

O PROCESSO DE OCUPAÇÃO REGIONAL, O MODELO URBANO E O CONFORTO TÉRMICO NA ALTA SOROCABANA: UM TESTE APLICADO A PRESIDENTE PRUDENTE*

Benedicta Catharina Fonzar**

SUMÁRIO

Mensagem

- 1 — *Introdução*
- 2 — *O processo de povoamento, a implantação urbana e as conseqüentes derivações antropogenéticas do geosistema*
- 3 — *Sondagem de alteração climática a nível regional (1943-1976)*
- 4 — *A alteração climática a nível local urbano. A Cidade de Presidente Prudente como indicadora das alterações urbanas através da identificação de seu campo térmico*
- 5 — *Conclusão*
- 6 — *Bibliografia*
- 7 — *Anexos*

* Dissertação final de mestrado, apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.

** Bacharel e Licenciada pela USP, em Geografia, Título de mestre em Geografia Física pela USP, Professor Assistente DE-MSB4 da USP e Professora lotada no Departamento de Geografia e História da Universidade de Brasília. A autora agradece: ao Professor Dr. Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, pela orientação, sobretudo na montagem do trabalho; ao Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" — Campus de Presidente Prudente, em especial aos Professores Armen Mamigonian e Diores dos

MENSAGEM

Todo individuo traz dentro de si um potencial, independentemente da sua nacionalidade, cor ou posição sócio-econômica, que pode revelar-se de diversas maneiras e na criação de alguma coisa. Na verdade, as condições sócio-econômicas revelam e desenvolvem as potencialidades, mas não as criam. Todos deveriam ser incentivados à criação em qualquer ramo da atividade humana. As classes dirigentes intelectuais, políticas e a todas as pessoas, de modo geral, compete oferecer condições e oportunidades para essa criação e assim aumentar os conhecimentos da humanidade.

1 — INTRODUÇÃO

O mundo moderno sofreu um desequilíbrio notável em consequência da ação direta ou indireta do homem, que vem destruindo a harmonia do meio onde ele está destinado a viver. Muitas de suas atividades contém nelas próprias os germes da destruição da espécie. A conscientização do fato, o desejo de preservação do capital natural que possuímos, principalmente por parte dos pesquisadores, tem levado a verdadeira cruzada pró-ambiente envolvendo leigos e políticos.

Os termos ambiente e estudos ambientais estão em "moda" diz Tricart (1975). Entretanto, é visível que as alterações do meio físico têm sido aceleradas. Torna-se imperioso fazer um esforço para colocar os problemas com maior exatidão, fazer uma avaliação correta dos desequilíbrios e tomar as decisões com o objetivo de disciplinar ou corrigir as distorções ou enfrentá-los, procurando minorar os efeitos irreversíveis da degradação do ambiente.

Dentre as reformulações que ocorreram nos últimos anos na Geografia, a temática ambiente ganha realce. Ela é retomada nos estudos sem os exageros deterministas, mas também com a preocupação de correlacionar os fatos humanos ao ambiente natural, em dependência recíproca interagindo, para a formação dos geocomplexos.

Inserida na questão ambiental e qualidade de vida decorrente está a questão urbana. A urbanização dos últimos anos é resultante do próprio aumento da população mundial e de uma tendência pós-revolução industrial que passou a concentrar nas cidades as pessoas. Estas, por sua vez, passam a beneficiar-se da facilidade de distribuição de serviços, criando um ambiente próprio de vida e problemas de qualidade ambiental, tornando-o questionável.

Embora o fenômeno tenha atingido o País ainda recentemente, o processo entre nós se reveste de características próprias, dadas as condições peculiares do desenrolar do processo de urbanização e singularidade do mundo tropical. Enquadra-se, portanto, a presente pesquisa

Santos Abreu; ao Professor Messias Modesto dos Passos e ao motorista Adelmo Pirão pela colaboração no trabalho de campo rodoviário; ao Professor Dr. Pedro Alberto Moretti e à Professora Clélia Maria de Castro Tolozi, do Instituto de Estatística da USP, que elaboraram a análise estatística dos dados; aos observadores do posto meteorológico de Presidente Prudente, Pedro Gardim e Maria Edna dos Santos, que com os estudantes Alberico Bezerra de Lima, José Ricardo Rodrigues e Roberto Rodrigues de Mello coletaram as medidas termo-higrométricas urbanas; e em, particular aos colaboradores: José Maria Tobias e Ana Maria Moura — desenhistas e Anatole Ramos — pela revisão do texto.

nos temas principais da Geografia atual: a qualidade ambiental e o fato urbano, preocupação de muitas das ciências.

Ao selecionar um assunto para esse estudo, as derivações antropogênicas numa dada área, procurou-se inserir nos seus vários aspectos naturais e humanos, num processo de povoamento e desenvolvimento regional. A opção recaiu sobre a análise integrada das alterações ecológicas do ambiente, na porção do espaço brasileiro contido na região paulista da Alta Sorocabana, resultante da ocupação agrária regional e da natureza do processo de derivação do quadro natural na área. Importando indagar, basicamente, como nesse processo de ocupação agrária regional, a urbanização resultante soube aproveitar ou desperdiçar o potencial ecológico para construir organismos urbanos positivos ou negativos ao conforto do habitante.

A colocação do trabalho sob perspectivas ambientais obrigou a rever os principais conceitos discutidos atualmente na Geografia e as novas técnicas incorporadas às análises geográficas. Durante esse período sentiu-se que faltava uma ênfase maior às conexões dos conceitos no processo histórico, que dificultava o enquadramento e mesmo provocava certo equívoco método-técnica.

1.1 — Objetivos específicos do trabalho

Apoiado no fato de que o homem pode provocar derivações positivas e negativas nos sistemas naturais, procurou-se dentro da Alta Sorocabana fazer uma análise sistêmica das conexões espaciais no âmbito regional e local, relacionando a influência dos fatores sócio-econômicos no ambiente natural, numa visão espacial-temporal, tentando a montagem de um possível modelo geográfico. Para tanto, o trabalho firma-se nas seguintes unidades que definem seus objetivos específicos:

1 — verificar se, na análise dos padrões de urbanização gerados pelo processo histórico que durante meio século povoou a região da Alta Sorocabana, as condições de implantação desse rosário de núcleos urbanos, ligados pela ferrovia ao longo do Espigão, atingiram um padrão de urbanização com estruturas e funções peculiares, a ponto de poderem expressar-se por meio de um “modelo urbano regional”;

2 — relacionar o padrão de urbanização regional com o uso do solo evolutivamente, até a avaliação atual do grau de derivação do geossistema. Avaliar se ao longo de meio século de povoamento, o uso do solo e urbanização em toda dinâmica de sua evolução, passaram por fases características até chegar à situação atual. De que modo as alterações temporais espaciais do processo de ocupação (inversamente proporcional ao desflorestamento) se caracterizaram a ponto de, atingida a situação atual, poder-se constatar o grau de derivações antropogênicas no geossistema regional e traçar o “perfil geoecológico típico do geossistema regional”?

3 — tentar avaliar possíveis alterações climáticas regionais, a partir do indicador local representado pela capital regional — Presidente Prudente — possuidora de um acervo de observação meteorológica no segmento de 1943-76 (33 anos). Até que ponto a análise dessas informações poderá fornecer algum indício de alteração climática, decorrentes das derivações do espaço geoecológico? Seria possível atingir-se alguns parâmetros reveladores dessas possíveis alterações?;

4 — sondar se o modelo urbano regional se expressa na capital regional e até onde revela aspectos positivos ou negativos, no que concerne aos atributos climáticos primitivos e à qualidade ambiental derivada da urbanização. De que modo e até que ponto, a análise climática local de Presidente Prudente serviria para refletir ou revelar relações de mudanças climáticas por efeito da urbanização? Ao longo da evolução urbana, teriam sido aproveitadas ou desperdiçadas as potencialidades naturais em proveito da qualidade ambiental urbana? Poderá isto ser percebido em relação aos vetores (ou fatores básicos) das componentes térmicas, associados à noção de conforto, obtendo alguma informação útil entre parâmetros climáticos “locais” e aqueles especificamente urbanos?

1.2 — Os estudos ambientais globalizados e a detecção do “clima urbano”

A Organização Meteorológica Mundial (OMM), Brasil (1977) mostra sua preocupação com alterações do clima que afetam de maneira significativa a produção de alimentos. Um sintoma disso é a diminuição das reservas mundiais de alimentos de modo geral e, especialmente de cereais, alimento básico da população.

Outros fenômenos são susceptíveis às alterações climáticas; não só a produção de alimentos, mas inundações, secas catastróficas, desvios meteorológicos extremos, que afligem gravemente as comunidades urbanas, prejudicando a agricultura, a indústria, o comércio; ameaçando não só o desenvolvimento econômico e social, mas a própria vida do homem.

Reconhece a OMM, que as variações climáticas a curto prazo resultantes das atividades do homem estão adquirindo uma importância crescente. Considerando uma escala local, são conhecidas as alterações pelas emissões térmicas urbanas e industriais e esses efeitos podem ser ampliados. Daí a necessidade de estudos ambientais globalizados para detectar a formação de novos ambientes, quer seja dentro ou fora das cidades.

O crescimento rápido das cidades e os problemas dos governantes para adaptação e infra-estrutura urbana na construção da rede de serviços complexos que exige o “habitat urbano”, onde se incluem o alojamento, o transporte, abastecimento, atendimento sanitário, têm para Yuri Medvedkov (1976) mascarado ou desviado a atenção para o “conteúdo ecológico da urbanização que atua sobre a vida dos cidadãos e sobre o conjunto da humanidade”.

— As cidades, concentrando uma percentagem sem precedentes de forças produtivas agindo sobre o ambiente, tornaram-se um meio qualitativamente novo para milhões de homens. Uma das variáveis inseridas nesse ambiente é que sua produção e seus resíduos alteram as propriedades físicas e químicas do ar dentro e acima delas.

— Há modificação do espaço adjacente pela penetração das zonas tecnológicas. As áreas ao redor são organizadas como agricultura suburbana, lazer, captação de água, iluminação e transformação dos resíduos. A superfície da terra é modificada em dezenas de quilômetros ao redor e esse raio de ação é acrescido com o desenvolvimento dos transportes.

— O desenvolvimento das cidades provoca, ainda, mudanças na base da biosfera, agindo no curso natural do planeta. Esse processo tem-se desenvolvido diretamente sobre a cidade. A passagem da estrutura pontual à espacial aumenta as zonas de contato entre o meio tecnológico da cidade e o meio rural, onde ainda prevalecem os processos naturais. Um clima específico da cidade se forma pelo aquecimento das camadas inferiores da atmosfera e a vida urbana é fonte de poluição. O fato é acompanhado por mudanças na vegetação e solos, no escoamento superficial, na química dos reservatórios d'água e alterações na forma.

A experiência e dados disponíveis mostram que é necessário antes de tudo revelar o processo que se desenrola diretamente nas cidades. As grandes cidades, pelo acúmulo de problemas, têm recebido atenção maior dos pesquisadores. O que se propôs nesse estudo é a detecção dos caracteres ou atributos de "clima urbano" em cidades médias tropicais. Observar a partir de que categoria dimensional ou grau de complexidade urbana se pode encontrar atributos de clima urbano. Num quadro natural heterogêneo ou variado isso fica difícil de indagar. Mas numa região morfológica e economicamente homogênea, essa questão pode ser proposta com maior probabilidade de se obter resposta.

1.3 — A área pesquisada: a Alta Sorocabana, situação atual, representação

A área selecionada para pesquisa foi a Alta Sorocabana, assim denominado o trecho da estrada de ferro compreendido a partir da Cidade de Assis até Porto Epitácio, no oeste do Estado de São Paulo, conforme divisão de Pierre Monbeig (1952). Considerou-se apenas como amostra as cidades situadas no traçado da ferrovia, por serem as mais importantes da área.

Corresponde ao trecho que vai do quilômetro 554 ao 843 da Ferrovia Paulista Sociedade Anônima (FEPASA). São 289 quilômetros de ferrovia e 198 quilômetros em linha reta. Engloba 16 núcleos urbanos considerados administrativamente Municípios seguindo a ferrovia de leste para oeste: Assis, Paraguaçu Paulista, Quata, João Ramalho, Rancharia, Martinópolis, Indiana, Regente Feijó, Presidente Prudente, Alvares Machado, Presidente Bernardes, Santo Anastácio, Piquerobi, Presidente Venceslau, Caiuá, Presidente Epitácio. Dois Distritos: Sapezal e Espigão. Além dessas aglomerações, há locais de paradas obrigatórias dos trens que não possuem qualquer atributo urbano: Cervinho, Cardoso de Almeida, Santa Lina, Bartira, Laranja Doce e Jarbas Trigo. As últimas constam da relação, por representarem uma situação histórica, ou seja, a origem das cidades (Figura 1).

Como se pode observar o Atlas Regional do Estado de São Paulo (1978), publicado pela Secretaria de Economia e Planejamento e Ação Urbana, mapeou o Estado nas 11 regiões e suas sub-regiões. A área engloba duas sub-regiões da 10.^a região: Presidente Prudente e Presidente Venceslau, e uma da 11.^a região: Assis.

MAPA DA ALTA SOROCABANA, SÃO PAULO

Escala 1: 1000 000

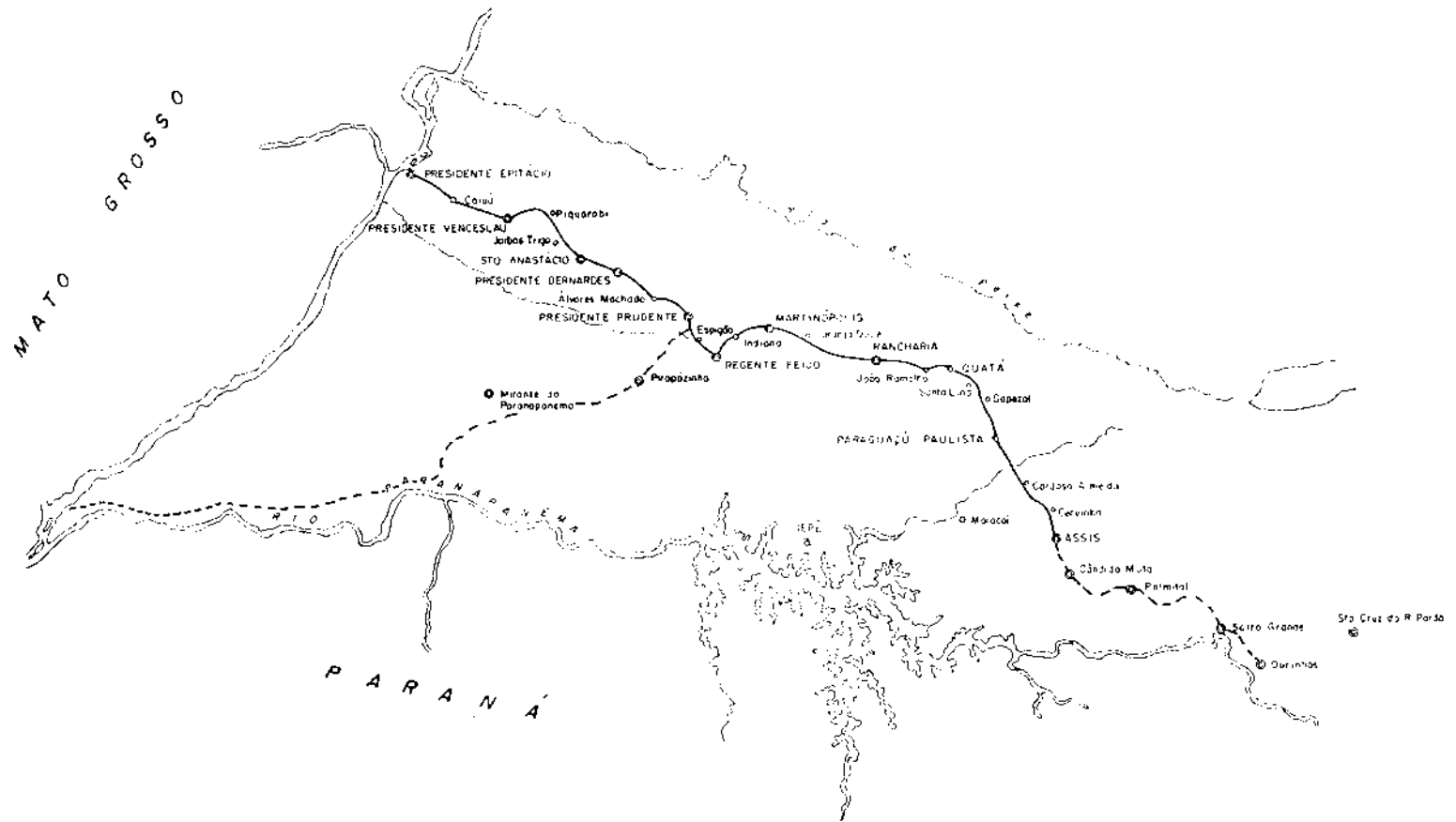


FIGURA 1

A Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de São Paulo, do IX Recenseamento Geral do Brasil, dividiu a área em duas Microrregiões com os seguintes registros de população:

**POPULAÇÃO RECENSEADA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS DA MICRORREGIÃO ALTO
SOROCABANA DE ASSIS — 1980**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO RECENSEADA		
	Total	Situação do domicílio	
		Urbana	Rural
Assis.....	61 748	58 325	3 423
Paraguaçu Paulista.....	19 839	17 878	1 961
Quatã.....	8 929	4 178	4 750
Sapezal.....	1 297	164	1 133

FONTE — Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de São Paulo — 1980, v.1, t.1, n.18, IBGE

**POPULAÇÃO RECENSEADA, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS DA MICRORREGIÃO
ALTO SOROCABANA DE PRESIDENTE PRUDENTE — 1980**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO RECENSEADA		
	Total	Situação do domicílio	
		Urbana	Rural
Álvares Machado.....	17 316	8 616	3 700
Caiuá.....	2 990	1 262	1 728
Espigão.....	1 739	904	835
Indiana.....	4 385	2 893	1 492
João Ramalho.....	2 884	852	2 032
Martinópolis.....	15 501	11 748	3 753
Piquerobi.....	3 560	1 499	2 061
Presidente Bernardes.....	9 451	6 445	3 006
Presidente Epitácio.....	30 086	23 760	6 326
Presidente Prudente.....	136 182	131 753	4 429
Presidente Venceslau.....	30 679	27 225	3 454
Rancharia.....	21 240	17 681	3 559
Regente Feijó.....	9 448	7 224	2 224
Santo Anastácio.....	19 720	15 116	4 604

FONTE — Sinopse Preliminar do Censo Demográfico de São Paulo — 1980, v.1, t.1, n.19, IBGE

De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE — 1972) na análise da rede urbana brasileira, seus níveis de equipamento e suas áreas de influência, conta a área com um centro de Nível 2 (2.º b) Presidente Prudente. Esses centros regionais têm papel importante na coleta e comercialização da produção regional (mais de 40% em fluxos agrícolas). Funcionam sobretudo como centros

comerciais e de serviços para suas áreas de influência. Destacam-se no abastecimento do atacado e do varejo, no estabelecimento de filiais e na venda de máquinas agrícolas. Fornecem o varejo especializado e fino e serviços médicos de especialistas.

No Nível 3 (3.º b) está colocada Presidente Venceslau, que é um centro que se relaciona mais com os municípios limítrofes a suas áreas de atuação. Paraguaçu Paulista e Rancharia são classificados como Nível 4 (4.º a) de modo geral, sua atuação se faz na prestação de serviços procurados a curta distância: serviço bancário, ginásio, varejo comum, médicos.

Os centros de Nível 4 (4.º b) correspondem a Regente Feijó, Santo Anastácio, Presidente Epitácio, os demais Municípios e Distritos. Eles dão ao município subordinado larga gama de serviços, além de terem papel também na concentração da produção agrícola (Figura 2).

A ferrovia deu origem aos núcleos urbanos, percorrendo sítios favoráveis do "espigão", entre os rios Paranapanema e do Peixe. Esses espigões no planalto ocidental são os divisores de água dissimétricos, formado por patamares levemente inclinados, cujas vertentes suaves favorecem o desenvolvimento urbano. Nas proximidades de Presidente Prudente esse espigão é subdividido em duas porções pelo rio Santo Anastácio.

As altitudes de leste para oeste variam de 562,6 metros em Assis a 261 metros na Cidade de Presidente Epitácio. Em direção aos rios Santo Anastácio, do Peixe e Paranapanema as altitudes giram em torno de 260 a 300 metros, portanto, à medida que se encaminham para oeste, esses interflúvios possuem declives mais suaves.

A quase totalidade da área anteriormente coberta de matas está hoje coberta por pastagens que tendem a substituir as culturas temporárias. Um panorama do uso do solo na área pode ser retirado dos mapas, do levantamento feito pelo Ministério da Agricultura (MA) do Estado de São Paulo (1974):

- concentração de pastagens > 50%;
- concentração de culturas temporárias de 15 a 25%;
- concentração de culturas perenes < 5%.

Essas pastagens são tratadas de maneira rudimentar com queimadas no capim. A oeste domina pastagem com o capim colômbio, mais resistente à seca, e, a leste, o pangola, mais exigente em umidade.

O aumento da área de pastagens em detrimento das de cultura acarreta muitos problemas sociais e econômicos. Transcrevemos um trecho do Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado da Prefeitura de Presidente Bernardes, que pode servir como exemplo dos problemas atuais da região:

"O aumento da área de pastagens dá origem ao êxodo rural e, conseqüentemente, à diminuição da população. Essa diminuição não se reflete apenas em relação à população total do município, pois sendo fraca a população urbana, seu crescimento é muito lento, tanto em razão da pequena disponibilidade de empregos, como oferta ínfima de mão-de-obra, como principalmente pela inexistência de empresas de grande porte, complexos industriais capazes de absorver a mão-de-obra excedente dos campos.

FIGURA 2

POSIÇÃO DE PRESIDENTE PRUDENTE E SUA ÁREA DE INFLUÊNCIA, IBGE — 1972

1.º NÍVEL		2.º NÍVEL		3.º NÍVEL		4.º NÍVEL		MUNICÍPIOS
1.º a	1.º b	2.º a	2.º b	3.º a	3.º b	4.º a	4.º b	
			Assis					Álvares Machado
							Martinópolis	Indiana
							Regente Feijó	Piquerobí
							Santo Anastácio	Presidente Prudente
						Paraguaçu Paulista		Quatá
			Presidente Prudente			Rancharia		João Ramalho
São Paulo.....								Quatá
					Presidente Venceslau		Presidente Eptácio	Caiuá
								Obs.: Sapezal e Espigão
								Distritos

A diminuição da população é motivada, ainda, por outro fator, se bem que menos significativo: a mecanização da lavoura. Esta se processa de modo mais lento que o aumento da área de pastagens, mas, onde é introduzida, o assalariado fica disponível, substituído pela máquina. Não resta dúvida que é um fator de progresso, porém também é um fator de desequilíbrio social pelos problemas de desemprego que cria.”

O desmatamento na Alta Sorocabana foi maciço e total. É comum a vista de caminhões trazendo madeiras de outras regiões, desde as nobres às mais simples para mourões de cerca (Foto 1).



FOTO 1 — Carregamento de madeira (aroeira) vindo de outras áreas, Presidente Bernardes.

Durante percurso feito pelas rodovias locais, observou-se que às margens da estrada sulcos de voçorocas são uma constante, muitos oferecendo perigo às residências urbanas, como, por exemplo, em Regente Feijó. Alguns reflorestamentos erguem-se acompanhando as rodovias principais, formados por espécies exóticas como o pinus e o eucalipto, estranhas à fauna e ecologia local. A sua presença pode ser mais um fator de desequilíbrio que propriamente um “retorno” às condições iniciais.

A mata ciliar residual, que deveria ser preservada por lei, na sua maioria, foi retirada ou degradada de tal modo que restam poucas

REPRESENTAÇÃO SIMPLIFICADA DA FERROVIA (ALTA SOROCABANA) COMO UM "EIXO FUNCIONAL"

	15 Km	18 Km	14 Km	8 Km	8 Km	14 Km	16 Km	11 Km	9 Km	8 Km	12 Km	13 Km	15 Km	16 Km	13 Km	18 Km	8 Km	8 Km	9 Km	14 Km	18 Km	14 Km	10 Km	
DISTÂNCIA ENTRE AS ESTAÇÕES																								
FERROVIA	-----																							
APENAS ESTAÇÃO FERROVIÁRIA				JARBAS TRIGO									LARANJA DOCE	BARTIRA			STA. LINA			CARDOSO DE ALMEIDA	CERVINHO			
CIDADES	PRES. EPITÁCIO	CAIUÁ	PRES. VENCESLAU	PIQUEROBI	STO. ANASTÁCIO	PRES. BERNARDES	ALVARES MACHADO	PRES. PRUDENTE	ESPIGÃO	REGENTE FEIJÓ	INDIANA	MARTINOPOLIS			RANCHARIA	JOÃO RAMALHO	QUATÁ		SAPEZAL	PARAGUAÇU PAULISTA		ASSIS		
Km DA FERROVIA	843	828	810	796	788	780	766	750	739	730	722	710	697	682	666	653	635	627	619	610	596	578	564	554
ALTITUDE	261 m	312 m	406 m	421 m	430 m	422 m	451 m	468 m		479 m	461 m	475 m			503 m		519 m			505 m			562 m	
INÍCIO DO POVOAMENTO	1922	1922	1921	1928		1915	1916	1917		1922	1915	1924			1916		1921			1871			1905	
CHEGADA DA FERROVIA	1922	1922	1921	1921	1920	1919	1919	1919		1919	1917	1917			1916		1916			1916			1914	
PASSOU A MUNICÍPIO	1949	1955	1935	1948	1927	1935	1944	1923		1936	1948	1938			1935					1924			1917	

FIGURA 3

Esc. 1:600.000

árvores ou troncos secos entrelaçados por cipós. Nas partes deprimidas, próximas aos rios, há terrenos alagados com solos hidromórficos e lá se instala o tabual. Nenhum indivíduo ou espécie foi poupada nem mesmo como valor estético nas propriedades; do mesmo modo, as palmeiras (um dos indicativos preservados de áreas florestais) são raras. As pequenas reservas são capoeiras onde todos os indivíduos arbóreos maiores foram retirados.

Muitas prefeituras, quando visitadas, apresentavam projetos para construção de áreas verdes, objetivando lazer, plantio de bosques, combate à erosão, cujo custo elevado poderia ser evitado se houvesse controle na época do desmatamento com preservação de áreas verdes ou reservas florestais.

Ainda permanecem algumas manchas de cerrado (savana brasileira) no percurso de Assis a Paraguaçu Paulista. Sua fisionomia tem aspecto menos tortuoso que os cerrados do Centro-Oeste. A sua preservação explica-se pelo maior interesse dirigido às florestas.

A ferrovia encontra-se em abandono, com poucos trens em circulação. Os prédios das estações guardam traços arquitetônicos e estéticos da época do povoamento. Esse aspecto panorâmico atual e o que possuía há bem poucos anos justificam a eleição da área de estudo pelos objetivos propostos.

O eixo ferroviário é o elemento que caracteriza o espaço a ser analisado, pois imprimiu nele características marcantes.

A ferrovia e o conjunto de cidades foram representados, para melhor visualização, num "eixo funcional", em escala, onde o traçado da ferrovia foi simplificado numa reta, ao qual juntou-se alguns elementos informativos da área (Figura 3).

1.4 — Fundamentação teórica

Assistimos nos últimos anos à emergência do "sistema" como conceito-chave da pesquisa científica. A tendência da ciência contemporânea é não isolar os fenômenos em contextos isolados, mas estudá-los como entidades ou sistemas. Essa concepção atendeu às necessidades resultantes do fato de que o tratamento por partes se mostrou insuficiente para atender aos problemas teóricos e práticos propostos pela moderna tecnologia. Embora, desde a sua reformulação científica, após o nascimento das ciências biológicas no século XVIII, a Geografia propugnasse pela interação entre os fatores naturais e sociais, por falta de um referencial teórico consistente, passou a se beneficiar dessa teoria assimilada mais uma vez através dos conceitos biológicos na Geografia.

Os conceitos biológicos têm influído na Geografia de forma penetrante, mais do que se possa imaginar. Não é sem motivo que Chorley & Haggett (1974) incluíram em seu livro um capítulo: "Organismos e Ecossistemas como Modelos Geográficos" de Stoddart, O. R. Ele descreve, com grande propriedade, os dois maiores impactos metodológicos que a Geografia recebeu da Biologia e, como estes, a acompanham. Continua afirmando que muitos trabalhos geográficos do último século se inspiraram nas mudanças evolutivas de Darwin, na ênfase da forma através do tempo, na seleção natural e nos modelos ambientais. Hoje, o mais comum é o uso do conceito de "ecossistema" na moderna ecologia.

Apoiada no conceito de organismo (Clement, 1928) e de "ecossistema" (Tansley, 1935), a Geografia tem enfrentado os seus maiores problemas metodológicos — o dualismo homem/ambiente e Geografia

Física/Geografia Humana. Procura dentro deles estruturas coerentes para a organização de dados geográficos (Chorley & Haggett, 1974).

O “ecossistema” com suas duas partes — orgânica e inorgânica (habitat) — através de suas interações evolui para um estágio de equilíbrio, mantendo o sistema. Vários autores tentaram delinear as propriedades do ecossistema, que abrange grande número de conceitos; é a denominação para o fenômeno na Escola Ecológica Inglesa. A Escola Russa teve uma evolução paralela, mas não usa os mesmos termos para designar realidades semelhantes. O *habitat* físico é a geocenose e o bioma é a biocenose; o conjunto dos dois forma a geobiocenose. Atualmente, alguns autores russos, Sotchava (1977), por exemplo, usam também o termo “ecossistema”, talvez, como diz Stoddart (1974), por não fugir à característica mais importante que é ser ele “um sistema e não um conjunto de fenômenos aleatórios”.

A noção não é nova em Geografia. Ela está implícita em muitos trabalhos geográficos. A inclusão do homem dentro do ecossistema torna-os complexos e difíceis de descrição, pois a maior parte de seu uso foi para o mundo não humano. Como o conceito não define explicitamente a superfície da terra como local dos acontecimentos, seu emprego sofre várias críticas.

O “geossistema” seria o sistema tal qual interessa aos geógrafos. Ultimamente, Bertrand (1968) tentou individualizar os atributos peculiares ao sistema geográfico, fundamentado no conceito de “ecossistema”. Delpoux (1974) tentou o mesmo com a palavra paisagem. Entretanto, o que mais se aproximou da caracterização do “geossistema”, sistematizando tecnicamente seus parâmetros, foi Sotchava (1977). De acordo com ele, o conceito moderno de Geografia Física acha-se principalmente relacionado aos aspectos antrópicos do ambiente, às ligações diretas de *feed back* que surgem nestes casos. O “geossistema” é um fenômeno natural onde os fatores econômicos e sociais influenciam a sua estrutura e lhe dão particularidades espaciais. As influências antropogênicas determinam o estado variável de um “geossistema” em relação à estrutura primitiva e refletem-se no seu modelo atual. A hierarquia é uma feição importante, pois o espaço é considerado em toda sua categoria dimensional, possui suas escalas e o tempo é avaliado por meio de eras.

“Geossistemas abrangem complexos biológicos, possuem uma organização de sistemas mais complicados e, em comparação com ecossistemas, têm capacidade vertical consideravelmente mais ampla. São policêntricos, sendo-lhe peculiares alguns componentes críticos, um dos quais é geralmente representado pela biota (Sotchava (1977)).”

O exposto acima mostra claramente a diferença entre o enfoque biológico monocêntrico e o geográfico policêntrico. O segundo considera vários objetos relacionados uns com os outros, é universal, enquanto o primeiro é especializado. Quando se refere aos “componentes críticos”, o que deve ser levado em consideração é a definição da Física para a expressão: “sistema ou processo em que se opera uma reação em cadeia com um fator de multiplicação efetivo igual à unidade”.

As modificações ambientais conseqüentes às alterações da superfície da terra, objeto essencial do estudo da Geografia atual, podem originar reações em cadeia. Quando detectadas, permitem a prognose e a intervenção deliberada nos sistemas espaciais.

O interflúvio Peixe-Paranapanema individualiza-se como unidade elementar da paisagem do planalto ocidental paulista. Enquadra-se na noção de "geossistema" (termo atual em uso na Geografia) elaborada pelos geógrafos da atualidade, advinda da noção de ecossistema da Biologia.

A execução da pesquisa seguiu de perto as diretrizes traçadas por Monteiro (1976) para análise do clima urbano, onde fez sua opção pela Teoria Geral de Sistemas, devido à complexidade dos fenômenos urbanos e sua riqueza associativa.

A substituição da cobertura vegetal por culturas e a construção dos núcleos urbanos são elementos capazes de modificar o balanço de energia e desencadear modificações da radiação solar, sua emissão e absorção. Isto se refletirá na camada atmosférica mais próxima da superfície, tornando possível detectar algumas características climáticas próprias da urbanização.

Monteiro baseou-se nos enunciados de Landsberg (1956), que considera o "clima urbano" uma modificação local do clima, sem precisar a quantidade de população e edificações em que se inicia a mudança. Seria um "sistema dinâmico adaptativo".

Nessa análise, pelos objetivos já expostos, a investigação do clima urbano não se resume aos fatos climáticos mas a outros conjuntos comprometidos com a urbanização. Assim, não se deteve apenas à Cidade de Presidente Prudente e sua estrutura urbana, mas a inseriu num conjunto de fatos anteriores e atuais ao crescimento urbano. O objetivo foi demonstrar como ela é um elemento novo na superfície do geossistema e conseqüente da eliminação de outro: a cobertura vegetal. A análise das condições históricas do processo de desmatamento, a origem da cidade, pode explicar os elementos de sua estrutura urbana e o papel de seus elementos através da evolução no tempo e no espaço.

A consistência teórica seguida exige elasticidade e amplitude no tempo e no espaço, susceptíveis de tratamento em qualquer escala espacial temporal. Dentro desse critério, tomou-se o espaço em vários momentos de evolução das modificações ambientais e da estrutura urbana, consecutórias das transformações do campo. A análise climática é tomada em dois momentos: o regional e o local, sendo que o primeiro é resultante do segundo.

O espaço urbanizado que se identifica a partir do sítio e constitui o núcleo do sistema mantém relações íntimas com o ambiente regional imediato em que se insere. Toda base da investigação ambiental da Alta Sorocabana procura o estabelecimento das relações entre o núcleo do geossistema — a capital regional, Presidente Prudente — e o espaço regional. A articulação local e regional é perseguida a nível ambiental e climático.

A participação urbana no "clima urbano" dá origem ao conjunto — produto onde entram em jogo vários elementos. A sua produção é variada e heterogênea e pode ser classificada através de três canais: o conforto térmico, a qualidade do ar, os meteoros de impacto. Interessou apenas o primeiro, porque engloba as relações termodinâmicas expressas através do calor, ventilação e umidade. O sistema é atravessado em toda sua estrutura por esse canal e ele regula o balanço de energia que atua no sistema. Ligam-se às alterações barométricas e provocam modificações locais da circulação regional pela presença da construção urbana.

A presença de vários núcleos urbanos na Alta Sorocabana interfere na circulação regional, compartimentando-a, a produção das cidades é adicionada à atmosfera regional e nesse nível pode ser percebida. Ao mesmo tempo, a cidade com suas construções origina uma circulação interna. Torna-se, portanto, obrigatória a observação fixa permanente que pode até desvelar as derivações climáticas regionais e como análise complementar as observações locais. Por outro lado, as variações no interior das cidades exigem trabalho de campo com observações móveis e episódicas.

A própria natureza do trabalho de cunho evidentemente ecológico exigiu modelização. Desde a representação do conjunto das cidades ou quando tomadas separadamente, visou-se à simplificação e à revelação dos elementos relevantes da estrutura.

O emprego de modelos está ligado a um procedimento e a uma concepção teórica já referida anteriormente. É um instrumento de abordagem sistêmica e através dele temos uma simplificação da estrutura e dos elementos, que apresenta, de forma generalizada, características e relações importantes.

David Harvey, citado por Haggett, diz que o modelo seria a abstração necessária para conectar teoria com experiência, experiência com imaginação, teoria com outra teoria, etc. Sua abordagem é mais em termos de função.

Diante da complexidade do mundo que nos rodeia, a reação do homem é simplificá-lo, eliminando os elementos que não têm significância para nós, para que possamos compreendê-lo e utilizá-lo. A simplificação do mundo real é feita por esquemas, em diferentes graus de abstração e de precisão para substituí-lo e dominá-lo. Ela é feita diariamente por nós de forma intuitiva. Ao estudar os diferentes fenômenos, as ciências os aplicam, estabelecendo modelos de diferentes graus de abstração que se baseiam em dados e informações relativamente precisas. O sistema é estudado sob determinado objetivo e o que não se relaciona com ele é eliminado.

A construção de modelos implica numa alta seletividade das informações; são, portanto, subjetivos. Podem ser considerados analogias e possuem função lógica, normativa e psicológica. São instrumentos de investigações teóricas por sugerirem novas hipóteses e teorias, permitindo ampliações e generalizações. Permitem ainda, os modelos, formular as várias etapas para a construção de teorias e leis, promovendo a comunicação das idéias científicas. Constitui a ligação entre os níveis de observação e os teóricos (Chorley & Haggett, 1975).

A palavra modelo é usada em grande número de contextos, portanto os modelos são difíceis de serem classificados. Chorley & Haggett (1974) dão-lhes diversas classificações, de acordo com o objetivo que expressam: descritivos e normativos, concretos e experimentais, teóricos, simbólicos, conceituais, etc. Do mesmo modo, Diniz (1971) transcreve várias classificações de modelos dispostos de maneira diferenciada do anterior.

Embora muitas ciências façam uso do modelo, para a Geografia coloca-se o problema: os fatos geográficos são passíveis de uma simplificação e generalização? Até data recente, a Geografia era uma ciência corológica que estudava fatos únicos. Portanto, para usar-se a modelização deve-se alterar seus conceitos metodológicos, pois o modelo é a representação genérica do fato estudado pelas ciências. O processo seletivo de informações sempre existiu na Geografia e é fundamental para

a construção de modelos. Os mapas são os primeiros modelos usados na Geografia, mas de forma intuitiva e nós nos acostumamos a olhar os mapas não como abstrações, mas como entidades concretas, reais.

Durante algum tempo, o emprego de modelos foi usado na Geografia por Frederico Ratzel. A partir do momento em que a disciplina adota teoria possibilista, o livre arbítrio para o homem, ela abandona o uso de modelos e passa apenas a descrever o ambiente humano (Chorley & Haggett, 1975).

A modelização leva à busca de teoria e a novo determinismo, não mais dependentes dos fatores físicos do ambiente, mas da relação com os processos espaciais.

1.5 — Roteiro metodológico, material, métodos e técnicas

O roteiro metodológico seguido pode ser visualizado na figura 4, que expressa graficamente as várias etapas seguidas no desenvolvimento da pesquisa.

Numa primeira fase são verificadas as derivações antropogenéticas do “geossistema da Alta Sorocabana”. O trabalho compõe-se de pesquisa bibliográfica do processo de povoamento da área, condições históricas da implantação das cidades e a ferrovia, suas condições físicas gerais e as alterações ecológicas sofridas.

Os padrões de urbanização foram conectados ao processo de povoamento, consonante a ferrovia. Eles foram retirados do estudo das plantas das cidades, correspondente ao ano de 1938, coletadas no Instituto Geográfico e Geológico (IGG) de São Paulo anexadas ao mapa do município para atender a um decreto federal do mesmo ano (Escala 1:10.000). Elas foram esquematizadas, fornecendo um desenho onde alguns elementos aparecem como constantes: a ferrovia e a estação. Dois tipos de “modelos” foram extraídos.

A evolução do modelo de 1938 para o de 1962, que representa o “modelo urbano atual”, seguiu a mesma técnica de esquematização das plantas para se chegar ao modelo. Estas foram obtidas com a reconstituição das fotografias aéreas de 1962 do Arquivo de Fotografias Aéreas (AFA) do Instituto de Geografia (IG) da Universidade de São Paulo (USP).

A proporção da extensão da urbanização nas margens foi obtida através da pesagem das plantas em balança de alta precisão (Mettler H 10) do Laboratório de Pedologia.

A obtenção do esquema básico assumido como “modelo urbano” foi inspirada na técnica utilizada pela Companhia de Desenvolvimento Integrado do Vale do Paraíba (CODIVAP) (1971), caracterização e avaliação dos conhecimentos existentes sobre a região do Vale do Paraíba e diagnósticos, onde estabeleceu um “modelo teórico urbano” para as cidades do Vale do Paraíba.

A progressão do desflorestamento como ponto de partida para a avaliação das alterações geocológicas se afirma após o ano de 1940. Ele é acompanhado pela evolução da população, sua urbanização e acentuação do movimento rural-urbano. Gráficos foram elaborados sobre o “eixo funcional” representando a ferrovia. Eles forneceram uma visão

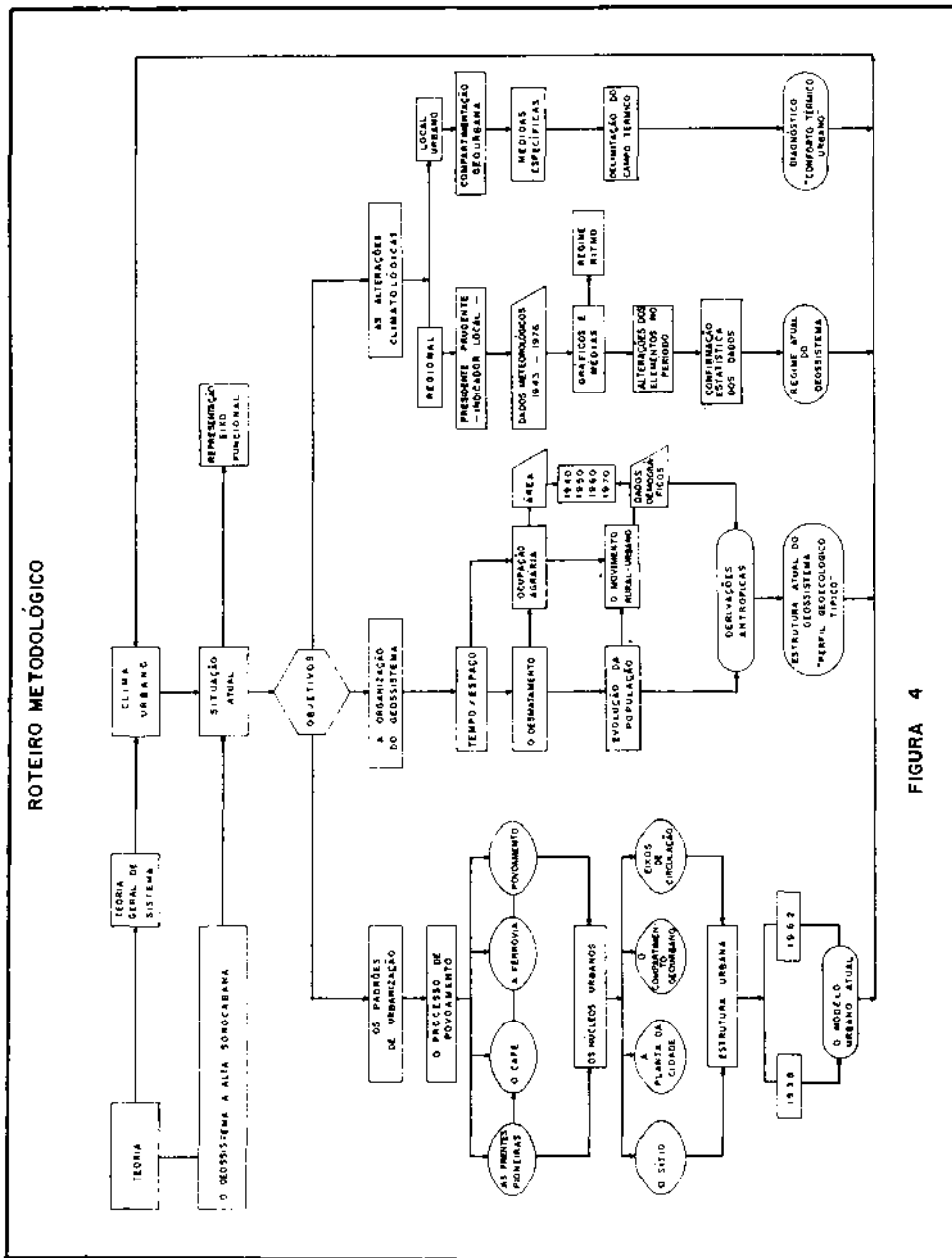


FIGURA 4

do dinamismo do povoamento, a rapidez da retirada da cobertura vegetal e as transformações a curto prazo ocorridas com a população da área. O material utilizado foi:

— base cartográfica: Mapa Ferroviário da FEPASA, Escala 1:1.000.000, Secretaria dos Transportes, Governo do Estado de São Paulo, 1974;

— dados em hectares da área dos municípios (total) e área coberta por matas naturais retirados dos Censos Econômico, Agrícola, Industrial e Comercial dos Serviços de Recenseamento Geral do Brasil 1940, 1950 e 1960; o ano de 1970 foi retirado do Censo Agropecuário de São Paulo, VIII Recenseamento Geral do Brasil, Vol. III e I, IBGE;

— dados de população total dos municípios, rural e urbana, retirados dos Censos Demográficos do Brasil do Recenseamento Geral do Brasil dos anos de 1940, 1950, 1960 e 1970.

