

**DIAGNÓSTICO FÍSICO-AMBIENTAL  
DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL**

**VOLUME 1**

**CONVÊNIO**

**INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E  
FLORESTAS - ITCF**

**CURITIBA**

**MAIO 1991**

I59L Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - Fundação Edison Vieira  
Diagnóstico físico-ambiental da Serra do Mar - área sul / Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social - Fundação Edison Vieira. Curitiba : IPARDES, 1991.

2v.

Convênio ITCF, IPARDES.

1.Meio ambiente. 2.Geografia física. 3.Situação social. 4.Situação econômica. 5.Serra do Mar. I.Título.

CDU 504(816.22)

**SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL**

**CARLOS ARTUR KRÜGER PASSOS - Secretário**

**FERDINANDO SCHAUENBURG - Diretor Geral**

**IPARDES-FUNDAÇÃO EDISON VIEIRA**

**MARIANO DE MATOS MACEDO - Diretor-Presidente**

**UBIRATAN ULISSES T. BARCELLOS - Secretário Geral**

**MARIA INÊS CERVENKA DE FREITAS - Coordenadora de Pesquisa**

**JOSÉ MORAES NETO - Coordenador do Centro Estadual de Estatística**

**EQUIPE TÉCNICA**

**Cecília Schichta Giusti (geógrafa) - coordenadora, Alceu Henrique Bornancim (geólogo), Ana Cláudia Müller (bióloga), João Jorge de Andrade (geólogo) Lucrecia Zaninelli (desenhista industrial), Maria José Rossetti (socióloga), Renate Winz (geógrafa)**

**APOIO TÉCNICO OPERACIONAL**

**Luiza Pilati Lourenço (normalização bibliográfica), Maria Cristina Ferreira (editoração), Marise Manoel (revisão), Norma Consuelo dos Santos (processamento de texto), Stella Maris Gazziero de Araújo (desenho), Edson Luiz Rigoni (reprodução)**

## SUMÁRIO

## VOLUME 1

LISTA DE TABELAS.....	5
LISTA DE QUADROS.....	6
LISTA DE FIGURAS.....	6
LISTA DE GRÁFICOS.....	6
APRESENTAÇÃO.....	7
1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL.....	9
1.1 CLIMA.....	9
1.1.1 Classificação Climática.....	12
1.1.2 Pressão Atmosférica e Ventos.....	13
1.1.3 Temperatura.....	15
1.1.4 Precipitação.....	17
1.1.5 Balanço Hídrico.....	22
1.2 GEOLOGIA.....	25
1.2.1 Complexo Gnáissico Migmático Costeiro.....	25
1.2.2 Suíte Gnáissica Morro Alto.....	27
1.2.3 Formação Rio das Cobras.....	28
1.2.4 Suíte Granítica Foliada.....	29
1.2.5 Migmatitos e Granitos de Anatexia Brasileiros.....	31
1.2.6 Granitos Subalcalinos e Alcalinos.....	31
1.2.7 Formação Guaratubinha.....	33
1.2.8 Diques de Diabásio.....	34
1.2.9 Formações Superficiais do Quaternário.....	35
1.2.10 Considerações Geotécnicas.....	36
1.3 GEOMORFOLOGIA.....	36
1.4 REDE DE DRENAGEM.....	42
1.4.1 Características Hidrográficas.....	44

1.4.2	Características das Bacias de Drenagem.....	45
1.5	USO DO SOLO.....	48
1.5.1	Principais Atividades.....	50
1.6	MINERAÇÃO.....	54
1.6.1	Potencial Mineral.....	55
1.6.2	Pesquisa Mineral.....	57
1.6.3	Lavra e Extração Mineral.....	60
1.6.4	Legislação Existente.....	64
1.6.5	Recomendações.....	65
1.7	FAUNA.....	67
1.7.1	Avifauna.....	69
1.7.2	Mastofauna.....	70
1.7.3	Listagem de Espécies de Aves.....	70
1.7.4	Listagem de Espécies de Mamíferos.....	81
2	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA.....	87
2.1	CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS.....	88
2.2	CARACTERÍSTICAS SOCIAIS.....	94
2.3	RECOMENDAÇÕES.....	97
	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	100
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101

**VOLUME 2 - CARTAS TEMÁTICAS**

- 1 TEMPERATURA MÉDIA ANUAL
- 2 GEOLOGIA
- 3 GEOMORFOLOGIA
- 4 DECLIVIDADES
- 5 HIDROLOGIA
- 6 USO DO SOLO
- 7 MINERAÇÃO

## LISTA DE TABELAS

1	Velocidade média mensal e anual dos ventos para a estação de Morretes - 1979-85.....	15
2	Temperaturas compensadas estimadas para o ano.....	16
3	Total de chuva anual e número de dias com chuva, segundo postos da Serra do Mar - 1976-89.....	22
4	Estimativas de área plantada das principais culturas temporárias e participação sobre a área do município, em Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá - 1988-89.....	54
5	Estimativas de área plantada das principais culturas permanentes e participação sobre a área do município, em Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá - 1988-89.....	54
6	Estimativas de área dos principais produtos oleícolas, em Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá - 1986-89.....	57
7	Estimativas de áreas com reflorestamento, segundo alguns municípios da Serra do Mar - Área Sul - 1988.....	58
8	Áreas requeridas para pesquisa mineral até 1990, por municípios da Serra do Mar - Área Sul.....	62
9	Áreas requeridas para pesquisa mineral até 1990, na Serra do Mar - Área Sul.....	62
10	Áreas liberadas para lavra até 1990, nos municípios da Serra do Mar - Área Sul.....	65
11	Variação do número e da área total dos estabelecimentos, segundo municípios - 1970-85 - 1975-80 - 1980-85.....	93
12	Participação dos grupos de área total e do número de estabelecimentos, em Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá - 1970-1975-1980-1985.....	94
13	Participação dos produtores no total de estabelecimentos e área, segundo sua condição, em Guaratuba, Matinhos, Morretes e Paranaguá - 1970-1975-1980-1985....	94

### LISTA DE QUADROS

1	Coluna estratigráfica da Serra do Mar - Área Sul.....	30
2	Impactos geotécnicos na Serra do Mar.....	40
3	Principais rios da Serra do Mar - Área Sul.....	49

### LISTA DE FIGURAS

1	Centros de ação que controlam as condições metereológicas do sudeste e sul do Brasil.....	9
2	Massas de ar na América do Sul.....	11
3	Perfis topográficos da Serra do Mar - Área Sul.....	42
4	Perfis longitudinais dos principais rios da Serra do Mar - Área Sul.....	47

### LISTA DE GRÁFICOS

1	Estimativa das temperaturas médias compensadas e temperaturas médias mensais, na estação Morretes - 1962-75.....	18
2	Estimativa das temperaturas médias compensadas e temperaturas médias mensais, no posto Piraquara - 1971-84.....	18
3	Alturas pluviométricas anuais e mensais no posto Piraquara - 1966-85.....	19
4	Alturas pluviométricas anuais e mensais no posto Morretes - 1966-85.....	20
5	Alturas pluviométricas anuais e mensais no posto Pilão de Pedra - 1975-85.....	21
6	Balanço hídrico observado em Piraquara - 1983-1984- 1985.....	23
7	Balanço hídrico observado em Morretes - 1983-1984- 1985.....	26

## APRESENTAÇÃO

Apresentando características distintas em relação às demais regiões do Estado do Paraná, no que se refere a relevo, clima, fauna e, principalmente, à dinâmica da paisagem, a Serra do Mar comporta uma das únicas reservas florestais remanescentes da Mata Pluvial Atlântica do Brasil.

O relevo íngreme, aliado às altas precipitações, originou uma paisagem instável. Tal instabilidade, dependendo do tipo de intervenção, principalmente as que comprometem a cobertura vegetal, pode desencadear acelerados e irreversíveis processos de degradação, com efeitos catastróficos não só para a Serra do Mar, mas também para as regiões conexas localizadas a jusante e interligadas dinamicamente.

Em função disso, a Serra do Mar tem sido objeto de estudos e preocupações por parte dos governos estadual e federal, visando à sua preservação e adequada ocupação.

Nesse sentido, o IPARDES vem desenvolvendo, nos últimos anos, alguns trabalhos de planejamento ambiental para a região, destacando-se os seguintes:

- a) Tombamento da Serra do Mar - trabalho elaborado em 1986, publicado e sancionado em 05.06.1986, em convênio com o Conselho Estadual de Defesa do Ambiente (CEDA);
- b) Zoneamento para a Região do Litoral Paranaense - aprovado integralmente pelo Conselho do Litoral, em junho de 1988, sancionado por decreto estadual e publicado em julho de 1989. Convênio com a Secretaria de Estado do Planejamento e Coordenação Geral (SEPL);
- c) Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba - concluído em

fevereiro de 1990, em convênio com o Instituto Brasileiro de Meio Ambiente (IBAMA).

Merece destaque também o estudo elaborado pelo Instituto de Terras, Cartografia e Florestas (ITCF) denominado **Área Especial de Interesse Turístico do Marumbi**, aprovado em 14.09.1987 pelo Conselho Estadual de Defesa do Ambiente (CEDA), Conselho de Desenvolvimento Territorial do Litoral Paranaense (CDTLP) e Conselho do Patrimônio Histórico e Artístico do Marumbi. Precedido de um diagnóstico geral da área, este estudo estabelece normas e critérios que visam a uma compatibilização entre o uso e ocupação e as características naturais da área.

A área sul da Serra do Mar, objeto do presente estudo, compreende uma região que carece de levantamentos detalhados. Pelo fato de sofrer grande pressão de ocupação, certamente um estudo sobre sua situação físico-ambiental contribuirá para a continuidade dos trabalhos de ordenamento territorial da Serra do Mar e Litoral Paranaense.

O presente estudo compreende um levantamento da região e sua caracterização sócio-econômica, bem como apresenta um conjunto de sete cartas, elaboradas na escala 1:100.000, que compõe o Volume 2 deste relatório.

