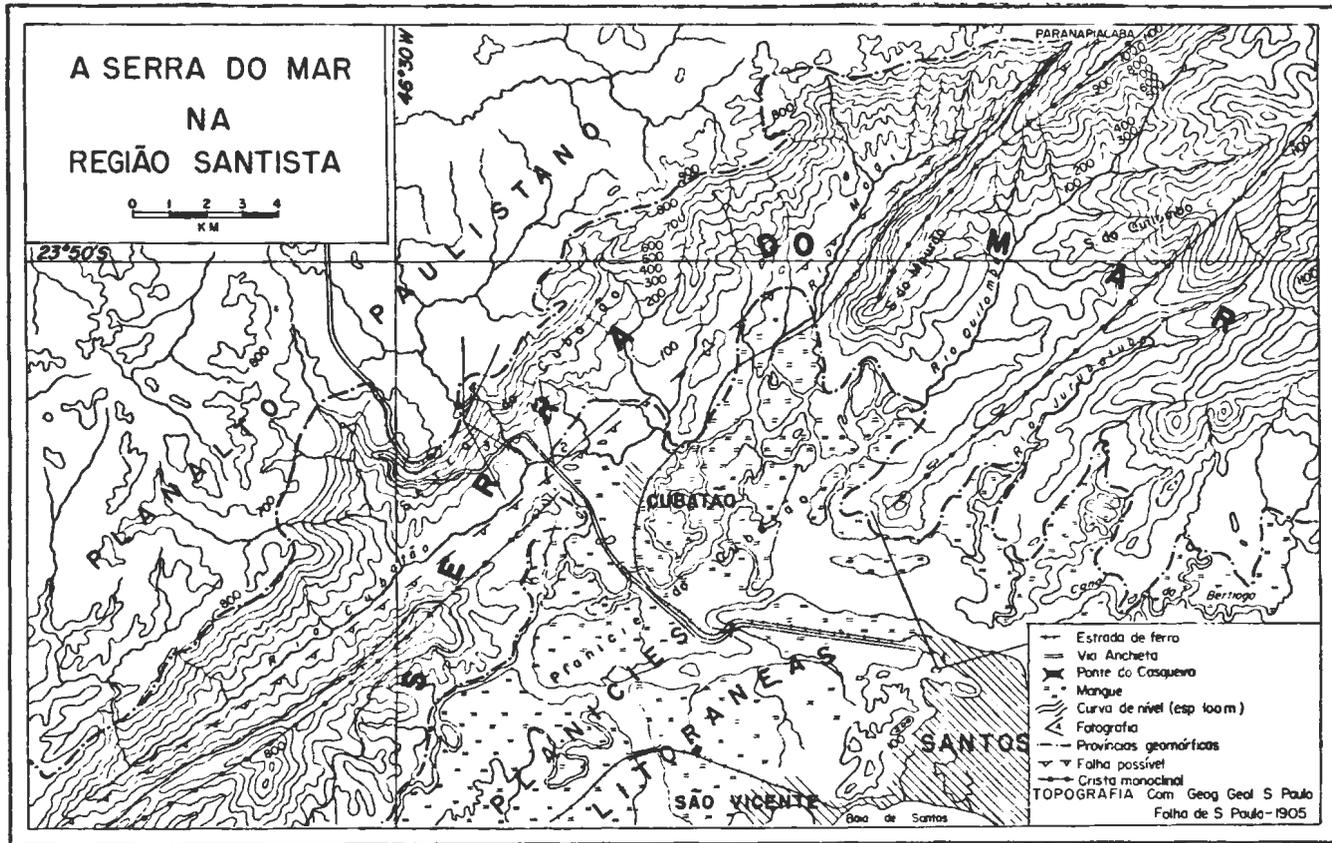
do Tietê, a Leste do meridiano de 46° W. G., ainda muito mal conhecida.

Na Carta Geomorfológica, que acompanha o presente capítulo, figuram os limites do Planalto Paulistano. Embora não coincidam com o divisor de águas da bacia do Alto Tietê, nunca dêle muito se afastam; é que tal unidade geomórfica acha-se ligada a um ciclo erosivo pretérito, que se desenvolveu nessa bacia, alcançando estágio muito avançado.

A Norte do Planalto Paulistano encontra-se outra unidade do Planalto Atlântico, a que chamaremos de *Província Serrana*; apresenta elevações que atingem 1 100-1 200 metros de altitude e suas águas são também drenadas pelo Tietê. A Oeste, separada por um nítido degrau, aparece outra unidade, a que reservamos o nome de *Planalto de Ibiúna*, drenado pela alta bacia do rio Sorocaba. Tem relêvo idêntico ao do Planalto Paulistano, embora esteja mais elevado cêrca de 90 metros. A Oriente, êste planalto estende-se até as nascentes do rio Tietê, se bem que confine em parte com a *Bacia do Paraíba*, de origem tectônica, da qual se vê separado por degrau de erosão com quase 200 metros de desnível. A Sul, o Planalto Paulistano termina bruscamente no cimo das escarpas ou na frente interna das montanhas que constituem a *Serra do Mar*, outra unidade do Planalto Atlântico, cujos limites vão morrer nas *Planícies Litorâneas*, às margens do oceano (fig. pág. 116).

Nas linhas que se vão seguir, examinaremos com relativo detalhe as principais feições fisiográficas do Planalto Paulistano, naquilo que possa interessar à compreensão da geografia da cidade de São Paulo.

A região paulistana tem sido muito pouco estudada sob o ponto de vista geomorfológico, merecendo referência especial unicamente dois trabalhos: *Contribuição para o estudo dos granitos da Serra da Cantareira* (Boletim n.º 18 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, 1938), estudo petrográfico-tecnológico de L. F. de MORAES REGO e T. D. de SOUSA SANTOS, onde figura um capítulo dedicado à geomorfologia da Cantareira, e a *Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo* (em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. II, São Paulo, 1952), de AZIZ N. AB'SÁBER, que também apresenta proveitosas observações sôbre a área a norte do Tietê, diante da cidade de São Paulo. Tudo o mais são referências incidentais, incluídas em trabalhos principalmente de geógrafos e geólogos, os quais,



*A Serra do Mar à borda sudeste do Planalto Paulistano (cf. F. ALMEIDA, 1953).*

em sua maioria, versam sobre regiões extensas do Estado; entre êstes devemos citar os de WASHBURNE, MORAES REGO, P. JAMES, EM. DE MARTONNE, P. DEFFONTAINES, AROLDO DE AZEVEDO e RUY O. DE FREITAS (6).

### *O relêvo serrano*

O relêvo da área cristalina do Planalto Paulistano decorre estreitamente da conjugação de três fatores: 1) a estrutura; 2) a existência de dois ciclos geomórficos antigos, que lograram atingir estágio bem avançado; 3) as condições de modelamento em clima tropical úmido.

Entre as estruturas resistentes, que se destacam no interior do Planalto, salientam-se os *granitos*, que constituem duas faixas "grosso modo" dispostas paralelamente à direção 55° NE das estruturas antigas. São elas responsáveis pela maioria das serras e dos mais importantes morros da região.

O mais interior desses cordões graníticos pertence ao batólito, a que já nos referimos. Constitui uma faixa com cerca de 50 km de largura, onde sustenta a frente da serra de Paranapiacaba. A NW da cidade de São Paulo, passa a ter apenas 25 km, decrescendo ainda mais a N e NE da Capital. Por possuir numerosas intercalações de xistos e gnaisses, restos do teto do batólito, apresenta-se desfeita em várias serras, em virtude de erosão diferencial, as mais importantes das quais são: a da *Cantareira*, ao Norte da cidade, e as de *Taxaquara* e *Itaqui*, ambas a Oeste.

Os aspectos gerais oferecidos por essas serras são idênticos. Por toda parte, a rocha está oculta sob espesso rególito

(6) WASHBURNE (Chester W.) — *Petroleum Geology of the State of São Paulo*, Boletim n.º 22 da Comissão Geográfica e Geológica, São Paulo, 1930; MORAES REGO (L. F. de), *Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, Instituto Astronômico e Geofísico, São Paulo, 1932; JAMES (Preston), *The surface configuration of Southeastern Brazil*, em "Annals of Association of American Geographers", vol. 33, n.º 3, Albany, 1933; MARTONNE (Em. de), *Abrupts de faille et captures récents. La Serra do Mar de Santos et l'Espinausse*, em "Bulletin de l'Association des Géographes Français", n.º 74, Paris, 1933; e *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique*, já citado; DEFFONTAINES (P.), *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo*, na revista "Geografia", I, n.º 2, São Paulo, 1935; AZEVEDO (Aroldo de), *Subúrbios Orientais de São Paulo*, tese de concurso, São Paulo, 1945; FREITAS (Ruy O. de), *Sobre a origem da bacia de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, 1951; e *Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil*, Boletim n.º 130 da Faculdade de Filosofia da U. S. P., Geologia n.º 6, São Paulo, 1951.

vermelho, que suaviza os perfis das vertentes, tornando raros os paredões de pedra. Aqui e ali aparecem matacões, embora não cheguem a constituir os “mares de pedra” encontrados alhures, no Estado, como os que se vêem na serra do Itaguá, que o Tietê atravessa pouco antes de penetrar na Depressão Periférica.

A rocha característica de tais serras é uma variedade de *granito porfírico* cinzento, com grandes fenocristais de microclina rósea ou cinza : é o chamado “granito de Pirituba”, pelos geólogos da antiga Comissão Geográfica e Geológica do Estado, também conhecido como granito “ólho de sapo”, nas pedreiras da serra da Cantareira. Trata-se de uma rocha que atravessa os xistos da série São Roque.

Particular importância oferece a *serra da Cantareira*, em cujas faldas terminam as edificações da cidade. MORAES REGO e SOUSA SANTOS, no trabalho já citado, chamaram a atenção para as inclusões de xistos na área granítica, dentro da qual se desenvolveu uma drenagem subsequente, que permitiu, numa altitude suficientemente elevada, o represamento que abastece boa parte da rede de águas da capital. Graças a essa drenagem, destacaram-se da frente principal da serra morros vanguardas, que imprimem às encostas voltadas para a cidade taludes médios bem menos abruptos do que, por exemplo, as escarpas da serra do Ajuá, prolongamento da Cantareira, no extremo Noroeste do município da Capital. Essa suavização de perfis facilitou a construção da rodovia que se dirige para Bragança Paulista e alcança o Sul de Minas Gerais.

O rio Tietê abandona o Planalto Paulistano através de angusta passagem aberta no granito Pirituba, deixando à direita os morros de Vacanga e Botucavaru, e à esquerda a serra de Itaqui, comparável à da Cantareira, embora menor, cujos fortes taludes se debruçam sobre Santana de Parnaíba.

A outra faixa de ocorrência de granitos (e ortognaisses) passa a Sul da cidade, procedendo da serra de Paranapiacaba (região de Itapeperica da Serra), estendendo-se até à bacia do Paraíba. Menos contínua que a anterior, manifesta-se no relêvo pelo aparecimento de morros, que se destacam na área de filitos e micaxistos ou, mais a Leste, na região gnáissica dos confins com a bacia do Paraíba.

A rocha aí dominante é uma variedade de *granito cinzento*, de granulação fina, mas às vezes porfírica. Admite-se que sejam arqueozóicos tais granitos (7), se bem que em certas áreas, como nas vizinhanças de Itapeçerica da Serra, suas relações para com os filitos da série São Roque pareçam não excluir a possibilidade de que, pelo menos em parte, lhes sejam posteriores.

Na bacia do Tietê, apenas uma serra é formada por essa faixa: a *serra de Itapeti*, situada à margem direita do rio, diante de Moji das Cruzes. Em seus aspectos gerais também lembra a Cantareira, embora seu traçado sub-retilíneo a afaste de suas congêneres. Desenvolve-se através de 18 km e sua crista, que se eleva entre 1 050 e 1 120 m de altitude, é um divisor de águas bem caracterizado; na direção de SW perde altura, adquirindo perfil serrilhado no seu trecho final, onde os granitos acabam por se ocultar sob a cobertura pliocênica ou sob as aluviões da várzea do Tietê, a NE de Suzano. As vertentes voltadas para a bacia do Paraíba, a Norte, apresentam-se de forma abrupta, com desnível de quase 450 m sobre o relêvo de colinas, correspondente às camadas pliocênicas do vale do Parateí. A Sul também são muito fortes seus taludes; no entanto, vê-se nêles, a pouco mais de 800 m de altitude sobre o nível do mar, disfarçado degrau que parece indicar antiga extensão da superfície de erosão do Alto Tietê.

Em virtude, talvez, de sua maior uniformidade estrutural, quando comparada com a Cantareira, a serra de Itapeti constitui uma difícil barreira que se antepõe às comunicações entre a região de Moji das Cruzes e a Rodovia Presidente Dutra. A exemplo das outras citadas, participa da nítida e natural delimitação setentrional do Planalto Paulistano.

No interior do Planalto, os granitos dessa faixa são os responsáveis pela presença de *morros* mais ou menos isolados. Assim, a Oeste, na região de Embu, sua borda perlonga os morros do Vento e Jaguaré, êste em ortognais, para ir ter à serra de Taxaquara, já pertencente ao sistema da Serra do Mar. Nas vizinhanças da Capital, formam parte do alinhamento de morros, com perfis serrilhados que, desde o Sul

---

(7) Cf. "Carta Geológica do Estado de São Paulo", do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, 1947.



*O morro do Jaraguá visto de Leste. — De sua estrutura participa uma lente vertical de quartzitos pré-cambrianos, possivelmente um bloco de falha. (Foto A. N. Ab'Sábet)*

de São Bernardo do Campo, passando por Mauá e Ribeirão Pires, vão ter às cercanias de Poá e Moji das Cruzes. Outra área de elevações graníticas pode ser vista ao longo da margem direita do rio Aricanduva, a Leste da Capital; embora com altitudes não superiores a 880 m, constituem relêvo que bem se destaca do das terras baixas, sedimentares, da margem esquerda do custo inferior dêsse rio.

Todos êsses morros só raramente ultrapassam 900 m de altitude, valor que chega a 1 050 no do Suidare, situado a 12 km a Sul de Poá. Apesar disso, representam relevos que se salientam em relação às áreas subníveladas da região xistosa ou da bacia sedimentar, da qual constituem limites naturais.

Aos quartzitos, se bem que em escala mais modesta, também cabe papel de destaque na preservação de relevos residuais, nos arredores imediatos do Planalto Paulistano. Em seu interior, as ocorrências dessas rochas são tão limitadas, que não chegam a destacar-se na paisagem; assim, em Vila Mangalot (região de Pirituba), por exemplo. Na borda sul do Planalto há uma extensa zona de quartzitos, a que faremos referência adiante.

Êsses quartzitos pertencem à série São Roque. São rochas de granulação fina e geralmente de grande pureza mineralógica, o que

concorre para a elevada resistência oferecida aos agentes de meteorização e ao desgaste mecânico. Como se intercalam em camadas de filitos, muito sensíveis aos processos de destruição sob o nosso clima, e por formarem lentes de forte inclinação, as massas quartzíticas fazem sempre notar-se pelo abrupto de suas escarpas rochosas.

É nessa área de quartzitos que se encontram as maiores elevações da região, as quais, como se verá, se acham condicionadas ao nível de uma peneplanície anterior a todo o relêvo atual. Assim é que nas cristas quartzíticas do *morro do Jaraguá* (V. fotos) e da *serra de Pirucaia*, se observam altitudes superiores a 1 100 m, chegando mesmo a uns poucos metros acima de 1 200, nesta última.

O histórico morro do Jaraguá, à borda setentrional do Planalto Paulista, cujo perfil em sela é avistado de qualquer ponto alto da cidade, parece-nos um "hogback" típico, em que pese a afirmativa em contrário de Aziz N. Ab'SÁBER, que bem o estudou (8). Uma lente quartzítica quase vertical, orientada para NNE, condiciona a forma e a orientação do morro, cujo mais alto pico se eleva a 1 135 m de altitude, destacando-se cêrca de 250 m sôbre o relêvo de colinas, com xistos e anfibolitos, de sua base.

No último decênio do século XVI, a lavra de ouro realizada às faldas do Jaraguá constituiu o primeiro empreendimento mineiro no Brasil.



O morro do Jaraguá visto de Norte (Foto D. Teixeira).

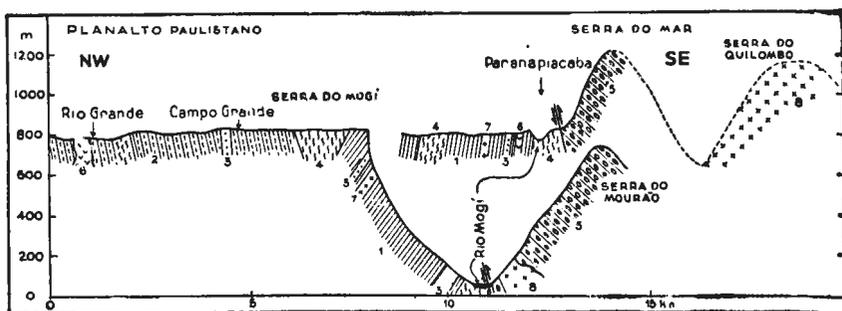
(8) Ab'SÁBER (Aziz N.) — *Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo*, loc. cit.

## A peneplanície do Japi

Mais importantes que o morro do Jaraguá são as serras do *Japi* e de *Boturuna*, situadas no vale do Tietê, a NW da capital. São ambas relevos residuais, em camadas quartzíticas fortemente inclinadas. A primeira exhibe em seus altos, nivelados a cêrca de 1 200 m de altitude, claros indícios da mais elevada superfície de erosão do Planalto Atlântico, em nosso Estado: corresponde ao que sugerimos se denomine *peneplanície do Japi*.

A existência de um ciclo erosivo antigo, que logrou alcançar a peneplanação das mais resistentes estruturas do Escudo Atlântico no centro-sul do País, vem sendo aceita como um fato provado pelos vários estudiosos do relêvo brasileiro, desde os trabalhos pioneiros de HARDER e CHAMBERLIN (9). A datação dêsse episódio e a possibilidade de corresponder a êsses testemunhos mais de um ciclo erosivo são as principais dúvidas que ainda persistem, impossibilitando correlações seguras de tais indícios em áreas extensas.

Desde o término da sedimentação senoniana no interior do Brasil, vem-se o país sujeitando a processos erosivos reiterados, em condições que não propiciaram sedimentações locais a êles correspondentes, salvo poucas, embora importantes, exceções. Torna-se, dêsse modo, difícil datar as superfícies desenvolvidas durante tais processos.

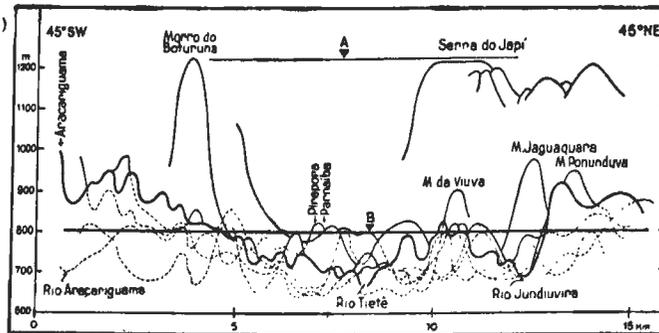


*Estrutura da serra do Cubatão no vale do rio Moji.* A escarpa principal da serra, na vertente norte-occidental do vale, é constituída de filitos (e micaxistos subordinados) (1), com intercalações de quartzitos (3). No alto ocorrem biotita-gnaisses, paragnaisses de origem migmatítica (4), que passam aos biotita-xistos do planalto (2). Diques de pegmatito (6) e anfíbolito (7) existem localmente. A vertente sudeste do vale é sustentada por possante massa de gnaisses porfíricos (migmatitos) (5), que parecem relacionados aos granitos da serra do Quilombo (8). A discordância angular parece resultar de uma falha, onde se aloja o vale.

(9) HARDER (E. C.) e CHAMBERLIN (R. T.) — *The Geology of Central Minas Geraes, Brazil*, em "Journal of Geology", vol. XXIII, n.º 4 e 5, Chicago, 1915.

Creemos haver sido MORAES REGO (10) o primeiro a apontar, nas imediações do Planalto Paulistano, a existência de indícios de uma superfície por êle considerada pós-cretácea, mas antepliocênica, a partir da qual se teriam delineado o relêvo e a rêde de drenagem atuais.

Na região, bem como nas outras áreas onde ela tem sido referida, não existem restos dessa superfície, mas unicamente subsistem indícios, freqüentemente problemáticos, manifestados no subnívelamento das cristas das serras estabelecidas



Cinco seções, paralelamente projetadas, atravessando o vale do rio Tietê entre Parnaíba e a foz do rio Jundiuvira. Evidenciam claramente como a superfície de erosão (B, na figura) penetra na morraria da Província Serrana, a jusante do Planalto Paulistano. A indica o nível da superfície do Japi.

nas estruturas mais resistentes. Tal nivelamento se apresenta irrespectivamente da posição dessas serras em relação à rêde de drenagem e à forma dos corpos rochosos que as constituem.

A serra de Itapetí, como vimos, é um corpo granítico alongado, disposto no divisor de dois rios subparalelos, o Tietê e o Paratetí, o que poderia responder pelo nivelamento de sua crista a  $1\ 100 \pm 50$  metros, a mesma altitude das outras serras graníticas da região. Já as serras de Taxaquara, Cantareira-Ajuá e Itaqui têm traçado irregular, a despeito do que se conserva o subnívelamento a  $1\ 100 \pm 50$  metros. As serras quartzíticas são cêrca de 100 m mais elevadas que as graníticas, e essa diferença deve ser, em parte, atribuída à mais rápida perda de altitude nas áreas graníticas que nas quartzíticas, durante o entalhe da superfície, por motivos óbvios. Na Serra do Mar, a Sul do planalto e dentro da região investigada, também a serra do Mourão,

(10) MORAES REGO (L. F. de) — *Notas sôbre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, São Paulo, 1932.

diante da estação de Paranapiacaba, como sua extensão para NE, incluindo o pico Itaguaçu, é uma aresta migmatítica subnivelada a cêrca de  $1\ 100 \pm 50$  metros.

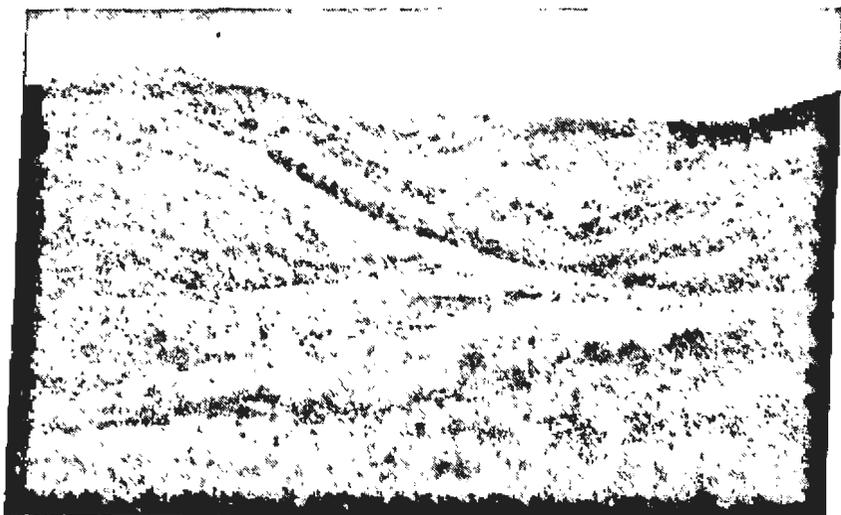
Essa antiga superfície não parece haver sofrido deformações importantes nas imediações do Planalto Paulistano, como o sugere o subnivelamento de seus testemunhos. Isso contribuiu para menor amplitude de relêvo do que, por exemplo, no Sul de Minas Gerais, onde a peneplanície do Japi sofreu flexuras e desnivelamentos por falhas, tendo mesmo sido erguida para formar o grande "horst" da Mantiqueira.

### *O relêvo das áreas xistosas*

As áreas que, na alta bacia do Tietê, se apresentam constituídas de rochas metamórficas, pouco ou não extensamente feldspatizadas, mostram formas peculiares de relêvo, que em seu conjunto guardam certa uniformidade, no Planalto Paulistano.

Os filitos, micaxistos e gnaisses micáceos (geralmente paragnaisses) são rochas que, nas condições de meteorização do clima tropical úmido vigente na região, sofrem profunda decomposição química, de que resulta apreciável perda de resistência aos agentes gliptogênicos. Revestem-se de manto de alteração que, não raro, alcança dezenas de metros de espessura, a ponto mesmo de, em suas zonas mais superficiais e quando mais suaves os perfis das vertentes, apresentar-se como um todo homogêneo, onde se perdem as estruturas subjacentes. Esse regolito, sempre caracterizado por tons diversos de vermelho, é de natureza areno-argilosa, com freqüentes fragmentos angulosos de quartzo de veiro. Seu teor em substâncias caulínicas é tanto maior quanto mais próxima dos filitos é a rocha matriz, o que contribui para a diminuição da permeabilidade, por percolação, do manto, resultando serem mais intensos os processos de ravinamento.

As formas de relêvo, nessas áreas, caracterizam-se pelas manifestações de direções preferenciais, condicionadas pela xistosidade ou por sistemas de diáclases; tal fato se verifica mais intensamente tôdas as vêzes que mais fortes forem os declives e maior a amplitude do relêvo. Surgem, assim, cristas monoclinais, cuja escarpa obsequente chega a chamar a atenção a ponto de receber denominações locais, como é o caso das ver-



*Detalhe dos perfis das vertentes de colinas em xistos pré-cambrianos. —* Observe-se a acentuada convexidade do alto dos perfis e a extensa curva côncava de acomodação ao soalho do vale. Alto vale do rio Aricanduva (Foto do autor).

tentes à margem esquerda do ribeirão Guaió, a SW de Poá. Outras cristas dessa natureza acham-se assinaladas em nossa Carta Geomorfológica, a SE do Planalto; nesta área, a orientação NE dos formadores dos rios Taiçupeba e Grande decorre de uma perfeita acomodação à direção de xistosidade dos filitos e micaxistos, os quais, sempre fortemente inclinados, principalmente para NW, constituem alinhamentos monoclinais que muito se salientam nos divisores. A norte do rio Tietê é grande o desenvolvimento de tais cristas, no alto vale do Cabuçu de Cima.

Os *morros*, alongados no sentido da xistosidade, têm suas vertentes fortemente ravinadas, principalmente nas encostas orientadas transversalmente a ela. Em virtude disso, evolui o relêvo para uma pronunciada divisão de formas, adquirindo o sistema de pequenos vales, ravinas e grotões uma textura de verdadeiro labirinto. O processo manifesta-se particularmente intenso na alta bacia do rio Grande, na zona superúmida da borda atlântica do Planalto Paulistano. Pode aí ser observado, seja na Via Anchieta, ao Sul do rio Grande (11), seja

(11) Veja a foto à pág. 25 da obra de P. DEFPONTAINES — *Geografia Humana do Brasil*, ed. Conselho Nacional de Geografia, Rio, 1940.

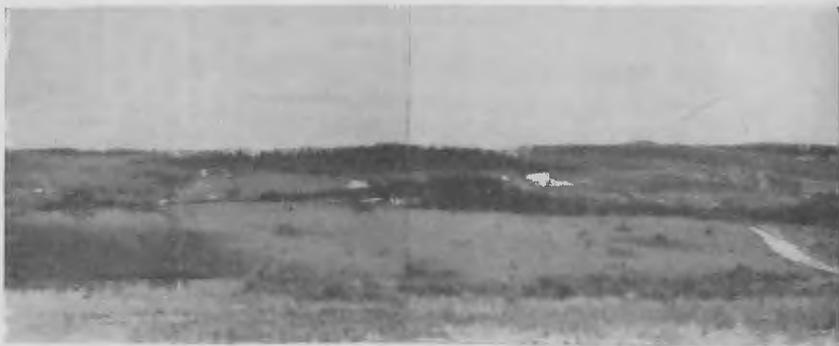
na antiga rodovia ou na ferrovia, entre a estação de Parana-piacaba e vizinhanças do rio Grande.

Nesse relêvo, a evolução dos perfis das vertentes realiza-se no sentido de se produzirem formas finais que podem confundir-se com as das rochas sedimentares regionais.

A princípio, quando ainda fortes os declives das encostas e muito acentuados os desníveis, dominam os trechos sub-retilíneos, encimados por convexidades de forte curvatura, que podem limitar-se bem ao alto dos espigões e dos divisores menores. O trecho côncavo, de acomodação ao chão do vale, apresenta então desenvolvimento amplo, a ponto de chamar atenção na paisagem (foto da pág. 127); seu estabelecimento processa-se tão logo seja atenuada a erosão vertical no fundo do vale.

É nas superfícies correspondentes ao trecho sub-retilíneo dos perfis onde mais intensamente se observam os fenômenos de erosão pelo escoamento superficial concentrado, os quais, quando levados à base dos morros, emprestam às suas vertentes aspecto caracteristicamente plissado. É aí também que se manifestam mais intensamente os movimentos em massa rápidos, aliás raros no Planalto Paulistano, salvo quando provocados pela ação do homem.

São feições, tôdas essas, que podem ser bem observadas nos confins norte-ocidentais do Planalto, na região xistosa a Sul do morro do Jaraguá; na área granito-xistosa, que se estende desde o baixo vale do Rio Pinheiros, a jusante



*Relêvo em xistos a oeste de São Bernardo do Campo. — Percebem-se indícios da superfície de erosão do Alto Tietê (Foto do autor).*

de Butantã, para SW, atravessada pelas rodovias para Itu, Cotia e Itapeçerica da Serra; ou, ainda, na ampla faixa de xistos que, a Sul e Sudeste da Capital, se alonga até a Serra do Mar.

As formas mais amadurecidas, em relevos menos acidentados, mostram maior desenvolvimento dos trechos convexos nos perfis, os quais passam a constituir a maior parte das vertentes, resultando geral suavização e forte atenuação da influência de direções estruturais. As ações do escoamento superficial concentrado perdem importância nesse estágio, não se podendo deixar de concordar com os que consideram tais formas convexas como resultantes da ação combinada dos fenômenos de rastejo do solo ("creep") e erosão pelo escoamento superficial difuso.

No trecho côncavo do perfil, no fundo do vale, cuja origem é ainda hoje tão discutível, não se observa geralmente qualquer estrutura primitiva. Aparentemente resulta, sob a ação do clima, do compromisso entre o acúmulo de finos detritos aluviais, produtos principalmente da erosão pelo escoamento difuso, e de uma profunda decomposição química, em virtude da vizinhança do lençol freático. Que, em parte, se trata de rocha "in situ", pode-se às vezes ter certeza pela presença de fragmentos angulosos de quartzo dispostos linearmente, restos de pequenos diques desse mineral. Raramente se percebem outras estruturas da rocha primitiva, inteiramente desfeita em regolito creme, branco ou mesmo cinzento, particularmente quando granítica. A contínua proximidade do lençol freático permite que aí se desenvolva abundante vegetação, de que resulta redução e conseqüente descoloramento do manto, por lixiviação dos hidróxidos férricos, surgindo cores cinzentas. Mostram-se, assim, aspectos que se confundem com os apresentados pelos solos alóctonos do soalho do vale.

Com a evolução acima apontada, desfazem-se os espigões secundários em múltiplos dorsos, que se transformam em *colinas* cada vez mais baixas, dominadas por superfícies convexas. Distingue-se tal relêvo do das camadas terciárias do Planalto Paulistano por ser muito mais recortado pela erosão linear, ter geralmente menores raios de curvatura e por conservar sempre traços dos primitivos alinhamentos devidos a causas estruturais. É o relêvo dito em "meia laranja", das superfícies muito evoluídas do Planalto Atlântico.

A amplitude desse relêvo varia em conseqüência de diversos fatores. Raramente seus altos ultrapassam 70 ou 80 m

sôbre os vales vizinhos, exceto no divisor das bacias dos rios Grande e Taiaçupeba, a SE da área investigada, no planalto, onde a menor maturidade da região xistosa oferece relêvo particularmente amplo, com desníveis que excedem 100 metros.

### *A superfície de erosão do Alto Tietê*

Uma observação de conjunto dos trechos do Planalto Paulistano, aqui estudados, leva-nos a verificar o subnívelamento dos cimos do relêvo nas áreas de filitos, micaxistos e gnaisses menos resistentes, em altitudes que vão de 850 m (divisores das vizinhanças da Serra do Mar) até pouco menos de 800 m, diante da serra da Cantareira. Trata-se, evidentemente, de uma superfície de erosão pretérita, já notada por diversos autores (12) e incluída por DE MARTONNE (13) em sua "superfície neógena", que se estenderia até mesmo a Minas Gerais.

No decorrer de estudos ainda em andamento, temos observado a existência de indícios de superfícies antigas nos altos cursos dos afluentes do Tietê, cujo desenvolvimento se processou condicionado a soleiras locais, geralmente graníticas, a jusante das quais os vales se estrangulam. Tais superfícies não se acham à mesma altitude nesses vales: desníveis de até 90 m, não atribuíveis a deformações posteriores, existem entre duas contíguas, como acontece com as do Alto Tietê e da bacia superior do rio Sorocaba.

Ao invés de adotarmos uma designação que encerre idéia de uma idade ainda não provada, preferimos denominá-la de *superfície de erosão do Alto Tietê*. Sua presença manifesta-se principalmente nas áreas de rochas mais tenras do Planalto Paulistano, penetrando nas serras existentes a NW da capital, onde seus últimos vestígios são encontrados nas vizinhanças da confluência do rio Jundiuvira, de onde se estendem à região de Araçariçuama.

(12) WASHBURNE (C.) — *Petroleum geology of the State of São Paulo*, 1930; MORAES REGO (L. F.), *Notas sôbre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, 1932; e DEFFONTAINES (P.), *Regiões e paisagens do Estado de São Paulo*, 1935.

(13) MARTONNE (Em. de) — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique*, 1940.

Na alta bacia do rio Sorocaba também identificamos superfície da mesma natureza, elevada entre 900 e 930 m de altitude. Estende-se em tórno da reprêsa do rio Sorocaba, a montante da serra de São Francisco; alcança a região de Ibiúna e chega ainda mais a Leste, nivelando as colinas dos arredores de Cotia. Em sua maior parte, tal superfície desenvolve-se em áreas de gnaisses e micaxistos, mas, como a do Tietê, também interessa pequena zona granítica ao pé da serra de Taxaquara.

Entre essas duas superfícies, numa zona que não tem mais que 6 km de largura, nota-se um *degrau de transição* constituído por forte relêvo, embora sem escarpas, o qual, em sua amplitude, corresponde mais ou menos ao desnível de cêrca de 90 m, que as separa. Os vales que atravessam essa faixa são muito encravados, sem planícies aluviais importantes, abrigando rios em que não faltam rápidos e cachoeiras; é o caso, por exemplo, do rio Cotia, a SW da cidade dêste nome, e do Embu Mirim, a montante de seu brusco cotovêlo, nas proximidades da vila de Embu.

A constituição geológica dessa faixa de transição é heterogênea. Uma área alongada de granito porfírico, em parte gnaissificado, estende-se desde as vizinhanças do morro de Jaguaré para SW acompanhando o vale do ribeirão Ponte Alta, e continua para NW, formando o degrau até as proximidades da estação de Itapevi, na E. F. Sorocabana. À margem direita do Ponte Alta, granitos cinza-claros, não porfíricos e de textura fina, intercalam-se em micaxistos e gnaisses até Itapeçerica da Serra, para cederem lugar, mais além, aos granitos da serra de Taxaquara. O rio Embu Mirim e seus formadores acompanham essa faixa de gnaisses e granitos, mas, desde o cotovêlo do morro granítico do Vento, passam a percorrer micaxistos, de uma faixa que se estende pelo vale do Pirajuçara.

Essa descrição mostra que tal degrau não é simplesmente uma aresta de estrutura resistente, mas corresponde à área de conflito entre as duas bacias fluviais, onde a superfície de erosão do Alto Sorocaba vem perdendo terreno em favor da do Alto Tietê, mais baixa e drenada para um rio mais vigoroso. Prova-o o fato de existirem, ali, testemunhos graníticos nivelados pela superfície mais elevada, os quais podem ser observados no divisor entre o rio Cotia e o ribeirão da Ressaça.

As cidades de Itapeçerica da Serra e Cotia situam-se a meia ladeira nessa zona de transição, em sítios que de tal modo dominam o Planalto Paulistano que de ambas se avista a cidade de São Paulo, a 30 km de distância.

Em nenhuma parte, dentro do Planalto Paulistano, encontramos restos da superfície original correspondente a êsse ciclo erosivo; entretanto, é ela sugerida unicamente pela generali-

zada maturidade do relevo e pelo subnívelamento de seus cumos. A observação atenta desses indícios levou-nos a concluir que não se trata de uma superfície alcançada em consequência dos processos de planação fluvial, mas onde as áreas interfluviais evoluíram pelos processos de modelagem das vertentes, em clima possivelmente tropical úmido. Não há indícios de ter sido ela recoberta por planícies aluviais extensas, contendo rios tortuosos, não se notando fenômenos de superimposição da drenagem, que pudessem ter-se realizado a partir de uma cobertura sedimentar relacionada a essa superfície. Pelo contrário, a drenagem é sempre adaptada às zonas de rochas mais tenras, ao passo que granitos formam os divisores principais.

Tais fatos, aliados à sujeição dessas superfícies a níveis de base locais e, não, ao nível marinho, levaram-nos (14) a considerar imprópria a designação de peneplanície, que lhes tem sido aplicada. São antes "straths", no sentido geomorfológico do termo (15). Isto, porém, não exclui a possibilidade de haverem elas se desenvolvido a partir de superfície mais extensa, em que a ação dessas soleiras fôsse atenuada.

Cumpramos, agora, analisar as relações entre a *superfície de erosão do Alto Tietê* e a *bacia do Paraíba*, no trecho a Norte do paralelo de Moji das Cruzes, que melhor conhecemos. Encontra-se, ali, um limite geomorfológico nítido do Planalto Paulistano, que corresponde à zona de conflito entre as duas bacias.

A área granítica, que sustenta a serra de Itapeti, estende-se para SE até pelo menos Biritiba Mirim, embora inclua importante faixa de gnaisses, por onde a antiga Rodovia São Paulo-Rio desce de Moji das Cruzes para o vale do Paraíba, abandonando o Planalto Paulistano. A Norte da Serra, a grande faixa de gnaisses arqueozóicos, que procede do vale do Paraíba, penetra até a região de São Paulo, para formar a maior parte da área que, segundo a "Carta Geológica" do Estado (1947), vem assinalada como granítica.

Exceção da serra de Itapeti, testemunho de uma superfície mais alta e antiga, todo o domínio de conflito entre

---

(14) ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *A propósito dos "Relevos policíclicos na tectônica do Escudo Brasileiro"*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, 1951.

(15) GEIKIE (A.) — *The Scenery of Scotland*, pág. 175, Londres, 1901.

as duas bacias, no trecho em questão, está condicionado à altitude da superfície de erosão do Alto Tietê, que, na região de Arujá, com cêrca de 830 m, apresenta-se numa de suas mais belas expressões.