O apoio bibliográfico e cartográfico permitiu o tratamento e a análise do Geossistema. Perfis topográficos e ecológicos foram traçados. Analisados os vários perfis e selecionados os elementos constantes, chegou-se a um “perfil geoecológico esquemático típico”.

O comportamento dos elementos climáticos foi associado às modificações de superfície (desmatamento, urbanização) com o fito de correlacionar efeitos causadores e conseqüências. Para conseguir esses objetivos pelos dados, procurou-se através de cálculos, caracterizar no tempo as suas modificações.

A tentativa de avaliar alterações climáticas a nível regional partiu do indicador local, representado pela capital regional — Presidente Prudente — possuidora de um acervo de observação meteorológica no segmento de 1943 a 1976 — Instituto Nacional de Meteorologia (INMET). Esses dados foram dispostos em gráficos e médias decenais, permitindo vários ângulos de observação.

Calculou-se os dados em médias decenais primeiramente, porque a análise ecológica desmatamento/população/urbanização obedeceu a essa cronologia por imposição censitária. Havia também o exemplo de Vianello (1976), que fez trabalho semelhante para Juiz de Fora (MG). O fato permitiu comparações interessantes e o acervo meteorológico foi dividido em quatro períodos: 1943-50, 1951-60, 1961-70 e 1971-76.

Um tratamento estatístico foi elaborado especialmente, com o objetivo de subsidiar a pesquisa, pelo Instituto de Matemática e Estatística (IME) da USP. Os resultados obtidos com as técnicas estatísticas de análise (ajustamento sazonal, testes para verificação de tendências, análise de variância e análise espectral) deram origem a um relatório do Setor de Estatística Aplicada. As conclusões obtidas neste trabalho, tornam a colaboração desse Instituto de grande importância pela confirmação ou não das análises.

Um segundo nível de tratamento climático, cuja escala é local, tem como objetivo sondar se o modelo urbano regional — expresso pela Cidade de Presidente Prudente, capital regional — revela já atributos climáticos derivados da urbanização. Se a análise climática local põe a descoberto as relações de mudança pelo efeito da urbanização através da distribuição de suas edificações no espaço.

A escolha da Cidade de Presidente Prudente deve-se ao fato de ser a mais representativa em termos de extensão, edificação e população, onde as repercussões seriam mais representativas e facilmente percebidas.

As sondagens locais dos componentes térmicos visaram obter informações úteis de parâmetros climáticos especificamente urbanos. Para tanto, foi necessário tomar medidas da compartimentação geoecológica da cidade em escala inferior ao conjunto. Através de trabalho de campo, obteve-se medidas específicas em vários locais do espaço geourbano, durante um episódio em diferentes horários.

Tarifa, J. R. & Monteiro tentaram, em 1973, obter medidas semelhantes para a Cidade de Marabá (PA). Trata-se de uma técnica de sondagem direta (fora do posto meteorológico padrão) para descobrir os efeitos de alteração de clima local que são tidos como característica do clima urbano, como, por exemplo, a "ilha de calor". As características das duas cidades e do trabalho são diferentes. Conservam, contudo, certa unidade metodológica e de objetivos.

É evidente a falta de recursos para análises deste tipo. As medidas foram conduzidas de forma empírica e improvisada e a possibilidade de falhas não está fora de cogitação. Entretanto, os resultados obtidos e o confronto com bibliografia pertinente ao estudo são animadoras.

A análise climática de Presidente Prudente, descrita em fases precedentes, coloca-a num regime de estações marcadas, quanto a precipitação (chuva-estiagem) e temperatura (calor-frio). Infelizmente, não se dispôs de recursos para uma análise sazonal, como era o objetivo inicial.

As questões formuladas e as hipóteses de trabalho propostas a analisar, segundo os meios técnicos mobilizados, foram as seguintes:

— no contexto do espaço geocológico em que se insere a cidade e se subdivide o conjunto, junto à sua estrutura edificada, poderia registrar alterações térmicas induzidas por elas?

— haveria possibilidade de distinguir aspectos positivos e negativos registráveis no conjunto urbano?

— dentro do espaço geocológico urbano, quais os fatos de relevância, para atenuação ou acentuação dos rigores do aquecimento e resfriamento?

— qual o papel dos componentes regionais dos elementos climáticos capazes de modificar-se no interior do espaço urbano e suas características?

— haveria possibilidade de delinear-se de modo geral as principais características térmicas diurna e noturna da Cidade de Presidente Prudente?

— O episódio da realização do trabalho foi de 26 a 29 de fevereiro de 1980 (quatro dias). As leituras foram efetuadas em seis horários diferentes do dia: 7, 9, 11, 15, 17 e 21 horas. Na sua escolha, seguiu-se o horário estipulado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) tomando-as na estação local. Os horários abandonados (13 e 19h) foram os das refeições dos observadores.

2 — O PROCESSO DE POVOAMENTO, A IMPLANTAÇÃO URBANA E AS CONSEQUENTES DERIVAÇÕES ANTROPOGÊNICAS DO GEOSISTEMA

2.1 — Condições históricas do processo de povoamento: as frentes pioneiras, o café, as ferrovias e a fundação de cidades

As primeiras frentes pioneiras surgiram com os portugueses. Elas avançaram sobre o espaço do Território brasileiro. Hoje, depois de percorrerem grandes extensões se encontram nas áreas periféricas da Amazônia, do sul do Pará, norte de Mato Grosso e Rondônia. É impossível

falar-se em “frentes pioneiras” no Estado de São Paulo, sem se ligar à presença significativa do café.

As estatísticas demonstram que o ano de 1830 é um marco onde o café passa a ser o principal produto de exportação brasileira. A progressão no espaço da cultura do café é acompanhada de mudanças das instituições sociais, relações humanas e do próprio quadro físico. Deslocou o eixo econômico do Nordeste para o Sudeste. Incorporou à sociedade brasileira novas classes sociais e os capitais acumulados deram origem ao surto industrial.

Antes do último quartel do século XIX, começou o povoamento dos interflúvios entre os afluentes do Paraná. A Alta Sorocabana é drenada pelo rio do Peixe e Santo Anastácio e a oeste pelo rio Anhumas e Pirapozinho ao sul, e outros afluentes menores. São paralelos os dois primeiros e desembocam no rio Paraná. O espigão tabuliforme da Alta Sorocabana representa apenas parcela de uma unidade geomorfológica maior, que é a bacia do rio Paraná.

Denominamos espigões do planalto ocidental paulista às formas definidas por Ab'Saber (1954) como “extensas plataformas interfluviais, extremamente rebaixadas, conformando uma sucessão interminável de colinas tabuliformes, amplas e ligeiramente onduladas”.

A hidrografia do Estado de São Paulo tem características próprias no seu traçado, os rios principais são afluentes conseqüentes da margem esquerda do rio Paraná, resultante de fenômenos geológicos por que passou a região. O Estado tem como substrato um escudo cristalino, que vem sofrendo movimentos ascensionais, que expôs estruturas graníticas. Os produtos da erosão foram acumulados numa bacia sedimentar cuja subsidência levou depósitos até 4.000 metros sob o mar. O mergulho regional das camadas da bacia sedimentar são decrescentes em relação ao seu eixo que é o rio Paraná. A declividade geral da área é de 2 a 2,5 metros por quilômetro.

A expansão da área agrícola e colonização sempre esteve ligada ao café. Apesar de estar estreitamente ligada às terras roxas, adaptou-se bem com os solos arenosos originados do arenito Cretáceo Bauru no planalto ocidental.

José Martins Suarez (1973) fez um estudo detalhado da geologia do extremo oeste paulista, portanto, da Alta Sorocabana. A geologia do “espigão” Peixe/Paranapanema é representada por três formações: a Formação Caiuá acima da Formação Serra Geral (basaltos) e a Formação Bauru, que se assenta sobre a Formação Caiuá ou diretamente sobre o basalto.

As rochas eruptivas básicas que formam o substrato basáltico, que afloram nas margens do rio do Peixe e Paranapanema descobertas pela erosão, são de origem cretácea. Os solos originários dessas rochas são classificados como terra roxa estruturada e latossolo roxo, espessura em torno de 2,50 metros; são argilosos, bem drenados, de coloração arroxeada e alta fertilidade.

O arenito Caiuá cobre extensa região onde confluem os rios Paraná e Paranapanema, subindo pelos vales de ambos. Sua idade é também cretácea, possui uma drenagem com poucos cursos d'água. Alguns autores consideram-no depósito deltáico terciário, outros de origem eólica e jurássica. As cores são vermelhas, devido à ferruginação, e nas seqüências inferiores são mais claras azuladas ou vermelho escuro.

As rochas da Formação Bauru (Cretáceo Superior) são as que ocupam áreas mais extensas. Formadas de uma seqüência de camadas detríticas arenosas, com espessura máxima de 300 metros de rochas, são endurecidas por cimento carbonático ou silicoso, que lhes dá resistência à erosão, ocasionando relevo característico. As cores são variadas do vermelho ao cinzento.

As formas suavizadas do relevo revelam os processos morfoclimáticos em profundos mantos de alteração, laterização de seus solos, concentrações eluviais que dão origem a crostas e carapaças limoníticas e bauxitas.

De acordo com a "Carta de Solos do Estado de São Paulo" (Lemos, 1960), nas partes mais altas dos interflúvios ocorrem solos podzolizados do tipo Lins e Marília que são arenosos com forte saturação de bases. O material de origem é o arenito Bauru com cimento calcário que mantém o nível topográfico. No tipo Marília, a passagem do horizonte A para o B é abrupta, pois o último tem uma coloração mais escura e vermelhada rica em argila. Na variação Lins, a diferença textural dos horizontes A e B é menos destacada. Podem ser considerados férteis para a agricultura e pecuária, mas é comum apresentarem problemas de erosão com ravinas e voçorocas.

Nas largas faixas das vertentes voltadas para os rios principais, os solos predominantes são o latossolo vermelho e escuro fase arenosa. São profundos, bem drenados e apresentam pequena variação textural ao longo do perfil, com aumento do teor de argila à medida que se aprofunda. A sua fertilidade depende da posição topográfica que ocupa. Não apresenta grande sensibilidade à erosão, mas, com a lixiviação perde a sua fertilidade. O material de origem é o arenito Bauru sem cimento calcário.

A sedimentação das Formações Caiuá e Bauru foi feita por correntes fluviais que se dirigiam para sudoeste. O clima era do tipo de estações alternadas, tropical e subtropical quentes, com períodos de clima seco, provavelmente do tipo semi-árido.

Nas várzeas dos sedimentos encharcados produzem-se solos hidromórficos. Apresentam acumulação de matéria orgânica nas primeiras camadas e fenômeno de redução nas camadas subjacentes.

A formação florestal tropical que recobria esses espigões achava-se interpenetrada por espécies características da floresta de araucárias, cujo domínio é de latitudes mais elevadas. Hueck (1972) refere-se a florestas localizadas a oeste das montanhas costeiras do Brasil que diferem profundamente das matas pluviais e montanhas tropicais e subtropicais. Coloca-as entre as matas subtropicais. Ao descrever especificamente São Paulo, diz que podem aparecer misturadas a árvores decíduas. Os seus limites orientais nem sempre nítidos coincidem com a Serra do Mar e o ocidental é o rio Paraná.

Apesar de terem sido muito cedo descobertas pelos exploradores, sabemos menos dessas matas que das amazônicas. Elas não atraíram a atenção dos botânicos brasileiros e estrangeiros, que sempre se voltaram para a hiléia e para a vegetação costeira.

Pouco sabemos de sua florística e suas condições ecológicas, conhecemos apenas suas madeiras principais. Segundo o autor, correspondem a uma mata de 25 a 30 metros de altura, com grande densidade de vegetação inferior, lianas e epífitas, em certos lugares as samambaias arborecentes ocorrem em grande número. As madeiras mais comuns são:

Cedrela fissilis (cedro), *Ceiba glaziovii* (paineira), *Balfourodendron riedelianum* (pau-marfim), *Hymenaea stigonocarpa* (jatobá), *Inga edulis* (ingá), *Centrolobium robustum* (araribá), *Myroxylon peruiferum* (bálsamo), *Dalbergia nigra* (jacarandá), *Aspidosperma polyneuron* (peroba-rosa), *Myrocarpus frondosus* (cabriúva), várias espécies de *Machaerium* e de *Piptadenia* (angico), *Holocalyx glaziovii* (alecrim), *Luhea divaricata* (açoita-cavalo), *Gallezia guararema* (pau-d'alho), *Cabralla canjarana* (canjarana), *Phoebe porosa* (imbuia), espécies de *Tabebuia* (ipês), *Cariniana estrellensis* (jequitibá), *Melanoxylon braunia* (braúna), *Platymenia foliolosa* (vinhático-da-mata) espécies de *Ficus*, *Vochysia* e outras.

Ocorrem ainda nestas matas palmeiras esparsas que não atingem o dossel. A mais comum é o "pindo", *Arecastrum ramanzoffianum* (coqueiro-doce ou jerivá), com 20 a 30 metros de altura, e a *Acrocomia totai* (macaúva).

Nas matas secundárias, após as derrubadas, predominam as *Cecropias* (imbaúba), espécies de *Sapium* e sangue-de-dragão (*Croton spec.*), madeiras moles, de fácil combustão.

As matas dos pântanos e terras aluviais de inundação das margens dos rios e charcos com turfas são ricas em lianas e herbáceas. São em geral constituídas de madeiras moles que suportam a inundação: Ingá (*Inga edulis*) e *Pithecelobium* (*P. guaranaticum*), juntamente com espécies de *Cecropias* (*C. aderopus*) e de uma vegetação de bambu (*Chusquea*).

Ao longo do Paraná há campos inundados, meandros abandonados, lagunas que acompanham o rio até 5 quilômetros. Nos diques marginais existem as matas ciliares em parte arbustivas, em parte arbóreas. O estrato superior compõe-se de *Pithecelobium guaranaticum*, *Inga edulis*, *Enterolobium contotisiliquum* (timbaúva); no estrato inferior crescem espécies de *Croton* sp e o "lecheron", *Sapium haematospermum*, uma euforbiácea com seiva leitosa e tóxica.

Avalia-se que 80% do território era coberto por essas matas; elas são comumente chamadas "floresta latifoliada tropical semidecidual". Rizzini (1978) critica o uso, pelos geógrafos, da palavra latifoliada. Assim, preferimos classificá-la como "floresta estacional semidecidual", de uso atual na Fitogeografia (UNESCO, 1973).

O cerradão presente na Alta Sorocabana é formação vegetal que apresenta três andares: o primeiro, rasteiro, com plantas de pequeno porte; o segundo, com arbustos e pequenas formas arbóreas, e o terceiro, com árvores de 10 a 18 metros de altura, troncos menos tortuosos, não ramificados até a base, cujas espécies são de madeira dura como o: *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Piptadenia* spp (angico), *Vanillosmopsis erythropappa* (candeia), *Copaifera langsdorfii* (copaíba), *Piptadenia communis* (pau-jacaré), *Machaerium dalbergia* (jacarandá-do-campo) *Hancornia speciosa* (mangabeira), etc.

Os habitantes primitivos da área eram os indígenas, entre cujas tribos José Ferreira Leite (1972) destaca as dos Coroados, Caiuás e Xavantes. Essas tribos foram recuando para o interior. No início do povoamento, os Xavantes já estavam na margem direita do rio Paraná. Nos locais de vegetação mais aberta, como cerrados e florestas pouco densas, havia os índios Coroados e nas matas mais fechadas, os Caiuás. Os últimos remanescentes da tribo Caiuá encontram-se atualmente num

posto indígena da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) em Dourados, no Mato Grosso do Sul; os últimos Coroados vivem na reserva de Tupã, na Alta Paulista.

O primeiro movimento de penetração pioneira processou-se através de mineiros atraídos para o Estado pelo êxito da cafeicultura. Procuravam os espaços livres, as extensões de pastos naturais que permitissem a prática de sua atividade tradicional, o pastoreio; não havia a procura de solos virgens para a agricultura. Eles traçaram os caminhos que seriam seguidos mais tarde pelos fazendeiros do café. À medida que iam tomando posse das terras, fundavam futuros *núcleos de povoamento*, que mais tarde seriam base para a irradiação do povoamento.

O avanço das frentes pioneiras foram mapeados em etapas por França (1960). Elas são relacionadas com os números de pés de café, onde podemos visualizar a evolução do povoamento do espigão entre o rio do Peixe e Paranapanema, cortado pela ferrovia do trecho denominado Alta Sorocabana.

O movimento pioneiro liderado pelos fazendeiros de café iniciou-se entre 1880 e 1910. Procuravam solos virgens, iam sempre em direção a oeste, acompanhando os divisores de água. Aí, ao longo deles, fundaram núcleos urbanos.

Havia grande especulação com as terras da frente pioneira. Ao lado dos agricultores havia os corretores que loteavam enormes glebas. Havia falsificações de títulos de posse, muitos espaços eram ocupados sem a posse legal das terras, era a "grilagem" que ainda hoje ocorre nas áreas recém-abertas das frentes pioneiras atuais. A Alta Sorocabana era famosa pela ilegalidade de seus títulos de posse.

O povoamento da área e a plantação de café ligam-se estreitamente à ferrovia, como em outras regiões de São Paulo. A cronologia da ferrovia e a expansão da cultura cafeeira, quando comparadas, são paralelas. A ferrovia fornecia o suporte para a segunda e, muitas vezes, a precedia. Segundo Araújo Filho (1956), "as nossas ferrovias se desenvolveram às custas do café, elas seguiram os caminhos feitos pelos cafezais". Elas não abriram novos caminhos; seguiram a frente pioneira na expansão colonizadora do café.

A rede ferroviária paulista tem um "aspecto arboricular", o que denota falta de planejamento, motivada pela itinerância do café. Passados alguns anos, muitos trechos tornam-se injustificáveis, antieconômicos, sendo desativados. As ferrovias dependem dos administradores, produtores e comerciantes de café. Seu traçado liga-se à posição das grandes fazendas e das cidades do café. Seguiram a agricultura, mas criaram uma consciência regional. Ainda hoje as muitas regiões do Estado são conhecidas pelo nome de suas ferrovias: Zona Paulista, Noroeste, Alta Paulista, Alta Sorocabana, etc.

Romeu Pascoalick (1941) diz que a evolução da Sorocabana retrata a evolução do povoamento paulista depois de 1870 e se identifica com o progresso dessa coletividade.

A Companhia Sorocabana deve sua fundação a Luís Mateus Maylasky, cujo capital inicial era 1.200 contos, elevado logo após para 4 mil, com ações no valor de 200 mil réis. A construção foi iniciada em 13 de julho de 1872.

Durante o período de 1890 a 1900, todas as ferrovias prolongaram seus trilhos. Aí tem início a conquista da Alta Sorocabana, anteriormente ocupada de modo disperso pelos mineiros.

Em 1905, quando a Estrada de Ferro Sorocabana passou para o Governo do Estado, o "Ramal do Tibagy" estava em Cerqueira César. Nessa data seu traçado foi alterado para não mais atingir o norte do Paraná, mas as barrancas do rio Paraná (Santos Abreu, 1972). Em 1907 ela foi arrendada a um sindicato franco-norte-americano, mas em 1919 voltou novamente ao Estado, que a mantém até hoje.

Permaneceu estagnada até 1912, quando começou a caminhar novamente até Assis, onde chegou em 1914. Os trilhos prosseguiram, penetrando a região da Alta Sorocabana. O trecho Assis a Bartira foi inaugurado em 1916, passando por Cervinho, Cardoso de Almeida, Paraguaçu Paulista, Sapezal, Santa Lima, Quatá, João Ramalho e Rancharia. Foi inaugurado em 1917 o trecho Bartira a Indiana, passando por Laranja Doce e Martinópolis. Houve uma parada no progresso da ferrovia devido ao surto de "gripe espanhola" em 1918. O término da doença trouxe normalidade aos trabalhos, à ferrovia e, em 1919, são inauguradas as estações de Regente Feijó, Presidente Prudente e Presidente Bernardes, que antigamente tinha o nome de Guarucaia. Passando por Piqueroibi, o trecho Santo Anastácio e Presidente Venceslau foi aberto em 1921. O último trecho, até Presidente Epitácio, passando por Caiuá, foi inaugurado em 1.º de maio de 1922 (Abreu, 1972).

No exame de um relatório da Estrada de Ferro Sorocabana referente ao ano de 1922 é que temos uma idéia do desenvolvimento da frente pioneira, a construção do equipamento necessário ao funcionamento da ferrovia: desvios, embarcadouro de animais, serviço de telégrafo, que era indispensável ao contínuo movimento de trens, sua segurança e seu comércio.

"Nos 370 km que separam Salto Grande de Porto Epitácio¹, corria a Sorocabana em meio às matas. Com grande intensidade vão sendo feitas as suas derrubadas, e as terras são utilizadas em culturas; as madeiras obtidas são conduzidas às estações em quantidade superior à capacidade de tração da estrada. Grande tem sido a produção de cereais nessa região que dificilmente puderam ser transportados e essa produção tende muito a aumentar. A cultura do café já foi iniciada e a safra futura promete dezenas de mil sacos".

A firma construtora da Alta Sorocabana foi a do Comendador José Giorgi, hoje família tradicional da sociedade paulista, que tem seu nome ligado ao desbravamento de terras do planalto ocidental. Segundo o relatório de 1922 da Alta Sorocabana, a distância de Salto Grande a Presidente Epitácio foi de 371.377 metros e o custo por quilômetro, de 65.665\$586.

Odilon Nogueira de Matos considera que em 1940 se encerra a era da ferrovia do Estado. Dessa data até os dias atuais, elas não foram reaparelhadas nem corrigidas nos seus erros básicos e, por isso, não tiveram condições de resistir à concorrência das rodovias e entraram em decadência.

A estrada de ferro incentivou a colonização, auxiliou a agricultura e a indústria, promovendo a fundação de cidades, ou lhes dando uma configuração especial, notadamente naquelas que podem ser caracterizadas como cidades ferroviárias. Muitas delas precederam o povoamento, imprimiram sua marca na paisagem e foram povoadoras por excelência.

¹ Para a Ferrovia Paulista Sociedade Anônima (FEPASA), a Alta Sorocabana vai de Salto Grande a Presidente Epitácio.

Na Alta Sorocabana os núcleos urbanos serviram de apoio ao povoamento. As cidades mais importantes foram marcadas pela ferrovia; a sua origem, na maioria das vezes, deu-se antes da chegada da estrada de ferro, através do que se chamou patrimônios.

A fundação de um patrimônio podia ter objetivos religiosos. Alguns fazendeiros, ou um apenas, ofereciam uma gleba à igreja ou a um santo — essa terra constituía o patrimônio. O objetivo da doação era a fundação de uma cidade. Planos são traçados da futura povoação, dimensão, localização, distribuição de lotes para a construção de casas, etc. Eram os “patrimônios religiosos” que geralmente recebiam nomes dos santos.

Em muitos casos, o próprio fazendeiro tomava para si todos os encargos, dispensando a ajuda da igreja. Agora a cidade não terá mais nome de santo, mas, como diz Deffontaines (1944), o nome de seu fundador, datas históricas, personagens políticas, cidades antigas ou de sua produção. Assim, temos na Alta Sorocabana, ao longo da ferrovia: Assis, Martinópolis, Presidente Prudente, Presidente Venceslau, Presidente Epitácio, Regente Feijó, etc. Em alguns casos, no trajeto da ferrovia os nomes seguiam a ordem alfabética. Observamos na Alta Sorocabana; depois de Assis, seguem ligeiramente esse esquema, fixando-se no R e no P.

As companhias ferroviárias brasileiras não tiveram uma política de colonização, planejando cidades ou loteando suas terras. Sua preocupação era diferente. Na sua maioria desejavam apenas escoar a produção. Outras, como a Sorocabana, tinham um caráter estratégico, que levaram seus trilhos às margens do rio Paraná antes mesmo do povoamento.

As vias de comunicação, no caso a ferrovia, criaram sítios favoráveis às fundações urbanas. Elas colocam em contato com as velhas e as novas regiões, selecionam os patrimônios para o desenvolvimento.

Aos construtores da estrada de ferro cabia a decisão de localização de um patrimônio ou de núcleos urbanos e não a diferença de sítios. Portanto, a localização de estações de uma via férrea obedece a considerações técnicas. A distância entre as estações era de 20 quilômetros, segundo Deffontaines (1944) e de 10 a 15 quilômetros para Monbeig (1952). Algumas dessas estações tornaram-se grandes cidades; outras serviam apenas a uma fazenda que leva o seu nome; neste caso, eram chamadas “chave”, que designava local de parada dos trens.

Os corretores de terras procuravam obter informações da ferrovia e de seus engenheiros sobre a localização das estações, para anteciparem a fundação de núcleos urbanos. Houve casos em que as informações foram deturpadas, ou, mesmo, houve mudança nos projetos iniciais da ferrovia e os patrimônios ficaram distantes do eixo de comunicação. Na Sorocabana, como também na Noroeste, o avanço para oeste foi tão rápido que não permitiu especulações desse tipo.

O desenvolvimento de uma estação ferroviária para tornar-se uma cidade dependia de uma série de fatores. Dentre estes, consta a posição da cidade na frente pioneira. As cidades que eram o ponto mais avançado da frente pioneira, de onde se irradiava o povoamento, eram a sede de serviços que favoreciam o desdobramento das funções urbanas e seu desenvolvimento. Eram as chamadas “boca de sertão”. O mesmo ocorria com a ferrovia; as cidades que eram os pontos terminais provisórios das vias férreas evoluíram em processo semelhante. Neste caso, elas são as “pontas de trilho”. Nos dois casos independem do sítio.

Apareciam como “explosões”, mas o seu crescimento rápido foi muitas vezes “momentâneo”: bastava um prolongamento da via férrea ou o avanço do desmatamento para iniciar a sua decadência; algumas, devido à sua posição privilegiada, tornaram-se grandes cidades Monbeig (1952).

Um dos poucos núcleos que tiveram grande desenvolvimento e não foram “ponta de trilho” nem “boca de sertão” foi Presidente Prudente, devido à rapidez do percurso da frente pioneira. Os trilhos chegaram em 1920 e já em 1922 estavam em Presidente Epitácio. O impulso de Presidente Prudente deve-se à sua função comercial lateral para o norte, em direção ao rio do Peixe, e para o sul, para o rio Paranapanema. Ela exerce a função de “boca de sertão” lateralmente (N-S) e não para oeste Mamigonian (1973).

Embora a vaga pioneira tenha percorrido de maneira semelhante as várias regiões do Estado, alguns fatos, tanto na conjuntura nacional quanto na internacional, marcam a Alta Sorocabana, distinguindo-a das demais:

— nas terras fluminenses e do Vale do Paraíba, a organização das fazendas e a disposição das construções rurais refletem a aristocracia rural, baseada no trabalho escravo segregativo. A fazenda é a residência do fazendeiro, que mantém relações diretas com os trabalhos nos cafezais. Nos planaltos, a estrutura rural é marcada pela renovação da massa trabalhadora agora assalariada e novo tipo de *habitat*. O fazendeiro liga-se mais à cidade onde reside, encarregando da fiscalização dos trabalhos, e da contabilidade, um administrador;

— as geadas provocam a valorização do produto, contornam as crises mundiais de superprodução e incentivam o plantio de novos cafezais. A valorização do café, a partir de 1905, e a geada de 1918 beneficiaram o avanço do plantio e impulsionaram a frente pioneira na Alta Sorocabana;

— a crise financeira de 1929 obrigou muitos fazendeiros a lotearem suas terras, introduzindo na frente pioneira o desenvolvimento da pequena propriedade;

— a fertilidade das terras sobre os espigões é menor, há dificuldade de reconhecimento dos solos, provocando baixa nos rendimentos calculados a 10% na Alta Sorocabana;

— a abertura de novas frentes pioneiras provoca migrações internas, os fazendeiros das antigas regiões de terra roxa abandonaram os solos desgastados por sucessivas colheitas e penetraram nos interflúvios do planalto ocidental;

— à migração interna juntaram-se os imigrantes estrangeiros. A Alta Sorocabana recebeu 17.310 imigrantes (74% do total). Eles se concentraram sobretudo entre Paraguaçu Paulista e Presidente Prudente;

— a incorporação do colono estrangeiro à força de trabalho dotou a região de uma variedade étnica singular;

— o mundo pioneiro de 1929 se caracterizou pela coexistência da fazenda tradicional e do sítio. Elas se encontram lado a lado;

— apesar da área não atrair os grandes pioneiros, os grandes comerciantes de terra se interessavam pelas glebas. Duas sociedades possuíam grandes extensões de terras: a companhia do Coronel José Soares Marcondes, que tinha terras do rio do Peixe ao Paranapanema atravessadas pela via férrea e a outra, a companhia dos fazendeiros de São Paulo, que possuía, segundo Monbeig, 238 mil alqueires entre a

via férrea e o rio Paraná e Parapanema, a partir de Regente Feijó. Os dois grupos fundiram-se em 1923. Fundaram muitos núcleos colonizadores com imigrantes, como Regente Feijó (italianos), Alvares Machado (japoneses), Santo Anastácio (espanhóis e italianos), Piquerobi (japoneses e mediterrâneos), Presidente Prudente (alemães e húngaros);

— o desmatamento pioneiro sempre foi disperso. Não foi o plantador pioneiro o desmatador voraz sob o qual tudo sucumbiu. reas enormes nas margens da ferrovia permaneciam intactas, esperando melhor valorização, próximas a Presidente Bernardes, Alvares Machado e outros. Em Presidente Prudente, a gleba Montalvão começou a ser desmatada em 1941. A partir dessa data, a ampliação do mercado internacional de produtos agrícolas impulsionada pela guerra e, do mercado interno, pelas altas taxas de crescimento vegetativo da população, e a industrialização pressionam a fronteira agrícola que se expande. Também a substituição das culturas pelas pastagens que necessitam de área maior, desde que feita de maneira extensiva;

— na paisagem pioneira da Alta Sorocabana, a urbanização e as pequenas aglomerações urbanas tomam importância nunca vista. Ela era mais complexa, tanto étnica quanto socialmente, com a presença dos imigrantes, as classes que surgem com os corretores de terras, criadores, fazendeiros, seus colonos e sitiantes.

2.2 — Tendências gerais da evolução das estruturas urbanas e suas características

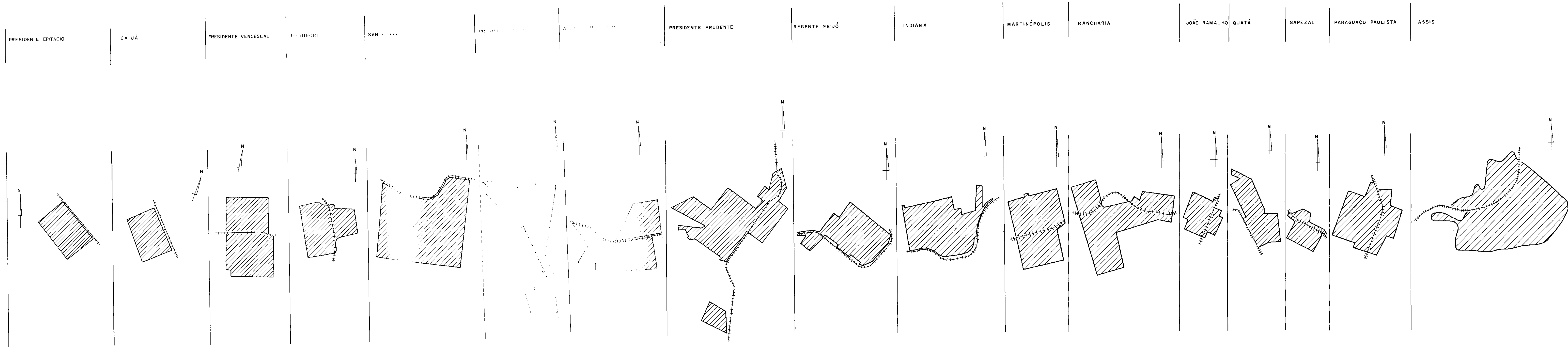
As características das cidades pioneiras dependem das condições naturais onde foram implantadas e da sua origem.

Na Alta Sorocabana, a uniformidade de condições naturais  surpreendida. Não existe variedade de sítios. O sítio é o “espigão” muito estreito (mais ou menos 10 a 20 km), mas suficiente para o desenvolvimento dos núcleos urbanos;  responsável pela repetição do mesmo tipo de plano. As cidades da frente pioneira não têm diferenças de formas, elas são mínimas; as condições topográficas locais contribuem apenas com detalhes insignificantes. Nenhum acidente no relevo é capaz de modificar a estrutura urbana.

O plano geométrico em tabuleiro de xadrez, com as ruas cortando-se em ângulos retos é o que melhor se adapta às condições topográficas e aos loteadores. Os “urbanistas” repetem o mesmo traçado; também não há preocupações estticas, que poderiam aumentar os custos e o tempo. Nenhuma criação original  encontrada nas cidades pioneiras. A preocupação do planejamento era facilitar a expansão da cidade: se o patrimônio se desenvolvesse, seria fácil prolongar as suas ruas e recuar as culturas.

Algumas variações nas formas não vêm das condições topográficas, mas das condições específicas da fundação. Neste ponto, a chegada da ferrovia é um marco na história da cidade. Ela caracteriza a fisionomia das cidades. A estao está localizada numa praça, “o largo da estao”, onde também se construirão os hotéis para uso dos viajantes.

A ferrovia imprime na aparência urbana formas características. A linha da estrada de ferro é geralmente um limite de propriedade. O patrimônio tem apenas uma margem da estrada, de início. S mais tarde  que penetra no outro lado, as modificações são então sensíveis



ESQUEMATIZAÇÃO DAS PLANTAS DAS CIDADES DE 1938

FIGURA 5

no seu crescimento. Os estabelecimentos industriais instalam-se ao longo da ferrovia, formam-se aí bairros pobres, devido ao custo mais baixo dos terrenos. Daí a proporção assimétrica do espaço ocupado pela cidade em relação à ferrovia.

Os sucessos diferentes dos patrimônios não se devem às condições geográficas, mas aos homens responsáveis pelos destinos das construções urbanas. Neste ponto, a ferrovia é fundamental. As aglomerações instaladas fora dos eixos de circulação, mesmo sobre os espigões, têm posição secundária.

Um dos aspectos que caracterizam as cidades pioneiras é o seu vertiginoso crescimento. Elas estão ligadas à presença de uma zona pioneira e com frequência estabilizam-se ou decaem com o avanço da frente. Dependem das lavouras que se expandem a seu redor e do eixo de comunicação de que são servidas. No passado, a ferrovia; hoje, a rodovia.

A ferrovia representava um marco importante no desenvolvimento da cidade. Trazia todo o aparelhamento necessário ao seu funcionamento: armazéns, oficinas, escritórios, etc. Estimulava outras atividades correlatas e influía no mercado de trabalho.

A criação de nova vila desviava de outras ou das mais velhas sua clientela. Presidente Prudente tomou parte do movimento de Assis, bem como Santo Anastácio e Presidente Venceslau rivalizaram com ela em posição.

Na Alta Sorocabana, a evolução das cidades não foi ligada à função de "boca de sertão" ou "ponta de trilhos", porém Assis foi durante algum tempo ponta de desmatamento. A fundação do patrimônio coincidiu com a chegada da via férrea. Apesar da fundação de outras vilas, ela conservou o seu movimento por ser sede de serviços da ferrovia: abastecimento de lenha para as locomotivas, vagões, leite, etc. Não entrou em decadência com o desenvolvimento de Presidente Prudente.

Além das vias de comunicação, no caso as vias férreas, outros fatores, como o conceito de distância e área de influência, influíam no desenvolvimento urbano. A clientela formada pelos pequenos proprietários incitava um desenvolvimento da função comercial e industrial, tanto nas cidades maiores como nos pequenos patrimônios. Muitas cidades progrediram de forma rápida depois que as terras ao seu redor se subdividiram em sítios.

Não só a posição-chave fazia crescer o patrimônio, mas as circunstâncias econômicas e sociais junto à ação de seus fundadores. As ambições políticas e o prestígio do fundador como "chefe político" traziam uma série de benefícios administrativos. Monbeig (1952) atribui aos dotes pessoais dos homens a evolução de algumas construções urbanas.

A primeira função da cidade é a hoteleira, para os futuros compradores dos lotes, advindo, logo após, a função comercial. Entretanto, o progresso da cidade se mede pelas transformações mais duráveis, quase sempre ligadas aos estabelecimentos industriais. A industrialização constitui prolongamento da função comercial. Essa indústria está ligada ao extrativismo e à função agrícola: serrarias, máquinas de beneficiamento de café, arroz, algodão, etc. A maioria das vilas não ultrapassa o estágio inicial da urbanização. Passado o fluxo pioneiro, conservam um aspecto heterogêneo e o ritmo tende à calma dos povoados rurais.

A evolução urbana transforma os núcleos urbanos em “capitais regionais”, cujas funções se estendem sobre alguns quilômetros dos planaltos da frente pioneira. São, antes de tudo, nódulos de comunicação com estações rodoviárias, onde chegam e partem ônibus carregados de viajantes. Ao lado, conservam ainda suas instalações ferroviárias com os seus serviços. A agricultura é ainda o fundamento de suas funções comerciais e industriais. A função comercial se estende com a função bancária e ainda com as agências da Caixa Econômica, para onde vai a economia local.

A capital regional pioneira é um pequeno centro comercial e industrial. A localização do comércio, nas cidades mais velhas, era ao redor do “largo da matriz”, que é o centro do organismo urbano. Em outras, era a rua da estação ou, uma longa rua que forma o centro da cidade, como em Presidente Prudente. A estrada atualmente desempenha esse papel; ela é o centro vital da vila pioneira.

A presença de estrangeiros nas cidades pioneiras é marcante; eles não se limitaram à agricultura. Muitos possuíam profissão e certo prestígio dentro das novas camadas sociais urbanas. Filhos de imigrantes, ou eles próprios, não é raro ocuparem cargos municipais, participarem de organizações patronais e comerciais.

2.2.1 — Análise dos padrões urbanos de 1938

A análise dos padrões urbanos foi retirada com uma simplificação das plantas, correspondente ao ano de 1938 (Figura 5).

A estrutura da urbanização ressaíu no momento em que se esquematizaram as plantas das cidades, onde seus elementos principais se distinguíram: a área urbana e o traçado da ferrovia. A pobreza das informações colhidas nas plantas não permitiu nenhuma consideração adiante.

Nas plantas de 1938, dentro da área urbana, existem apenas uma estação de estrada de ferro e pequena praça, ora defronte à estação, ora pouco afastada. Não consta qualquer reserva florestal dentro ou nos arredores das cidades.

A estrada de ferro era quase sempre limite da propriedade. Só depois de algum tempo, com a extensão da área urbana, é que a outra margem era atingida pelo povoamento.

Em Quatá, Indiana, Santo Anastácio, Caiuá e Presidente Epitácio a urbanização ocupa apenas uma margem da ferrovia. Este pode ser considerado o modelo primitivo “A” de urbanização (Figura 6).

Em alguns núcleos urbanos como Sapezal, João Ramalho, Regente Feijó, Presidente Prudente e Presidente Bernardes, a urbanização se estende apenas por uma margem, mas há alguns pontos pertinentes à ultrapassagem da ferrovia pela urbanização.

O traçado urbano estendido a ambas as margens da ferrovia é próprio de Assis, Paraguaçu Paulista, Martinópolis, Alvares Machado, Piqueroi e Presidente Venceslau. Nas duas primeiras, é nítida a evolução por serem núcleos mais antigos. Nem sempre isso é verdadeiro, pois era comum a existência de dois patrimônios em cada lado da ferrovia, dos quais um evoluía mais rapidamente, e até mesmo casos em que a ferrovia cortara o loteamento original.