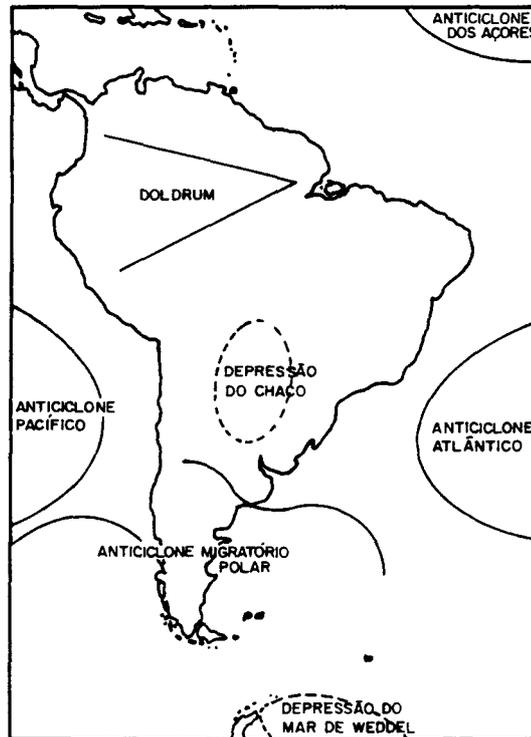
## 1 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

### 1.1 CLIMA

Na costa sul do Brasil, a acentuada amplitude topográfica, a orientação do relevo e a proximidade do oceano condicionam substancialmente o clima. As principais influências ocorrem na temperatura, na redução da amplitude térmica diária e anual, no aumento da umidade relativa do ar e na quantidade de chuva.

Os centros de ação atmosférica que atuam no Brasil Meridional são os anticiclones subtropicais do Atlântico e do Pacífico, o anticiclone Migratório Polar e o centro de baixa pressão, denominado Depressão do Chaco (figura 1).

FIGURA 1- CENTROS DE AÇÃO QUE CONTROLAM AS CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS DO SUDESTE E SUL DO BRASIL



FONTE: BIGARELLA, J.J. *A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná*. Curitiba: ADEA: SEPL, 1978

O anticiclone do Pacífico é de pouca interferência para a região sul-brasileira. Apenas ocasionalmente, no inverno, devido à sua posição mais meridional, próxima ao centro Migratório Polar, acentua-se a frontogênese na Frente Polar Pacífica. Esse fenômeno aumenta o acúmulo de ar frio no setor Atlântico, reforçando a Frente Polar Atlântica.

A área sul da Serra do Mar, no Paraná, é controlada, na maior parte do ano, pelo anticiclone do Atlântico Sul, que se caracteriza por ar subsidente, divergente e límpido. Nele se originam os ventos alísios de SE-E e de NE-NW, que incidem sobre o litoral brasileiro.

O anticiclone Migratório Polar desenvolve-se em latitudes subpolares pelo acúmulo de ar oriundo dos turbilhões polares sobre os oceanos. Bifurca-se em duas frentes: Polar Atlântica e Polar Pacífica, o que ocorre principalmente pela presença dos Andes, barreira orográfica que se estende no sentido norte-sul.

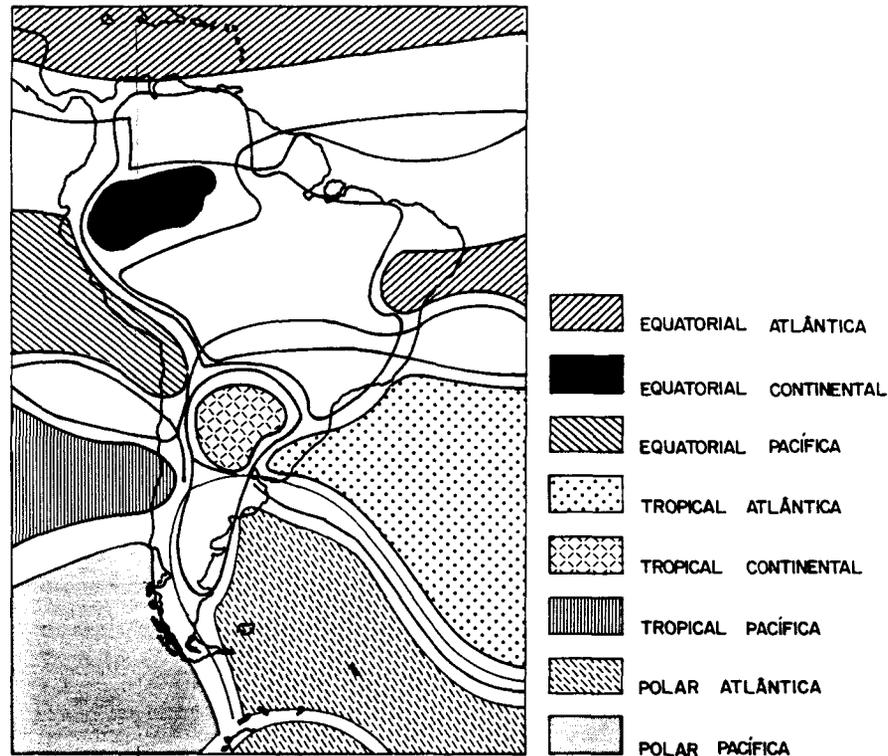
A Depressão do Chaco constitui o mais notável dos centros negativos da América do Sul, sendo comumente interpretado como um centro de origem térmica por se definir especialmente no verão. Está ligado à dinâmica ondulatória da Frente Polar Atlântica e tem fundamental importância na atração dos sistemas intertropicais para o sul.

Na costa sul brasileira, várias massas exercem, de alguma maneira, influência nas condições de tempo, dentre as quais destacam-se: Tropical Atlântica, Tropical Continental, Equatorial Continental, Polar Pacífica e Polar Atlântica (figura 2).

A massa Tropical Atlântica individualiza-se no centro do anticiclone do Atlântico Sul. Em sua origem, é quente e úmida, com tendência à estabilidade pela subsidência superior das células de altas pressões. Dá origem aos chamados alísios de retorno, que sopram de NE para SW. Tem grande capacidade de penetração no inte-

rior do continente e possui uma inversão térmica que oscila em altitude: no inverno mais alta e no verão mais baixa.

FIGURA 2 - MASSAS DE AR NA AMÉRICA DO SUL



FONTE: FORSDYKE, A.G. *Previsão do tempo e clima*.  
São Paulo: Melhoramentos, 1978

A massa Tropical Continental é mais restrita ao verão, quando a Depressão do Chaco, dinamizada pela Frente Polar Atlântica, se superpõe a uma bolsa de ar frio. Assim, o ar quente e seco da planície central do continente, dotado de subsidência superior pela importação de ar frio, torna-se dotado de movimento divergente. Forma-se a leste dos Andes e ao sul do Trópico de Capricórnio, numa região estreita, quente e árida.

A massa Equatorial Continental se forma na planície amazônica e no interior quente do continente, ao norte do Trópico, atingindo às vezes as serras costeiras do Brasil. É uma massa quente, de elevada umidade específica. O encontro dessa massa com a Tropical Continental nas áreas de movimentos ciclônicos da Baixa Térmica produz violenta ascensão da massa equatorial sobre a tropical, com subse-

quente desenvolvimento de abundantes nuvens convectivas e fortes aguaceiros.

As massas polares, geralmente marítimas e frias, originam-se sobre a corrente marítima Antártica, nos oceanos Atlântico e Pacífico.

Em geral, principalmente no verão, a massa Polar Pacífica penetra no continente mais ao sul, apresentando correntes de SW que podem seguir dois rumos: num deles, sobre as planícies patagônicas e dos pampas, não sofre grandes modificações; no outro, mais a leste, sobre as águas frias da corrente das Malvinas, as massas tornam-se instáveis, com aumento de temperatura e umidade.

A massa Polar Atlântica, com temperatura relativamente baixa, é acompanhada de um anticiclone frio que se dirige para o anticiclone Subtropical Atlântico, reativando-o com freqüência, dirigindo-se para a costa montanhosa do Brasil, chegando no inverno até os 10° latitude sul e, no verão, até os 20°. Devido a aumentos de temperatura e umidade adquiridos sobre a corrente quente do Brasil, as massas tornam-se acentuadamente mais instáveis quanto maior for o percurso sobre o mar. No inverno, o anticiclone frio que acompanha a massa Polar Atlântica suaviza a instabilidade. No verão, essa massa possui espessura vertical reduzida, o que a impede, freqüentemente, de transpor as serras costeiras.

#### 1.1.1 Classificação Climática

Segundo a classificação de KOEPPEN, a região da Serra do Mar - Área Sul possui dois tipos climáticos:

- a) Cfa: subtropical úmido mesotérmico, com verão quente. O mês mais frio apresenta temperatura média inferior a 18°C, porém superior a -3°C, e o mais quente, temperatura média superior a 22°C. Está sujeito a geadas pouco freqüentes,

com precipitações regulares todos os meses e não apresenta estação seca definida;

- b) Cfb: subtropical úmido mesotérmico, com verão fresco. O mês mais frio apresenta temperatura média inferior a 18°C e o mais quente, temperatura média inferior a 22°C. Está sujeito a precipitações regulares todos os meses, a geadas severas e não apresenta estação seca.

Nessa região, o tipo Cfa abrange a altitude de 0 a 700 metros e o Cfb, de 700 a 1.665 metros, ponto máximo situado na Serra do Papanduva.

É importante salientar que o principal elemento regionalizador do litoral paranaense e Serra do Mar é a temperatura. Um outro elemento também importante na regionalização desse território são as geadas.

Até aproximadamente 600 metros de altitude, segundo produtores e técnicos, praticamente não ocorrem geadas, e, quando se formam, não trazem grandes prejuízos às plantações. Acima de 700 metros, devido ao fato de as geadas ocorrerem com maior frequência e intensidade, algumas espécies vegetais começam a desaparecer, como, por exemplo, o palmito (*Euterpe edulis*).

### 1.1.2 Pressão Atmosférica e Ventos

Na região da Serra do Mar - Área Sul, a pressão atmosférica e os ventos sofrem influência tanto da circulação geral das massas de ar, quanto de fatores locais, como o aquecimento diferenciado entre a terra e a água.

Em janeiro, a região equatorial de pressão baixa das massas de ar tropical localiza-se sobre o Estado do Paraná, como consequência do afastamento do sol do Trópico de Capricórnio, rumo ao Equador. Nessa época do ano, as isóbares cruzam a área do Estado rumo

SW-NE, diminuindo a pressão atmosférica do litoral para o interior do continente. Esse fenômeno corresponde, por um lado, ao fato de que, durante o dia, o interior do Paraná é mais aquecido do que a orla marítima, ocasionando uma baixa da pressão.