A queda para a bacia do Paraíba faz-se, ali, através de um único degrau, com cêrca de 200 m de desnível, que vai terminar ante o relêvo de colinas suavizadas dos sedimentos terciários do vale do Parateí e, a SE da serra de Itapeti, nos morros baixos que acolhem o rio Paraíba, no trecho de seu grande cotovêlo. O relêvo dêsse degrau é dos mais acidentados, com vales profundos quase sem soallo aluvial, que abrigam ribeirões correntosos e encachoeirados.

O traçado do divisor de águas apresenta-se como uma linha muito sinuosa, apoiada nos granitos do morro Grande, a Oeste de Arujá, e que busca, a SE desta vila, a serra de Itapeti. Daí segue pelas pequenas elevações que limitam a planície do Tietê a Leste de Moji das Cruzes, até alcançar outros acidentes graníticos da vertente setentrional do rio Paraitinga, afluente do Tietê.

É notável ver-se que os vestígios da superfície de erosão do Alto Tietê não findam nessa linha divisória, mas estendem-se a numerosos testemunhos situados além dela, na alta bacia do Parateí (16).

Digno de menção é o alongado espigão gnáissico, com aspecto de verdadeiro planalto, que separa das do Parateí as águas do Jaguari. Desde sua raiz, na região de Arujá, até próximo de Santa Isabel, os altos dêsse divisor alcançam freqüentemente, ou mesmo ultrapassam de pouco, a altitude de 800 metros, para perderem altura gradualmente à medida que mais avançam na bacia do Paraíba.

Destaca-se nesse divisor sòmente o morro do Retiro, uma estrutura de granitos porfíricos, que pouco ultrapassa 900 metros. Os flancos de tal espigão apresentam abruptas vertentes para as bacias dos rios Parateí e Jaguari, dois cursos de caráter estritamente subsequente, que se desenvolvem ao longo das direções dos gnaisses regionais. É muito claro vir a erosão diferencial remontante conduzindo o recuo das cabeceiras dêsses dois rios e de seus principais formadores, através da superfície de erosão do Alto Tietê.

---

(16) Consulte-se a *Carta Geomorfológica*, que figura no presente capítulo.

As camadas de São Paulo, tidas como pliocênicas, estendem-se do vale do Tietê ao do Baquirivu Guaçu, atingindo a região de Arujá em altitude máxima vizinha de 810 m. A Rodovia Presidente Dutra, logo além de Arujá, desce para o vale do Parateí, flanqueando o divisor acima referido, a princípio através de um dos formadores daquele rio, alojado em profundo vale em V. Não é sem surpresa que se verifica ocorrerem, ali, camadas terciárias da bacia do Paraíba, a 670 m de altitude, entre os km 366 e 368 da rodovia, isto é, a menos de 7 km de Arujá e entre testemunhos da superfície de erosão do Alto Tietê. Aliás, em posição perfeitamente homóloga e na mesma altitude, já haviam sido observadas por AZIZ N. AB'SÁBER (17), em Santa Isabel, na bacia do Jaguari. Tais fatos provam que o desenvolvimento da superfície de erosão do Alto Tietê antecedeu a deposição das camadas ditas pliocênicas das bacias de São Paulo e do Paraíba, separando-as um episódio erosivo durante o qual aquela superfície foi profundamente retalhada pela abertura de vales subsequentes tributários do rio mais vigoroso.

A Leste da serra de Itapeti pode-se claramente perceber o degrau que separa as duas bacias, vencido pela antiga rodovia São Paulo-Rio e pelos trilhos da E.F.C.B. A primeira acompanha a faixa gnáissica embutida nos granitos, ao passo que é por êstes que desce a ferrovia, perlongando o vale do rio Guararema. Em ambas as seções, as aluviões modernas do Tietê muito se aproximam das nascentes dos tributários do Paraíba, podendo-se mesmo considerar iminente a captura do Tietê pelas nascentes do Guararema, tanto êles se aproximam. Repetir-se-ia, então, o que WOODWORTH (18), com base na observação do estranho traçado do rio Paraíba, supôs ter-se realizado no passado: a captura, para êste rio, das bacias do Paraitinga e do Paraibuna, que outrora seriam tributários do Tietê. Infelizmente, as remotas áreas das nascentes do rio Tietê são desconhecidas geomorfológicamente e tal captura não passa, até hoje, de uma hipótese. Se ela se verificou, antecedeu a deposição das camadas ditas pliocênicas do vale do Paraíba (19) e sua antiguidade certamente acarretaria o completo desaparecimento de provas diretamente verificáveis no terreno. Um fato a seu

---

(17) AB'SÁBER (Aziz N.) — *Algumas observações geológicas e geomorfológicas*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 3, págs. 84-85, 1949.

(18) WOODWORTH (J. B.) — *Geological expedition to Brazil and Chile, 1908-1909*, em "Museum Comparative Zoology", vol. XLI, n.º 1, Cambridge, Mass., 1912.

(19) ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *Ocorrência de camadas supostas pliocênicas no rio Paraibuna, Estado de São Paulo*, em "Geologia e Metalurgia", n.º 2, São Paulo, 1946.

favor é a presença de indícios de uma elevada superfície de erosão na bacia do Paraibuna, de fácil constatação entre este rio e a crista da Serra do Mar, como pode perceber quem viaja de Paraibuna para Caraguatatuba ou de São Luís do Paraitinga em direção a Ubatuba. A altitude dessa superfície, cêrca de 900 m, sugere ter-se ela desenvolvido como extensão da do Alto Tietê, antes de se processar a captura.

### *Relações entre a superfície de erosão do Alto Tietê e as camadas de São Paulo*

Linhas atrás, apontamos um fato que evidencia a antiguidade da superfície de erosão do Alto Tietê em relação às camadas do vale do Paraíba, correlacionadas às de São Paulo. Cabe-nos, agora, apresentar fatos que comprovam tal relação, examinando o trecho da Capital paulista situado à margem norte do rio Tietê.

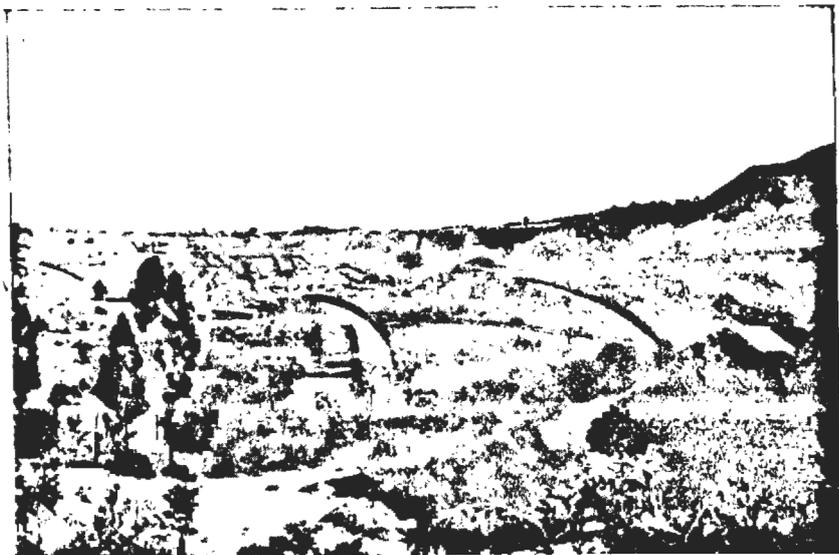
Sob o ponto de vista estrutural, distinguimos nessa área o trecho a oeste do córrego do Mandaqui, constituído pelo flanco do batólito do granito Pirituba, e o em que predominam xistos entre este córrego e a foz do Cabuçu de Cima, onde o granito já reaparece em pequenas exposições, no "Jardim Japão". A superfície de erosão, com altitude média de cêrca de 825 m, vindo da região de Arujá, atravessa o vale do Cabuçu de Cima a montante da foz do Piquiri e pode ser bem percebida, apesar de muito entalhada, se examinarmos a carta de 1:20.000. Entretanto, desde o baixo vale do Cabuçu de Cima para Oeste, até os confins ocidentais do município da Capital, e mesmo além, os indícios dessa superfície vão mostrar-se em altitudes que escassamente atingem 800 m. No trecho xistoso, a Leste do córrego do Mandaqui, no trapézio formado por êsse córrego e os rios Cabuçu de Cima, Tremembé e Tietê, tal superfície está entulhada pelas camadas de São Paulo, que alcançam 828,2 m de altitude na Estrada da Cantareira, a NW de Tucuruvi, ao passo que em nenhum local os xistos se elevam acima dessas camadas em altitudes superiores a 800 m. A mapiacão executada por MORAES REGO e SOUSA SANTOS (20) deixa bem claro terem os sedimentos recoberto um relêvo entalhado pela erosão, cujos cimos eram

---

(20) MORAES REGO e SOUSA SANTOS — *Contribuição para o estudo dos granitos da Serra da Cantareira*, São Paulo, 1938.

condicionados por essa superfície, ali a menos de 800 m. (V. pág. 116, fig. inferior).

Na região granítica a Oeste do córrego Mandaqui, escasseiam as ocorrências de terciário, e a superfície de erosão, agora talhada em resistentes granitos, apresenta-se com grande clareza: nivela os cimos de colinas e espigões de perfis convexos, muito uniformes, separados por um verdadeiro labirinto



*Contato entre testemunhos da superfície do Alto Tietê e a Serra da Cantareira. — A fotografia, tomada da estrada do Congo, não longe de Itaberaba, mostra a terminação dos testemunhos da superfície de erosão do alto Tietê às faldas da serra da Cantareira, que aí parece fazer-se por um degrau da falha de Tremembé, correspondente ao desnível que se vê à direita. Essa falha estende-se à extremidade sul do morro do Jaraguá, cuja silheta se esboça ao fundo (Foto do autor).*

de vales fundos e pouco amplos. Indicamos como áreas em que tais indícios podem ser mais cômodamente examinados os trechos altos da Casa Verde, da Freguesia do O', vizinhanças de Itaberaba, certas porções da Estrada do Congo e proximidades da "Vila Pirituba", principalmente na estrada que a liga à estação homônima.

Essa superfície pode ainda ser identificada a Oeste de Pirituba, mesmo além dos confins do município da Capital. Basta que se olhe ao Norte, dos cimos da colina onde se encontra a igreja matriz de Carapicuíba, para vê-la penetrar na soleira de Barueri, em altitude de cêrca de 790 metros.

É interessante notar que, em todo êsse trecho granítico, o nível médio da superfície também mal atinge 800 m de altitude e que existe uma suave inclinação no rumo Sul. Não fôsse sua extensão ser irrespectiva da posição da serra da Cantareira, poder-se-ia suspeitar de uma superfície talhada pelos processos de pediplanação; mas não encontramos indícios de tal fato.

Os três perfis, paralelamente projetados, da pág. 116, foram traçados sôbre a carta de 1:20 000, no divisor entre o rio Cabuçu de Baixo e o córrego Mandaqui. Orientam-se a 28° NE e equidistam de 500 m. Além de evidenciar a existência da superfície de erosão e sua inclinação para Sul, mostra a figura que ela é anterior à deposição das camadas de São Paulo, às quais pertence o testemunho do bairro do Limão, na extremidade da rua Estela, ao Sul de "Vila Santa Maria". Situação comparável encontramos na "Vila Pereira Barreto" (região de Pirituba).

À margem esquerda do rio Tietê, onde também os indícios da superfície permitem reconhecê-la deformada, inclinada para NE, uma tal relação existe. No km 29 da velha Estrada de Itu, por exemplo, êsses sedimentos ultrapassam mais de uma dezena de metros o nível da superfície e estão ainda mais elevados na rodovia de Barueri a Itapevi. Nas nascentes do córrego Taquaruçu, no espigão que separa as estradas de Itu e de Cotia, a pouco menos de 1 km a Oeste da "Vila Gomes", argilas das camadas de São Paulo, com cêrca de 15 m de espessura, atingem altitudes de 808,8 m, sobrepondo-se ao nível dos testemunhos gnáissicos da superfície de erosão, na região.

Devemos lembrar que, no espigão divisor dos rios Tietê e Pinheiros, nas proximidades do reservatório da Repartição de Águas e Esgotos, na Avenida Dr. Arnaldo (Sumaré), as camadas de São Paulo alcançam altitude de 831m; ora, num raio de 8 km em volta, nenhum dos numerosos testemunhos da superfície de erosão do Alto Tietê, ao Sul da serra da Cantareira e ainda à margem esquerda do baixo curso do Pinheiros, excede 803 metros.

Na região da serra da Cantareira, as camadas de São Paulo ultrapassam a altitude de 825 m e alcançam mesmo 835 m, nas vertentes do córrego do Hôrto, formador do Tre-

membé; tudo indica que, ali, elas recobriram tôda essa superfície, já então entalhada. Subsistiram localmente restos dos sedimentos, principalmente na área xistosa a Leste do Mandaquí, que devia estar mais profundamente dissecada.

Não se pode dizer com precisão quando se iniciou o ciclo em que a superfície de erosão do Alto Tietê alcançou tão grande uniformidade. Sabemos, apenas, ser êle posterior à deformação da penepalície do Japi e podemos afirmar, com os fatos aqui apresentados, que, na época da deposição das camadas de São Paulo, tal superfície já estava entalhada, exhibia amplitude de relêvo pouco superior a uma centena de metros e, como provaremos mais além, foi deformada para ser entulhada por êsses sedimentos.

### *A Serra do Cubatão, borda meridional do Planalto Paulistano*

O Planalto Paulistano termina bruscamente a Sudeste, seja ao sopé de um relêvo serrano que o domina a mais de 400 metros, seja debruçando-se, a 800 metros de altitude, sôbre abruptas escarpas. Pertencem êsses acidentes à *Serra do Mar*, grandioso sistema de escarpas e montanhas que, desde o Norte do Estado de Santa Catarina até o do Rio de Janeiro, limita a borda oceânica do Planalto Atlântico.

O nome local *Serra do Cubatão* aplica-se especialmente às escarpas que margeiam os rios Moji e Cubatão, vencidas pelas vias de comunicação que ligam São Paulo ao pôrto de Santos.

Diante das grandes escarpas da Serra do Mar, cuja altitude chega a 2 000 metros, não se pode deixar de pensar em acidentes tectônicos, falhas ou forte flexura, que as teriam originado. Não é outra a impressão que causa, à primeira vista, a Serra do Cubatão com suas elevadas escarpas, seus cimos nivelados pela superfície de erosão do Alto Tietê e sua curiosa forma em “pinças de caranguejo”.

Temos observado, todavia, que na Serra do Mar as grandes escarpas coincidem geralmente com a presença de granitos ou, então, localizam-se onde gnaisses se dispõem paralelamente à faixa litorânea. Quando essas situações não existiam nas vizinhanças da costa, recuaram as escarpas às vêzes dezenas

de quilômetros, como na bacia do Ribeira, no Sul do Estado de São Paulo (21) ou chegou mesmo a desaparecer a Serra do Mar, como em Santa Catarina (22). Essa adaptação das escarpas às estruturas mais resistentes indica, a nosso ver, que as feições atuais da serra resultaram de um longo processo erosivo (antes que de deformações relativamente modernas) que teria originado o relevo e a rede de drenagem. Aliás, a idade paleocena da bacia de ângulo de falha de Itaboraí (23), a presença de fósseis pleistocenos no vale do Ribeira (24) e a grande área das bacias dos rios Itajaí e Ribeira atestam a antiguidade dos processos que originaram a Serra do Mar.

MARTONNE (25) interpretou o relevo da Serra do Cubatão como resultante de um fraturamento em estreitos blocos de falha, que teriam sofrido abatimento em direção à baixada do Cubatão, com a conseqüente abertura de vales nos ângulos de falha. Nossas observações na região não confirmam essa idéia. Fomos antes levados a concluir terem-se formado os rios Cubatão e Moji, que originaram a curiosa feição em "pinças de caranguejo" da serra, por erosão diferencial dentro de uma faixa de filitos sericíticos (e subsidiariamente calcários e quartzitos), que, através de biotita-xistos, passam gradualmente a gnaisses fitados, rochas estas últimas que sustentam, nos altos, as escarpas da serra. As duas pinças, à outra margem desses rios, também são protegidas por estruturas resistentes, migmatitos e gnaisses quartzíticos. Além disso, os altos relevos da

(21) MORAES REGO (L. F. de) e ALMEIDA (F. F. M. de) — *Seção geológica de Capela da Ribeira a Curitiba*, Centro Moraes Rego, Univ. São Paulo — "Geologia e Metalurgia", n.º 3, págs. 5-30, São Paulo, 1946.

(22) ALMEIDA (F. F. M. de) — *Contribuição à geomorfologia da região oriental de Santa Catarina*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 10, págs. 3-32, São Paulo, 1952.

(23) COUTO (C. P.) — *Novas observações sobre a paleontologia e geologia do depósito calcário de São José de Itaboraí*, Divisão de Geologia e Mineralogia, "Notas Preliminares e Estudos", n.º 49, pág. 13, Rio de Janeiro, 1949; RUELLAN (F.), *Evolução geomorfológica da Baía de Guanabara e das regiões vizinhas*, em "Revista Brasileira de Geografia", ano VI, n.º 4, págs. 445-508, Rio de Janeiro, 1944.

(24) AMEGHINO (F.) — *Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos procedentes de las grutas calcáreas de Iporanga, en el Estado de São Paulo*, em Museu Paulista, Revista, vol. VII, págs. 59-124, São Paulo, 1907; MAURY (C.), *New genera and new species of fossil terrestrial Mollusca from Brazil*, American Museum, Novitates, n.º 764, pág. 15, Nova York, 1935.

(25) MARTONNE (Em. de) — *Abrupts de faille et captures récents. La Serra do Mar de Santos et l'Espinausse*, Bulletin de l'Association des Géographes Français, n.º 74, págs. 138-145, Paris, 1933.

Serra do Mar, que se estendem para Leste e Nordeste da Serra do Cubatão, exibem, em seus cimos subniveledados, indícios da superfície de erosão do Japi, elevados à mesma altitude de 1 100 a 1 200 metros, com que se apresenta à borda norte do Planalto Paulistano, e isso não se verificaria se houvessem sido desniveledados por falhas, na serra (v. fig., pág. 124).

Acreditamos existir uma falha no fundo do vale do rio Moji, dada a disposição, que aí notamos, dos corpos rochosos, mas ela seria muito antiga e a única influência que dela podemos reconhecer no relêvo e drenagem atuais é a de ter pôsto em contato rochas de muito diversa resistênciã aos processos erosivos.

O contraste oferecido pela juventude dessas escarpas e a maturidade das formas topográficas que as encimam, à borda do Planalto Paulistano, tem sido apontado como indício de falhamento moderno, mas parece-nos antes resultar êle das dificuldades encontradas pela erosão remontante em fazer recuar essas escarpas, de caráter obseqüente e protegidas por gnaisses e quartzitos (figs. págs. 116 e 124). Uma vez vencida a resistênciã oposta pelas rochas que constituem as duas pinças, expandiu-se a erosão longitudinalmente, ao longo da faixa de filitos, dando assim origem aos vales subseqüentes do Cubatão e do Moji. O vale do Quilombo, a SE dêste, teve origem idêntica, pois se desenvolve no contato de granitos com migmatitos.

Interpretamos o relêvo da serra do Cubatão como resultante de um intenso e longo processo de erosão, que levou à perfeita adaptação das superfícies topográficas às diversidades de resistênciã das rochas. Ter-se-ia iniciado êsse processo a partir de uma zona de falhamentos ou forte flexura, que ainda não foi localizada e que se pode achar a vários quilômetros além das escarpas atuais. Tais deformações sucederam à elaboração da superfície de erosão do Alto Tietê. Dêsse modo, a Serra do Cubatão é uma perfeita réplica do que RUELLAN (26) chamou de "frente dissecada de bloco de falha", ao estudar a Serra do Mar na região vizinha à baía de Guanabara.

---

(26) Obra citada.

## *A bacia sedimentar de São Paulo*

Nas reentrâncias do relêvo resultante do entalhe, de pouco mais de uma centena de metros, da superfície de erosão do Alto Tietê, depositaram-se camadas areno-argilosas, acompanhando um sistema de drenagem não essencialmente diverso do atual. Tais depósitos, que se estenderam por grande área do Planalto Paulistano, constituem as *camadas de São Paulo*, de acôrdo com a designação introduzida por MORAES REGO (27).

Em princípios do século passado, já MAWE (28) assinalara sua existência. Em época próxima, MORAES REGO e SOUSA SANTOS (29) estudaram-nas detidamente.

Tais camadas têm seu maior desenvolvimento ao longo do rio Tietê, cujo vale acompanham desde bem a montante de Moji das Cruzes até ao interior da morraria a jusante da Capital, quase alcançando Pirapora. A Norte, limitam-se às faldas da serra da Cantareira e outras elevações perlongadas pelo Tietê, penetrando profundamente no vale do Baquirivu. A Sul, também se acomodam aos contornos dos morros e colinas em granitos e xistos, à margem esquerda do rio; todavia, de entre a foz do Aricanduva e a do Pinheiros, estendem-se amplamente para o Sul, alcançando as faldas dos morros graníticos das vizinhanças de São Bernardo do Campo e Mauá ou, ainda, as proximidades da barragem da Reprêsa Billings ou do Rio Grande.

Certamente, sua extensão, através dos vales dos rios que se aproximam da crista da Serra do Mar, foi outrora muito maior, pois testemunhos existem no vale do rio Pequeno e nas nascentes dos córregos tributários da Reprêsa do Guarapiranga ou de Santo Amaro, próximo a Eng.º Marsillac.

Apresentam-se como uma alternância rápida, horizontal e vertical, de camadas e lentes de variada espessura de *areias* e *arenitos argilosos, siltes e argilas*; esporadicamente, sobre-

---

(27) MORAES REGO (L. F. de) — *As formações cenozóicas de São Paulo*, em "Anuário da Escola Politécnica de São Paulo", págs. 231-267 — 1933.

(28) MAWE (JOHN) — *Travels in the interior of Brazil, etc.*, Longman Green & Co. Ltd., Londres, 1812.

(29) MORAES REGO (E. F.) e SOUSA SANTOS (T. D.) — *Contribuição para o estudo dos granitos da serra da Cantareira*, 1938.

tudo nos horizontes mais baixos e também às bordas da bacia, ocorrem lentes de *conglomerados* com seixos de quartzo e quartzito mais ou menos bem rolados. Têm fraca consistência ou apresentam-se localmente consistentes, graças a fenômenos diagenéticos. Exibem cores variadas nas exposições, com predomínio de tons vermelhos, rosados ou amarelados, sendo localmente descorados; tais cores não obedecem senão grosseiramente à estratificação, havendo casos em que formam faixas verticais ou manchas irregulares, claramente secundárias, o que se comprova pelas sondagens profundas realizadas na bacia, cujos testemunhos são brancos ou mostram cores amarelas, de tons pálidos, ou cinzentas.

São dignas de referência as estruturas *limoníticas* presentes nessas rochas. Mostram-se como concreções, camadas de limonito mais ou menos puro, ou ainda são arenitos cimentados por êsses hidróxidos. São mais freqüentes onde se alternam camadas arenosas e argilosas, como no Sumaré, em Santana ou em Vila Maria. Alcançam espessuras de quase 10 m, embora com numerosas intercalações não limonitizadas. São visivelmente de origem posterior à sedimentação, acompanhando aproximadamente o relêvo, para desaparecerem em profundidade, como o demonstram as sondagens. Formaram-se num ciclo climático anterior ao atual, uma vez que, por tôda parte, se mostram em erosão; no presente, não há indícios de existirem condições capazes de permitir tão elevadas concentrações de hidróxidos à superfície.

A maior espessura das camadas de São Paulo (30) foi atravessada por uma sondagem feita na Mooca, na esquina das ruas Cassandoca e Marcial, que as perfurou em 202 m, para então atingir o embasamento. Achando-se a bôca dêsse furo a 743 m de altitude e tendo a sedimentação alcançado pelo menos 831 m, na área central da bacia (Sumaré), podemos dizer que as camadas de São Paulo possivelmente atingiram pelo menos 290 metros de espessura.

Não cabe discutir aqui em detalhe o problema do ambiente gerador dessas camadas. Formaram-se certamente em planícies

---

(30) Agradecemos aos diretores do *Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo* e da firma *J. Corner*, por nos haverem permitido consultar seus arquivos de sondagens.

aluviais, canais fluviais e lagos em meandros abandonados (31); no entanto, as espessuras de dezenas de metros, de argilas quase puras, como as que ocorrem nas partes altas do Centro da cidade, nas vizinhanças de Barueri, em São Caetano do Sul, no Ipiranga, etc., parece indicarem regime lacustre de maior permanência, desenvolvido principalmente nos níveis elevados das camadas. A maneira pela qual tais sedimentos se associam ao vale do Tietê mostra que êste já era, então, o coletor principal e que seu curso não diferia muito do atual, particularmente no seio da serra a jusante da capital; além disso, não é diferente sua associação aos vales dos rios Pinheiros, Grande, Aricanduva, etc. Há a observar, ainda, a contribuição coluvial que, às vêzes, se faz notar nas vizinhanças do contato com o embasamento.

Como até hoje as camadas de São Paulo não forneceram fósseis, sua *cronologia* pode ser apenas inferida. São certamente mais modernas que a peneplanície do Japi, à qual se atribui idade neocretácea ou eoterciária.

No vale do Paraíba, camadas litològicamente correlacionáveis às de São Paulo recobrem outras em que tem sido encontrada fauna de peixes, répteis e crustáceos, contida em folhelhos piro-oleíferos. Os peixes foram descritos, entre outros, por WOODWARD (32), que lhes atribuiu duvidosamente idade pliocena. A fauna fóssil da bacia do Paraíba está a exigir revisão, constituindo, o que dela se conhece, base muito precária para cronologia. Reconhecemos a importância representada pela datação de tais depósitos; mas preferimos aguardar fatos mais seguros, que os ora conhecidos, a fim de, então, discutir o problema da idade das camadas de São Paulo. Limitar-nos-emos, por isso, a lembrar que têm sido elas geralmente consideradas pliocênicas.

Verificamos que, na região de Caçapava, em cortes da Via Presidente Dutra, as camadas de areia e argila correlacionáveis às de São Paulo têm, em sua base, seixos rolados do folhelho piro-oleífero que se lhes sobpõem. Tal fato indica uma discordância cronológica equivalente a um intervalo de

---

(31) MORAES REGO (L. F.) e SOUSA SANTOS (T. D.), obra citada.

(32) WOODWARD (A. S.) — *Considerações sobre alguns peixes terciários dos xistos de Taubaté, Estado de São Paulo, Brasil*, em "Revista do Museu Paulista", tomo III, págs. 63-75, São Paulo, 1898.

tempo suficiente para que tais sedimentos pelíticos fôsem litificados e erodidos. Por conseguinte, no vale do Paraíba, há duas formações: a inferior, que contém fósseis; a superior, que é a única correlacionável, na base precária da litologia, às camadas de São Paulo.

CAMARGO MENDES (33) considerou provável serem pleistocenas as camadas de São Paulo; mas êle próprio reconheceu que seus argumentos eram passíveis de crítica. Cabe lembrar, aqui, ser aparente a reduzida compactação por êle indicada como possível prova de idade pleistocena para êsses depósitos; mostram-no os testemunhos de sondagens e as características mecânicas determinadas pelo I.P.T. (34).

Quais as *causas* que teriam provocado essa sedimentação? Quaisquer que fôsem, torna-se preciso não esquecer terem atuado sôbre um sistema fluvial, cuja origem epigenética e caráter composito devem ter, freqüentemente, na história do rio Tietê, facultado condições difíceis de escoamento.

De fato, a partir da cidade, penetra o Tietê numa sucessão de serras graníticas e quartzíticas, que se dispõem diagonalmente a seu traçado e que são vencidas em passagens angustas. Na de Itaguá, pouco antes de penetrar na bacia sedimentar paleozóica, o rio atravessa profunda garganta (35), não apresentando qualquer indício de ciclos erosivos anteriores e que deve ter mantido seu caráter atual desde quando se originou, por epigenia. Ainda hoje, a montante da soleira de Barueri, o Rio Tietê e seus maiores afluentes apresentam extensas várzeas alagadiças, verdadeiras planícies de nível de base local, que constituíram, em certa época, óbices à expansão da cidade.

MORAES REGO (36) atribuíra a deposição das camadas de São Paulo a inundações de difícil escoamento, processadas em

(33) MENDES (Josué C.) — *O problema da idade das camadas de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 5, São Paulo, 1950.

(34) VARGAS (M.) e BERNARDO (G.) — *Nota para o estudo regional do solo do centro da cidade de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano XLI, n.º 149, págs. 215-218, São Paulo, 1945; e PICHLER (E.), *Estudo regional dos solos de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano XLVI, n.º 156, págs. 5-9, São Paulo, 1950.

(35) Vide foto 6 em FLORENÇANO (P. C.) e PENTEADO (A. R.) — *Paisagens do Tietê*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 6, São Paulo, 1950.

(36) MORAES REGO (L. F.) — *As formações cenozóicas de São Paulo*, 1933.

clima semi-árido, numa região de fraca altitude; acreditava que um abaixamento, no plioceno, teria provocado sedimentação terrígena generalizada por quase todo o território brasileiro.

Antes de tudo, parece-nos que devemos excluir esta última hipótese para a explicação da origem das camadas de São Paulo. De fato, a sedimentação suposta pliocena não apresenta, em sua distribuição, a generalidade que lhe atribuíra MORAES REGO. Em particular, no interior da bacia sedimentar do Paraná, parece que ela não existe, pois pertencem ao cretáceo, à formação Itaqueri, de ALMEIDA e BARBOSA (37), os depósitos existentes por sobre os derrames basálticos, atribuídos por MORAES REGO ao terciário.

Por outro lado, distando a região paulistana cêrca de 3 000 km do oceano, pela via fluvial (pois não há vestígios de sua presença muito no interior do continente, durante o plioceno), e sendo tantos e tão resistentes os níveis de base locais, que se interpõem ao curso do Tietê, retardando as sucessivas vagas de erosão remontante procedentes do Prata, parece-nos improvável fôssem capazes as variações do nível do mar de, sòzinhas, ocasionar sedimentação de tal espessura na alta bacia do rio.

Embora a natureza do presente trabalho não nos permita entrar em detalhes sobre o assunto, devemos referir que as razões invocadas por MORAES REGO, para considerar semi-árido o clima que presenciou a deposição das camadas de São Paulo, não procedem, e isto pelas seguintes razões: a) as côres variegadas dêsses sedimentos são secundárias e muito posteriores à sedimentação, como o provam perfis de sondagem; b) a inexistência de fósseis, que apontaria condições climáticas desfavoráveis à vida, pode ser explicada pela falta de procura sistemática, ou ainda indicar que o ambiente de deposição não era propício à conservação de tais restos; c) o exame morfoscópico dêsses sedimentos leva a concluir terem êles provindo das vizinhanças da bacia sedimentar, mas, apesar da abundância, aí reinante, de rochas feldspáticas, os componentes sílico-aluminosos foram levados à bacia inteiramente sob forma de minerais hidratados, do grupo das argilas, tão-sòmente se tendo preservado, das rochas primitivas, os minerais mais estáveis perante os fenômenos de meteorização; d) quando é possível observar o manto de decomposição fóssil, transição para gnaisses ou micaxistos, na base dêsses sedimentos, como no "Jardim Leonor" (Butantã) ou no Tucuruvi, é-se levado freqüentemente a concluir ter êsse solo se formado em clima que favorecia a constituição de regolitos profundos.

Êsses fatos falam em favor de um clima úmido, possivelmente de caráter tropical, que não seria muito diverso do atual, e por êsse

---

(37) ALMEIDA (Fernando F. M.) e BARBOSA (Octávio) — *Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro*, Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, n.º 146, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1953.

motivo incapaz de, por si só, representar acidente de tal monta no ciclo geomórfico, que originasse a deposição de 290 metros de sedimentos. Concordamos, por isso, com o que concluíram AB'SÁBER (38) e FREITAS (39), sôbre o assunto.

Preferimos buscar as causas dêsse processo sedimentar em um acidente tectônico que teria motivado a deposição. Para isso é necessário procurarmos provas da existência de uma tal tectônica.

Foi WASHBURNE (40) quem primeiro considerou possível a extensão, à região ao Norte da Capital paulista, da zona de falhas da Mantiqueira; no entanto, coube a RUY O. DE FREITAS (41), recentemente, desenvolver a hipótese de serem deformações de tal natureza as responsáveis pela sedimentação das camadas de São Paulo, que se teriam acumulado numa fossa tectônica situada entre uma falha na serra da Cantareira e outra ao Sul, em região que não precisa. Os fatos por nós observados confirmam a participação ativa de fenômenos tectônicos na deposição dessas camadas, se bem que não nos moldes supostos por FREITAS, para os quais não encontramos confirmação em nossas pesquisas de campo.

Um fato por si só prova estar o embasamento, sôbre que repousam as camadas de São Paulo, deprimido em relação à soleira granítica atravessada pelo Tietê ao abandonar o Planalto Paulistano: numerosas sondagens feitas na cidade e arredores, em procura de água subterrânea, encontraram êsse embasamento em altitudes próximas a 600 m; uma delas, a da Mooca, atingiu o fundo da bacia a 543 m de altitude. Ora, a soleira de Barueri (já então atravessada pelo rio, pois as camadas se estendem para além dela) está a 710 m de altitude, elevada, portanto, em relação ao fundo da bacia, de 169 m. Fica, assim, provada a deformação.

Além disso, o exame de numerosos perfis de sondagens feitas na área da cidade e vizinhanças permitiu-nos algumas conclusões importantes. Desde Osasco, pelo menos, ao Parque São Jorge, o embasamento sob a planície do Tietê apresenta altitudes mínimas de 630 a

(38) AB'SÁBER (Aziz N.) — *Sucessão de quadros paleogeográficos no Brasil, do triássico ao quaternário*, em "Anais da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" (1950-51), págs. 60-69, São Paulo, 1951.

(39) FREITAS (Ruy O. de) — *Sôbre a origem da bacia de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, 1951.

(40) WASHBURNE (C. W.) — *Petroleum geology of the State of São Paulo*, 1930.

(41) FREITAS (R. O. de) — *Ensaio sôbre a tectônica moderna do Brasil*, 1951.

640 m. Profundidades ainda maiores são encontradas no baixo vale do Tamanduateí, onde êle está a menos de 600 m. Mesmo em Santo Amaro há altitudes do embasamento vizinhas de 600 m, como em "Vila Mascote" ("Jardim Prudência"). Também no município de Santo André há sondagem que atravessou 104 m d'esses sedimentos, para chegar ao fundo; e isso bem na borda da bacia.

Alguns dos principais vales modernos da área cristalina estendem-se sob essa cobertura, como se verifica no Bussocaba, em Osasco. O relêvo do embasamento tem amplitude que, localmente, excede 100 m, tornando difícil julgar a verdadeira natureza da deformação que sofreu. Acresce o fato de se tratar de um relêvo que foi modelado pelos processos de erosão e meteoração.

Uma série de fatos morfológicos e geológicos, que escapam à natureza do presente trabalho, mas que foram apresentados em outra oportunidade (42), levaram-nos a identificar dois sistemas de falhas orientadas a 40° NE e cêrca de EW, na borda norte do Planalto Paulistano. As principais dessas falhas acham-se indicadas em nossa Carta Geomorfológica e na fig. da pág. 154. São muito antigas, mas, pelo menos no segundo sistema referido, existem provas de terem sofrido, em época relativamente moderna, movimentação subvertical de blocos, com desnivelamento de tratos da superfície de erosão do Alto Tietê. Algumas dessas falhas têm muitos quilômetros de extensão, tendo sido verificados 13,5 km na do Mandaqui. Várias fontes de água radioativa emergem das fraturas, comprovando sua reabertura recente.

A superfície de erosão do Alto Tietê pôde ser identificada até além da soleira de Barueri, ao longo do vale do rio, e a altitude em que aí se encontram êsses indícios levou-nos a concluir não ter sido a soleira que se ergueu para represar a bacia de São Paulo, mas o fundo desta que se deprimiu. A natureza dos sedimentos indica ter havido compensação progressiva do afundamento com o entulhamento, sem que regime lacustre importante se estabelecesse, até vizinhanças do nível da referida soleira. Mas êsse abatimento por si só não explica a altitude acima dêsse nível, em que hoje se mostram as camadas, pelo que julgamos existir outra zona de falhas atravessando o vale do Tietê a montante dessa soleira, onde

---

(42) ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *As camadas de São Paulo e a tectônica da Serra da Cantareira*, em "Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia", vol. 4, n.º 2, São Paulo, 1955.

movimentos teriam provocado regime lacustre que, então, se estendeu à bacia, originando as argilas encontradas nas mais elevadas cotas na cidade. Essa zona pode ser a que atravessa o rio Tietê nas vizinhanças da foz do Jundiuvira, na Província Serrana, e onde se acham os últimos indícios da superfície de erosão do Alto Tietê. Aí êste rio acompanha, na extensão de 4 km, uma importante zona de cataclasitos e milonitos.

O verdadeiro papel desempenhado por êsse jôgo de falhas na história da bacia ainda não é bem conhecido, mas os fatos que verificamos vêm mostrar ter sido êle muito importante, e uma de suas conseqüências foi a deposição das camadas de São Paulo.

### *As colinas paulistanas*

O relêvo das camadas de São Paulo guarda certas peculiaridades que o distinguem nitidamente no Planalto Paulistano e o levaram a ser escolhido para a edificação da cidade.

O tipo mais freqüente, nesse relêvo, é o de *espigões ramificados*, que se dirigem para a área urbana e terminam nos vales através de numerosas digitações lobadas, com caráter de *colinas*. Uns e outras não se elevam geralmente a mais de 60 m sôbre sua base; entre êles, interpõem-se vales numerosos, com estreito soalho aluvial, hieràrquicamente dispostos, organizados numa rêde dendrítica.

Os perfis das vertentes constituem o traço marcante dêsse relêvo. Nota-se nêles sempre um exagerado desenvolvimento dos trechos convexos de grande raio, convexidade que, não raro, chega ao fundo dos vales, principalmente quando aí a faixa de meandros dos córregos e ribeirões ainda não desenvolveu sua plena largura. Quase sempre, porém, observa-se curto trecho côncavo, de acomodação assintótica ao chão do vale, achando-se o ponto de inflexão com a convexidade superior ou o ponto de tangência com o pouco extenso trecho retilíneo que, às vêzes, se lhe liga (“ponto crítico”, de LAWSON (43)), situado a altura não maior que uns 10 m sôbre o fundo do vale (foto pág. 149).

(43) LAWSON (A. C.) — *Rain-wash erosion in humid regions*, em “Bulletin of Geological Society of America”, vol. 43, 1932.

As declividades do perfil não costumam exceder 10°, quando não interferem estruturas resistentes e quando é pouco intenso o solapamento em sua base. Os altos do relêvo são determinados por superfícies convexas de pequena curvatura, não sendo raro vermos nêles desenvolvidas superfícies mais ou menos planas, condicionadas a fatores estruturais, mas que raramente parece refletirem testemunhos de níveis de erosão pretéritos. Nos espigões principais a cumeada é pouco sinuosa e sua declividade, em direção à confluência dos cursos de



*Colina esculpida nas camadas de São Paulo. Terminação lobada de pequena ramificação de um espigão na zona sedimentar da bacia de São Paulo. Note-se como é baixo o ponto de inflexão do perfil e a regularidade da convexidade que domina todo o relêvo. (Foto do autor).*

água que separa, é sempre muito disfarçada. A altitude máxima dêsses espigões não costuma exceder 810 m, alcançando o mais alto (divisor entre os rios Tietê e Pinheiros) 831 m, no Sumaré.