MODELO TEÓRICO URBANO "A" DAS CIDADES DA
ALTA SOROCABANA
Plantas 1938

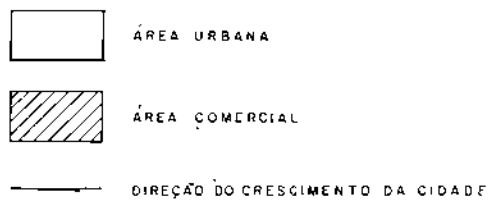
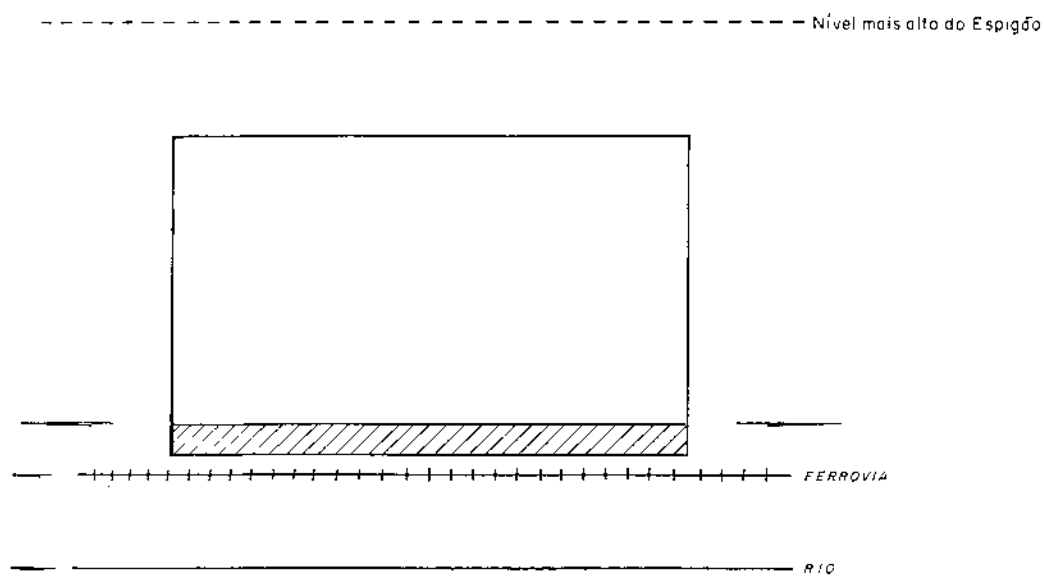


FIGURA 6

MODELO TEÓRICO URBANO "B" DAS CIDADES DA
ALTA SOROCABANA
Plantas 1938

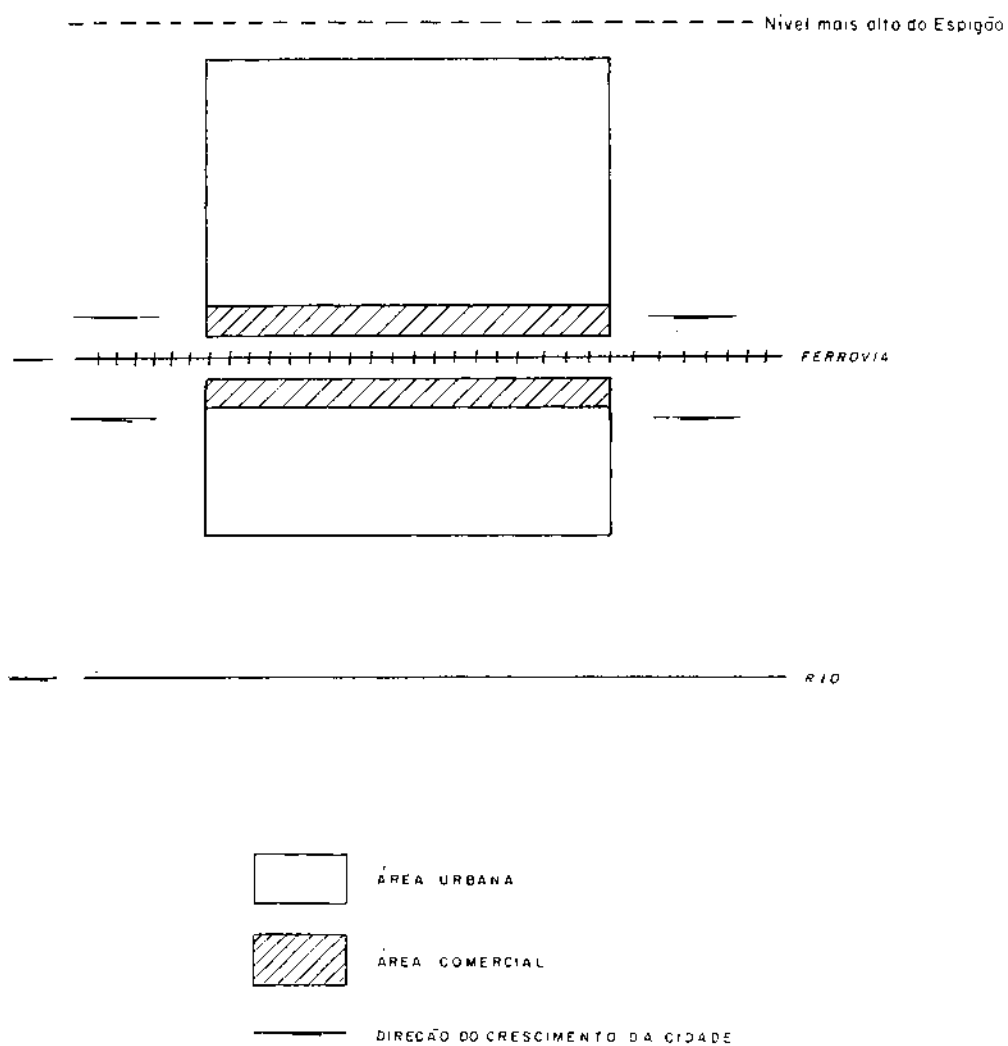
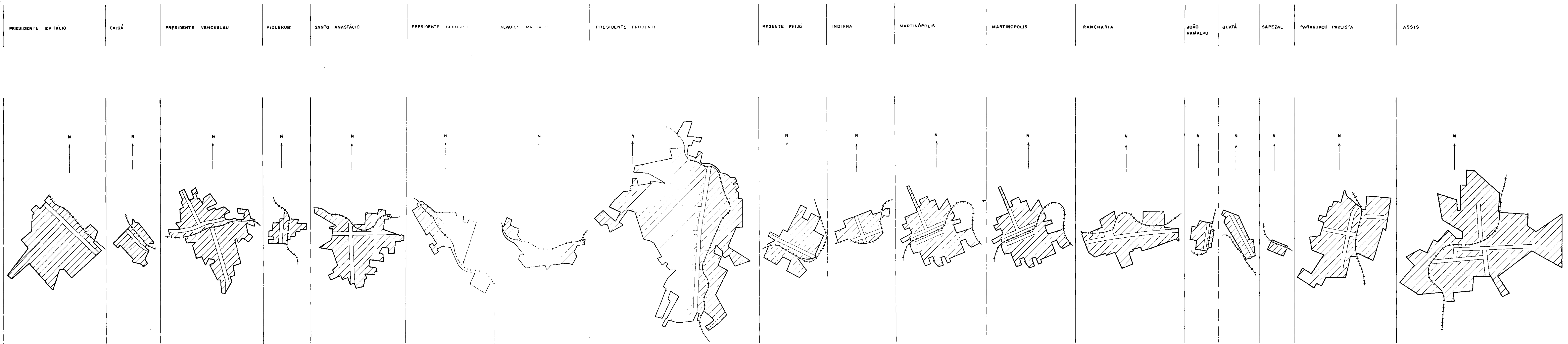


FIGURA 7



ESQUEMATIZAÇÃO DAS PLANTAS DAS CIDADES DE 1962

FIGURA 8

Assim, nos seus estágios iniciais, em 1938, a urbanização refletia dois esquemas. A ferrovia é o eixo que induz à urbanização e, a extensão maior da cidade é ao longo de seu traçado.

As plantas de 1938 forneceram o arcabouço de onde foram extraídos dois tipos de esquema, ou seja, dois "modelos" urbanos. Num deles, a cidade ocupa apenas uma das margens da ferrovia, sempre em direção ao topo do espigão e, no outro, a área urbana se distribui pelas duas margens da ferrovia "B". Os dois modelos coexistiam em 1938 (Figura 7).

2.2.2 — Análise dos padrões urbanos e estrutura urbana de 1962

Seguindo a mesma técnica de simplificação e esquematização das plantas obtidas com a reconstituição das fotografias aéreas, obtemos o conjunto de elementos do segundo momento (Figura 8).

Agora a estrutura da cidade tem um número maior de elementos: a ferrovia, a rodovia, a área urbana, com seus loteamentos e bairros periféricos. A maioria das cidades evoluiu, o espaço urbano transpôs a ferrovia e estende-se pelas duas margens. O desenvolvimento da parte situada em nível mais baixo é truncado pelas condições físicas, pois, quase sempre, ela ficava próxima à calha dos rios.

A cidade cresceu em direção ao topo do espigão, porque lá estão agora a rodovia e os campos de pouso. Estes, em nível mais alto que a ferrovia, valorizam os lotes nas suas proximidades.

O crescimento lateral, acompanhando a ferrovia, é menor; ele só se fez quando a urbanização atingiu a rodovia e em ritmo lento. Conseqüentemente, a forma original da cidade muda, se alonga em direção à rodovia. O eixo comercial, que de início seguia a rua da estação, ou outra, paralela, expande-se agora pela principal rua que liga o centro à rodovia. As indústrias de beneficiamento e os prédios públicos que se instalaram ao longo da ferrovia lá permanecem, mas as novas indústrias e os novos prédios públicos vão para junto da rodovia. É o reflexo da expansão e das prioridades da política de transporte do País. Essas cidades que nasceram na "era ferroviária" sofrem transformações da "era rodoviária".

O modelo urbano atual reflete essa estrutura e o papel dos elementos no seu desenvolvimento. Corresponde a 70% da área urbanizada a porção de área urbana que se estende pelos níveis mais altos do espigão, ficando o restante para a outra margem da ferrovia, destituída que é de atrativos físicos para a implantação urbana (Figura 9).

A comparação das plantas das cidades de 1938 com as de 1962 revela que algumas estagnaram ou mesmo tiveram um retrocesso no seu desenvolvimento, envolvidas pela dinâmica urbana e movimentos da população do País. Isso será melhor esclarecido na análise da população. Sapezal, João Ramalho, Indiana, Álvares Machado, Piquerobí estacionaram, ficando no modelo primitivo. O desenvolvimento de um núcleo urbano em suas diferentes categorias necessita de um espaço onde exerça sua ação, sua influência, drenando para si recursos e serviços dos quais é também fornecedor. Nessa evolução, estabeleceu-se a competição e certos núcleos favorecidos por decisões governamentais, administrativas e econômicas, ou por iniciativas dentro da própria comunidade, fortalecem-se e avolumam-se, tornando-se centros importantes em detrimento de outros que vão perdendo sua importância e, em certos casos, tendem

MODELO TEÓRICO URBANO DAS CIDADES DA
ALTA SOROCABANA
Plantas 1962

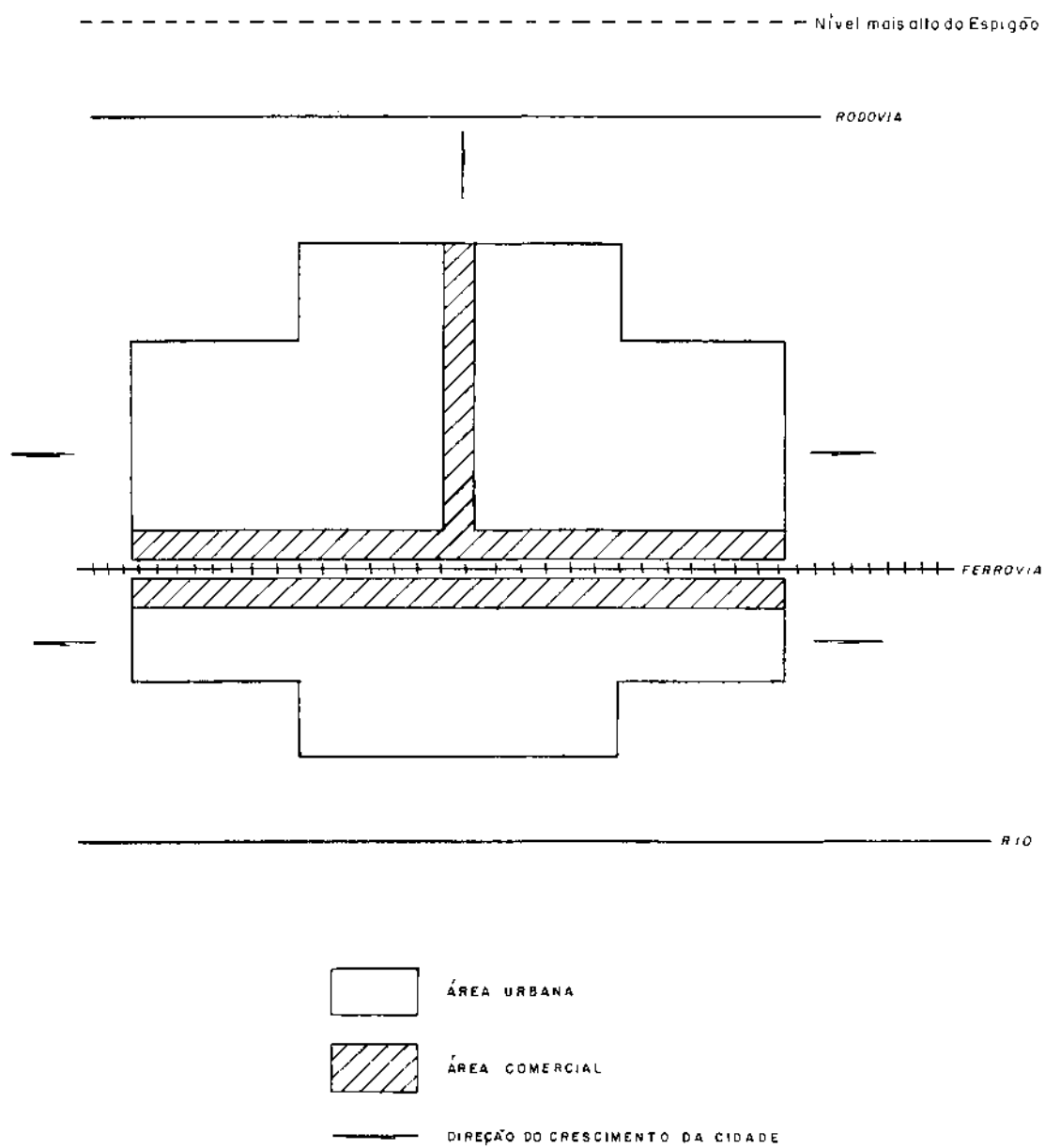


FIGURA 9

a desaparecer ou transformar-se em bairros rurais, como Sapezal e Espigão ².

2.3 — As relações entre o modelo de urbanização e as derivações antropogênicas do geossistema

2.3.1 — A evolução da população e progressão do desmatamento no espaço e no tempo nos momentos de 1940, 1950, 1960 e 1970

Antes de analisar em detalhe a Alta Sorocabana, a partir de 1940, juntou-se num quadro a localização das frentes pioneiras e a progressão do desmatamento do Estado, a fim de localizá-la no processo geral. Os primeiros trabalhos são extraídos da obra de França (1954) e Victor (1974), que reconstituiu a cobertura vegetal primitiva e as suas várias fases de destruição. No texto Victor fez um paralelismo entre café-ferrovia-povoamento e desmatamento (Anexo 1).

A ocupação do espigão da Alta Sorocabana passou por uma série de adaptações acompanhando fases econômicas.

Até o fim da Primeira Guerra Mundial, houve a fase do pastoreio aproveitando a vegetação menos densa. Ocupando as áreas de cerrado, os mineiros deixaram praticamente intocada a exuberante mata, salvo em alguns pontos.

Uma segunda fase — a do café — é marcada por forte produção de madeira extraída da mata.

O café é responsável pela devastação em grande escala das florestas, no Estado de São Paulo e também na Alta Sorocabana, por ser uma cultura exigente quanto à fertilidade do solo e ao clima, procurando o "humus" das terras de matas. Com a exaustão da terra, novas matas são sacrificadas para em seu lugar serem plantados cafeeiros. Planta-se ainda algodão e cereais e finalmente se tornam pastagens. Forma-se assim o ciclo usal do Estado que perdura também aqui: "mata-agricultura-pasto".

Segundo Sérgio Milliet, é a partir de 1850 que o grande surto cafeeiro se verifica. Victor calcula em 510 mil os hectares de matas derrubadas. Nessa época, a madeira é queimada e a mata é responsabilizada pela insalubridade das áreas. ³

Os primeiros sinais de desmatamento na Alta Sorocabana estão no mapa evolutivo de 1907. O período de 1907 a 1920 é aquele cujas adversidades, quer climáticas (1918), quer sociais (guerra de 1914-18), fazem declinar as plantações; porém, a desflorestação continua desenfreada. O espigão Peixe-Paranapanema está pontilhado pelos desmata-

² Entre Assis e Presidente Prudente, os dois pólos regionais, há uma distância aproximada de 100 quilômetros. Os centros menores, com população entre 25 a 30 mil habitantes, em 1970, estão numa distância de 40 quilômetros. Será válido para outros eixos ferroviários em outros espigões do Estado? Em torno de Presidente Prudente, alguns núcleos se desenvolveram sob seu comando, início de uma futura conurbação? Evidentemente, fogem ao objetivo do trabalho essas considerações.

³ O ambiente da floresta é ótimo para a proliferação dos transmissores de algumas doenças, sobretudo a malária. Informações verbais obtidas com o pessoal que trabalha nas florestas, esses vetores se desenvolvem de maneira espantosa logo após as primeiras derrubadas pela quebra do equilíbrio ecológico. Quando se procede a nova derrubada, geralmente ela é acompanhada de surtos de doenças. O fogo seria agente sanador por espaço de tempo reduzido.

mentos, embora a frente pioneira esteja pouco à frente de Assis. Em 1940, ela margeia paralelamente o rio Paraná, ultrapassa a fronteira do Estado, penetrando as terras roxas do norte paranaense. Uma década mais adiante, 1950, a frente pioneira transpõe os limites a oeste, rumo a Mato Grosso do Sul.

A crise de superprodução de 1929 aliada a motivos pedológicos (esgotamento rápido dos solos) faz com que a cafeicultura entre em decadência e seja substituída por outras culturas. A substituição das grandes plantações de café é feita pela policultura, com o predomínio do algodão e pastagens. Tem início nova fase, iniciada por volta de 1930-1933. Elevou-se a produção de cereais, principalmente milho, arroz e feijão. Surgem as primeiras semeaduras de gramíneas para a engorda do gado de corte.

Havia uma padronização na ocupação dos espaços; nas partes mais altas "nos espigões", plantava-se o café e nos vales e terras baixas usavam-se outras culturas e as pastagens. O algodão toma vulto em toda Sorocabana e por toda porção ocidental do planalto.

A passagem da frente pioneira não cessou o desmatamento; ao contrário, ele se avolumou.

O mapa evolutivo número 8 (1962) de Victor é o retrato do desflorestamento da Alta Sorocabana. A área é despida de toda sua floresta, restando apenas o Pontal do Paranapanema. Persistem alguns pontos isolados, toda margem do rio Paranapanema e do Paraná vê suas florestas desaparecerem. No extremo oeste ocorre a queima de mata para a implantação de culturas ou de pastagens.

No geral do Estado, a taxa de desmatamento caiu a menos da metade, não representa a "racionalização florestal", mas o desaparecimento ou extinção de nossas matas. A percentagem de mata natural gira em torno de 13,7% do total.

O mapa evolutivo número 9, de 1973, retrata a Alta Sorocabana e o Pontal do Paranapanema reduzido à metade do período anterior. Victor relata o uso de desfolhantes químicos para, dessa forma, acelerar a morte das árvores e desimpedir o terreno para a agropecuária.

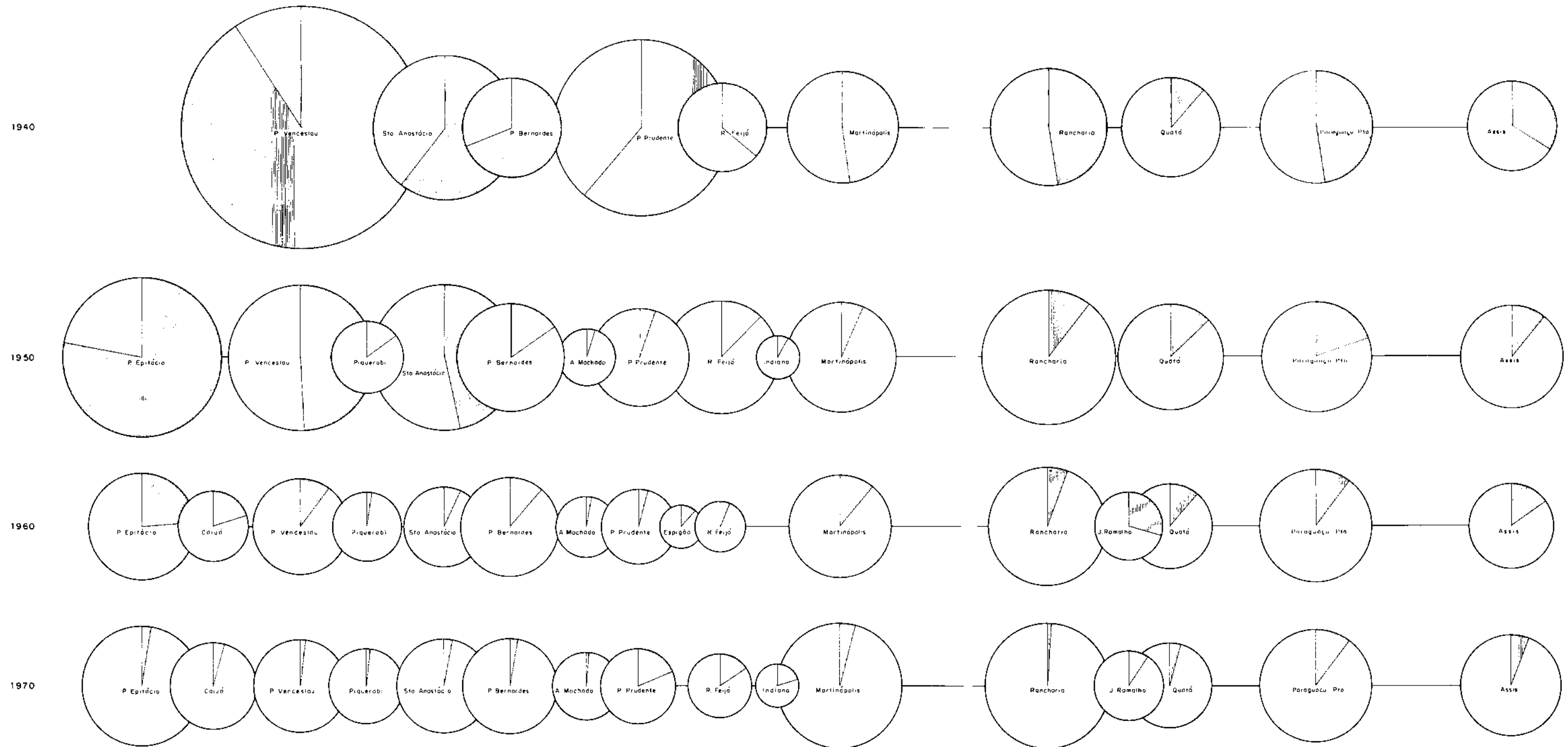
Os fatos expostos anteriormente testemunham que, no conjunto do Estado de São Paulo, a Alta Sorocabana se conservou como um dos últimos redutos da floresta e só nas últimas décadas viu suas reservas vegetais devastadas. Dentro, porém, do conjunto dos municípios no eixo ferroviário considerado, a eliminação da cobertura vegetal foi desigual no tempo e no espaço.

As transformações ocorridas na agricultura regional, elas mesmas, reflexo dos acontecimentos do próprio País, são responsáveis pelo êxodo rural e alterações na fisionomia das cidades.

O "modelo urbano" obtido através da estrutura urbana e sua evolução é o resultante do processo de urbanização originado de alterações profundas na vida regional, quer sócio-econômicas, quer ecológicas.

Traçou-se no "eixo funcional" representando a ferrovia, círculos proporcionais à população total dos municípios, dividida em urbana e rural. Obteve-se a reafirmação gráfica das tendências já conhecidas: o aumento da população urbana em detrimento da rural. A mesma representação foi usada para a área total dos municípios, dividida em setores de áreas com matas naturais e derrubadas. Seguiu-se a cronologia dos Censos Demográficos e Agrícolas e analisamos as décadas de 1940-50, 1950-60 e 1960-70 (Figuras 10 e 11).

REPRESENTAÇÃO DA ÁREA DOS MUNICÍPIOS E % COBERTA DE MATAS

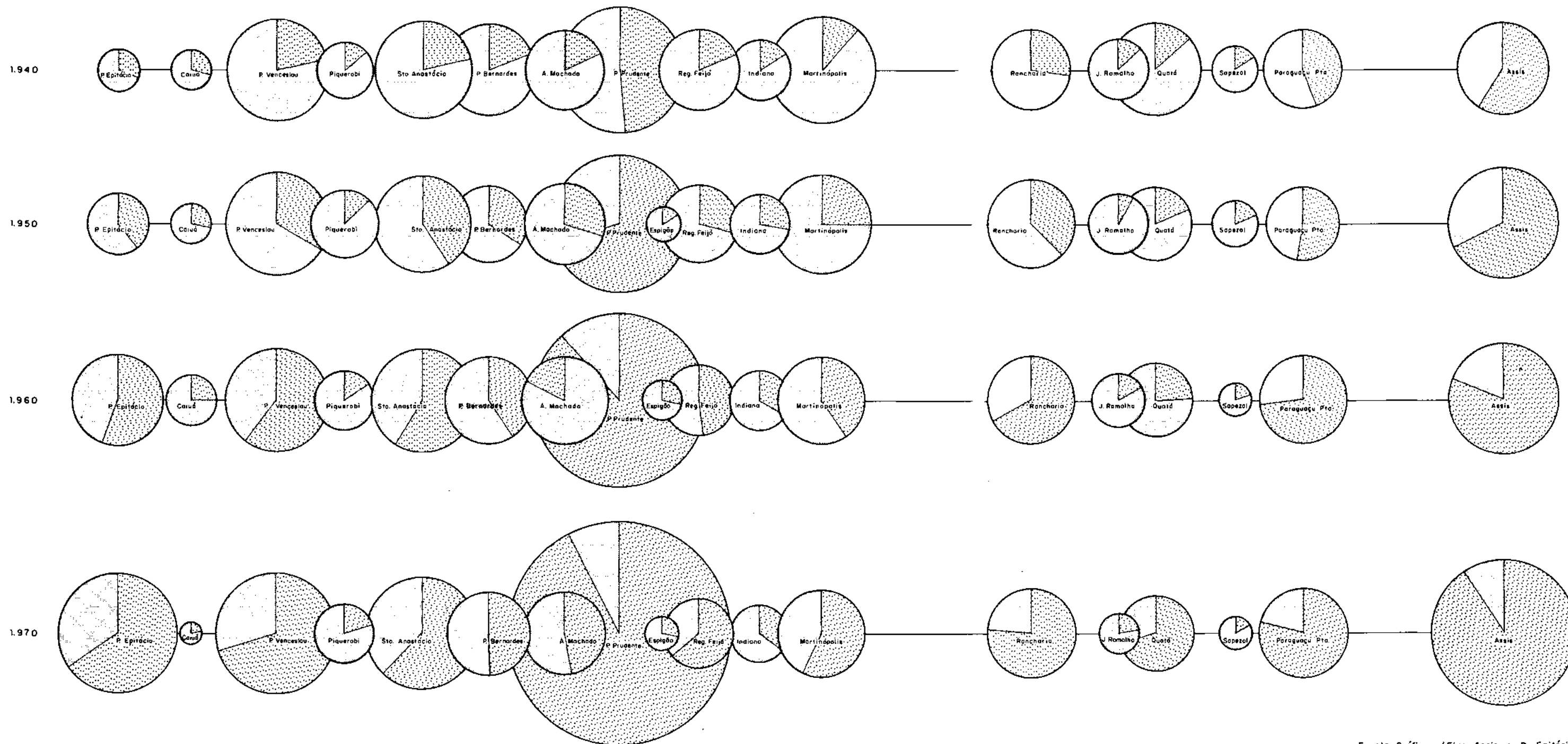


Escala Gráfica: (Eixo Assis a P. Epitácio)

Área coberta de Matas
 Área desmatada

Figura 10

REPRESENTAÇÃO DA POPULAÇÃO DOS MUNICÍPIOS E A % RURAL E URBANA



Escola Gráfica: (Eixo Assis a P. Epitácio)
 População urbana [Stippled pattern]
 População rural [White pattern]

Figura 11

a — Segmento de 1940 a 1950

O desenvolvimento das “frentes pioneiras”, aliado à implantação ferroviária, meio de comunicação principal da época, fez surgir as “cidades pioneiras”. A agricultura pioneira baseada no café e algodão, de grande importância comercial, proporcionava os fundamentos da urbanização regional. As cidades da Alta Sorocabana desempenharam função de coleta, beneficiamento e exportação dos produtos do extrativismo local (madeiras) e agricultura (café e algodão); forneciam os serviços solicitados pela população de economia rural.

A área agrícola é ampliada com incentivo do cultivo de produtos em falta no mercado mundial para guerra: a menta, o rami, a amoreira, a mandioca a mamona e a laranja. Terminada a Segunda Guerra Mundial, esses produtos desaparecem e em seu lugar surge o amendoim.

Os gráficos e dados de 1940 demonstram que quase todas as cidades têm população rural acima de 70%. Apenas Assis, Presidente Prudente e Paraguaçu Paulista possuem certo equilíbrio entre população urbana e rural (Tabelas 1 e 2).

TABELA 1

**POPULAÇÃO PRESENTE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1940**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO PRESENTE				
	Total	Situação do domicílio			
		Urbana		Rural	
		Números absolutos	Números relativos (%)	Números absolutos	Números relativos (%)
TOTAL	198 019	53 570	27,05	144 449	72,95
Álvares Machado.....	11 529	2 125	18,43	9 404	81,57
Assis.....	15 072	8 964	59,47	6 108	40,53
Caiuá.....	2 780	788	28,35	1 992	71,64
Espigão.....	—	—	—	—	—
Índiana.....	6 653	1 094	16,44	5 559	83,56
João Ramalho.....	5 640	732	12,98	4 908	87,02
Martinópolis.....	20 489	2 248	10,97	18 241	89,03
Paraguaçu Paulista.....	10 047	4 440	44,19	5 607	55,81
Piquerobi.....	6 008	913	15,20	5 095	84,80
Presidente Bernardes.....	16 071	3 166	19,70	12 905	80,30
Presidente Epitácio.....	2 699	783	29,01	1 916	70,99
Presidente Prudente.....	25 612	12 637	49,34	12 975	50,66
Presidente Venceslau.....	17 689	4 002	22,62	13 687	77,38
Quatá.....	14 904	1 951	13,08	12 953	86,91
Rancharia.....	11 751	3 174	27,01	8 577	72,99
Regente Feijó.....	9 903	2 117	21,38	7 786	78,62
Santo Anastácio.....	18 402	4 007	21,77	14 395	78,23
Sapezal.....	2 770	429	15,49	2 341	84,51

FONTE — Censo Demográfico de São Paulo — 1940. Série Regional, parte XVII, t. 2, IBGE.

TABELA 2

ÁREA TOTAL, ÁREA DAS MATAS NATURAIS E PROPORÇÃO DAS MATAS NATURAIS, SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1940

DISTRITOS SELECIONADOS	ÁREA		
	Total (ha)	Matas naturais	
		Absoluta (ha)	Relativa (%)
TOTAL	1 457 071	921 772	63,26
Álvares Machado.....	—	—	—
Assis.....	56 309	17 064	30,30
Caiuá.....	—	—	—
Espigão.....	—	—	—
Indiana.....	—	—	—
João Ramalho.....	—	—	—
Martinópolis.....	94 780	44 930	47,40
Paraguaçu Paulista.....	92 740	42 502	45,83
Piquerobi.....	—	—	—
Presidente Bernardes.....	78 231	49 847	63,71
Presidente Epitácio.....	—	—	—
Presidente Prudente.....	254 274	156 011	61,35
Presidente Venceslau.....	473 609	397 626	83,95
Quatá.....	72 976	28 119	38,53
Rancharia.....	110 742	52 570	47,47
Regente Farió.....	60 683	21 583	35,56
Santo Anastácio.....	162 727	111 520	68,53
Sapezal.....	—	—	—

FONTE — Censo Econômico: Agrícola, Industrial, Comercial e dos Serviços, de São Paulo — 1940, IBGE.

A marcha do desmatamento para o oeste seguiu o avanço do povoamento. Em 1940, Assis possuía 30% de matas; conseqüentemente, 70% da área de seu Município havia sido desmatada. Os Municípios de Paraguaçu Paulista, Quatá, Rancharia e Martinópolis possuíam ainda 40 a 50% de sua cobertura. Os municípios mais a oeste, de Presidente Prudente a Santo Anastácio, conservam 60 a 65% de sua cobertura vegetal primitiva. Presidente Venceslau mantém-se quase intato com 83,95% de suas matas. Nota-se que ainda não foram desmembrados os Municípios de Piquerobi, Caiuá e Presidente Epitácio, cujas áreas são somadas à de Presidente Venceslau.

Observe-se que em nenhum dos dados há referência sobre os “campos cerrados”, porque aqui o cerrado corresponde à vegetação do “cerradão”, com fisionomia muito semelhante à da floresta. Esse tipo de vegetação é considerado floresta mesmo por alguns botânicos.

Em 1950, os dois centros maiores, Assis e Presidente Prudente, têm 60 a 70% de sua população na cidade, comandando o processo. Há um aumento significativo da população urbana (40% do total) e a rural fica com 60% (Tabelas 3 e 4).

A partir de 1940 e até 1950, por adversidades climáticas (geadas) e problema de preços, há um avanço das invernadas sobre as áreas agrícolas. Elas visam à engorda de bois do local e, principalmente, dos oriundos de áreas mais distantes (Mato Grosso do Sul). A cidade se

transforma, os setores comercial e de serviços adquirem novas características. Os proprietários rurais médios e grandes que até o momento residem nas suas propriedades passam a morar nas cidades, incorporando à vida urbana o novo cidadão — “o fazendeiro” — e elementos das relações pessoais rurais. Estes, por sua vez, passam a fazer novos investimentos fora do município, onde as terras são baratas. As primeiras áreas são as mais próximas de Mato Grosso do Sul.

TABELA 3

**POPULAÇÃO PRESENTE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1950**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO PRESENTE				
	Total	Situação do domicílio			
		Urbana		Rural	
		Números absolutos	Números relativos (%)	Números absolutos	Números relativos (%)
TOTAL	242 841	96 993	39,94	145 848	60,06
Álvares Machado.....	11 806	3 785	32,06	8 021	67,94
Assis.....	25 831	16 675	64,55	9 156	35,45
Caiuá.....	3 574	966	27,03	2 608	72,97
Espigão.....	1 947	296	15,20	1 651	84,80
Indiana	6 107	1 685	27,59	4 422	72,41
João Ramalho.....	7 699	545	7,08	7 154	92,92
Martinópolis.....	19 803	4 923	24,86	14 880	75,14
Paraguçu Paulista.....	12 641	6 562	51,91	6 079	48,09
Piquerobi.....	9 009	1 162	12,90	7 847	87,10
Presidente Bernardes.....	13 192	4 359	33,04	8 833	66,96
Presidente Epitácio.....	6 384	2 509	39,30	3 875	60,70
Presidente Prudente	38 130	26 790	70,26	11 340	29,74
Presidente Venceslau	19 663	6 559	33,36	13 104	66,64
Quatá.....	13 124	2 346	17,88	10 778	82,14
Rancharia	21 139	7 884	37,30	13 255	62,70
Regente Feijó.....	10 725	3 048	28,42	7 677	71,58
Santo Anastácio.....	18 778	6 312	33,61	12 466	66,39
Sapezal.....	3 289	587	17,84	2 702	82,15

FONTE — Censo Demográfico de São Paulo — 1950, v. XXV, t. 1, IBGE.

TABELA 4

**ÁREA TOTAL, DAS MATAS NATURAIS, REFLORESTADA E
PROPORÇÃO DAS MATAS NATURAIS E REFLORESTADA,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1950**

DISTRITOS SELECIONADOS	ÁREA				
	Total (ha)	Matas naturais		Reflorestadas	
		Absoluta (ha)	Relativa (%)	Absoluta (ha)	Relativa (%)
TOTAL	1 392 108	421 597	30,28	16 189	1,16
Álvares Machado.....	25 326	863	3,41	46	0,18
Assis.....	85 564	8 606	10,06	535	0,63
Caiuá.....	—	—	—	—	—
Espigão.....	—	—	—	—	—
Indiana	14 884	1 056	7,09	265	1,78
João Ramalho.....	—	—	—	—	—
Martinópolis.....	91 468	5 580	6,10	1 440	1,57
Paraguacu Paulista.....	81 635	19 213	20,97	1 625	1,77
Piquerobi.....	42 555	6 457	15,17	87	0,20
Presidente Bernardes.....	93 144	13 951	14,98	994	1,07
Presidente Epitácio.....	202 279	159 095	78,65	488	0,24
Presidente Prudente	77 932	3 177	4,08	2 596	3,33
Presidente Venceslau	181 469	89 519	49,33	583	0,32
Quatá.....	87 005	11 135	12,80	883	0,79
Rancharia	133 861	13 069	9,76	5 141	3,84
Regente Feijó.....	96 990	11 327	11,68	131	0,14
Santo Anastácio.....	167 996	78 549	46,76	1 574	0,94
Sapezal.....	—	—	—	—	—

FORNE — Censo Agrícola de São Paulo — 1950, v. XXV, t. 2, IBGE.

Desnecessário dizer que o aumento da área de pastagens se dá em prejuízo das áreas florestais. Nos primeiros dois ou três anos, quando a cultura do algodão precedia a do capim, usava-se mão-de-obra numerosa, depois a dispensavam.

No geral, quase todos os Municípios aumentaram a sua população total, com exceção aos de Quatá, Martinópolis, Indiana e Presidente Bernardes.

As Cidades de Rancharia e Presidente Epitácio tiveram sua população urbana duplicada. Ao mesmo tempo, as Cidades que mais cresceram foram Assis, Rancharia e Presidente Prudente. Nas demais, o crescimento foi lento.

Os dados e gráficos demonstram quão inexorável foi a destruição das florestas na década de 1940-50. A leste de Presidente Prudente, ficam reduzidas de 10 a 15% da área em alguns municípios, noutros a percentagem está abaixo dessas cifras. Os pontos críticos são Presidente Prudente (4%) e Álvares Machado (3,4%) que têm sua vegetação primitiva praticamente eliminada. Os Municípios de Santo Anastácio e Presidente Venceslau não são maciçamente atingidos, sua área florestal

permanece em torno de 50%, com exceção de Piquerobi e Presidente Bernardes. Presidente Epitácio mantém-se distante da vaga destruidora, com 78,65% de suas florestas. Há um remanejamento na extensão em área dos municípios: alguns vêm-se acrescidos, grande parte, porém, é diminuída pela criação de outros. No último temos Presidente Prudente, que tem sua área reduzida em 35%, e Presidente Venceslau, que perdeu metade de suas terras.

Têm início os reflorestamentos em percentagens inexpressivas comparadas às áreas desmatadas.

b — Segmento de 1950 a 1960

A década de 1950-60 expressa nos gráficos de 1960 a formação de invernadas, que expulsa os trabalhadores contratados do campo.

A partir de 1950 há instalação dos primeiros frigoríficos, incentivando assim a expansão das invernadas. Dentre as causas dessa tendência, além das já apontadas, podemos enumerar: a crise do café na década de 30, em cujas propriedades plantaram-se gramíneas forrageiras ou algodão; crise do algodão na década de 40; perda da fertilidade dos solos; preços insuficientes dos produtos agrícolas; ampliação dos mercados, principalmente o interno, com o crescimento das duas Metrópoles, Rio de Janeiro e São Paulo.

Há erradicação dos laranjais, supremacia do amendoim sobre o algodão e domínio absoluto das pastagens. Esgota-se o estoque madeireiro da região. A partir de 1961, a madeira deixou de figurar entre os produtos de exportação transportados pela ferrovia.

É o período em que se acentua o movimento rural-urbano, salvo naqueles núcleos que têm seu desenvolvimento estagnado ou em decadência e cuja população rural está acima de 70%.

A população urbana ultrapassa a rural em Assis, Paraguaçu Paulista, Rancharia, Presidente Prudente, Santo Anastácio, Presidente Venceslau e Presidente Epitácio. Dois Municípios, Assis e Presidente Prudente, têm apenas de 10 a 20% de população rural.

Entre 1950 e 1960 o crescimento é desigual nos diversos Municípios. Enquanto Assis e Presidente Prudente sobressaem como os que mais cresceram, o último quase dobrou a sua população, Presidente Epitácio aumentou quase 200%, enquanto João Ramalho tem sua população reduzida à metade. Quase o mesmo ocorre com Sapezal.

A população total é diminuída em Sapezal, Quatá, João Ramalho, Rancharia, Martinópolis, Indiana, Regente Feijó e Piquerobi. Os demais têm um crescimento pequeno e mesmo semi-estagnado. Percebe-se que os municípios próximos a Presidente Prudente lhe cedem sua população.

A população rural diminui em todos os Municípios, com exceção de Alvares Machado, Caiuá e Presidente Epitácio, único a ter crescimento excepcional, pois está na linha mais avançada e atravessa a fase de pioneirismo.

As partilhas e reagrupamentos de área prosseguem visíveis nos dados de 1960, divididos com certa equidade entre os municípios. As matas naturais retraem-se ainda mais, os Municípios do extremo oeste

têm suas florestas contraídas a menos de 20%. A redução é quase total em Presidente Prudente (2,68%), Álvares Machado (1,52%) e Piquerobi (1,55%). Paraguaçu Paulista, Rancharia, Martinópolis, Regente Feijó, Espigão e Presidente Venceslau ficam com 5 a 10% da mata em sua área. Assis e Caiuá conservam ainda 15 a 20% de matas e apenas João Ramalho e Porto Epitácio estão entre 20 a 30% (Tabelas 5 e 6).

TABELA 5

**POPULAÇÃO PRESENTE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1960**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO PRESENTE				
	Total	Situação do domicílio			
		Urbana		Rural	
		Números absolutos	Números relativos (%)	Números absolutos	Números relativos (%)
TOTAL	278 987	171 155	61,35	107 812	38,65
Álvares Machado	14 148	4 961	35,06	9 187	64,93
Assis	36 322	30 207	83,16	6 115	16,84
Caiuá	4 267	1 058	24,79	3 209	75,21
Espigão	2 093	537	25,66	1 556	74,34
Indiana	6 043	1 888	31,24	4 155	68,76
João Ramalho	3 731	587	15,73	3 144	84,27
Martinópolis	15 882	6 245	39,32	9 637	60,68
Paraguaçu Paulista	15 201	11 391	74,94	3 810	25,06
Piquerobi	6 607	1 010	15,29	5 597	84,71
Presidente Bernardes	14 332	5 746	40,09	8 586	59,91
Presidente Epitácio	18 966	10 425	59,97	8 541	45,03
Presidente Prudente	61 124	54 055	88,43	7 069	11,57
Presidente Venceslau	21 551	13 140	60,97	8 411	39,03
Quatá	12 098	2 927	24,19	9 171	75,81
Rancharia	16 112	10 948	67,95	5 164	32,05
Regente Feijó	9 684	4 671	48,23	5 013	51,77
Santo Anastácio	18 762	10 972	58,48	7 790	41,52
Sapezal	2 044	387	18,93	1 657	81,07

FONTES — Censo Demográfico — 1960, IBGE.

TABELA 6

ÁREA TOTAL, ÁREA DAS MATAS NATURAIS E PROPORÇÃO DAS MATAS NATURAIS, SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1960

DISTRITOS SELECIONADOS	ÁREA		
	Total (ha)	Matas naturais	
		Absoluta (ha)	Relativa (%)
TOTAL	937 945	106 772	11,38
Álvares Machado.....	28 419	432	1,52
Assis.....	59 912	9 327	15,57
Caruá.....	36 035	6 858	19,03
Espigão.....	13 550	1 490	11,00
Indiana.....	—	—	—
João Ramalho.....	35 262	10 132	28,73
Martinópolis.....	83 643	8 964	10,72
Paraguçu Paulista.....	103 278	10 826	10,48
Piqueroú.....	38 002	590	1,55
Presidente Bernardes.....	78 664	8 726	11,38
Presidente Epitácio.....	98 014	22 297	22,75
Presidente Prudente.....	44 717	1 199	2,68
Presidente Venceslau.....	75 217	7 523	10,00
Quatá.....	58 722	7 199	12,26
Rancharia.....	112 226	10 132	28,73
Regente Feijó.....	21 849	1 284	5,88
Santo Anastácio.....	52 435	3 078	5,87
Sapezal.....	—	—	—

FONTE — Censo Agrícola de São Paulo — 1960. Série Regional, v. II, t. XI, parte 1, IBGE.

c — Segmento de 1960 a 1970

A diminuição da população rural é acentuada na década de 1960-70, como consequência da penetração das relações sociais capitalistas nas lavouras com separação do produtor dos meios de produção. Os trabalhadores rurais permanentes tornam-se sazonários — “os bóias-frias”⁴, passam a viver na periferia das cidades em um tipo de vida pré-urbano.