Em março, a aproximação das massas subtropicais de pressão alta do anticiclone do Atlântico Sul já é bem pronunciada, através de ventos predominantes dos quadrantes sul e sudeste. Simultaneamente, dá-se a entrada de massas de ar frio descendente, provenientes do sul. Com a migração do sol em direção sul, a média da pressão atmosférica baixa de mês a mês, atingindo seu ponto mínimo em janeiro.

Nos meses de inverno, predominam os ventos do quadrante sul (S e SE), provenientes do anticiclone do Atlântico Sul e da Frente Polar.

A Serra do Mar constitui uma barreira natural para o alísio regular proveniente de SE. A umidade dos ventos do mar se condensa na vertente da serra, formando a neblina alta ou camada de estratos, entre 1.000 e 1.200 metros de altitude.

Durante o verão, com a infiltração dos ventos tropicais-marítimos, predominam os ventos do quadrante norte (N e NW). Verificam-se ainda ventos imperiódicos vindos do anticiclone do Atlântico Sul e, parcialmente, o vento alísio de Sudeste.

Quanto à velocidade dos ventos, segundo medições feitas na Estação de Morretes, verifica-se uma média anual de 5 km/h, o que os classifica como aragem. Os limites máximos e a média de velocidade dos ventos não apresentam flutuações significativas, tanto mensais como anuais. Os valores máximos mensais não ultrapassam 6,14 km/h. No verão, a velocidade dos ventos aumenta e, no outono, se reduz. A partir do início do inverno até o verão, há uma tendência de aumento de intensidade, embora pouco expressiva (tabela 1).

TABELA 1 - VELOCIDADE MÉDIA MENSAL E ANUAL DOS VENTOS PARA A ESTAÇÃO DE MORRETES - 1979-85  
(Em km/h)

VELOCIDADE	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
Limite Inferior	5,4	4,7	4,3	4,0	4,0	4,3	4,3	4,3	5,4	5,8	5,8	5,4	
Média	5,8	5,0	4,3	4,3	4,3	4,7	4,7	4,7	5,4	5,8	5,8	5,8	5,0
Limite Superior	5,8	5,0	4,7	4,7	4,7	5,0	5,0	5,0	5,8	6,1	6,1	5,8	

FONTE: IAPAR

Já, os picos máximos mensais de ventos registrados na Estação de Morretes, no período 1979-85, são superiores a 36 km/h. O valor máximo registrado se refere a janeiro de 1979, atingindo 198 km/h, velocidade que causa grandes danos, como derrubada de postes, árvores, casas etc.

### 1.1.3 Temperatura

Embora a temperatura constitua um elemento essencial nos estudos climáticos, os postos de medição ainda são escassos na área. Isso dificulta uma avaliação local adequada, principalmente quando as áreas apresentam significativas amplitudes altimétricas. Para contornar essa dificuldade, adotou-se o método de PINTO e ALFONSI (1974) na elaboração do mapa de isotermas, em que a variação da temperatura se dá basicamente em função da altitude e latitude (tabela 2).

Na região da Serra do Mar, de acordo com as estimativas de temperatura, a altitude ocasiona uma variação de temperatura entre o ponto mais baixo (40 metros) e o mais elevado (1.680 metros) de 7,7°C.

Nas áreas do sopé da serra, as temperaturas médias estimadas ficam em torno de 20,8°C a 21,3°C. Nas partes mais elevadas, as temperaturas médias chegam a 13,1°C. As temperaturas médias máximas variam entre 28,3°C a 28,8°C, sendo mais elevadas nas latitudes mais baixas. Nas partes mais elevadas, essas temperaturas caem para 18,6°C.

TABELA 2 - TEMPERATURAS COMPENSADAS ESTIMADAS PARA O ANO

ALTITUDE	MÉDIA				MÉDIA DAS MÁXIMAS				MÉDIA DAS MÍNIMAS			
	25°15'	25°30'	25°45'	26°00'	25°15'	25°30'	25°45'	26°00'	25°15'	25°30'	25°45'	26°00'
0	21,5	21,3	21,0	20,8	29,1	28,8	28,6	28,3	15,5	15,2	15,0	14,8
40	21,3	21,1	20,8	20,6	28,9	28,6	28,3	28,1	15,3	15,1	14,8	14,6
80	21,1	20,9	20,7	20,4	28,6	28,4	28,1	27,9	15,2	14,9	14,7	14,5
120	20,9	20,7	20,5	20,2	28,4	28,1	27,9	27,6	15,0	14,8	14,5	14,3
160	20,8	20,5	20,3	20,0	28,1	27,9	27,6	27,4	14,9	14,6	14,4	14,2
200	20,6	20,3	20,1	19,9	27,9	27,7	27,4	27,1	14,7	14,5	14,2	14,0
240	20,4	20,1	19,9	19,7	27,7	27,4	27,2	26,9	14,6	14,3	14,1	13,9
280	20,2	20,0	19,7	19,5	27,4	27,2	26,9	26,7	14,4	14,2	14,0	13,7
320	20,0	19,8	19,5	19,3	27,2	26,9	26,7	26,4	14,3	14,0	13,8	13,6
360	19,8	19,6	19,3	19,1	27,0	26,7	26,5	26,2	14,1	13,9	13,7	13,4
400	19,6	19,4	19,2	18,9	26,7	26,5	26,2	26,0	14,0	13,7	13,5	13,3
440	19,4	19,2	19,0	18,7	26,5	26,2	26,0	25,7	13,8	13,6	13,4	13,1
480	19,3	19,0	18,8	18,5	26,3	26,0	25,7	25,5	13,7	13,4	13,2	13,0
520	19,1	18,8	18,6	18,4	26,0	25,8	25,5	25,3	13,5	13,3	13,1	12,8
560	18,9	18,6	18,4	18,2	25,8	25,5	25,3	25,0	13,4	13,2	12,9	12,7
600	18,7	18,5	18,2	18,0	25,6	25,3	25,0	24,8	13,2	13,0	12,8	12,5
640	18,5	18,3	18,0	17,8	25,3	25,1	24,8	24,5	13,1	12,9	12,6	12,4
680	18,3	18,1	17,8	17,6	25,1	24,8	24,6	24,3	12,9	12,7	12,5	12,2
720	18,1	17,9	17,7	17,4	24,8	24,6	24,3	24,1	12,8	12,6	12,3	12,1
760	17,9	17,7	17,5	17,2	24,6	24,4	24,1	23,8	12,7	12,4	12,2	11,9
800	17,8	17,5	17,3	17,0	24,4	24,1	23,9	23,6	12,5	12,3	12,0	11,8
840	17,6	17,3	17,1	16,8	24,1	23,9	23,6	23,4	12,4	12,1	11,9	11,6
880	17,4	17,1	16,9	16,7	23,9	23,6	23,4	23,1	12,2	12,0	11,7	11,5
920	17,2	16,9	16,7	16,5	23,7	23,4	23,2	22,9	12,1	11,8	11,6	11,3
960	17,0	16,8	16,5	16,3	23,4	23,2	22,9	22,7	11,9	11,7	11,4	11,2
1.000	16,8	16,6	16,3	16,1	23,2	22,9	22,7	22,4	11,8	11,5	11,3	11,1
1.040	16,6	16,4	16,1	15,9	23,0	22,7	22,4	22,2	11,6	11,4	11,1	10,9
1.080	16,4	16,2	16,0	15,7	22,7	22,5	22,2	22,0	11,5	11,2	11,0	10,8
1.120	16,2	16,0	15,8	15,5	22,5	22,2	22,0	21,7	11,3	11,1	10,8	10,6
1.160	16,1	15,8	15,6	15,3	22,2	22,0	21,7	21,5	11,2	10,9	10,7	10,5
1.200	15,9	15,6	15,4	15,2	22,0	21,8	21,5	21,2	11,0	10,8	10,5	10,3
1.240	15,7	15,4	15,2	15,0	21,8	21,5	21,3	21,0	10,9	10,6	10,4	10,2
1.280	15,5	15,3	15,0	14,8	21,5	21,3	21,0	20,8	10,7	10,5	10,3	10,0
1.320	15,3	15,1	14,8	14,6	21,3	21,0	20,8	20,5	10,6	10,3	10,1	98,7
1.360	15,1	14,9	14,6	14,4	21,1	20,8	20,6	20,3	10,4	10,2	99,6	97,2
1.400	14,9	14,7	14,5	14,2	20,8	20,6	20,3	20,1	10,3	10,0	98,1	95,7
1.440	14,7	14,5	14,3	14,0	20,6	20,3	20,1	19,8	10,1	99,0	96,6	94,2
1.480	14,6	14,3	14,1	13,8	20,4	20,1	19,8	19,6	99,9	97,5	95,1	92,8
1.520	14,4	14,1	13,9	13,7	20,1	19,9	19,6	19,4	98,4	96,0	93,6	91,3
1.560	14,2	13,9	13,7	13,5	19,9	19,6	19,4	19,1	96,9	94,5	92,2	89,8
1.600	14,0	13,8	13,5	13,3	19,7	19,4	19,1	18,9	95,4	93,1	90,7	88,3
1.640	13,8	13,6	13,3	13,1	19,4	19,2	18,9	18,6	93,9	91,6	89,2	86,8
1.680	13,6	13,4	13,1	12,9	19,2	18,9	18,7	18,4	92,5	90,1	87,7	85,4

FONTE: SUREHNA

As temperaturas médias mínimas nas porções baixas da Serra variam em torno de 14,8°C a 15,2°C, enquanto nas partes mais elevadas, são de 8,6°C. Segundo dados da Estação de Morretes, a amplitude da temperatura média anual chega a 9,9°, com temperatura máxima de 26°C em janeiro e, mínima, de 16,1°C, em julho (gráfico 1).

Para o Posto Piraquara, a amplitude da temperatura média anual chega a 7,9°C, com temperatura máxima de 20,4°C em janeiro e temperatura mínima de 15,5°C nos meses de junho e julho (gráfico 2).

Esses dados mostram que as variações de temperatura na área são significativas, tanto espacial como temporalmente, constituindo um forte fator regionalizador da flora, fauna e das atividades antrópicas.

#### 1.1.4 Precipitação

Geralmente, os rios que cortam a Serra do Mar apresentam vales profundos que constituem os principais corredores das massas de ar levadas pelo alísio SE, que penetram do Oceano Atlântico. As massas de ar, ao se afunilarem nesses vales, tendem a ascender. Dessa forma, a Serra do Mar no Paraná está sob influência freqüente de chuvas orográficas ou de ascensão.