São essas circunstâncias que emprestam ao relêvo das camadas de São Paulo seu aspecto abatido e suavizado, que tanto deve ter atraído a atenção dos fundadores da cidade. Em contraste, nas áreas graníticas da região, interessadas pela superfície de erosão do Alto Tietê, ao pé da Serra da Cantareira, o relêvo mostra-se menos evoluído, o trecho convexo dos morros é em geral menos extenso, sendo maior sua curvatura. O ponto crítico dêsses perfis tende a se elevar sôbre o

chão do vale e o trecho retilíneo, quase sempre presente, torna-se fração apreciável do perfil. O traçado dos divisores é extremamente sinuoso, contribuindo para o verdadeiro labirinto que é o traçado das ruas, como no Mandaqui e no alto da Casa Verde. Nas áreas em rochas xistosas, como já vimos, o relêvo maturo distingue-se do das áreas sedimentares pelos seus menores raios de curvatura, mais fortes declives das vertentes e muito maior fragmentação resultante do mais intenso trabalho erosivo realizado pelo escoamento superficial concentrado, durante o estágio imaturo dos perfis. Nestas áreas de rochas metamórficas, apesar da imposição das orientações estruturais, as linhas divisoras da drenagem dos pequenos córregos e ribeirões são também muito sinuosas, mesmo quando subnivelaadas pela superfície de erosão do Alto Tietê, como se pode observar na região situada logo ao Sul do Parque da Água Funda, nas elevações a ENE de Santo Amaro ou no extremo SW do planalto.

Nos vales principais, onde a altitude das colinas sedimentares marginais é inferior a 760 m e o entalhamento pelas águas superficiais concentradas é muito atenuado, o relêvo torna-se particularmente suave, graças aos grandes raios de curvatura das convexidades das vertentes e à regularidade de suas superfícies, manifestadas na uniformidade de suas curvas de nível. Tais são a vertente esquerda do baixo Aricanduva, o vale do Tamandateí (principalmente entre São Caetano do Sul e Santo André), o vale do córrego da Traição (Indianópolis) e o do ribeirão Uberabinha (Ibirapuera), o baixo vale do rio Pinheiros, as áreas vizinhas ao Tietê à sua margem esquerda, etc.

Seria prematura uma discussão a respeito da *origem e evolução* desses perfis. Limitar-nos-emos a afirmar que sua forma independe de movimentos epirogênicos, uma vez que conserva os mesmos caracteres nas menores unidades surgidas durante o desenvolvimento do ciclo atual, como se pode observar no Sumaré, por exemplo. Também é problemático que, nesses perfis, se possam ver testemunhos de antigas superfícies de erosão em estágio mais avançado que o atual; se essa origem pode, talvez, ser admitida para certos níveis baixos no centro da cidade, apontados por AB'SÁBER (44),

---

(44) AB'SÁBER (Aziz N.) — *Os terraços fluviais na região de São Paulo*, em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" (1952-53), São Paulo, 1953.

só o melhor conhecimento das influências estruturais nessa área, tôda coberta de edificações, facultará conclusões seguras. A participação de tais estruturas, na sustentação dos perfis e nas rupturas que às vêzes apresentam, é fato não raro na região, como teremos oportunidade de mostrar.

A observação da evolução dos perfis das vertentes nas camadas terciárias da bacia do Paraíba, principalmente no vale do Paratetí, onde há maior vigor da erosão e são menos importantes as convexidades, parece-nos indicar que os perfis no Planalto Paulistano devem os seus caracteres à maior vizinhança de um estado de equilíbrio em relação ao persistente nível de base regional.

Os processos operantes na evolução dessas vertentes são os mesmos já mais ou menos conhecidos alhures, nas regiões tropicais úmidas. Entretanto, há a destacar o relativamente pouco importante papel desempenhado pelo escoamento superficial concentrado, quando comparado com a forma difusa desse processo erosivo, devido principalmente aos declives suaves já alcançados pelos perfis. Quando a ação das enxurradas deixou os efeitos da erosão linear nessas vertentes, é quase sempre possível concluir disso uma conseqüência da ação do homem; as áreas loteadas a meia encosta e ainda não pavimentadas e edificadas constituem o principal cenário dessa ação. Tal processo, independentemente da participação do homem, é perceptível onde há fortes declives, como nos altos da vertente Sul do espigão da Avenida Paulista e no Sumaré. Numerosos ribeirões e canais de enxurrada ali aparecem, como resultado da forte concentração, em canais permanentes, do escoamento superficial, para o qual certamente muito contribui a elevada pluviosidade, realizada através de pesadas chuvas, na estação quente. Devemos notar a ausência de voçorocas em tôda a área sedimentar.

Papel não menos destacado, no desenvolvimento dos perfis convexos desse relêvo, cabe, sem dúvida, ao rastejo de solo ("creep"), o mais importante fenômeno de movimento em massa do regolito no Planalto Paulistano. O perfil côncavo da base das vertentes parece que muito lhe deve, principalmente nos pequenos vales, onde é reduzida a capacidade de evacuação dos detritos; nos cortes das ruas e estradas, pode-se observar ser o manto de alteração um misto de detritos colúviais e aluviais.

A participação das estruturas resistentes das camadas de São Paulo, nas modificações dos perfis das vertentes e na sustentação das formas de relêvo, é assunto que merece ser considerado, pois exerce visível influência na ocupação do solo pelo homem. Tais estruturas são representadas pelas formas limoníticas, pelas camadas e lentes de cascalho e por

determinadas camadas de arenito, consolidadas por cimentação diagenética.

Não é raro encontrar-se essas estruturas resistentes sustentando encostas de fortes declives, o que empresta à paisagem feições abruptas, particularmente quando essa limonitização, em camadas de arenito, alcança espessuras totais superiores a 2 m. Tais efeitos se fazem sentir na área terminal do espigão entre o Tietê e o Pinheiros, região do Alto do Sumaré (Vila Romana, por exemplo), alto vale do Pacaembu, Alto de Santana, Alto da Mooca (Avenida Pais de Barros), Vila Galvão, alto de Vila Maria, etc.; pelas citações verifica-se que elas sustentam



*Camadas de conglomerado sustentam relêvo tabular no vale do rio Guapira. Na fotografia, aí tomada, é uma delas que responde pela ruptura de declive do perfil da vertente. (Foto do autor).*

pontos elevados do relêvo. Na região de São Miguel Paulista, uma interessante modalidade de inversão de relêvo resultou localmente da erosão das estruturas limoníticas, cuja forma não se adapta à morfologia atual, constituindo as “falsas cuestras” ali notadas por AROLD DE AZEVEDO (45).

Certas camadas de arenito argiloso, intercaladas nas argilas, apresentam-se mais acentuadamente consolidadas e, conforme a intensidade do processo e sua situação no relêvo, podem ser responsáveis por importantes rupturas de declive, como pela sustentação de formas escarpadas, principalmente quando ocorrem nas nascentes dos córregos. Sua ação pode ser observada em Osasco, onde tais arenitos são particularmente abundantes, no Alto de Santana, etc. O alto da ladeira do Carmo e o Pátio do Colégio, de tão grande importância para a

(45) AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios Orientais de São Paulo*, São Paulo, 1945.

primeira fase da evolução da cidade, parecem sustentados dêsse modo, como decorre do exame do perfil da fig. 3, de VARGAS e BERNARDO (46).

Embora as camadas de cascalhos e conglomerados sejam escassas na bacia de São Paulo, há um local em que, por serem muito abundantes, têm acentuada participação no relêvo: é no baixo vale do Cabuçu de Cima ou Guapira, a montante do ponto onde o atravessa a Via Presidente Dutra. Ao passo que, à margem direita, há um relêvo de colinas, típico das camadas de São Paulo, à margem esquerda desenvolve-se relêvo tabular, constituindo pequeno planalto de superfície muito regular, a 760 m de altitude, que termina abruptamente no vale do Guapira (foto pág. 152) através de perfis retilíneos de forte declividade. Sustentam essa elevação camadas de cascalho e conglomerado com seixos de quartzo e quartzito, procedentes da serra de Pirucaia, com até 30 cm de diâmetro.

### *A rêde fluvial e sua evolução geomórfica*

O traçado da rêde hidrográfica do Planalto Paulistano reflete diversas influências, umas devidas a causas remotas, difíceis de bem julgar, outras ainda hoje atuantes. Procuraremos investigar a natureza dessas influências e como teriam elas agido para produzirem as conseqüências observáveis, as quais não deixaram de ter reflexos na própria ocupação da área pelo homem.

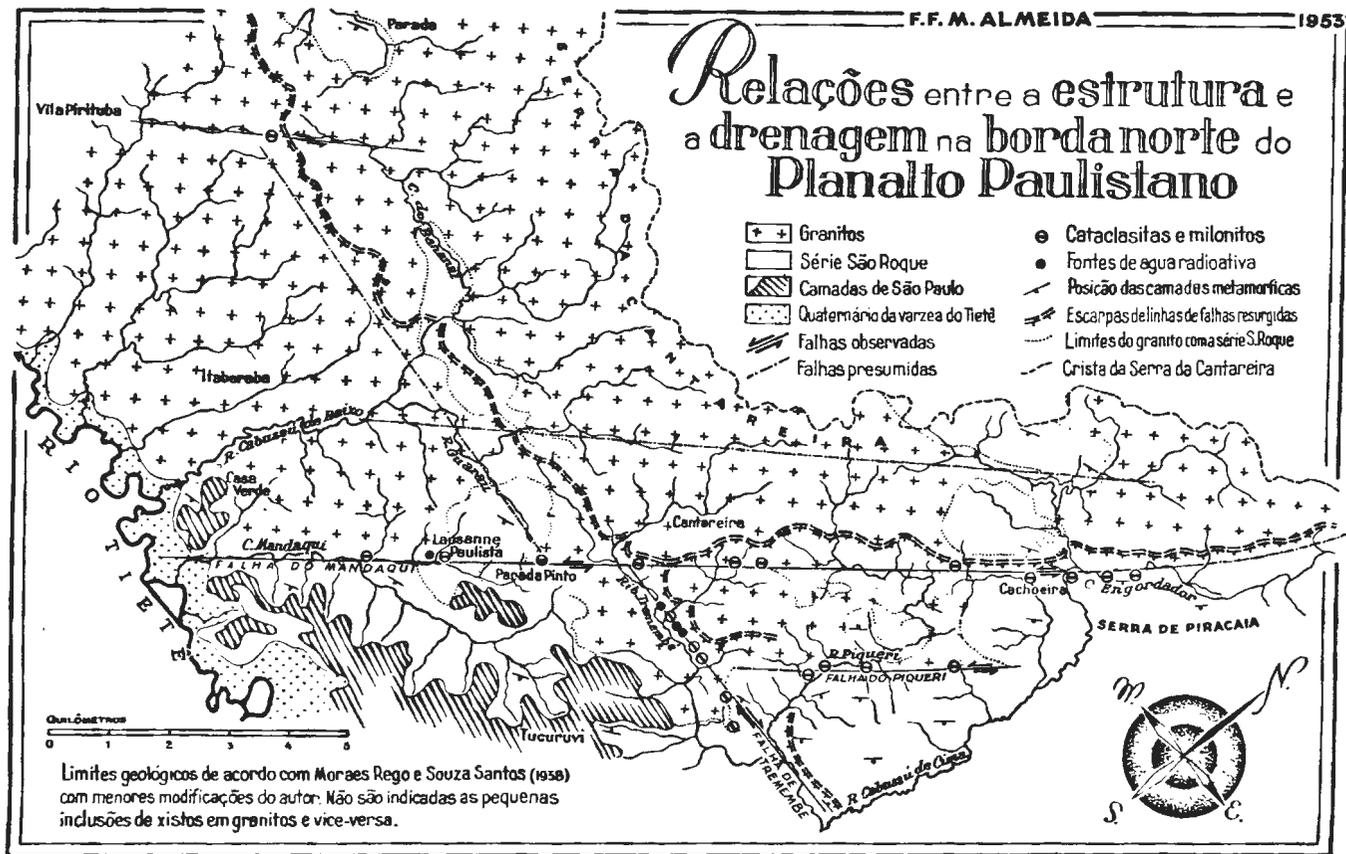
Desde logo se destacam as conseqüências da história remota da bacia do Tietê, as influências estruturais e as interferências com a evolução da hidrografia das províncias geomórficas vizinhas.

A *história geomorfológica do rio Tietê* foi, em seus largos traços, delineada por MORAES REGO, que já havia ressaltado a natureza epigênica de seu vale. A maneira pela qual, hoje, êsse grande rio enfrenta e vence as mais diversas estruturas que se antepõem à sua marcha até à Depressão Periférica é prova iniludível de sua origem. Como resultado, seu traçado apresenta apreciável autonomia em relação às influências estruturais que aí atuam.

Embutido entre morros graníticos na região de Moji das Cruzes e logo ao abandonar o Planalto Paulistano, balizado nêle por outras estruturas graníticas poderosas, como a serra da Cantareira e as colinas de São Miguel Paulista, Itaquaquetuba e Poá, seu curso está de há

---

(46) VARGAS (M.) e BERNARDO (G.) — obra citada.



*Estrutura e drenagem das vertentes meridionais da serra da Cantareira, à borda norte da bacia de São Paulo.*

muito fixado na borda setentrional do planalto. É de se crer que a presença da zona de falhas, nessa borda, tenha de qualquer modo influído no traçado do rio; entretanto, ainda não temos elementos para afirmar como o fêz.

Outra conseqüência histórica que, ainda hoje, se faz sentir no delineamento da drenagem do Planalto Paulistano manifesta-se no traçado geral da bacia do Pinheiros. É ela, sem dúvida, um elemento arcaico na rêde de drenagem; as influências estruturais, que mais tarde se apresentaram, foram incapazes de apagar de todo os traços de sua origem. Tal bacia, dirigida para NNW, é o restante de outra muito mais extensa, desaparecida na zona de deformações da Serra do Mar. Sua antiguidade é atestada pela maneira como nela penetram as camadas de São Paulo. A superfície de erosão do Alto Tietê, como a Carta Geomorfológica o indica, tem ali amplo desenvolvimento, para ser truncada pelas escarpas da Serra do Cubatão. O traçado NNW do eixo formado pelos rios Pinheiros, Guarapiranga, Grande e Pequeno, estendendo-se até mesmo à crista da Serra do Mar, em absoluta independência da resistência e da orientação NE das estruturas antigas, constitui um elemento aberrante na drenagem do planalto, sendo certamente resquício de uma bacia fluvial muito antiga, desenvolvida num momento em que a hidrografia se achava grandemente aliviada da subjugação às estruturas.

Um fato que bem demonstra a importância da bacia do Pinheiros em relação à do Tietê consiste em constituir aquela aproximadamente 46% da área do Planalto Paulistano estudada no presente capítulo (47) e um têtço da área total dêsse planalto, apesar de ser orientada transversalmente às estruturas antigas.

A evolução da bacia, desde a deposição das camadas de São Paulo, acarretou *acomodações estruturais*, assim como superimposição conseqüente às estruturas antigas, realizada a partir dessa sedimentação. Coletores menores, como o Jundiá, o trecho final do Baquirivu Guaçu e numerosos pequenos ribeirões e córregos da margem direita do Tietê teriam, dêsse modo, logrado impor seu traçado às direções estruturais. O próprio Tietê apresenta uma flagrante conseqüência de tal processo, no grande meandro encaixado diante de Osasco, uma vez

---

(47) Consulte-se a Carta Geomorfológica.

que não parece outra a causa de seu aberrante traçado, quando ali abandona as camadas terciárias, hoje desfeitas em baixas colinas, para se embutir na área granítica, num trecho encaixado em que contorna uma colina dessa rocha. É um meandro fóssil, ao qual o rio se vê subjugado e cuja libertação o homem vem patrocinando, através da abertura de pequeno canal.

A influência da disposição dos corpos rochosos, no traçado da rede de drenagem do Planalto Paulistano, é fato que chama a atenção ao primeiro exame da Carta Geomortológica. Não só pequenos ribeirões, originados no ciclo atual, buscam essa adaptação estrutural, como também cursos antigos (o Guaió, o Jurubatuba e os afluentes da margem esquerda do Pinheiros) sofreram a mesma influência. Muitos já existiam ou tiveram origem no ciclo erosivo que destruiu a superfície de erosão do Alto Tietê, pois foram entulhados pelas camadas de São Paulo, cujos restos subsistem em seus vales. Diversos rios desenvolveram-se ao longo da xistosidade das rochas metamórficas, tais como o Baquirivu Guaçu, a montante da Base Aérea de Cumbica, o Pirajuçara e o Cotia. Outros preferiram o contato, também orientado para NE, dos xistos e gnaisses com os granitos, como são exemplos os cursos superiores do Guaió e Taiaçupeba. Tais tipos de acomodação estrutural manifestam-se muito mais freqüentemente nas áreas vizinhas, da Província Serrana e da Serra do Mar, onde chegam a constituir típica drenagem em treliça, que se evidencia na Carta Geomorfológica e já chamara a atenção de vários investigadores do Planalto Atlântico.

No traçado de coletores menores, embora localmente, há participação de jogos de falhas. Abriram-se vales em zonas tornadas mais frágeis pela brecciação e forte diaclasamento dos granitos. Outras vezes, como na Serra do Mar, o processo de falhamento pôs em contato rochas de muito diversa resistência à destruição, facultando a abertura de vales subseqüentes, pela erosão diferencial. Tivemos ocasião de observar, mesmo, caso em que a movimentação relativamente moderna teria patrocinado o estabelecimento da drenagem ao longo da zona de falha. São todos fatos que apontam a participação das fraturas no delimitamento da rede de drenagem e formas do relêvo, e estamos certos de que, com o prosseguir dessas pesquisas, mais e mais se evidenciarão influências de tal jaez na morfologia do Planalto Paulistano.

Não menos interessante e, sob o ponto de vista puramente geográfico, muito mais importante é a adaptação de trechos dos principais cursos de água do Planalto Paulistano ao contato entre as camadas de São Paulo e as rochas antigas. Assim o fazem o Pinheiros e o Guarapiranga, desde Santo Amaro, o Tietê entre Moji das Cruzes e Suzano e desde a foz do Mandaquí até pelo menos Duque de Caxias (Quitaúna), assim como o Aricanduva, em largo trecho de seu

curso inferior. Esses três rios parece quererem fugir da área ocupada pelas camadas de São Paulo, desenvolvendo-se em sua periferia. Disso resulta importante consequência: a assimetria que caracteriza seus vales, apresentando relêvo suave à margem sedimentar e abrupto à outra, onde surgem colinas graníticas ou gnáissicas.

A expansão das rêdes hidrográficas mais vigorosas, da bacia do Paraíba e da Serra do Mar, fazendo-se em detrimento da drenagem do Planalto Paulistano, tem acarretado *capturas e inversões no sentido dos cursos*, presumíveis no exame das cartas topográficas.

Assim, a área represada dos ribeirões das Pedras e do Perequê, o trecho planaltino do rio Cubatão e o ribeirão dos Monos, afluente do ribeirão Claro, tudo indica tenham sido outrora vales drenados para o Tietê, desde que se desenvolvem por entre testemunhos da superfície de erosão dêste e apresentam alinhamentos, transversais às estruturas, que se continuam por rios do Planalto Paulistano.

A propalada, se bem que não provada, captura do alto Tietê pela bacia do Paraíba teria sido uma consequência dessa pirataria, que ameaça repetir-se, como já foi dito, na região a Leste de Moji das Cruzes, onde o ribeirão Guararema, afluente do Paraíba, tem suas nascentes na própria planície do Tietê.

Já nos confins com o Planalto de Ibiúna, é êste quem perde a drenagem. Assim, o trecho superior do rio Cotia, que se desenvolve por entre testemunhos da superfície de erosão do Alto Sorocaba, resulta da captura de águas da bacia do Sorocaba, fato que parece atestado pelo banhado existente nas nascentes do ribeirão da Laje (Tijuco Preto) e pela cachoeira do rio Cotia, a jusante da barra do Graça. Mais difícil de interpretar é a história do alto curso do Embu Mirim, que apresenta uma deflexão de 120° diante do morro do Vento, para assumir orientação normal à das estruturas antigas, e em seguida as águas escoarem em busca do Pirajuçara. Exame realizado nesse cotovêlo nada nos indicou que pudesse provar ter havido ali uma captura, a qual, aliás, seria muito estranha, por desviar o rio para outro muito menos vigoroso e mais elevado, o Guarapiranga. Suspeitamos, antes, de uma deformação que seria responsável pelo fato.

Os fatores históricos e estruturais referidos acarretaram certas consequências, que não deixam de se refletir nas condições do sítio da cidade de São Paulo. Uma delas é a forte *convergência da drenagem* para o rio Tietê diante da cidade, entre São Miguel Paulista e Osasco.

Do Norte, do castelo de águas que é a serra da Cantareira e das linhas de fraturas às suas faldas, escoam numerosos pequenos ribeirões

e córregos, de que só têm importância o *Mandaqui* e o *Cabuçu de Baixo*. De Nordeste, recebe a área urbana o *Cabuçu de Cima* e, pouco além, o *Baquirivu Guaçu*, refletindo o traçado de ambas injunções estruturais. A Ocidente, o rio *Pinheiros* recolhe, pela margem esquerda, toda a drenagem subsequente, orientada para NE, da área cristalina que se estende até à borda do Planalto de Ibiúna. A Oriente, é o *Aricanduva* outro rio que, devido à imposição estrutural, busca a área urbana, no sentido de NW. O interessante sistema da alta bacia do rio *Pinheiros*, procedendo do Sul, da zona da Serra do Mar, mantém sua direção transversal às estruturas, graças às facilidades que sua remota história lhe faculta. Desde a área das camadas terciárias, a Sul da cidade, para o Tietê verte um sistema de menores cursos, que têm no *Tamanduateí* seu coletor principal; seu sentido para Norte também parece resquício da primitiva rede consequente, estabelecida nas planícies terciárias.

É fácil de perceber as condições favoráveis que essa drenagem centrípeta criou ao estabelecimento das *vias de acesso* à cidade, pois, por êsses vales e seus divisores, alcançam-na a maior parte das estradas antigas.

Outra consequência geográfica da história da rede de drenagem, onde subsiste êsse primitivo eixo formado pelos rios *Pinheiros*, *Guarapiranga*, *Grande* e *Pequeno*, foi permitir a utilização da grande *energia potencial*, representada pelas águas do planalto em relação ao desnível da Serra do Mar.

Mediante a construção de duas usinas de recalque, situadas no rio *Pinheiros* (*Traição*) e rio *Grande* (*Billings*), com uma elevação total máxima de 33 metros, tornou-se possível levar as águas dos rios *Tietê*, *Pinheiros* e *Guarapiranga* ao Reservatório do Rio *Grande*, de 745 a 746,5 metros de altitude, com volume de 1 200 milhões de m<sup>3</sup> e área de 130 km<sup>2</sup>. Por meio de um canal de 18 km de extensão e não mais de 9 m de profundidade, o divisor de águas é atravessado, ligando-se a Represa do Rio *Grande* à do rio das *Pedras*, já na vertente da Serra do Mar. Êsse canal parece haver restabelecido uma antiga ligação da alta bacia do rio das *Pedras* com a do *Tietê*. Dessa última represa, as águas são lançadas ao pé da serra, à Usina do *Cubatão*, com capacidade realizada de 668 000 CV, estando em construção (1953) outra usina no mesmo local, para 510 000 CV.

### *As planícies aluviais*

Os processos sedimentares, que hoje se realizam no Planalto Paulistano, resultam principalmente do excesso de detritos produzidos pela profunda meteoração química e que são

levados a uma rede de drenagem com capacidade de transporte diminuída, em face dos obstáculos interpostos ao curso do Tietê, ao penetrar na Província Serrana. Disso resultam *planícies aluviais*, de nível de base local, que se alongam pela quase totalidade do vale desse rio, no Planalto Paulistano, penetrando por seus afluentes e alcançando, mesmo, seus menores subafluentes.

Sob a influência das condições climáticas dominantes, a meteorização química leva à quase completa *decomposição das rochas*, de que resultam regolitos altamente diferenciados. Das rochas graníticas e metamórficas feldspatizadas somente restam quartzo, turmalina, moscovita e outros poucos minerais acessórios resistentes. Todos os aluminossilicatos alcalinos e ferro-magnesianos menos estáveis têm seus cátions expulsos dos retículos e lixiviados pelas águas ácidas. Minerais do grupo das argilas, associados a diminutos farrapos insolúveis dos retículos sílico-aluminosos e a substâncias coloidais, vão constituir a parte menos consistente dos regolitos, removível pelos processos de erosão elementar. Os hidróxidos férricos menos solúveis e, em escala menor, os de manganês ficam em parte retidos, para pigmentarem os regolitos, imprimindo-lhes as cores avermelhadas típicas dos solos tropicais, as quais, no Planalto Paulistano, na área das camadas de São Paulo, podem atingir 60 m de profundidade. Não formam, contudo, concentrações no manto. A energia do clima atual, na região, não é suficiente para dissociar os íons Al das estruturas sílico-aluminosas, para o que concorre o fato de ser geralmente baixa, nas rochas regionais, a relação Al/Si dessas estruturas. Não se formam concentrações de sílica no manto, que mereçam atenção, e as esparsas e reduzidas ocorrências de bauxita, que têm sido referidas no Planalto Paulistano (48), são seguramente resultantes de condições climáticas pretéritas. Bem assim devem ser tidas as estruturas limoníticas, o que é demonstrado pela maneira como se associam às formas de relevo modernas.

Decorrem desses processos *mantos de alteração* que, nas rochas feldspáticas, não é raro apresentarem espessuras superiores a 10 m, nas quais apenas são identificáveis os minerais estáveis acima referidos, imersos em matriz areno-argilosa de cor rosa, vermelha, castanha ou siena, descorada ou tornada cinzenta, na parte inferior do perfil das vertentes. Tal manto, sob os efeitos combinados da erosão pluvial, do escoamento superficial e do "creep", fornece ao fundo dos vales abundância de material fino, que torna lodosas e pardacentas as águas dos rios na época das chuvas. Nos altos e nas vertentes dos morros, concentram-se fragmentos de quartzo, turmalinito e outros materiais resistentes à decomposição. Dispõem-se nos leitos dos filêtes do escoamento

---

(48) KNECHT (Teodoro) — *Os minérios não metálicos do Estado de São Paulo*, Boletim n.º 27 do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo, 1940.



*Planície aluvial do rio Tietê a oeste de Moji das Cruzes. Ao fundo vê-se relêvo em xistos e granitos pré-cambrianos, enquanto que a vertente no primeiro plano esculpiu-se nas camadas terciárias.*

mento difuso e, lentamente, são movidos pelo rastejo dos solos, o que os leva a aparecerem paralelamente à superfície do terreno. Nas camadas de São Paulo, tal processo ocasiona concentrações locais de seixos de quartzo e de areia grosseira das camadas de conglomerados, simulando depósitos aluviais antigos. Essa é, a nosso ver, a origem dos “depósitos elevados”, referidos por MORAES REGO e SOUSA SANTOS (49) em “Vila Camargo” e outras áreas do terciário paulista. No interior do Estado e em Mato Grosso, observamos efeitos semelhantes nos conglomerados da série Bauru, bastando citar, como exemplo, os cascalhos de Pedregulho, no planalto de Franca, e os de Santa Maria, no planalto de Maracaju (sul de Mato Grosso). Não é raro que se possa ver a passagem do arenito conglomerático às maiores concentrações subsuperficiais de seixos, por êsse processo de ablação do material fino pelas águas superficiais, e isso mesmo na área da cidade de São Paulo, por exemplo, no “Jardim Leonor”, no Butantã.

Êsses abundantes produtos de erosão das vertentes, aliados aos que a planação lateral destaca por solapamento do sopé dos morros, movimentam-se para o fundo dos vales, onde nem sempre encontram condições eficientes de evacuação. De fato, a rêde de drenagem do planalto está condicionada à importante soleira granítica de Barueri e seus perfis, de modo geral, são graduados. O rio Tietê penetra nessas rochas e nos gnaisses que as acompanham, na altura da Casa Verde; todavia, só vão fazer sentir seus efeitos, de maneira eficiente, a partir de Barueri.

Dessa soleira para montante, o Tietê atingiu seu perfil de equilíbrio e desenvolve curso bastante tortuoso numa planície aluvial de nível de base que, com interrupções locais,

(49) MORAES REGO (L. F.) e SOUSA SANTOS (T. D.) — obra citada.

se estende até bem a montante de Moji das Cruzes (foto pág. 160). Suas oscilações de regime, sendo muito grandes, ocasionavam até bem pouco tempo inundações, atestando a deficiência de escoamento.

Os produtos selecionados pela erosão, levados a essas planícies, depositam-se em grande parte de maneira seletiva, para formarem lentes de cascalho com matriz areno-argilosa, argila às vezes muito pura e camadas, com estratificação plano-paralela horizontal, de areia de quartzo com maior ou menor proporção de argila. É óbvio que, das condições locais de deposição, resultam as variações granulométricas. Correspondem os cascalhos a depósitos de canais fluviais, movimentados como ainda hoje o são. As argilas mais puras resultam principalmente da sedimentação em lagos, nos meandros abandonados, as formas de seus corpos, muitos deles lavrados para fins industriais, traindo sua origem. Os siltes e areias argilosas, com estratificação plano-paralela mal distinta, são maiormente depósitos de cobertura da planície aluvial durante as inundações periódicas, sendo as rochas mais vivamente coloridas pela matéria orgânica, oriunda do revestimento vegetal. De tal maneira, não há que ver, nessa diversidade granulométrica, condições de deposição que reflitam modificações do ciclo geomórfico, conforme apontaram MORAES REGO e SOUSA SANTOS (50), mas unicamente variações locais do ambiente de sedimentação.

Há uma relação nítida entre o desenvolvimento dessas planícies e a *estrutura* da área em que se situam. Assim, ganham importância nas vizinhanças das camadas de São Paulo, não só por ser ali maior o volume de detritos arenosos rece-



A várzea do rio Pinheiros e as colinas (no primeiro plano) que flanqueiam o espigão divisor entre os rios Tietê e Pinheiros. Vê-se ao fundo relevo em que termina a oeste o Planalto Paulistano. 1 - Elevações graníticas nos confins da bacia do rio Pirajussara. 2 - Planalto de Ibiúna. 3 - Serra de Taxaquara, em que o relevo em granitos pré-cambrianos se mostra nivelado pela superfície de erosão da Japi. (Foto do autor).

(50) Obra citada.

bidos, como por desenvolverem os rios, na planação lateral, vales mais largos, fato que também se pode verificar nos cursos longitudinais, como o Mandaqui, Cabuçu de Cima ou Baquirivu Guaçu. O Tietê, quando percorre essas camadas ou quando segue seu contato com as rochas metamórficas ou os granitos, tem a mais ampla planície aluvial de todo seu alto curso, registrando-se o fato exatamente na cidade de São Paulo.

Essa planície, no ponto em que coalesce com a do baixo curso do Tamanduateí e se nela incluímos os terraços ali existentes, alcança o máximo de sua largura a Sul de Vila Guilherme: quase 4 000 metros. Em média, porém, entre a ponte de Guarulhos e a Lapa, a planície do Tietê apresenta 1 800 a 2 000 m de largura, estendendo-se até as colinas de Osasco (51), embora já mais estreita. A área total, outrora alagável, excluídos os baixos terraços, entre Guarulhos e Osasco, é de 33 km<sup>2</sup>, tendo o rio, nesse trecho, 56,3 km de desenvolvimento, coeficiente de tortuosidade de 1,95 e desnível de 5 m, entre 724 a 719 m de altitude (nível máximo da enchente de 1929), o que lhe dá uma declividade média de 9 cm/km.

Entre Guarulhos e a Lapa, a largura da planície é cêrca do dôbro da que tem a faixa de meandros, o que denota o estágio de plena maturidade fluvial nesse trecho, onde o rio se desenvolve principalmente entre camadas terciárias. Da Lapa a Osasco, sua largura mal excede à da faixa de meandros. A jusante de Osasco, as planícies que existem são simples "scrolls", à margem convexa do rio, no vale em alargamento.

Para montante de Guarulhos, apresenta importância a planície entre Poá e Moji das Cruzes (52), que chega a ultrapassar 1 300 m de largura, podendo ser algumas vêzes mais larga que a faixa de meandros. Ali há também a mesma situação estrutural que em São Paulo, acompanhando o rio o contato das camadas terciárias, à margem esquerda, com granitos e gnaisses do embasamento. Já entre Poá e São Miguel Paulista, o vale é apertado entre colinas graníticas e gnáissicas.

Na bacia do Pinheiros, as planícies estendem-se, embora em faixas estreitas, pela maioria de seus vales; mas é também

---

(51) Altitude do rio, na vazante: 715,10 m.

(52) Altitude do rio, na vazante: 733,00 m.



*A várzea do Tietê e o morro do Jaraguá.* No primeiro plano, o bairro da Casa Verde (Baixa). No segundo, a várzea do bairro do Limão. Limitando o horizonte, vê-se o morro do Jaraguá e, a oeste dêle, as elevações em granitos e xistos (morros Dôce, Botucavarú, Vacanga, etc.) que limitam a norte o Planalto Paulistano. (Foto P. Florençano).

a jusante de Santo Amaro ou, ainda, logo acima dessa localidade, no rio Grande, que elas têm apreciável desenvolvimento, por confinarem com áreas das camadas de São Paulo. Do mesmo modo, o Tamanduateí, que na maior parte de seu curso drena essas camadas, possui planícies aluviais que muito excedem a largura da faixa de meandros e isso até quase suas cabeceiras, na região de Mauá. Calculamos que a área de planícies, incluídos os baixos terraços, resultante da coalescência da planície do Tamanduateí a jusante do ponto onde começa a canalização do rio (Mooça), e da do Tietê, entre Vila Maria e Casa Verde, atinge 31,4 km<sup>2</sup>, achando-se tôda ela integrada na cidade de São Paulo e recuperada pela canalização dos dois rios.

No Aricanduva, as planícies aluviais são pouco importantes, mas fazem notar-se a partir de onde o rio passa a acompanhar o contato entre granitos e as camadas de São Paulo. Merecem ainda referência as planícies do Baquirivu Guaçu, onde está instalada a Base Aérea de Cumbica, e a do Cabuçu de Cima, quando o rio deixa os xistos para penetrar nas colinas terciárias (Jaçanã), onde a coalescência com a planície da foz do Piqueri produziu área plana de cêrca de 5,4 km<sup>2</sup>.

Menores assoalhos aluviais podem ser observados na maioria dos ribeirões e córregos do Planalto Paulistano, como resultado de causas já apontadas acima.

A presença de *terraços* ao longo da rêde fluvial do Planalto Paulistano não é de se esperar, dada a distância do mar, por uma via fluvial cheia de obstáculos, responsáveis por elevado número de cachoeiras e rápidos. Basta lembrar que as águas do Tietê, para alcançarem o estuário do Prata, têm de atravessar o maior planalto basáltico do mundo, além de vencerem os obstáculos da Província Serrana e as intrusões de diabásio da Depressão Periférica. Oscilações do nível do mar só muito remotamente chegam a repercutir no Planalto Paulistano, retardadas como ficam as vagas sucessivas de erosão remontante pelas grandes cachoeiras da bacia. Faltam, de fato, no planalto, níveis de erosão que possam ser relacionados aos que se identificam em todos os rios brasileiros, tributários diretos do Atlântico. No interior do país a drenagem e o relêvo evoluem em função de níveis de base locais, e esta é a principal razão da escassez de terraços em bacias tais como a do Tietê e, quando existem, deve suspeitar-se de influências climáticas.

Essa é nossa opinião, em que pese ponto de vista contrário de AB'SÁBER (53), expendido no presente trabalho.

Só um nível de terraços pode ser seguramente identificado no Planalto Paulistano, tendo sido já percebido por MORAES REGO e SOUSA SANTOS (54). Seus testemunhos existem nas maiores planícies aluviais acima citadas, figurando em nossa Carta Geomorfológica. Sua altura eleva-se a uma dezena de metros sôbre a várzea de inundação moderna, mas tal cifra apresenta menores oscilações locais, atribuíveis não só às irregularidades na deposição e ao desgaste erosivo que sofreram, como à sua própria origem. Em verdade, êsse terraço nem sempre é uma superfície horizontal, podendo elevar-se gradualmente a partir do eixo do rio.

O fato é bem perceptível no vale inferior do rio Pinheiros, onde uma cobertura aluvial antiga, descontínua, com menos de 10 m de espessura, atestada por sedimentos de caracteres típicos, se eleva desde

---

(53) AB'SÁBER (AZIZ N.) — *O sítio urbano de São Paulo*, cap. V d'êste volume.

(54) MORAES REGO (L. F.) e SOUSA SANTOS (T. D.) — obra citada.

uns 7 m sobre o rio, no final da Avenida Rebouças, até 30 m, na Rua Oscar Freire, esquina com a Alamêda Rocha Azevedo, ponto distante 3,4 km do rio. Ocupa ela o fundo de um anfiteatro cercado pelo espigão divisor das águas dos rios Tietê e Pinheiros, seguido pela Rua Domingos de Moraes e pelas Avenidas Paulista e Dr. Arnaldo. Para esse anfiteatro convergem numerosos pequenos córregos, que recolhem os produtos de erosão das vertentes do espigão, fortemente trabalhadas pelas águas superficiais ali concentradas em ravinas. A cobertura aluvial formou-se da coalescência das planícies marginais desses córregos e está sendo hoje erodida. Dessa origem resulta sua acentuada declividade, que chega a ser de 10 m/km, ao longo do eixo formado pelas Avenidas Cidade Jardim e Europa e pela Rua Augusta.

A espessura das camadas quaternárias no planalto é muito reduzida e a causa desse terracamento, como já diziam MORAES REGO e SOUSA SANTOS (55), deve ser buscada "em simples variações do regime hidrológico, combinadas a vicissitudes de regularização do perfil longitudinal". Sua idade, não datável com precisão, parece caber no pleistoceno.

## BIBLIOGRAFIA

### I. Estudos especiais :

AB'SÁBER (Aziz Nacib) — *Notas sobre a geomorfologia do Jaraguá e vizinhanças*, em "Filosofia, Ciências e Letras", ano XII, n.º 10, São Paulo, 1948. — *Algumas observações geológicas e geomorfológicas* (Notas prévias), em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 3, São Paulo, outubro de 1949. — *A Serra do Mar e a Mata Atlântica em São Paulo*, comentários a fotografias de Paulo C. Florençano, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 4, São Paulo, março de 1950. — *Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. II (1947), São Paulo, 1952. — *A região de Santa Isabel*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. V, tomo I (1950-51), São Paulo, 1953. — *Os terraços fluviais na região de São Paulo*, em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" (1952-53), São Paulo, 1953.

ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *Considerações sobre a geomorfogênese da serra do Cubatão*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 15, São Paulo, outubro de 1953. — *As camadas de São Paulo e a tectônica da Serra da Cantareira*, em "Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia", vol. 4, n.º 2, São Paulo, setembro de 1955.

FREITAS (Ruy Osório de) — *Sobre a origem da Bacia de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, outubro de 1951.

LEINZ (Viktor) — *Água subterrânea na Bacia de São Paulo*, em "Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia", vol. 4, n.º 2, São Paulo, setembro de 1955.

MARTONNE (Emmanuel de) — *Abrupts de faille et captures récents. La Serra do Mar de Santos et l'Espinausse*, em "Bulletin de l'Association des Géographes Français", n.º 74, Paris, 1933.

- MENDES (Josué Camargo) — *O problema da idade das camadas de São Paulo*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 5, São Paulo, julho de 1950.
- REGO (Luís Flores de Moraes) — *As formações cenozóicas de São Paulo*, em "Anuário da Escola Politécnica de São Paulo", 1933.
- REGO (L. F. de Moraes) e SANTOS (T. Sousa) — *Contribuição para o*

*estudo dos granitos da Serra da Cantareira*, Boletim n.º 18 do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, São Paulo, junho de 1938.

- VARGAS (M.) e BERNARDO (G.) — *Notas para o estudo regional do solo do centro da cidade de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano XLVI, n.º 149, São Paulo, 1945.

## II. Estudos gerais e subsidiários :

- AB'SÁBER (Aziz Nacib) — *Sucessão de quadros paleogeográficos no Brasil, do triássico ao quaternário*, em "Anuário da Faculdade de Filosofia "Sedes Sapientiae" (1950-51), São Paulo, 1951.
- ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *Ocorrência de camadas supostas pliocênicas no rio Paraibuna, Estado de São Paulo*, em "Geologia e Metalurgia", n.º 2, São Paulo, 1946. — *A propósito dos Relevos policíclicos na tectônica do Escudo Brasileiro*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 9, São Paulo, outubro de 1951. — *Contribuição à geomorfologia da região oriental de Santa Catarina*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 10, São Paulo, março de 1952.
- AMEGHINO (F.) — *Notas sobre una pequeña colección de huesos de mamíferos procedentes de las grutas calcáreas de Iporanga, en el Estado de São Paulo*, em "Revista do Museu Paulista", vol. VII, São Paulo, 1907.
- AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios Orientais de São Paulo*, tese de concurso à cátedra de Geografia do Brasil da Faculdade de Filosofia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1945. — *O Planalto Brasileiro e o problema da classificação de suas formas de reléu*, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 2, São Paulo, julho de 1949.
- BARBOSA (Octavio) e ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro*, Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, n.º 146, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1953.

- BRANNER (John Casper) — *Geologia Elemental*, Liv. Francisco Alves, Rio de Janeiro, 1915.
- CAMPOS (L. F. Gonsaga de) — *Seção Geológica*, em "Relatório da Comissão Geográfica e Geológica" (1887), Anexo (págs. 19-23), São Paulo, 1888.
- COUTO (C. P.) — *Novas observações sobre a paleontologia e a geologia do depósito calcário de São José do Itaboraí*, "Notas Preliminares e Estudos" n.º 49, Divisão de Geologia e Mineralogia, Ministério da Agricultura, Rio de Janeiro, 1949.
- DEFFONTAINES (Pierre) — *Regiões e Paisagens do Estado de São Paulo*, em "Geografia", ano I, n.º 2, São Paulo, 1935.
- DERBY (Orville A.) — *The Serra do Espinhaço, Brazil*, em "Journal of Geology", vol. XIV, n.º 3, Chicago, 1906.
- FREITAS (Ruy Osorio de) — *Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil*, Boletim n.º 130 (Geologia n.º 6), da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1951.
- GEIKIE (A.) — *The Scenery of Scotland*, Londres, 1901.
- HARDER (E. C.) e CHAMBERLIN (R. T.) — *The Geology of Central Minas Geraes, Brazil*, em "Journal of Geology", vol. XXIII, n.ºs 4 e 5, Chicago, 1915.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO DE SÃO PAULO — *Carta Geológica do Estado de São Paulo*, São Paulo, 1947.
- JAMES (Preston E.) — *The surface configuration of Southeastern Brazil*, em "Annals of Association of American Geographers", vol. 33, n.º 3, Albany, 1933.

- KNECHT (Teodoro) — *Os minerais não metálicos do Estado de São Paulo*, Boletim n.º 27 do Instituto Geográfico e Geológico do Estado de São Paulo, São Paulo, 1940.
- LAWSON (A. C.) — *Rain-wash erosion in humid regions*, em "Bulletin of Geological Society of America", vol. 43, 1932.
- MARTONNE (Em. De) — *Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique*, em "Annales de Géographie", ano XLIX, n.º 277, Paris, 1940.
- MAURY (C.) — *New genera and new species of fossil terrestrial Mollusca from Brazil*, em "Novitates", n.º 764, American Museum, Nova York, 1935.
- MAWE (John) — *Travels in the interior of Brazil*, etc., Longman Green & Co. Ltd., Londres, 1812.
- MONBEIG (Pierre) — *A divisão regional do Estado de São Paulo*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. I (1945-46), São Paulo, 1949.
- PENTEADO (Antonio Rocha) e FLORENÇANO (Paulo C.) — *Paisagens do Tietê*, fotografias aéreas comentadas, em "Boletim Paulista de Geografia", n.º 6, São Paulo, outubro de 1950.
- PICHLER (E.) — *Estudo regional dos solos de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano XLVI, n.º 156, São Paulo, 1950.
- REGO (L. F. de Moraes) — *Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, ed. Instituto Astronômico e Geofísico, São Paulo, 1932.
- REGO (L. F. de Moraes) e ALMEIDA (Fernando F. M. de) — *Seção geológica de Capela da Ribeira a Curitiba*, em "Geologia e Metalurgia", n.º 3, São Paulo, 1946.
- RUELLAN (Francis) — *Evolução geomorfológica da Baía de Guanabara e das regiões vizinhas*, em "Revista Brasileira de Geografia", ano VI, n.º 4, Rio de Janeiro, 1944.
- WASHBURN (Chester W.) — *Petroleum Geology of the State of São Paulo*, Boletim n.º 22, Comissão Geográfica e Geológica, São Paulo, 1930.
- WOODWARD (A. S.) — *Considerações sobre alguns peixes terciários dos xistos de Taubaté, Estado de São Paulo*, em "Revista do Museu Paulista", tomo III, São Paulo, 1898.
- WOODWORTH (J. B.) — *Geological expedition to Brazil and Chile, 1908-09*, em "Museum Comparative Zoology", vol. XLI, n.º 1, Cambridge, Mass., 1912.



## CAPÍTULO V

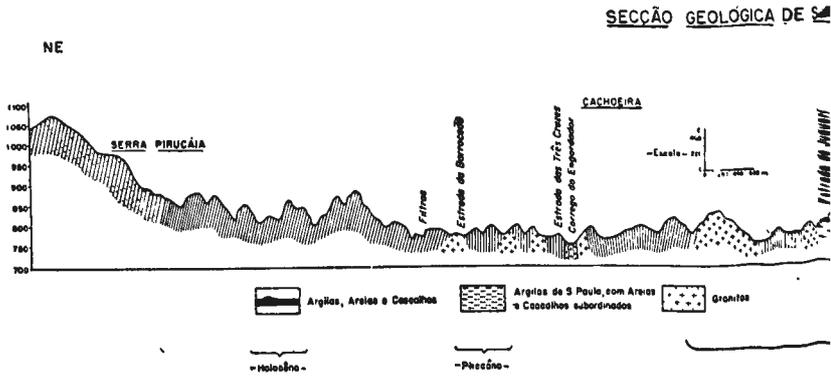
# O sítio urbano de São Paulo

AZIZ NACIB AB'SÁBER

*Os problemas dos sítios urbanos no Planalto Atlântico. Traços essenciais do sítio urbano de São Paulo. Os elementos topográficos do sítio urbano de São Paulo. O Espigão Central das colinas paulistanas. As altas colinas dos rebordos do Espigão Central. Os patamares e rampas suaves dos espigões secundários vinculados ao Espigão Central. As colinas tabulares do nível intermediário principal. As baixas colinas terraçadas. Os terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas. As planícies aluviais do Tietê, Pinheiros e seus afluentes. As colinas e outeiros de além-Tietê. As colinas e outeiros de além-Pinheiros. As colinas e os terraços de além-Tamanduati.*

**A**S REGIÕES SERRANAS do Planalto Atlântico brasileiro, com sua paisagem de morros mamelonares e pequenos maciços montanhosos, acidentados e irregulares, criaram sérios problemas para a localização das aglomerações urbanas. Nelas dominam enormes extensões de velhos terrenos de topografia movimentada, em que se alternam morros de vertentes convexas, maciços descontínuos de rochas mais resistentes, um ou outro bloco de planaltos soerguidos e, por toda parte, vales de perfis transversais bem marcados, pertencentes a rêdes hidrográficas excessivamente densas.

Tais condições naturais, no que tange ao relêvo, obrigaram muitas cidades a adaptar sua estrutura urbana às imposições da topografia local, a fim de poderem apresentar um sítio urbano relativamente plano. Daí, também, os numerosos exemplos de pequenos centros urbanos alojados no fundo de vales



*Sucessão de formas topográficas e faixas geológicas, da Paulo. — Corte executado por Moraes Rego e Sousa na superfície de São Paulo (790-830 m) na gênese da linha de Baía.*

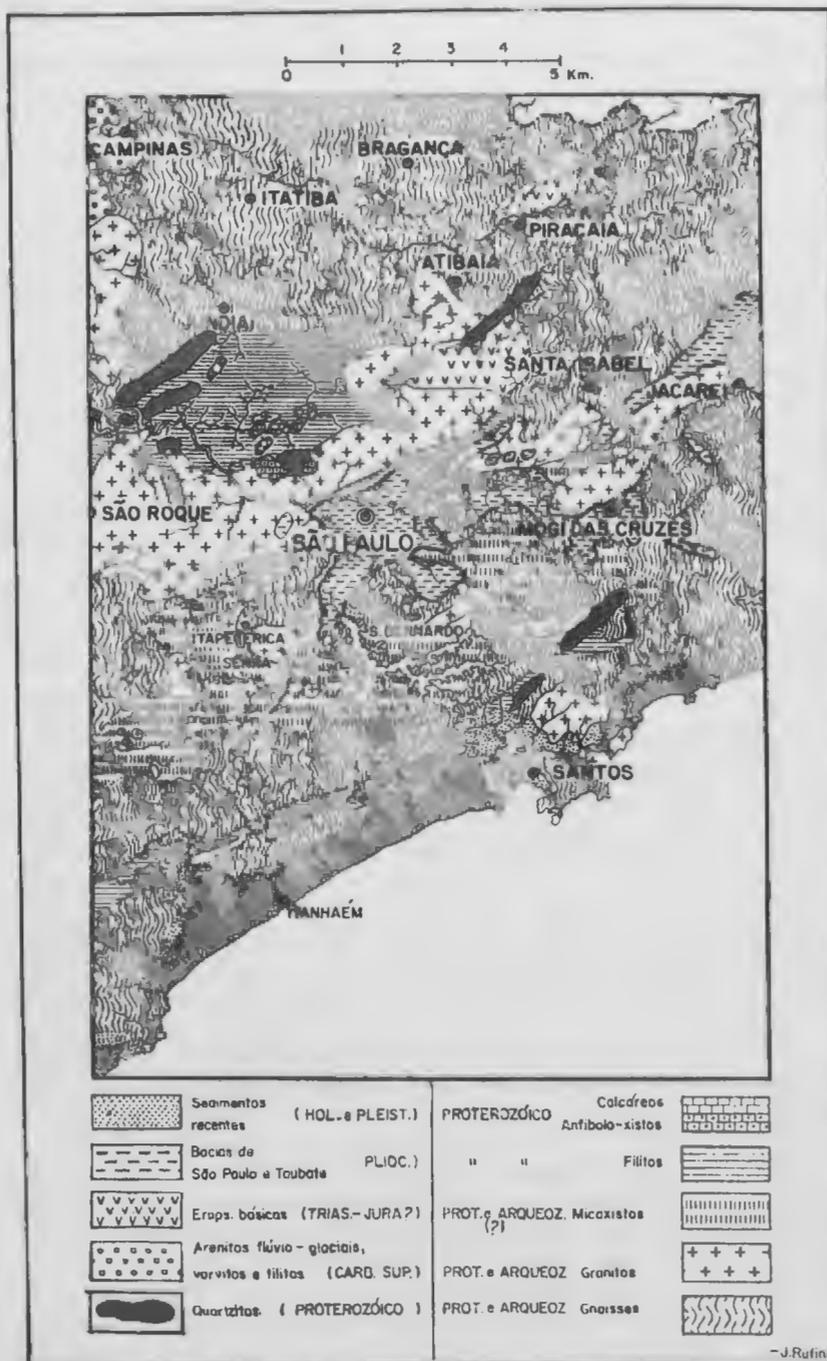
estreitos ou em compartimentos alargados de planícies aluviais, com suas várzeas e baixos terraços, em disposição marcadamente alveolar.

No Estado do Rio de Janeiro, as regiões serranas de Petrópolis, Teresópolis e Nova Friburgo apresentam apenas minúsculas planícies de soleira, de conformação alveolar, onde as cidades se anicharam incômodamente, comprimidas entre a planície rasa e os sopés relativamente íngremes dos morros e grandes blocos de esfoliação. Exceção feita das planícies estreitas e alongadas, somente alguns raros patamares de morros ou ligeiras encostas de declive mais suave deram asilo às edificações urbanas. Neste particular, a cidade de Petrópolis apresenta-nos um belo exemplo de sítio urbano que forçou a interpenetração do sistema de ruas e pequenas praças por entre a trama dos vales que desembocam na planície alveolar principal da região.

À solução intentada, nos tempos coloniais, pelas ricas cidades mineiras da zona aurífera foi bem outra; após a ocupação das estreitas planícies do fundo dos vales, onde estavam as aluviões auríferas, passou-se a ocupar os morros, através da incorporação de seus patamares intermediários e encostas de topografia menos acidentada. Íngremes ladeiras e ruas transversais tortuosas puseram em ligação os diversos núcleos dos pequenos e complexos organismos urbanos ali desenvolvidos. As cidades, que não chegaram a possuir riqueza e força econômicas suficientes para construir e manter igrejas, praças e grandes edifícios nos altos patamares de morros, cresceram acanhadas, acompanhando o eixo sinuoso dos vales e dos caminhos principais.

Assim sendo, se para pequenas aglomerações se torna difícil encontrar-se, no Planalto Atlântico, o indispensável es-





*Estrutura geológica do Planalto Paulistano e regiões vizinhas — (Baseado na Carta Geológica do Estado de São Paulo, I.G.G., 1947, com modificações de Aziz N. Ab'Sáber).*

meio da morraria arredondada que caracteriza a Zona da Mata mineira. Bruscamente, entretanto, entra-se em contato com uma larga planície situada a montante de uma resistente soleira rochosa, que faz parte de um pequeno maciço residual situado a SE da cidade. Trata-se do único compartimento de relêvo relativamente plano, que se pode encontrar, desde as raías de Minas Gerais com o Estado do Rio de Janeiro, passível de asilar uma aglomeração urbana da importância de Juiz de Fora. Inegavelmente, trata-se de um pequeno quadro geográfico de exceção, no conjunto do relêvo serrano regional, cuja explicação geomorfológica, aliás, está ainda a pedir uma interpretação acurada.

Por seu turno, *Belo Horizonte* exemplifica o segundo tipo de sítio urbano de grande cidade, que pode ser encontrado no Planalto Atlântico. No caso, não se trata de uma simples planície de soleira, mas de todo um nível de erosão local (a "superfície de Belo Horizonte", de FRANCIS RUELLAN), desenvolvida a montante de um bloco maciço de velhas montanhas rejuvenescidas. A cidade permaneceu embutida em um compartimento de relêvo muito suave, situado após um dos blocos mais acidentados das formações proterozóicas de Minas Gerais. O assolho urbano da moderna capital mineira é constituído, quase exclusivamente, por formações arqueozóicas, rebatidas a um baixo nível de erosão local, que ficou como que encaixado profundamente no meio das formações proterozóicas dominantes na porção centro-sul do Estado.

O terceiro tipo de sítio urbano pode ser encontrado em pequenas bacias sedimentares, de origem flúvio-lacustre, formadas em fins do terciário, em que um sistema de colinas e plataformas interfluviais acaba por construir pequenas unidades geomórficas, de topografia suave e homogênea. Tais áreas de exceção do Planalto Atlântico oferecem as maiores e as mais bem situadas áreas para a localização de centros urbanos, no conjunto de terras altas do país. Por isso mesmo, a bacia do *médio Paraíba*, pela sua própria forma e extensão, pôde asilar um rosário de cidades de tamanho razoável, quer em terras paulistas, quer no território fluminense. Em condições notavelmente semelhantes, duas outras bacias sedimentares viram nascer e desenvolver duas metrópoles estaduais: *Curitiba*, capital do Paraná, em plena fase de crescimento, e a cidade de *São Paulo*, o mais importante centro urbano de todo o Planalto Brasileiro.

### *Traços essenciais do sítio urbano de São Paulo*

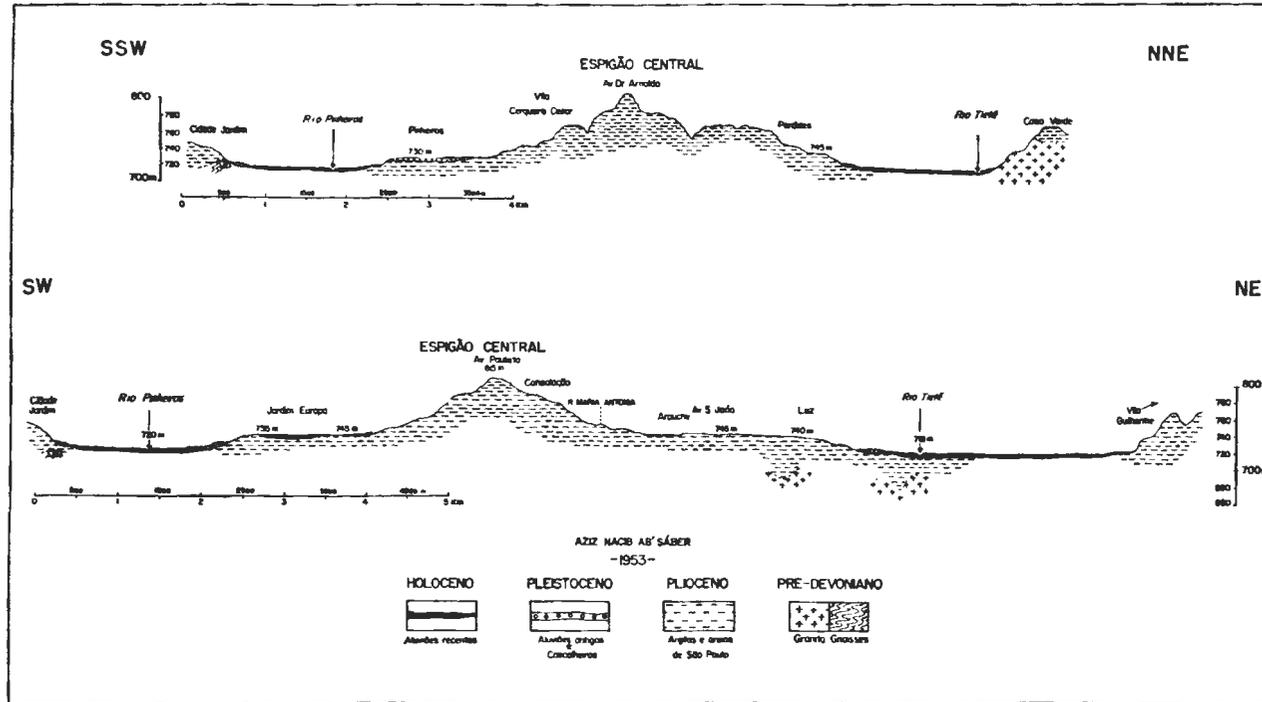
As colinas, que movimentam o relêvo dos últimos quilômetros que precedem a confluência do Tietê com o Pinheiros, constituem o domínio geográfico que sustenta o corpo principal da Capital paulista.



uma amplitude de pouco mais de uma centena de metros. Entretanto, a despeito dessa diferença entre os valores altimétricos extremos, os maiores desníveis entre as colinas e os vales que as sulcam raramente vão além de 40 ou 60 metros.

Quem, de avião, deixa o Aeroporto de Congonhas, situado ao Sul da cidade, em demanda do Norte, tem oportunidade de observar um dos mais característicos elementos do sítio urbano de São Paulo: trata-se do que denominamos de *Espigão Central*, alongado e estreito divisor de águas entre as bacias do Tietê e do Pinheiros. Nada mais é do que uma plataforma interfluvial, disposta em forma de uma irregular abóbada ravinada, cujos flancos descaem para NE e SW, em patamares escalonados, até atingir as vastas calhas aluviais, de fundo achatado, por onde correm as águas do Tietê e do Pinheiros. A Avenida Paulista superpôs-se exatamente ao eixo principal desse espigão, enquanto o interminável casario dos bairros residenciais recobre seus dois flancos. Nos patamares tabulares médios, constituídos pelas baixas colinas da margem esquerda do Tietê, o bloco de quarteirões compactos da área central da cidade torna-se, muitas vezes, ainda mais maciço, projetando verticalmente a silhueta dos arranha-céus e dos grandes edifícios. Neste trecho, mais do que em outros, os elementos do relêvo encontram-se inteiramente mascarados pelas linhas quebradas e irregulares das grandes construções urbanas.

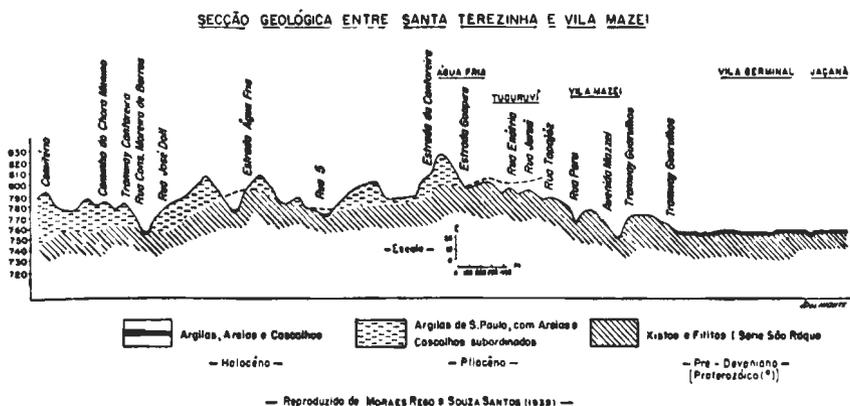
Contraste relativamente sensível existe entre as duas *vertentes do Espigão Central*. Na do Tietê, os flancos do importante divisor apresentam um escalonamento e um espaçamento de níveis intermediários muito mais pronunciados do que na vertente do Pinheiros. É fácil perceber-se que, da Avenida Paulista para o Sul e Sudoeste (vertente do Pinheiros), existe uma série de ladeiras, de rampas acentuadas, dotadas de certo alinhamento e continuidade. Esta face do Espigão Central é pouco festonada e os declives são rápidos e diretos, desde os altos rebordos até o nível tabular suavizado do Jardim Paulista e do Jardim Europa. Pelo contrário, a face Norte e Nordeste do espigão (vertente do Tietê) descai através de uma série de espigões secundários, separados pelos sulcos bem marcados de pequenos vales paralelos e pouco ramificados. O tópo desses espigões secundários é caracterizado por alternâncias de



*Seções geológicas na porção central da Bacia de São Paulo.* — Note-se o perfil do Espigão Central (805-815 m), o nível intermediário esculpido em seus flancos (745-750 m) e os baixos terraços fluviais com cascalheiros (725-730 m). Estudos recentes de Viktor Leinz e Ana Maria V. de Carvalho (1957) servem para corrigir e completar as relações entre o embasamento e os depósitos de São Paulo, ao longo dos perfis aqui traçados, os quais retratam os conhecimentos geológicos existentes por volta de 1953.

rampas ligeiramente inclinadas e patamares aplainados e escalonados, de extensão variável. O mais extenso e importante dêles corresponde ao nível das colinas do "Triângulo" histórico e da Praça da República (740-745 m), que é uma réplica exata do nível tabular suavizado do Jardim Paulista e do Jardim Europa (740-745 m). Trata-se de esplanadas tabulares de grande significação para o sítio urbano, já que asilam o corpo principal do organismo urbano.

A posição dêsse nível tabular intermediário, colocado entre as altas colinas e as áreas de planícies e baixos terraços fluviais ("fill



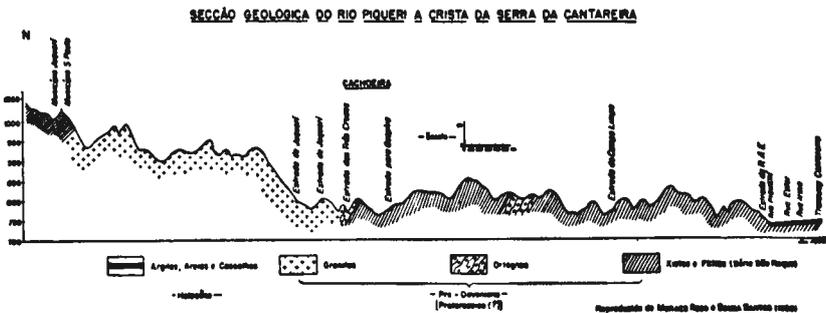
*Borda setentrional da Bacia de São Paulo.* — Note-se a forma bizarra dos altos testemunhos das camadas de São Paulo, aí expostos. Não há uma terminação em forma de escarpa estrutural; entretanto, aparece uma espécie de *depressão periférica* entre os últimos testemunhos e a Serra da Cantareira, não representada no gráfico. Seção traçada por Moraes Rego e Souza Santos (1938).

terrace") dos dois principais cursos de água paulistanos, não deixa dúvidas quanto à sua natureza genética: constitui um nível de terraceamento antigo, ou seja, um nível de "strath terrace" do Tietê e do Pinheiros.

Nas porções enxutas da planície do Tietê, assim como nos terraços aluviais marginais e nas zonas de transição entre os terraços e os flancos mais suaves das colinas terciárias (seguinto, grosso modo, a orientação E-W do Tietê), alinham-se as instalações ferroviárias e as áreas industriais principais da cidade. As ferrovias seguiram as zonas de transição entre as planícies aluviais e as colinas mais suaves, superpondo-se, muitas vezes, aos principais tratos de terraços fluviais que a

região de São Paulo apresenta. Essas áreas baixas e mal drenadas, que por muito tempo permaneceram abandonadas, isolando as principais colinas urbanizadas, constituem, hoje, o sítio básico do parque industrial paulistano. Nota-se, imediatamente, que a maior porcentagem dos bairros residenciais coincide com os diversos níveis das colinas, ao passo que a grande maioria dos bairros industriais e operários justapõe-se aos terraços e planícies aluviais do Tietê e alguns de seus afluentes.

Ao centro da larga e contínua planície do Tietê, seccionando indiferentemente meandros abandonados, diques marginais antigos e ligeiras depressões alagáveis, destaca-se a silhueta



Perfil da topografia e estrutura geológica da área situada a NE da Bacia de São Paulo. Seção traçada por Moraes Rego e Sousa Santos (1938). O tópo dos morros baixos, que precedem o maciço da Cantareira, corresponde "grosso modo" à superfície de São Paulo.

inconfundível do canal de retificação. Desta forma, esboça-se a recuperação geral do único elemento do relêvo regional que ainda não participara da área urbanizada; e chega a ser impressionante a extensão dos espaços urbanos passíveis de recuperação, nesse trecho de baixadas aluviais.

As colinas, os outeiros e morros baixos, que se alinham não longe da confluência do Tietê com o Pinheiros, caracterizam-se por seus perfis abruptos e dessimétricos em relação às baixadas, os terraços e patamares intermediários escalonados, existentes no ângulo interno da referida confluência. Faltam, ali, principalmente, os níveis intermediários que tão bem caracterizam as margens opostas. As encostas dos pequenos outeiros e morros aproximam-se muito da planície aluvial, descaindo rapidamente através de perfis convexos, fato que

se observa tanto na vertente do Pinheiros, como na do Tietê. Daí uma flagrante dessimetria nos perfis transversais dos dois principais vales regionais.

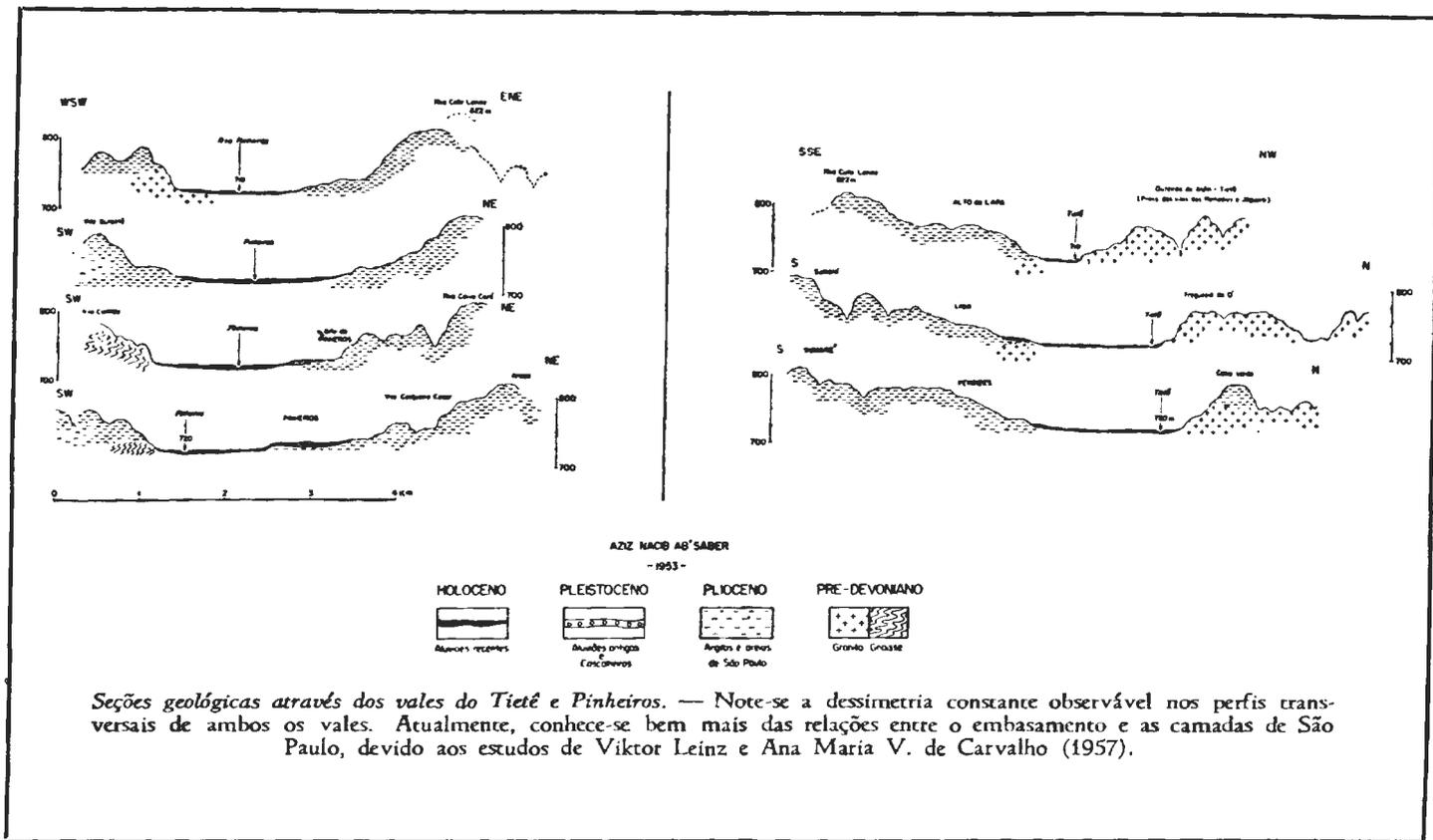
Cumprе observar que, a despeito dessa dessimetria generalizada, os níveis dos topos das altas colinas e outeiros da margem direita do Tietê e da esquerda do Pinheiros estão em altitudes, grosso modo, equivalentes às do Espigão Central. Com efeito, dominam na região altitudes que oscilam entre 770 e 820 m, que correspondem aos testemunhos geomórficos do que poderemos chamar — a *superfície de São Paulo*. Tal superfície secciona, indiferentemente, formações cristalinas antigas as mais diversas e camadas sedimentares dos testemunhos e das indentações locais da Bacia de São Paulo.

### *Os elementos topográficos do sítio urbano de São Paulo*

Para melhor compreensão das características do sítio urbano de São Paulo, nada mais útil do que a discriminação dos elementos topográficos que participam da condição de base das edificações urbanas. Um perfil topográfico, orientado de SW para NE, transversalmente ao Espigão Central, constitui tarefa indispensável para a compreensão dos níveis de altitudes e das formas de relêvo da principal porção do sítio urbano da Capital. Em ambos os flancos daquele espigão divisor definem-se patamares escalonados, que descaem até os baixos terraços fluviais e planícies de inundação dos dois cursos de água que drenam a Bacia de São Paulo.

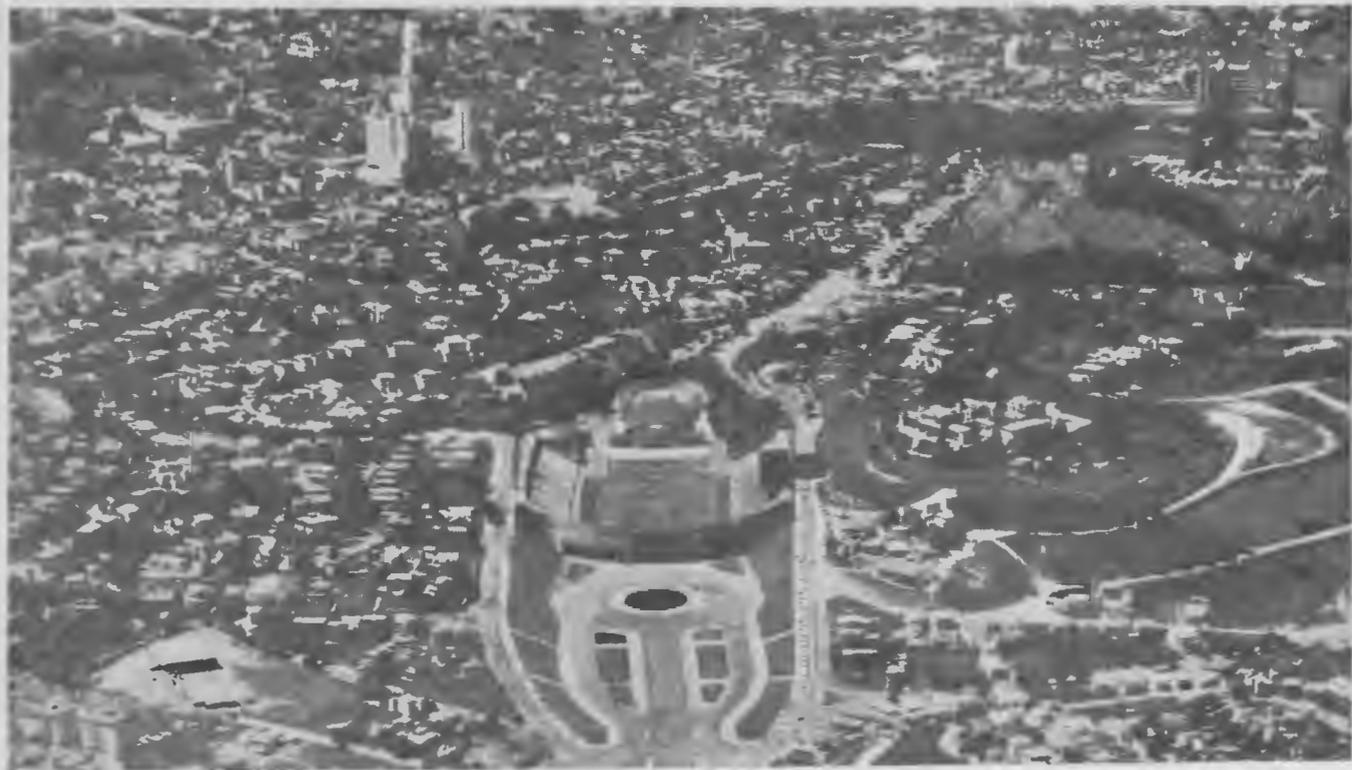
Tomando por base tal critério, poderemos reconhecer os seguintes componentes do sítio urbano do trecho principal da metrópole paulista :

- 1) *Altas colinas de tópo aplainado do Espigão Central*. — Áreas típicas : trechos percorridos pela Rua Domingos de Moraes e Avenidas Paulista e Dr. Arnaldo. Altitude média : 805-830 m.
- 2) *Altas colinas dos rebordos dos espigões principais*. — Dentro delas, cumpre distinguir : a) altos esporões dos espigões principais (colinas do Sumaré) ; b) altas colinas isoladas ou ligeiramente isoladas em relação aos rebordos dos espigões principais (colinas



da Aclimação). Trata-se das regiões relativamente acidentadas, onde se localizam as cabeceiras dos pequenos afluentes da margem esquerda do Tietê e direita do Pinheiros. Altitudes variando entre 780 e 830 m, com desníveis absolutos de 60 até 110 m, em relação ao talvegue dos rios principais.

- 3) *Patamares e rampas suaves escalonados dos flancos do Espigão Central.* — Trata-se de patamares elevados e relativamente planos, dispostos na forma de largos espigões secundários perpendiculares ao eixo do divisor Tietê-Pinheiros. Tais patamares descontínuos e decrescentes, esculpidos nas abas do Espigão Central, foram retalhados pela porção média e superior dos pequenos afluentes do Tietê e Pinheiros. Áreas típicas: patamares e rampas encontradas a diversas alturas das avenidas radiais que demandam o Espigão Central, mormente na vertente do Tietê (Lins de Vasconcelos, Liberdade, Brigadeiro Luís Antônio, Consolação, Angélica, Cardoso de Almeida, Pompéia). Altitude dos patamares e rampas: 750 a 800 m.
- 4) *Colinas tabulares do nível intermediário.* — Plataformas tabulares de grande importância como elementos do sítio urbano, dispostas de 15 a 25 m acima do nível dos baixos terraços fluviais e planícies de inundação do Tietê e do Pinheiros. Esse nível foi seccionado, de trecho em trecho, pelos médios vales dos principais subafluentes do Tietê e do Pinheiros, restando sob a forma de suaves tabuleiros e baixas colinas. Áreas típicas: colinas do "Triângulo", Praça da República, Santa Ifigênia, Campos Elísios, Jardim Europa, Jardim Paulista, Vila Nova Conceição, Brooklyn, Indianópolis, Santo Amaro, Belém, Tatuapé. Altitude média muito constante, variando entre 740 e 745 m.
- 5) *Baixas colinas terraceadas.* — Aparecem contíguas aos primeiros terraços fluviais mantidos por cascalheiros. Áreas típicas: Itaim e Parque São Jorge. Altitude entre 730 e 735 m.
- 6) *Terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas.* — Mantidos por cascalheiros e aluviões arenosas e argilosas. Áreas típicas: Brás, Pari, Canindé, Presidente Altino, Maranhão, Jardim América, Pinheiros, além de trechos de Vila Nova Conceição, Itaim, Santo Amaro e Lapa. Altitudes médias variando entre 724 e 730 m, na calha maior dos vales principais.
- 7) *Planícies de inundação sujeitas a inundações periódicas.* — Zonas largas e contínuas, domínio de aluviões argilo-arenosas recentes e solos turfosos de várzea. Altitude variando entre 722 e 724 m.
- 8) *Planícies de inundação sujeitas a enchentes anuais.* — Zona de "banhados" marginais e meandros abandonados, com solos argilosos escuros, permanentemente encharcados. Altitude variando entre 718 e 722 metros.