As modificações profundas da população rural afetam o comércio das pequenas cidades, que são ainda prejudicadas pela grande concentração polarizadora de Presidente Prudente e, em segundo lugar, de Assis. A sua composição econômica e social sofre mudanças visíveis. Elas passam de pequenos centros comerciais que recebem proprietários rurais, funcionários e assalariados e perdem os médios e grandes fazendeiros que vão para centros maiores, no caso, Presidente Prudente e Assis. A hierarquização urbana é acentuada devido ao desenvolvimento dos serviços e da distribuição comercial. Presidente Prudente torna-se o centro do comércio atacadista e varejista de imensa área e de serviços de padrão mais avançado. Torna-se ainda sede de filiais de firmas paulistas e estas passam a concorrer com o comércio varejista das pequenas cidades, Mamigonian (1973).

⁴ Ver sobre isso no trabalho de Incao, M. C. “O Bóia-Fria” Acumulação e Miséria. Editora Vozes, 1979.

Acentua, ainda, o autor citado que “a Alta Sorocabana, localizada entre o complexo urbano-industrial de São Paulo a leste e Mato Grosso a oeste, perde para os dois extremos parcelas significativas de suas rendas”. Presidente Prudente — capital regional — torna-se uma Cidade de grandes e médios fazendeiros embora tenha recebido os pequenos, além dos trabalhadores sazonários. A sua burguesia comercial deixa de ser autônoma, passa a funcionar como intermediária dos grandes grupos de São Paulo.

O crescimento da população do Município de Presidente Prudente é acentuado, seguido por Assis e Presidente Epitácio. Esse crescimento é feito às custas da diminuição nos totais de Sapezal, Quatá, João Ramalho, Martinópolis, Indiana, Regente Feijó, Espigão, Alvares Machado, Presidente Bernardes e Piquerobi. Sapezal e Espigão deixam de merecer o qualificativo de núcleos urbanos.

A população rural decresce em todos os Municípios, ressalvando-se Santo Anastácio, Caiuá e Presidente Epitácio, que conservam ainda aspectos do pioneirismo.

É interessante ressaltar que, no conjunto de região, a Alta Sorocabana de 1960 a 1970 mostra crescimento populacional modesto. As Cidades que tiveram crescimento populacional acentuado foram Presidente Prudente, Assis e Presidente Epitácio (Tabelas 7 e 8).

TABELA 7

**POPULAÇÃO RESIDENTE, POR SITUAÇÃO DO DOMICÍLIO,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1970**

DISTRITOS SELECIONADOS	POPULAÇÃO RESIDENTE				
	Total	Situação do domicílio			
		Urbana		Rural	
		Números absolutos	Números relativos (%)	Números absolutos	Números relativos (%)
TOTAL	340 599	250 156	73,45	90 443	26,55
Álvares Machado.....	12 586	6 013	47,85	6 583	52,15
Assis.....	50 041	45 570	91,07	4 471	8,93
Caiuá.....	5 271	1 238	23,49	4 033	76,51
Espigão.....	1 733	681	39,30	1 052	60,70
Indiana.....	5 156	2 162	41,93	2 994	58,07
João Ramalho.....	2 797	641	22,92	2 156	77,08
Martinópolis.....	15 112	8 878	58,75	6 234	41,25
Paraguçu Paulista.....	16 764	13 331	79,52	3 433	20,48
Piquerobi.....	5 357	1 103	20,59	4 254	79,41
Presidente Bernardes.....	13 823	6 629	47,96	7 194	52,04
Presidente Epitácio.....	26 428	17 374	65,74	9 054	34,26
Presidente Prudente.....	98 231	91 474	93,12	6 757	6,88
Presidente Venceslau.....	25 976	18 490	71,18	7 486	28,82
Quatá.....	11 581	3 235	27,93	8 346	72,07
Rancharia.....	17 717	13 837	78,10	3 880	21,90
Regente Feijó.....	8 633	5 505	63,77	3 128	36,23
Santo Anastácio.....	21 722	13 705	63,09	8 017	36,91
Sapezal.....	1 691	290	17,15	1 401	82,85

FONTE — Censo Demográfico de São Paulo — 1970. Série Regional; v. 1, t. XVIII, IBCE.

TABELA 8

**ÁREA TOTAL, DAS MATAS NATURAIS, REFLORESTADA E
PROPORÇÃO DAS MATAS NATURAIS E REFLORESTADAS,
SEGUNDO DISTRITOS SELECIONADOS — 1970**

DISTRITOS SELECIONADOS	ÁREA				
	Total (ha)	Matas naturais		Reflorestadas	
		Absoluta (ha)	Relativa (%)	Absoluta (ha)	Relativa (%)
TOTAL	1 047 578	47 779	4,56	6 108	0,58
Álvares Machado	31 687	189	0,60	131	0,41
Assis	70 408	3 877	5,51	1 965	2,79
Caiuá	58 317	2 352	4,05	—	—
Espigão	—	—	—	—	—
Indiana	11 562	483	4,18	81	0,70
João Ramalho	35 065	3 492	9,96	159	0,45
Martínópolis	125 450	4 868	3,88	642	0,51
Paraguacu Paulista	97 815	11 547	11,90	921	0,94
Piqueroibi	42 960	232	0,54	326	0,76
Presidente Bernardes	67 244	1 512	2,25	210	0,31
Presidente Epitácio	109 982	2 665	2,42	130	0,12
Presidente Prudente	42 248	8 045	19,04	—	—
Presidente Venceslau	73 977	420	0,57	235	0,32
Quatá	56 924	2 169	3,81	189	0,33
Rancharia	131 701	597	0,45	936	0,71
Regente Feijó	27 236	3 570	13,11	176	0,65
Santo Anastácio	65 001	1 751	2,69	72	0,11
Sapezal	—	—	—	—	—

FORNTE — Censo Agropecuário — 1973. Série Regional; v. 2, t. XVIII, 1ª parte, IBGE.

Em 1970, a floresta já está reduzida a apenas 6% da área da Alta Sorocabana. Os Municípios do extremo oeste viram em duas décadas serem liquidadas suas florestas. Somente a reserva do Morro do Diabo está de pé. Nos municípios do eixo ferroviário, nenhuma gleba é poupada, quer na área rural, quer próxima ou dentro do perímetro urbano. No eixo ferroviário, apenas Paraguaçu Paulista, João Ramalho, Indiana, Regente Feijó e Presidente Prudente têm entre 20 a 30% de matas. O resto, quando comparadas as suas áreas, são insignificantes; resumem-se a algumas cabeceiras de rios ou a pequenas áreas de capoeira. Municípios como Rancharia, Álvares Machado, Piqueroibi e Presidente Venceslau têm menos de 1% de áreas com florestas.

A reposição das matas derrubadas continua com um reflorestamento incipiente e inexpressivo.

2.3.2 — O perfil geocológico regional

O uso do solo passou, portanto, por fases características, com substituição da cobertura vegetal e uma ocupação agrária total. Seguiu-se uma evolução nas culturas e técnicas agrícolas, acompanhada por inúmeras transformações sociais e crescente urbanização, consequência das mudanças nas relações econômicas rurais e, principalmente, nas relações de trabalho.

O modelo de urbanização originário da ocupação evolutiva do solo provocou derivações irreversíveis na superfície do geossistema regional. As alterações temporais-espaciais do processo de ocupação, inversamente proporcional ao desflorestamento, estão sintetizadas em "perfis geoecológicos". Vários perfis foram traçados transversalmente ao geossistema; selecionou-se três que representam tipos de situação ocorrida, já relatada nas observações históricas e atuais da área.

Nestes perfis procurou-se representar as transformações pelas quais a área passou e seu estado atual.

O "perfil n.º 1" configura o topo do espigão até o rio do Peixe, passando pela Cidade de Paraguaçu Paulista. Neste local, o arenito da Formação Bauru assenta-se diretamente sobre as eruptivas básicas (basaltos) — Suarez (1972). Os solos são do tipo latossolo vermelho-amarelo fase arenosa, podzólicos Lins Marília — Variação Marília e solos hidromórficos (Lemos, 1960) (Anexo 2).

Inicialmente a área era coberta por cerradão nos topos dos espigões mais planos, e por florestas, onde o relevo é mais ondulado. A chegada da ferrovia traz o povoamento; as plantações de café, os primeiros desmatamentos foram efetuados, porém são pouco expressivos. A substituição do café pelo algodão estende o desmatamento para as culturas e as primeiras pastagens, enquanto o café se conserva em alguns pontos. O cerradão mantém-se livre da intervenção humana.

No perfil atual, demonstrando a evolução da agricultura, há o domínio absoluto das pastagens sobre as áreas com culturas. Entretanto, nas cartas do IBGE (1960) há ainda pequenas plantações de café.

Alguns restos de matas, sobretudo próximas dos rios, formam testemunhos da antiga cobertura florestal da área.

O cerradão permanece ainda nos dias atuais, o que é facilmente explicável. Os agricultores, na sua maioria, usam técnicas rudimentares, preferindo os melhores solos florestais. O latossolo vermelho-amarelo, fase arenosa do cerradão, e originário do arenito Bauru, sem cimento calcário, que origina solos profundos, arenosos menos férteis e mais frágeis à erosão. O solo melhor, originário do arenito Bauru com cimento calcário, é o podzólico Lins Marília-Variação Marília. Antigamente, o último era coberto por matas e ainda hoje são preferidos para o cultivo.

Os solos das várzeas são constituídos pelos hidromórficos gleisados, cuja influência do lençol freático se reflete no perfil onde o encharcamento favorece a acumulação de matéria orgânica.

Em 1960, época do levantamento de solo consultado, tanto o latossolo vermelho-amarelo como os podzólicos Lins Marília apresentavam perfis onde o horizonte A havia sido removido, total ou parcialmente, pela erosão laminar, favorecida pelo desnudamento vegetal e relevo plano. É sabido que esse tipo de erosão causa prejuízos à agricultura.

A Cidade de Paraguaçu Paulista, localizada no topo do espigão, tem ao seu redor pastagens. A Cidade alonga-se pelo nível mais alto do espigão em direção à rodovia. A outra porção da Cidade, por obstáculos físicos (drenagem, declives), pouco se desenvolveu. A rodovia está situada em nível mais alto do que a ferrovia.

O "perfil n.º 2" foi traçado transversalmente ao espigão, do alto curso do rio Santo Anastácio até o rio do Peixe, no sentido NNE e SSO, passando pela Cidade de Presidente Prudente. Corresponde a um espigão mais ondulado, cujo substrato geológico são os arenitos da Formação Bauru que se assentam sobre os arenitos da Formação Caiuá. Os solos

nos níveis mais altos são os solos podzólicos Lins Marília-Varição Marília e, em níveis pouco mais baixos, a Varição Lins. Ambos são originados do arenito Bauru com cimento calcário. A diferença entre eles é apenas no perfil, na passagem do horizonte A para o B. São férteis, pouco mais resistentes à erosão, porém na época do levantamento havia perfis onde o horizonte A já fora removido pela erosão laminar (Anexo 3).

A cobertura original era a floresta. A ferrovia incentivou o povoamento, o desenvolvimento urbano e as plantações de café sempre acompanhadas de cereais. Essas culturas vão ocupar o lugar das florestas, tem início o desmatamento. Após a crise do café de 1929, ele é substituído em parte pelo algodão, mas o desmatamento é progressivo. Com a crise do algodão, há desenvolvimento das pastagens, mas aqui o seu domínio não é absoluto pela estrutura fundiária formada em grande parte de pequenos proprietários. Nos sítios, a criação extensiva é impraticável e no perfil atual há grande extensão de culturas, principalmente nas partes mais altas do espigão. A pecuária domina as encostas suaves e as planícies.

Enquanto ao longo do perfil anterior surgiam testemunhos da vegetação natural, neste nada restou; ela foi totalmente extinta.

A Cidade de Presidente Prudente também tem seu crescimento acentuado em direção ao nível mais alto do espigão, onde está também a rodovia. A ferrovia divide a Cidade em duas partes, numa delas, o desenvolvimento é truncado pelo relevo e por canais de drenagem. A Cidade é circundada por culturas e pastagens.

O "perfil n.º 3" inicia-se no rio Santo Anastácio, delineando o topo do espigão bem próximo ao rio Paraná. A geologia é ainda representada pelos arenitos da Formação Bauru que repousam sobre o Caiuá. Nos topos, em níveis mais altos, há respectivamente solos podzolizados Lins Marília-Varição Lins e Varição Marília. Na meia encosta há latossolo vermelho-amarelo e nas várzeas, solos hidromórficos. Aqui no latossolo se desenvolviam florestas; no perfil n.º 1, esse solo, aliado à topografia plana, deu origem ao cerradão (Anexo 4).

O perfil primitivo era todo florestado. A ferrovia iniciou o desmatamento e as culturas do café e do algodão, mas a área desmatada era pequena, pois uns dos objetivos da ferrovia era estratégico, procurava-se atingir o rio Paraná. A área atravessou a fase do café e do algodão com suas reservas florestais quase intactas. O desenvolvimento das pastagens acelerou o desflorestamento, matas são derrubadas e planta-se diretamente o capim. Ainda hoje, podem-se ver nas pastagens troncos calcinados da antiga floresta. As pastagens caracterizam o perfil, as culturas estão situadas nas várzeas, ocupando pequenas áreas.

A Cidade de Presidente Venceslau também é dividida pela ferrovia com uma das margens maior, está circundada por pastagens. A ferrovia encontra-se em nível mais alto que a rodovia.

Analisados os vários perfis e a disposição dos diversos elementos, revelam-se tendências que permitem traçar um modelo abstraído dos muitos setores, que representam uma generalização e constitui o "perfil geocológico típico do geossistema regional" (Figura 12).

O perfil esquemático típico resume a organização do espaço atual da área. O topo do espigão é formado pelo arenito Bauru, com solos podzólicos do tipo Lins Marília e latossolo vermelho-amarelo. A cobertura vegetal predominante é representada pelas pastagens. As florestas sur-

PERFIL GEOECOLÓGICO TÍPICO

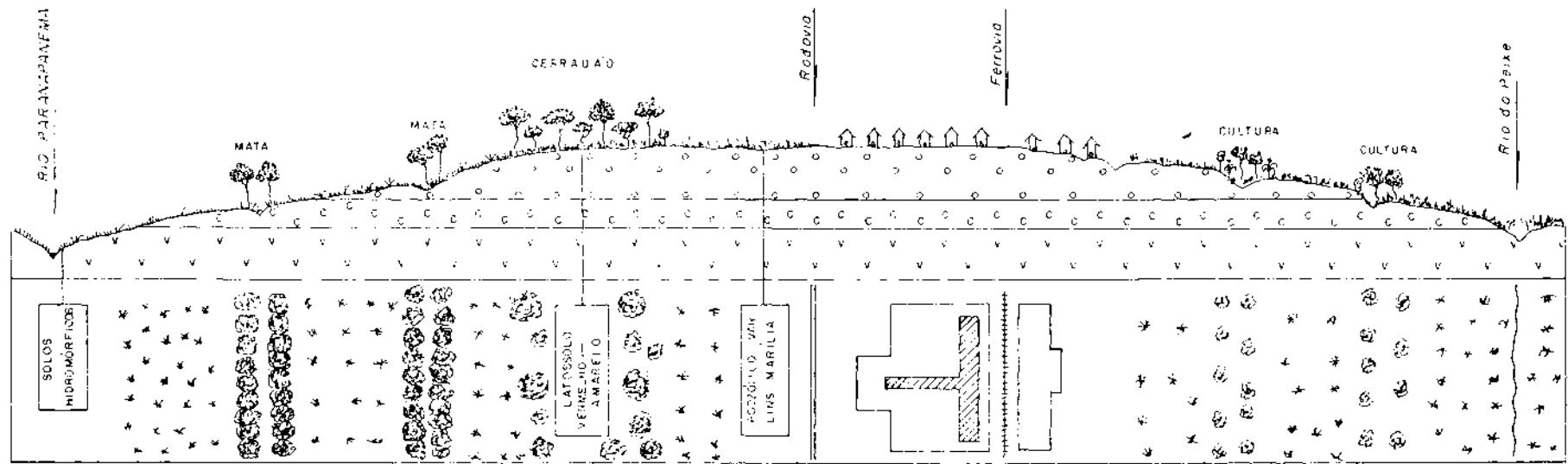


FIGURA 12

gem apenas nas cabeceiras ou ao longo dos rios. As áreas com culturas são reduzidas. A vegetação preservada ainda hoje corresponde ao "cerradão", cujo solo é menos fértil. Os solos das várzeas são hidromórficos; também nas proximidades dos rios pode haver afloramento de basalto, ocasionando o aparecimento da "terra roxa". A cidade é circundada por pastagens; sem qualquer reserva florestal dentro ou fora dela, tende a crescer para o topo do espigão em direção à rodovia, para onde se dirige agora o eixo comercial.

Outro elemento de alteração ecológica a partir de 1960 começa a ser criado no Estado: a Cidade de Presidente Prudente vê à sua volta, nos rios Tietê, Paraná e Paranapanema, a instalação de um complexo lacustre visando ao aproveitamento dos rios para o fornecimento de energia elétrica. A superfície do Estado é acrescentada uma massa d'água de 39.826,04 m³, em sua maioria dos rios do planalto ocidental.

VOLUME ÚTIL E CAPACIDADE EM ENERGIA, SEGUNDO OS RESERVATÓRIOS, NO ESTADO DE SÃO PAULO — 1980

RESERVATÓRIOS	VOLUME ÚTIL x10 ⁶ (m ³)	CAPACIDADE EM ENERGIA	
		MW-Mês	MWh
TOTAL	39 826,04	11 022,2	8 046 194
Ilha Solteira.....	12 828,00	2 733,5	1 995 467
Capivara	5 724,00	784,1	572 400
Água Vermelha.....	5 169,00	2 016,1	1 471 729
Xavantes.....	3 041,00	1 307,6	954 536
Armando Avellanal Laydner. . .	3 038,00	1 634,6	1 193 259
Paraibuna.....	2 636,00	621,9	453 978
Barra Bonita.....	2 566,00	904,2	660 032
Promissão.....	2 128,00	327,1	238 609
Juquiá.....	1 230,00	—	—
Caconde.....	504,00	536,2	391 440
Ubiratinga.....	56,00	—	—
Álvaro de S. Lima.....	62,00	—	—
Lucas N. Garcez.....	30,00	—	—
Armando de Salles Oliveira.....	16,36	—	—
Euclides da Cunha.....	4,68	—	—
Jaguari	793,00	156,9	114 544

FORTE — Centrais Elétricas de São Paulo — CESP, Relatório Anual de 1980.

A maioria dos reservatórios são construídos em torno da Alta Sorocabana. Além disso, é a partir de 1960 que são inaugurados os maiores. Os fatos podem ser bem visualizados na figura 13 (Mapa da CESP) e no quadro a seguir (Usinas em operação no Estado de São Paulo).



FIGURA 13

USINAS EM OPERAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO — 1980

(continua.)

LOCAL	GRUPOS (N.º)	CAPACIDADE INSTALADA		ENTRADA EM OPERAÇÃO DO 1.º GRUPO
		Potência (MW)	Potência firme (MW)	
TOTAL GERAL.....	84	8 291,68	3 830,00	—
USINAS HIDRELÉTRICAS				
TOTAL.....	79	8 257,68	3 830,00	—
Rio Grande				
Água Vermelha.....	06	1 380,00	647,00	22 08 78
Rio Jaguari				
Jaguari.....	02	27,60	13,00	05 05 72
Rio Paraíba				
Paraíba.....	02	86,00	44,00	20 04 78
Rio Paraná				
Itha Solteira.....	20	3 230,00	1 326,00	18 07 73
Juquiá.....	14	1 411,20	851,00	14 04 69
Rio Paranapanema				
Armando Avellanal Laidner.....	02	97,75	54,00	21 09 62
Xavantes.....	04	414,00	192,00	30 11 70
Lucas Nogueira Garcez.....	04	70,38	59,00	31 05 58
Capivara.....	04	640,00	360,00	10 03 77

USINAS EM OPERAÇÃO NO ESTADO DE SÃO PAULO — 1980
(conclusão)

LOCAL	GRUPOS (N.º)	CAPACIDADE INSTALADA		ENTRADA EM OPERAÇÃO DO 1.º GRUPO
		Potência (MW)	Potência firme (MW)	
Rio Pardo				
Caconde.....	02	80,40	27,00	22 08 66
Fuchides da Cunha.....	04	108,80	42,00	07 12 60
Armando de Salles Oliveira..	02	32,20	11,00	17 12 58
Rio Tietê				
Barra Bonita.....	04	140,76	31,00	20 05 63
Alvaro de Souza Lima.....	03	143,10	44,00	25 10 65
Ibitinga.....	03	131,49	53,00	20 04 69
Promissão.....	03	264,00	76,00	20 07 75
CENTRAIS TÉRMICAS				
TOTAL.....	84	8 282,68	—	—
Votuporanga				
Marechal Rondon.....	02	10,00	—	16 06 59
Juquiá				
Engenheiro Loyolla.....	02	10,00	—	18 07 59
Flórida Paulista				
Francisco M. Campos.....	01	5,00	—	09 05 60
OUTRAS PEQUENAS USINAS				
Não especificado.....	—	9,00	—	—

FONTE — CESP — Relatório Anual 1980.

**3 — SONDAAGEM DE ALTERAÇÃO CLIMÁTICA A NÍVEL REGIONAL
(1943-1976)**

A alteração climática a nível regional foi tomada do posto meteorológico da Cidade de Presidente Prudente — considerada o núcleo do geossistema — como indicadora local, para sondagem das possíveis alterações climáticas. É a única cidade que possui um acervo de 33 anos de dados, uma seqüência considerada “normal” (30 anos).

O posto de Presidente Prudente foi implantado em 01 de outubro de 1940 no Colégio Agrícola próximo à BR-267, onde permaneceu até agosto de 1968, quando se transferiu para a antiga Faculdade de Filosofia (hoje Instituto de Planejamento Econômico e Social — IPEA). As coordenadas permanecem as mesmas 22°07' S e 51°23' W. A diferença de altitude foi mínima: no Colégio Agrícola: 454 metros; no IPEA: 435,55 metros.

Segundo Sotchava (1977), cuja conceituação é utilizada aqui, cada geossistema apresenta aspectos de uma raiz estrutural e transformações de estado, quase sempre subordinadas a invariantes. No que se refere à teoria de classificação dos geossistemas, diferencia as estruturas pri-

mitivas e as mudanças de estado em função de determinadas invariantes que resultariam nas paisagens derivadas.

A evolução de um geossistema resultante de modificações dinâmicas é influenciada por forças externas (onde se inclui a ação antrópica) e internas. Desse modo, pode ocorrer a homogeneização ou a diferenciação. O autor propôs uma classificação bilateral, segundo esses dois princípios: classes de geossistemas com estrutura homogênea que são os "geômeros" e os de estrutura diferenciada que são os "geócoros". A estrutura de um "geócoro" é sempre condicionada pela combinação de feições do espaço terrestre de um "geômero". O primeiro produz uma classificação dos territórios em conjuntos naturais componentes da paisagem (vegetação, geomorfologia); o segundo, um zoneamento físico-geográfico que seria a estrutura dinâmica. Na caracterização do meio natural verifica-se a convergência dos dois princípios; eles atuam de maneira simultânea no desenvolvimento do espaço geográfico, são interdependentes.

O geossistema formado pelo espigão do rio do Peixe e o Paranapanema corresponde a uma unidade física individualizada com características próprias. Possuía uma estrutura primitiva que evoluiu e passou por várias fases, motivada principalmente pela ação humana. Talvez pelo desconhecimento de toda bibliografia do autor e os exemplos dados corresponderem a uma realidade muito diversa da nossa, ou mesmo pelos termos usados na sua classificação, preferiu-se colocá-lo numa ordem dimensional "sub-regional".

Os problemas ambientais existem, as atitudes alarmistas ou conformistas, como têm sido tratados, decorrem mais da falta de estudos precisos, tanto quantitativa, quanto qualitativamente. A ausência de dados concretos justifica, em parte, a omissão dos poderes competentes, aos quais caberiam tomar atitudes preservativas e reconstitutivas.

As conseqüências do desmatamento, a sua substituição por culturas e a implantação de um sistema urbano ligado ao êxodo rural do Brasil são assuntos altamente veiculados pela imprensa. Seja pela grande extensão de áreas florestadas que o País ainda possui intactas, seja pelo processo de destruição em andamento dessas reservas, impõe-se, como premissa básica, o levantamento das condições reais da alteração ambiental, suas relações com o todo; é o que procurou-se fazer até agora na região em apreço. O objetivo não foi senão o de dar uma idéia real das condições em que se efetuou o desmatamento na Alta Sorocabana e das suas características atuais a fim de detectar possíveis tendências nas alterações climáticas regionais e locais.

As dificuldades são enormes para precisar os efeitos das derrubadas das florestas nos climas em suas diferentes escalas. Um dos poucos trabalhos específicos sobre o assunto é o de Vianello (1976), transcrito no Boletim Geográfico número 251. Sobre ele teceremos considerações mais adiante, pois possibilitou comparações com esse trabalho. Também este autor encontrou as mesmas dificuldades, ou seja, a obtenção de dados para a quantificação, visto ser a rede meteorológica dispersa, o conjunto de conhecimentos relativos à inter-relação "solo-planta-atmosfera", insuficiente para permitirem a obtenção de dados quantitativos das trocas climáticas.

Diante do exposto, achou-se que seria uma contribuição qualquer avaliação ou as tendências que pudéssemos detectar. A área era subjetiva, desde que a quantidade de trabalhos sobre ela já é considerável e possibilita a integração dos vários elementos. Muito contribuiu para isso a colaboração de Institutos de Pesquisas no Estado, e em especial

o Instituto de Planejamento e Estudos Ambientais de Presidente Prudente (IPEAPP) da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP).

3.1 — Características climáticas da área

A climatologia da área possui uma série de trabalhos importantes no que se refere a dinâmica regional feitos a nível de Estado: Monteiro (1973) e (1976) e o de Tarifa (1975), como também outros específicos sobre a área de Tarifa (1971), (1972), (1973) e Tarifa & Monteiro (1973).

O Estado de São Paulo, por sua posição em latitude combinada a fatores geográficos que lhe dão individualização regional, está envolvido por correntes de circulação atmosférica tropical atlântica e continental da amazônia ocidental. Está localizado na área de conflito entre os sistemas tropicais, austrais e intertropicais. Sobre ele incide acentuada frequência de passagens da frente polar no seu eixo principal e mesmo definições em seu eixo reflexo. Caracteriza-se o oeste paulista como transição entre o Brasil Meridional permanentemente úmido e o Brasil Central com alternância de períodos seco e úmido bem definidos.

O cartograma de Monteiro (p. 73, 1973) — "A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo" — representa a atuação das três massas de ar na área.

Uma das características do oeste paulista é a participação efetiva das correntes de oeste-noroeste, ficando com 5 a 10% de participação, o que tem sensível repercussão nas temperaturas máximas.

A sua posição mais sudoeste coloca-o sujeita a maior participação das massas polares que se não lhe aumentam a pluviosidade nas variações rítmicas anuais, fornecem-lhe alguns invernos mais chuvosos.

As invasões prolongadas de massas frias de trajetória continental, bem como ondas mais rigorosas de aquecimento pré-frontal, dão aspecto original à área nas oscilações de temperatura com grande amplitude térmica anual.

Os valores máximos de temperatura dentro do Estado registram-se no oeste, no vale do Paraná, mais sujeito a penetração do Sistema Tropical Continental (Tc) com altos valores de temperaturas. As temperaturas elevadas registradas na Alta Sorocabana poderão ser visualizadas mais adiante nas médias decenais e no gráfico. As temperaturas médias durante o ano estão entre 18 e 25°C; as mínimas absolutas chegam a 0°C; as máximas absolutas, de 37 a 40°C.

A participação dos sistemas extratropicais que orientam as isothermas no sentido latitudinal atua como massas instabilizadoras e produtoras de pluviosidade. As mesmas percentagens de participação são atribuídas às massas tropicais marítimas que se alteram com as polares, estabilizando o tempo, e são responsáveis pelos períodos e anos secos.

Na série de 33 anos de dados sobre Presidente Prudente, os maiores valores observados de precipitação são 1.800 milímetros e os valores menores excepcionais, de 650 e 800 milímetros, com uma média de valores entre 1.100 a 1.500 milímetros. No Atlas de Monteiro (p. 95, 1973), o mapa representando os totais pluviométricos dos anos muito chuvosos, o Pontal do Paranapanema sobressai com totais mais elevados.

As direções dos ventos mais frequentes são de sudeste e nordeste. Na primavera predominam os ventos de oeste e no inverno, os de sul; no outono, do sudeste e no verão, de sudeste e leste (Tabela 9).

TABELA 9

**FREQUÊNCIA E VELOCIDADE DOS VENTOS NA CIDADE DE
PRESIDENTE PRUDENTE — 1966-1976**

DIREÇÃO	FREQUÊNCIA E VELOCIDADE DOS VENTOS											
	1966-76	ANOS										
		1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
	FREQUÊNCIA DOS VENTOS											
Norte (N).....	786	105	72	57	80	85	112	140	51	30	24	20
Nordeste (NE).....	2 277	116	166	168	142	171	188	161	302	328	330	205
Este (E).....	1 764	251	307	192	119	155	243	296	65	26	56	54
Sudeste (SE).....	2 280	70	110	149	199	214	154	140	295	333	396	221
Sul (S).....	848	127	97	198	149	69	51	47	30	38	22	20
Sudoeste (SW).....	935	40	34	41	73	78	68	69	132	174	130	95
Oeste (W).....	633	242	66	48	89	34	61	42	28	5	9	9
Noroeste (NW).....	826	60	10	77	86	78	63	58	91	122	103	78
Calma.....	1 800	81	20	168	158	179	104	146	88	6	23	27
	VELOCIDADE DOS VENTOS (m/seg.)											
Norte (N).....	2,60	2,43	3,31	2,84	2,80	3,78	3,20	2,40	1,80	2,40	2,65	1,08
Nordeste (NE).....	3,47	2,37	3,45	3,97	3,55	5,75	3,40	3,50	3,40	2,90	3,67	2,20
Este (E).....	3,53	2,67	2,82	3,12	3,33	5,22	3,50	3,00	3,50	3,20	4,79	3,72
Sudeste (SE).....	3,92	2,52	3,40	4,42	4,44	5,85	3,80	3,70	3,90	3,70	4,65	2,76
Sul (S).....	2,20	2,80	2,67	3,12	2,67	3,21	2,20	1,50	1,10	1,80	2,31	0,90
Sudoeste (SW).....	2,74	2,35	2,73	3,02	3,68	3,84	2,10	2,40	2,60	2,70	2,92	1,81
Oeste (W).....	2,34	2,88	2,62	3,16	2,94	4,92	1,90	2,10	1,30	1,30	2,15	0,75
Noroeste (NW).....	3,24	2,89	1,21	3,69	3,91	6,81	3,50	2,70	3,10	2,80	3,09	2,15

FONTE — Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

3.2 — O que revelam as médias decenais

As intervenções modificadoras dos elementos espaciais de cobertura da superfície, sob a forma de diferentes usos do solo, produzem alterações ecológicas locais, mas projetam seus efeitos a espaços mais amplos no sentido horizontal e vertical. O ar sobre a área recebe o impacto das novas superfícies criadas, que passam a modificar o balanço de energia recebida do sol. A absorção e refração da energia dependem das superfícies onde ela incide e da sua constituição física. Assim, a camada inferior da atmosfera pode ser alterada na sua composição físico-química por produtos recebidos como criados por seus desequilíbrios.

A seguir descrever-se-á os vários tratamentos utilizados para que o acervo de dados revelasse algumas tendências no comportamento dos elementos climáticos associados às modificações de superfície.

Se o cálculo das médias de temperaturas é o mais usual em climatologia, utilizando esta técnica, calculou-se médias decenais.

O cálculo permitiu comparações interessantes. A série foi dividida em quatro períodos — 1943-50, 1951-60, 1961-70, 1971-76 —, acompanhando os Censos Demográficos, Agrícola e Econômico, nos quais baseamos para observações precedentes.

No quadro das temperaturas médias (média compensada) houve sensível acréscimo que resultou numa diferença entre as médias de 1943-50 e 1951-60 de $> 0,66^{\circ}\text{C}$. O aumento é verificado todos os meses (Tabela 10).

No segmento 1951-60 e 1961-70, o aquecimento maior é demonstrado pelo acréscimo de $> 0,93^{\circ}\text{C}$. Com exceção dos meses de janeiro, junho e setembro, os demais tiveram valores maiores.

No período posterior de 1961-70 e 1971-76, há um aumento significativo nos meses de verão mas nos demais diminui, provocando aumento apenas de 0,33°C.

TABELA 10

VALORES MÉDIOS DECENAIIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976

(continua)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971/1976
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA-ALTURA TOTAL (mm)				
Janeiro	139,80	214,22	256,31	191,61
Fevereiro.....	263,00	157,76	177,03	195,43
Março.....	92,00	134,20	135,42	115,36
Abril.....	45,00	67,50	54,90	54,53
Maió.....	63,00	69,25	57,41	77,86
Junho.....	29,00	74,06	48,10	78,40
Julho.....	46,00	39,93	16,38	81,16
Agosto.....	15,54	40,15	42,13	53,32
Setembro.....	64,12	57,20	65,83	63,00
Outubro.....	106,45	130,02	171,31	164,60
Novembro.....	92,14	127,29	120,70	167,25
Dezembro.....	137,05	119,91	191,24	201,15
Janeiro/Dezembro.....	1 093,10	1 231,49	1 336,76	1 443,67
TEMPERATURA DO AR-MÉDIA COMPENSADA (°C)				
Janeiro.....	23,10	24,96	24,67	24,97
Fevereiro.....	23,53	24,67	24,72	25,07
Março.....	23,23	23,98	24,52	24,82
Abril.....	20,60	21,42	22,30	22,18
Maió.....	19,70	19,12	20,40	20,07
Junho.....	18,60	17,98	18,60	19,22
Julho.....	18,30	17,83	19,42	17,78
Agosto.....	18,75	20,43	21,89	20,74
Setembro.....	20,83	21,26	22,55	22,65
Outubro.....	21,43	21,18	22,99	22,58
Novembro.....	22,97	22,73	24,56	23,55
Dezembro.....	23,60	24,70	24,80	23,50
Janeiro/Dezembro.....	21,22	21,68	22,61	22,26

TABELA 10

VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE
PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976

(conclusão)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971/1976
TEMPERATURA DO AR-MÉDIA DAS MÁXIMAS (°C)				
Janeiro.....	31,00	30,66	31,09	30,75
Fevereiro	30,80	30,37	31,41	31,15
Março.....	29,90	30,16	31,38	30,77
Abril.....	27,40	27,92	30,06	29,33
Maió.....	27,33	26,23	27,76	26,53
Junho.....	26,90	25,01	26,20	25,72
Julho.....	27,33	26,16	27,30	25,46
Agosto.....	28,25	28,61	29,49	27,44
Setembro.....	29,56	29,21	30,23	29,45
Outubro.....	28,93	29,60	30,20	28,40
Novembro.....	30,36	30,34	30,15	29,40
Dezembro.....	29,00	30,81	31,12	29,45
Janeiro/Dezembro	28,29	28,75	29,69	28,65

FONTE — Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)

Na análise e comparação dos períodos, as elevações mais rápidas de temperatura efetivaram-se de 1961-70, coincidindo com a fase após o desmatamento maciço que atingiu a área a partir de 1955. Corresponde ao comportamento do ecossistema como organismo, o desequilíbrio muito grande com o impacto do acontecimento, uma seqüente reação de auto-regulação e retomada de equilíbrio. Mas no período todo houve um aquecimento de 1,06°C nas temperaturas médias, o que não deixa de ser significativo.

Comparando os resultados aqui encontrados com os de Vianello (1977), no seu trabalho sobre Juiz de Fora, houve similitude apreciável no ritmo.

As médias obtidas com as temperaturas máximas obedeceram ao mesmo ritmo. Aumento menos sensível de 1951 a 1960, com forte acréscimo para 1970, caindo para valores inferiores de 1971-76. Note-se que o último, comparado ao primeiro decênio, resulta numa diferença negativa de -0,23°C. No geral, após um período de extremos pronunciados, há diminuição (Tabela 11).

O mesmo ritmo ocorre nas temperaturas máximas absolutas. Tanto para as médias das máximas como as máximas absolutas, nas médias anuais houve diminuição para o segmento todo de 1943-76. Uma análise

mais detalhada dos períodos durante os meses do ano fornece um aumento nas temperaturas de verão e quedas muito acentuadas no inverno, mascarando as médias das máximas anuais.

Outro fato ressaltado é o aumento progressivo das mínimas médias, que se faz de maneira crescente, período após período. Depois de fraco abaixamento de 1943-50 a 1951-60, aumenta 1,04°C logo após o desmatamento (1961-70) e > 0,96°C na década posterior. No geral, o segmento 1943 a 1976, produz uma elevação de 1,75°C, o que significa um acréscimo formidável.

No quadro das mínimas absolutas, embora no último decênio tenha sido registrada a menor mínima observada, elas se mantêm mais elevadas no todo.

Enquanto em Juiz de Fora as máximas foram se elevando progressivamente, as mínimas diminuíram, marcando grande amplitude térmica; em Presidente Prudente, as médias das mínimas se elevaram, mas as máximas absolutas, depois do acréscimo pós-desmatamento, tenderam à diminuição.

Concluindo, nos cálculos das temperaturas houve um acréscimo nítido das temperaturas médias, mínimas médias e absolutas. Enquanto as máximas absolutas e médias, depois de um período de elevação, declinaram e, no último decênio, ficaram aquém do primeiro 1943-50.

TABELA 11

VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976

(continua)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971 1976
TEMPERATURA DO AR — MÉDIA DAS MÍNIMAS (°C)				
Janeiro.....	17,83	18,85	19,47	20,30
Fevereiro.....	18,30	18,65	19,72	20,88
Março.....	17,60	17,81	18,91	19,22
Abril.....	15,20	15,40	16,78	17,10
Maió.....	14,20	12,97	14,06	14,67
Junho.....	13,05	11,88	12,71	14,58
Julho.....	12,63	11,18	12,53	13,45
Agosto.....	13,07	13,33	13,99	15,88
Setembro.....	14,53	14,18	15,35	17,40
Outubro.....	15,87	16,05	16,84	17,40
Novembro.....	16,80	17,04	18,24	18,60
Dezembro.....	19,10	18,03	19,10	19,88
Janeiro/Dezembro.....	15,80	15,45	16,48	17,45

TABELA 11

VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE
PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976

(conclusão)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971/1976
TEMPERATURA DO AR — MÁXIMA ABSOLUTA (°C)				
Janeiro.....	36,90	38,30	39,00	37,20
Fevereiro.....	35,00	37,40	39,40	36,00
Março.....	34,80	34,50	38,40	35,10
Abril.....	32,00	33,20	36,40	35,90
Maió.....	34,60	35,40	37,40	33,40
Junho.....	35,00	30,50	32,40	31,60
Julho.....	34,80	32,60	37,40	31,60
Agosto.....	34,80	36,40	36,60	35,00
Setembro.....	34,80	37,20	39,80	37,20
Outubro.....	37,00	37,00	39,60	38,00
Novembro.....	36,80	36,40	39,90	35,50
Dezembro.....	37,40	37,20	39,40	34,20
Janeiro/Dezembro.....	37,40	38,30	39,90	37,20
TEMPERATURA DO AR — MÍNIMA ABSOLUTA (°C)				
Janeiro.....	11,80	15,00	13,40	16,00
Fevereiro.....	11,60	13,70	12,00	18,60
Março.....	12,40	9,00	12,00	9,90
Abril.....	4,00	5,00	7,00	5,80
Maió.....	1,40	3,00	2,00	4,00
Junho.....	2,70	1,90	2,00	3,30
Julho.....	4,00	0,00	1,60	-1,80
Agosto.....	3,20	-0,20	2,00	5,40
Setembro.....	-0,90	5,00	4,80	5,00
Outubro.....	11,20	9,00	7,20	10,00
Novembro.....	12,00	9,00	10,40	11,20
Dezembro.....	13,00	14,00	10,20	14,60
Janeiro/Dezembro.....	-0,90	-0,20	1,60	-1,80

FONTE — INMET.

Quanto às precipitações, houve tendência a aumentar nos dois últimos decênios, ao contrário de Juiz de Fora, que manteve certo equilíbrio.

Quando jogou-se numa outra tabela dados de nebulosidade, umidade relativa e evaporação, constatou-se aumento da primeira, ligeiro aumento da segunda e altas totais da última (Tabela 12).

Pela análise feita, as temperaturas refletiram o esperado na mudança da superfície do geossistema com a retirada da vegetação até 1970. A modificação da superfície interfere no balanço de energia da atmosfera, há maior absorção de calor pela terra e liberação para o ar, provocando temperaturas extremas e grandes amplitudes térmicas⁵. Após 1970, não houve continuidade no coerentemente esperado (aumento das máximas e diminuição das mínimas). Ao contrário, diminuíram as máximas e aumentaram as mínimas, a amplitude térmica tende a diminuir.

TABELA 12

VALORES MÉDIOS DECENAIIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976

(continua)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971/1976
NEBULOSIDADE (0 — 10)				
Janeiro.....	4,20	5,70	5,80	6,30
Fevereiro.....	4,10	5,10	5,40	6,70
Março.....	4,00	4,70	4,80	5,60
Abril.....	3,80	3,30	3,60	4,80
Maió.....	4,20	3,40	3,70	4,00
Junho.....	3,40	3,10	3,80	3,80
Julho.....	3,70	2,80	3,10	3,00
Agosto.....	2,50	2,40	2,80	3,60
Setembro.....	2,20	2,50	3,30	3,80
Outubro.....	4,80	4,20	5,00	5,00
Novembro.....	5,10	4,00	4,80	5,30
Dezembro.....	6,20	4,10	5,40	6,80
Janeiro/Dezembro.....	4,02	3,78	4,29	4,89

⁵ Temos aqui a causa principal da coincidência da ocorrência dos mesmos fenômenos pós-desmatamentos em Presidente Prudente e Juiz de Fora. Embora situados em regiões diferentes e cada qual com sua dinâmica própria de povoamento, o fator maior foi a mesma mudança na superfície com cobertura de vegetação de floresta para solo desnudo com culturas e pastagens.

TABELA 12

**VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES NA CIDADE DE
PRESIDENTE PRUDENTE — 1943-1976**

(conclusão)

MESES	VALORES MÉDIOS DECENAIS DAS OBSERVAÇÕES			
	1943/1950	1951/1960	1961/1970	1971/1976
UMIDADE RELATIVA (%)				
Janeiro.....	79	70	78	78
Fevereiro.....	79	71	76	80
Março.....	78	70	76	77
Abril.....	78	71	73	72
Maió.....	74	71	73	73
Junho.....	72	70	72	72
Julho.....	71	67	66	67
Agosto.....	66	63	61	62
Setembro.....	64	61	63	61
Outubro.....	70	65	72	70
Novembro.....	70	64	69	68
Dezembro.....	77	65	75	76
Janeiro/Dezembro.....	73	67	71	71
EVAPORAÇÃO TOTAL (mm)				
Janeiro.....	94,10	—	96,50	144,50
Fevereiro.....	95,60	—	73,70	117,60
Março.....	78,20	—	96,60	148,70
Abril.....	90,30	—	110,70	177,00
Maió.....	86,40	—	107,80	165,00
Junho.....	97,00	—	105,50	159,20
Julho.....	124,80	—	136,00	192,30
Agosto.....	142,70	—	145,80	228,80
Setembro.....	134,20	—	169,00	277,00
Outubro.....	111,00	—	121,00	199,30
Novembro.....	114,30	—	122,10	186,90
Dezembro.....	94,00	—	129,00	147,20
Janeiro/Dezembro.....	1 262,60	—	1 415,70	2 143,50

FONTE — INMET.