As precipitações de invasão ciclônica motivadas pelas correntes das massas de ar tropical-atlântico, provenientes do norte, possuem, muitas vezes, 500 km de largura e extensão superior a esse valor, podendo as precipitações durarem várias horas, ou até mesmo dias.

Ocorrem também na área as chuvas de convecção, resultantes da evaporação dos estômatos das folhas. São precipitações fortes e passageiras.

No Estado do Paraná, é a Serra do Mar que registra a maior porcentagem de precipitações. A quantidade de dias com chuva por ano é superior a 100 (gráficos 3 a 5).

GRÁFICO 1 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS COMPENSADAS E TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS, NA ESTAÇÃO MORRETES - 1962-75

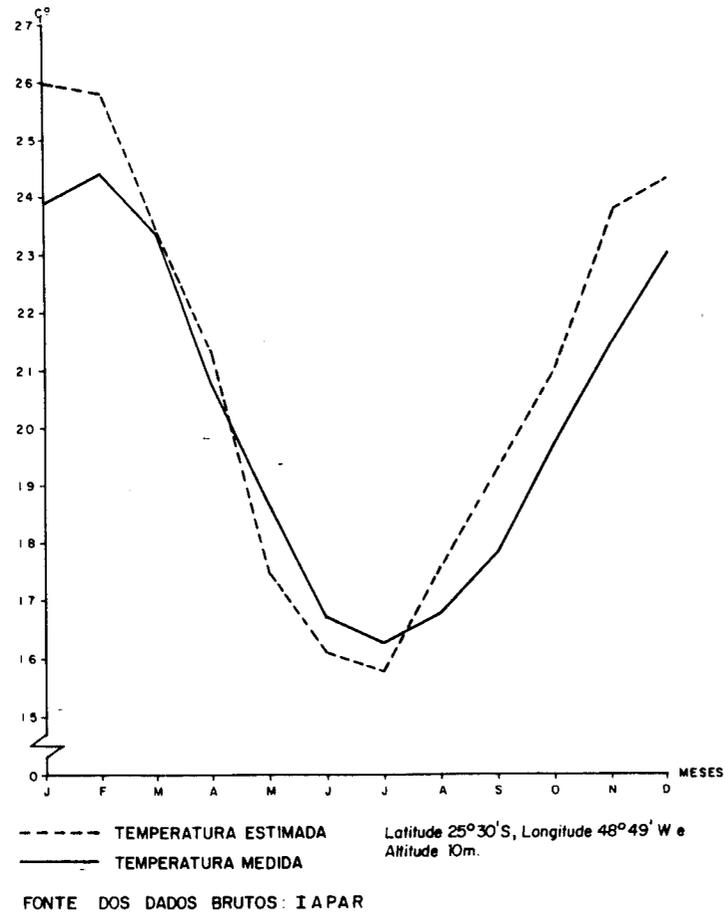
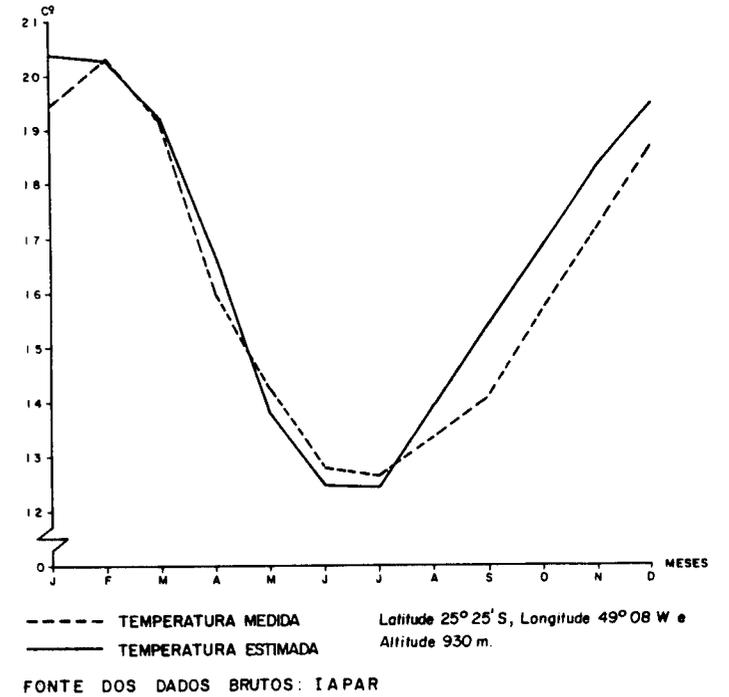
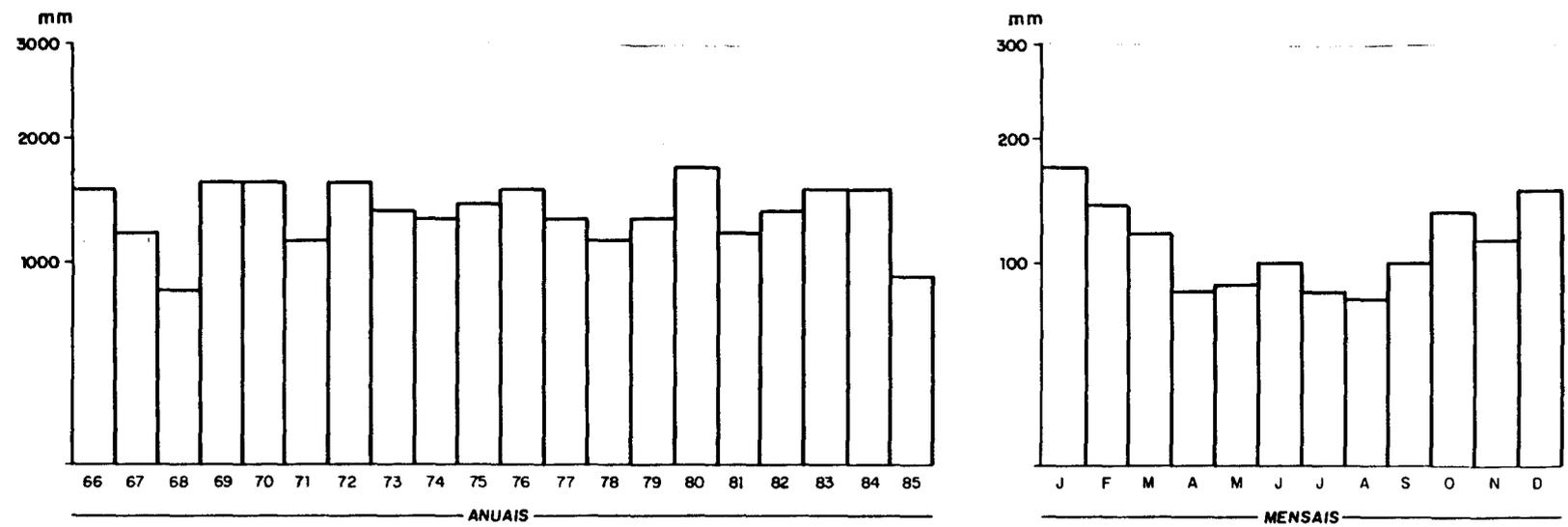


GRÁFICO 2 - ESTIMATIVA DAS TEMPERATURAS MÉDIAS COMPENSADAS E TEMPERATURAS MÉDIAS MENSAIS, NO POSTO PIRAQUARA - 1971-84



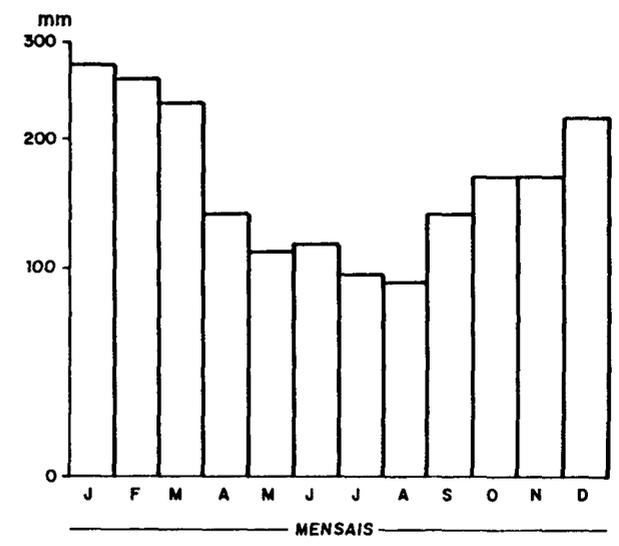
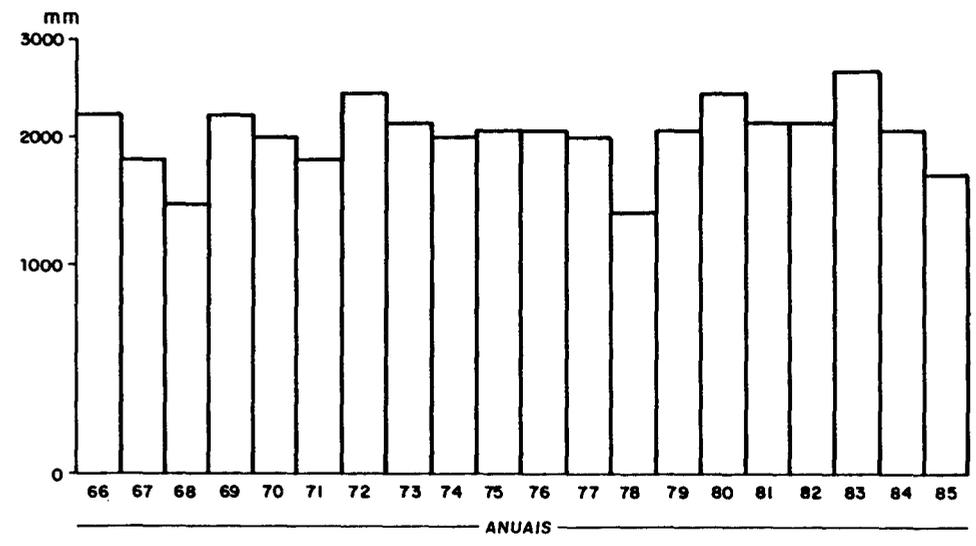
**GRÁFICO 3- ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS E MENSAIS NO POSTO PIRAQUARA - 1966-85**