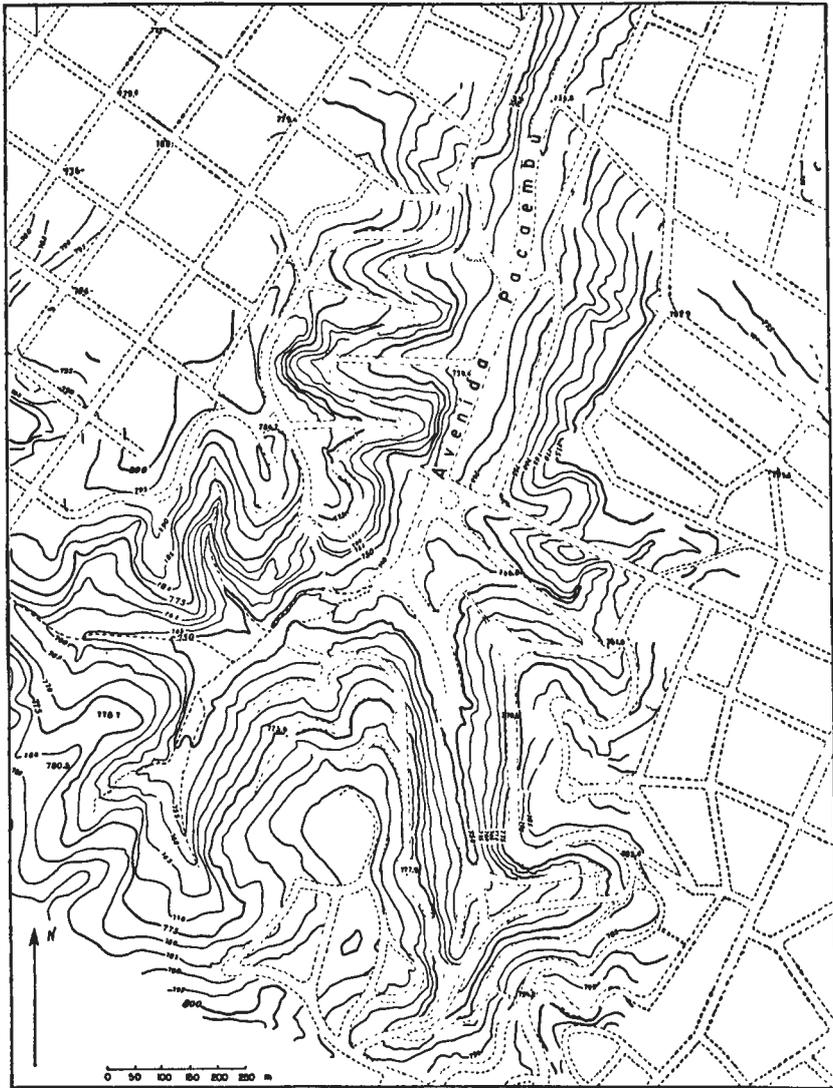
*Cabeceiras do vale do Pacaembu e sua urbanização "sui-generis"* — O Estádio tem como sítio a porção superior do vale em forma de mangedoura ali existente. (Foto da "E.N.F.A.", 1950).

### *O Espigão Central das colinas paulistanas*

O alongado e estreito espigão, de tópo aplainado, que avança de SE para NW, a partir aproximadamente do centro da Bacia de São Paulo, constitui a principal plataforma interfluvial do sistema de colinas da região paulistana. Trata-se do mais importante e bem definido dos elementos geomórficos do sítio urbano da capital paulista.

O Espigão Central adquire suas formas mais características a partir do Jabaquara, do Aeroporto de Congonhas e de Vila Mariana, ao Sul da cidade, prolongando-se por 13 km na direção de NW, até perder sua linha de continuidade nas colinas do Sumaré. Entre Jabaquara e Vila Mariana, numa distância de 5 km, sua direção é rigorosamente S-N. Nos limites entre Vila Mariana e Paraíso, o eixo do espigão inicia sua deriva para o ocidente, passando a ter o rumo SE-NW. Cumpre notar que, do Jabaquara até à porção central da Avenida Paulista (Parque Siqueira Campos), serve êle de divisor de águas entre os afluentes da margem direita do Pinheiros e os pequenos e ativos riachos tributários do Tamanduaté (Ipiranga, Cambuci, Anhangabaú, Saracura Grande e Saracura Pequeno). É somente a partir do Parque Siqueira Campos que o Espigão Central passa a ser, diretamente, o principal divisor entre o Tietê e o Pinheiros.

Em quase tóda sua extensão, o Espigão Central apresenta altitudes homogêneas e relativamente constantes. No Jabaquara e no Aeroporto de Congonhas, onde se apresenta sob a forma de altas colinas tabulares suavizadas, sua altitude varia entre 790 e 805 m; possui, nesse trecho, largas e suaves seções de tópo plano e rebordos mal definidos, que atingem 200 a 500 m de largura. Na área de transição entre Vila Mariana e Paraíso, inicia-se um patamar ligeiramente mais alto, cujas altitudes variam entre 815 e 820 m; trata-se do pequeno trecho, rigorosamente tabular, que contém as Praças Guanabara e Osvaldo Cruz, assim como a extremidade Sul da Avenida Paulista. Dali para diante, até à extremidade Norte da Avenida Paulista, o Espigão Central torna-se bastante homogêneo e retilíneo, passando a ter de 100 a 300 m



*Topografia das cabeceiras do vale do Pacaembu. — Área onde foi construído o Estádio Municipal e onde se desenvolveu uma notável urbanização adaptada às condições do relevo local. (Fragmento do Mapa Topográfico do Município de São Paulo, da SARA do Brasil, S.A., 1930).*

de largura, em sua porção plana superior, e mantendo-se na altitude média de 815-820 m.

No Sumaré, os estrangulamentos na plana cumeeada do Espigão Central passam a ser mais freqüentes. Nesse trecho,



*Esporões laterais do Espigão Central, no Bairro do Sumaré. — A tabularidade relativa dos interflúvios favoreceu a expansão urbana pelos "altos". (Foto Ab'Sáber, 1953).*

ao mesmo tempo que excepcionalmente o Espigão se eleva de alguns metros (820-830 m), perde sua linha de continuidade, desfazendo-se em altas colinas de tópo ondulado, apenas interligadas por colos e suaves passagens. Lateralmente, em tôdas as direções, rupturas de declive bruscas e bem marcadas separam o nível ondulado superior dos profundos sulcos realizados pelos afluentes do Tietê e do Pinheiros. O ponto mais elevado dessa região, que é também a cota mais alta de todo o sítio urbano de São Paulo, possui uma altitude de 831 m e encontra-se próximo à Avenida Prof. Alfonso Bovero, contíguo ao Reservatório de Águas do Sumaré.

Têm-se evidências de que, até bem pouco tempo, dentro da cronologia geológica, as colinas do Sumaré e arredores formavam um dos blocos tabulares mais bem definidos de tôda a área de colinas da Bacia de São Paulo. Grandes bancos alternados de limonita, consolidando lentes de areias e cascalhos miúdos, conseguiram manter o edifício estratigráfico das camadas de São Paulo, na região, deixando-o a escapo de um rebatimento de nível de caráter generalizado. Foi devido, exclusivamente, à erosão diferencial, que as colinas regionais puderam manter-se a um nível tão elevado. Não fôra isso, a posição das referidas colinas, nas proximidades da confluência do Tietê e do Pinheiros, teria sido razão suficiente para um arrasamento mais intenso das colinas regionais; por outras palavras: o normal teria sido que o Espigão Central perdesse altitude do Jabaquara para o Sumaré e, não, em sentido inverso, como acontece na realidade.

Diversas são as formas de rebordos e terminações laterais, ao longo do Espigão Central. Às vêzes, trata-se de simples

rampas suaves, dispostas em patamares escalonados; outras vêzes, porém, são encontradas formas de relêvo mais vigorosas, mormente nas raízes de vales situadas em zonas de maior resistência litológica e estrutural. O retalhamento excessivo das abas do Espigão e as diversas modalidades do recuo das vertentes principais explicam-nos, suficientemente, essas formas de detalhe do relêvo local. Ao estudo das altas e médias colinas formadas à custa da evolução das vertentes do Espigão Central dedicaremos algumas considerações especiais.

O Espigão Central é essencialmente composto de formações sedimentares da porção superior das camadas de São Paulo. Em nenhum ponto dos altos ou médios rebordos desse espigão foi encontrado um afloramento de rochas do embasamento cristalino. É de se supor, mesmo, dada sua posição na Bacia de São Paulo, representante êle um dos mais importantes pacotes de sedimentos remanescentes do ciclo de sedimentação pliocênico que afetou a região paulistana. Nada há que autorize pensar seja o Espigão Central um acidente, grosso modo, coincidente com o eixo da Bacia de São Paulo; todavia, pode-se dizer, com segurança, que se encontra êle num dos eixos onde a bacia sedimentar possuía maior espessura média e maior continuidade de distribuição espacial.

Embora se notem diferenças sedimentológicas, que variam tanto no sentido vertical, como no horizontal, ao longo do Espigão Central, torna-se possível observar, em algumas de suas seções, uma alternância de camadas concordantes horizontais bem maior do que a estratificação dominante nos patamares baixos e nos testemunhos das bordas setentrionais e ocidentais da bacia. Os afloramentos dos rebordos do Espigão Central, nas cabeceiras do rio Saracura Grande, assim como



*Altas colinas situadas na extremidade ocidental do Espigão Central, ao sul do Sumaré.* — O loteamento mal executado comprometeu o equilíbrio entre o escoamento superficial e a inclinação das vertentes, facilitando o ravinhamento. (Foto Ab'Sáber, 1953).

os testemunhos das sondagens realizadas pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas, na área onde foram construídos os túneis da Avenida Nove de Julho, revelam uma estratificação concordante e uma sucessão de camadas alternadas de argilas rijas e duras, entremeadas de camadas de areias finas e médias. À altura da área de transição entre o Paraíso e a Aclimação, as camadas de areias finas e médias aumentam consideravelmente de espessura, dominando sobre as argilas. Por outro lado, as crostas limoníticas são mais abundantes em diversos níveis de altitude, forçando o encaixamento dos vales regionais. No extremo Sul do Espigão Central, voltam a dominar os sedimentos finos, sobretudo argilosos e variegados.

Anomalias bastante grandes na composição dos sedimentos são observadas nas altas colinas do Sumaré. Tanto em seu tôpo como nos flancos médios dos esporões abruptos da região notam-se grossas camadas de areias mal consolidadas, de côr creme, interpenetradas por irregulares crostas limoníticas. Nos flancos médios, tais crostas são mais regulares e extremamente espessas e duras, servindo de cimento ferruginoso para camadas de areias e arenitos conglomeráticos. Os entrevãos entre os flancos médios e os topos são constituídos, geralmente, por camadas alternadas de areias e argilas variegadas, o mesmo acontecendo com os sedimentos encontrados até a linha dos talvezes.

É muito freqüente encontrar-se, nos topos do Espigão Central e nos seus rebordos mais suaves, uma zona de oxidação superficial pronunciada, que cria solos argilo-arenosos finos de côr vermelha muito carregada. Trata-se de uma alteração local e superficial dos próprios estratos terciários e, não, de um horizonte diverso, como poderia parecer. O comportamento dessas camadas superficiais, sob o ponto de vista da mecânica dos solos, é bem diferente em relação aos sedimentos não alterados, o que levou os técnicos do I.P.T. a fazer uma distinção especial para tal horizonte, por êles denominado de zona de "argila vermelha porosa" (1).

No que diz respeito às relações entre o organismo urbano e o Espigão Central, cumpre lembrar que nada menos do que cinco extensas avenidas da Capital se aproveitaram das altas e estreitas esplanadas suaves nêle existentes. Realmente, ao longo dos 13 km de extensão do Espigão Central, existem largas e importantes vias públicas que, em alguns trechos, chegam a ser praticamente planas e relativamente retas, graças à tabularidade fundamental do relêvo: o trecho Sul-Norte asila a *Avenida Jabaquara* (790-800 m) e a *Avenida Domingos de Morais* (790-815 m), enquanto que o trecho Sudeste-Noroeste contém, primeiramente, a *Avenida Paulista* (815-

(1) PICHLER (Ernesto) — *Estudo Regional dos Solos de São Paulo*, em "Revista Politécnica", ano 46°, n.º 156, fevereiro de 1950, págs. 9-13, São Paulo.



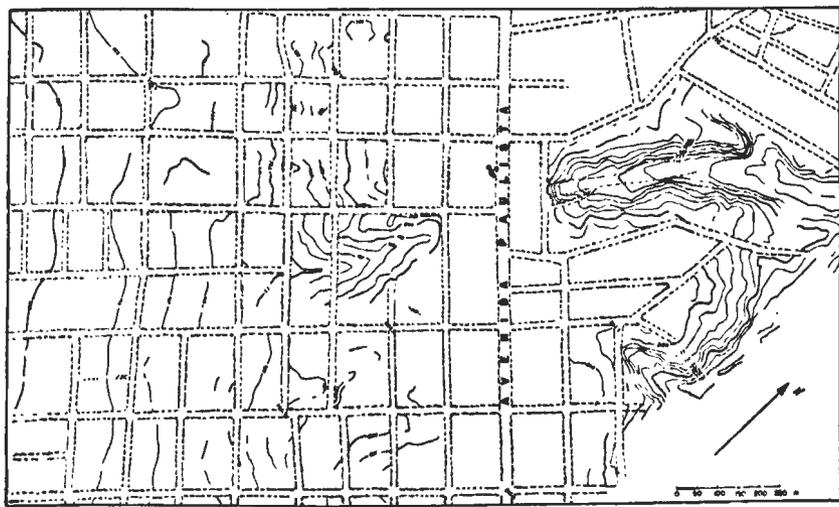
*Topografia das altas colinas do Sumaré e Alto da Lapa (780-820 m), na extremidade ocidental do Espigão Central. (Foto Ab'Sáber, 1952).*

820 m) e, depois, as Avenidas *Dr. Arnaldo* e a parte inicial da *Prof. Alfonso Bovero* (820-830 m). Resta dizer, ainda, que uma série de antigos caminhos e estradas, hoje transformados em ruas ou arruamentos mais ou menos sinuosos, seguem o traçado das cumeadas das altas colinas do Sumaré e arredores. Por outro lado, tôdas as radiais provenientes da área central da cidade são obrigadas a transpor dificultosamente o Espigão Central e as irregularidades de suas vertentes.

As altas colinas dêsse importante divisor, devido ao seu relativo isolamento em relação às áreas industriais e comerciais da metrópole e em função do seu microclima apreciado, a par da circunstância de encontrarem-se a uma distância relativamente pequena do centro da cidade, tiveram seu destino ligado quase exclusivamente à ocupação residencial; daí os inúmeros *bairros residenciais*, finos e médios, ali desenvolvidos. Sòmente as suas extremidades mais distantes possuem áreas de bairros em formação ou núcleos remanescentes de um povoamento desordenado e modesto. A tendência geral, todavia, é para uma rápida incorporação dos mesmos ao grande e denso conjunto de bairros residenciais dessa importante área urbana. Convém assinalar que a mais importante e aristocrática área residencial da cidade de São Paulo, nos

primeiros 30 anos do século atual, correspondeu a uma das parcelas mais individualizadas do Espigão Central: a *Avenida Paulista*.

A porção ocupada por essa avenida dista apenas de 2 a 3 km do centro da cidade. Por outro lado, um feixe de pequenos espigões secundários demanda as duas colinas tabulares que contêm o centro da cidade, concentrando-se em pleno coração da metrópole sob a forma de um cabo de leque. De tal fato resulta que os bairros situados nas abas do Espigão Central, na vertente do Tietê, dispõem de fácil acesso à área central, graças às radiais que seguiram o eixo dos esporões secundários. Em compensação, os bairros localizados ao Sul da Avenida Paulista, desenvolvidos nos últimos 30 anos, ficam um tanto isolados pela própria presença do alto e contínuo espigão divisor. As radiais pioneiras estenderam-se até às proximidades da planície do Pinheiros; entretanto, nem por isso, conseguem dar vazão rápida ao tráfego de veículos provenientes do centro da cidade. Daí terem sido procuradas outras soluções para os problemas de circulação interna entre os bairros e os núcleos das duas vertentes: ao invés de aproveitarem os espigões secundários, utilizaram a calha dos afluentes



*Topografia dos flancos do Espigão Central, no local onde foi construído posteriormente o túnel da Avenida Nove de Julho. (Fragmento do Mapa Topográfico do Município de São Paulo, da SARA do Brasil, S.A., 1930).*

do Tietê e do Pinheiros; e avenidas de fundo de vales passaram a auxiliar o tráfego, que anteriormente estivera ligado exclusivamente aos espigões.

A *Avenida Nove de Julho* constituiu um primeiro tipo de solução, dentro desse critério: remonta ela o vale do Saracura Grande até às proximidades de suas cabeceiras, sendo, em seguida, complementada por dois extensos túneis, que perfuram a base do Espigão Central à altura do Parque Siqueira Campos, para alcançar a vertente do Pinheiros. A posição dessa avenida é excepcional, pois desemboca no vale do Anhangabaú, exatamente ao centro das duas colinas tabulares em que se assentam os dois núcleos da área central da cidade. Traçado e importância análogos terá a *Avenida Anhangabaú*, pois deverá remontar o vale do Anhangabaú (ex-Itororó) até suas cabeceiras, no Paraíso, perfurando ali o Espigão Central por meio de outros tantos túneis.

Outra solução, muito comum nas áreas de loteamento moderno, situadas em colinas de relêvo movimentado, é o traçado de ruas em forma de anfiteatro ou ferradura; em geral, trata-se de arruamentos adaptados à forma da base das vertentes situadas entre dois esporões de altas colinas.

Tais exemplos são suficientes para demonstrar as complicações advindas da existência de relevos acentuados nas colinas dos flancos do Espigão Central. A estrutura dos arruamentos tem procurado ajustar-se às imposições do relêvo, quer se trate das altas esplanadas do topo dos esporões, das colinas semi-isoladas, dos paredões abruptos dos esporões estreitos e salientes, ou das cabeceiras dos vales responsáveis pelo retalhamento dos rebordos do Espigão Central.

### *As altas colinas dos rebordos do Espigão Central*

A erosão das vertentes nos altos rebordos do Espigão Central criou uma série de pequenos acidentes de relêvo devidos ao festonamento excessivo das encostas superiores. Tal fato é particularmente notável nas áreas onde existem camadas resistentes de arenito (crostas limoníticas), uma vez que, nelas, as minúsculas e bem marcadas bacias de recepção de águas dos afluentes do Tietê conseguiram retalhar os rebordos do espigão, esculpindo diversos tipos de esporões laterais e altas colinas, em processo inicial de isolamento em relação aos estreitos esporões que as vinculam ao divisor principal.

As colinas do *Sumaré* e arredores, pelo retalhamento fluvial tão pronunciado a que foram submetidas e pelo rebatimento pequeno

de suas cumeadas (820-830 m), constituem exemplos dos mais expressivos dessas formas de relêvo. O Espigão Central ali se desfaz em pequenos espigões secundários, de tôpo plano ou ondulado, com rebordos e encostas abruptas. Na paisagem, tais esporões estreitos e desordenados, assim como uma série de ligeiras "garupas" e altos patamares de encostas, ficam postados a cavaleiro dos níveis intermediários, localmente estreitados, existentes entre o Espigão Central e o fundo do vale do Tietê. A maior resistência das camadas sedimentares à erosão explica o domínio do entalhamento vertical sôbre o lateral, na evolução das vertentes locais.

O morro da *Aclimação* corresponde a um antigo esporão do Espigão Central, em fase inicial de isolamento, graças à dissecação ativa provocada pelas bacias de recepção de águas dos vales de dois pequenos cursos de água: o *Aclimação* e o *Cambuci*. Ali, como em algumas áreas do *Sumaré*, as cabeceiras dos pequenos córregos regionais entalham uma área de arenitos e argilas, entremeados por potentes crostas limoníticas. O entalhamento lateral perde projeção, mais uma vez, em face do entalhamento vertical.

Torna-se necessário assinalar que, na *vertente do Pinheiros*, muito embora existam colinas em vias de isolamento próximo de antigos esporões contínuos, não se observa um festonamento tão pronunciado dos altos rebordos do Espigão Central. As bacias de captação de águas, engastadas nos flancos superiores do divisor, são muito menos ramificadas. Os afluentes do Tietê foram mais ativos no entalhamento vertical do que no entalhamento lateral, ao passo que os afluentes do Pinheiros esculpiram formas mais homogêneas, conseguindo equilibrar o entalhamento dos talvegues com os processos de alargamento das vertentes dos espigões secundários. Cumpre notar que a capacidade de erosão regressiva dos afluentes do Tietê (tais como o *Anhangabaú*, o *Saracura*, o *Pacaembu* e o *Água Branca*) é muito maior do que a potência de expansão remontante das pequeninas rêdes hidrográficas dos afluentes do Pinheiros.

Só excepcionalmente restaram ligeiros esporões ou altas colinas semi-isoladas nos flancos do Espigão Central. Constituem exceções, que se explicam pela maior resistência das rochas, as colinas onduladas e os espigões secundários, de rampa suave, existentes entre *Cerqueira César* e a extremidade WNW do divisor Tietê-Pinheiros. Algumas crostas limoníticas, alternadas com camadas de areias e argilas, exis-

tentes no tampo das suaves elevações regionais, explicam suficientemente o porquê da permanência dessas formas do relevo local.

Sob o ponto de vista rigorosamente genético, a variedade das formas de detalhe dos altos rebordos do Espigão Central é explicada pela associação das forças erosivas, a saber: 1) ravinamento pelos lençóis de água de escoamento concentrado; 2) entalhamento fluvial remontante das pequeninas e múltiplas bacias de recepção de águas; 3) estímulo das sucessivas retomadas de erosão cíclicas, peculiares ao conjunto do entalhamento fluvial regional.

Convém lembrar que os esporões e altas colinas semi-isoladas dos rebordos do Espigão Central sempre apresentaram sérios problemas à estrutura dos bairros. Constituindo formas de relevo vigorosas e movimentadas, no quadro geral das colinas paulistanas, tais áreas foram motivo de grande dificuldade para a ocupação urbana e fator de descontinuidade no processo de expansão dos bairros. Apenas os patamares tabulares das altas esplanadas dos esporões mais próximos da área central da cidade viram-se incorporados à área efetivamente urbanizada. Os sulcos profundos das ravinas e dos pequenos vales, responsáveis pelo festonamento dos esporões, restaram como espaços desocupados e terrenos baldios, como se fossem verdadeiras "clareiras", de fundos de quintais e vegetação secundária, no meio do casario compacto da metrópole.

Nos derradeiros 20 anos, tais áreas acidentadas, principalmente as que se acham mais próximo do Centro, vêm sendo recuperadas, através de uma urbanização caprichosa e moderna. Enquanto a porção média dos vales favoreceu o traçado de sinuosas avenidas asfaltadas e arborizadas, as ladeiras das vertentes e, até mesmo, os abruptos dos altos esporões foram urbanizados, por meio de alamêdas e ruas de traçado elíptico ou circular, que acompanham, grosso modo, as curvas de nível das encostas. As altas colinas do vale do Pacaembu exemplificam bem esse tipo de adaptação local da estrutura urbana a um caso particular de forma de relevo; e o sucesso dessa solução deu margem a uma proliferação do mesmo estilo de urbanização para outras áreas de colinas similares, na região paulistana.

Nos pontos de concentração da drenagem, situados nas áreas de transição entre as bacias de captação de águas e os



*Paisagem urbana das altas vertentes do vale do Pacaembu. — Note-se a adaptação da estrutura urbana ao relevo. (Foto Ab'Sáber, 1952).*

primeiros trechos dos canais de escoamento (onde, outrora, existiam, freqüentemente, lagoas ou “tanques”, devidos a barragens artificiais), existem hoje largas praças circulares, que facilitam o escoamento do tráfego, além de outros elementos particulares de urbanização e aproveitamento de espaços. O *Estádio Municipal do Pacaembu* constitui um dos elementos da cidade cujo sítio foi hábilmente aproveitado pelos urbanistas paulistas; encontra-se êle alojado num desvão das cabeceiras de modesto córrego existente entre as altas colinas e esporões da Consolação e do Araçá; sua forma em U possibilitou o aproveitamento das vertentes elevadas, que passaram a servir de arrimo natural para a construção das arquibancadas.

### *Os patamares e rampas suaves dos espigões secundários vinculados ao Espigão Central*

As plataformas interflúvias secundárias, esculpidas a partir dos altos rebordos e esporões do Espigão Central, descaem para os vales principais da região de São Paulo, através de uma série de patamares relativamente planos e rampas de declive ligeiro. Alternam-se, desta forma, ao longo dos es-

pições secundários que se vinculam ao Espigão Central, plataformas planas descontínuas e diversos degraus de ruptura de declive. Trata-se de altos níveis intermediários, nem sempre bem definidos e, por essa razão mesma, de difícil discriminação geomorfológica. Embora não muito típicos, podem ser considerados como formas de relêvo aparentadas aos "strath terraces".

Entre as cotas de 750 e 800 m, existem dois ou três níveis desse tipo, mormente na vertente do Tietê, numa área contígua à parte central da cidade. Na vertente do Pinheiros, tais acidentes são muito menos característicos, restringindo-se a altos "ombros" de erosão ou a esporões intermediários mal definidos.

O fato de não haver correspondência exata entre os dois flancos do Espigão Central, no que se refere aos níveis desses altos patamares planos, cria uma *dessimetria geral* no perfil das duas vertentes. Enquanto, na vertente do Tietê, os patamares escalonados possuem uma extensão e um espaçamento razoáveis entre si, na vertente do Pinheiros tais acidentes ficam reduzidos a suaves irregularidades das ladeiras. As razões dessa *dessimetria* são, provavelmente, as mesmas que explicam a inexistência de esporões festonados ao longo dos altos rebordos do Espigão Central, na vertente do Pinheiros.

Na *vertente do Tietê*, onde os níveis dos altos patamares são mais bem definidos, o retalhamento fluvial recente foi mais pronunciado. Os vales dos pequenos afluentes do Tietê e Pinheiros encaixaram-se de maneira contínua, estimulados pelos freqüentes abaixamentos cíclicos dos níveis de base regionais, criando sulcos bem marcados, paralelos e perpendiculares ao eixo do divisor Tietê-Pinheiros.

Um fato importante a salientar é que os patamares escalonados dos flancos do Espigão Central são tanto mais extensos e mais espaçados quanto mais baixos e próximos da calha dos vales principais; isto se dá porque o médio vale dos afluentes corresponde a uma área de concentração de drenagem, que se comporta como simples "canal de escoamento" para as inúmeras "bacias de recepção" de águas dendríticas, encaixadas profundamente nos altos rebordos do Espigão Central. Sendo menos densa a drenagem que atravessa os patamares mais baixos, devido à gradual concentração da rede hidrográfica, foi também muito menor a dissecação dos baixos

níveis intermediários, a despeito das sucessivas retomadas de erosão, que se fizeram sentir. O alargamento dos patamares culmina no nível tabular de 740-745 m, que vai merecer, de nossa parte, uma atenção especial.

Os patamares escalonados paralelos aos flancos do Espigão Central, na vertente do Tietê, possuem de 200 a 400 m de extensão lateral, em média, sendo interrompidos de espaço a espaço pelas cabeceiras dos vales recentes, que os seccionaram. Idênticamente, a extensão no sentido do eixo dos espigões secundários varia de 200 a 400-500 m, com interrupções, por meio de degraus e rampas de rupturas de declive não muito acentuadas.

Quem observa as abas do Espigão Central, na vertente do Tietê, através do perfil do leito das ruas paralelas à Avenida Paulista, percebe bem tal problema. Ao passo que a citada avenida foi construída em um plano quase absoluto, as ruas que lhe são paralelas possuem um perfil bastante ondulado. Não é só: pode-se notar que, em certos pontos, as ruas paralelas perdem sua continuidade, em virtude da interrupção ocasionada pelos sulcos profundos das cabeceiras dos vales do Anhangabaú, Saracura e Pacaembu. Outras estruturas de quarteirões e arruamentos, no passado e no presente, apareceram em tais áreas.

Na vertente do Pinheiros, as ruas paralelas à Avenida Paulista, salvo poucas exceções, são mais contínuas e possuem um perfil menos acidentado.

Desde fins do século XIX e primeiro quartel do século atual, os patamares e rampas escalonados das abas do Espigão Central, na vertente do Tietê, tiveram grande importância como elementos preferidos para a localização de *bairros residenciais*. Acompanhando o eixo das radiais que demandaram o Espigão Central, através dos espigões secundários, multiplicaram-se os bairros dessa categoria: Liberdade, Bela Vista, Consolação, Higienópolis, Perdizes, etc.

### *As colinas tabulares do nível intermediário principal*

O nível intermediário mais bem definido e mais constante, existente no quadro de relêvo do sítio urbano de São Paulo, é o de 740-745m. Aparece tanto na vertente do Tietê como na do Pinheiros, diferindo apenas no que concerne a detalhes esculturais. Trata-se de largas colinas e patamares

de colinas, de dorso tabular ou ondulado, dissecadas por uma rede não muito densa de pequenos afluentes paralelos dos rios principais. O nível geral dessas colinas gira em torno de 735-750 m e corresponde ao da *Praça da República*, do “*Triângulo*”, do *Jardim América*, do *Jardim Europa*, da *Vila Nova Conceição* e ao de *Santo Amaro*. O termo médio das altitudes dominantes é a cota de 745 m.

Quem primeiro atinou com a identidade altimétrica existente nas duas áreas de colinas dos flancos do Espigão Central parece haver sido o historiador AFONSO A. DE FREITAS. A título de documentação, aqui transcrevemos as observações de sua lavra, sobre o assunto :

“Não deixa de ser interessante o confronto das altitudes das vias públicas da bacia do Pinheiros com as do planalto (sic) e, se o fizermos, encontraremos, na Rua Groenlândia, esquina das Ruas México e Venezuela ; Rua México, esquina da Costa Rica ; Rua Canadá, esquina da Avenida Brasil ; Rua Colômbia, esquina da Peru ; Rua Panamá, esquina da Peru, etc., tôdas do bairro Jardim América, à altitude de 740 metros, igual à do Largo de São Bento e aproximada à da Rua Conceição, esquina da Washington Luís (740,117) ; da Rua General Osório, esquina da Santa Ifigênia (740,267), etc. ; ainda no Jardim América, encontramos a Rua Colômbia, na esquina da Rua Honduras ; a Avenida Estados Unidos, em seu encontro com a Rua Argentina ; e as Ruas Antilhas e Uruguai, na altitude de 745 metros, correspondente à altitude da rua 15 de Novembro, esquina da Rua do Tesouro (745,257) e superior às do Largo do Paissandu, que acusa em sua parte mais elevada a de 742,847 ; da Rua Aurora, entre as Ruas Conselheiro Nébias e Triunfo, que varia de 744,827 e 740,317 m, e também à do Largo dos Guaianases, que acusa a de 743,857 m na esquina da Rua General Rondon e a de 744,487 na da Duque de Caxias.” (2)

Trata-se, evidentemente, de uma identificação altimétrica cuidadosa e pioneira. Apenas faltou uma tentativa de explicação sobre a gênese possível dos dois níveis de colinas, o que apresentamos no presente capítulo.

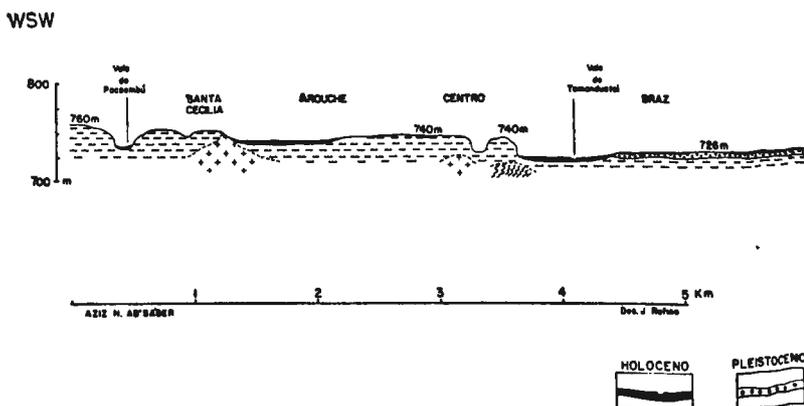
É fácil observar-se que, no conjunto da região de São Paulo, as colinas intermediárias de 740-745 m constituem um nível de terraceamento antigo, ligado à calha-eixo dos vales do Tietê e do Pinheiros. Daí a curiosa disposição das colinas tabulares suavizadas desse nível, nas abas inferiores da plataforma interfluvial Tietê-Pinheiros. Ao passo que os altos patamares foram excessivamente retalhados, rebatidos e masca-

(2) FREITAS (Afonso A. de) — *Dicionário Histórico, Topográfico, Etnográfico ilustrado do Município de São Paulo*, Gráfica Paulista, tomo I, pág. 111, São Paulo, 1929.

rados pelas sucessivas interferências das retomadas de erosão cíclicas, o nível de 740-745 m, por ser um dos mais recentes e, ao mesmo tempo, um dos mais extensos, ficou mais bem definido e conservado no mosaico dos níveis que seccionam o quadro geral das colinas paulistanas. Por outro lado, é uma *superfície de terraceamento*, marcadamente tabular, que interessa a quase tôda a Bacia de São Paulo, dada sua generalização ao longo dos vales principais. Em outras palavras: não é êle apenas um nível ligeiramente inscrito e mal definido nas abas do Espigão Central; muito pelo contrário, é um legítimo nível de terraceamento extensivo a uma boa porção do alto vale do Tietê.

Não se conferiu, ainda, às colinas de 740-745 m o título de *terraços fluviais* apenas por uma razão: na fase atual, após intenso retalhamento, as colinas do referido nível foram incorporadas maciçamente à topografia geral das colinas pliocênicas, tendo sido removidos quase todos os testemunhos sedimentários dos terraços antigos. Trata-se de verdadeiros "assoalhos" de terraços antigos, desnudados completamente de seus depósitos aluviais primitivos e remodelados ativamente pelos epíclis erosivos mais recentes. Na nomenclatura geomorfológica norte-americana, de caráter extremamente prático, tais formas de relêvo ligadas geneticamente a processos de terraceamento antigos, não mais documentados por capeamentos aluviais, receberiam a designação de "strath terraces".

A gênese dêsse nível intermediário ("strath terrace" de 740-745 m) das colinas paulistanas deve estar ligada a uma longa parada de erosão, que redundou no estabelecimento de vastas calhas fluviais, próximas da área de confluência do Tietê e do Pinheiros. Tais planícies de soleira antigas, recobertas possivelmente por aluviões finas, foram posteriormente sujeitas a um rejuvenescimento rápido, que rebateu os talvegues para 20-30 m abaixo do nível anterior. Durante o reentalhamento, os rios Tietê e Pinheiros, na forma de um leque que se abre tendencialmente, sofreram uma deriva gradual para os lados externos do ângulo geral de confluência. Tal fato teria ocasionado, por sua vez, obrigatoriamente, o aumento dos espaços planos e contínuos nos lados internos daquele ângulo, ao mesmo tempo que criava uma dessimetria generalizada nas calhas dos dois vales. A deriva para os lados externos do ângulo de confluência, por outro lado, ocasionou uma ligeira extensão para o curso dos pequenos rios e córregos procedentes dos espigões divisores em direção ao Tietê e ao Pinheiros. Até hoje, a drenagem regional reflete êsse fato: os afluentes da margem esquerda do Tietê possuem uma linha de concentração de canais de escoamento secundários, mais ou menos à altura dos pontos em que se iniciam as colinas tabulares do nível de 740-745 m; por outro lado, existem córregos mais curtos e mais recentes, possuidores de vales menos encai-



*Seção geológica da Penha às colinas centrais da cidade (745-750 m), os baixos terraços (725-728 m) e as fôsses desse corte; no que diz respeito às*

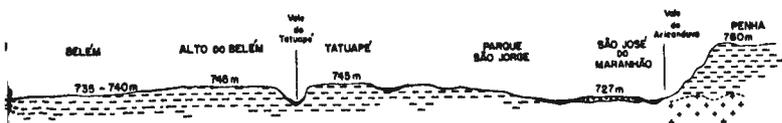
xados, que nascem nos sopés das encostas médias e têm como área geográfica exclusiva, apenas, a dos terrenos pertencentes ao nível tabular — como é o caso do antigo ribeirão de Vila Buarque, cujas cabeceiras se encontravam à altura da colina sobre a qual foi construída a igreja-matriz da Consolação.

A retomada de erosão posterior à formação do nível tabular, aliada à ação de deriva lateral dos talvegues principais e à superimposição forçada dos subafluentes “estendidos”, foi o responsável pela gênese da topografia atual da área central da cidade. Daí encontrar-se, num trecho relativamente próximo da calha do Tietê, um nível de colinas tabulares, de topografia bem marcada, sulcado por vales de perfis transversais acentuados e, de certa forma, juvenis (como os do Anhangabaú, do Tatuapé, do Pacaembu, etc.).

Cumprê recordar que, muito embora o nível tabular de 740-743 m esteja representado em ambas as vertentes do Espigão Central, é indiscutível que, na *vertente do Tietê*, é êle mais nítido e bem caracterizado. Ligeiras diferenças de estrutura e litologia, existentes nas duas áreas consideradas, além de outras desigualdades relacionadas com a potência de erosão dos pequenos subafluentes que descem das abas do Espigão Central, explicam suficientemente tais detalhes morfológicos.

De modo geral, as maiores diferenças existentes nos dois principais núcleos do nível tabular de 740-745 m ligam-se à presença ou

ENE



São Paulo. — Observem-se o nível das colinas tabulares principais. Há muito o que completar, ainda, ao longo da topografia do embasamento.

nao de depósitos aluviais recentes, sotopostos aos terrenos terciários. Na vertente do Pinheiros, certas áreas de concentração de minúsculos cursos, que desciam das abas do Espigão Central, favoreceram a deposição de cascalheiros, aluviões argilo-arenosas e solos turfosos de várzea no dorso das próprias colinas tabulares. No Jardim Europa, tal fato é bastante comum e muito conhecido dos construtores que ali operam; uma espessa camada de argila escura turfosa recobre quase toda a superfície da região, acobertando indiferentemente terrenos terciários e depósitos de cascalhos dos terraços fluviais pleistocênicos dos subafluentes do Pinheiros. Tal fato, porém, é uma anomalia determinada pela dificuldade de escoamento no nível tabular e pela excessiva concentração de canais em certos pontos do referido nível. Nas colinas tabulares suavizadas de Vila Paulista, Vila Nova Conceição, Indianópolis e Santo Amaro, o nível tabular torna-se bem evidente, separando-se nitidamente dos terraços fluviais dos subafluentes do Pinheiros, assim como do nível das planícies de inundação principais.