3.3 — As observações concomitantes na análise rítmica

Os 33 anos de informações, em que pese a falha dos dados, quando colocados em "gráfico de análise rítmica", permitiu a representação de forma global dos elementos climáticos e a percepção no encadeamento do seu ritmo nesse intervalo de tempo (Anexo 5).

O espaço de tempo que vai de 1946 a 1957 manifesta-se com ritmo de estações (chuvas-estiagem) bem marcadas com as chuvas concentradas de dezembro a março. Em quase todos os anos, janeiro ou fevereiro registram índices superiores a 250 milímetros. Os demais elementos acompanham esse ritmo sazonal. As temperaturas médias raramente ultrapassam 25°C, as máximas absolutas de verão são altas e as mínimas de inverno, próximas a zero.

O período de maior intensidade dos desmatamentos denuncia o desequilíbrio no ecossistema através dos elementos climáticos a partir de 1958 até 1966 aproximadamente. As temperaturas médias sofrem um aumento considerável nos verões de 1961-62, 1962-63, 1963-64 e 1964-65, elas ultrapassam 27°C. O mesmo sucede nas máximas médias e absolutas, as últimas próximas a 40°C. No verão de 1963-64, durante os meses de outubro, novembro e dezembro, as máximas absolutas (40°C) são freqüentes, caracterizando um verão muito quente. Por outro lado, as mínimas conservam-se baixas, sendo pronunciada a amplitude térmica. A estiagem prolonga-se, é nessa fase que surgem dois meses consecutivos com ausência de chuva. O mesmo pode ser constatado com a nebulosidade, mas nos totais anuais de precipitação nada se pode dizer, pois não há ano com dados completos.

A umidade relativa e a evaporação, não obstante os dados sejam mais irregulares que os demais, podem-se vislumbrar os períodos de baixa acentuada, que são acompanhados de alta evaporação.

Não há dúvida de que esta quadra se evidencia com tendência a um caráter mais seco.

Nos dois anos (1967-68) que se seguem, persistem as características anteriores, mas o declínio das máximas é evidente, seguido de diminuição das mínimas. Começam a entremostrear-se novas evidências.

O transcorrido nos últimos oito anos distingue-se como nova fase, onde os elementos climáticos são dispostos quantitativamente de maneira diversa. Os totais pluviométricos aumentam e a sua distribuição durante o ano são mais regulares, desaparecendo os altos totais mensais. A estiagem restringe-se a um ou dois meses de reduzidas precipitações.

Quanto à nebulosidade, poucos são os meses considerados claros, portanto esse elemento aumentou nos últimos anos.

As temperaturas médias permanecem altas. As mínimas médias e absolutas também sobem, enquanto as máximas diminuem. Assinala um aquecimento, seguido de regularidade com desaparecimento dos extremos.

A evaporação é grande. São altos os registros de insolação e evaporação, conseqüência da cobertura vegetal do solo descontínuo pelas culturas que mantêm superfícies expostas à radiação direta.

Através deste gráfico de análise rítmica, as tendências verificadas pelas médias decenais confirmam-se e foi possível precisar com maior clareza as diferentes fases.

Havia uma situação primitiva, com características assinaladas como tropicais, com duas estações bem marcadas. As derivações provocadas

pelo homem, retirando a cobertura vegetal, desequilibraram o ecossistema através do balanço de energia e as tendências do clima dirigiram-se para uma fase de estiagem mais prolongada, com grande amplitude térmica.

Nos últimos anos, pequeno aumento na umidade atmosférica é patente. Os totais de precipitação e umidade relativa, se não subiram, estão mais regulares durante o ano, pois o ritmo pluvial tende a excluir período mais seco. A mudança física da atmosfera repercute nas temperaturas que se tornaram mais altas e mais regulares. A tendência é para um clima mais quente e mais úmido.

A tendência atual é para uma acentuação de temperatura e umidade. Alguns elementos, como insolação e a evaporação são altos, persistindo, como características do período anterior que não se harmonizam com o atual. Deve-se o fato às alterações do balanço de energia absorvida e refletida que é modificada pela superfície não correspondente à vegetação que foi destruída.

Visto ser a precipitação um dos elementos que variava quantitativamente nos dados anuais, tendo acréscimo nas médias decenais, construiu-se um gráfico, mostrando a sua distribuição mensal durante o segmento temporal de que possuímos observações. Não fora a descon-tinuidade dos dados, volume maior de informações poderia ser extraído. Somente 13 anos no conjunto dos 33 anos possuem observações de todos os meses, fato lamentável quando se percebe que na maioria dos anos as falhas são devidas às férias do observador (Gráfico 1).

Os maiores totais pluviométricos são registrados nos últimos 10 anos (1.807,3 e 1.668,7 mm). A média está em torno de 1.200 a 1.350 milímetros. O número de meses com totais acima de 60 milímetros, considerado úmido para Köeppen (1948), aumentou após 1960. O mês onde as chuvas estão ausentes aparece uma única vez nos últimos 10 anos. Os meses onde as precipitações são baixas intercalam-se com meses chuvosos, induzindo a pensar numa melhor distribuição da chuva durante o ano.

Nos primeiros 20 anos da série, os meses com totais abaixo de 60 milímetros considerados secos estão concentrados de abril a setembro, marcando melhor as duas estações: seca e úmida, havendo atualmente uma descaracterização da estiagem.

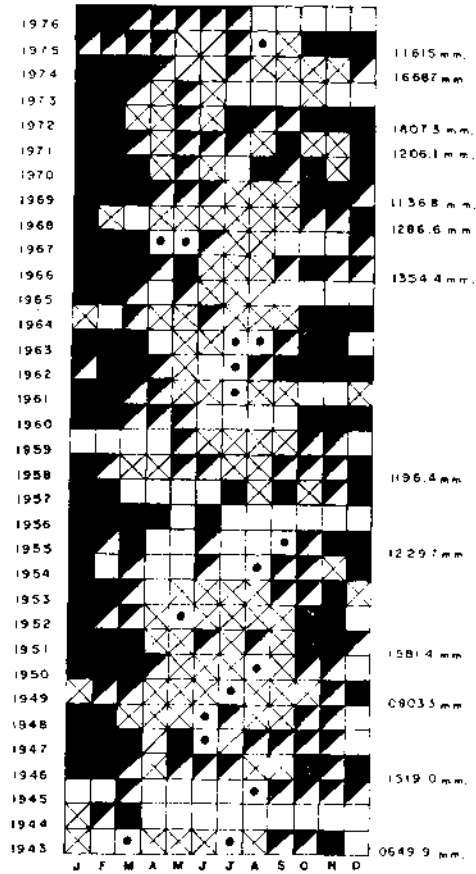
Até 1955, há frequência acentuada de meses em que as chuvas estão ausentes e nos anos de 1963 a 1967 eles juntam-se em dois meses consecutivos.

Não obstante a visualização de alguns fatos, as falhas nos dados não permitiam comparação dos totais anuais e tornavam muito tênue qualquer afirmação. Neste ponto sentiu-se necessidade de uma análise de dados mais elaborada envolvendo a eliminação da sazonalidade que pode mascarar os fenômenos, comparação entre os meses onde o número de observação seria maior, eliminando a margem de erro. Ao mesmo tempo que desse indicação de tendências desse elemento e confirmasse os demais, recorreu-se ao IME da USP que efetuou um conjunto de testes na série de dados e sobre os quais nos deteremos mais adiante.

3.3 — O tratamento estatístico dos dados

Tendo sido levantados indícios de legalização dos fenômenos de alteração climática em outras análises, feitas com técnica simples e uso de gráficos, tentou-se também o uso de técnicas mais sofisticadas

DISTRIBUIÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NO PERÍODO ANALISADO



PRECIPITAÇÃO MENSAL

-  + 120 mm.
-  + 60 mm.
-  - 60 mm.
-  Ausente
-  Ausência de dados

GRÁFICO 1

através de modelos matemáticos que poderiam eliminar a subjetividade, mesmo porque o elemento precipitação exigia maiores observações.

A série de dados de que dispúnhamos (1943 a 1976) foi entregue ao IME da USP, que poderia executar o trabalho com segurança. O professor Pedro Alberto Morettin e a professora Clélia Maria de Castro Toloí com um grupo de alunos, em atenção a consulta solicitada, elaboraram o trabalho que consta como Relatório de Análise Estatística (Morettin & Toloí, 1981). Transcrevemos a seguir o resultado desse trabalho resumidamente (toda análise dos dados e conclusões foram executados pelo grupo acima).

Os dados e técnicas estatísticas utilizadas foram: medida de temperatura e precipitação pluviométrica na região de Presidente Prudente no período compreendido entre os anos de 1946 a 1976. As técnicas e análise utilizadas foram: ajustamento sazonal, teste para verificação de tendências, análise de variância e análise espectral.

3.3.1 — Análise preliminar dos dados

As variáveis analisadas foram: precipitação (altura total — mm) e temperatura do ar (média compensada — °C), obtidos no posto meteorológico de Presidente Prudente.

Os dados analisados constituíam um conjunto de observações ordenadas no tempo (série temporal), levando a utilizar técnicas específicas que tomam esse fato em consideração.

Através de análise gráfica, verificou-se que ambas as séries apresentavam um comportamento sazonal (comprovado por análise espectral), induzindo a ajustar o seguinte modelo:

$$Y_t = m_t + S_t + C_t + \xi_t$$

Y_t = dados mensais de temperatura ou precipitação;

m_t = tendência da série (variação da média no tempo);

S_t = sazonalidade (comportamento periódico que se verifica a cada período de tempo);

C_t = ciclo (comportamento periódico que se verifica num espaço de tempo maior que 12 meses);

ξ_t = variação residual.

Tanto a série de precipitação como a de temperatura apresentavam "buracos", ou sejam, meses em que as variáveis não foram medidas; a série de temperatura apresentava, ainda, anos inteiros incompletos (de 1955 a 1960). Para os casos de ausência de observação em um mês, foram feitas interpolações, usando-se a média do mês anterior e a do posterior; para ausências em meses consecutivos, tomou-se a média do mês em questão, do ano anterior e do posterior. No entanto, quando essas ausências se referiam a anos inteiros, não foi possível a utilização de nenhum dos dois métodos de interpolação anteriores e como consequência, na análise do comportamento de temperatura, os períodos foram adequados de maneira a permitir melhor manipulação dos dados.

3.3.2 — Análise descritiva

Esta análise foi executada com o intuito de verificar a existência dos componentes: sazonalidade, tendências e ciclos nas séries conside-

radas. Os resultados foram colocados em gráficos que, quando analisados, deram o seguinte resultado:

a) precipitação:

- 1 — apresenta comportamento sazonal de período igual a 12 meses;
- 2 — não há evidência de tendência.

b) temperatura:

- 1 — apresenta comportamento sazonal de período igual a 12 meses;
- 2 — não há evidência de tendência.

Situada numa região tropical, a sazonalidade já era evidenciada. Quanto à tendência, como não houve nenhuma indicação por meio de gráficos, é necessário fazer algum teste estatístico de hipótese para maior segurança quanto a esse aspecto. O teste não-paramétrico utilizado foi o “do sinal”.

3.3.3 — Teste do sinal

Este teste é pouco poderoso e a presença da sazonalidade nas observações diminui ainda mais a sua sensibilidade. Por esse motivo, antes de sua realização eliminou-se o componente sazonal das séries, através do cálculo de “médias móveis” de período 12.

a) Precipitação

Período: janeiro de 1946 a agosto de 1976 ($N = 368$)

Hipóteses estatísticas do teste:

$H_0 : R_0 = \mu R$ (não existe tendência)

$H_a : R_0 < \mu R$ (existe tendência).

A estatística do teste forneceu-nos o valor de $Z_0 = 1,54$ e, ao nível de significância de 5 e de 1%, chegamos à conclusão de que o resultado é não significativo, isto é, o teste não detectou nenhum tipo de tendência na série de precipitação.

b) Temperatura

Devido à falha existente na seqüência dos dados, ela foi dividida e o teste do sinal foi aplicado a dois períodos:

b.1 — Período: janeiro de 1948 a dezembro de 1956 ($N = 108$)

$H_0 : R_0 = \mu R$ (não existe tendência)

$H_a : R_0 < \mu R$ (existe tendências).

Obteve-se, assim, $Z_0^* = -0,959$. A esse valor “não” se rejeitou a hipótese nula ao nível de significância de 5 e 1%, “não havendo”, portanto, evidências para se acreditar que a série de temperatura apresenta tendência nesse período.

b.2 — Período: janeiro de 1961 a agosto de 1976

Hipóteses estatísticas do teste:

$H_0 : R_0 = \mu R$ (não existe tendência)

$H_a : R_0 < \mu R$ (existe tendência).

O valor encontrado foi $Z_0 = -2,52$. Ao nível de significância de 0,1% não se rejeitou H_0 . Porém, nos níveis de 5 e 1% rejeitou-se a hipótese nula. Daí, chegou-se à conclusão de que há evidências para se afirmar que a série “apresenta tendência” neste período⁶.

Verificadas a tendência e a sazonalidade, duas das componentes do modelo, restou a verificação da existência de ciclos nas séries consideradas.

Uma análise espectral utilizando as médias anuais de precipitação e temperatura, respectivamente, revelou:

- a) três periodicidades aparentes para os dados de precipitação: 5,33, 8 e 4 anos;
- b) três periodicidades aparentes para os dados de temperatura: 5,33, 4 e 2,29 anos.

3.3.4 — Análise de variância

Até o presente momento, a série de dados foi analisada como um todo, sem preocupação com a época em que ocorreu o desmatamento da região. O interesse agora será comparar os possíveis efeitos causados por esse desmatamento no padrão de precipitação e temperatura, se se manteve ou não no tempo.

Para tal análise, separou-se os dados em três períodos distintos: antes, durante e após o desmatamento⁷. Em seguida se passou à comparação de índices sazonais mensais dos três períodos. Convém esclarecer que, para cada período, temos 12 índices sazonais; um para cada mês. A comparação é feita para cada um dos 12 meses distintamente. O fato de realizar-se a análise para cada mês separadamente justifica-se pelo padrão de comportamento das variáveis precipitação e temperatura: para meses diferentes, há valores diferentes em grandezas.

Havendo evidência de diferenças entre os três períodos com relação aos índices comparados, em pelo menos um dos meses pode-se concluir que houve mudança de comportamento da variável analisada (precipitação ou temperatura) e essa conclusão se baseará na suposição de que todas as demais condições que poderiam influir no resultado se mantiveram constantes e qualquer alteração será devida somente ao desmatamento na região.

A análise utilizou os índices sazonais mensais para as comparações. O índice sazonal mensal de um período é dado por:

$$\rho_k^{(1)} = \left[\frac{\sum_{j=1}^a X_{ij}^k}{a} \right] - \left[\frac{\sum_{j=1}^a \sum_{K=1}^{12} X_{ij}^k}{a} \right]$$

⁶ Observe-se que o segundo período compreende o período de grande desequilíbrio no ecossistema já referido na análise precedente durante e após grande parte do desmatamento.

⁷ Deve-se esclarecer aqui que essa separação em períodos, na realidade, não é bem precisa. Houve apenas períodos de maior concentração e intensidade. Após o desmatamento foi considerado o desflorestamento total da área. Além disso, houve ajustamento pela falha dos dados.

onde:

X_{ij}^k — observação livre de tendência correspondente ao K -ésimo mês de j -ésimo ano, do período i ; $K = 1, \dots, 12$, $j = 1, \dots, a$ e $a =$ = número de anos do período i .

A técnica utilizada aqui é a análise de variância. Construíram-se então 12 análises de variância para cada variável, uma para cada mês.

Modelo:

$$X_{ij}^k = \mu + P_i + Z_{ij}$$

onde:

X_{ij}^k = observação do mês K , no ano j , no período i ;

μ = efeito geral;

P_i = efeito causado pelo período i ;

Z_{ij} = efeito residual;

$i = 1, 2, 3$ — 1 — antes do desmatamento;

2 — durante o desmatamento;

3 — após o desmatamento;

$K = 1, 2, \dots, 12$ — 1 — janeiro ... 12 — dezembro.

Suposições do modelo:

— os Z_{ij} são normalmente distribuídos com a média zero e variância comum σ^2 independentes. Como conseqüência, X_{ij}^k tem distribuição normal com média $\mu + P_i$ e variância comum σ^2 .

Não deve ser esquecido que a análise de variância acima supõe que as observações de cada período sejam independentes entre si (independência entre os K -ésimos meses de um mesmo período) e os períodos, por sua vez, também sejam independentes, o que evidentemente não ocorre no caso em questão. Existe dependência bastante razoável entre observações de um mesmo mês, para um mesmo período e dependência entre observações de um mesmo mês para diferentes períodos.

a) Precipitação

Períodos considerados:

1 — antes do desmatamento, janeiro de 1946 a dezembro de 1960;

2 — durante o desmatamento, janeiro de 1961 a dezembro de 1970;

3 — após o desmatamento, janeiro de 1971 a agosto de 1976.

Hipótese a ser testada:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \text{ (equivalente a } \rho_k^{(1)} = \rho_k^{(2)} = \rho_k^{(3)}).$$

O resultado extraído das anovas foi $n = 5$ (não significativa) para todos os meses.

Os testes foram efetuados ao nível de significância de 5 e 1% e, pelas anovas a hipótese nula não foi rejeitada para nenhum mês. Portanto, há evidências para se acreditar que o desmatamento ocorrido “não afetou” o comportamento sazonal da precipitação na região considerada.

b) Temperatura

Na análise preliminar, a série apresentou tendência no período de janeiro de 1961-agosto de 1976. Então, se a análise fosse feita como os dados foram apresentados, obviamente os testes indicariam evidência de mudança do comportamento do padrão de temperatura de um período para o outro, sem que isso fosse necessariamente o que de fato tenha ocorrido, pois a tendência indica a variação da média do tempo, sem nenhum valor. Adaptou-se, então, a série de forma a eliminar a tendência indesejável, para a análise através do processo de médias móveis de 12 meses e trabalhou-se com esses novos dados. Esse processo faz com que sejam perdidas 12 observações de cada período considerado, a saber:

- 1 — antes do desmatamento, julho de 1948 a junho de 1956;
- 2 — durante o desmatamento, julho de 1961 a junho de 1970;
- 3 — após o desmatamento, julho de 1971 a fevereiro de 1976.

Hipótese a ser testada:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \text{ (equivalente a } \rho_k^{(1)} = \rho_k^{(2)} = \rho_k^{(3)}).$$

Obs.: *n. s.* — não significativa.

Os testes foram feitos ao nível de significância de 5% e também nesse caso a hipótese H_0 não foi rejeitada para nenhum dos meses, como se pode observar pelas anovas. Há evidências, portanto, para se acreditar que o desmatamento “não afetou” o padrão sazonal de temperatura da região de Presidente Prudente.

Por ter sido detectada tendência no período correspondente a *duração* — após o desmatamento, foram realizados, isoladamente, teste para os dois períodos, com o objetivo de verificar se a tendência permanecia em cada um deles. Os resultados obtidos foram:

- a) para o período durante o desmatamento *aceitou-se a hipótese de uma tendência nas observações*, e
- b) para o período após o desmatamento *rejeitou-se a hipótese de existência de tendência*.

Esses resultados confirmaram o grande desequilíbrio do ecossistema com o desmatamento e as tendências atuais para um equilíbrio nas médias.

A análise efetuada pelos professores, com técnicas estatísticas refinadas, confere a este trabalho uma certeza maior nas observações na medida em que confirmou os resultados registrados antes. Ao mesmo tempo que traz uma afirmação a respeito das precipitações, pois à primeira vista, pelas falhas existentes nas observações e médias, induziu a acreditar num acréscimo, sobretudo pelos poucos totais anuais disponíveis.

Por outro lado, ao se confirmarem as tendências verificadas antes nas médias e gráficos, faz crer na utilidade e validade deles. Muitas vezes eles fornecem informações e correlações nem sempre registradas nos computadores. Isso faz ver a importância do uso das várias técnicas em Geografia, uma complementando a outra.

3.3.5 — As técnicas utilizadas

O modelo adotado (série temporal aditiva) possui três componentes: M_t , S_t e ξ_t . Não se conhece as funções reais dos componentes M_t e S_t , por esse motivo tem-se ξ_t que é o fator residual, devido a erros não controlados ou não controláveis. Portanto, para se estudar esses componentes utilizam-se técnicas estatísticas.

Apesar da diferença conceitual entre M_t e S_t , parece existir uma relação entre eles. Portanto, ao estudar-se um deles é conveniente que se eliminem antes os efeitos do outro.

a) Médias Móveis

Esta técnica elimina da série os possíveis efeitos de tendência e seu procedimento é descrito a seguir.

Sejam:

- Y_1, \dots, Y_N observações de uma série periódica nos instantes t_1, \dots, t_N , respectivamente.
- p um inteiro positivo.

A média móvel de período $2p$, é definida por:

$$Z_i^p = \left[\frac{Z_{2i-1}}{2} + \frac{Z_{2i+1}}{2} \right] \times \frac{1}{2}, \quad i = (p+1), \dots, (n-p)$$

onde:

$$\frac{Z_{2i-1}}{2} = \left[\sum_{k=-p}^{p-1} Y_{i+k} \right] \times \frac{1}{2p} \quad \text{e} \quad \frac{Z_{2i+1}}{2} = \left[\sum_{k=-p+1}^p Y_{i+k} \right] \times \frac{1}{2p}$$

Nestes cálculos perderemos $2p$ observações, ou seja, o número de médias móveis será $N - 2p$, onde N é o número de observações originais e $2p$ é o período da série.

Portanto, as $N - 2p$ médias móveis são dados da série sazonalmente ajustada, ou seja, com a "sazonalidade eliminada".

b) Teste do Sinal

Este teste foi utilizado na análise preliminar para se verificar a existência de tendência na série. É um teste não-paramétrico e o procedimento é descrito abaixo.

Seja N o número de observações da série.

A partir da segunda observação, coloca-se o sinal $+$ se o valor é \geq anterior, e $-$ se o valor é $<$ anterior.

Seja R_0 o número observado de grupos com o mesmo sinal.

Para N grande, a variável aleatória R tem distribuição aproximadamente normal com média μ_R e variância σ_R^2 , onde:

$$\mu_R = \frac{2N - 1}{3} \text{ e } \sigma_R^2 = \frac{16N - 29}{90}$$

então:

$$Z^* = \frac{R - \mu_R + \frac{1}{2}}{\sigma_R}$$

Tem distribuição normal com média zero e variância um.

O teste é:

H_0 : $R = \mu_R$ (não existe tendência);

H_a : $R < \mu_R$ (existe tendência).

Estatística:

$$Z_0^* = \frac{R_0 + \mu N_R + \frac{1}{2}}{\sigma_R}$$

Regra de decisão:

— rejeitamos H_0 , ou seja, há evidência de tendência, a um nível α , se $Z_0^* < Z_c$, onde Z_c é o valor de uma $N(0,1)$ que satisfaz $P(Z^* < Z_c/H_0) = \alpha$ (α fixado *a priori*, correspondendo à probabilidade de rejeitar H_0 , dado que H_0 é verdadeira).

Este teste foi aplicado à série sazonalmente ajustada, onde os efeitos sazonais haviam sido eliminados pela técnica de médias móveis, pois a sazonalidade poderia causar mais distorções nos resultados do teste paramétrico do sinal, que é pouco poderoso.

A mudança de superfície modificou as trocas e a reação de entrada e saída de energia da radiação solar. Outros elementos podem provocar modificação no balanço de energia; para melhor compreensão procurou-se nos compêndios e de acordo com Riehl (1965) tem-se os seguintes comentários.

A camada de ar que envolve a Terra possui as mesmas propriedades do vidro; permite que a radiação solar de onda curta a atravesse sem empecilho. Porém, absorve completamente a radiação de onda longa emitida pela Terra. Assim, o resultante será que um objeto exposto ao sol será aquecido rapidamente. Essa propriedade de absorção seletiva é usada na construção de casas de campo e daí o nome de "greenhouse effect".

A atmosfera contém quantidade pequena e variável de água sob a forma de gás, o vapor d'água. Há também pequena soma de dióxido de carbono, com cerca de 0,05% da massa dos gases principais.

O vapor d'água e o dióxido de carbono, embora sejam pequena fração da massa da atmosfera, influem decididamente no balanço de energia da atmosfera e solo, desde que por possuírem as mesmas pro-

priedades do vidro, são opacos à radiação da Terra, ao menos dentro de certos limites. Esses gases não interceptam toda radiação infravermelha da Terra; eles a absorvem em certas faixas, ou distâncias de onda longa, seletivamente.

Tanto o vapor d'água como o dióxido de carbono oferecem apreciável radiação do solo diretamente ao espaço. Quando computamos o efeito de nuvens na saída de radiação, observamos que cerca de 20% da radiação do "corpo negro" do solo, ou 0,10 cal por cm² por mil, escapa para o espaço. A radiação residual do solo é interceptada e em grande medida reirradiada para baixo da atmosfera.

Portanto, a quantidade de vapor d'água na atmosfera e a sua distribuição em altitude afeta a radiação de onda longa para o espaço. O conteúdo de vapor é também chamado "umidade precipitável" ou "camada óptica". Uma atmosfera com alta umidade intercepta e reirradia para baixo mais calor do que uma coluna com pouca umidade. É uma das principais razões porque o aumento de temperatura diurno é maior no ar seco que no úmido; por exemplo, 7 a 10°C sobre os trópicos úmidos é duas vezes maior nos desertos subtropicais.

A distribuição da umidade com a altura é também importante. A reirradiação da atmosfera para o solo é maior quando a umidade está concentrada pouco abaixo de mil pés acima da superfície, uma vez que normalmente a temperatura é mais alta na atmosfera nesta camada. Todavia, mesmo uma camada alta e fina úmida, mesmo em baixa temperatura, coloca grande obstáculo à saída da radiação comparada com a camada seca.

Temos então que a radiação do sol pode ser considerada uma onda curta, enquanto a emitida pela Terra é uma onda longa. Esta última não passa livremente pelo ar; parte é absorvida especialmente pelo vapor d'água e pelo dióxido de carbono. O ar é aquecido e irradia algum calor de volta à Terra e outra parte ao espaço. Dessa maneira, a atmosfera, retendo a radiação que passa por ela, mantém a superfície da Terra mais quente do que seria de outra forma; esse fenômeno é conhecido pelo nome de "efeito de estufa".

Toda explicação precedente faz-se necessária para sabermos como o vapor d'água, acrescido na atmosfera, pode repercutir na umidade relativa e com maior vigor também sobre as temperaturas; provocando aquecimento. A queda das temperaturas máximas pode ser interpretada, ainda, como gasto de energia calorífica usada na evaporação, o que faz baixar a temperatura que não é tão elevada como no ar seco. A atmosfera úmida impede a perda radiativa do calor do solo e as noites são mais quentes, daí a subida das mínimas médias e absolutas.

Ao nos referirmos às propriedades do vapor d'água na atmosfera, juntamos o dióxido de carbono. Este é produzido pela queima de combustível usado em máquinas industriais e automotores.

A soma de dióxido de carbono em uma unidade de massa de ar, ou a relação de mistura, é constante na atmosfera. Dessa maneira, a radiação é afetada apenas na sua massa total. Esta massa é usualmente adotada como constante nos cálculos de radiação. Segundo Riehl, calcula-se que no último século a temperatura da Terra tenha aumentado talvez 1°F na média (0,5°C).

O último século é exatamente aquele em que devido a expansão industrial e dos transportes o dióxido de carbono foi estimado em ter aumentado 10%.

4 — A ALTERAÇÃO CLIMÁTICA A NÍVEL LOCAL URBANO. A CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE COMO INDICADORA DAS ALTERAÇÕES URBANAS ATRAVÉS DA IDENTIFICAÇÃO DE SEU CAMPO TÉRMICO

Anteriormente, analisando o sistema urbano da área e as transformações ambientais paralelas, vimos que há menos de 30 anos a área era ainda florestada. Hoje, essa Cidade, como as demais, é deficiente em arborização, sem áreas ou parques para o lazer de seus habitantes e mesmo minimizar o efeito do cimento, superfícies asfaltadas e calçadas nas trocas térmicas. Não foram respeitadas as noções elementares do conforto ambiental e mesmo estético no quadro urbano.

Nesse segundo nível de tratamento climático, cuja escala é local, procurou-se sondar se o modelo urbano regional exemplificado pela Cidade de extensão mais expressiva do geossistema regional revela atributos climáticos derivados da urbanização. A identificação de seu campo térmico urbano exigiu medidas específicas dentro da compartimentação geocológica da Cidade, que impôs trabalho de campo, pois elas não eram fornecidas pelo posto meteorológico do INMET local.

4.1 — A compartimentação geourbana da cidade e os atributos individualizantes do sítio urbano

A Cidade de Presidente Prudente está localizada a 20° 07' de latitude sul e 51° 27' de longitude oeste de Greenwich.

O núcleo urbano está assentado sobre a parte mais plana do interflúvio entre o rio do Peixe com o do Santo Anastácio. Os afluentes desses rios modelam o sítio, eles têm um traçado paralelo e subdendrítico com caráter divergente nos dois sentidos: SW para a bacia do Santo Anastácio e NE para o rio do Peixe.

Sudo (1970), Alegre (1976) e Figueiredo (1970) caracterizaram o sítio da Cidade, embora não exista ainda uma carta geomorfológica detalhada do local. Seus trabalhos foram úteis nas constatações de campo e análise da carta topográfica (Figura 14).

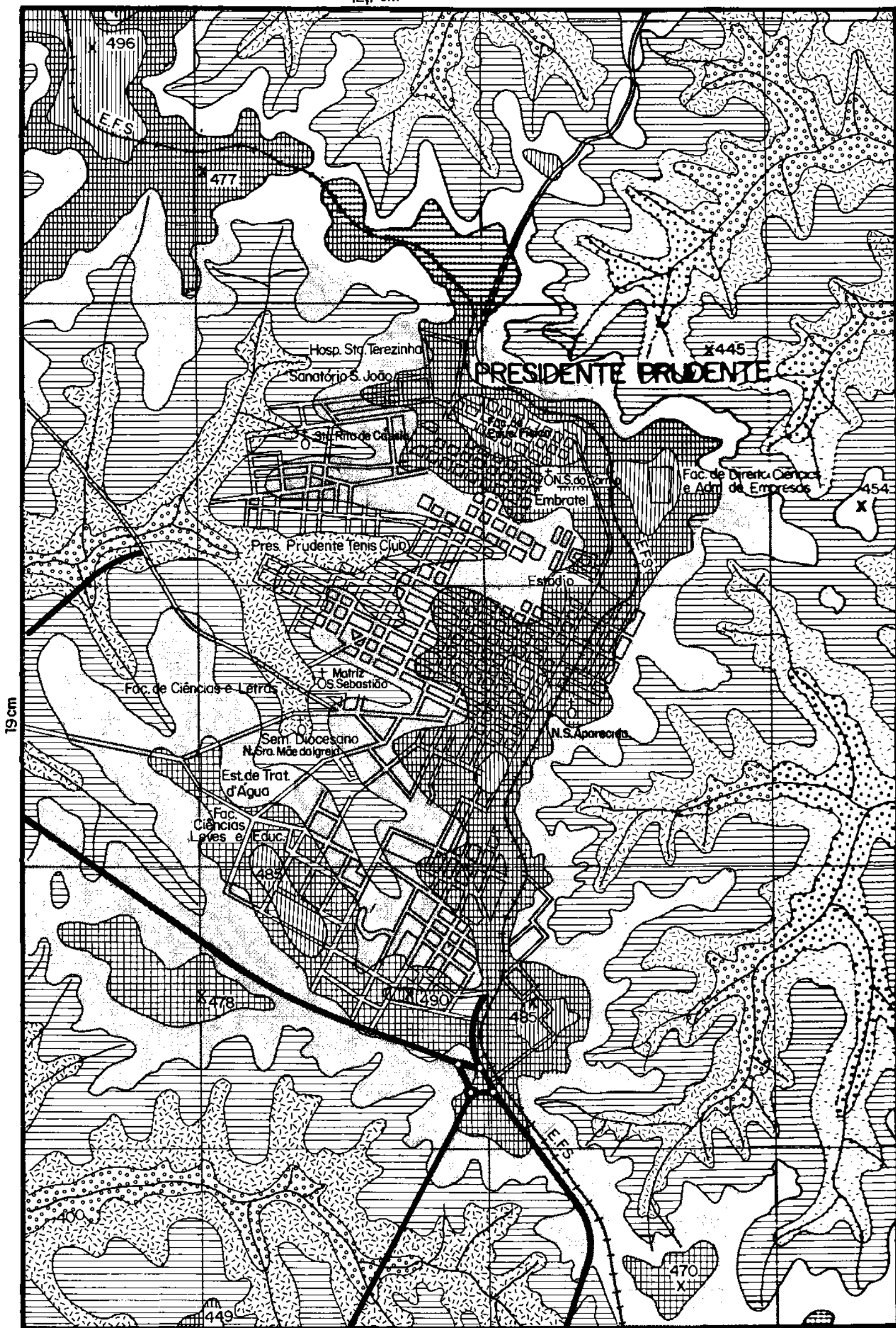
O sítio de Presidente Prudente alonga-se pelo espigão num nível de 480 metros, estendendo-se pelas várzeas e terrenos drenados pelos rios de ambas as bacias.

Não obstante o sítio seja descrito quase sempre como um espigão geral de 480 metros, na Carta Topográfica de 1:50.000 do IBGE, dentro do sítio urbano, distinguimos níveis diferentes de altimetria entre 400 e 500 metros, que cremos suficientes para interferir na organização do espaço urbano e, aliado a este, produzir condições microclimáticas.

Ao norte, acompanhando a estrada de ferro, há uma área com nível de 480 a 500 alongada no sentido leste/oeste, onde se localizam a Faculdade de Educação Física (486 m), o Jardim Aviação e a Vila Boa Vista. A leste da ferrovia, o mesmo nível se repete próximo à Vila Marcondes, onde está a torre da Empresa Brasileira de Telecomunicações (EMBRATEL). Caminhando para o sul, ele é marcado no centro e, onde está instalada a caixa d'água, surge ainda como esporão ao sul do perímetro urbano no sentido NO/SE, ligando-se ao topo geral norte/sul, seguindo ligeiramente a rodovia. Circundando esses pontos mais altos estão os topos alargados do espigão, com 460 a 480 metros em ambas

CARTA TOPOGRÁFICA DO SÍTIO URBANO DE PRESIDENTE PRUDENTE

12,7 cm



19 cm

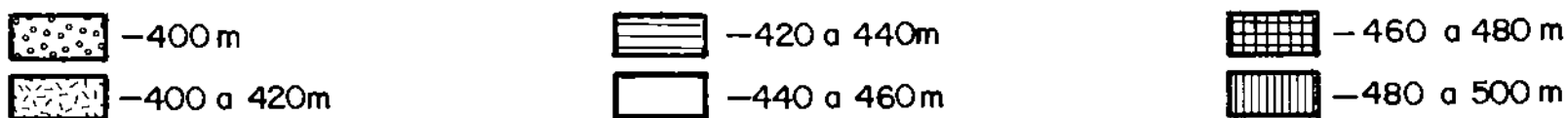


FIGURA 14

as margens da ferrovia, a altitude declina em direção às calhas dos rios num nível de 440 a 460 metros, intercalando com vales fluviais de mais ou menos 420 metros.

Partindo do espigão central para oeste estão as nascentes do córrego do Cedro, ambos afluentes do rio Santo Anastácio. A leste estão as cabeceiras dos córregos da Tabuinha e do Gramado, afluentes do rio Mandaguari, cujas vertentes aí são mais inclinadas.

O espigão geral compõe-se de um conjunto de pequenos interflúvios com topos amplamente convexos, seguidos de vertentes retilíneas ou côncavas mais nítidas nas bases. As formas convexas são mais acentuadas a leste nos divisores de menor extensão resultante de uma dendrificação maior da rede de drenagem. O relevo é mais recortado, as vertentes são interrompidas por declives estruturais que formam pequenos patamares que são a base do sítio urbano deste lado da Cidade.

Do lado oeste, os divisores assumem perfis convexos, mais alongados, formando interflúvios suaves e vales menos estreitos. As rupturas de declives não chegam a formar patamares porque, segundo Sudo (1970), a cobertura é constituída de colúvio menos arenoso e relativamente profundo.

Nos vales, são encontrados colúvios mais friáveis, arenoso, recobertos algumas vezes por aluvião que aparecem sob a forma de pequenas planícies alveolares. Nesses locais há maior incidência de voçorocas.

O suporte formador da estrutura superficial do sítio de Presidente Prudente é representado pela série Bauru, composto por arenitos, siltitos e argilitos em várias gamas. O arenito é uma rocha friável, mas esse efeito é modificado pela ocorrência de microconglomerados de argila, silte e arenito fino altamente compactado pelo carbonato de cálcio, que dá maior resistência a erosão.

A escolha do sítio está ligada ao traçado da Estrada de Ferro Alta Sorocabana (atual FEPASA) pela linha dos espigões. Presidente Prudente surgiu por volta de 1917, com a implantação de duas vilas que receberam os nomes de seus fundadores: à direita da ferrovia, do lado leste, é a Vila Marcondes e à esquerda, do lado oeste, a Vila Goulart.

O núcleo inicial corresponde a dois patrimônios, que foram divididos pela estrada de ferro em dois setores distintos — o leste e o oeste —, uma vez que a ferrovia segue o sentido norte/sul. A antiga Vila Goulart, que hoje representa 80% da área urbanizada, perdeu seu nome, dando lugar ao nome atual da Cidade. De outro lado, ficaram a Vila Marcondes e outras vilas, quase sempre originadas de loteamentos desorganizados, cuja urbanização é dificultada pela topografia irregular, com declives mais íngremes e pequenos canais de drenagem, os quais as tornam desvalorizadas em relação ao conjunto da Cidade.

A Cidade encontrou a oeste áreas mais planas, sem rupturas de declives que permitiram à Cidade espalhar-se pelas suaves vertentes de uma série de córregos formadores, como já o dissemos, do rio Santo Anastácio. Neste lado está concentrado o melhor do equipamento urbano — as melhores construções, bairros residenciais de elevado padrão — o comércio é mais ativo, instalaram-se as agências bancárias, os escritórios e o próprio poder público.

A área urbana do lado oeste está dividida em quatro interflúvios orientados no sentido sudeste/noroeste. Esses interflúvios foram identificados no plano diretor e a cada um condicionadas as diversas funções (Alegre, 1976).

A leste, à direita da via férrea, há um patamar levemente inclinado que se acentua em seguida, tornando a área pouco propícia ao desenvolvimento da Cidade. Num primeiro momento, sob o impulso pioneiro foi ocupado todo o patamar entre a ferrovia e os fortes declives. A Vila Marcondes estagnou por limitação às suas possibilidades de crescimento.

As ruas abertas, mesmo as próximas à ferrovia, tornaram-se muito íngremes, dificultando o crescimento da Cidade e os serviços de infraestrutura urbana. Sem eles os terrenos se desvalorizam e o nível das moradias é de baixo padrão. Alegre (1976) diz que o campo cultivado surge logo, não existindo a transição normal que caracteriza as áreas pré-urbanas.

As variações topográficas ao norte limitaram o traçado, que foge ao tabuleiro de xadrez, o mesmo acontecendo com os outros setores periféricos.

A movimentação maior do relevo no setor sudeste da área urbana interferiu na circulação e a estrada de ferro separou os setores leste e oeste. Ainda hoje toda comunicação entre os dois setores da Cidade só é possível através de três passagens de nível. Há um movimento na Cidade como em outras do planalto ocidental para se retirar do centro a estrada de ferro, que foi o elemento de origem, crescimento e expansão dela. Agora ela se tornou obstáculo à integração dos bairros e vilas que se confrontam de um lado e de outro da ferrovia. Na verdade, os dois setores funcionam com características diversas como se fossem duas Cidades diferentes entre si.

A periferia da Cidade de Presidente Prudente é formada por uma dezena de vilas, com casas de péssima construção constituindo apenas um abrigo sem o mínimo conforto e estrutura urbana. Essas vilas são habitadas pela população mais pobre, geralmente expulsa do campo em face das novas tendências da ocupação do solo rural. Elas demonstram o crescimento acelerado da Cidade e a disparidade das condições econômicas entre o centro urbano e a periferia, produto da quebra do equilíbrio das relações cidade/campo.

4.2 — O teste de identificação do campo térmico urbano, verificação da existência da ilha de calor

4.2.1 — A formação da ilha de calor como conseqüência da individualização de um "clima urbano"

Uma das conseqüências mais importantes da urbanização é a modificação do balanço de energia na superfície. A energia natural recebida é alterada e perturbada pelas mudanças nas características termais, umidade e saliências das superfícies adjacentes.

As observações indicam que o albedo efetivo de uma cidade, seu subúrbio e as áreas rurais circundantes podem ser substancialmente diferentes. Essas diferenças são devidas às modificações das propriedades das superfícies e aumento de partículas suspensas associadas à presença da cidade.

É fato bem conhecido que os centros urbanos, principalmente os industrializados, com altas densidades de população, geram domos de calor sobre ela. O efeito conduz à existência significativa de diferenças entre o centro da cidade e as áreas rurais dos arredores. Esse fenômeno

é chamado de "ilha de calor urbano". Ele é resultante de modificações de superfície e parâmetros atmosféricos pela urbanização, que dirigem a alteração do balanço de energia. Pode-se dizer que os maiores estabelecimentos urbanos terão as maiores mudanças e estas serão proporcionais ao tamanho da "ilha de calor" produzida.

Os estudos de climatologia urbana são feitos fora do Brasil; entre nós eles são praticamente inexistentes. Dentre os poucos trabalhos neste sentido temos o de Sartori (1979), que fez uma tentativa de verificação do efeito da "ilha de calor" de Santa Maria (RS), através de um trabalho de campo dentro da cidade, com registros de temperaturas de três ambientes distintos durante 3 dias; o de Danni (1980), que se limitou a estudar aspectos da temperatura do ar de Porto Alegre que dão origem à "ilha de calor", num período de 15 dias não consecutivos, fez a média dos três horários coletados para cada posto e traçou isotermas sobre a cidade; Sampaio (1981), arquiteto, constatando que o fato urbano é por natureza de cunho interdisciplinar, correlacionou fatores causais extraídos do processo de urbanização, através de indicadores do uso do solo, e os efeitos resultantes das alterações no balanço de energia do ambiente (a pesquisa limitou-se a um dia apenas). O trabalho de Sartori é o que mais se aproxima desse. Levantou-se bibliografia internacional pertinente ao assunto e com ela estabeleceu-se algumas características das causas, ocorrência e frequência da "ilha do calor". Assim, temos os trabalhos de Chandler (1965), Peterson (1969), Lowry (1957), Landsberg (1956), Munford (1956), Sasaki (1973) e a "Conference on Urban Environment and Second Conference on Biometeorology Sponsored by the American Meteorological Society". October 31 — November 2, U.S.A., 1973 (uma coletânea com vários trabalhos).

O conhecimento já legalizado sobre a "ilha de calor" indica que ela é resultante da interação de um complexo conjunto de processos físicos. A sua magnitude e a estrutura dependem de muitos fatores, tais como: a concentração de fontes de calor, baixa e alta densidades de prédios, distribuição das indústrias, plantas úteis, presença de massas d'água e campo de vento geral.