FONTE: SUREHMA

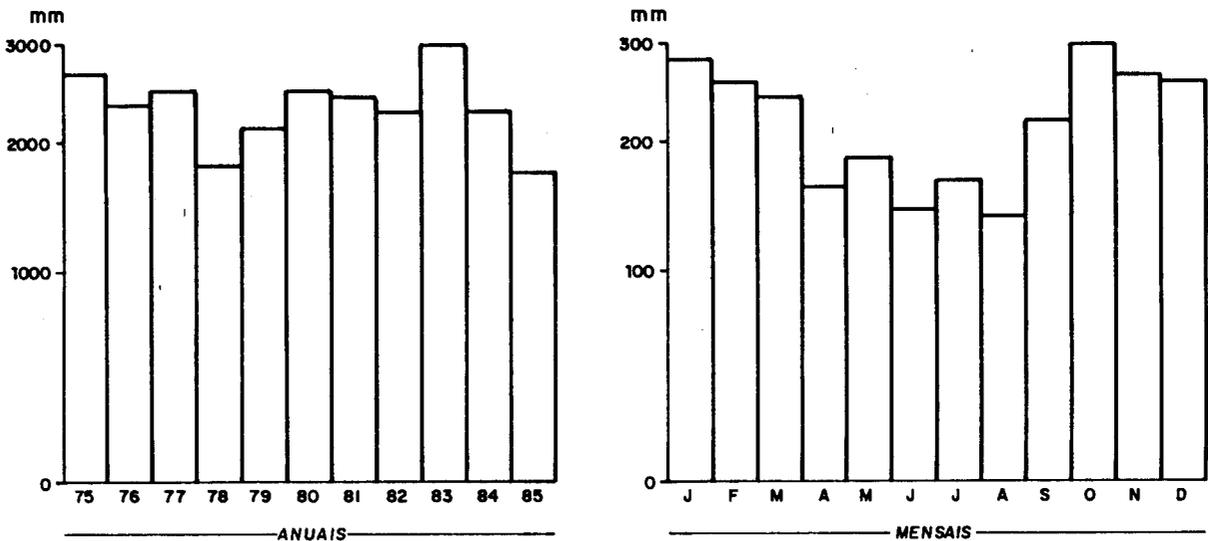
LATITUDE 25° 27' S LONGITUDE 49° 05' W ALTITUDE 900 SNM

GRÁFICO 4 - ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS E MENSAIS NO POSTO MORRETES - 1966-85



FONTE : SUREHMA      LATITUDE 25° 29' S      LONGITUDE 48° 50' W      ALTITUDE 10M SNM

GRÁFICO 5 - ALTURAS PLUVIOMÉTRICAS ANUAIS E MENS AIS NO POSTO PILÃO DE PEDRA - 1975-85



FONTE : SUREHMA    LATITUDE 25° 35' S    LONGITUDE 48° 57' W    ALTITUDE 893 M SNM

Embora não haja dados suficientes à disposição, as observações de 13 postos próximos à área fornecem uma idéia das precipitações na região da Serra do Mar (tabela 3). Os dados da tabela mostram que os volumes de chuvas na Serra do Mar são bastante elevados, isso tanto em termos anuais como em 24 horas.

TABELA 3 - TOTAL DE CHUVA ANUAL E NÚMERO DE DIAS COM CHUVA, SEGUNDO POSTOS DA SERRA DO MAR - 1976-89

POSTO	MUNICÍPIO	LAT.	LONG.	ALT. (m)	DIAS COM CHUVA		CHUVA	CHUVA MÁXIMA
					Nº	%	HÉDIA	EM 24 h
							1976-89 (mm)	1976-89 (mm)
Paranaguá	Paranaguá	25°31'	48°31'	5	175	47,9	1.970	222,0 (mar.79)
Guaratuba	Guaratuba	25°53'	48°35'	9	160	43,8	2.322	309,6 (dez.80)
Cubatão	Guaratuba	25°49'	48°45'	12	167	45,8	2.855	204,0 (mar.81)
Morro Grande	Guaratuba	25°57'	48°42'	15	164	44,9	2.365	226,0 (dez.80)
Marumbi DNAEE/SUREHMA	Morretes	25°30'	48°52'	60	157	43,0	2.011	120,4 (jan.89)
Antonina	Antonina	25°26'	48°46'	74	177	48,5	2.150	246,2 (out.81)
Colônia Santa Cruz	Paranaguá	25°37'	48°40'	79	146	40,0	1.992	175,6 (jan.89)
Pedra Branca de Araraquara	Guaratuba	25°59'	48°53'	150	174	47,7	2.684	259,6 (mar.81)
São João da Graciosa	Morretes	25°23'	48°52'	159	186	51,0	2.693	480,5 (abr.89)
Pilão de Pedra	Morretes	25°36'	48°57'	893	206	56,4	2.218	132,2 (jan.89)
Ribeirão do Mel	Tijucas do Sul	25°53'	49°06'	899	150	41,1	1.499	97,0 (ago.80)
Rincão	Tijucas do Sul	25°47'	49°09'	900	118	32,3	1.554	109,2 (dez.79)
Mananciais da Serra	Piraquara	25°29'	48°59'	1.040	153	41,9	2.485	335,0 (out.89)

FONTE: SUREHMA

### 1.1.5 Balanço Hídrico

Segundo o Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR, 1978), através da classificação de Torntwaite (1948), ocorrem na área dois tipos de índices hídricos: úmidos - IH, entre 60 e 100 mm, e super-úmido - IH, superior a 100 mm, ambos sem deficiência anual.

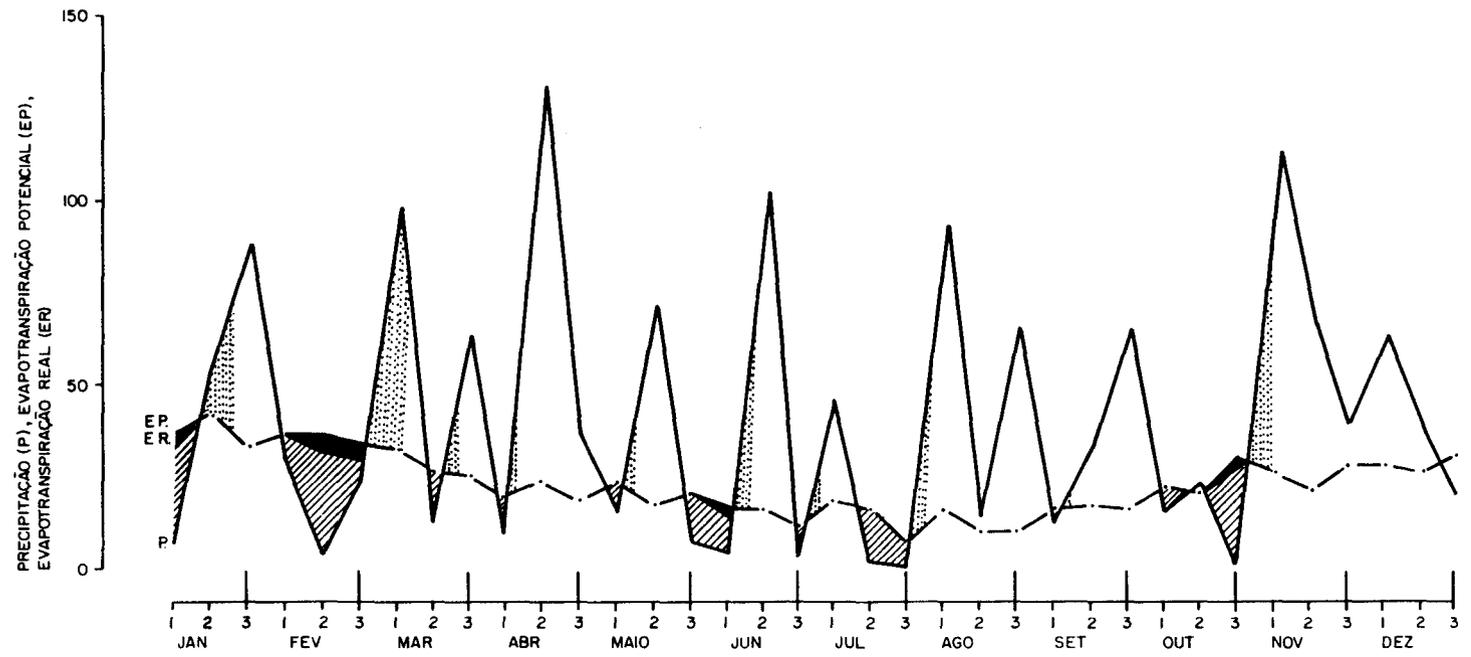
Embora os excedentes hídricos anuais sejam superiores a 1.000 mm, pode-se observar, nos gráficos 6 e 7, curtos períodos com deficiência hídrica nas estações de Piraquara e Morretes.

Essas informações, embora compreendam um período curto, mostram que na área existem flutuações bastante acentuadas no que se refere aos excedentes e déficits hídricos. Mesmo sendo curtos, os verânicos - período de estiagem superior a dez dias e com deficiên-