Preocupou-nos, sobremaneira, estudar as principais relações existentes entre o nível tabular de 740-745 m (nível do "strath terrace") e o nível dos terraços fluviais típicos ("fill terraces"), nos principais vales da região de São Paulo. Em quase todas as áreas pesquisadas, salientou-se sempre o fato de os depósitos de terraços estarem como que embutidos nos desvãos dos taludes das colinas intermediárias, através de uma separação bastante nítida, na maioria das vezes. Na vertente do Tietê, as colinas tabulares do nível de 740-745 m encontram-se elevadas de 15-25 m acima dos terraços fluviais



e planícies de inundação. Na vertente do Pinheiros, os depósitos de terraços dos subafluentes transgrediram em rampa suave pelas largas calhas secundárias, atingindo níveis excepcionais e anômalos, pois são encontrados até à cota de 740 m. Esse verdadeiro afogamento das calhas dos subafluentes, pelos depósitos de cascalhos pleistocênicos, deu origem a ondulações suavíssimas, através de uma área de alguns quilômetros quadrados. Realmente, à altura da Avenida Brasil, as colinas tabulares suavizadas do nível de 740-745 m deixam de apresentar qualquer retalhamento análogo ao da vertente do Tietê, para se comportarem como um segundo nível de baixadas sobrelevadas, extensivamente capeadas por solos turfosos de várzeas recentes. O embasamento pliocênico, que sustenta os depósitos quaternários, só muito raramente pode ser observado. Todavia, condições bem diferentes são observadas à altura de *Vila Paulista* e *Vila Nova Conceição*: ali, como ao longo das colinas da Estrada Velha de Santo Amaro, voltam a se definir as colinas tabulares suavizadas do nível de 740-745 m, retalhadas de espaço a espaço (500 a 1 000 m) por pequenos vales, apresentando-se os depósitos de cascalhos e aluviões pleistocênicos apenas reduzidos a estreitas línguas, que acompanham os vales em certos trechos.

Os conhecimentos a respeito da estrutura e da seqüência de estratos das colinas do nível tabular de 740-745 m são satisfatórios apenas no que se refere às colinas da *área central da cidade*. Inúmeras foram as sondagens realizadas pelo I.P.T. e por organizações particulares, na região tabular das colinas que se estendem desde a margem esquerda do Tamanduateí até à margem direita do Pacaembu. Trata-se de uma área que cobre e ultrapassa a área dos dois núcleos do Centro da cidade. Foram as exigências de ordem técnica, derivadas da construção de arranha-céus, que possibilitaram um conhecimento razoável do subsolo regional.

Os perfis das sondagens e as seções geológicas minuciosas, elaborados pelos técnicos do I.P.T., na base de sondagens selecionadas (3), revelam-nos grande variedade de estratos e diferenciação de "facies", quer em relação aos perfis transversais, como no referente à distribuição espacial dos sedimentos. Alternam-se camadas de areia, argilas e siltes, de diferentes espessuras e marcada descontinuidade horizontal. Por outro lado, as areias incluem leitos de argilas e os depósitos argilosos

---

(3) VARGAS (Milton) e BERNARDO (G.) — *Nota para o estudo regional do solo do centro da cidade de São Paulo*, em "Revista Politécnica", n.º 149, Outubro de 1945, São Paulo.

incluem leitos de areia, o que faz suspeitar a dominância local de "facies" flúvio-lacustres sôbre os "facies" lacustres ou fluviais puros. Entre as cotas de 720 e 730 m, as camadas de argilas reduzem-se em espessura, de acôrdo com a profundidade, perdendo definitivamente continuidade e transformando-se em simples lentes, na massa espessa de sedimentos arenosos que passam a dominar.

Trata-se de uma estratificação muito mais variada que a dominante dois quilômetros para o Sul, no Espigão Central, à altura do túnel da Avenida Nove de Julho, conforme foi observado pelo Eng.º MILTON VARGAS, do I.P.T. Tal variedade, mormente na colina do "Triângulo" tradicional, é muito grande, acarretando sérios problemas em relação às fundações dos grandes edifícios ali concentrados.

As perfurações e sondagens feitas em centenas de pontos, ao longo do nível tabular de 740-745 m, constituem um excelente documentário sôbre as seqüências stratigráficas e as posições altimétricas do embasamento de rochas antigas, que serve de assoalho para as camadas de São Paulo, nessa área da bacia. Rochas graníticas e gnáissicas do embasamento cristalino, alteradas por decomposição recente e profunda, foram encontradas a diversos níveis na região e, até mesmo, à flor da terra (como pudemos observar em afloramentos à Avenida Angélica, entre a Praça Marechal Deodoro e a Alamêda Barros, a 740 m). O térmo médio das profundidades onde se encontra o assoalho pode ser calculado em tórno das cotas de 680-710 m, aproximadamente, tudo indicando que a topografia pré-pleiocênica fôsse bastante acidentada e irregular, no local. Lembramos, ainda, que as plataformas planas do nível tabular, tais como as do setor mais recente da área central da cidade (Praça da República, Rua Barão de Itapetininga, Avenida Ipiranga, Avenida São João), escondem e fossilizam uma topografia pré-terciária extremamente movimentada nos detalhes do relêvo.

Tôdas essas constatações, além de nos sugerir idéias de caráter geomorfológico e paleogeográfico sôbre a região de São Paulo, servem para mostrar, claramente, ainda uma vez, o papel desempenhado pelas camadas de São Paulo (particularmente as que formam o nível tabular) na criação de espaços propícios à urbanização, nesse recanto do Planalto Atlântico.

A importância do nível intermediário de 740-745 m, para o sítio e para a estrutura urbana da cidade, sem dúvida é das maiores. A Capital paulista nasceu sôbre uma das colinas pertencentes a êsse nível, por sinal que uma das mais irregulares e estreitas das que constituem o quadro das colinas tabulares regionais. Por outro lado, a primeira expansão da cidade fêz-se em direção à colina vizinha, situada além do vale do Anhangabaú, a qual representa uma das extensões maiores

e mais típicas daquele nível (área compreendida entre a Praça da República, a Avenida Duque de Caxias, Estação da Luz e Praça Ramos de Azevedo).

Os mais sérios problemas de estrutura urbana e de circulação interna, existentes com relação às colinas do nível tabular, referem-se aos vales e às ladeiras das vertentes; isto porque os vales, incisos a partir da plataforma tabular intermediária, se encaixaram pronunciadamente, de 15 a 20 m, criando uma topografia localmente movimentada em face do organismo urbano que se lhe justapôs. Tal fato é particularmente sensível na área do primitivo sítio urbano, que compreende o ângulo interno da confluência do Tamanduateí com o Anhangabaú. Daí a presença de ladeiras, viadutos, escadarias, túneis e avenidas de fundo de vale, para resolver os inúmeros problemas de circulação urbana das porções centrais da cidade. Tôda a suntuosidade urbanística, que estamos acostumados a ver no Centro de São Paulo, nas imediações do vale do Anhangabaú, deriva de soluções engenhosas, de que se lançou mão para restaurar, ainda que parcialmente, os planos de continuidade da superfície tabular tão retalhada pelos ativos sub-afluentes da margem esquerda do Tietê.

No conjunto do organismo urbano atual, porém, pode-se dizer que os mais diferentes tipos de planos de ruas e de estruturas urbanas têm sido ensaiados, ao longo das colinas do nível tabular de 740-745 m. Realmente, nas áreas menos retalhadas pelos vales afluentes do Tietê e do Pinheiros, todos os estilos urbanísticos, formas de arruamentos e estruturas de bairros têm sido experimentados, sem maiores complicações impostas pelo relêvo. As variações e as preferências têm variado ao sabor das diversas e sucessivas vagas de estilos dominantes, em cada época.

No primeiro arruamento de bairros planejados (como é o caso de Campos Elísios), dominou o reticulado clássico dos quarteirões, cujas ruas se cortam em ângulo reto. Uma enorme diferença distingue essa solução pioneira das realizações posteriores, levadas a efeito nas áreas em que aparecem os "bairros-jardins": Jardim América, Jardim Paulista, Jardim Europa, Vila Paulista, etc., onde passou a dominar, extensivamente, o sistema de alamêdas e ruas recurvas, de estrutura inorgâ-

nica e labiríntica, pontilhada de espaços ajardinados. De modo geral, pode-se dizer que todos os espaços do nível tabular das duas vertentes do Espigão Central já foram absorvidos pelo casario da cidade. Restam, apenas, uns poucos espaços loteados e arruados, mas não construídos, na direção de Santo Amaro. Na direção da Penha, tôdas as colinas dêsse nível apresentam-se, de há muito, preenchidas por bairros industriais e residenciais, o mesmo podendo ser afirmado com relação à área da Lapa.

### *As baixas colinas terraceadas*

Trataremos, agora, de reduzidos e descontínuos baixos “strath terraces”, existentes em áreas contínuas aos terraços fluviais típicos ou “fill terraces”. Traduzem-se, no relêvo, através de colinas de declives muito suaves, geralmente pouco extensas, constituídas por terrenos consistentes e enxutos, retalhados ligeiramente pelos baixos vales dos afluentes do Tietê e do Pinheiros. Dispostas, aproximadamente, entre 730 e 735 m, possuem uma estrutura dominante de camadas pliocênicas, em oposição aos terraços típicos, constituídos de aluviões e cascalheiros referenciáveis ao pleistoceno.

Sob o ponto de vista genético, trata-se de porções laterais ou centrais das áreas que foram interessadas pela cobertura sedimentar do terraceamento pleistocênico, posteriormente aliviadas, total ou parcialmente, das delgadas capas de sedimentos finos, que provavelmente as recobriam. Assim sendo, constituem verdadeiros “assoalhos” mais salientes da antiga capa sedimentária aluvial dos terraços típicos. A desnudação das aluviões antigas e a moderada fase de escultura recente transformaram essas seções antigas, do embasamento dos terraços típicos, em ligeiras extensões de baixos “strath terraces”. Referimo-nos a êles com insistência porque a falta de consideração dêsse tipo de acidente pode redundar em dificuldades de interpretação para certas áreas de relêvo, contíguas aos terraços fluviais documentados por linhas de seixos e capas de aluviões antigas.

Um bom exemplo de pequena região, onde tais baixos “strath terraces” estão representados, é o bairro do *Itaim*, entre Vila Nova Conceição e o Jardim América, na vertente do Pinheiros. Trata-se de uma área relativamente plana e baixa (730-735 m), completamente livre das inundações do

rio Pinheiros e córregos vizinhos. Dominam, ali, camadas de argila e areias pliocênicas, podendo-se verificar com facilidade a presença de pequenos taludes e rampas suaves, na transição entre as colinas regionais e os terraços fluviais e planícies de inundação, que circunscrevem a região. Em pontos raros, observam-se, ainda, ligeiros e muito delgados testemunhos dos seixos e aluviões, que capeavam o terreno. Nota-se, imediatamente, que tais horizontes adelgaçados de cascalheiros transgrediram gradualmente dos terraços fluviais típicos para o nível do "strath terrace".



*Baixo terraço fluvial do vale do Tietê (margem esquerda), entre Vila Maranhão e o Parque São Jorge. — O terraço é mantido por um lençol de cascalho miúdo, de quartzo e quartzito, dotado de aproximadamente 1m de espessura. (Foto Ab'Sáber, junho de 1951).*

Ocorrências de acidentes geomórficos análogos podem ser encontradas na *zona de transição* entre os terraços do Brás e da Mooca com as colinas do Belênzinho e Alto do Pará. Nas proximidades da confluência do rio Aricanduva com o Tietê, no baixo *Parque São Jorge*, contíguo aos terraços fluviais de Vila Maranhão, reaparecem acidentes idênticos. Todavia, é na vertente direita do Pinheiros, nas áreas de transição entre as colinas tabulares intermediárias e os primeiros trechos dos terraços e planícies da calha principal do vale, que tais acidentes são mais característicos e comuns, embora descontínuos e reduzidos em área.

Em *Vila Anastácio* existem baixas colinas terraceadas, muito bem aproveitadas pelo núcleo central do bairro. Tais colinas rasas estão entre 4 e 6 m acima do nível das planícies aluviais da região, salientando-se pelos seus terrenos firmes e enxutos, sempre a escapo de quaisquer inundações. Há trinta anos era grande o contraste entre a porção enxuta de Vila Anastácio e as planícies que a circundavam. Para a construção dos "Armazéns Gerais" tornou-se necessário aterrar grandes áreas contínuas ao terraço principal. Lembramos que, para se obter entulho para o aterramento das várzeas de Vila Anastácio, foi preciso destruir todo um outeiro granítico existente entre o Piqueri e as proximidades da ponte da E. F. Santos-Jundiaí (4).

As baixas colinas terraceadas, existentes entre a ponte de acesso ao bairro do *Morumbi* e a parte baixa de *Santo Amaro*, pertencem ao mesmo caso. Ali, o *Pinheiros* sofre um ligeiro estrangulamento, em relação à largura de sua planície aluvial, fato muito bem aproveitado para a construção da ponte e da estrada de ligação entre *Santo Amaro* e o *Morumbi*.

Essas diversas ocorrências de baixas colinas terraceadas, pôsto que muito descontínuas, mostram sua importância geográfica. Muitos bairros antigos da cidade tiveram o seu embrião de organismo urbano no dorso dêsses terraços de terrenos firmes e enxutos.

### *Os terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas*

Trata-se de baixas plataformas aluviais, relativamente enxutas, que ladeiam, de maneira descontínua, as principais baixadas da região de São Paulo. Os depósitos dêsses terraços são constituídos geralmente por aluviões sobrelevadas, de material arenoso ou argilo-arenoso, em que se incluem, quase invariavelmente, um ou mais horizontes de seixos de quartzo e de quartzito, pequenos e médios, parte rolados, parte frag-

(4) AS'SÁBER (Aziz Nacib) — *Geomorfologia da região de Jaraguá*, em *São Paulo*, em "Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros", vol. II (1947), pág. 32, São Paulo, 1952.

mentários. A distribuição de tais terraços, ao longo das calhas dos principais rios, possibilita sua correlação direta com o mosaico geral da hidrografia atual, salvo poucas exceções.

Os terraços fluviais dêste grupo filiam-se perfeitamente à classe dos chamados "fill terraces", devido à sua estrutura e composição aluvial. Encontram-se embutidos, 15 a 25 m abaixo do nível tabular intermediário das colinas pliocênicas paulistanas, embora elevados de 3 a 7 m acima das planícies de inundação do Tietê, do Pinheiros e de seus principais tributários.

Alguns *bairros industriais e residenciais* de classe média ou pobre, assim como grandes trechos das principais *ferrovias* que cruzam a cidade, justapuseram-se aos aludidos terraços. Por outro lado, o desenvolvimento da área urbanizada por sobre os mesmos ocasionou uma verdadeira camuflagem do sítio original, dificultando o estudo do relêvo e da estrutura.

Nos derradeiros quilômetros que precedem a confluência do Tietê com o Pinheiros, os terraços dos lados internos do ângulo de confluência apresentam-se com bastante evidência na topografia, a despeito de conformarem, na maior parte das vêzes, plataformas rasas descontínuas. A altitude média dos terraços fluviais, que ladeiam as grandes baixadas dos rios paulistanos, é de 724-730 metros.

Existem dois tipos de rebordos nos terraços fluviais do Tietê e do Pinheiros: 1) rebordos com terminação em rampa suave e progressiva; 2) rebordos com terminação em pequenos taludes. Tais formas de relêvo podem aparecer numa só área. Descobertos os taludes terminais dos terraços, através das diversas modalidades de perfis de rebordos, fica facilitada, sobremaneira, a verificação de sua extensão horizontal e suas relações com os fatos da geografia humana. Casos há em que os limites das áreas de construções urbanas se vêem determinados pelo talude dos terraços.

As áreas de confluência entre os rios principais e seus afluentes correspondem aos trechos em que os terraços fluviais ganham expressão topográfica e são suscetíveis de observações mais detidas. Dispondo-se, no terreno, sob a forma de pequenos ou extensos "funis", contínuos ou retalhados, os terraços espraiam-se, por alguns quilômetros quadrados, na zona de junção entre o baixo vale dos afluentes com as



*Baixo terraço fluvial da vertente esquerda do rio Pinheiros. — (Vila Nova Conceição, próximo à Estrada Velha de Santo Amaro). — No quadro menor, um aspecto do cascalho que mantém o terraço, composto de seixos subangulosos de quartzo e quartzito. (Foto Ab'Sáber, junho de 1950).*

grandes calhas dos vales principais. Nas margens de ataque dos rios atuais, os trechos dos terraços adquirem uma saliência muito maior, atingindo de 3 a 4 m de altura em relação às porções alagáveis das planícies adjacentes.

Dentro da área urbana, a maior extensão dos terraços fluviais típicos verifica-se no *Brás*, no *Pari*, no *Canindé* e na parte baixa da *Mooça*, zona de deposição preferencial, situada na área de confluência entre o Tamanduateí e o Tietê.

A separação entre os depósitos aluviais antigos dos terraços e os terrenos das planícies de inundação atuais faz-se de modo bastante nítido, mormente nos trechos onde os terraços são balizados pelos taludes já referidos. Por outro lado, os terraços encontram-se embutidos por entre os desvãos das baixas colinas de terrenos pliocênicos, através de uma discordância flagrante. Não é raro, porém, observar-se porções das camadas pliocênicas niveladas em relação aos depósitos dos terraços (caso dos baixos "strath terraces", do nível de 730-735 m). Diferenças de côr, facilmente perceptíveis, distinguem as exposições de terrenos pliocênicos em relação aos depósitos dos terraços: enquanto o solo das áreas pliocênicas tende para uma côr amarelada, creme-clara ou vermelha, os depósitos dos terraços apresentam solo escuro, cinza-claro ou cinza-escuro. Um horizonte relativamente espesso de seixos

rolados, cujos diâmetros variam entre 1 e 3 cm, serve de baliza, de modo quase invariável, para os terraços principais. Essa linha de seixos aflora nos taludes, nos poços, nos cortes de ruas ou estradas e nas valetas abertas pelo serviço público, testemunhando a extensão e a relativa homogeneidade dos depósitos dos terraços. Sua espessura varia entre 60 cm e 1,20 m, conforme os dados que pudemos obter no exame das ocorrências estudadas. Em alguns casos especiais, o número de leitos de cascalho é maior, a despeito de uma continuidade menos expressiva e uma ritimação apenas esboçada na seqüência dos afloramentos. Trata-se de depósitos de caráter nitidamente fanglomerático, o que pode ser constatado não só pela disposição dos sedimentos, como pela forma dos seixos fragmentários e mal rolados, que os compõem.

O único fato que cria complicações, na delimitação da área dos terraços, é a existência de *depósitos turfosos* holocênicos, que transgridem, indiferentemente, desde as planícies aluviais atuais até os terraços e sopés de colinas, recobrando e nivelando parcialmente extensas áreas pertencentes a formações diversas. Tal fato deve estar relacionado com os problemas da má organização da drenagem, na área dos terraços, planícies e baixas colinas, onde a falta de escoamento e a excessiva retenção de água favoreceram a formação de verdadeiros depósitos turfosos, pôsto que ainda longe de constituírem turfeiras propriamente ditas.

### *As planícies aluviais do Tietê, Pinheiros e seus afluentes*

Na terminologia popular paulistana são compreendidos pelo termo *várzeas*, todos os terrenos de aluviões recentes, desde os brejais das planícies sujeitas à submersão anual, até às planícies mais enxutas e menos sujeitas às inundações, existentes nas porções mais elevadas do fundo achatado dos vales.

Desta forma, as *várzeas paulistanas* são constituídas por alongadas planícies de relêvo praticamente nulo, formadas pelas aluviões holocênicas dos principais rios que cruzam a bacia de São Paulo. A montante da soleira gnáissica do morro de São João, em Osasco, e da pequena soleira representada pelo tabuleiro raso do terraço fluvial de Presidente Altino,

tais planícies aluviais recentes interpenetram-se pelo Tietê e Pinheiros e pelos baixos vales de seus afluentes principais, conservando uma largura não excedente de 3 km.

Trata-se de um conjunto de *depósitos aluviais* muito recentes, cuja gênese obedece às normas clássicas da sedimentação em planícies de inundação ("flood plains"); conjunto êsse que permaneceu embutido discretamente nos desvãos dos baixos terraços fluviais pleistocênicos e das colinas pliocênicas. Restaram, assim, tais planícies, como que preenchendo e colmatando extensivamente as irregularidades que por certo existiram no fundo da calha dos vales regionais, após a ligeira retomada de erosão epícíclica que criou os baixos terraços fluviais de 724-730 m. Os limites altimétricos, dentro dos quais estão compreendidas tais planícies, ficam balizados pelas cotas de 719 e 723 m, o que lhes dá uma amplitude altimétrica excessivamente modesta, nunca superior a 4 metros.

Prolonga-se o sistema de planícies aluviais paulistanas na área de interêsse para o sítio urbano metropolitano, desde a *Penha* até *Osasco*, através de uma faixa orientada de Leste para Oeste, perfazendo aproximadamente 25 km e conservando em todo êsse trecho a largura média de 1,5 a 2,5 km. As várzeas do Pinheiros, praticamente idênticas às do Tietê, perfazem 20 km, desde *Santo Amaro* até à confluência com o rio principal, conservando largura média de 1 a 1,5 km.



*A várzea do Tietê.* — A fotografia focaliza, no primeiro plano, a várzea do Canindé e a chamada Coroa. Ao fundo, as colinas de Santana e "vilas" satélites (Foto Paulo Florençano, 1952).

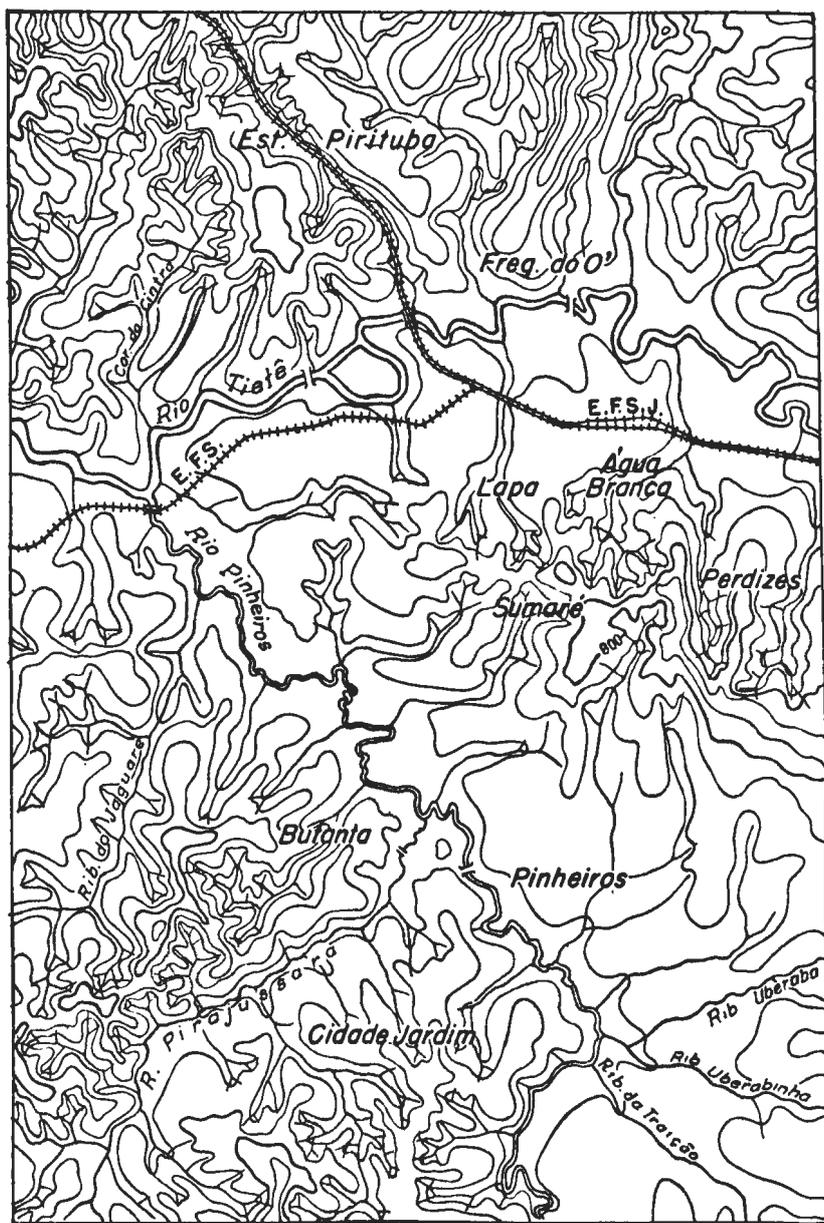
Todos os pequenos afluentes do Tietê e do Pinheiros, por sua vez, possuem tratos de várzeas, de menor largura, as quais são contínuas apenas em relação aos últimos quilômetros do baixo vale dos cursos de água a que pertencem. Para montante, perdem continuidade, estrangulando-se ou passando a constituir planícies alveolares de área restrita.

Dentro do sítio urbano da cidade, apenas o rio *Tamanuateí* apresenta planícies aluviais passíveis de serem comparadas com as dos rios principais. Pode-se mesmo dizer que suas várzeas (que se alongam de SE para NW, com um traçado, grosso modo, paralelo às do Pinheiros) ocupam, quanto à ordem de grandeza, o terceiro lugar entre as planícies aluviais paulistanas. Prolongam-se de *São Caetano* ao *Pari*, através de 16 km de planícies de 200 a 400 m de largura, as quais permanecem embutidas entre baixos terraços fluviais pleistocênicos e colinas pliocênicas.

Em se considerando o trecho varzeano que vai de Osasco às proximidades da Penha, assim como os primeiros quilômetros das várzeas do Pinheiros, a montante de sua confluência com o Tietê, é possível distinguir-se dois níveis altimétricos, imperfeitamente delimitados no conjunto das planícies aluviais paulistanas :

- a) Planícies de inundação, sujeitas apenas às *grandes cheias*, situadas entre 722 e 724 metros;
- b) Planícies de inundação, sujeitas a *inundações anuais*, situadas entre 719 e 721 metros.

As porções de planícies, que correspondem ao primeiro caso, são constituídas por alongadas e descontínuas faixas de terrenos aluviais mais enxutos, que permanecem a escapo das enchentes anuais. Trata-se das áreas menos encharcadas e relativamente mais elevadas das planícies holocênicas dos principais rios regionais, dispostas em níveis que oscilam entre 721 e 723 metros (área *Osasco-Penha*). Elas se elevam aos poucos, de Osasco para montante, possuindo, também, níveis um tanto mais elevados ao longo dos rios afluentes. Tais várzeas relativamente mais enxutas, colocadas no fundo do vale na forma de "firmes" descontínuos, diques marginais antigos ou atuais, assim como sob a aparência de rasos ter-



Topografia da região de São Paulo, na área de confluência dos vales do Tietê e Pinheiros (Fragmento extraído da "Fôlha de São Paulo", da Comissão Geográfica Geológica do Estado, 1889).

raços desprovidos de quaisquer taludes, separam-se nitidamente dos terraços fluviais típicos mantidos por cascalheiros ("fill terraces" de 724-730 m). Por outro lado, descaem em rampa quase imperceptível em direção às grandes várzeas sujeitas a inundações anuais. Apenas uma linha discreta de separação existe entre as porções anualmente alagadas e aquelas que estão sujeitas apenas às grandes cheias periódicas.

A canalização do Pinheiros e as obras de retificação do Tietê, aliadas à ação do sistema hidráulico criado pela "Light", destruíram o regime hidrológico antigo da região, contribuindo para diluir a separação entre os dois níveis de inundações das planícies regionais. Em muitos pontos, porém, ainda se podem observar os sinais da separação antiga, os quais tendem a ser destruídos por completo com as obras de urbanização em processo.

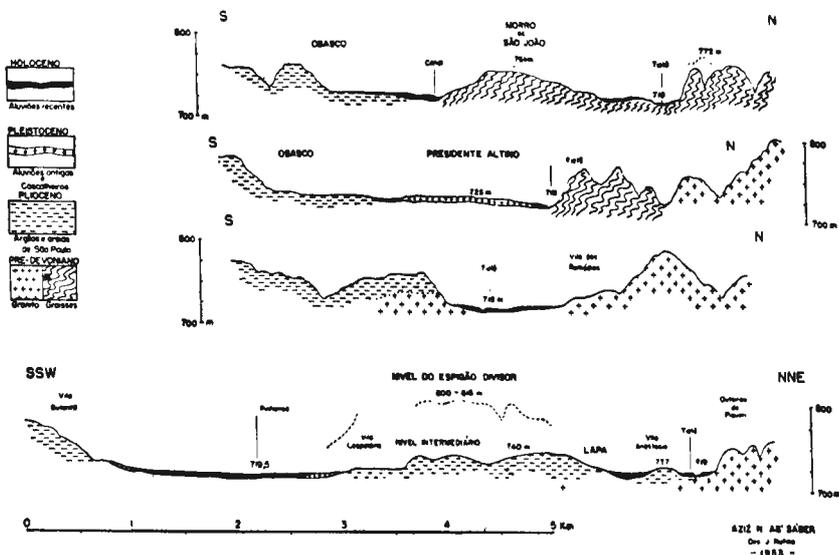
A constituição geológica dos depósitos das várzeas paulistanas equivale ao registro clássico das planícies de inundações de cursos de água que entalham formações cristalinas granitóides, sujeitas às condições climáticas e hidrológicas peculiares aos países tropicais úmidos. Grande é a massa de material quartzoso existente no seio das formações rochosas dos velhos *escudos*, fato que se traduz nas planícies aluviais por abundantes e extensas lentes de areias. Por outro lado, o material decomposto dos granitos, gnaisses e xistos argilosos é transportado seletivamente pelas enxurradas de águas calmas, durante todo o período de ascensão e declínio das águas de inundações. Acrescentam-se, desta forma, cunhas horizontais de sedimentos argilosos no entremeio das vastas áreas de sedimentos arenosos flúvio-aluviais dos diques marginais e canais fluviais.

Em conjunto, os *depósitos varzeanos* constituem o saldo de alguns milhares de anos de aluvionamento em canais fluviais, diques marginais, baixadas laterais, lagoas de meandros e feixes de restingas fluviais ribeirinhas. Atestam tais aluviões, por outro lado, uma longa história sedimentar em planície de inundações ocupada por cursos de água excessivamente divagantes. Apesar da caoticidade do acamamento observável segundo os perfis verticais, dominam as lentes e cunhas de areias sobre as argilas e os cascalhos. Tal dominância sensível das areias fluviais sobre os outros depósitos está ligada intimamente à natureza cristalina granítico-gnáissica das rochas das cabeceiras do Tietê e Pinheiros, assim como à apreciável porcentagem de areias existentes nos depósitos pliocênicos paulistanos.

Um aspecto de grande constância em tôdas as várzeas paulistanas é a presença de uma cobertura superficial de espesso *solo turfoso* escuro, o qual recobre extensivamente as baixadas mais enxutas da planície, transgredindo ligeiramente

até aos sopés mais suaves das colinas e atingindo eventualmente as zonas deprimidas dos terraços e níveis tabulares intermediários.

Tais zonas de solos fortemente turfosos atingem de 0,75 cm a 1,5 m de espessura, adelgaçando-se para os bordos da planície. Sob condições excepcionais de umidade do solo e superficialidade do lençol freático, foi possível formar-se até mesmo uma espécie de *turfa*, ainda impura e fortemente hidra-



Seções geológicas do vale do Tietê, a jusante de São Paulo, e dos vales do Tietê e Pinheiros, entre Butantã e Piqueri.

tada. Não se conhece, porém, na região de São Paulo, nada de semelhante às turfeiras do médio vale superior do Paraíba.

A espessura dos depósitos flúvio-aluviais das várzeas paulistanas varia de 3 a 7 m, em média, estando os mesmos assentados sobre gnaisse e granitos e, eventualmente, sobre terrenos terciários ou pleistocênicos. Como os dois principais rios de São Paulo, após as últimas retomadas de erosão epícíclicas, tenderam a abrir-se em leque, através de uma deriva tendencial para os lados da bacia sedimentar, eles encontraram em muitos pontos o embasamento granítico-gnáissico, passando a trabalhar diretamente em rochas duras nos talvegues.

Contrastando com o relêvo suavíssimo da planície aluvial, o assoalho que sustenta os terrenos holocênicos possui



*O vale do Pinheiros e sua planície de inundação. — A fotografia, tomada antes da canalização do rio, mostra-nos a cintura dos meandros divagantes, pouco atrativa para a urbanização, assim como a ocupação pioneira das várzeas mais enxutas e dos baixos terraços (margem direita do Pinheiros).*

inúmeras irregularidades de detalhe. Além da soleira local mais importante, situada em *Osasco* (morro de São João), existe uma série de outros pequenos travessões rochosos que alojam em seus intervalos seções de terrenos aluviais, caótica-mente acamados. Tais soleiras secundárias, freqüentes, sustaram sobremaneira o entalhamento vertical, auxiliando a extensão do aluvionamento, sendo comandadas pelo nível de base local da soleira gnáissica de *Osasco*.

Na base da ponte de *Vila Maria*, o leito de estiagem do Tietê deixa entrever as barras diaclasadas do granito *Pirituba*, enquanto em *Osasco* afloram pontas de gnaisses na soleira rochosa atravessada pelo rio, ao lado do morro de São João. Entre *Piqueri* e *Vila Anastácio*, por ocasião das vazantes, despontavam rochedos graníticos ao centro do rio. Mas é sem dúvida da *Penha* para montante, até *Itaquaquecetuba*, que afloram mais amiúde, no leito de estiagem do rio e em suas margens de ataque, alguns blocos de rochas graníticas ou gnáissicas, expostos pela ação de lavagem da correnteza do Tietê.

No rio Grande, no local onde se situa hoje a grande repêsa da "Light", encontrou-se o embasamento granítico, que, aliás, foi muito útil para a implantação da barragem,

feitura dos túneis e fixação da máquina da usina de reversão de águas ali instalada.

Grandes matacões de granito afloram no meio das aluviões da várzea do Tietê, em Vila Maria, ao longo de um baixo esporão vinculado à encosta do morro do *Jardim Japão* (cujo tópo é constituído por uma espessa coroa de terrenos terciários). Idênticamente, nas várzeas que circundam a colina da *Penha*, afloram matacões esparsos, que se destacam aqui e acolá nas planícies rasas dos fundos dos vales. Entre a *Lapa* e o *Piqueri*, no Tietê, assim como nas várzeas próximas do bairro industrial de *Jaguaré*, junto ao Pinheiros, existem alguns raros matacões pertencentes a soleiras rasas, praticamente encobertas e afogadas pela extensão do aluvionamento.

Os poços abertos nas várzeas mais elevadas revelam que o nível hidrostático está quase à flor da terra; após a abertura dos poços rasos, a água permanece entre 0,50 m e 1 m de profundidade. Trata-se, no caso, de uma água turva, impregnada de impurezas minerais e não potável. Nos terraços fluviais sustentados por cascalheiros, o nível hidrostático é bem mais baixo do que nas várzeas, atingindo de 2,5 m a 4 m de profundidade, sendo que a água é sensivelmente mais pura que a das várzeas.

Enquanto a cidade permanecia nas colinas e por elas se expandia nas mais diversas direções e planos altimétricos, as várzeas paulistanas mantiveram-se com uma história urbana muito modesta e marginal. Por muitos anos, foram uma espécie de quintal geral dos bairros encarapitados nas colinas. Serviram de *pastos* para os animais das antigas carroças que povoaram as ruas da cidade. Foram uma espécie de *terra de ninguém*, onde as mais diversas corporações militares da cidade fizeram seus exercícios bélicos. Serviram de terrenos baldios para o esporte dos humildes, tendo assistido a uma proliferação incrível de *campos de futebol*, de funcionamento periódico devido ao ritmo do clima e ao regime dos rios regionais. Durante as cheias, tais campos improvisados, que tão bem caracterizam grandes trechos das paisagens varzeanas, ficam com o nível das águas até ao meio das traves de gol e deixam entrever apenas as pontas dos cercados retangulares que limitam os campos. Mais do que isso, porém, as várzeas

serviram para o enraizamento dos primeiros *clubes* de beirário, aquêles mesmos que um dia se tornariam os grandes clubes de regatas e natação da cidade.

Em seus terrenos mais firmes, as várzeas asilaram grandes *chácaras*, de aparência pobre, e humildes *moradias* de trabalhadores que viviam do rio ou da própria terra varzeana. Proliferaram, desta forma, por tôda sua extensão, as *olarias* que ajudaram a construir a cidade. “*Portos*” de areia e *cascalho* pontilharam o dorso dos diques marginais dos rios, contribuindo com a porcentagem mais importante dos materiais de construção, que aos poucos foram empilhados nos arranha-céus da metrópole.

Os exploradores de areia removem a capa superficial de solos turfosos escuros, que não raro atinge de 1 m a 1,5 m de espessura, e descobrem a zona predominantemente arenosa dos depósitos flúvio-aluviais das várzeas. Inúmeras cicatrizes de antigas “caixas” de exploração de areias restam na paisagem, devido à exploração desregrada e itinerante dos preciosos materiais de construção. Por seu turno, os oleiros caçam as lentes de argilas que se entremeiam localmente às areias, na forma de extensas cunhas horizontais. Outras tantas cicatrizes, não tratadas, são acrescentadas à paisagem das várzeas dando-lhe uma desagradável aparência de labirinto de grandes buracos rasos, com águas empoçadas. Felizmente, estão proibidas tais explorações destrutivas dos terrenos varzeanos.

Contam-se nos dedos os embriões de *bairros* que ousaram enraizar-se em terrenos de várzeas. Núcleos pequeninos de casas, é verdade, foram instalados medrosamente além da linha dos limites máximos das grandes cheias, em zonas aluviais. Mas, de resto, até mesmo os quarteirões mais humildes dos bairros operários ficaram presos ao dorso dos terraços fluviais e baixas colinas terraceadas; fato que pode ser facilmente verificado tanto na *Vila Maranhão*, próximo à embocadura do Aricanduva, como no *Alto do Pari*, na *Barra Funda* e no *Bom Retiro*.

Recentemente, após as grandes mudanças artificiais provocadas no regime dos rios, alguns bairros ousaram penetrar nas áreas varzeanas do Pinheiros e do Tietê; mas permanecem engastados aos bairros que possuem sítios melhores, na forma de apêndices de extravasamento.