A "ilha de calor" é resultante do calor excedente fornecido por duas fontes maiores de calor da cidade: resíduos de calor emitidos diretamente das atividades do homem, tais como aquecimento do tráfego de automóveis, processos industriais e aquecimento interno e queima de combustíveis domésticos; o material de construção e os prédios que substituem a vegetação, rapidamente estocam o calor durante o dia e o liberam à noite.

Não só fontes de calor produzidas na própria cidade geram a "ilha de calor"; outros fatores têm significado na sua ocorrência: a topografia, sistemas de tempo e direção local dos ventos, isto é, as condições meteorológicas de modo geral.

Tem-se observado que "ilhas de calor" se desenvolvem sobre pequenas cidades e mesmo unidade de prédios, sob condições meteorológicas apropriadas.

De modo geral, esses autores citados observaram que o aquecimento de áreas urbanas e rurais começam ao mesmo tempo, mas que o aquecimento da área rural é anterior ao da área urbana.

A "ilha de calor" cresce rapidamente ao entardecer e implica em diferenças do resfriamento urbano e arredores. A análise da taxa de

resfriamento urbano mostra que o ambiente rural seguia relação compatível com a teoria de transferência de calor, mas que a taxa urbana é totalmente diferente.

A “ilha de calor” atinge valores máximos à noite; na maioria dos trabalhos ocorre às 21 horas. Daí a preocupação em fazer uma medida nesse horário.

O retardamento do resfriamento da área urbana inclui, entre outros fatores, a liberação do calor estocado no material dos prédios, a adição de calor artificial, no verão, de automóveis, indústrias e condicionadores de ar; inclui ainda, o aprisionamento da radiação de onda longa abaixo do nível dos prédios.

Estudos recentes têm enfatizado o desconforto maior e maiores taxas de mortalidade infantil ocorridas entre moradores urbanos, quando eles são comparados aos habitantes rurais, durante ondas de calor. Num futuro próximo, as áreas urbanas se expandirão, fundindo-se. Áreas construídas de centenas de milhares de km² terão emissão de excesso de calor igual às percentagens recebidas naturalmente ao sol. As consequências de tais emissões de calor são desconhecidas não apenas entre nós, mas em todo mundo; entretanto, é causa de preocupação de muitos cientistas ligados ao meio ambiente.

Os autores referidos fizeram trabalhos, detectando a “ilha de calor” de diversas modalidades e podem-se estabelecer alguns itens comuns neles encontrados:

— a “ilha de calor” pode ser detectada durante o dia e melhor à noite;

— pode-se detectar “ilha de calor” numa comparação de temperaturas mínimas diárias e temperaturas máximas diárias;

— há uma correlação entre a velocidade do vento, cobertura de nuvens e “ilha de calor”;

— as altas temperaturas podem não ser encontradas na área central, com altos prédios, mas na comercial ou áreas de grande movimento de automóveis;

— “ilhas de calor” noturnas mais fortes foram associadas a céu claro, ventos fracos e condições anticiclônicas;

— o aquecimento é reduzido na beira dos rios, vales não urbanizados e locais mais elevados da cidade;

— a posição da “ilha de calor” é fortemente influenciada pelas condições regionais — as correntes de vento freqüentemente deslocam a “ilha de calor”;

— a umidade relativa é mais baixa nos locais mais densamente urbanizados, acompanham as temperaturas.

4.2.2 — A abordagem de campo, tipos de medidas, execução do trabalho

O trabalho de campo visou obter medidas termo-higrométricas dentro da cidade, com o objetivo de detectar diferenças urbanas e rurais e observar a presença da “ilha de calor”. Foi realizado com recursos da própria autora do trabalho, usando aparelhagem do Laboratório de Climatologia do Instituto de Geografia da Universidade de São Paulo e o apoio dos observadores da Estação Meteorológica local do INMET.

Pedro Gardim e Maria Edna dos Santos, que procuraram, dentro das suas possibilidades, proporcionar as condições necessárias à realização do planejado. Como estudantes do Curso de Matemática da UNESP, conseguiram entre os colegas, pessoal para as leituras, bem como lhes deu toda orientação a respeito do funcionamento dos termômetros. Esse fato proporciona certa tranquilidade com relação às medidas, pois os elementos eram na maioria universitários e familiarizados com o uso dos números, réguas e medidas. A possibilidade de falhas do elemento humano foram pequenas.

A aparelhagem usada constava de uma bateria de cinco psicômetros de funda (Ota Keiki Seisakusho Co. Ltda.) e cinco termômetros de máxima e mínima. Os psicômetros permitiram leituras ao ar livre, registrando as temperaturas do termômetro seco e úmido. Estas, por sua vez, permitem o cálculo da umidade relativa — junto ao aparelho havia uma tabela com os cálculos prontos, o que também retira a possibilidade de erro.

Os locais para a obtenção das leituras foram previamente selecionados segundo as características topográficas e urbanas. Assim, obtiveram-se leituras em sete locais diferentes dentro do ambiente urbano, sendo que duas das medidas foram coletadas de estações fixas; a do Campus Universitário, que constitui a estação do Serviço de Meteorologia, e a instalada no aeroporto da cidade pelo Ministério da Aeronáutica. Ambas estão localizadas em ambientes fora do perímetro urbano. Os outros locais ficaram assim distribuídos (Figura 15):

1 — centro da cidade.

Neste local foram tomadas medidas ao ar livre na Praça 9 de Julho junto à estação da Companhia Estadual de Tecnologia e Saneamento Básico (CETESB); o termômetro foi colocado no seu abrigo, tomando-se os cuidados necessários para impedir a interferência de seus aparelhos.

Além das medidas da Praça 9 de Julho, mediu-se as temperaturas defronte ao Banco Itaú, na esquina da Rua Barão do Rio Branco com a Rua Siqueira Campos e no "Calçadão", defronte a Rádio Presidente Prudente, na Rua Nicolau Maffei, essencialmente comercial. Estas foram coletadas pela autora; a diferença entre um local e outro dava-se num intervalo de 5 minutos. Dessa maneira, às 7 horas a medida era feita na praça, às 7 horas e 5 minutos defronte ao Banco Itaú e às 7 horas e 10 minutos, no "Calçadão".

A escolha dos três locais foi motivada por representarem três ambientes da área central. A praça é um pequeno pulmão verde, arborizada e gramada; a esquina da Rua Barão do Rio Branco e Siqueira Campos defronte ao Banco Itaú, um cruzamento de duas ruas asfaltadas com intenso tráfego de carros, trânsito congestionado; o "Calçadão" é um local edificado onde os veículos estão ausentes e em que a construção urbana criou intensa ventilação;

2 — Bairro do Bosque.

Considerado área central, situado em direção nordeste da cidade, a urbanização é intensa, com residências de nível médio a alto. A leitura foi efetuada no quintal cimentado da residência de número 103 da Rua Aquibadá. O termômetro de máxima e mínima, colocado em barracão aberto e ventilado;

3 — Jardim Bongiovani.

É um bairro novo, de padrão econômico alto. A presença de áreas verdes em quintais é grande. Sua localização é a sudoeste da cidade, na encosta de uma ramificação do setor principal do espigão. A escolha do local foi a encosta voltada para o centro. As leituras foram executadas em frente à residência número 170 da Rua Democrata, duas quadras abaixo da Associação Prudentina de Educação e Ciência (APEC). O termômetro de máxima e mínima foi colocado numa sala, próximo a um vitrô para ventilação. Este, por sua vez, dava para o pequeno jardim da residência;

4 — Jardim Paulista.

É bairro de urbanização recente, próximo ao centro, bem arborizado e situado em nível mais alto do espigão principal. O nível econômico é heterogêneo, de pobre a médio, mas tem sido procurado ultimamente para algumas residências da classe média alta. Situado a noroeste, representa o oposto em localização do Jardim Bongiovani. As medidas foram realizadas na Escola Estadual de Primeiro Grau (EEPG) "Dr. João Franco de Godoy", situada na Rua Francisco Morato de Oliveira. Os operadores foram os responsáveis pelo posto meteorológico já referidos, que se alternavam;

5 — Vila Marcondes.

Um dos bairros mais antigos e tradicionais, local onde se erigiu antigo patrimônio que deu origem à cidade. Próximo à estrada de ferro, corresponde a uma periferia muito pobre, de intensa construção e área comercial significativa. O local escolhido é fronteiro a uma residência da Rua Quintino Bocaiúva sem número, diante das Indústrias Matarazzo. O termômetro de máxima e mínima foi colocado na varanda da frente da casa, que é de madeira, onde há pequeno jardim à frente.

Uma observação é de grande importância: em todos os locais as ruas eram asfaltadas e as medidas do termômetro seco e úmido foram tiradas ao ar livre, girando-se os aparelhos conforme instruções.

4.2.3 — Enquadramento do episódio específico da realização do trabalho e a atuação dos sistemas dinâmicos regionais

A consulta às cartas sinóticas elaboradas no 7.º Distrito de Meteorologia permitiu localizar o episódio de realização do trabalho de campo ocorrido de 26 a 29 de janeiro, quando foram tomadas medidas no espaço geourbano de Presidente Prudente. Acompanhou-se o episódio nas cartas de seis dias (25 a 30 de janeiro), um anterior e outro posterior às medidas (Figuras 16 e 17).

Corresponde a uma situação de verão, com um tipo de tempo já caracterizado por Tarifa (1973), onde a presença da célula de Baixa, definindo a Massa Tropical Continental, tem influência significativa na área.

Nessa época, as penetrações do Anticiclone Polar que atinge a área são modificadas em suas características e não provocam quedas de temperatura e sim chuvas frontais intensas.

PRESIDENTE PRUDENTE

PLANTA GERAL 1974

ESCALA 1:20.000



LEGENDA

- 1- AEROPORTO
- 2- BAIRRO DO BOSQUE
- 3- CALÇADÃO
- 4- CAMPUS UNIVERSITÁRIO
- 5- ESQUINA DO BANCO ITAÚ
- 6- JARDIM BONGIOVANI
- 7- JARDIM PAULISTA
- 8- PRAÇA 9 DE JULHO
- 9- VILA MARCONDES

Localização dos pontos de observação

FIGURA 15

CARTAS SINÓTICAS DOS DIAS 25, 26 e 30
RIO DE JANEIRO-1980

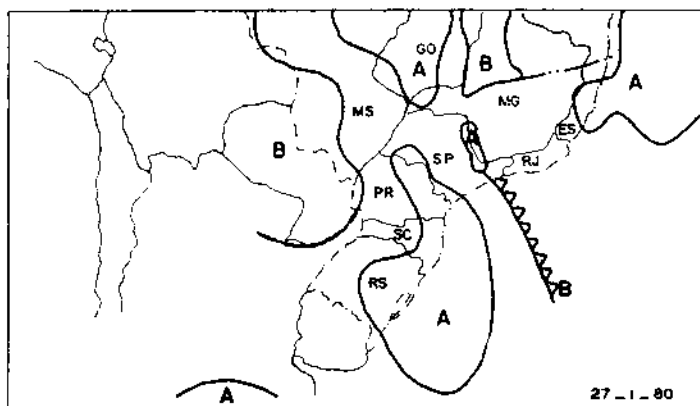
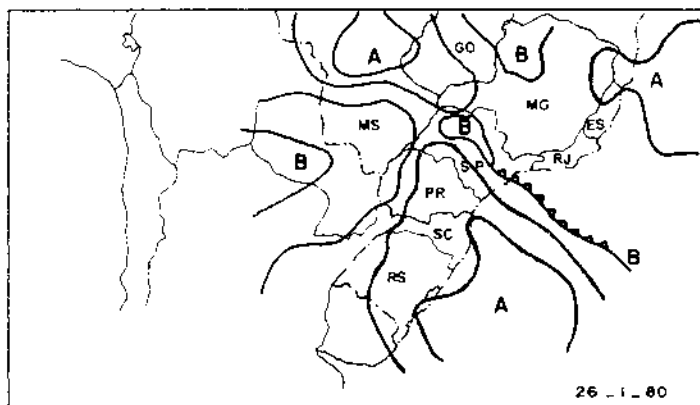
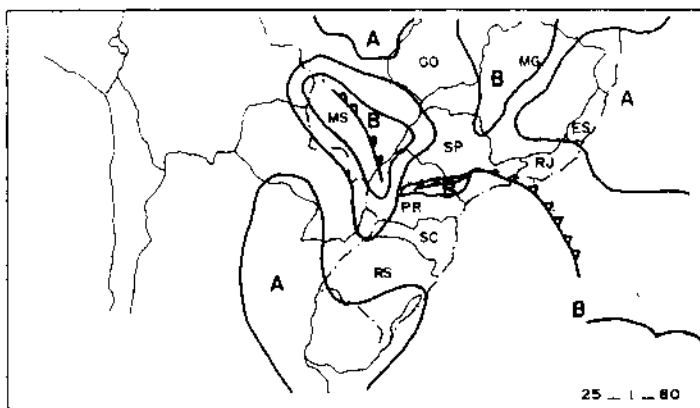


FIGURA 16

CARTAS SINÓTICAS DOS DIAS 28, 29 e 30
RIO DE JANEIRO - 1980

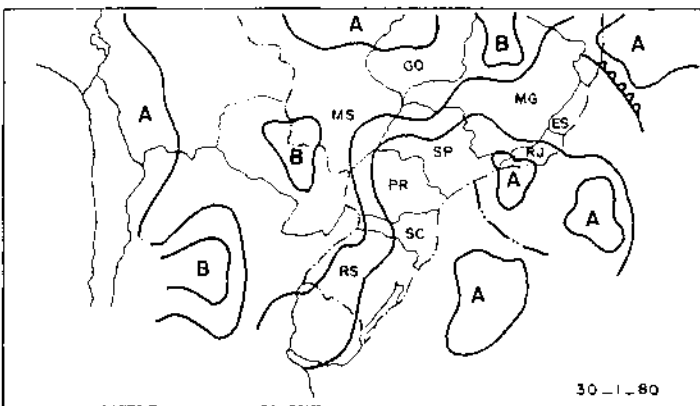
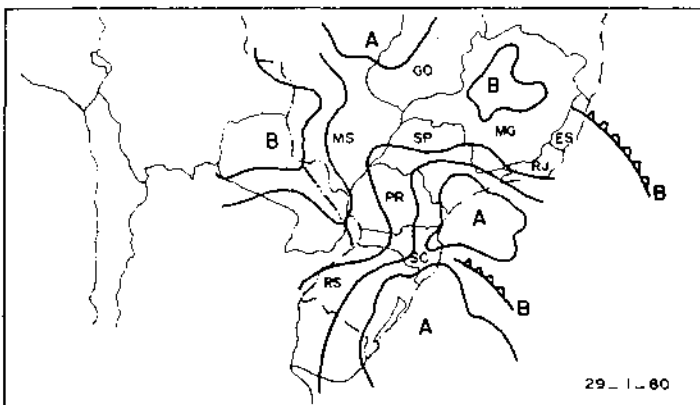
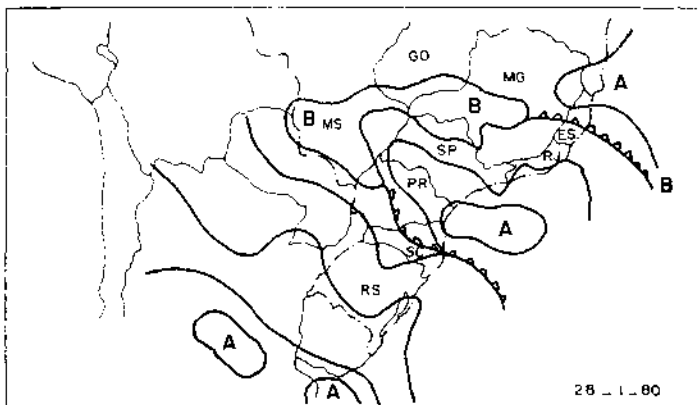


FIGURA 17

No dia 25 de janeiro de 1980, Presidente Prudente encontrava-se numa situação frontal sob uma célula de Baixa formada pelo seccionamento da Frente Polar. Os ventos eram de norte, ocasionando chuvas e trovoadas.

O Anticiclone Polar que estava sob o Uruguai deslocou-se para nordeste, atingindo Presidente Prudente. Neste dia (26-01-80) iniciou-se as medidas.

Há penetração de novo Anticiclone Polar sobre a Argentina no dia 27 de janeiro de 1980, fazendo com que o outro que cobria o norte do Paraná e Vale do Paranapanema se contraia tomando forma alongada. Esse Anticiclone está agora com dificuldade para deslocar-se para o norte e começa a transformar-se em "Polar Velha". Os ventos neste dia eram de W e SW.

O deslocamento para norte do último Anticiclone é lento e encontra-se premido entre o novo Anticiclone Polar e os sistemas de norte (dia 28-01-80). Os ventos são de WSW e SW, ele perde suas características, elevando as temperaturas.

Os dois Anticiclones se dirigem para nordeste em franca dissipação. Presidente Prudente continua sob os efeitos da "Polar Velha" com ventos de nordeste. A dissipação é confirmada pela carta do dia 30 de janeiro de 1980 com a integração dos dois Anticiclones.

Após uma situação frontal no dia 25, nos dias 26, 27, 28 e 29 de janeiro de 1980 domina o Anticiclone Polar que permanece semi-estacionário, sofrendo o atrito entre o novo Anticiclone Polar e os sistemas de norte. A radiação intensa do verão faz com que perca as características originais, aquecendo-o. Pouca ocorrência de chuvas ou outros fenômenos nos dias considerados e os ventos permanecem como brisa leve. As temperaturas permaneceram altas, sem grandes variações.

4.2.4 — Análise do episódio de 26 a 29 de janeiro de 1980, análise diária das observações

O objetivo das medidas foi detectar o campo térmico na cidade, ver se havia indícios de uma "ilha de calor urbano" e associá-la às condições de conforto térmico no espaço geourbano, baseado no fato legalizado de que as áreas urbanas são mais quentes que as rurais. As medidas colhidas nos vários bairros após sua análise forneceu material para o traçado de isotermas das máximas absolutas diárias, das mínimas absolutas diárias, das 21 horas onde a "ilha de calor" atinge seu máximo em intensidade e das 15 horas.

É imprescindível admitir que o número de pontos de observação não permitia um traçado preciso e seguro das isotermas. Apenas através delas temos possibilidade de inferir fenômenos e elaborar esquemas representativos correspondentes aos cinco pontos medidos.

- a) Condições termo-higrométricas no dia 26 de janeiro de 1980, no espaço urbano de Presidente Prudente (Tabela 13).

As 7 horas as temperaturas eram semelhantes, com poucas diferenças entre os diversos locais medidos de 22,5°C a 23,5°C, apenas 1°C de diferença.

Os locais mais quentes eram o Bairro do Bosque e o Jardim Bongiovani; os mais frios o Campus, o Calçadão e a Praça 9 de Julho (ver localização dos bairros na planta anexa).

As 9 horas, o aquecimento é sensível e a diferença entre os vários locais aumentou. As 11 horas os locais mais aquecidos são a esquina fronteira ao Banco Itaú, no centro, Calçadão, Praça 9 de Julho, Vila Marcondes e o Aeroporto. Note-se que o Bairro do Bosque e o Jardim Bongiovani começaram o dia com altas temperaturas e, com o passar das horas, o aumento foi menor.

TABELA 13

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE, COM INDICAÇÃO DA HORA, SEGUNDO O AMBIENTE — 26-01-1980

AMBIENTE	MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS POR HORÁRIO DE OBSERVAÇÃO					
	7h	9h	11h	15h	17h	21h
TERMÔMETRO SECO (°C)						
Aeroporto.....	23,0	25,0	27,0	30,0	30,0	26,0
Defronte ao Banco Itaú.....	23,0	25,5	28,5	30,2	29,7	27,2
Bairro do Bosque.....	23,5	24,7	26,2	27,7	28,5	27,0
Calçadão.....	22,5	25,0	27,0	29,5	29,0	26,0
Campus Universitário.....	22,6	24,3	26,3	28,8	28,9	25,9
Jardim Bongiovani.....	24,0	25,2	26,9	27,9	28,4	26,5
Jardim Paulista.....	22,7	24,3	26,3	28,7	27,8	25,9
Praça 9 de Julho.....	22,5	25,0	27,0	29,5	29,1	26,0
Vila Marcondes.....	23,0	26,0	27,2	29,2	28,5	27,0
TERMÔMETRO ÚMIDO (°C)						
Aeroporto.....	22,0	22,5	23,0	24,0	24,0	23,0
Defronte ao Banco Itaú.....	22,5	23,0	23,6	23,5	23,2	23,5
Bairro do Bosque.....	22,5	23,2	23,5	23,0	23,5	23,7
Calçadão.....	22,0	22,5	23,2	23,2	23,0	23,0
Campus Universitário.....	22,3	22,9	23,7	23,2	23,6	23,7
Jardim Bongiovani.....	22,7	23,3	23,1	23,8	23,8	25,9
Jardim Paulista.....	22,2	22,5	23,2	23,6	23,5	23,6
Praça 9 de Julho.....	22,0	23,0	23,5	23,2	23,3	23,5
Vila Marcondes.....	22,5	24,0	24,5	24,0	23,5	23,2
UMIDADE RELATIVA (%)						
Aeroporto.....	92	81	71	61	61	81
Defronte ao Banco Itaú.....	96	81	66	56	58	67
Bairro do Bosque.....	92	88	80	67	65	76
Calçadão.....	96	81	73	58	60	78
Campus Universitário.....	97	80	80	61	64	83
Jardim Bongiovani.....	84	78	77	73	68	95
Jardim Paulista.....	97	86	78	65	72	85
Praça 9 de Julho.....	96	84	75	58	61	81
Vila Marcondes.....	96	85	80	65	65	63

As 11 horas a esquina em frente ao Banco Itaú, no centro, é o local mais quente, seguido em ordem pela Vila Marcondes, Praça 9 de Julho, Aeroporto e Calçadão.

As 15 horas o aquecimento maior é verificado nos mesmos locais, porém a ordem varia: diante do Banco Itaú, Aeroporto, Praça 9 de Julho, Calçadão e Vila Marcondes. A mesma situação é verificada às 17 horas.

No horário das 21 horas, houve um resfriamento sensível das temperaturas, as quais transcrevemos abaixo:

AMBIENTE	DIFERENÇA ENTRE 15 e 21 horas
Aeroporto (FAB)	4,0°C
Defronte ao Banco Itaú	2,4°C
Bairro do Bosque	1,5°C
Calçadão	3,0°C
Campus Universitário (INMET)	3,0°C
Jardim Bongiovani	2,9°C
Jardim Paulista	1,9°C
Praça 9 de Julho	3,1°C
Vila Marcondes	1,5°C

A taxa de resfriamento foi diferente nos diversos locais. Aqueles que conservaram as temperaturas foram defronte ao Banco Itaú, o Bairro do Bosque e Vila Marcondes, cuja densidade de construções é grande e eles localizam-se nas áreas centrais. O resfriamento foi menor pela liberação do calor estocado nas construções. Concluimos que a cidade é mais quente que as áreas rurais adjacentes à noite, provocando a "ilha de calor".

O aquecimento é verificado também durante o dia, mas os bairros mais densamente construídos registraram valores mais regulares durante o dia, conservando-o a noite.

O Aeroporto, o Campus, a Praça 9 de Julho e o Calçadão comportaram-se diferentemente: iniciaram o dia com temperaturas baixas, aumentando rapidamente até às 15 horas e declinando rapidamente à noite. Esse fato demonstrou que a superfície aquecida tinha capacidade de absorver facilmente a radiação, mas a liberou, é um comportamento próprio das áreas rurais. O Aeroporto localiza-se distante da cidade, a Praça é gramada, com árvores e o Calçadão sofre o efeito da canalização dos ventos vindos da Praça.

A umidade relativa é menor, também, nas áreas urbanas centrais, os menores valores estão defronte ao Banco Itaú, Calçadão e Praça 9 de Julho.

O Jardim Bongiovani nos dois horários da manhã era um dos locais mais quente. Olhando a direção dos ventos nesta hora, é norte, ele fica a sotavento no SW da cidade. Às 11 horas os ventos mudam a direção para NW e depois para W. O local das medidas fica numa encosta voltada para o centro da cidade, tendo à frente o vale, o córrego do Veado canalizado, que tem um sentido NW. O resfriamento às 11 horas deve-se ao efeito da canalização dos ventos.

O Campus Universitário e o Jardim Paulista foram os locais com temperaturas mais baixas durante o dia todo (Gráficos 2, 3 e 4).

A maior máxima ocorreu na Praça 9 de julho, a mínima mais baixa no Campus Universitário.

- b) Condições termo-higrométricas no dia 27 de janeiro de 1980 no espaço urbano de Presidente Prudente (Tabela 14).

Na primeira hora, isto é, às 7 horas os locais mais aquecidos eram pela ordem o Jardim Bongiovani, Bairro do Bosque, Vila Marcondes e em frente ao Banco Itaú. Os locais mais frios eram o Campus, a Praça 9 de Julho e o Calçadão. Seguiu-se rápido aquecimento para às 9 horas.

As 11 horas o aquecimento era geral, sendo os maiores registros feitos diante do Banco Itaú, Calçadão, Jardim Bongiovani e Vila Marcondes. As 15 horas o setor central estava com temperaturas mais baixas e o Aeroporto era um dos locais mais aquecidos. As 17 horas as temperaturas são praticamente as mesmas em todos os lugares, as diferenças são mínimas.

TABELA 14

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE, COM INDICAÇÃO DA HORA, SEGUNDO O AMBIENTE — 27-01-1980

AMBIENTE	MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS POR HORÁRIO DE OBSERVAÇÃO					
	7h	9h	11h	15h	17h	21h
TERMÔMETRO SECO (°C)						
Aeroporto.....	24,0	26,0	28,0	29,0	28,0	26,0
Defrente ao Banco Itaú.....	24,5	27,5	29,8	28,7	28,0	27,5
Bairro do Bosque.....	25,0	26,5	28,0	29,0	28,5	27,5
Calçadão.....	24,1	26,5	29,2	28,0	28,0	26,5
Campus Universitário.....	23,9	25,5	27,3	29,1	27,5	25,6
Jardim Bongiovani.....	25,8	27,0	28,3	30,0	28,1	27,4
Jardim Paulista.....	24,2	26,0	27,3	28,7	28,0	26,0
Praça 9 de Julho.....	24,0	25,7	28,0	28,5	28,0	26,0
Vila Marcondes.....	24,7	26,5	28,2	29,5	27,8	26,5
TERMÔMETRO ÚMIDO (°C)						
Aeroporto.....	22,0	24,0	24,0	24,5	24,5	24,0
Defrente ao Banco Itaú.....	22,8	23,5	24,0	23,0	23,0	23,5
Bairro do Bosque.....	23,0	23,8	24,0	24,0	24,7	23,5
Calçadão.....	22,8	23,0	24,5	23,0	23,0	23,6
Campus Universitário.....	23,1	23,0	23,8	24,5	23,7	24,0
Jardim Bongiovani.....	24,5	25,2	25,9	26,8	25,6	24,5
Jardim Paulista.....	23,2	22,9	23,3	23,8	23,3	24,0
Praça 9 de Julho.....	22,8	23,0	23,5	23,5	23,5	23,5
Vila Marcondes.....	23,0	23,5	24,5	24,0	23,5	23,8
UMIDADE RELATIVA (%)						
Aeroporto.....	84	85	72	89	72	85
Defrente ao Banco Itaú.....	87	72	62	62	65	71
Bairro do Bosque.....	84	81	82	64	64	74
Calçadão.....	90	74	68	65	65	78
Campus Universitário.....	93	90	73	68	71	87
Jardim Bongiovani.....	90	87	83	78	82	79
Jardim Paulista.....	82	78	71	66	68	85
Praça 9 de Julho.....	90	80	69	65	69	81
Vila Marcondes.....	87	78	74	63	70	81

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS DA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE (SP)
 EPISÓDIO DE 26 A 29 DE JANEIRO DE 1980

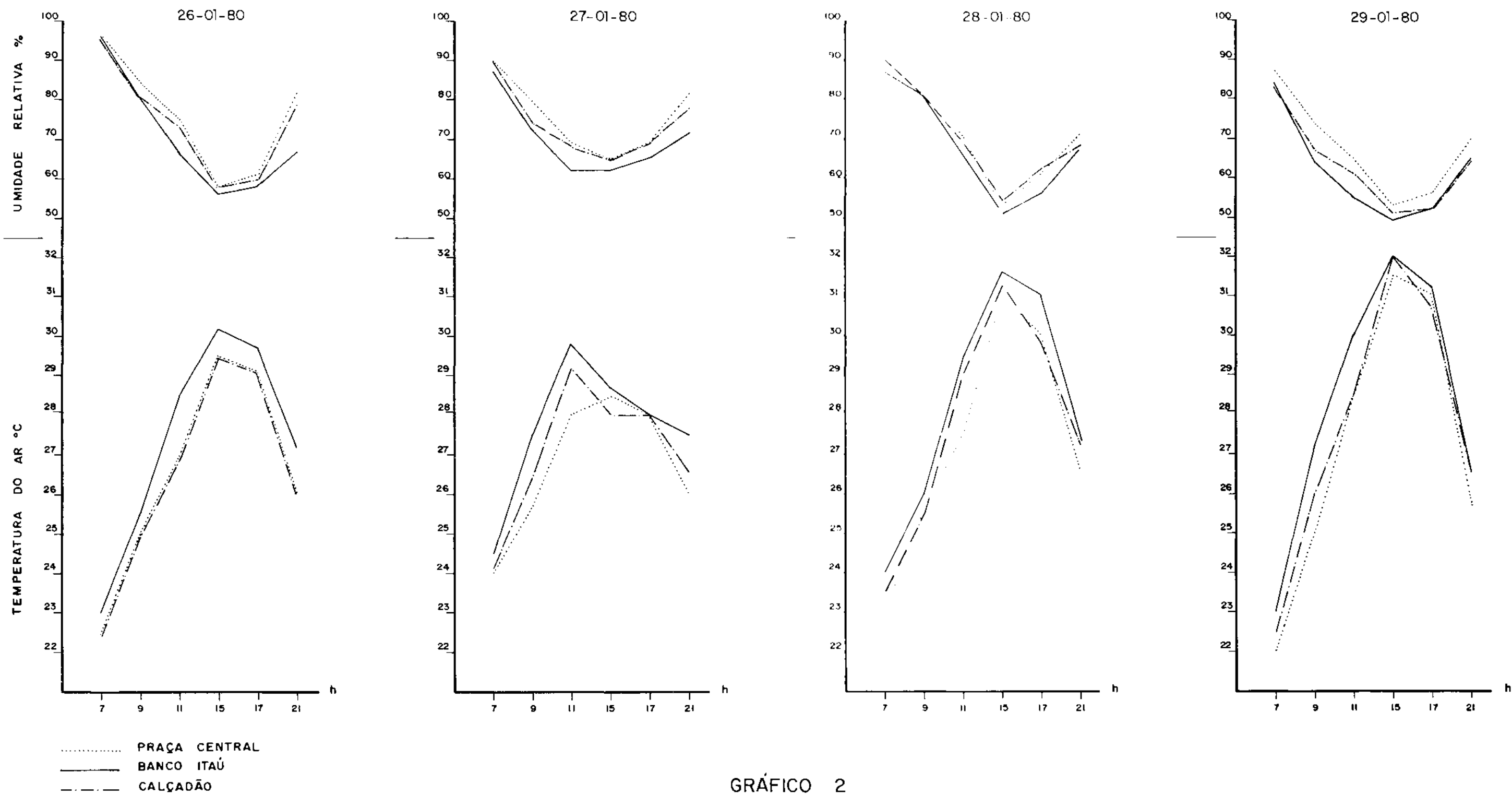


GRÁFICO 2

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS DA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE (SP)
EPISÓDIO DE 26 A 29 DE JANEIRO DE 1980

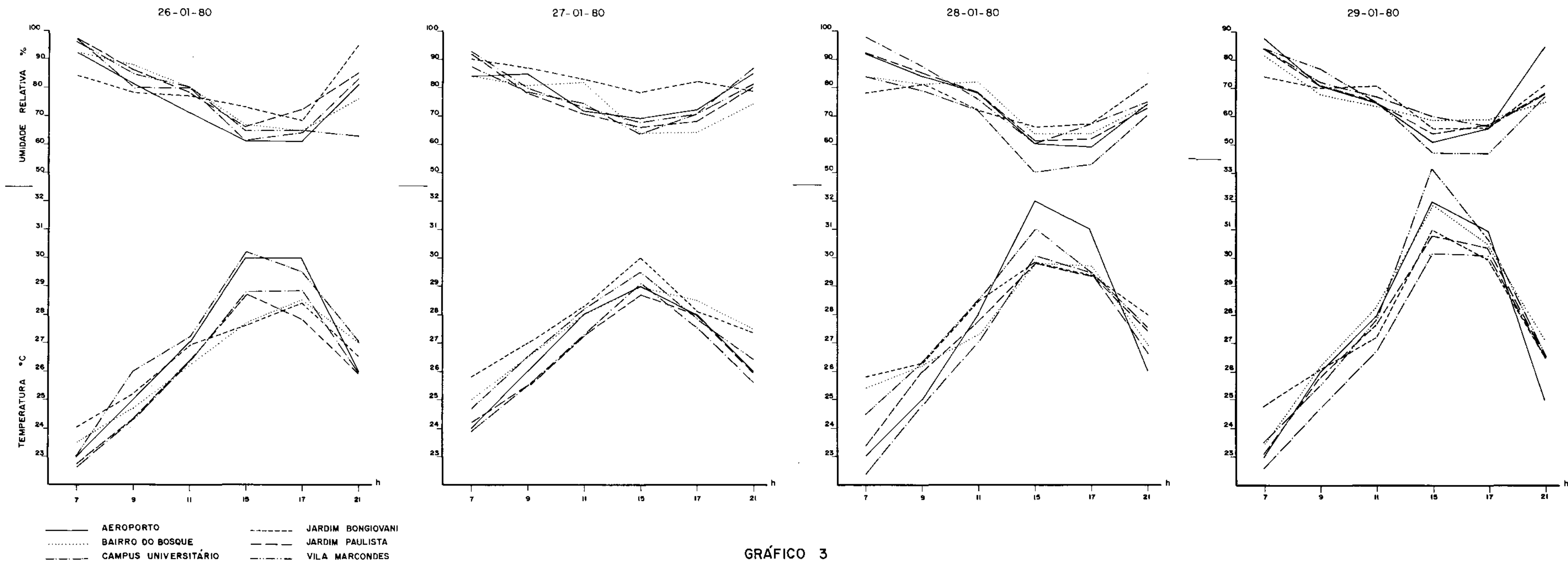


GRÁFICO 3

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS REGISTRADAS PELA ESTAÇÃO DO INMET DE PRESIDENTE PRUDENTE (SP) EPISÓDIO DE 26 A 29 DE JANEIRO DE 1980

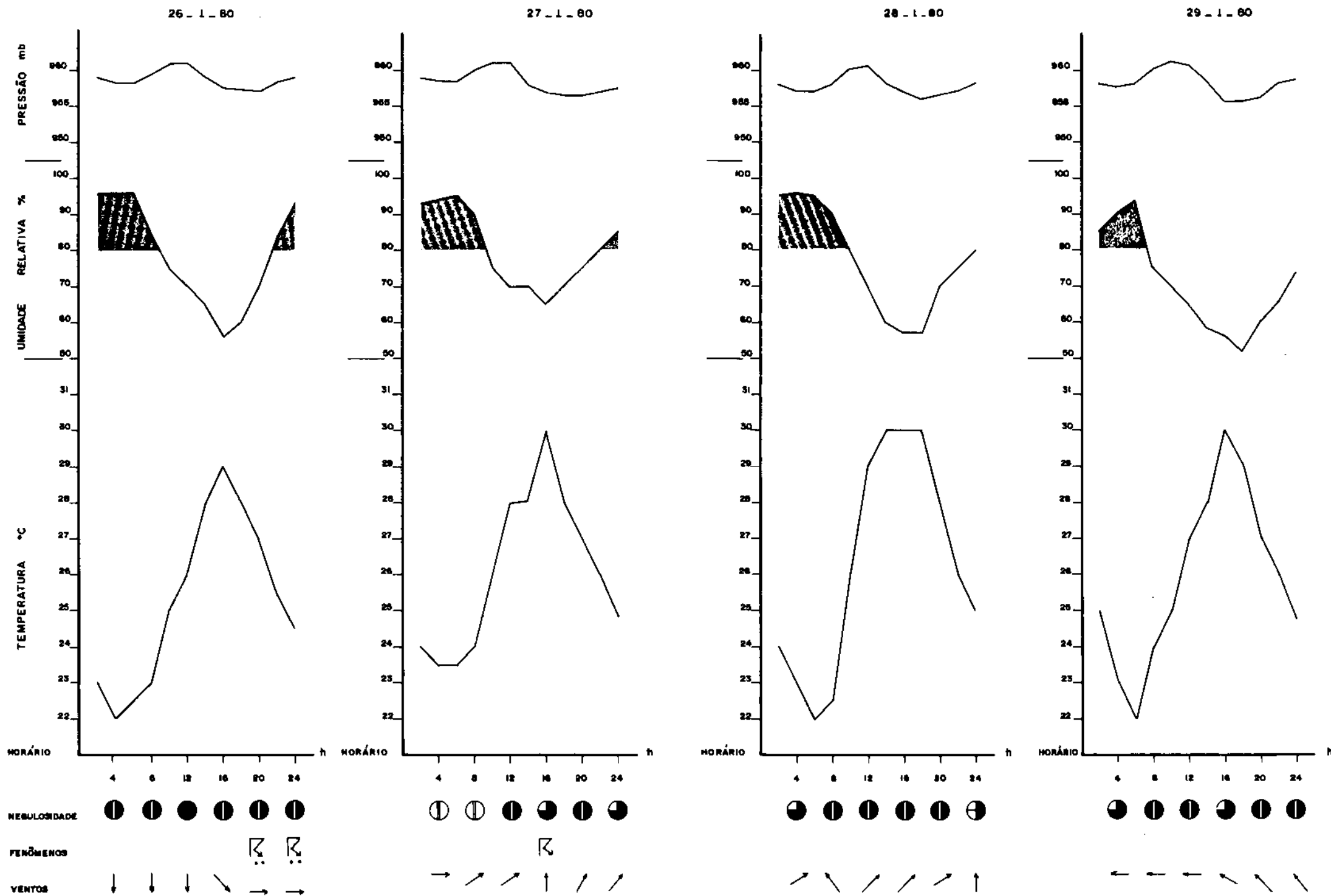


GRÁFICO 4

Nas leituras das 21 horas, o Aeroporto, Jardim Paulista e o Campus Universitário têm um resfriamento notável; em contrapartida, a área central e os locais mais adensados em construções pouco resfriaram; pela ordem de maior temperatura: Bairro do Bosque, Vila Marcondes, fronteiro ao Banco Itaú e o Calçadão. O fato pode ser comparado pelos dados abaixo:

LOCAL	DIFERENÇA ENTRE AS 17 E 21 HORAS
Aeroporto	2,0°C
Defronte ao Banco Itaú	0,5°C
Bairro do Bosque	1,0°C
Calçadão	1,5°C
Campus Universitário	1,9°C
Jardim Bongiovani	0,7°C
Jardim Paulista	2,0°C
Praça 9 de Julho	2,0°C
Vila Marcondes	1,3°C

A presença da “ilha do calor” noturna urbana no setor central da cidade, onde se localiza a massa mais densa de edificações, é perceptível às 21 horas, confirmando o verificado no dia anterior. O Aeroporto, o Campus Universitário, o Jardim Paulista, a Praça 9 de Julho e o Calçadão, pelos motivos já mencionados, resfriaram-se rapidamente, enquanto nos outros locais houve liberação do calor armazenado, conservando-se mais quentes até às 21 horas.

O Campus Universitário e o Jardim Paulista, situados em pontos altos, são os locais de menores temperaturas, pois além de serem afastados da cidade têm a seu lado o efeito da topografia diminuindo a temperatura.

Nessa data, os ventos, no início do dia, às 7 horas eram de W e passaram para WSW. As 15 horas, eles mudaram a direção para sul e esse fato provocou um resfriamento no setor central (Praça 9 de Julho, Calçadão e à frente do Banco Itaú) que passaram a ser os locais mais frios da hora. Os ventos, certamente mais frios, não permitiram um aquecimento diurno central maior, mas o calor recebido pela radiação à noite é liberado.

Curioso torna-se o comportamento das temperaturas do Jardim Bongiovani. Em todas as horas desse dia, manteve-se como um dos locais mais quentes; e não é um bairro maciçamente edificado. A posição topográfica local de tomada das medidas é a responsável, com certeza, pelo fato. No Jardim Paulista ela esfria e aqui o efeito é contrário. Na carta topográfica vemos que existe um topo de espigão no sentido norte/sul e uma ramificação a sul, no sentido SE/NW; entre os dois, as edificações da cidade e o vale do córrego do Veado. Ora, as medidas foram tomadas na encosta interior. Quando os ventos sopram de norte, o local mantém-se protegido com deslocamento da ilha de calor para sul. O mesmo ocorre quando os ventos são do oeste e sudoeste. O

último deve ser o ponto crítico, pois na encosta os ventos terão de transpor o esporão mais elevado e provavelmente as correntes de ventos locais são descendentes, provocando aquecimento.

No dia anterior, quando o vento era de noroeste, o bairro tornou-se mais frio pela canalização de ventos ao longo do córrego do Veado, atingindo o local.

Os ventos de sul e sudoeste destroem a ilha de calor diurna no centro da cidade, mas não a noturna.

A umidade relativa permaneceu mais baixa na área mais construída.

A maior máxima ocorreu na Praça 9 de Julho e a menor mínima, no Campus Universitário.

- c) Condições termo-higrométricas no dia 28 de janeiro de 1980 no espaço urbano de Presidente Prudente (Tabela 15).

Nesse dia os locais mais frios são, por ordem: Campus Universitário, Aeroporto, Praça 9 de Julho e o Calçadão; e os mais quentes, Jardim Bongiovani, Bairro do Bosque, Vila Marcondes e defronte ao Banco Itaú. As 9 horas há o aquecimento observado nos dias precedentes. As 11 horas o Calçadão e à frente do Banco Itaú, com temperaturas próximas a 30°C, eram os locais mais aquecidos. As 15 horas, o Aeroporto era o local mais aquecido, acompanhado pela área central: em frente ao Banco Itaú, Praça 9 de Julho, Vila Marcondes e Calçadão. O aquecimento nesse dia foi intenso; até o Campus Universitário ultrapassou 30°C nesta hora.

As 17 horas, as temperaturas mantinham-se altas e em alguns locais o resfriamento foi mínimo de poucos décimos, comparados com o horário das 15 horas.

A noite, às 21 horas, o comportamento das temperaturas seguiu o habitual resfriamento dos locais periféricos do núcleo urbano e a Praça 9 de Julho arborizada; há continuidade nos locais aquecidos correspondentes às mesmas áreas edificadas.

Observemos as diferenças de resfriamento:

LOCAL	DIFERENÇA ENTRE A TEMPERATURA DAS 10 e 21 horas
Aeroporto	5,0°C
Defronte ao Banco Itaú	3,7°C
Bairro do Bosque	2,8°C
Calçadão	2,6°C
Campus Universitário	2,9°C
Jardim Bongiovani	1,4°C
Jardim Paulista	2,0°C
Praça 9 de Julho	3,4°C
Vila Marcondes	2,0°C

A umidade relativa é menor defronte ao Banco Itaú, no Calçadão e na Praça 9 de Julho, confirmando a hipótese de que a cidade, ou seja, as áreas centrais possuem menor umidade relativa.