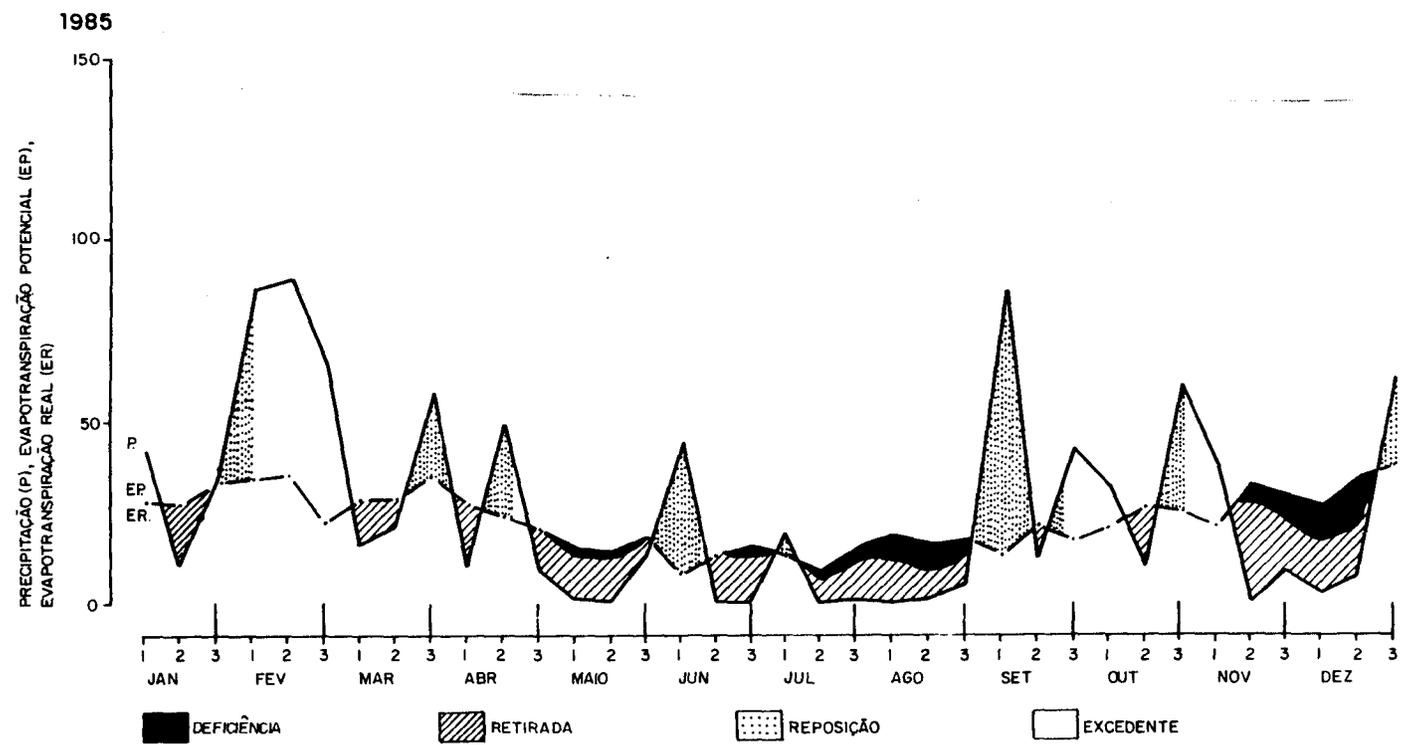
CONTINUAÇÃO

1984



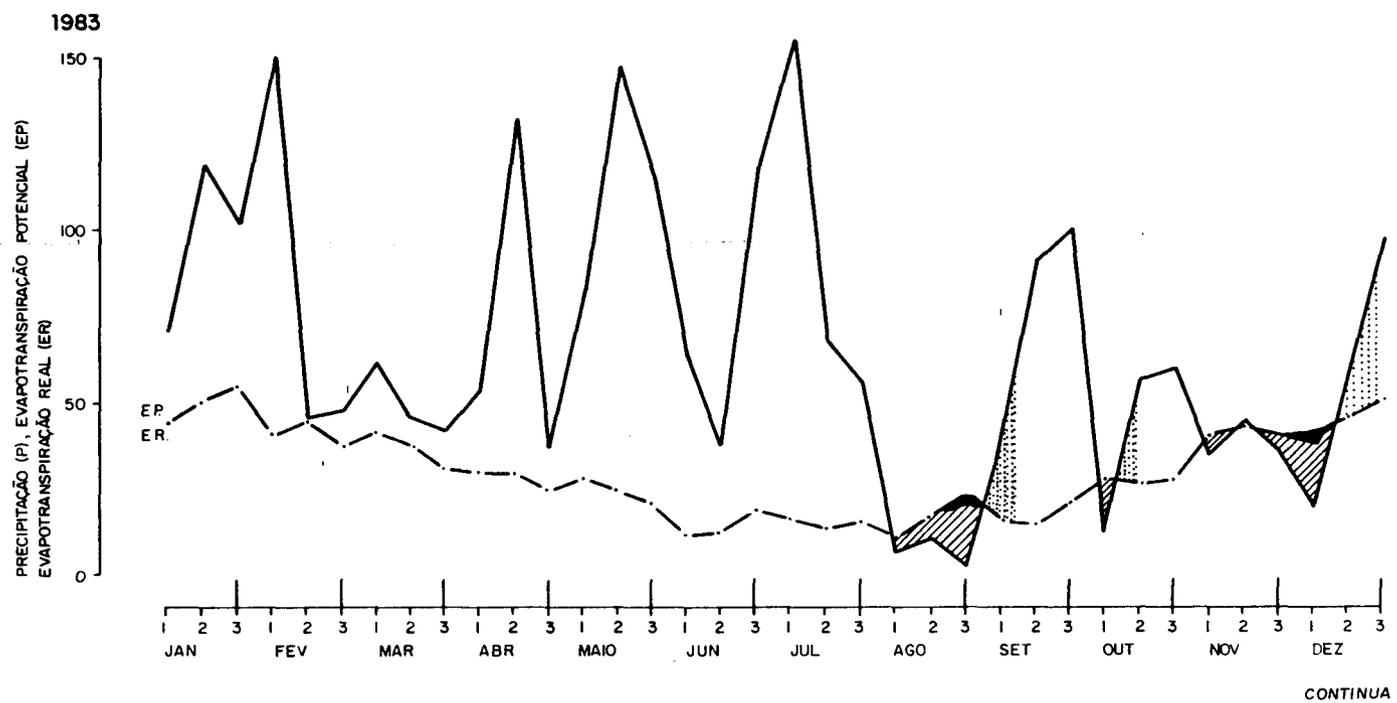
CONTINUA

CONCLUSÃO

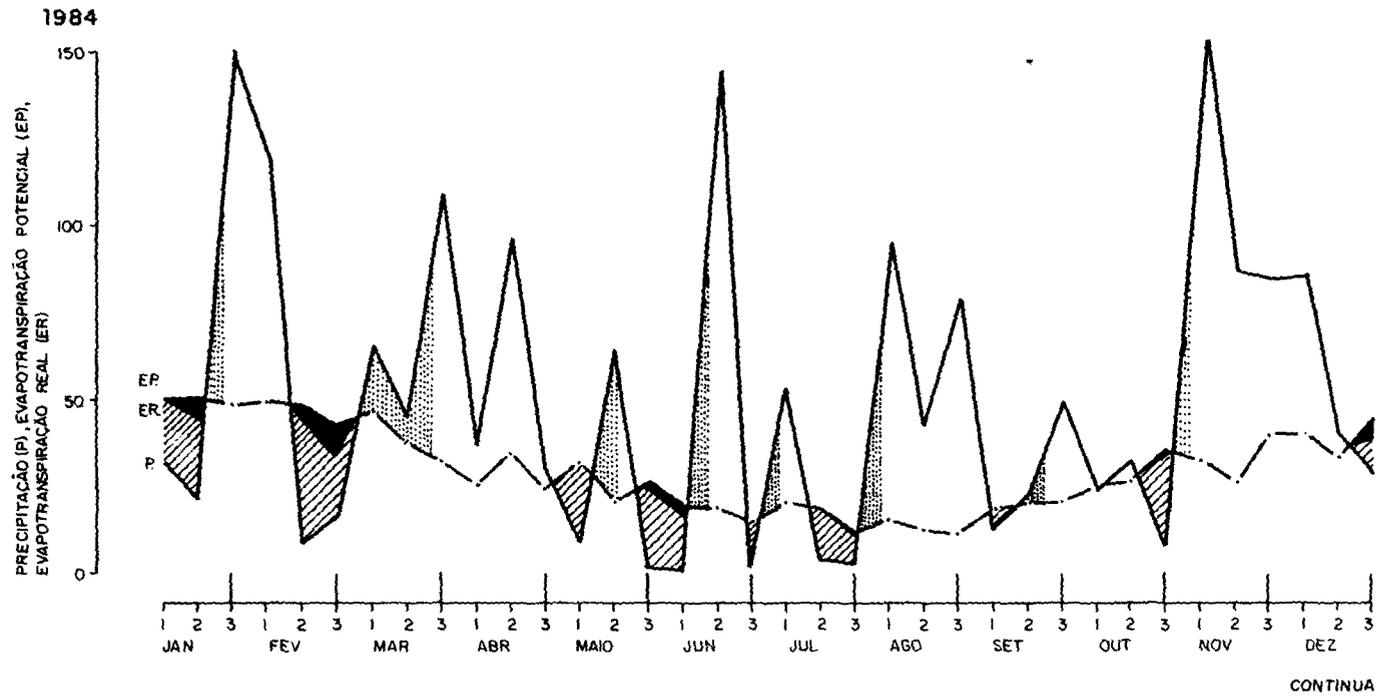


FONTE: IAPAR

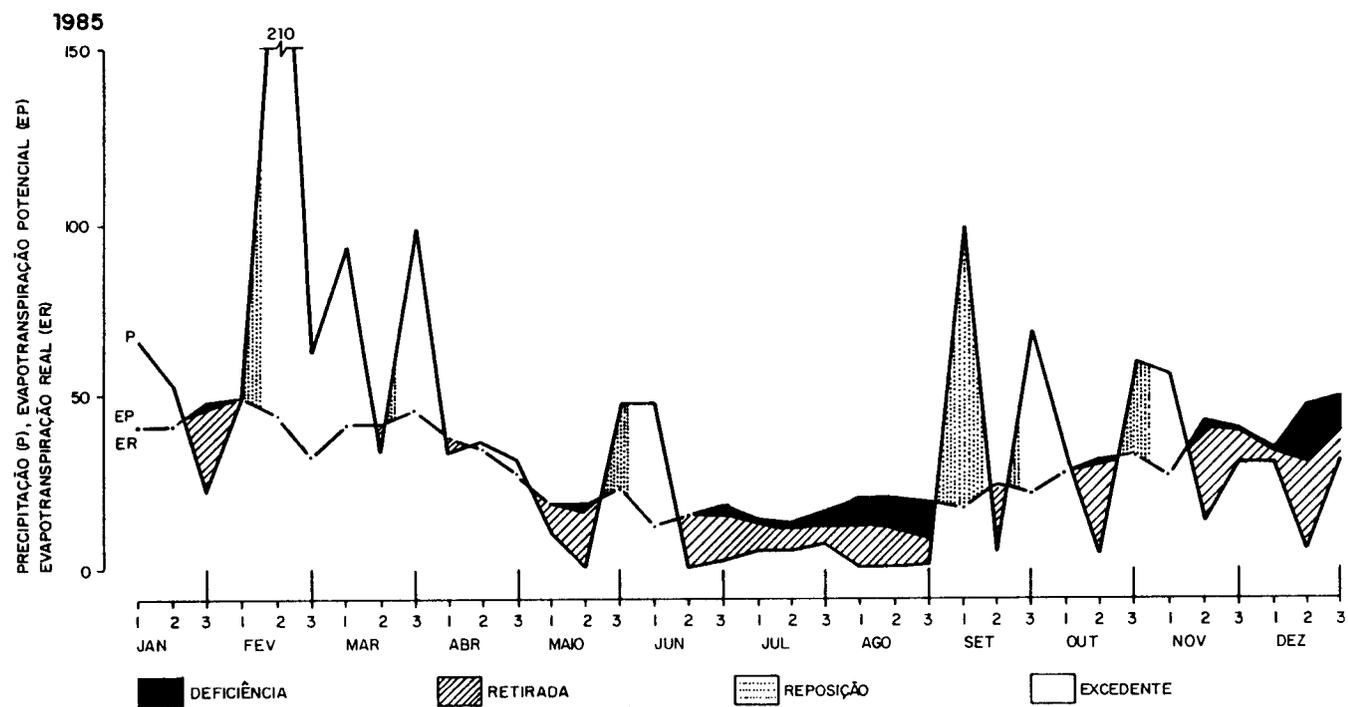
GRÁFICO 7 - BALANÇO HÍDRICO OBSERVADO EM MORRETES-1983-1984-1985



CONTINUAÇÃO



CONCLUSÃO



FONTE : IAPAR

cia de água no solo - são significativos, principalmente para a horticultura.