O bairro de *Vila Maria*, em sua porção baixa, é um dos poucos núcleos do organismo urbano paulistano, que nasceu e cresceu em pleno domínio das várzeas (nível de 721-723 m). Foi uma grande e triste aventura a história desse bairro, que escolheu mal o seu sítio urbano. Suas casas, ruas e modestas praças assentam-se sobre o solo turfoso escuro da superfície das várzeas. A umidade impregna o ambiente, mofando as paredes alvas das casas recém-construídas. Durante as chuvas, as ruas não calçadas ficam intransitáveis, enquanto as poucas, que tiveram a sorte de ser pavimentadas, ficam enlameadas e encharcadas devido ao mau escoamento das águas. Os canais de escoamento, laterais às ruas, ficam, durante as chuvas, permanentemente recobertos de água, que invade as calçadas. Por outro lado, os humildes moradores do bairro têm a péssima tradição de construir suas casas encostadas ao nível do chão, sem a menor adaptação às condições topográficas e hidrológicas do sítio que asila o bairro.

Em 1929, as grandes cheias do Tietê quase atingiram o paredão do morro de Vila Maria, isolando inteiramente o bairro em relação à cidade e obrigando uma parte de seus moradores a se servirem de canoas para circular por alguns trechos das primitivas ruas do bairro. Examinando-se, aliás,



O vale do Tietê, em fotografia tomada da Freguesia do Ó. — Note-se a grande área vazia de urbanização ao longo da calha aluvial do vale. Ao fundo, as colinas de Vila Pompéia, Sumaré e Alto da Lapa, extensivamente urbanizadas. (Foto Ab'Sáber, 1952).

as fotografias disponíveis sobre as cheias de 1929, nota-se que as águas alcançaram a quase todos os níveis das várzeas, ascendendo pelas rampas suaves dos tratos de planícies não sujeitos a inundações anuais. Percebe-se facilmente que, nos pontos onde existiam quarteirões sobre terrenos de várzeas, as águas atingiram o nível raso das ruas, na forma de canais, invadindo ou não o interior das residências. Os terraços fluviais mantidos por cascalheiros permaneceram completamente a escapo das grandes cheias, pôsto que, às vêzes, tenham ficado um tanto ilhados pela ascensão das águas ao longo dos córregos afluentes dos rios principais. Tais fatos nos indicam que teria sido necessário, desde o início, aterrar trechos laterais das várzeas, seguindo o nível do tôpo dos taludes dos terraços mantidos por leitos de cascalhos pleistocênicos. Por meio dessa medida, indicada pela própria evidência dos fatos, teriam sido evitadas muitas conseqüências desagradáveis ligadas às péssimas condições topográficas e hidrológicas das várzeas. A falta de previsão dos administradores, com relação a êsses fatos, corre, em grande parte, por conta da extraordinária rapidez do crescimento da cidade, que ultrapassou a tôda a capacidade de planificação e contrôle por parte dos podêres públicos municipais.

Foi o encarecimento do custo de vida e a valorização crescente e incontrolável do preço dos terrenos que determinaram a extensão dos bairros de colinas por diversos trechos das grandes várzeas. Mas, sempre, só foram incorporados aquêles tratos de planícies que, além de serem mais altos, eram contíguos ao corpo principal dos bairros preexistentes.

Atualmente, à medida que os serviços de retificação e canalização têm progredido, as várzeas têm sido invadidas por novos elementos urbanos: *moradias* esparsas, *blocos residenciais* populares, grandes *fábricas* isoladas, trechos de *auto-estradas* e, até mesmo, *parques* cenarizados por lagunas de várzeas. A Rodovia Presidente Dutra (em seu trecho do "Jardim Novo Mundo" até à Ponte das Bandeiras) de pronto acarretou um ciclo novo de valorização dos terrenos varzeanos, dando possibilidades à extensão do *loteamento*, sob novas bases econômicas e urbanísticas. Pressente-se uma grande transformação nas paisagens antigas das várzeas regionais.

As planícies aluviais paulistanas foram os primeiros elementos topográficos da região a ser utilizados para fins aeronáuticos. Nas várzeas, situadas entre a antiga Ponte Grande e o bairro de Santana, a 4 km ao Norte da porção central da cidade, foi construído o primeiro campo de aviação da cidade — o *Campo de Marte*. Por muito tempo, porém, o solo turfoso, fôfo e encharcado das várzeas, ao lado das extensas inundações anuais, dificultou as atividades aeronáuticas no local.

Quando se cogitou da construção do *aeroporto de São Paulo*, que viria fomentar extraordinariamente o desenvolvimento da aviação comercial da metrópole, escolheu-se outro sítio, inteiramente diverso, tanto sob o ponto de vista geológico, como sob o ponto de vista topográfico. Passou-se de uma área dos fundos das planícies aluviais (722-723 m), para uma esplanada tabular suavizada do nível mais elevado das colinas pliocênicas (790-810 m), localizada a SSW do bairro do Jabaquara, 10 km ao Sul da Praça da Sé: o *Aeroporto de Congonhas*.

Após a recuperação extensiva das várzeas, através dos serviços de retificação do Tietê e das modificações artificiais do regime do rio, impostas pelo sistema hidráulico da "Light", surgiram novas possibilidades para o aproveitamento das várzeas como campos de pouso. O antigo "Campo de Marte" remodelado, destinando-se apenas para as atividades de aeroclubes; enquanto isso, o Ministério da Aeronáutica construiu o grande Parque da Aeronáutica da 4.ª Zona Aérea, em plena planície aluvial, numa área contígua ao pequeno campo civil. Atualmente, grandes aviões podem pousar na pista militar do *Aeroporto de Marte*, um dos três maiores da cidade de São Paulo.

A *Base Aérea de Cumbica*, situada a ENE de Guarulhos, a 23 km do centro da cidade, possui suas pistas e hangares em áreas das várzeas do rio Baquirivu-Guaçu, pequeno afluente da margem direita do Tietê. Ali, enquanto os quartéis, edifícios de instrução e operações foram assentados em suaves colinas e terraços fluviais, a gigantesca pista internacional foi construída em trechos enxutos da própria várzea.

Note-se que essa vocação aeronáutica das planícies paulistanas está ligada menos à natureza de seu solo e subsolo do que às condições de sua topografia praticamente horizontal e à sua condição de terrenos baldios, extensos e baratos.

Por ora, resta-nos lembrar que, contrastando extraordinariamente com a densidade de ocupação urbana observável nos mais diversos níveis das colinas paulistanas, as planícies do Tietê e Pinheiros constituíram, até bem pouco, um dos elementos topográficos mais hostis à expansão da cidade. Tempo houve em que as linhas de limites entre as planícies aluviais e os sopés das baixas colinas e terraços fluviais marcavam, com exatidão surpreendente, as fronteiras entre a área efetivamente urbanizada e as áreas de baldios e brejais abandonados.

Os bairros e embriões de bairros que se formaram além-Tietê e além-Pinheiros sempre permaneceram isolados do corpo principal da cidade, não pela existência dos rios, mas principalmente pela presença das largas várzeas submersíveis e malsãs.

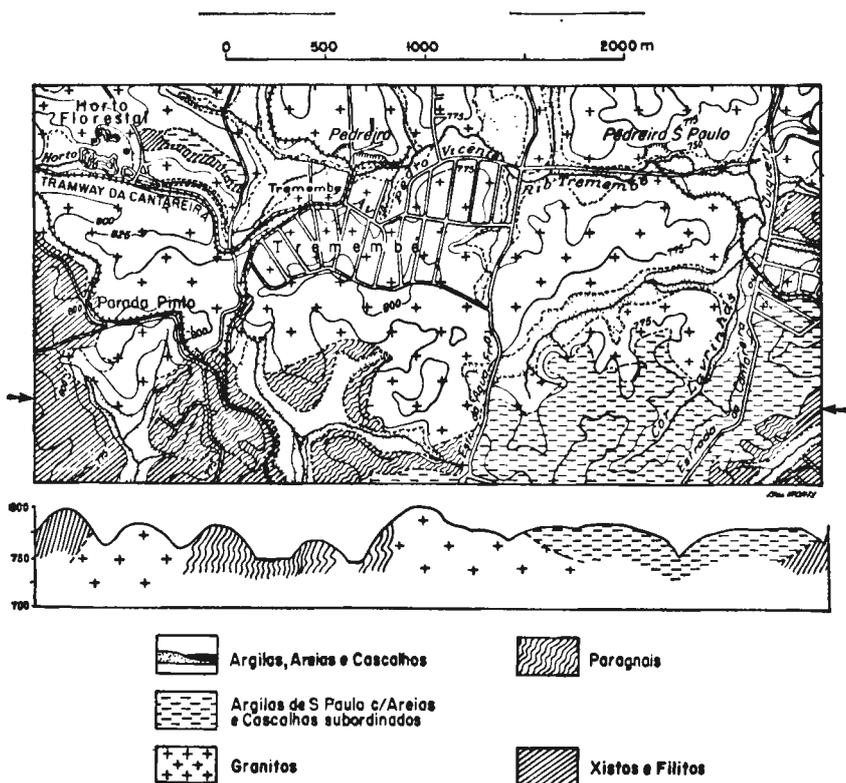
O corpo principal da Metrópole ocupou aos poucos quase todos os níveis de colinas do pequeno fragmento de planalto compreendido pelo ângulo interno de confluência Tietê-Pinheiros. Por outro lado, cedo extravasou pelos baixos terraços do Brás, Mooca e Pari, além da várzea do Tamanduateí, ganhando idênticamente as colinas suaves compreendidas entre esse rio e o Aricanduva e alcançando o pequeno núcleo satélite, constituído pela antiga Freguesia de Nossa Senhora da Penha. Restaram inteiramente isolados, por muito tempo, os diversos núcleos de bairros do ângulo externo de confluência Tietê-Pinheiros, divididos em dois agrupamentos distintos.

Desta forma, na história da formação dos grandes blocos do organismo urbano, as várzeas principais da região de São Paulo tiveram o importante papel negativo de verdadeiras *fronteiras naturais*. É, ainda hoje, podem ser observadas as conseqüências desse fato, através da existência de três blocos de bairros da Metrópole: os bairros de além-Tietê, os bairros de além-Pinheiros e os bairros de além-Tamanduateí. Desses três, apenas o terceiro agrupamento está sendo incorporado maciçamente à área principal do organismo urbano metropolitano.

Diferem inteiramente os esquemas de retificação e canalização aplicados aos dois principais rios da região de São Paulo. Enquanto o Tietê foi retificado ao longo do eixo central da planície, o Pinheiros foi canalizado ao longo da margem esquerda do vale, restando encostado à base dos outeiros e altas colinas que caracterizam aquela margem. Desta forma,

## ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO DO HORTO FLORESTAL E TREMEMBÉ

(Extr. do levant. geol. de Moraes Rego e Sousa Santos (1938))



*Esboço geológico da região do Hôrto Florestal e Tremembé (cf. Moraes Rego e Sousa Santos, 1938).*

no caso do Tietê, a planície principal será dividida ao meio pelo extenso canal de retificação, obrigando a esforços especiais de urbanização em relação aos terrenos ribeirinhos das duas margens. No caso do Pinheiros, ao contrário, foram recuperadas enormes áreas das planícies para a margem direita do vale, conseguindo ampliar-se a área dos espaços urbanos contínuos da principal zona residencial da cidade.

O importante a considerar é que, em ambas as planícies, se vão processar, dentro em breve, grandes obras de urbanização, representadas pela formação de novos bairros, construção de avenidas marginais, novos traçados ferroviários, e, sobretudo, uma verdadeira revolução para a circulação interna da metrópole paulista.

### *As colinas e outeiros de além-Tietê*

Formando um contraste generalizado com a vertente esquerda do vale, onde se escalonam baixos níveis terraceados, a vertente direita do Tietê é constituída por uma série de pequenos *outeiros* e flancos de altas *colinas*. Enquanto, na maior parte da margem esquerda do vale, se torna preciso caminhar vários quilômetros para atingir níveis superiores a 750 m, na vertente direita, logo após as várzeas, encontram-se íngremes ladeiras de acesso às colinas e outeiros dos espigões secundários do nível de São Paulo (790-810 m), vinculados à *Serra da Cantareira*. São bastante raros, sobretudo, os níveis intermediários e os níveis de terraços fluviais; na maioria dos casos, passa-se diretamente dos terrenos aluviais da planície rasa para as encostas das colinas e outeiros.

Geològicamente, a região representa as endentações setentrionais da Bacia de São Paulo, que aí se apresenta menos espessa e contínua. O embasamento pré-devoniano, representado por xistos e granitos, aparece, com frequência, na base dos vales e nos flancos das colinas, enquanto o seu tópo é coroado por coberturas sedimentares de espessura variável, remanescentes da extensão antiga dos depósitos pliocênicos. Não é raro faltar a cobertura pliocênica em algumas colinas e outeiros; em muitos casos, porém, pode-se dizer que um dia a cobertura, ainda que delgada, deve ter existido, mesmo porque os topos de alguns outeiros cristalinos estão em nível bem mais baixo que o dos testemunhos pliocênicos mais elevados da região.



*Altas colinas da margem direita do Tietê, em Santana (760-790m). — A despeito de se tratar da área mais urbanizada dos bairros de além-Tietê, há aí alguns espaços vagos, devido à forma e ao grau de inclinação das vertentes. (Foto Ab'Sáber, 1949).*



*Colinas de além-Tietê, entre Santana, Vila Camargo e Tucuruvi. — Urbanização crescente, porém irregular, ora adaptada à topografia, ora obedecendo aos modelos inorgânicos tradicionais. (Foto Ab'Sáber, 1952).*

Para o Norte, após as elevações da *Capela do Alto* e após pequenos trechos de vales subseqüentes, estabelecidos no contacto entre o cristalino e o terciário, alteiam-se os primeiros morros dos baixos esporões da *Serra da Cantareira*, maciço granítico que barrou a sedimentação terciária para o lado setentrional da bacia. No costado dos morros graníticos da zona pré-Serra da Cantareira, podem ser observados ombros de erosão, relativamente nítidos, que marcam o limite do nível de São Paulo, estabelecido durante a fase de peneplanização parcial plio-pleistocênica, que atingiu a bacia do Alto Tietê (5).

Através dos excelentes trabalhos de campo de MORAES REGO e SOUSA SANTOS (1938), possuímos uma documentação geológica e fisiográfica das mais completas a respeito das colinas e outeiros que se estendem desde a margem direita do Tietê até à Cantareira. Talvez seja essa a área mais estudada do sítio urbano da Metrópole, a despeito de ser a mais complexa, tanto sob o ponto de vista geológico, como geomorfológico.

Desde as altas colinas de Guarulhos e os outeiros e colinas da Casa Verde, a cobertura sedimentar pliocênica coroa o tôpo das elevações principais, suavizando o relêvo das porções altas e homogeneizando o nível geral da topografia (770-800 m). Em contrapartida, a base dos outeiros e altas colinas, em muitos casos, é constituída por terrenos graníticos ou

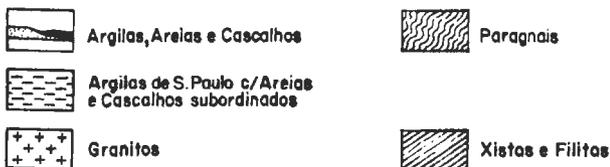
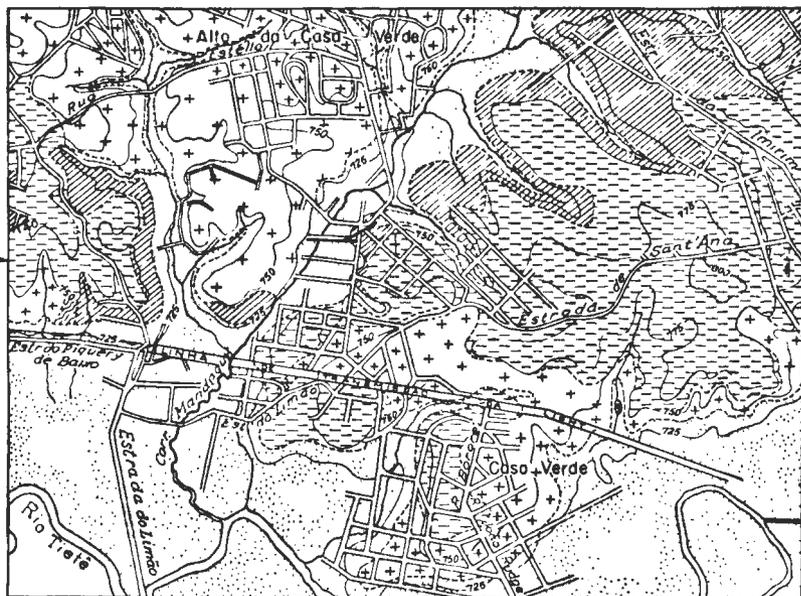
(5) AB'SÁBER (Aziz Nacib) — *Os terraços fluviais da região de São Paulo*, em "Anuário da Fac. de Fil. "Sedes Sapientiae", (1952-53), págs. 91-93, São Paulo, 1953.

## ESBOÇO GEOLÓGICO DO BAIRRO DA CASA VERDE E VIZINHANÇAS

(Extr. do levant. geol. de Moraes Rego e Sousa Santos (1938))

ESCALA 1:25.000

0 500 1000 2000 m



Esboço geológico do bairro da Casa Verde e vizinhanças.  
(cf. Moraes Rego e Sousa Santos, 1938).

xistosos, apresentando um modelado de vertentes bem mais heterogêneo e acentuado. Daí, dominar, para o conjunto, um relêvo de *morros baixos*, *outeiros* e *altas colinas*, irregularmente orientados em espigões secundários e sinuosos, vincula-

dos à Serra da Cantareira. São exíguas as planícies aluviais existentes no fundo dos vales que seccionam as colinas e os outeiros regionais, fato que concede uma importância ainda maior ao relêvo das colinas e outeiros como elementos essenciais dos espaços urbanos metropolitanos na região.

Se procurássemos anotar os conhecimentos de que se dispõe sobre a estrutura regional, desde Cumbica até a Freguesia do Ó e o Piqueri, obteríamos dados interessantes sobre a variedade do arranjo entre o embasamento pré-devoniano e a cobertura sedimentar pliocênica, na região. Em Cumbica, dominam colinas pliocênicas ao longo de toda a margem esquerda do Baquirivu-Guaçu, fato que se prolonga até às várzeas do Tietê, onde os terrenos terciários mergulham por sob as aluviões quaternárias. Já em Guarulhos, as vertentes dos outeiros e altas colinas são constituídas de gnaisses e granitos, possuindo encostas íngremes e bem marcadas. Apenas alguns testemunhos terciários, pouco espessos, capeiam o topo das altas colinas regionais. Na direção de Vila Maria, os sedimentos pliocênicos tendem a aumentar um tanto de espessura, deixando à mostra, apenas em um ou outro ponto, o embasamento pré-devoniano, ali constituído por granitos e eventualmente gnaisses. Da porção média do Morro de Vila Maria e Jardim Japão, destaca-se um baixo esporão para SSE, o qual é inteiramente granítico, deixando à mostra grandes matacões. Trata-se no caso de um dos raros representantes do nível de 740-745 m, na margem direita do Tietê. Entre Vila Guilherme, Vila Camargo e Santana, estende-se um dos principais pacotes de sedimentos terciários da margem direita do Tietê.

À altura da Casa Verde, apenas o topo central do outeiro que asila o bairro é constituído por pequenos e delgados testemunhos pliocênicos; o restante é constituído, apenas, por granitos que circundam toda a parte média e baixa dos outeiros e colinas regionais. Ali, também, enquanto o topo das altas colinas é relativamente plano e suave, as encostas dos mesmos são bem marcadas e movimentadas.

Das proximidades da Freguesia do Ó, na direção do Piqueri e Pirituba, estendem-se apenas granitos, através de uma sucessão de outeiros conjugados em sinuosos e baixos espigões, que se vão entroncar na zona pré-Serra da Cantareira. Nos altos dos morrotes, outeiros e altas colinas regionais os granitos estão sempre presentes em altitudes que oscilam entre 770 e 805 m; enquanto que o fundo dos vales próximos possuem exíguas planícies aluviais, grosso-modo oscilantes entre 725 e 730 m. Na maior parte dos casos, faltam os níveis intermediários no relêvo dessa área cristalina pertencente ao quadrante NW da região de São Paulo. Entretanto, é extremamente nítida a delimitação da superfície de São Paulo em face da zona pré-Serra da Cantareira, conforme se pode verificar nas proximidades da Vila Brasilândia, a 3 km a NW da Freguesia do Ó.

Desde *Guarulhos* até à *Freguesia do Ó*, o povoamento antigo dos outeiros e altas colinas de além-Tietê obedeceu surpreendentemente a um mesmo estilo. Quase todos os pequeninos núcleos, ali formados até ao século XIX, nasceram no tópo suave das primeiras colinas que se encontravam logo após as grandes várzeas do Tietê. Desta forma, aqui e ali se implantaram núcleos e povoados, em tórno de rústicas igrejas ou capelas, enquanto em outros pontos altos foram localizadas sedes de fazendas ou chácaras, pertencentes a moradores abastados da cidade. Sitiocas modestas, entremeadas de matas espêssas, existiam por tôdas as encostas e vales, até às proximidades da Serra da Cantareira.

Por muito tempo, exceção feita de *Santana*, os núcleos de povoamento situados a cavaleiro das altas colinas regionais permaneceram como aglomerados de casinholas e povoados modestíssimos, isolados entre si pelos vales afluentes da margem direita do Tietê e muito distantes da antiga cidade de São Paulo. Em relação a muitos dêsses povoados, o centro da cidade de São Paulo ficava à vista, de 3 a 5 km em linha reta, porém muito distante na realidade, devido aos caminhos irregulares, mal conservados e, principalmente, devido ao sistema vagaroso de transporte animal.

É curioso notar que todos os embriões de povoados de além-Tietê, na região de São Paulo, nasceram e se desenvolveram por três séculos à sombra do transporte animal, pertencendo inteiramente ao chamado *ciclo do luar*. Situados no tópo de íngremes colinas, só eram atingidos por animais de sela e de carga. Daí as abruptas ladeiras de acesso que, a partir das várzeas, se dirigiam para o cocuruto dos morrotes e altas colinas.

Aconteceu com a região o mesmo fato apontado por ROGER DION, com relação à Penha; passou-se ali do transporte animal diretamente para o transporte motorizado, herdando-se uma incômoda estrutura de ruas, pertencentes ao "ciclo do luar". É êsse fato que nos explica a existência daquelas incríveis ladeiras de *Santana* e da *Casa Verde*, que obrigaram os trilhos dos bondes elétricos a procurar traçados especiais para atingir o alto dos bairros ali formados no século atual.

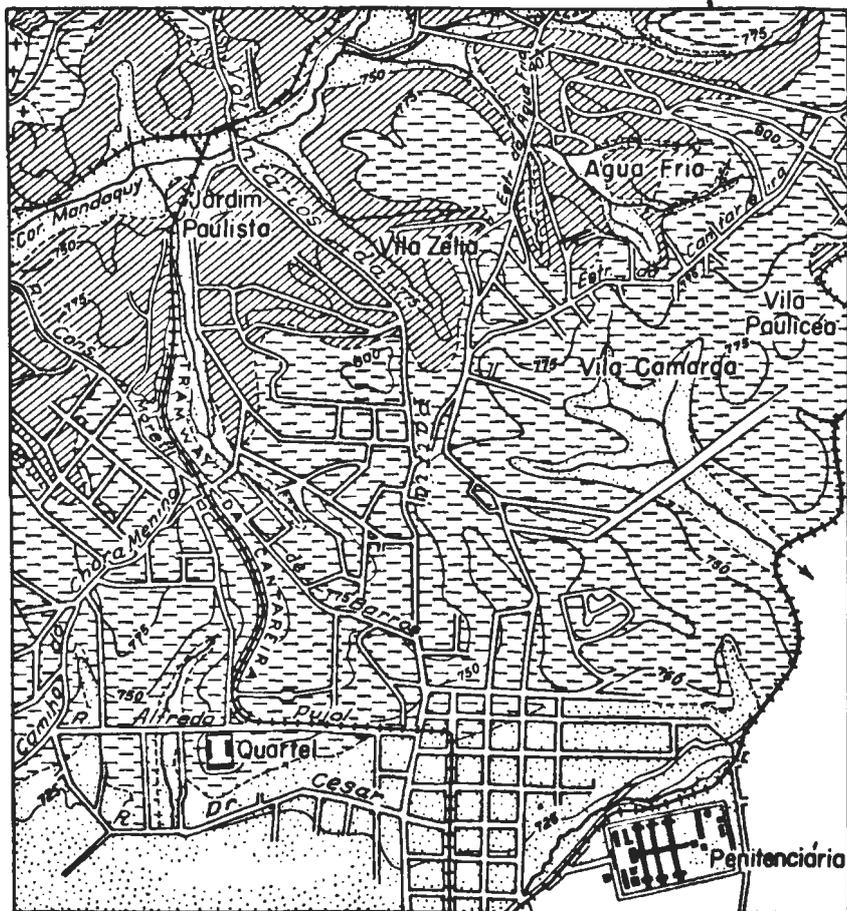
A cidade extravasou extensivamente para as colinas e outeiros de além-Tietê, nos últimos trinta ou quarenta anos,

# ESBOÇO GEOLÓGICO DA REGIÃO DE SANTANA JARDIM PAULISTA E VILA CAMARGO

(Extr. do levant. geol. de Moraes Rego e Sousa Santos (1938))

ESCALA 1:25.000

0 500 1000 2000m



Argilas, Areias e Cascalhos



Paragnais



Argilas de S. Paulo c/ Areias e Cascalhos subordinados



Granitos



Xistos e Filitos

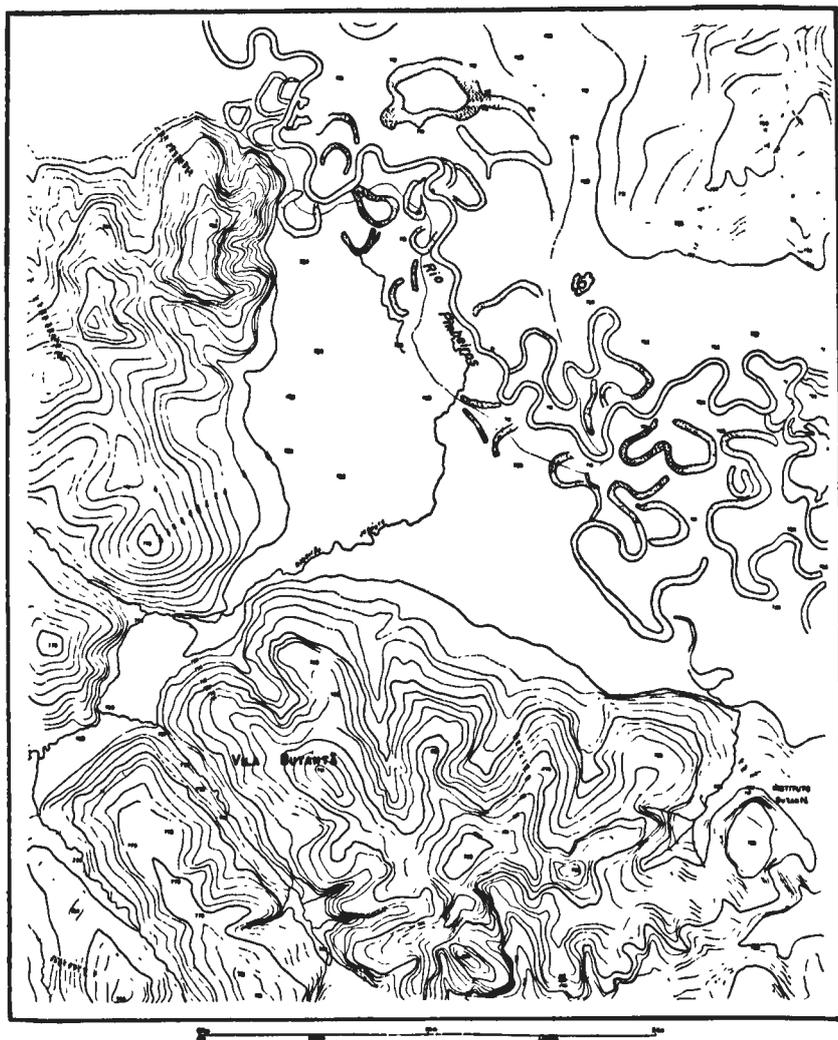
*Esboço geológico da região de Santana, Jardim Paulista e Vila Camargo.  
(cf. Moraes Rego e Sousa Santos, 1938).*

a partir do eixo radial de certos caminhos e pontes. Desprezando-se as várzeas, mas cruzando-as, os bairros da cidade atingiram os antigos núcleos isolados de além-Tietê, ampliando desmesuradamente sua área de ocupação urbana e suburbana. Tanto as esplanadas suaves dos outeiros e altas colinas foram ocupadas, de preferência, como também as encostas e os outeiros circunvizinhos.

Atualmente, o povoamento estende-se desde *Santana* até aos sopés da *Cantareira*, no *Tremembé*, interligando-se continuamente devido à presença de avenidas e estradas de espigão, sinuosas e pitorescas. Não se completou, ainda, porém, a ligação entre os diversos núcleos de colinas e espigões isolados. Até há alguns anos, era praticamente impossível passar-se de um bairro para outro, sem que antes se necessitasse vir ao Centro da cidade, a fim de fazer baldeação para outro caminho radial de acesso àqueles bairros, esquisitamente contíguos. Trata-se de heranças, ligadas em parte às imposições de relêvo e, em grande parte, à marcha histórica do povoamento e das rotas de ligação regionais.

### *As colinas e outeiros de além-Pinheiros*

Repete-se com a vertente esquerda do Pinheiros o mesmo quadro geomórfico observável na vertente direita do Tietê. Na realidade, ali também, após as planícies aluviais do fundo do vale, seguem-se flancos íngremes e encostas bem marcadas de *outeiros* alinhados e de altas *colinas* do nível de 790-810 m. Faltam os terraços fluviais típicos, as baixas colinas terraceadas e as colinas tabulares do nível intermediário principal, tão nitidamente observáveis na margem direita do vale. Isto porque o Pinheiros, em tôdas as retomadas de erosão epícíclicas, pós-pliocênicas, tendeu a escavar mais à sua margem esquerda. Apenas, aqui e acolá, alguns resíduos estreitos dos níveis mais baixos restaram engastados à base das colinas mais elevadas que dominam a topografia regional. Junto ao *Butantã*, nas proximidades da Cidade Universitária, e em alguns pontos da *Vila Industrial Jaguaré*, existem testemunhos inexpressivos dos terraços fluviais típicos de São Paulo ("fill terrace" de 723-730 m). Mas é somente em



O vale do Pinheiros, na região da Cidade Universitária de São Paulo (entre Butantã e Vila Jaguaré). — Note-se a drenagem "labiríntica", que antecedeu as grandes obras de canalização e urbanização, ali levadas a efeito. (Fragmento do Mapa Topográfico do Município de São Paulo, da SARA do Brasil, S. A., 1930).

*Presidente Altino*, já na zona de confluência Tietê-Pinheiros, que tais terraços adquirem maior expressão espacial e geomórfica.

As altas colinas da vertente esquerda do Pinheiros são predominantemente constituídas por estruturas areno-argilosas pliocênicas, existindo,

porém, diversos afloramentos de gnaisses e micaxistos na base e flancos de alguns dos espigões secundários das altas colinas regionais. Não é difícil encontrar-se as linhas de contato entre o embasamento pré-devoniano e as camadas sedimentares pliocênicas: na região do *Morro do Morumbi* o contato encontra-se a 760-790 m, enquanto entre a *Cidade Jardim* e o *Butantã* desce êle para 730 m, ascendendo para 740-745 m na zona da *Vila Industrial Jaguaré*. Em muitos pontos, porém, a base das camadas encontra-se abaixo do nível das planícies regionais, mergulhando por sôbre as aluviões e cascalheiros holocênicos e pleistocênicos. Os *outeiros* alinhados e altas *colinas*, que vão do *Morumbi* até às proximidades de Santo Amaro, são constituídos inteiramente por granitos e gnaisses. O assoalho pré-pliocênico na região é muito acidentado, deixando entrever a existência de sulcos relativamente fundos e largos dos vales que antecederam a fase deposicional do plioceno. Trata-se de uma série de endentações marginais da bacia sedimentar flúvio-lacustre regional.

Hoje, após o entalhamento pós-pliocênico da bacia, apresenta diversas readaptações da rede de drenagem às imposições das estruturas, assim como algumas epigenias locais. Enquanto alguns rios se encaixaram diretamente no cristalino através de uma herança de posição relacionada com a cobertura sedimentar pliocênica, outros procuraram seguir a linha de fragilidade representada pelos contatos entre o terciário e o cristalino. O baixo e médio vale do rio Pirajuçara constituem um bom exemplo de rio subsequente ou direcional, pois foi entalhado exatamente ao longo do contato entre as camadas pliocênicas e os gnaisses ali existentes.

Nas colinas de além-Pinheiros, há um contraste muito pronunciado entre as encostas dos *outeiros* e altas colinas voltadas para o rio, em face do sistema de colinas que se desdobram a partir do tôpo ou reverso delas. A começar da cumeada dos espigões, estendem-se suaves *colinas* e ondulações discretas, muito bem representadas pelo relêvo dos novos *bairros-jardins* ali construídos: "Jardim Leonor" e "Jardim Guedala". Trata-se de largas plataformas interfluviais, ligeiramente dissecadas, pertencentes a testemunhos da cobertura terciária ou a extensões limitadas da *superfície de erosão de São Paulo*, em plena zona de terrenos pré-devonianos.

O vale do Pirajuçara, que é altamente assimétrico devido ao seu caráter subsequente, apresenta, em sua vertente esquerda, testemunhos do nível intermediário tabuliforme de 740-745 m, já referidos extensamente no presente trabalho. Existe ao longo do baixo e médio vale do Pirajuçara, em posição geográfica simétrica e oposta, o mesmo fato que se observa na

outra margem da bacia de São Paulo, ao longo do vale do Aricanduva. Tal como o Aricanduva, o Pirajuçara encaixou-se entre um pequeno maciço de terrenos cristalinos e uma endentação local espessa dos terraços terciários. Enquanto a margem esquerda do Pirajuçara é constituída pelas encostas de altos outeiros gnáissicos alinhados, sua margem direita situa-se em pleno domínio das estruturas sedimentares pliocênicas sub-horizontais.

Para Oeste e Sudoeste, à medida que se afasta da margem esquerda do Pinheiros, na direção de *Cotia* e *Itapeverica da Serra*, cedo desaparecem os últimos testemunhos terciários, muito embora continue o nível de erosão de São Paulo (790-820 m). O relêvo se movimenta gradualmente na *região cristalina*, assistindo-se a um amoreamento progressivo das encostas, enquanto o nível dos topos demonstra sinais iniludíveis de uma fase de peneplanização regional, provavelmente plio-pleistocênica (6). As planícies aluviais restringem-se aos pontos de concentração de dois ou mais córregos ou riachos, adquirindo conformação alveolar. Os terraços fluviais, de tipo "fill terraces", tornam-se descontínuos e estreitos, aparecendo de preferência nos bordos das planícies alveolares, asilando invariavelmente alguns dos elementos do "habitat" rural suburbano.

Importantes áreas das altas colinas mais próximas da cidade, na zona de além-Pinheiros, foram loteadas nos últimos anos, embora não tendo sofrido ainda aquela ocupação extensiva e rápida a que assistimos para os quadrantes Leste, Norte e Sul da Metrópole. As fotografias aéreas mais recentes mostram sua grande extensão, ao mesmo tempo que a modéstia da extensão metropolitana naquela direção. Apenas, em tórno dos velhos núcleos (como o *Butantã*) assistiu-se a um extravasamento da cidade, sendo igualmente digno de nota a penetração urbana ao longo das colinas suaves da margem direita do Pirajuçara (em tórno do bairro do *Caxingui*). Observa-se, outrossim, que o loteamento popular e os bairros mais modestos se estenderam com rapidez e profundidade pelos vales e regiões mais baixos da região, enquanto os bairros loteados com maior cuidado e maiores pretensões sociais, situados em

---

(6) AB'SÁBER (Aziz Nacib) — *Os terraços fluviais da região de São Paulo*, em "Anuário da Fac. de Fil. "Sedes Sapientiae" (1952-53), págs. 91-93, São Paulo, 1953.



*Altas colinas sedimentares de além-Pinheiros, na região dos Jardins Guedala e Leonor. — No primeiro plano, área de gnaisses decompostos, correspondentes ao sítio atual do Bairro do Instituto de Previdência. O rio Pirajuçara corre entre o cristalino e o terciário, nesta região. (Foto Ab'Sáber, 1950).*

áreas de altas colinas, permaneceram estagnados, a despeito de terem nascido com todos os melhoramentos urbanos que se possa pretender (caso dos *Jardins Guedala e Leonor*).

Na região de além-Pinheiros, pode ser estudado um novo bloco do organismo urbano metropolitano, em plena fase inicial de instalação. Sítios, fazendas e chácaras, de todos os tipos e tamanhos, ocupavam a região, até há bem poucos anos. O Pinheiros constituía um limite rígido para o crescimento da cidade naquele setor. Exceção feita do núcleo modesto do *Butantã* e do loteamento estagnado de *Cidade Jardim*, nada mais existia naquela grande área. A cidade subiu o *Espigão Central*, no limiar do presente século e extravasou pelo *Jardim América* e *Jardim Europa*, a partir de 1925, marchando depois, progressivamente, na direção de *Santo Amaro*, através das suaves colinas da margem direita do Pinheiros, interligando velhos e novos núcleos de bairros. Entretanto, a *Metrópole* não se animou a transpor as várzeas e o canal do rio Pinheiros, relegando tôda a vertente esquerda do vale a um abandono sensível.

Agora, na região, multiplicam-se as áreas de loteamentos de todos os tipos: quer nas altas colinas e outeiros alinhados,

quer nas encostas acentuadas dos primeiros espigões secundários da margem esquerda do vale, assim como ao longo de todos os vales de afluentes do Pinheiros. Idênticamente, esboça-se um loteamento incipiente nos lados das estradas regionais, que desde há muito são as portas de saída da cidade na direção da Baixada do Ribeira, Sorocaba e Sul do Brasil. Os diversos núcleos e embriões de bairros da região, porém, ainda permanecem relativamente isolados entre si. Diferem extraordinariamente a intensidade da urbanização e os esquemas de ocupação urbana e suburbana das áreas de além-Pinheiros, quando comparados com a urbanização mais antiga que afetou a área de além-Tietê, a despeito das semelhanças topográficas e morfológicas existentes entre as duas áreas.

### *As colinas e os terraços de além-Tamanduateí*

Entre o talude oriental das colinas do Centro da cidade (740-750 m) e as altas encostas do outeiro da Penha (780-790 m), situadas a 8 km para leste, sucedem-se *planícies*, *terraços fluviais* e *colinas* de nível médio (735-745 m), que constituem uma das áreas mais importantes dos *bairros industriais* e *operários* da Metrópole. As colinas de além-Tamanduateí só adquirem altitudes superiores a 750 m, de 4 a 5 km para o sul do Tietê, à altura das colinas de *Vila Prudente* e arredores (790-800 m).