Os ventos nesse dia eram fracos, brisas leves. Pela manhã eram de WSW, às 9 horas passaram para SSE e a partir das 11 horas até 15 horas, eram de SW; as horas de maior aquecimento e à noite são de sul.

TABELA 15

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE, COM INDICAÇÃO DA HORA, SEGUNDO O AMBIENTE — 28-01-1980

AMBIENTE	MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS POR HORÁRIO DE OBSERVAÇÃO					
	7h	9h	11h	15h	17h	21h
TERMÔMETRO SECO (°C)						
Aeroporto.....	23,0	25,0	28,0	32,0	31,0	26,0
Defrente ao Banco Itaú.....	24,0	26,0	29,5	31,6	31,0	27,3
Bairro do Bosque.....	25,4	26,2	27,3	29,8	29,7	26,9
Calçadão.....	23,5	25,5	29,0	31,3	29,8	27,2
Campus Universitário.....	22,4	24,8	27,1	30,1	29,5	26,6
Jardim Bongiovani.....	25,8	26,3	28,5	29,8	29,4	28,0
Jardim Paulista.....	23,4	26,0	27,8	29,8	29,4	27,4
Praça 9 de Julho.....	23,0	25,6	27,5	31,0	30,0	26,6
Vila Marcondes.....	24,5	26,3	28,5	31,0	29,5	27,5
TERMÔMETRO ÚMIDO (°C)						
Aeroporto.....	22,0	23,0	25,0	25,5	24,5	22,5
Defrente ao Banco Itaú.....	22,3	23,5	24,5	23,7	24,0	22,7
Bairro do Bosque.....	23,3	23,7	24,9	24,4	24,2	23,3
Calçadão.....	22,2	23,0	24,5	24,0	24,0	22,7
Campus Universitário.....	22,2	23,3	24,0	24,1	24,7	23,4
Jardim Bongiovani.....	23,0	23,8	24,5	24,7	24,5	26,1
Jardim Paulista.....	22,3	24,1	24,8	23,5	23,8	23,6
Praça 9 de Julho.....	22,2	23,5	23,5	23,5	24,0	22,7
Vila Marcondes.....	22,5	23,5	24,5	24,8	24,0	23,3
UMIDADE RELATIVA (%)						
Aeroporto.....	92	84	78	60	59	74
Defrente ao Banco Itaú.....	87	81	66	51	56	67
Bairro do Bosque.....	84	81	82	64	64	74
Calçadão.....	90	81	69	54	62	68
Campus Universitário.....	98	88	76	60	67	75
Jardim Bongiovani.....	78	81	72	66	67	86
Jardim Paulista.....	92	85	78	61	62	73
Praça 9 de Julho.....	93	84	71	53	61	71
Vila Marcondes.....	84	79	72	60	63	70

A maior máxima ocorreu na Praça 9 de Julho e a menor, mínima no mesmo local.

- d) Condições termo-higrométricas no dia 29 de janeiro de 1980 no espaço urbano de Presidente Prudente (Tabela 16).

As leituras da primeira hora registravam poucas diferenças de temperaturas nos diversos locais, com exceção do Jardim Bongiovani, Bairro do Bosque e Vila Marcondes. Os locais mais frios eram a Praça 9 de Julho, o Calçadão e o Campus Universitário. As 9 horas houve um aquecimento, sendo este maior na frente do Banco Itaú e Calçadão.

As 11 horas, prosseguiu o aquecimento, sendo a Praça 9 de Julho e a esquina do Banco Itaú os locais mais aquecidos. Os pontos com temperaturas menores são o Campus Universitário e o Jardim Paulista.

As 15 horas, o Aeroporto, a frente do Banco Itaú, o Bairro do Bosque e o Calçadão estão fortemente aquecidos, porém o local de maior temperatura é a Vila Marcondes.

TABELA 16

MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS NA CIDADE DE PRESIDENTE PRUDENTE, COM INDICAÇÃO DA HORA, SEGUNDO O AMBIENTE — 29-01-1980

AMBIENTE	MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS POR HORÁRIO DE OBSERVAÇÃO					
	7h	9h	11h	15h	17h	21h
TERMÔMETRO SECO (°C)						
Aeroporto.....	23,0	26,0	28,0	32,0	31,0	25,0
Defrente ao Banco Itaú.....	23,0	27,2	30,0	32,0	31,2	26,5
Bairro do Bosque.....	23,4	26,2	28,3	31,9	30,5	27,1
Calçadão.....	22,5	26,0	28,5	32,0	30,7	26,5
Campus Universitário.....	22,6	24,7	26,7	30,2	30,1	26,5
Jardim Bongiovani.....	24,8	26,1	27,2	31,0	30,0	26,5
Jardim Paulista.....	23,1	25,8	27,7	30,8	30,4	26,5
Praça 9 de Julho.....	22,0	25,0	28,5	31,5	31,0	25,7
Vila Marcondes.....	23,5	25,5	27,8	33,2	30,6	26,5
TERMÔMETRO ÚMIDO (°C)						
Aeroporto.....	21,5	22,0	23,0	24,0	24,0	23,0
Defrente ao Banco Itaú.....	21,0	22,0	23,0	23,5	23,5	21,5
Bairro do Bosque.....	21,2	21,8	23,0	24,3	23,9	22,2
Calçadão.....	20,5	21,5	22,7	24,0	23,0	21,5
Campus Universitário.....	20,7	21,3	22,3	24,1	23,6	22,1
Jardim Bongiovani.....	21,4	22,0	23,1	24,2	24,6	22,5
Jardim Paulista.....	20,8	21,6	22,8	23,5	23,6	22,0
Praça 9 de Julho.....	20,5	21,5	23,5	23,0	24,0	21,6
Vila Marcondes.....	21,5	22,5	22,8	24,2	24,7	22,0
UMIDADE RELATIVA (%)						
Aeroporto.....	88	71	65	51	56	84
Defrente ao Banco Itaú.....	84	64	55	49	52	64
Bairro do Bosque.....	82	68	64	59	59	65
Calçadão.....	83	67	61	51	52	64
Campus Universitário.....	84	72	67	60	57	68
Jardim Bongiovani.....	74	70	71	56	56	71
Jardim Paulista.....	84	71	65	54	56	68
Praça 9 de Julho.....	87	74	65	53	53	70
Vila Marcondes.....	84	77	65	47	47	67

Houve um resfriamento às 17 horas, permanecendo mais quente o Aeroporto, a frente do Banco Itaú e a Praça 9 de Julho.

Houve um resfriamento grande e às 21 horas há certa homogeneidade nos dados, com exceção da frente do Banco Itaú, que se conserva mais quente. Olhando o quadro abaixo, vemos que o resfriamento é maior no Aeroporto e Praça 9 de Julho.

LOCAL	DIFERENÇA ENTRE A TEMPERATURA DAS 17 e 21 horas
Aeroporto	6,0°C
Defronte ao Banco Itaú	4,7°C
Bairro do Bosque	3,4°C
Calçadão	4,2°C
Campus Universitário	3,6°C
Jardim Bongiovani	3,5°C
Jardim Paulista	3,9°C
Praça 9 de Julho	5,3°C
Vila Marcondes	4,1°C

Os ventos nesse dia eram de E até às 11 horas, às 15 horas passaram para ESE e às 17 horas eles eram de SE; um giro tipicamente anticiclonal. Os ventos de SE que continuaram à noite são responsáveis pelo resfriamento do centro da cidade e uniformidade de temperaturas.

Podemos perceber e confirmar que o aquecimento e resfriamento do Jardim Bongiovani se deve ao fator topográfico, pois os ventos de sudeste (o vale do córrego do Veado é no sentido NO/SE) provocou a baixa da temperatura local.

A umidade relativa é menor nas áreas do centro, onde a temperatura é maior. Os locais menos úmidos foram diante do Banco Itaú e o Calçadão. Até às 11 horas, os locais menos úmidos eram o Bairro do Bosque e o Jardim Bongiovani, com a mudança de direção dos ventos; a Vila Marcondes ficando mais aquecida diminui a sua umidade.

A maior máxima ocorreu na Praça 9 de Julho e a mínima, no mesmo local (Tabela 17).

A análise diária das leituras termo-higrométricas permitiram, através do traçado das isotermas, delinear a presença da “ilha de calor urbana”, ou seja, o maior aquecimento da área construída em relação às áreas rurais. Os gráficos com as isotermas traçadas permitem verificar as diferentes formas da “ilha de calor” dependentes da atuação dos sistemas regionais que geram condições específicas no espaço (Gráficos 5 a 12). Algumas conclusões ainda podem ser enumeradas:

— Presidente Prudente já revela a existência de uma “ilha de calor”, ou seja, o aquecimento é maior nas áreas de maior densidade de construções;

— os locais que se apresentavam mais aquecidos, sob influência da densidade de edificações, são os centrais; defronte ao Banco Itaú, Calçadão, Bairro do Bosque e Vila Marcondes;

— a “ilha de calor” pode ser verificada, durante o dia, pelo maior aquecimento diurno da área central;

— a “ilha de calor” é confirmada e mais bem delineada à noite (21 h) pela presença de altas temperaturas nos bairros centrais, cujo material de construção armazena o calor e o libera à noite;

— a topografia, isto é, o sítio urbano é muito importante não só na formação de lugares mais frescos, mas também nos mais quentes. Por exemplo: Vila Marcondes e Jardim Bongiovani;

ISOTERMAS DAS MÁXIMAS

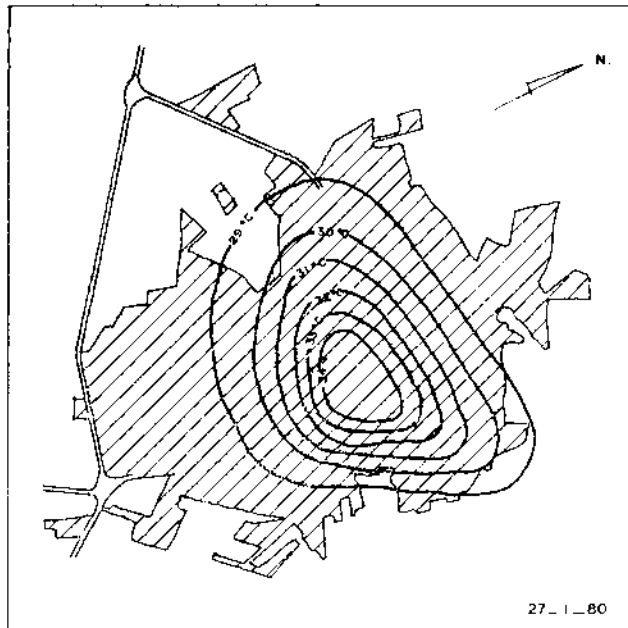
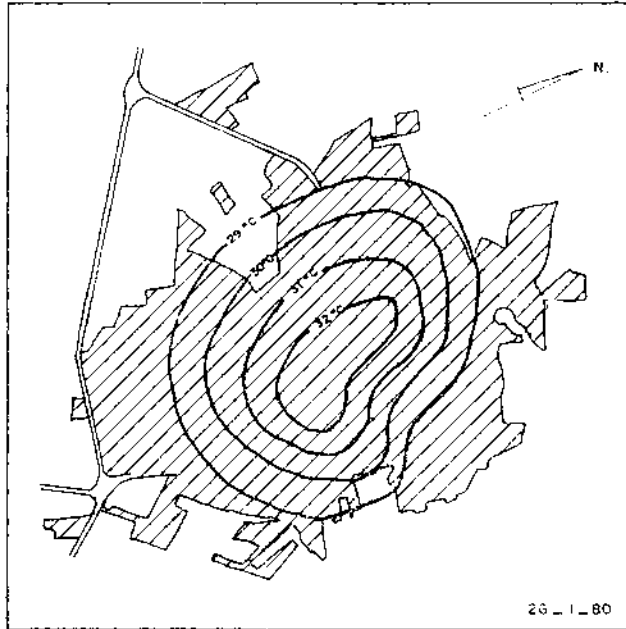


GRÁFICO 5

ISOTERMAS DAS MÁXIMAS

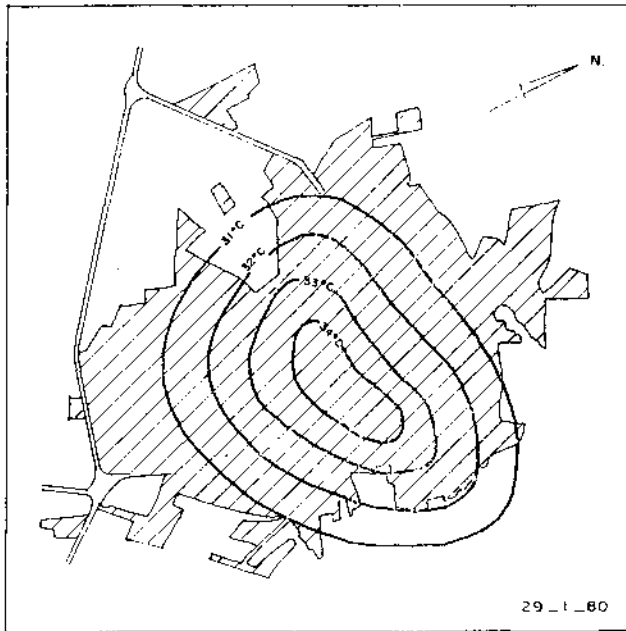
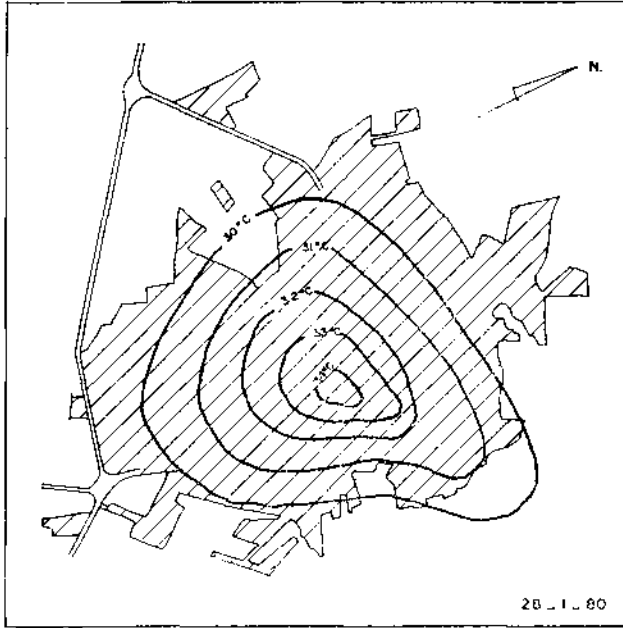


GRÁFICO 6

ISOTERMAS DAS MÍNIMAS DIÁRIAS

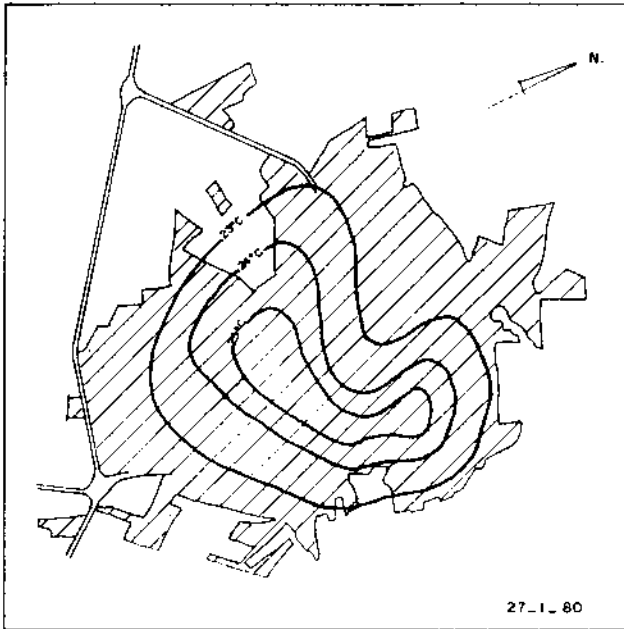
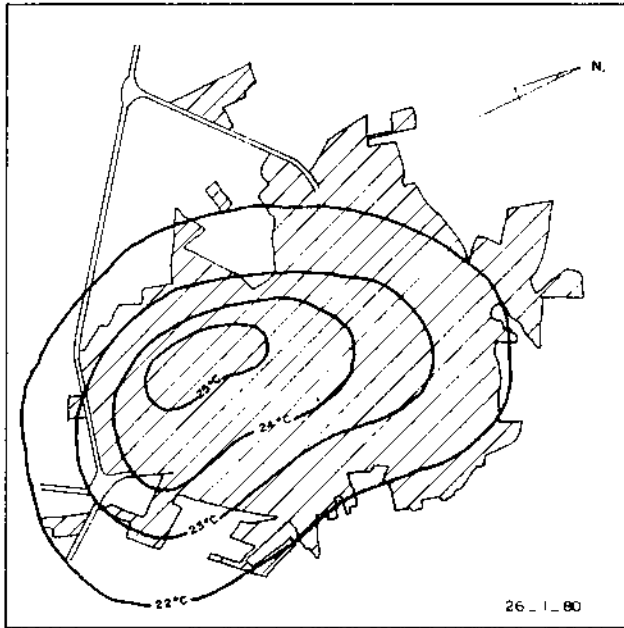


GRÁFICO 7

ISOTERMAS DAS MÍNIMAS DIÁRIAS

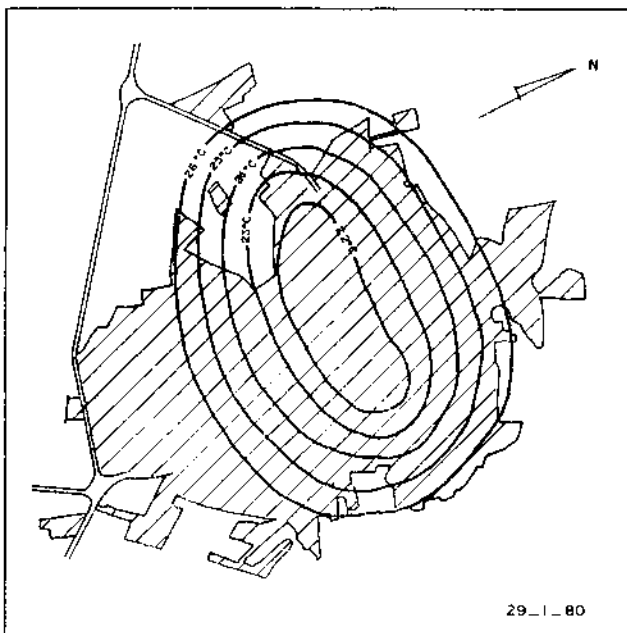
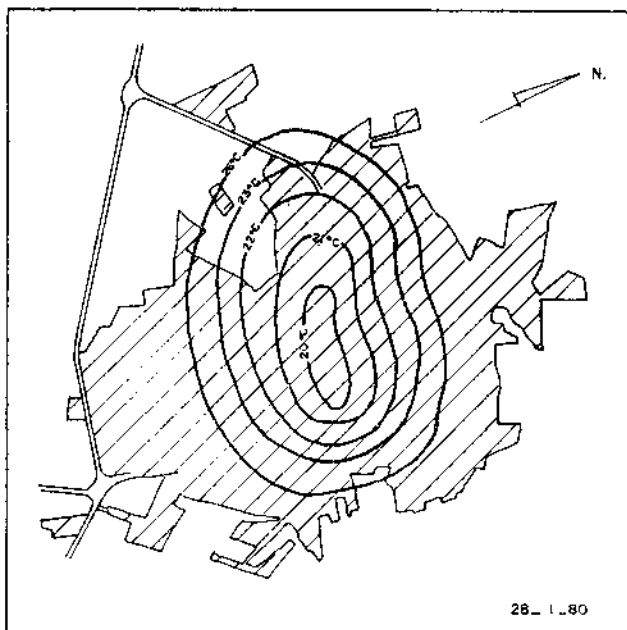


GRÁFICO B

ISOTERMAS DIURNAS (15h)

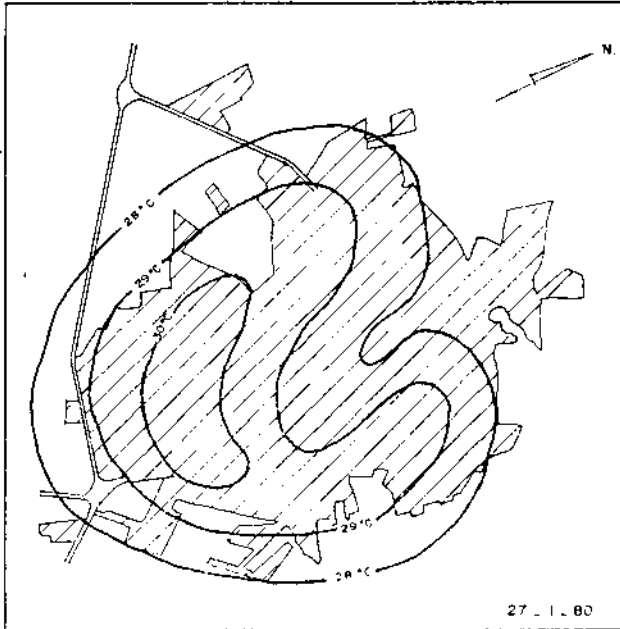
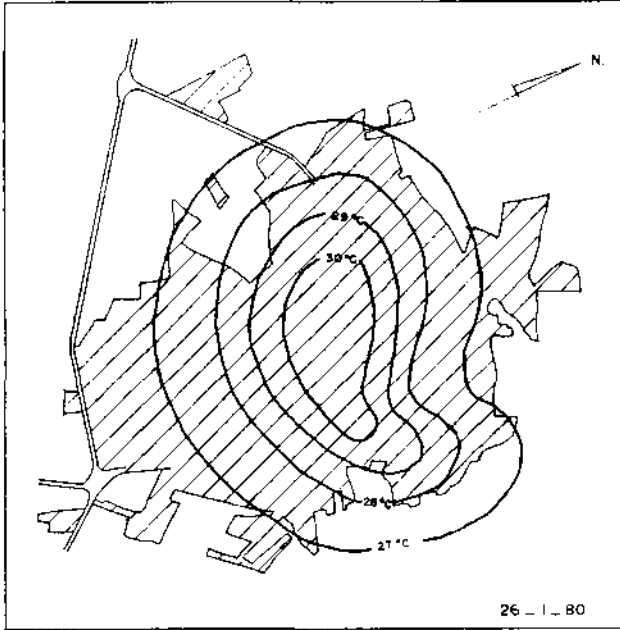


GRÁFICO 9

ISOTERMAS DIURNAS (15h)

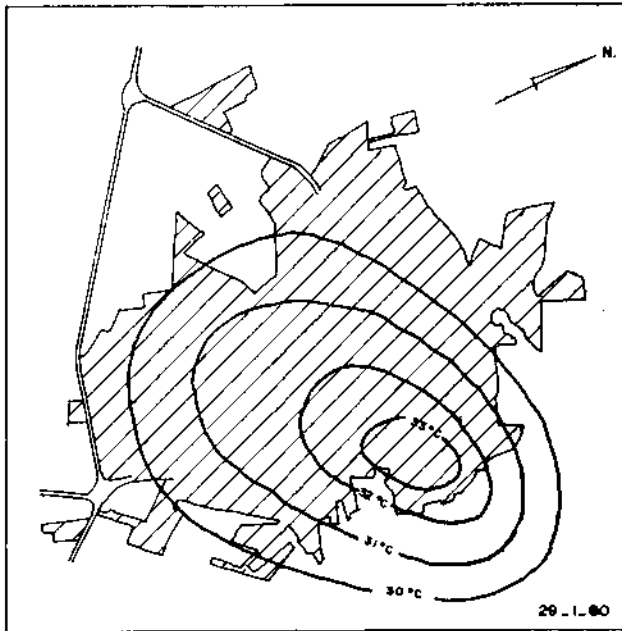
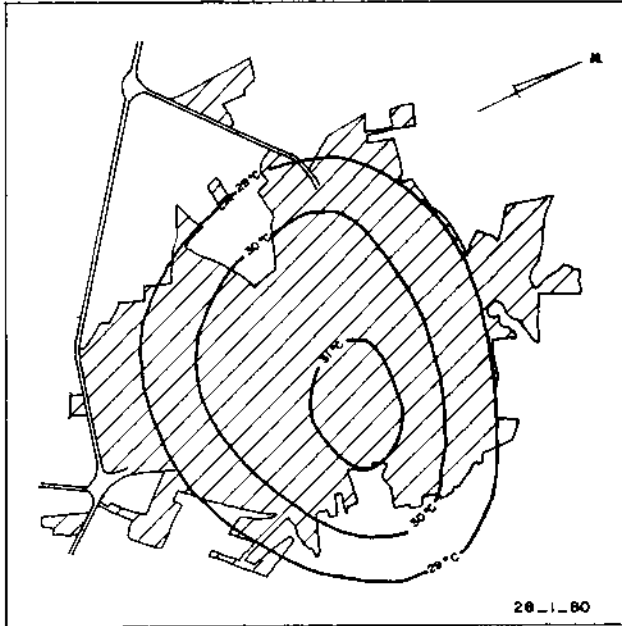


GRÁFICO 10

ISOTERMAS NOTURNAS (15h)

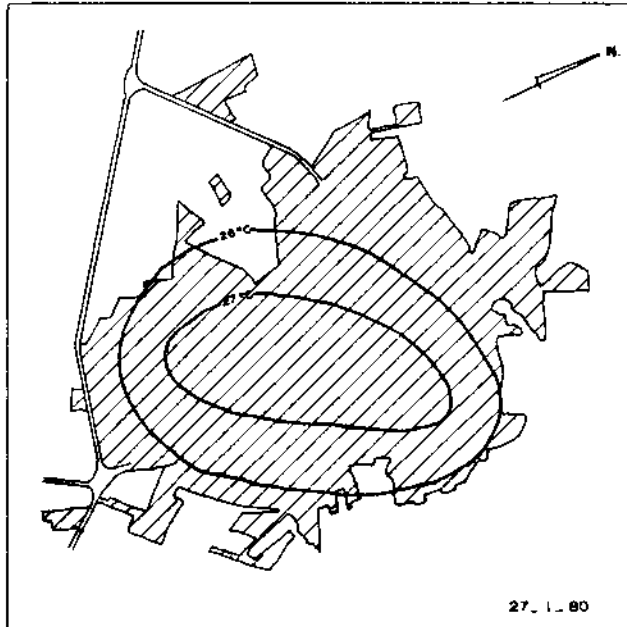
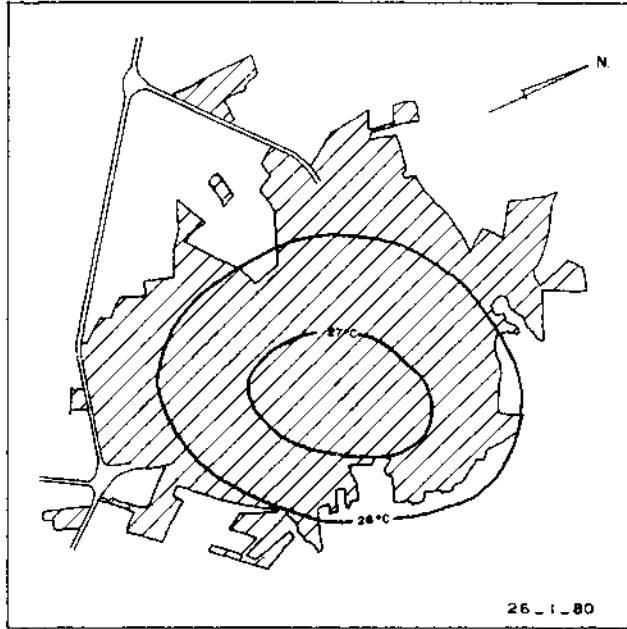


GRÁFICO 11

ISOTERMAS NOTURNAS (21h)

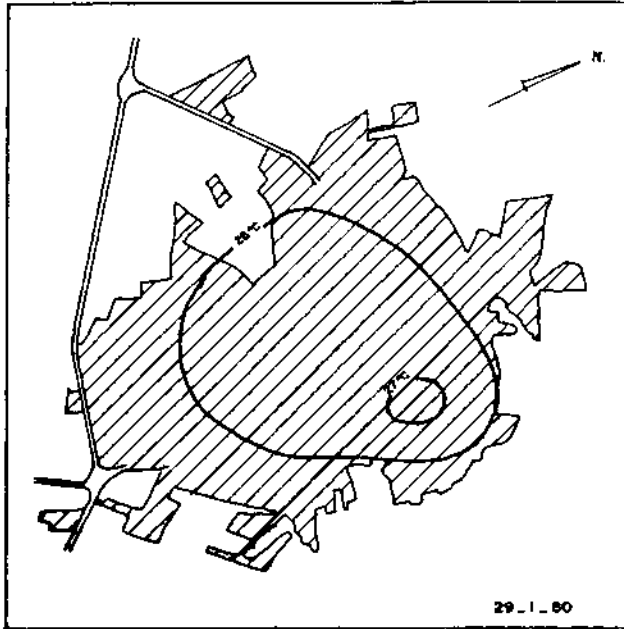
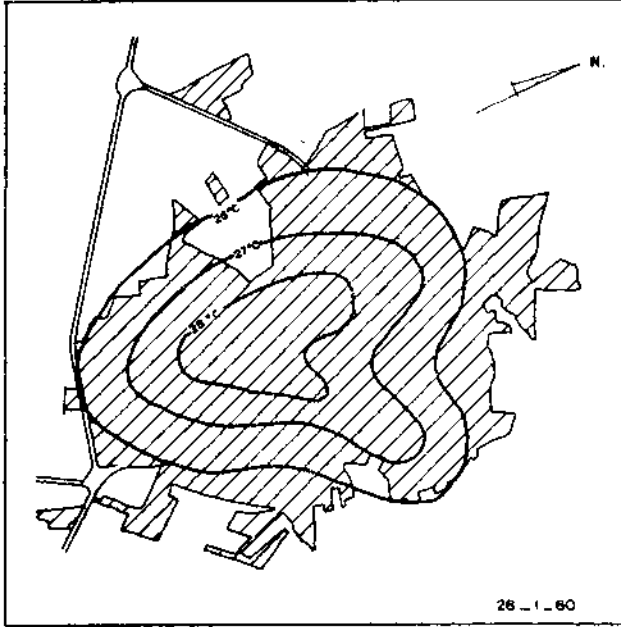


GRÁFICO 12

TABELA 17

**TEMPERATURA MÁXIMA E MÍNIMA ABSOLUTA DO EPISÓDIO DAS
MEDIDAS TERMO-HIGROMÉTRICAS, NA CIDADE DE PRESIDENTE
PRUDENTE, COM INDICAÇÃO DA DATA, SEGUNDO O
AMBIENTE — 26 a 29-01-1980**

AMBIENTE	TEMPERATURA POR DATA DE OBSERVAÇÃO			
	26-01-80	27-01-80	28-01-80	29-01-80
TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA (°C)				
Aeroporto.....	30,0	30,0	32,0	32,0
Bairro do Bosque.....	29,0	33,0	33,0	34,0
Campus Universitário.....	29,6	30,5	30,7	31,3
Jardim Bongiovani.....	29,4	29,7	31,1	31,1
Jardim Paulista.....	31,7	30,7	30,5	31,2
Praça 9 de Julho.....	32,0	34,0	39,5	34,7
Vila Marcondes.....	30,0	31,5	31,0	33,2
TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA (°C)				
Aeroporto.....	23,0	24,0	22,0	22,0
Bairro do Bosque.....	22,8	25,0	23,6	22,8
Campus Universitário.....	22,4	23,5	24,9	21,9
Jardim Bongiovani.....	25,2	23,8	26,4	26,5
Jardim Paulista.....	23,0	27,2	22,8	22,5
Praça 9 de Julho.....	23,0	24,0	20,5	18,0
Vila Marcondes.....	22,5	24,0	24,0	24,0

— o Jardim Bongiovani, apesar de não ser um bairro densamente construído, apresentou-se com temperaturas altas e em determinados dias é muito aquecido. Deve-se o fato à topografia e à localização onde foram tomadas as medidas: uma encosta, tendo ao centro o vale do córrego do Veado no sentido leste-oeste, com setores do espigão mais alto à sua frente e à sua retaguarda.

Quando a direção dos ventos era de norte, nordeste ou sudoeste, o local aparecia como muito aquecido durante o dia. Se os ventos eram de sudoeste, também havia aquecimento. Se os ventos eram de norte e nordeste, percorriam antes a área central da cidade, deslocando o calor gerado por ela na direção sul e sudoeste.

Quando a direção dos ventos era coincidente com a orientação do córrego do Veado, permitia a canalização dos ventos pelo vale e o bairro tornava-se menos quente; ou melhor, nas horas do maior aquecimento era um dos locais com temperatura mais baixa:

— os locais que revelam menor aquecimento dos pontos escolhidos são os espaços abertos tais como o Campus Universitário e o Jardim Paulista;

— o Aeroporto, a Praça 9 de Julho, o Campus Universitário, o Jardim Paulista comportaram-se durante o dia como áreas rurais. Pela manhã, a temperatura era baixa, aquecendo muito durante o dia e resfriando-se rapidamente à noite;

— o Centro, Bairro do Bosque e Vila Marcondes, que podem ser considerados a área central da cidade, densamente construída, apresentaram temperaturas noturnas maiores que os demais lugares embora nem sempre o fato seja verificado às 7 horas (horário da primeira medida);

— em todos os dias a cidade estava sob os efeitos anticiclônicos; e a “ilha de calor” era mais perceptível quando o Anticiclone Polar se transformou em Polar Velha;

— o comportamento das temperaturas da Praça 9 de Julho, prova a enorme importância de áreas verdes no interior das cidades, minimizando o efeito das construções;

— a esquina da Avenida Rio Branco com Siqueira Campos de frente ao Banco Itaú, considerado o local mais quente da cidade na relação dos locais observados, atesta a injeção de calor adicionada ao ambiente urbano pela queima de combustíveis e motores;

— o Calçadão mostra o efeito contrário: a ausência de trânsito (veículos) e a canalização dos ventos da Praça, imprimiam-lhe um comportamento semelhante a ela;

— outro fato observado foi a menor umidade relativa nas áreas densamente construídas: à frente do Banco Itaú, Bairro do Bosque, Calçadão e Praça 9 de Julho;

— as altas temperaturas da Praça 9 de Julho nas horas da tarde certamente têm influência do calor adicional retransmitido dos prédios próximos;

— nos dias 27 e 28 de janeiro de 1980, os ventos predominantes de W e SW, formaram fortes “ilhas de calor” noturnas;

— no dia 29 de janeiro de 1980 os ventos, às 21 horas, eram de SE. As temperaturas permaneceram quase homogêneas em todos os locais, destruindo a “ilha de calor” urbano;

— o Bairro do Bosque e Vila Marcondes apresentaram temperaturas mais regulares durante o dia, sem grandes extremos;

— a direção dos ventos modificava a posição isotermas, ou seja, da “ilha de calor urbano”;

— o Aeroporto, apesar de estar mais distante do centro da cidade durante o dia, atingia altos valores de temperatura;

— a mudança na direção dos ventos fez com que as menores mínimas fossem registradas na Praça 9 de Julho.

5 — CONCLUSÃO

As proposições iniciais expostas nas primeiras páginas, fundamentadas teoricamente e ordenadas no roteiro metodológico, trouxeram-nos informações importantes a respeito dos diversos elementos do geossistema regional da Alta Sorocabana, assim considerada a amostra que nos propusemos a analisar.

As modificações impostas aos elementos espaciais da cobertura superficial produziram derivações ecológicas no geossistema e efeitos na camada atmosférica contígua, provocadas pelo comportamento da superfície em relação à radiação. Foi possível correlacionar mudanças de superfície e tendências dos elementos climáticos.

Após o período de desmatamento, houve tendências a alterações quantitativas e rítmicas nos valores dos elementos climáticos. Registram-se valores mais altos de temperatura e extremos máximos e mínimos mais pronunciados. A umidade relativa diminui e aumenta a evaporação, comportamento esperado pelas mudanças de superfície do geossistema, quando é retirada sua vegetação.

A continuidade das tendências verificadas foi interrompida com novas evidências. Nesse período posterior, as temperaturas abrandam os extremos: diminuem as máximas e aumentam as mínimas, subindo as médias. Há ligeiro aumento da umidade relativa. As chuvas distribuem-se de maneira mais regular durante o ano, a estiagem torna-se menos marcada. Aliamos este novo comportamento às novas alterações de superfície e adição de componentes no ar pelo homem, desde que a emissão de radiação pelo sol não é alterada.

A descontinuidade demonstra: não há dúvida de que outro elemento interveio, colocando nova variável no processo de ressecamento, aumentando a umidade do ar.

Além da superfície, os elementos capazes de modificar o balanço de energia na atmosfera são o vapor d'água e o dióxido de carbono. A partir da criação da Companhia Energética de São Paulo (CESP) teve início a implantação de um sistema lacustre no Estado, que acrescentou à superfície uma massa d'água que, através da evaporação, adiciona à atmosfera uma quantidade de vapor d'água extraordinária. Muitas dessas represas (as maiores) estão nos rios ao redor de Presidente Prudente.

Quanto maior a quantidade de vapor d'água na atmosfera, maior também, a quantidade de calor necessária para aumentar a sua temperatura. No ar seco, com baixo teor de umidade, a elevação de temperatura é mais rápida. As temperaturas foram aumentadas após a retirada de vegetação, porém o complexo hidrelétrico, com sua superfície líquida, contribuiu com o vapor d'água, interferindo nas temperaturas.

As emissões de vapor d'água no ar provocam mudanças físicas na atmosfera e no seu comportamento. O "efeito de estufa" que o vapor provocou aumentou as temperaturas médias e mínimas de Presidente Prudente. A radiação é mais intensa à noite, a atmosfera úmida impede a perda radiativa do calor do solo e diminui o resfriamento noturno; daí a subida das mínimas médias e absolutas. Ao mesmo tempo, a umidade maior induz a um aumento menor de temperatura diurna, fazendo com que as máximas declinem. Há um aquecimento, as temperaturas tornam-se mais altas, mais regulares e reduzem-se os extremos.

A presença de maior quantidade de vapor d'água na atmosfera é confirmada pelo aumento da umidade relativa e nebulosidade.

Nas precipitações, embora alguns fatos possam ser identificados no seu comportamento, não foram suficientes para revelar tendências numa análise quantitativa mais consistente. As chuvas têm sua gênese ligada a fatores de origem dinâmica quase sempre de âmbito mais abrangente a nível regional, sendo que acidentes do relevo podem interferir localmente nelas, o que não é o caso, evidentemente.

O desenvolvimento industrial e urbano em todo o mundo tem aumentado a percentagem de dióxido de carbono no ar. Não podemos descartar ainda a possibilidade da sua presença aqui. São Paulo é uma das áreas mais desenvolvidas do País, onde há grande número de indústrias lançando seus resíduos no espaço e o número de carros circulando pelas cidades e rodovias não deixa de ser significativo.

As análises estatísticas dos dados confirmaram as tendências de aumento das temperaturas após o desmatamento e a sua descontinuidade em período posterior.

As correlações feitas atrás entre desmatamento, urbanização e clima, que chegaram por fim a outro elemento, que é a presença de maior umidade na atmosfera, não podem ser consideradas definitivas e mesmo devem ser questionadas. Os fatores intrinsecamente variáveis do clima podem ser levantados, desde que a nossa análise se prendeu a fatores regionais locais, sem consideração dos ocorridos em todo Estado e, em grande escala, na atmosfera. As correlações feitas podem ser invalidadas por revelações posteriores de tendências cíclicas de âmbito geral.

O teste térmico efetuado no espaço urbano e arredores constata a presença da "ilha de calor urbano" e permite verificar as condições de sua ocorrência ou dispersão e isto pode clarificar vários problemas de preocupação corrente. Um deles é a dispersão ou concentração de poluentes no ar, desde que o aquecimento da área urbana afeta a corrente de vento local como vertical. Ela interessa ainda aos urbanistas e técnicos de planejamento para intervenção nos espaços urbanizados, localização industrial, residencial e comercial, bem como a tudo que se refere ao espaço urbano e ambiente, de modo geral.

A modelização e a diagramação preconizadas na análise do ambiente estão presentes em todos os momentos, desde a representação do eixo ferroviário em "eixo funcional", o perfil geocológico típico da cidade, os modelos matemáticos usados na análise estatística, até a tomada de Presidente Prudente para exemplificar as alterações de elementos climáticos. A expressão maior da modelização permitiu-nos chegar ao "Modelo Teórico Urbano" das cidades, que revela todo o processo de povoamento e alterações de superfície por que passou a região. O modelo de cidade foi um meio para se avaliar a noção de conforto térmico; ele mostra como grande parte das cidades jogou fora oportunidades oferecidas em bosques e áreas verdes e construiu uma cidade que tende a ser desagradável, com verões muito quentes e ventilação excessiva, sem ruas arborizadas.

O estudo da capital regional com a presença da "ilha de calor", a diferença térmica entre os vários locais ligada a urbanização e topografia serve de advertência para as demais Cidades que repetem o mesmo padrão de Presidente Prudente, como: Assis, Paraguaçu Paulista, Quatá, Rancharia, Martinópolis, Regente Feijó, Presidente Bernardes, Santo Anastácio, Presidente Venceslau, Caiuá e Presidente Epitácio, que tendem a evoluir para condições semelhantes.

6 — BIBLIOGRAFIA

- ABREU, D. S. *Formação histórica de uma cidade pioneira paulista: Presidente Prudente*. Presidente Prudente, São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 1972. 339 p.
- AB'SABER, A. N. A geomorfologia do Estado de São Paulo. In: *Aspectos geográficos da terra banderante*, Rio de Janeiro, Conselho Nacional de Geografia: 1-92, 1954.
- ALEGRE, M. et alii. Algumas vilas periféricas da Cidade de Presidente Prudente; situação sócio-econômica. *Boletim do Departamento de Geografia, Presidente Prudente, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras*, (7):87-108, 1976.
- ARAÚJO FILHO, J. R. O café riqueza paulista. *Boletim Paulista de Geografia*, (23):78-135, Julho 1976.