## 1.2 GEOLOGIA

A área sul da Serra do Mar é formada basicamente por terreno montanhoso serrano, onde ocorrem duas litologias predominantes: migmatitos e granitos. Não obstante os trabalhos técnicos e mapeamentos já realizados na área, pode-se dizer que a sua geologia é ainda pouco conhecida, sobressaindo-se os mapeamentos da Comissão da Carta Geológica do Paraná (1967, 1969 e 1970), os estudos geológicos de pesquisadores da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bem como a compilação dos dados mais recentes realizada pela Mineropar (1989), em que foi baseada a estratigrafia para a área de estudo (quadro 1).

### 1.2.1 Complexo Gnáissico Migmático Costeiro (PICmm/PICme)

São as rochas mais antigas da área em estudo (2,5 a 1,8 bilhões de anos), compondo um complexo metamórfico que engloba diversas unidades e conjuntos heterogêneos, a maioria deles pouco estudados e cujas relações entre si não são claras. É constituído por rochas migmáticas ou gnáissico-migmáticas de fácies anfibolito, sofrendo geralmente menor evolução no sentido granítico. Os tipos mais comuns são gnaisses e migmatitos de estrutura bandada e facoidal, aparecendo intercalados, minoritariamente, metavulcânicas e quartzitos, entre outros.

Em termos de mapeamento, podem ser distinguidos dois grupos de rochas migmáticas de acordo com os levantamentos da Mineropar (1989), embasados nos trabalhos da Comissão da Carta Geológica do Paraná (1967, 1969 e 1970). O primeiro grupo é composto por migmatitos oftalmíticos e embrechíticos (PICmm), com paleossoma de biotita gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse e hornblenda gnaisse com quart-

QUADRO 1 - COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL

ERA (EON)	SUBDIVISÃO DE ERA/PERÍODO	COMPLEXO/GRUPO/FORMAÇÃO	LITOLOGIAS (ROCHAS/SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS)
CENOZÓICO (de 65 milhões de anos a recente)	Quaternário (Q) (1,8 milhões de anos)	Formações Superficiais	Aluviões (a); colúvios (c); e depósitos de tálus (t)
MESOZÓICO (de 230 a 65 m.a.)	Do Jurássico sup. ao Cretáceo inf. (a +/- 140 m.a.)		Intrusivas básicas na forma de diques de diabásio, diorito e diorito pórfiro (JKd)
PALEOZÓICO	Cambriano (E) (570 a 500 m.a.)	Formação Guaratubinha (de 530 a 550 m.a.)	Siltitos, argilitos, arcóseos e conglomerados (Egs); riolitos e piroclásticos ácidos, possíveis ignimbritos (Egi); andesitos e dacitos (Ega)
		Granitos Graciosa, Marumbi, Anhangava, Morro Redondo e Serra da Igreja	Granitos alcalinos e sub-alcalinos, com cores cinza-avermelhadas com biotita, biotita e hornblenda sódica, augita e magnetita. Alaskitos, sienitos e microgranitos em associações eventuais.
PROTEROZÓICO	Prot. Médio/Superior (1.800 a 570 m.a.)	Migmatitos e Granitos de Anatexia Brasilianos (PSbgx)	migmatitos estromáticos, migmatitos de injeção e granitos de anatexia com paleossoma indiferenciado de gnaisses, quartzitos, quartzo xistos e sericita - biotita - clorita-quartzo xistos
		Suíte Granítica Foliada (Picyx)	Granitos e granitóides embrechíticos, foliados, com macrocristais de feldspato potássico, por vezes oclares
	Prot. Inferior (2.500 a 1.800 m.a.)	Formação Rio das Cobras (Piccx)	Biotita xistos; muscovita-biotita xistos, calco-xistos, clorita xistos e quartzo xistos; xistos granatíferos subordinados. Quartzitos e meta-ultrabásicas locais
		Suíte Gnáissica Morro Alto (Picag)	Biotita gnaisses oclares com intercalações de micaxistos e quartzitos
		Complexo Gnáissico Migmático Costeiro	Migmatitos oftalmíticos e embrechíticos com paleossoma de biotita gnaisse, biotita-hornblenda gnaisse e hornblenda gnaisse, c/ quartzitos locais (Picmm).
			Migmatitos estromáticos com paleossoma de biotita-hornblenda gnaisse, mica-quartzo xistos, ultrabásitos, metabasitos e anfibolitos (Picme)

FONTE: MINEROPAR

zitos locais. Essas rochas ocorrem principalmente nas áreas de serra, ao sul da cidade de Morretes e ao longo da rodovia Alexandra-Matinhos.

O segundo grupo compõe-se de migmatitos estromáticos (Picme), com paleossoma de biotita-hornblenda gnaiss, mica-quartzo xistos, ultrabasitas, metabasitas e anfibolitos. Formam parte significativa da área do projeto, nas serras da Igreja, Canavieiras e Maria, estendendo-se para o sul pela região da Serra Castelhanos, Alto da Serra e Cascata da Santa, em uma faixa metamórfica direcionada NE.

Geológica e petrograficamente, os migmatitos desse complexo foram melhor definidos e caracterizados por FUCHS et al. (1967b), sendo que, geocronologicamente, o ciclo transamazônico promoveu a principal migmatização dessas rochas, conforme confirmam dados de campo (BATOLLA JR. et al., 1977). Na região de Piên-Morretes, a isócrona de 2.300 milhões de anos, com razão inicial de 0,703, foi interpretada como indicando idade de formação das rochas (GIRARDI et al., 1974), mas HARTMANN et al. (1979) acham que tal é a idade da migmatização da área.

#### 1.2.2 Suíte Gnássica Morro Alto (Picag)

De acordo com os últimos levantamentos da Mineropar (1989), as rochas que representam essa suíte metamórfica são, genericamente, biotita gnaisses ocelares, com intercalações de micaxistos e quartzitos do Proterozóico Inferior (2,5 a 1,8 b.a). Esses dados foram embasados nos trabalhos da Comissão da Carta Geológica do Paraná (1967 e 1969) e nos estudos mais detalhados de pesquisadores da UFPR na região da Serra da Prata (LOPES e LIMA, 1985a-b, LOPES, 1987a-b-c).

Segundo esses autores, a Suíte Metamórfica Morro Alto e a Formação Rio das Cobras compõem o Complexo Metamórfico Serra da Prata, apresentando relações de contato bem definidas entre si. Os augen-gnaisses e xistos Morro Alto apresentam estruturalmente uma

distribuição regional segundo um padrão N-S bem caracterizado na xistosidade maior e na orientação dos "augen". Além disso, as próprias unidades, ao nível de mapeamento, configuram-se segundo faixas mais ou menos regulares, de disposição meridiana.

Os mesmos pesquisadores confirmam que essa suíte metamórfica é limitada às seqüências de alto grau metamórfico gnáissicas e granito de anatexia arqueanas, bem como às fácies com características particulares, como os augen-gnaisses rosados das fácies Fazenda Estrela. Destacam-se, nesse contexto, as faixas cataclásticas que ocorrem em diversos locais (faixa Viaduto dos Padres e faixa Serrinha, entre outros) e que são constituídas basicamente por xistos e gnaisses "augen" intimamente associados. Essas litologias distinguem-se das da Formação Rio das Cobras pela xistificação produzida por processos dinamo-metamórficos, além da textura "augen". Localmente, ocorrem corpos de rocha granitóide de derivação anatética, como o granitóide Sambaqui. As fácies de migmatito ocorrem subordinadamente em porções localizadas dos terrenos estudados.

### 1.2.3 Formação Rio das Cobras (PICCX)

Compõe, juntamente com a Suíte Gnáissica Morro Alto, o Complexo Metamórfico Serra da Prata e é representada genericamente por biotita xistos, muscovita-biotita xistos, clorita xistos, calcoxistos e quartzo xistos, com xistos granatíferos subordinados, bem como quartzitos e meta-ultrabásicas locais, datando do Proterozóico Inferior (2,5 a 1,8 b.a.).

De acordo com os trabalhos de LOPES e LIMA (1985a-b) e LOPES (1987a-b-c), essa formação possui seção tipo no rio do mesmo nome, localizado na Serra da Prata, sendo constituída por litologias, em geral de baixo grau metamórfico, tais como biotita-quartzo xistos,

muscovita-quartzo xistos, biotititos, cloritaxistos, clorita-quartzo xistos, quartzitos, calcoxistos e xistos granatíferos. Essas rochas também ocorrem na região do Ribeirão do Clêndido, onde foram observados, próximos à base da formação, níveis concordantes de rochas meta-ultrabásicas xistificadas subordinados, traduzindo a possibilidade de desenvolvimento de toda a unidade como uma seqüência vulcano-sedimentar.

#### 1.2.4 Suíte Granítica Foliada (P1cyx)

Constitui, na área em estudo, quatro corpos distintos datados do Proterozóico Inferior (de 2,5 a 1,8 b.a.), sendo formada basicamente por granitos e granitóides embrechíticos foliados, com macrocristais de feldspato potássico, por vezes ocelares.