Após as planícies do Tamanduateí (723-725 m), estendem-se baixos *terraços fluviais*, do tipo "fill terraces", no Brás, Mooca e Pari, onde as altitudes oscilam entre 725 e 730 m. Do Belèzinho para a frente, até o Belém, Alto do Belém e Quarta Parada, a topografia ascende em rampa extremamente suave, até alcançar o nível tabular intermediário de 740-745 m. O vale do ribeirão Tatuapé secciona o nível intermediário, repetindo o mesmo fato observável com o Anhangabaú nas colinas da área central. Trata-se de um sulco bem marcado, inciso a partir de uma retomada de erosão iniciada a partir do nível de 740-745 m. O perfil transversal do pequeno vale regional é semelhante, em tudo, ao do Anhangabaú, possuindo flancos simétricos bem marcados e fundo ligeiramente achatado, com estreitas faixas de aluviões recentes. Não

aparecem terraços bem marcados nos bordos do vale, a não ser próximo da embocadura do ribeirão no Tietê, na parte baixa do bairro do *Tatuapé* e fundos do Instituto de Menores, algumas centenas de metros ao norte da Avenida Celso Garcia.

As *colinas* de nível médio, bem expressas no Tatuapé e em pequena área da chamada Cidade Mãe-do-Céu, descaem posteriormente para os *terraços fluviais* do Parque São Jorge



*Paisagem das várzeas do ribeirão Tatuapé, afluente da margem esquerda do Tietê. — Terrenos baldíos, grandes fábricas, campos de futebol e, eventualmente, pequenas chácaras hortícolas. (Foto Ab'Sáber, junho de 1950).*

e Vila Maranhão. Enquanto no Parque São Jorge existem baixas colinas terraceadas, pertencentes ao nível de 740 e 735 m, na Vila Maranhão, próximo da embocadura do rio Arican-duva no Tietê, existem alguns dos melhores exemplos de terraços fluviais típicos da região de São Paulo.

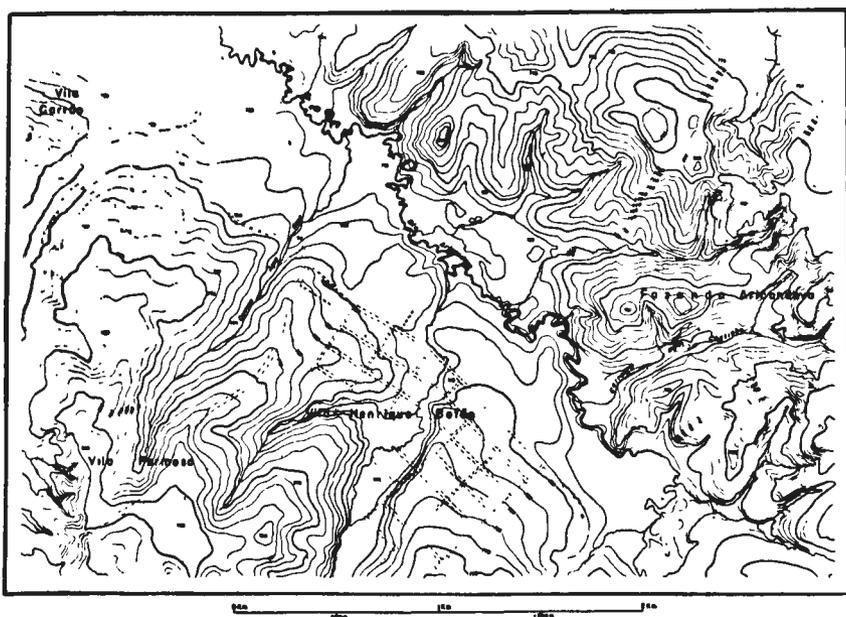
O outeiro da *Penha* e as altas colinas circunvizinhas constituem uma grande exceção nesse quadro geral de planícies, terraços e colinas suaves. Se é que na margem direita do Tietê, logo após as várzeas, se encontram altas colinas e outeiros, na margem esquerda dominam sempre terraços, colinas terraceadas e colinas tabulares suavizadas pertencentes ao nível intermediário principal. A *Penha*, muito pelo contrário, constitui um verdadeiro fragmento dos níveis topográficos

mais elevados da região de São Paulo (790-805 m), que restou excepcionalmente próximo da margem esquerda do Tietê, contrastando sobremaneira com a posição geográfica das principais plataformas interfluviais da região.

O vale do *Aricanduva*, que se entronca com o vale do Tietê, entre a Vila Maranhão e a Penha, possui um perfil transversal, nitidamente assimétrico, devido a sua posição em face dos diversos níveis do relêvo regional. Enquanto sua margem esquerda é barrada pelas altas encostas do outeiro da Penha e altas colinas vizinhas, sua margem direita é composta de baixos terraços fluviais, colinas tabulares suavizadas. Note-se que a 4 ou 5 km para Sudeste, a montante de sua embocadura, o rio Aricanduva continua assimétrico, embora devido a razões diferentes: aí êle se torna nitidamente *directional*, refletindo mais de perto o arranjo estrutural da região. Seu vale encaixou-se exatamente entre o bordo SSE do maciço granítico de Itaquera (750-840 m) e uma das endentações sul-orientais da bacia sedimentar pliocênica regional.

É curioso notar que a assimetria verificada no baixo Tamanduateí repete-se na região da Penha, embora com relação à margem oposta e com desníveis ampliados. O Baixo Tamanduateí encostou-se à colina da cidade, através de sua margem esquerda; enquanto isso, o Aricanduva encostou-se à alta colina da Penha, pela margem direita. Sabendo-se de antemão que a margem de ataque normal é a esquerda para os rios afluentes do Tietê, que correm de SE para NW, impõe-se uma tentativa de explicação geomorfológica para a assimetria do vale do Baixo Aricanduva.

As explicações mais aceitáveis parecem estar ligadas aos fatos observados no médio vale do Aricanduva, onde êste rio é subsequente ao contato entre os granitos e os sedimentos terciários. As altas colinas da região da Penha, embora constituídas localmente por sedimentos terciários, correspondem à ponta final de um espigão que acompanha o rebôrdio sul-oriental do maciço granítico de Itaquera. O Aricanduva, que é o mais importante afluente da margem esquerda do Tietê, depois do Tamanduateí, ao iniciar seu encaixamento a partir do *nível de erosão de São Paulo*, adquiriu uma tendência direcional típica, permanecendo orientado segundo a linha de contato geral entre o maciço granítico e a extensão regional de terrenos terciários. A despeito dos epíclis erosivos pós-pliocênicos, restou sempre subsequente, possuindo sua vertente esquerda diretamente no terciário e sua vertente direita no cristallino. Por seu turno, a margem de ataque principal de seu vale foi sempre a direita, fato que se evidenciou em tôdas as retomadas de erosão ali processadas. Daí a assimetria geral existente em quase todo o seu vale.



O vale do Aricanduva, a E e SE de Vila Carrão. — Trata-se de um trecho em que o rio é marcadamente "direcional", caminhando próximo do contato entre os terrenos cristalinos e os sedimentos terciários. Note-se, ainda, a assimetria do vale e a desigual ocupação dos solos nas duas vertentes. (Fragmento do *Mapa Topográfico do Município de São Paulo*, da SARA do Brasil, S.A., 1930).

Lembramos, finalmente, que o vale do Tamanduaté, em seu trecho médio, separa radicalmente a linha de continuidade do Espigão Central da cidade, em relação ao Espigão de Vila Prudente, que se orienta de Oeste para Leste. Observando-se os mapas topográficos da região de São Paulo, tem-se a impressão de que antigamente teria havido uma continuidade entre o Espigão de Vila Prudente e o Espigão Central, e que o entroncamento antigo das duas extensas plataformas interfluviais se fazia entre as altas colinas de Vila Prudente e as colinas igualmente elevadas do Ipiranga, Aclimação e Paraíso. Nesse caso, teria havido, logo depois do plioceno, um *Espigão Central Tietê-Pinheiros*, ainda muito mais extenso e largo que o atual, na direção WNW-ESE. Trata-se de uma hipótese de trabalho, de difícil comprovação, que fica na dependência de estudos de páleo-hidrografia recente do Alto Tietê, ainda não completos. A juventude inicial observável no entalhamento das altas colinas situadas ao Sul de Vila Prudente e do Ipiranga, e a ausência pronunciada de níveis intermediários nessa área, apóiam, ainda que parcialmente, essa interpretação. Tem-se a impressão nítida de que as plataformas interfluviais paralelas das altas colinas do Sacomã, Moinho Velho, Vila das Mercês e São Ber-



Mapa geomorfológico esquemático do sítio

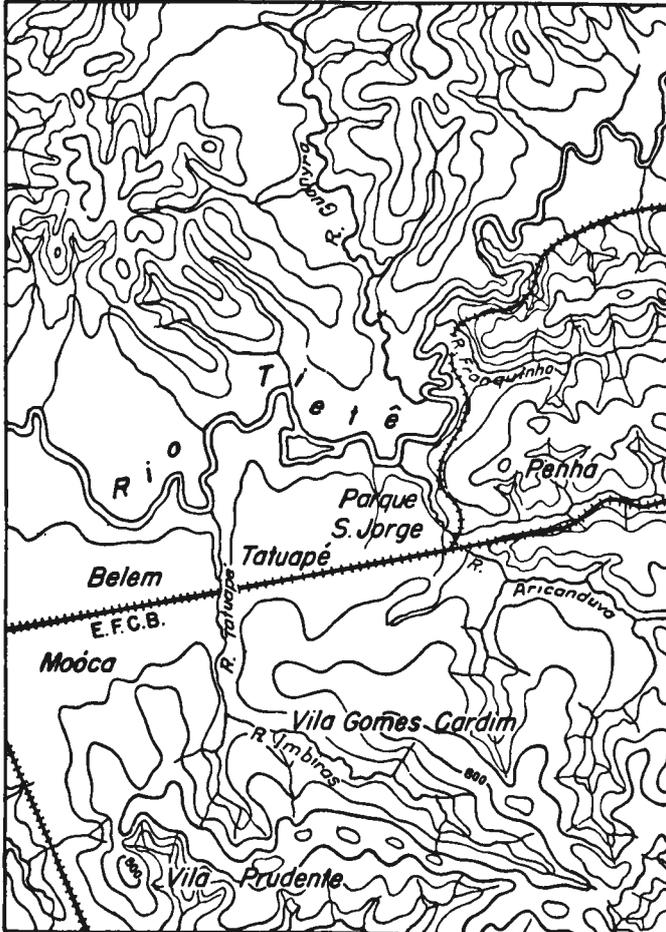


1. O Espigão Central (800-820 m). Plataforma interfluvial Tietê-Pinheiros, principal remanescente da superfície de erosão de São Paulo, no interior da bacia sedimentar paulistana. Nas colinas de além-Tietê e além-Pinheiros, as plataformas interfluviais análogas estão muito dissecadas. 2. Altas colinas e espigões secundários, esculpidos nas abas das primitivas plataformas interfluviais das colinas paulistanas (790-795 m). 3. Terraços fluviais do nível intermediário (745-750 m). Principal nível de "strath terrace" das colinas paulistanas. Plataformas interfluviais secundárias, esculpidas nas abas do Espigão Central e dotadas de marcante tabularidade local. 4. Baixos terraços fluviais dos vales do Pinheiros, Tietê e seus afluentes principais. Nível de terraços flúvio-aluviais de tipo "fill terrace", em geral mantidos por cascalheiros e aluviões antigas. Altitude média: 725-730 m. 5. Planícies aluviais do Tietê-Pinheiros e seus afluentes. Em geral, dotadas de dois níveis: um, raso, baixo e submersível, outrora afetado por cheias anuais; e outro, ligeiramente mais alto e menos encharcado, sujeito apenas às cheias periódicas. Altitude média das grandes planícies: 720-722 m.

NOTA: Não foram mapeados os terraços estruturais mais elevados, assim como os casos de terraços desdobrados.

nardo do Campo, na saída da Via Anchieta, constituíam até bem pouco um extenso trecho do platô tabular pliocênico, recentemente dissecado pela expansão da drenagem do Tamanduateí.

A cidade de São Paulo, em seu período moderno de crescimento, a partir do último quartel do século passado, encontrou, nos terraços fluviais e baixas colinas terraceadas de além-Tamanduateí, um dos quadros principais para a



ESCALA 1:100.000  
0 1 2 3km

*Topografia da área de confluência entre o Tietê e o Aricanduva, nos arredores da Penha. (Fragmento extraído da "Fôlha de São Paulo", da Comissão Geográfica e Geológica do Estado, 1889).*

expansão do organismo urbano. Até os meados do século XIX, o trecho do velho caminho do Rio de Janeiro, que se estendia desde a Penha até São Paulo, era pontilhado apenas por chácaras, sítios, vendolas de beira-de-estrada e terrenos baldios. Não se modificara muito o quadro de paisagem descrito por SAINT-HILAIRE, algumas dezenas de anos antes.

O fato que auxiliou a penetração urbana nas terras de além-Tamanduateí foi o traçado da antiga "São Paulo Railway" e o ponto de entroncamento dessa ferrovia com a atual "Central do Brasil" (antiga "E. F. São Paulo-Rio de Janeiro"). No bairro do *Brás*, portanto, se cruzaram os trilhos de estradas que demandavam Santos e o Vale do Paraíba e que estavam interligadas ao sistema de ferrovias que penetravam gradualmente o interior centro-ocidental do Estado de São Paulo.

Os engenheiros ferroviários procuraram assentar os trilhos sobre os terrenos mais enxutos, pertencentes aos terraços fluviais, evitando os terrenos aluviais alagadiços e inconsistentes do Tamanduateí. Através dessas medidas, favoreceram de pronto a criação de um novo bairro para a florescente cidade dos fins do século. Pouco depois, em áreas contíguas da Estação do Norte ("Roosevelt"), expandiram-se os bairros da *Mooca*, *Belênzinho* e *Pari*, recobrando todos os tratos de terraços mais enxutos e tendendo a englobar as baixas colinas pliocênicas do *Belém*. Entre os fins do século passado e a primeira metade do século atual, a industrialização e sua expansão, ao longo das ferrovias e dos terrenos vagos desses bairros mais modestos, facilitou a extensão da urbanização por enormes áreas, redundando na "conurbação" extensiva de todos os antigos núcleos que pontilhavam o caminho do Rio de Janeiro, desde o *Brás* até à Penha e circunvizinhanças. A *Avenida Celso Garcia*, saindo da colina central, cruza todos os elementos topográficos da região em estudo — planícies, terraços, colinas médias de diversos níveis —, atingindo o outeiro e as altas colinas da região da Penha, que, por seu turno, é o ponto inicial dos vastos subúrbios orientais da Metrópole (7).

A estrutura urbana dos bairros de além-Tamanduateí reflete menos as condições gerais do relevo regional que as

---

(7) AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios Orientais de São Paulo*, São Paulo, 1945.

irregularidades do crescimento histórico-espacial e os entraves e limitações impostos pela trama dos caminhos antigos e das ferrovias que cruzam a região.

Apenas na zona próxima da Penha existem evidências acentuadas de imposições do relêvo à estrutura urbana. É assim que a "E. F. Central do Brasil" procura contornar o outeiro da Penha, bifurcando-se por dois traçados: o da Linha-tronco e o da Variante. A *Linha-tronco* acompanha o vale de um pequeno afluente da margem direita do Aricanduva, situado a Sudeste da Penha, transpondo os morros e altas colinas do maciço de Itaquera, através dos vales de pequenos rios regionais. A *Variante*, por sua vez, contorna o outeiro da Penha pelo Nordeste, dirigindo-se pela margem esquerda do Tietê, através da zona de transição entre as várzeas, colinas e outeiros, até reencontrar a Linha-tronco, em Calmon Viana.

O outeiro da Penha representa uma espécie do estrangulamento forçado para a circulação W-L ao longo da vertente esquerda do Tietê. Ali, enquanto os trilhos se bifurcam dificultosamente, os caminhos e avenidas de ligação procuram transpor as encostas do outeiro, através de ladeiras de rampa acentuada.

ROGER DION (8) atinou bem com uma expressiva interferência de estrutura urbana nas encostas do tradicional outeiro amorreado. Ali, os velhos caminhos, herdados do passado colonial, galgam o pequeno morro, através de íngremes e retas ladeiras, nascidas durante o ciclo de transporte animal que precedeu de perto a era recente dos transportes motorizados. Tais ladeiras, que atendiam perfeitamente à circulação dos animais, vieram constituir acidentes sérios para a circulação de bondes elétricos, caminhões e autos. No presente século, quando da extensão da rede de bondes elétricos até à Penha, a antiga ladeira de acesso à tradicional igreja do alto do outeiro não pôde atender às necessidades do novo sistema de circulação. Tornou-se necessário construir uma ladeira variante, através de um traçado em meio-caracol, a fim de favorecer a criação de uma rampa menos íngreme para os bondes. Essas duas solicitações diferentes, ligadas a diferentes

---

(8) Informações verbais.

épocas e diferentes sistemas da circulação, permaneceram, lado a lado, na estrutura urbana do bairro. DION completa suas observações sobre esse fato curioso, lembrando-nos que sua explicação histórica reside numa questão muito simples da evolução do sistema de transportes no Brasil: entre nós, a passagem do "ciclo do luar" para o ciclo da circulação moderna se fez à custa de um salto gigantesco, sem fases de transição. Passamos diretamente dos caminhos tropeiros para a era das rodovias, sem aquela série intermediária importante, que correspondia aos diversos tipos de estradas carroçáveis, tão conhecidas na história dos transportes na Europa Ocidental. Em outras palavras, tendo passado diretamente do "ciclo do luar" para o "ciclo do automóvel", sem a transição normal do "ciclo das diligências", assistimos a uma interferência radical na estrutura dos caminhos, fato que adquire maior contraste no interior da zona urbana metropolitana das cidades de crescimento recente muito rápido. Daí encontrarmos, em pleno interior da Metrôpole paulistana, heranças dessa excepcional interferência na estrutura dos caminhos e estradas. Tanto na Penha como na Casa Verde e em Santana existem bons exemplos desse fato, inscritos quase que definitivamente na paisagem urbana, perfeitamente à mostra para os que quiserem ler sua história.

Tecendo comentários em torno do livro de MALRAUX, *Tentação do Ocidente*, SÉRGIO MILLIET (in "Diário Crítico", Liv. Martins, 1947, p. 23) diz: "Lembro-me de uma frase de Le Corbusier apontando, no que sobrara do passado, os males da urbanização moderna. O caminho de burros é que impediria as cidades de se tornarem harmoniosas. Era preciso acabar com os caminhos de burros e abrir grandes avenidas margeadas de arranha-céus. Mas o caminho de burros, a rua sinuosa que acompanha a topografia natural, é o caminho do homem sábio que se adapta à natureza em vez de gastar suas forças num combate inglório" . . . Na presente oportunidade lembramos que as referências um tanto negativas que geógrafos e urbanistas às vezes fazem aos caminhos de muare em relação à estrutura de certas aglomerações urbanas brasileiras, liga-se a um fato inteiramente oposto àquele referido por SÉRGIO MILLIET. Na verdade, algumas ladeiras íngremes cuja rampa poderia servir para animais de carga, são absolutamente inviáveis para a tração a motor comum.

## BIBLIOGRAFIA

## I. Estudos especiais:

- MONBEIG (Pierre) — *La Croissance de la ville de São Paulo*. — (Cap. I — Le site urbain — págs. 6-10). — Inst. et Rev. de Géogr. Alpine, Impr. Allier, Grenoble, 1953.
- PETRONE (Pasquale) — *Breve estudo sobre o sítio urbano de São Paulo*. — “Filosofia, Ciências e Letras”, ano XII, n.º 12, págs. 27-31, São Paulo, 1948.
- II. Estudos gerais e subsidiários:
- AB’SÁBER (Aziz Nacib) — *Geomorfologia da região do Jaraguá, em São Paulo*. — “Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros”, vol. II (1947) — págs. 29-53. — São Paulo, 1952. — *Os terraços fluviais da região de São Paulo*. — “Anuário da Fac. de Fil. “Sedes Sapientiae” da Pontifícia Univ. Cat. de São Paulo, 1952-53, págs. 86-104, São Paulo, 1953.
- ALMEIDA (F. F. Marques de) — *A propósito dos “Relevos policíclicos na tectónica do Escudo Brasileiro”*, “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 9, outubro de 1951, págs. 3-18, São Paulo.
- AZEVEDO (Aroldo de) — *Subúrbios Orientais de São Paulo*. — Tese de concurso de Geografia do Brasil da Fac., de Fil., Ciências e Letras da Univ. de São Paulo, São Paulo, 1945.
- FREITAS (Afonso A. de) — *Dicionário histórico, topográfico, etnográfico ilustrado do município de São Paulo*. — Tomo I, letra A, Gráfica Paulista Editôra, São Paulo, 1930.
- FREITAS (Ruy Osorio de) — *Relevos policíclicos na tectónica do Escudo Brasileiro*. “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 7, março de 1951, págs. 3-19, São Paulo. — *Sobre a origem da bacia de São Paulo*. — “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 9, outubro de 1951, págs. 60-64, São Paulo.
- HARTT (Charles Frederik) — *Geology and Physical Geography of Brazil*. — Fields Osgood & Co., Boston, 1870. — *Geologia e Geografia Física do Brasil*. — Tradução brasileira de Edgar Sussekind de Mendonça e Elias Dolianiti, Comp. Editora Nacional, São Paulo, 1941.
- LANGENDONCK (Telêmaco Van) e outros — *O Viaduto Nove de Julho na Cidade de São Paulo*. — “Revista Politécnica”, ser.-out. de 1950, ano XLVI, n.º 158, págs. 39-56, São Paulo.
- LEÃO (Mário Lopes) — *O Metropolitanano em São Paulo*. — (Monogr. apes. ao Inst. de Engenh. de São Paulo, conc. ao prêmio Dr. Eusébio Queiroz Mattoso), São Paulo, 1945.
- MAIA (Francisco Prestes) — *Plano de Avenidas para a Cidade de São Paulo*. — Comp. Melhoramentos de São Paulo, São Paulo, 1930. — *Os melhoramentos de São Paulo*. — Gráf. da Prefeitura, São Paulo, 1942.
- MAWE (John) — *Travels in the interior of Brazil, particularly in the gold and diamond Districts of that country, by authority of the Prince Regent of Portugal*. — Longman Green & Co. Ltd., Londres, 1812. — *Viagens ao Interior do Brasil, principalmente aos distritos do ouro e dos diamantes*. — Tradução brasileira de Solena Benevides Viana. Introdução e notas de Clado Ribeiro Lessa, Ed. Zélio Valverde, Rio de Janeiro, 1944.
- MENDES (Josué Camargo) — *As pseudo-estruturas limoníticas do plioceno de São Paulo*. — “Mineração e Metalurgia”, vol. VII, n.º 36, págs. 283-284, Rio de Janeiro, 1943. — *O problema da idade das camadas de São Paulo*. — “Boletim Paulista de Geografia”, n.º 5, págs. 45-48, julho de 1950, São Paulo.
- MONBEIG (Pierre) — *O estudo geográfico das cidades*. — Revista do Arquivo Municipal, ano VII, vol. LXXXIII, janeiro de 1941, págs. 5-38, São Paulo.

- MORAES REGO (Luís Flores de) — *Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese*, Inst. Astron. e Geogr. de São Paulo, São Paulo, 1932. — *As formações cenozoicas de São Paulo*. — Anais da Escola Politécnica de São Paulo, 1933, págs. 231-267, São Paulo, 1933. — *As argilas de São Paulo*. — Bol. do Inst. de Eng. de São Paulo, vol. 21, n.º 111, págs. 77-83, São Paulo, 1935. — *A Geologia do Estado de São Paulo*. — Bols. do DER, Sep. s/data, São Paulo, 1937-41.
- MORAES REGO (Luís Flores de) e SANTOS (Tarcísio D. de Sousa) — *Contribuição para o estudo dos granitos da serra da Cantareira*. — Inst. de Pesq. Tecnológicas de São Paulo, Bol. n.º 18, São Paulo, 1938.
- OLIVEIRA PINTO (Mário Custódio de) e KUTNER (Marcelo) — *Estudo das características mecânicas de uma argila da colina de São Paulo*. — "Revista Politécnica", ser.-out. de 1950, ano XLVI, n.º 158, págs. 66-91, São Paulo.
- PICHLER (Ernesto) — *Estudo Regional dos solos de São Paulo*. — "Revista Politécnica", ano 46.º, n.º 156, fevereiro de 1950, págs. 9-13, São Paulo.
- PRADO JÚNIOR (Caio) — *Nova contribuição para o estudo geográfico da cidade de São Paulo* — "Estudos Brasileiros", ano III, vol. 7, n.ºs 19-20-21, Rio de Janeiro, 1941.
- RIOS (Lauro) e SILVA (F. Pacheco) — *Fundações no Centro de São Paulo*. — Revista Politécnica, ano 46.º, n.º 156, fevereiro de 1950, págs. 23-29, São Paulo.
- SAINT-HILAIRE (Auguste de) — *Voyages dans l'intérieur du Brésil. Quatrième partie. Voyage dans les Provinces de Saint Paul et Sainte Catherine*. 2 vols., Paris, 1851. — *Viagem à Província de São Paulo e resumo das viagens ao Brasil, Província Cisplatina e Missões do Paraguai*. Tradução brasileira e notas de Rubens Borba de Moraes, Liv. Martins, São Paulo, 1940.
- SETZER (José) — *Os solos do Estado de São Paulo*. — Rel. Téc. com considerações práticas. Biblioteca Geográfica Brasileira do C.N.G., Série A, Publ. n.º 6, Rio de Janeiro, 1949.
- TERZACHI (Karl) — *Condições do solo de São Paulo com relação à construção de um "Subway"*. — "Revista Politécnica", ano 46.º, 157, julho de 1950, págs. 57-63, São Paulo.
- VARGAS (Milton) — *Observações de recalques de edifícios em São Paulo*. Revista Politécnica, ano 46.º, n.º 156, fevereiro de 1950, págs. 23-29, São Paulo. — *A carga de pré-adensamento das argilas de São Paulo*. — "Anais da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos", vol. I, 1951, págs. 100-109, São Paulo, 1951.
- VARGAS (Milton) e BERNARDO (G.) — *Nota para o estudo regional do solo do centro da Cidade de São Paulo*. — Revista Politécnica, n.º 149, outubro de 1945, São Paulo.



# ÍNDICES

.



# INDICE DAS GRAVURAS

|                                                                                            | Págs. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 1. A região de São Paulo e as áreas vizinhas (mapa em cores)....                           | IV/V  |
| <i>I. São Paulo, cidade trilionária</i>                                                    |       |
| 2. A cidade de São Paulo e sua situação geográfica.....                                    | 6     |
| 3. Expansão linear da cidade de São Paulo, em quatro séculos                               | 9     |
| 4. O espetacular crescimento da cidade de São Paulo.....                                   | 11    |
| 5. São Paulo, importante nó de comunicações..                                              | 16    |
| 6. Visão grandiosa da metrópole paulista.....                                              | 18    |
| 7. Símbolos do crescimento vertical da cidade..                                            | 20    |
| 8. A Avenida Anhangabaú.....                                                               | 24    |
| 9. São Paulo e sua mais próxima área de influência                                         | 26    |
| <i>II. Tietê, o rio de São Paulo</i>                                                       |       |
| 10. A bacia do Tietê, na região de São Paulo.....                                          | 49    |
| 11. O rio Tietê e sua planície de inundação, na região de São Paulo                        | 50    |
| 12. As grandes represas da região de São Paulo..                                           | 53    |
| 13. Efeitos da cheia do rio Tietê, em 1929.....                                            | 54    |
| 14. Retificação do rio Tietê, na região de São Paulo.....                                  | 58    |
| 15. Trecho retificado do rio Tietê, na região de São Paulo..                               | 59    |
| 16. Perfil longitudinal do rio Tietê, na região de São Paulo                               | 60    |
| 17. Seções transversais do rio Tietê, na região de São Paulo.....                          | 60    |
| 18. Relação entre a precipitação anual e a vazão do Tietê, de 1929-30<br>a 1951-52.....    | 62    |
| 19. Relação entre a precipitação mensal e a vazão do Tietê, na região<br>de São Paulo..... | 63    |
| 20. A várzea do Tietê, durante a cheia de 1929.....                                        | 64    |
| <i>III. O quadro climato-botânico</i>                                                      |       |
| 21. As massas de ar e o clima paulistano.....                                              | 75    |
| 22. Regime de ventos na região de São Paulo                                                | 80    |
| 23. Variação da temperatura na região de São Paulo.....                                    | 83    |
| 24. Pluviosidade, umidade relativa e nebulosidade na região de<br>São Paulo.....           | 87    |
| 25. Vegetação da cidade de São Paulo em 1911.....                                          | 100   |
| 26. Vegetação original da região de São Paulo e vizinhanças...                             | 102   |
| 27. Vegetação atual da região de São Paulo e vizinhanças.....                              | 103   |

## IV. O Planalto Paulistano

|                                                                                                                                                              | Págs.   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 28. Seção morfológico-estrutural da Serra da Cantareira ao oceano, através do Planalto Paulistano e da Serra do Mar.....                                     | 116     |
| 29. Três perfis, paralelamente projetados, equidistantes de 500m, traçados através do divisor de águas entre o rio Cabuçu de Baixo e o córrego Mandaqui..... | 116     |
| 30. A Serra do Mar à borda sudeste do Planalto Paulistano....                                                                                                | 118     |
| 31. O morro do Jaraguá visto de Leste..                                                                                                                      | 122     |
| 32. O morro do Jaraguá visto de Norte .....                                                                                                                  | 123     |
| 33. Estrutura da serra do Cubatão no vale do rio Moji.....                                                                                                   | 124     |
| 34. Cinco seções, paralelamente projetadas, atravessando o vale do rio Tietê entre Parnaíba e a foz do rio Jundiuvira.....                                   | 125     |
| 35. Detalhe dos perfis das vertentes de colinas em xistos pré-cambrianos.....                                                                                | 127     |
| 36. Relêvo em xistos a oeste de São Bernardo do Campo .....                                                                                                  | 128     |
| 37. Carta geomorfológica do Planalto Paulistano e vizinhanças..                                                                                              | 128/129 |
| 38. Contato entre testemunhos da superfície do Alto Tietê e a Serra da Cantareira .....                                                                      | 136     |
| 39. Colina esculpida nas camadas de São Paulo.....                                                                                                           | 149     |
| 40. Camadas de conglomerado sustentam relêvo tabular no vale do rio Guapira .....                                                                            | 152     |
| 41. Estrutura e drenagem das vertentes meridionais da serra da Cantareira, à borda norte da bacia de São Paulo.....                                          | 154     |
| 42. Planície aluvial do rio Tietê a oeste de Moji das Cruzes.....                                                                                            | 160     |
| 43. A várzea do rio Pinheiros e as colinas (no primeiro plano) que flanqueiam o espigão divisor entre os rios Tietê e Pinheiros                              | 161     |
| 44. A várzea do Tietê e o morro do Jaraguá: .....                                                                                                            | 163     |

## V. O sítio urbano de São Paulo

|                                                                                                                               |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 45. Sucessão de formas topográficas e faixas geológicas, da planície do Tietê à Serra do Pirucaia, a NE da Bacia de São Paulo | 170-171 |
| 46. Estrutura geológica do Planalto Paulistano e regiões vizinhas...                                                          | 172     |
| 47. O sítio urbano de São Paulo.....                                                                                          | 174     |
| 48. Seções geológicas na porção central da Bacia de São Paulo... ..                                                           | 176     |
| 49. Borda setentrional da Bacia de São Paulo.....                                                                             | 177     |
| 50. Perfil da topografia e estrutura geológica da área situada a NE da Bacia de São Paulo.....                                | 178     |
| 51. Seções geológicas através dos vales do Tietê e Pinheiros..                                                                | 180     |
| 52. Cabeceiras do vale do Pacaembu e sua urbanização..                                                                        | 182     |
| 53. Topografia das cabeceiras do vale do Pacaembu.....                                                                        | 184     |
| 54. Esporões laterais do Espigão Central, no Bairro do Sumaré.....                                                            | 185     |
| 55. Altas colinas situadas na extremidade ocidental do Espigão Central, ao sul do Sumaré.....                                 | 186     |
| 56. Topografia das altas colinas do Sumaré e Alto da Lapa.....                                                                | 188     |
| 57. Topografia dos flancos do Espigão Central, no local onde foi construído posteriormente o túnel da Avenida Nove de Julho   | 189     |
| 58. Paisagem urbana das altas vertentes do vale do Pacaembu.....                                                              | 193     |
| 59. Seção geológica da Penha às colinas centrais da cidade de São Paulo .....                                                 | 198-199 |

|                                                                                                                                | Págs.   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 60. Seção geológica de uma das porções centrais da Bacia de São Paulo, elaborada por Milton Vargas (1951).....                 | 200     |
| 61. Baixo terraço fluvial do vale do Tietê (margem esquerda), entre Vila Maranhão e o Parque São Jorge.....                    | 205     |
| 62. Baixo terraço fluvial da vertente esquerda do rio Pinheiros                                                                | 208     |
| 63. A várzea do Tietê.....                                                                                                     | 210     |
| 64. Topografia da região de São Paulo, na área de confluência dos vales do Tietê e Pinheiros.....                              | 212     |
| 65. Seções geológicas do vale do Tietê, a jusante de São Paulo, e dos vales do Tietê e Pinheiros, entre Butantã e Piqueri..... | 214     |
| 66. O vale do Pinheiros e sua planície de inundação.....                                                                       | 215     |
| 67. O vale do Tietê, em fotografia tomada da Freguesia do Ó... .                                                               | 218     |
| 68. Esbôço geológico da região do Hôrto Florestal e Tremembé....                                                               | 222     |
| 69. Altas colinas da margem direita do Tietê, em Santana.....                                                                  | 223     |
| 70. Colinas de além-Tietê, entre Santana, Vila Camargo e Tucuruvi                                                              | 224     |
| 71. Esbôço geológico do bairro da Casa Verde e vizinhanças.....                                                                | 225     |
| 72. Esbôço geológico da região de Santana, Jardim Paulista e Vila Camargo.....                                                 | 228     |
| 73. O vale do Pinheiros, na região da Cidade Universitária de São Paulo                                                        | 230     |
| 74. Altas colinas sedimentares de além-Pinheiros, na região dos Jardins Guedala e Leonor.....                                  | 233     |
| 75. Paisagem das várzeas do ribeirão Tatuapé, afluente da margem esquerda do Tietê.....                                        | 235     |
| 76. O vale do Aricanduva, a E e SE de Vila Carrão.....                                                                         | 237     |
| 77. Mapa geomorfológico esquemático do sítio urbano de São Paulo                                                               | 238/239 |
| 78. Topografia da área de confluência entre o Tietê e o Aricanduva, nos arredores da Penha.. . . . .                           | 240     |



# INDICE DA MATÉRIA

(Volume I)

|                                                 | Págs. |
|-------------------------------------------------|-------|
| <i>Homenagem</i> .....                          | VII   |
| <i>Apresentação</i> — por AROLDO DE AZEVEDO.... | XI    |
| <i>Relação dos colaboradores</i> .....          | XXI   |
| <i>Sumário da obra</i> ....                     | XXVII |

## PREÂMBULO

|                                                                           |    |
|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Cap. I — <i>São Paulo, cidade trimilionária</i> — por AROLDO DE AZEVEDO.. | 5  |
| São Paulo, uma cidade tropical.....                                       | 5  |
| O espetacular crescimento da metrópole paulista....                       | 8  |
| O crescimento de São Paulo e seus fatores.....                            | 10 |
| A cidade de São Paulo: característicos e problemas...                     | 17 |
| São Paulo e a complexidade de suas funções.....                           | 22 |
| O "Grande São Paulo", as cidades satélites e a sua área de influência.    | 26 |
| Uma verdadeira metrópole..                                                | 28 |
| Bibliografia..                                                            | 29 |

## A REGIÃO DE SÃO PAULO

|                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------|-----|
| Cap. II — <i>Tietê, o rio de São Paulo</i> — por ELINA O. SANTOS.....  | 45  |
| A cidade de São Paulo e o rio Tietê.....                               | 45  |
| O rio Tietê, artéria paulista.....                                     | 47  |
| O Tietê na região de São Paulo..                                       | 48  |
| A retificação do Tietê.....                                            | 55  |
| O regime fluvial do Tietê..                                            | 61  |
| Bibliografia..                                                         | 67  |
| Cap. III — <i>O quadro climático-botânico</i> — por ARY FRANÇA....     | 69  |
| O clima paulistano.....                                                | 69  |
| A evolução do tempo e seus fatores.....                                | 73  |
| A circulação do ar e seu mecanismo..                                   | 77  |
| As temperaturas.....                                                   | 82  |
| A umidade e as chuvas.....                                             | 87  |
| Meteoros secundários.....                                              | 91  |
| As estações e suas características.....                                | 93  |
| Áreas climáticas do Planalto Paulistano.....                           | 97  |
| A cobertura vegetal da região de São Paulo.....                        | 99  |
| Os solos da região de São Paulo.....                                   | 105 |
| Bibliografia.....                                                      | 109 |
| Cap. IV — <i>O Planalto Paulistano</i> — por FERNANDO F. M. DE ALMEIDA | 113 |
| O Planalto Atlântico em território paulista.....                       | 113 |
| O Planalto Paulistano e as áreas circunvizinhas..                      | 115 |
| O relevo serrano.....                                                  | 119 |
| A peneplanície do Japi.....                                            | 124 |

|                                                                                          | Págs.      |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| O relevo das áreas xistosas.....                                                         | 126        |
| A superfície de erosão do Alto Tietê.....                                                | 130        |
| Relações entre a superfície de erosão do Alto Tietê e as camadas de São Paulo.....       | 135        |
| A serra do Cubatão, borda meridional do Planalto Paulistano...                           | 138        |
| A bacia sedimentar de São Paulo..                                                        | 141        |
| As colinas paulistanas.....                                                              | 148        |
| A rede fluvial e sua evolução geomórfica..                                               | 153        |
| As planícies aluviais.....                                                               | 158        |
| Bibliografia..                                                                           | 165        |
| <b>Cap. V — O sítio urbano de São Paulo — por Aziz NACIB AB'SÁBER..</b>                  | <b>169</b> |
| Os problemas dos sítios urbanos no Planalto Atlântico... ..                              | 169        |
| Traços essenciais do sítio urbano de São Paulo.....                                      | 173        |
| Os elementos topográficos do sítio urbano de São Paulo.....                              | 179        |
| O Espigão Central das colinas paulistanas.....                                           | 183        |
| As altas colinas dos rebordos do Espigão Central.....                                    | 190        |
| Os patamares e rampas suaves dos espigões secundários vinculados ao Espigão Central..... | 193        |
| As colinas tabulares do nível intermediário principal. ....                              | 195        |
| As baixas colinas terraceadas.....                                                       | 204        |
| Os terraços fluviais de baixadas relativamente enxutas... ..                             | 206        |
| As planícies aluviais do Tietê, Pinheiros e seus afluentes... ..                         | 209        |
| As colinas e outeiros de além-Tietê.....                                                 | 223        |
| As colinas e outeiros de além-Pinheiros.....                                             | 229        |
| As colinas e os terraços de além-Tamanduaeté.....                                        | 234        |
| Bibliografia..                                                                           | 244        |

★

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| <i>Índice das gravuras.....</i> | <i>249</i> |
| <i>Índice da matéria.....</i>   | <i>253</i> |