- ATLAS Regional de São Paulo. São Paulo, Secretaria de Economia e Planejamento, Coordenadoria de Ação e Saúde, 1978.
- BERTRAND, G. Paysage et Géographie physique globale: esquisse méthodologique. *Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest*, 39(3):249-72, 1967.
- CARACTERIZAÇÃO e avaliação dos conhecimentos existentes sobre a região do Vale do Paraíba e diagnósticos resultantes. São Paulo, CODIVAP, Secretaria do Planejamento, 1971.
- CHANDLER, T. J. *The climate of town*. London Hutchinson University Library Publishers, 1965. 272 p.
- CHORLEY, R.; HAGGETT, P. *Modelos econômicos em Geografia*. (tradução de Arnaldo Viriato de Medeiros). Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, Ed. da USP, 1975. 260 p.
- ; ———. *Modelos físicos e de informação em Geografia*. (Tradução de Arnaldo Viriato de Medeiros). Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, Ed. da USP, 1975. 274 p.
- ; ———. *Modelos integrados em Geografia*. (Tradução de Arnaldo Viriato de Medeiros). Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, São Paulo, Ed. da USP, 1974. 241 p.
- CONFERENCE of urban environment and second conference on biometeorology. Philadelphia, PA, Boston, Massachusetts, American Meteorological Society, 1972. 317 p.
- DANNI, T. M. A ilha térmica de Porto Alegre. "Contribuição ao estudo do clima urbano". *Boletim Gaúcho de Geografia*, Série Geografia, Porto Alegre. (8):33-48, maio 1980.
- DEFFONTAINES, P. Como se constituiu no Brasil a rede de cidades. (O isolamento criador de cidades), *Boletim Geográfico*, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro, 1(14):141-48, maio 1944.
- . Como se constituiu no Brasil a rede de cidades. *Boletim Geográfico*, Conselho Nacional de Geografia, Rio de Janeiro 2(15):299-308, julho 1944.
- DELPOUX, M. Ecosistema e paisagem. *Métodos em questão*, São Paulo, USP, 17, 1973. 1-23 p. (Instituto de Geografia).
- DINIZ, J. A. F. Modelos e paradigmas na Geografia. *Boletim de Geografia Teórica*, Rio Claro, São Paulo, (2):5-42, 1975.
- DIVISÃO do Brasil em regiões funcionais urbanas. Rio de Janeiro, IBGE, 1972. 112 p.
- FIGUEIREDO, A. de. Notas preliminares sobre a elaboração de carta geomorfológica do sítio urbano de Presidente Prudente. *Boletim do Departamento de Geografia*, Presidente Prudente, (3):56-67, 1970.
- FRANÇA, A. *A mancha do café e as frentes pioneiras*. Guia de excursão n.º 3, realizada por ocasião do XVIII Congresso Internacional de Geografia CNG, Rio de Janeiro, 1960. 340 p.
- HUECK, K. *As florestas da América do Sul; ecologia, composição e importância econômica*. Editora da Universidade de Brasília, Editora Polígono S. A., São Paulo, 1972. 466 p.
- INTERNACIONAL classification and mapping of vegetation. Paris, UNESCO, 1973. 93 p. (Ecology and conservation, 6).
- KOEPPEN, W. *Climatologia, como un estudio de los climas de la tierra*. (Tradução de Pedro R. Hendrichs Pérez), México, Fondo de Cultura Económica, 1948. 478 p.
- LANDSBERG, H. E. The climate of town. In: THOMAS, W. E. ec. *Man's role in changing the face of earth*. p. 584-606, 1956.
- LEITE, José Ferreira. *A Alta Sorocabana e o Espaço Polarizado de Presidente Prudente*. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Presidente Prudente, 1972. 249 p.
- LEMOS, R. C. de et alii. Levantamento e reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo (contribuição à carta de solos do Brasil). *Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agronômicas*, Rio de Janeiro (12):1-834, 1960.
- LOWRY, W. F. The climate of cities. In: SCIENTIFIC AMERICAN. *Cities; their origin, growth and human impact*, p. 141-50, 1967.
- MAMIGONIAN, A. Tendências recentes do processo de urbanização na Alta Sorocabana. *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, São Paulo, 18:289-91, 1973.

- MATOS, O. N. de. *Café e ferrovias; a evolução ferroviária de São Paulo e o desenvolvimento da cultura cafeeira*. Ed. Sociologia e Política, 2.^a edição, São Paulo, 1974. 139 p.
- MEDVEDKOV, Youri. *Ecologie urbaine et modelization*. In: *Estudes Géographiques des Chercheurs Soviétiques*. Moscou, Academie des Sciences de l'URSS, Comité Nacional des Géographes Soviétiques. 125-42 p.
- MONGEIO, P. *Pionniers et planteurs de São Paulo; cahier de la Fondation National des Sciences Politiques*. Lbr. Armand Colin, Paris, 1952. 376 p.
- MONTEIRO, C. A. de F. *A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo (estudo em forma de atlas)*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1973. 129 p.
- . *O clima e a organização do espaço no Estado de São Paulo; problemas e perspectivas*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1976. 54 p. (Série Teses e Monografias, 25).
- . *Teoria e clima urbano*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1976. 181 p. (Série Teses e Monografias, 25).
- ; TARIFA, J. R. *Contribuição ao estudo do clima de Marabá; uma abordagem de campo subsidiária do planejamento urbano*. São Paulo, *Climatologia*, 7, 1977. 1-51 p.
- MORETTIN, P. A.; TOLOI, C. M. C. *Análise de repercussão da urbanização e do desmatamento sobre o clima (temperatura e precipitação) na região compreendida entre Assis e Presidente Epitácio*. São Paulo, IME-USP, 1981. 36 p. (Relatório de Análise Estatística, 8112).
- MUDANÇAS climáticas. Departamento Nacional de Meteorologia, Brasília, 1977. 15 p.
- PASCOALICK, R. *Uma ferrovia paulista: a Sorocabana*. *Revista do Arquivo Municipal*, São Paulo, (76):183-96, 1941.
- PLANO Diretor de Desenvolvimento Integrado da Prefeitura Municipal de Presidente Bernardes. São Paulo, 1971.
- RELATÓRIO referente ao ano de 1922. Estrada de Ferro Sorocabana; Estrada de Ferro Fluminense. São Paulo. p. 8-21.
- RIEHL, H. *Introduction to the atmosphere*. Macgraw — New York, Hill Book, Hill Book Company, 1965. 365 p.
- RIZZINI, C. T. *Tratado de Fitogeografia do Brasil*, São Paulo, Hucitec Ed. da USP, 1979, v. 2.
- SAMPAIO, A. H. L. *Correlações entre o uso do solo e ilha de calor no ambiente urbano. O caso de Salvador*. São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, 1981. 103 p. (Dissertação final de mestrado em Geografia Física).
- SARTORI, M. O. B. *O clima de Santa Maria — RS; do regional ao urbano*. São Paulo, Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, 1979. 165 p. (Tese de mestrado).
- SASAKI, Y. et alii. *Distribution of the air temperature and phase of its diurnal variation in the urban area of Sendai (Preliminary Report)*. Japanese Progress in Climatology, Tokyo, november, 1973.
- SERRA FILHO, R. et alii. *Levantamento da cobertura vegetal natural no Estado de São Paulo*. *Boletim Técnico do Instituto Florestal*, São Paulo, (11):1-53, agosto 1974.
- SOTCHAVA, V. B. *O estudo dos geossistemas. Métodos em Questão*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 16:1-52, 1977.
- . *Por uma teoria de classificação de vida terrestre*. São Paulo, *Climatologia*, 7, USP, Instituto de Geografia, 1-51 p., 1977.
- SOUTO, M. S. *Relatório da Alta Sorocabana referente ao ano de 1936*. São Paulo, Secretaria de Viação e Obras Públicas, 1973.
- SUAREZ, J. M. *Contribuição à geologia do extremo oeste, de São Paulo*. Presidente Prudente, São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, 91 p.
- SUDO, H. *Consideração em torno de algumas correlações fisiográficas do sistema urbano industrial de Presidente Prudente*. *Boletim do Departamento de Geografia*, Presidente Prudente, São Paulo, (7):65-72, 1976. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras.
- TARIFA, J. R. *Estimativa da radiação solar em função da insolação para Presidente Prudente*. *Cadernos de Ciências da Terra*, São Paulo, USP, 22:1-15, 1972. Instituto de Geografia.

- . Estudo preliminar das possibilidades agrícolas da região de Presidente Prudente, segundo o balanço hídrico de Thornthwaite (1948-1955). *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 217:34-54, jul./ago. 1971.
- . *Fluxos polares e as chuvas de primavera — verão no Estado de São Paulo. Uma análise quantitativa do processo genético*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1975. 93 p. (Série Teses e Monografias, 19).
- . *Sucessão de tipos de tempo e variação do balanço hídrico no extremo oeste paulista; ensaio metodológico aplicado ao ano agrícola de 1968-69*. São Paulo, USP, Instituto de Geografia, 1973. 71 p. (Série Teses e Monografias, 8).
- ; MONTEIRO, C. A. de F. Balanço de energia em seqüência de tipo de tempo; uma avaliação no oeste paulista (Presidente Prudente), 1968-69. São Paulo, *Climatologia*, 5, USP, p. 1-24, Instituto de Geografia.
- ; ———. Contribuição ao estudo do clima de Marabá; uma abordagem de campo subsidiária ao planejamento urbano. São Paulo, *Climatologia*, 7, USP, Instituto de Geografia, 1977. 51 p.
- TRICART, J. Variações do ambiente ecológico. *Boletim Geográfico*, Rio de Janeiro, 33(246):5-16, jul./set. 1975.
- VIANELLO, R. J. Índices de mudança climática causada por desmatamento (Município de Juiz de Fora). Universidade Federal de Juiz de Fora, 1977. 1-14 p.
- VICTOR, M. A. M. A devastação das florestas de São Paulo. Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1974. 48 p.

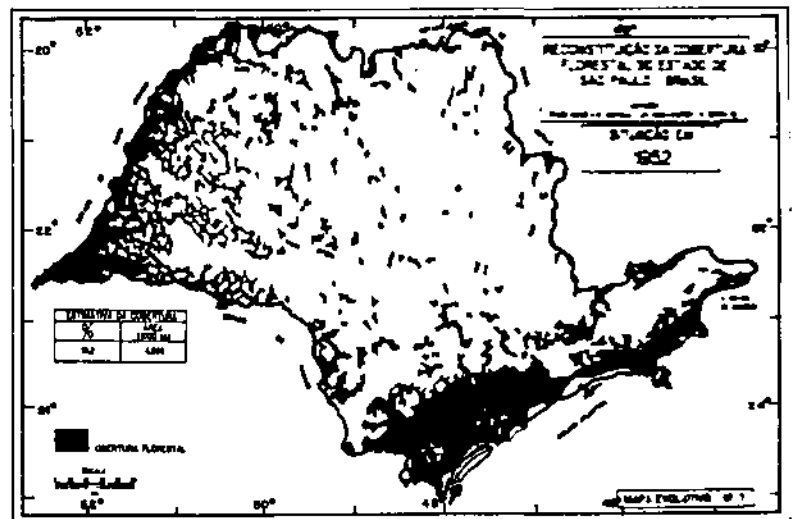
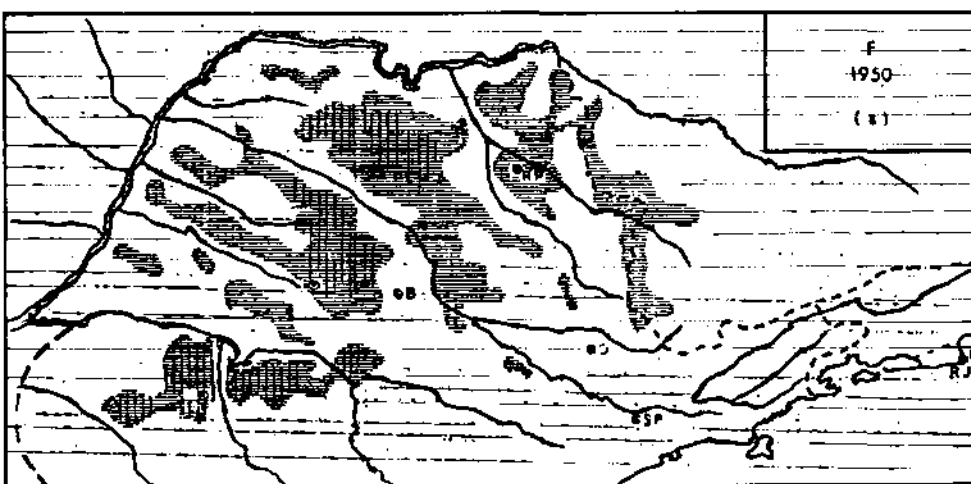
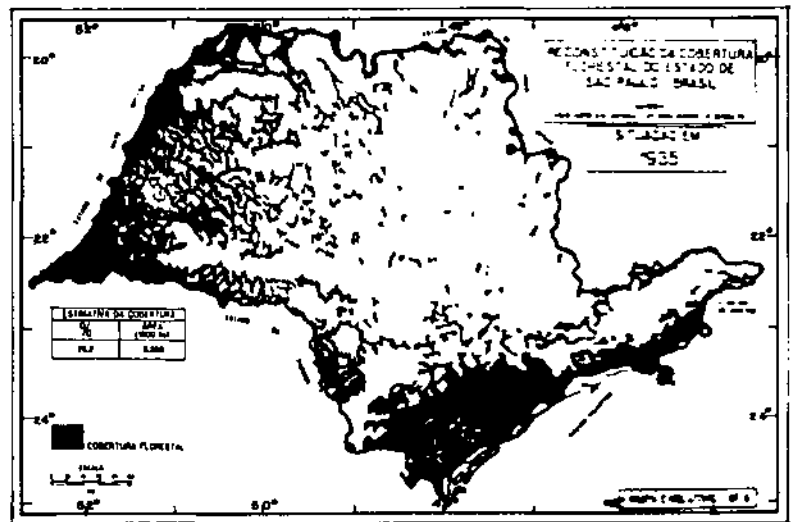
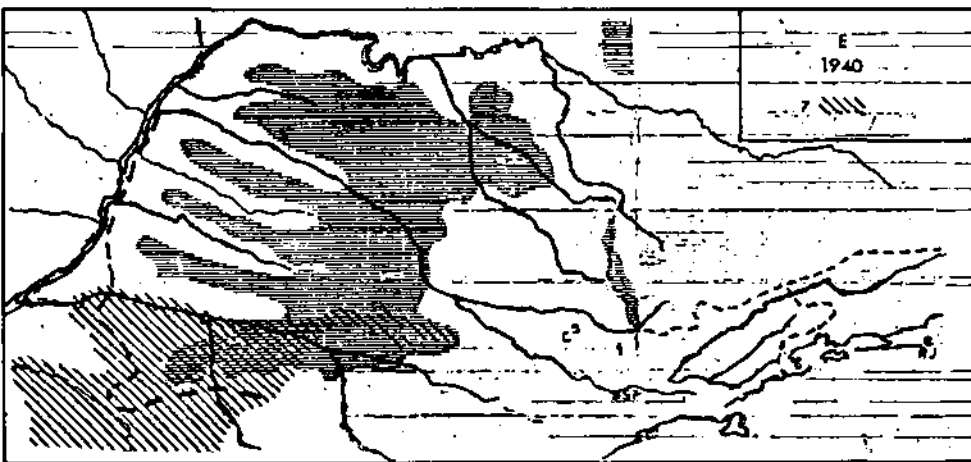
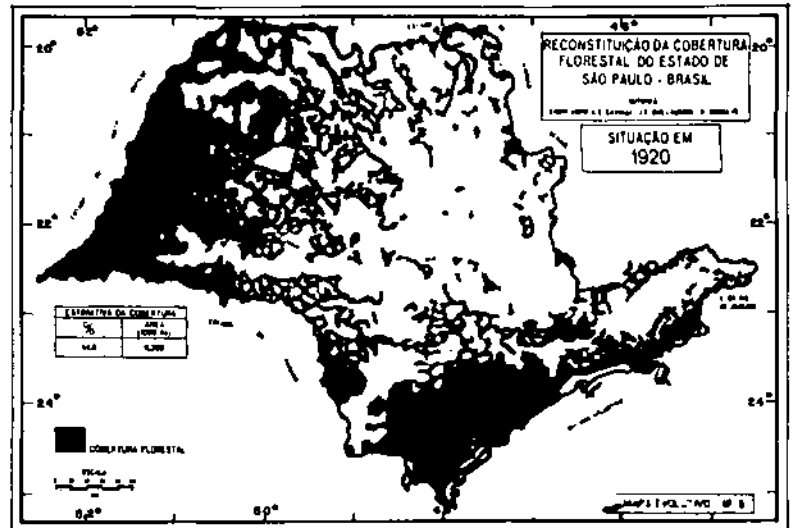
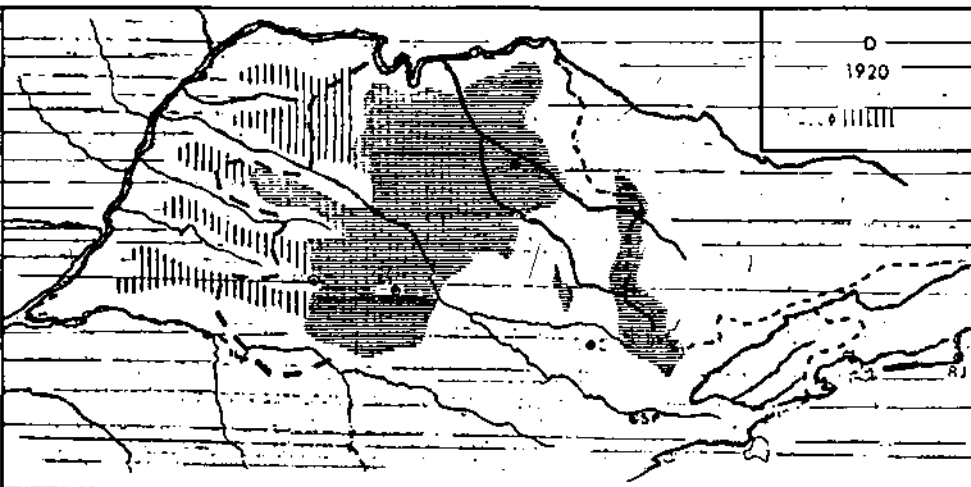
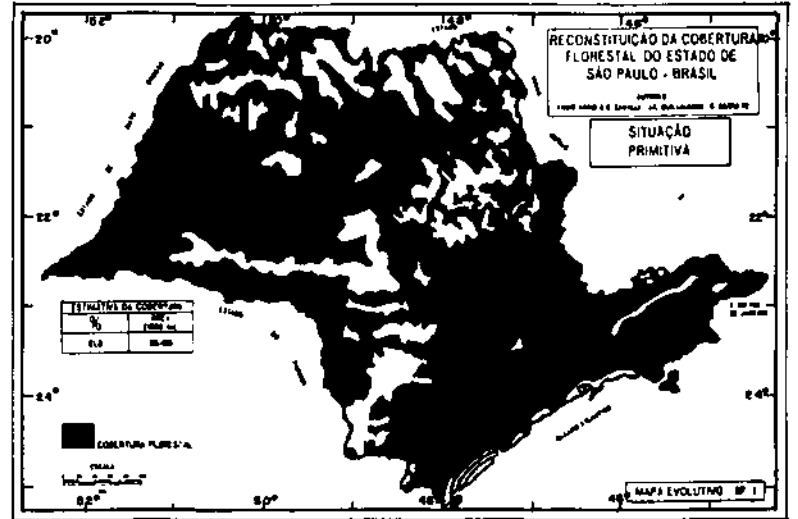
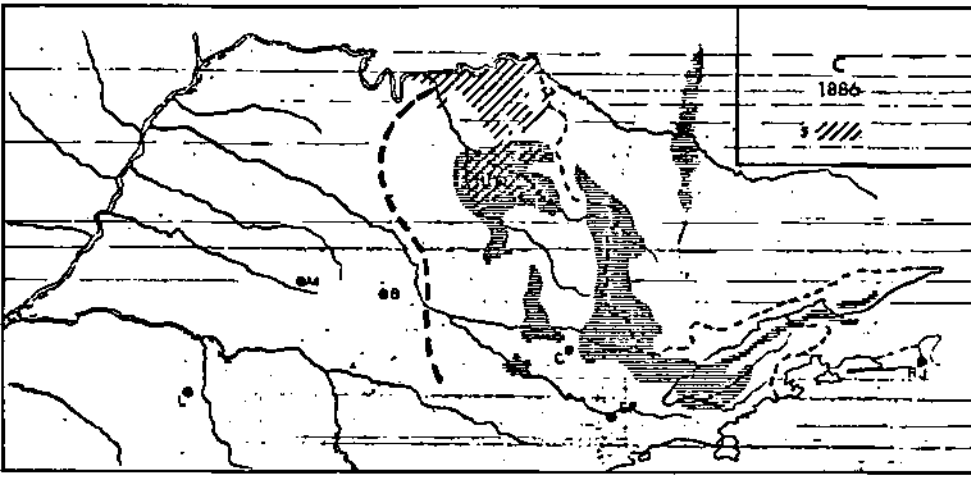
7 — ANEXOS

- Anexo 1 — corresponde ao encarte, “A marcha do povoamento” (frentes pioneiras e devastação das matas).
- Anexo 2 — corresponde ao encarte, “Perfil geocológico n.º 1”.
- Anexo 3 — corresponde ao encarte, “Perfil geocológico n.º 2”.
- Anexo 4 — corresponde ao encarte, “Perfil geocológico n.º 3”.
- Anexo 5 — corresponde ao encarte, “Ritmo de variação dos elementos climáticos em Presidente Prudente” período: 1946 a 1945.

Povoamento e Desmatamento

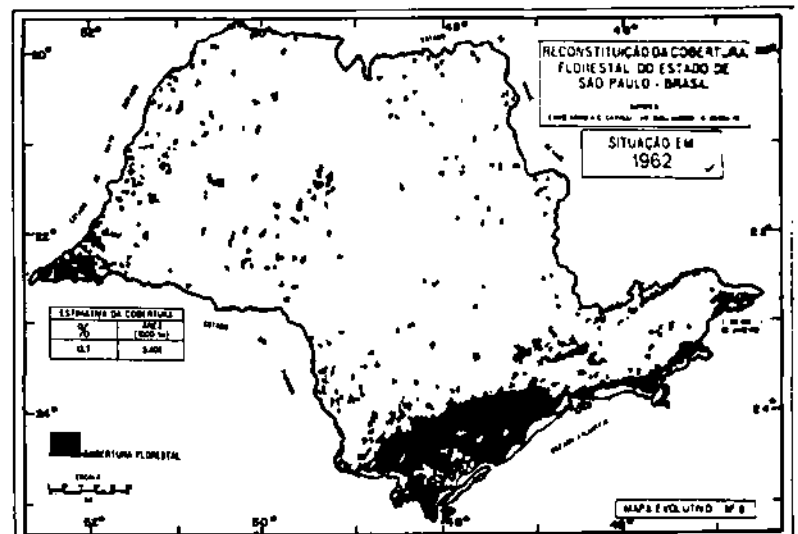
(Seg. ARI FRANÇA)

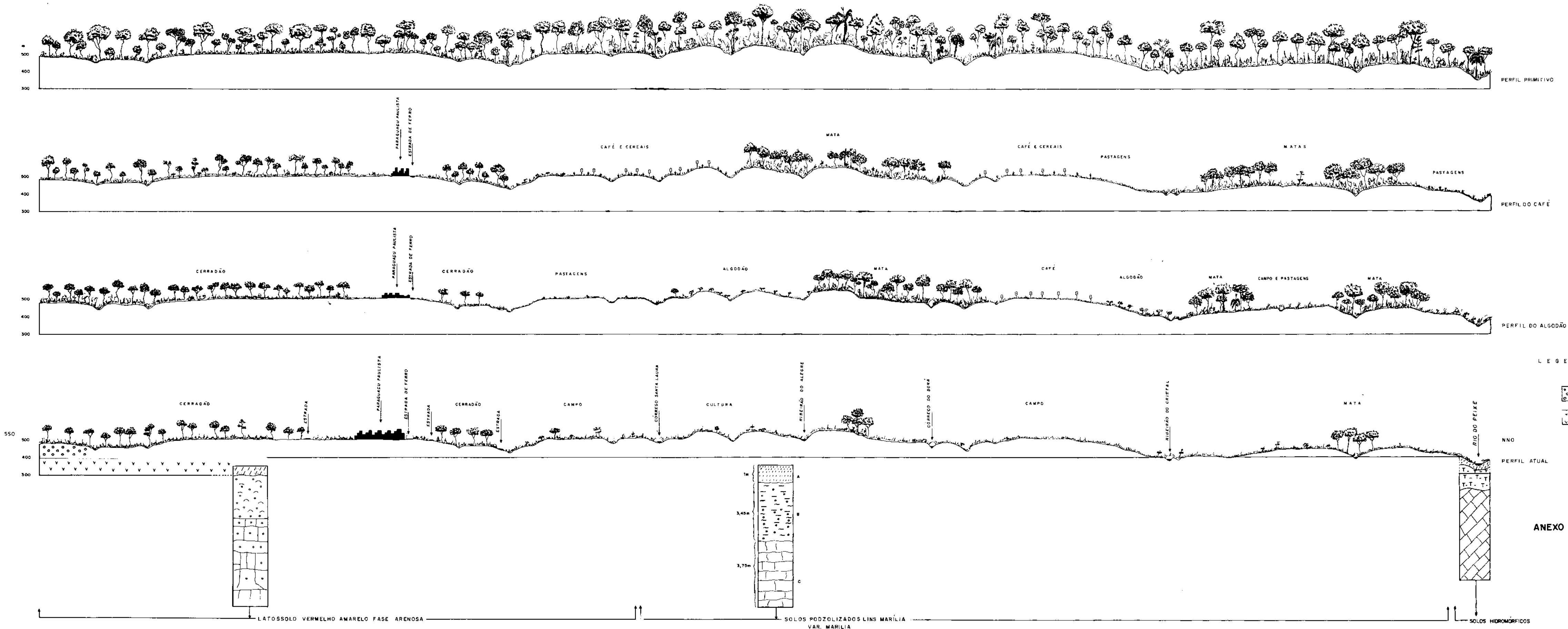
(Seg. M. A. MORAES VICTOR)

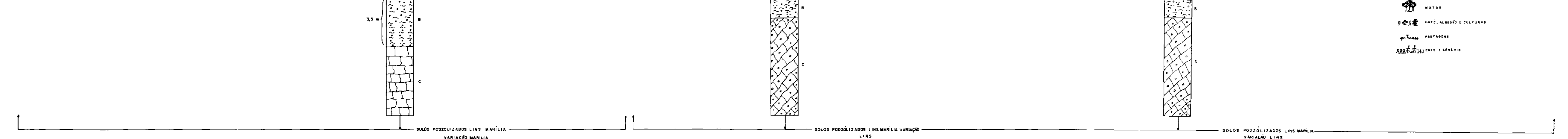
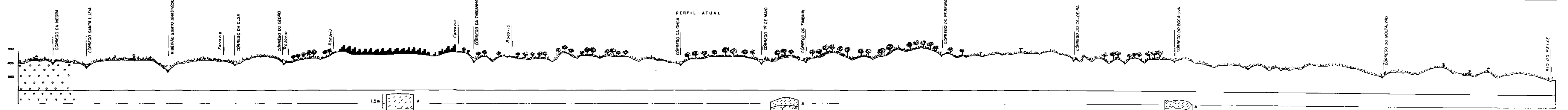
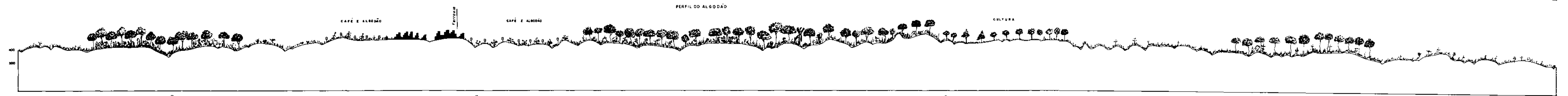
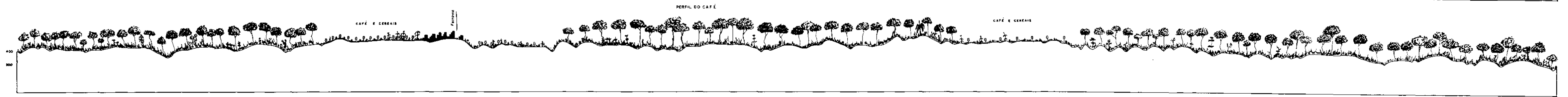
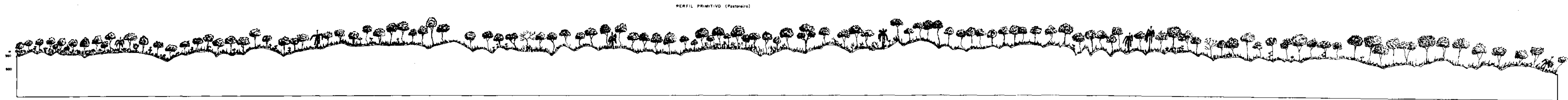


ANEXO 1 - A MARCHA DO POVOAMENTO

(Frentes pioneiras e devastação das matas)







- MATAS
- CAFÉ, ALGODÃO E CULTURAS
- PASTAGENS
- CAFÉ E CEREJAS

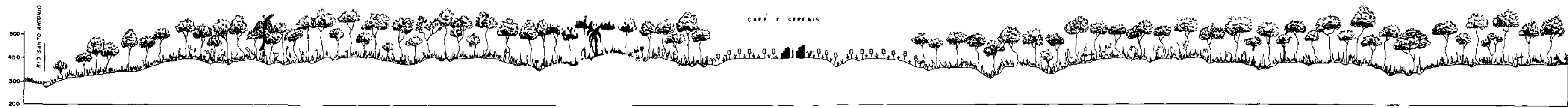
ANEXO 3 - PERFIL GEOECOLÓGICO Nº 2

- ARENITO BAUBU
- BASALTO

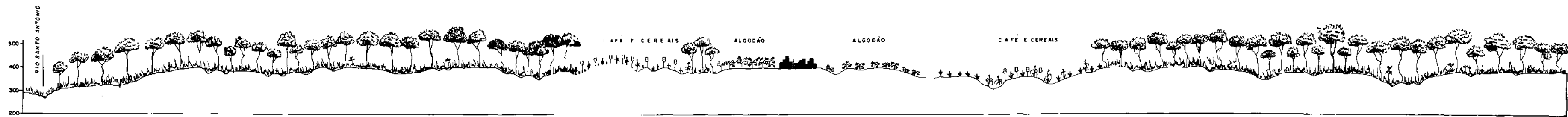
ESCALA HORIZONTAL 1:50000
ESCALA VERTICAL 1:100



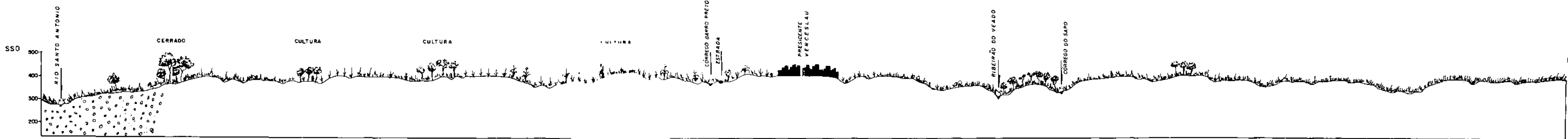
PERFIL PRIMITIVO (Pastoreiro)



PERFIL DO CAFÉ



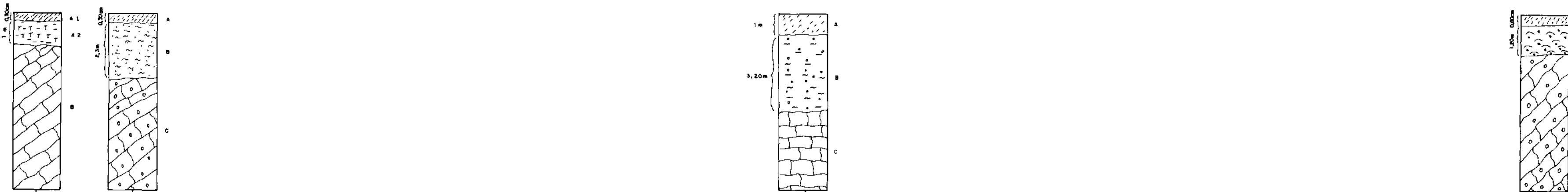
PERFIL DO ALGODÃO



PERFIL ATUAL

LEGENDA

- CAFÉ E CEREAIS
- ALGODÃO
- CULTURAS
- FLORESTAS
- CERRADO
- FORMAÇÃO BAURU



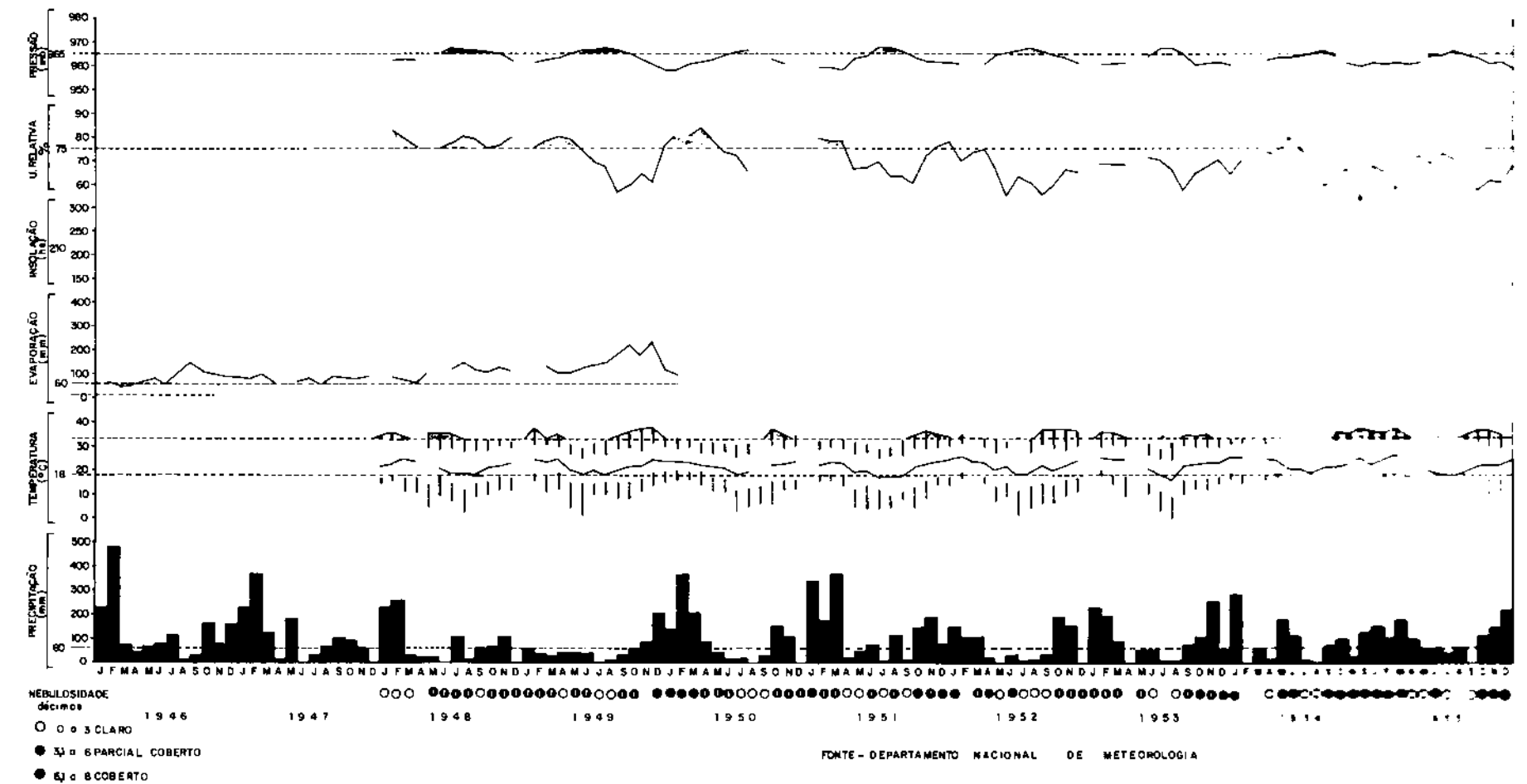
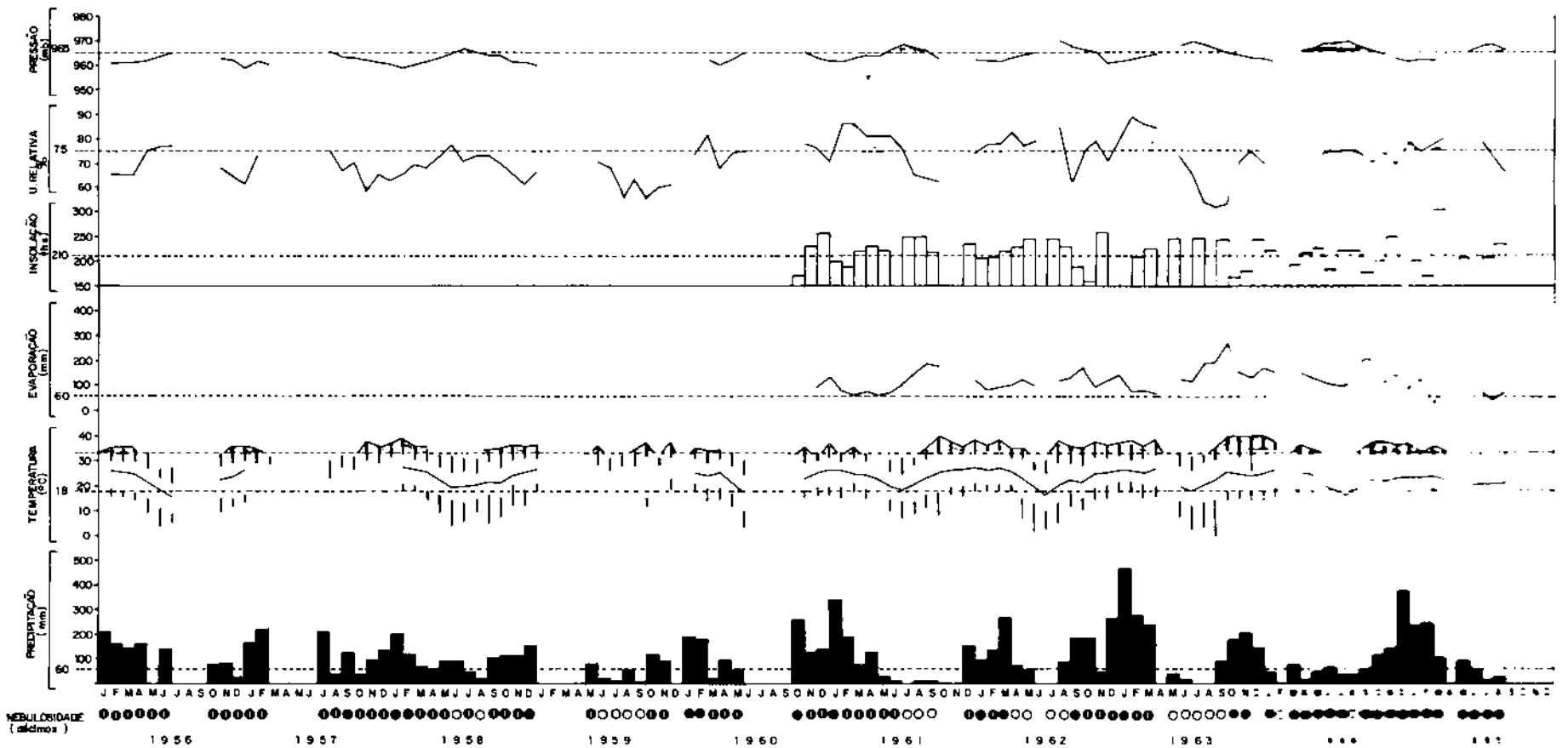
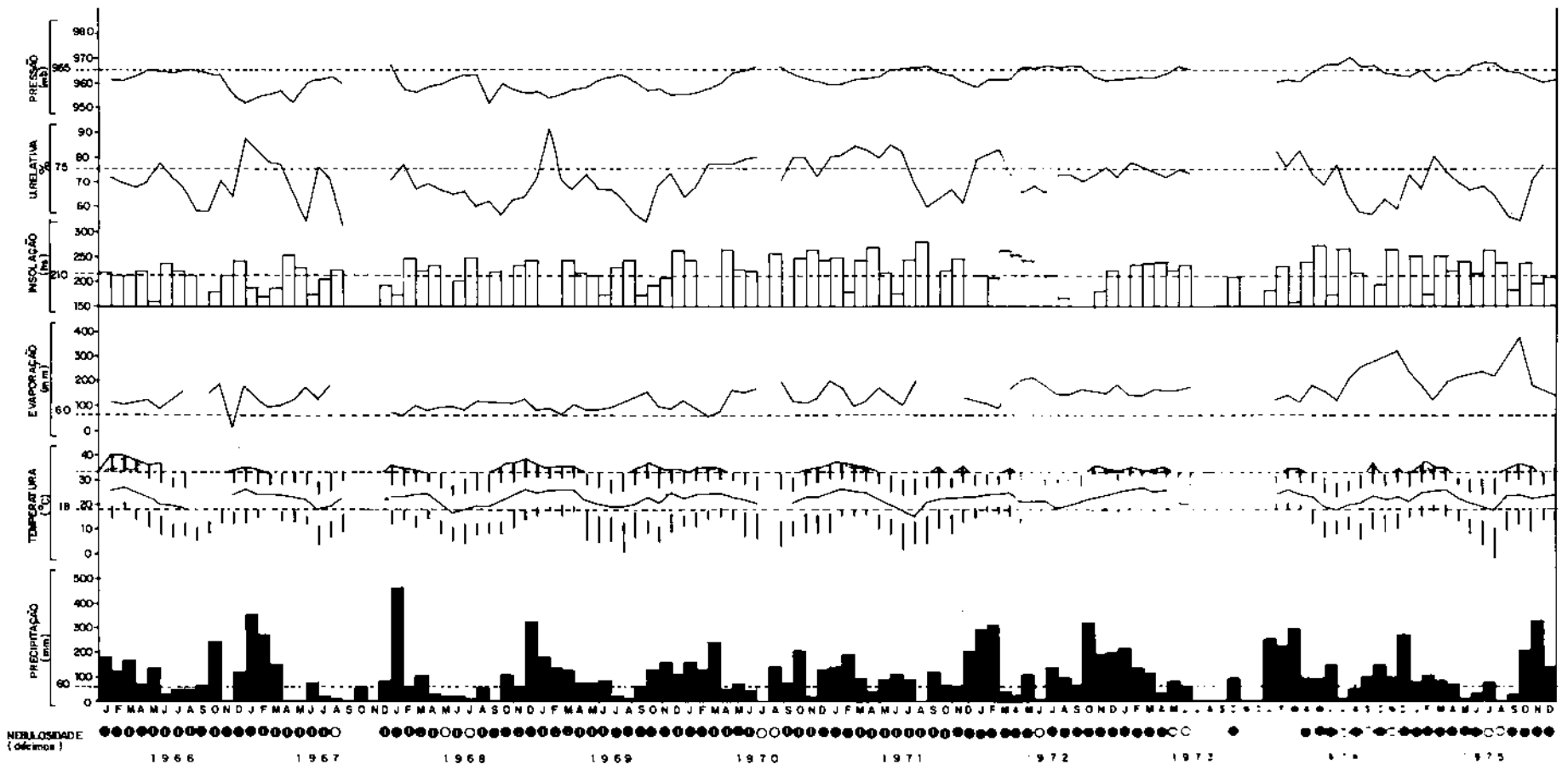
Solos Hidromórficos Latossolo Vermelho Fase Arenosa Solos Podzólicos Lins Marília var. Marília Solos Podzólicos Lins Marília Variação Lins

ANEXO 4—PERFIL GEOECOLÓGICO Nº 3

ESCALA HORIZONTAL 1:50.000
 ESCALA VERTICAL 1:100

ANEXO 5 - RÍTMO DE VARIAÇÃO DOS ELEMENTOS CLIMÁTICOS EM PRESIDENTE PRUDENTE

PERÍODO: 1946 a 1975



RESUMO

O trabalho analisa a ocupação humana da Alta Sorocabana, área do Estado de São Paulo compreendida entre o rio do Peixe e Paranapanema e as conseqüentes alterações ambientais, sobretudo o desmatamento e construção de cidades. Chegou-se a construção de um "modelo teórico" de cidade e a um "perfil geocológico típico da região". Quanto ao ambiente, foi aplicado um teste sobre as alterações climáticas a nível regional, através de um "modelo matemático", onde foram avaliadas as modificações das temperaturas e precipitação. O mesmo foi executado a nível local da Cidade mais expressiva da região (Presidente Prudente), onde foi detectada a "Ilha de Calor Urbano".