São granitos foliados, embora relativamente homogêneos no sentido granítico, podendo exibir estrutura nebulítica e/ou dobrada e "schlieren" predominantes. Seus principais maciços geralmente localizam-se dentro do embasamento migmatítico do Complexo Costeiro, na região correspondente ao Maciço Mediano Joinvile. Esses granitos formam as serras da Prata, do Engenho, Cubatão, Guaraparim, Grande e Araraquara.

Geneticamente, esses granitóides resultaram de intensa granitização, durante a qual, ou posteriormente, a metassomatose se fez sentir fracamente. Essa granitização desenvolveu-se de modo predominante segundo núcleos antiformais, tendo retrabalhado rochas arqueanas já parcialmente granitóides.

Trabalhos e estudos mais detalhados foram realizados por LOPES (1987a-b-c), nos quais conseguiu definir e diferenciar petrograficamente o granito porfiróide Morro Inglês; o granito cataclástico porfiróide Cubatãozinho; o leuco-granito Rio do Poço, médio cristalino; e o leuco-granito Rio Canavieiras, entre outros de menor

extensão de mapeamento.

O granito Morro Inglês constitui a porção oriental de toda a Serra da Prata em um corpo alongado N-S, concordante com as litologias encaixantes da Formação Rio das Cobras. Trata-se de um leucogranito porfirítico, com mineralogia apresentando ortoclásio e microclina em pórfiros iso-orientados N-S e também por titanita, oligoclásio e simplectitos de quartzo-feldspato potássico, em uma matriz quartzosa pobre em biotita. Localmente, essa unidade encerra corpos lenticulares de anfibolito, geralmente concordantes com a xistosidade maior, como pode ser observado no Morro do Cristo, em Guaratuba.

O granito Cubatãozinho representa um estreito e alongado maciço estratiforme que ocorre próximo às localidades de Sambaqui, Serrinha e Morro Alto, com fácies porfiróide exibindo uma proeminente foliação cataclástica orientada N10-25E. Esse granito é limitado por duas zonas cataclásticas, ocorrendo no seu interior o desenvolvimento de fácies de orto e pára-gnaisses cataclásticos, bem como xistos miloníticos, aflorando em áreas concebidas originalmente como pertencentes ao Complexo Metamórfico Morro Alto. Petrograficamente, esse granito encerra paragênese fundamentalmente de linhagem calco-alcalina.

O granito rio do Poço aflora em uma faixa N-S entre os granitos Cubatãozinho e Morro Inglês, próximo às localidades de Mundo Novo e Floresta. É um granito médio cristalino homogêneo, sin-tectônico e intrusivo na Formação rio das Cobras. Esse granito sustenta o próprio maciço rochoso da Serra da Prata, sendo de configuração estratiforme e possui, a exemplo do Granito Morro Inglês, derivação calco-alcalina, muito pobre em máficos, observando-se fácies cataclásticas no cimo da Serra da Prata.

Finalmente, o Granito Canavieiras apresenta-se compondo boa

parte das serras do Engenho, Cubatão, Guaraparim, Grande e Araraquara (limite sul da área de estudo), constituindo um corpo granítico alongado N-S, havendo sido estudado com mais detalhe na região dos rios Cubatãozinho e Canavieiras. Genericamente, trata-se de um leuco-granito representado por fácies médio-cristalinas, geralmente maciças e homogêneas, com fácies cataclásticas muito subordinadas. Dados petrográficos confirmam para esse granito uma paragênese fundamental de linhagem calco-alcalina.

#### 1.2.5 Migmatitos e Granitos de Anatexia Brasilianos

Essa unidade ocorre ao norte de Morretes, junto ao granito Graciosa. É formada basicamente por migmatitos estromáticos, migmatitos de injeção e granitos de anatexia com paleossoma, indiferenciado de gnaisses, quartzitos, quartzo xistos e sericita-biotita-clorita-quartzo xistos do Proterozóico Médio/Superior (1.800 a 570 m.a.). Sua gênese está provavelmente relacionada às primitivas seqüências vulcano-sedimentares, após o que foram granitizadas, gnaissificadas e sucessivamente migmatizadas. Em geral, essa migmatização foi pouco intensa, observando-se localmente transposição de leitões quartzíticos boudinados nessas rochas, onde a foliação gnáissica é variável entre N30-80E, com mergulhos elevados, de sentido variável.

#### 1.2.6 Granitos Subalcalinos e Alcalinos

Genericamente, possuem cores cinza-avermelhadas com mineralogia à base de biotita, hornblenda sódica, augita e magnetita, ocorrendo alaskitos, sienitos e microgranitos em associações eventuais. Na área de estudo, ocorrem cinco corpos graníticos distintos e definidos nominalmente como Granito Graciosa, Anhangava, Marumbi, Morro Redondo e Serra da Igreja, de idade Cambriana (570 a 500 m.a.).

Os trabalhos da Comissão da Carta Geológica do Paraná fornecem bons dados com relação aos granitos da Serra do Mar, com base nas descobertas e descrições de MAACK (1961). Corroboram com esses dados as datações do projeto RADAM BRASIL, apresentadas por KAUL (1984).

O granito Graciosa constitui a serra do mesmo nome na área de estudo, caracterizado por uma rocha leucocrática, de cor branca, cinza-claro, creme ou levemente avermelhada. Possui granulação milimétrica, com poucos máficos. Os minerais predominantes na rocha são quartzo, feldspato potássico, plagioclásio, anfibólios sódicos, augita e biotita, conferindo um caráter alcalino a esse granito. O contato com o granito Marumbi é feito através de falha. Datações pelo método Rb/Sr fornecem  $492 \pm 16$  m.a. para os granitos Serra da Graciosa, Marumbi e Anhangava (KAUL, 1984).

O granito Marumbi constitui a serra do mesmo nome e é formado por rocha granular hipidiomórfica, de granulação média, cor cinza-claro, às vezes avermelhada. Os minerais dominantes são quartzo, feldspato potássico micropertítico, plagioclásio e biotita. A sua composição modal, conforme MAACK (1961) indica que a rocha não é granito alcalino, e sim um biotita granito ácido. Contudo, a composição do seu plagioclásio e do feldspato potássico evidenciam uma acentuada tendência alcalina.

O granito Anhangava situa-se no limite noroeste da área em estudo e compõe a Serra do Baitaca. Trata-se de um stock granítico de aproximadamente  $57 \text{ km}^2$ , com um comprimento máximo de 15 km N-S e largura de 6,5 km E-W. Seu contato é discordante com os migmatitos encaixantes. A rocha é muito compacta e praticamente isenta de diáclases e petrograficamente apresenta uma granulação média à grossa, de coloração cinza-claro, ou cinza-róseo, com mineralogia à base de quartzo, feldspato potássico, albita, oligoclásio, biotita e anfibó-

lio, variando a rocha entre granito alcalino e subalcalino. Localmente, ocorrem xenólitos de minerais máficos (biotita e anfibólio), formando corpos centimétricos alongados, de contorno mal definido. As características físicas desse granito fazem dele um excelente material para uso na construção civil, especialmente a variedade de coloração cinza-claro, conhecida como "granito Mel Paraná". Conseqüentemente, são inúmeras as lavras de granito na encosta ocidental da Serra do Baitaca, ocasionando impacto ambiental de grande expressão negativa (ver item 1.6).

Os granitos Morro Redondo e Serra da Igreja compõem área significativa, porém não se dispõem de dados mais detalhados, ou estudos específicos sobre eles. O primeiro localiza-se no extremo sudoeste da área, compondo as serras de Papanduva e Imbira, tratando-se de rocha leucocrática de cor geralmente cinza-claro, composta por micropertita, quartzo, albita, biotita, anfibólio e augita. O segundo, forma a serra do mesmo nome, fazendo parte da Suíte Intrusiva Serra do Mar (KAUL, 1982). Trata-se de granito alcalino a subalcalino de cor predominante cinza e mineralogia composta por quartzo, feldspato, biotita, hornblenda e augita. Para ambos os granitos, as datações Rb/Sr fornecem  $506 \pm 7$  m.a (KAUL 1984).

#### 1.2.7 Formação Guaratubinha (Eg)

Essa unidade ocorre no limite centro-ocidental da área em estudo, na região da Colônia Santos Andrade, represa de Guaricana, Morro Escutador e Morro Redondo. Definida inicialmente por FUCK et al. (1967a), essa formação constitui-se de uma seqüência sedimentar, uma riolítica e outra andesítica, cujas inter-relações não estão estabelecidas. A seqüência sedimentar (Egs) é representada por arcóseos, siltitos, argilitos e alguns conglomerados. A seqüência riolítica (Egi) inclui riolitos, por vezes porfiríticos, ou com estrutura

fluidal, bem como tufos, lápili-tufos, aglomerados e brechas. Finalmente, a seqüência andesítica (Ega) inclui andesitos porfiróides ou vitrófiros, augita andesitos e biotita-dacitos.

A formação repousa discordantemente sobre o Complexo Costeiro e se acha ligeiramente metamorfizada, basculada em blocos e com algumas ondulações.

O trabalho de FUCK et al. (1967a) congrega os melhores dados petrológicos e petrográficos dessa formação, podendo-se destacar as rochas riolíticas que sustentam suas maiores elevações. Evidências de campo demonstraram que as rochas riolíticas se derramaram sobre os sedimentos preexistentes nas vizinhanças do Morro Redondo, atestando atividade vulcânica concomitante à sedimentação. Esses riolitos apresentam geralmente cor avermelhada, porfiríticos, compostos por quartzo e feldspato róseo, imersos em matriz afanítica.

Levantamentos da Mineropar (1989) dispõem essa formação no período Cambriano (570 a 500 m.a.), com datações radiométricas de 530 a 550 m.a. +/- 15.

#### 1.2.8 Diques de Diabásio (JKd)

Ocorrem vários diques de intrusivas básicas na área de estudo, com litologias de diabásio, diorito, quartzo-diorito e diorito pórfiro. Esses diques apresentam disposição vertical ou quase vertical com relação às rochas encaixantes, preenchendo fraturas de direção preferencial noroeste, ao redor de N50-60W, constituindo feição geológica característica.

De um modo geral, os diques formam cristas alongadas quando encaixados em migmatitos e formam vales nos maciços graníticos. A espessura média dos diques oscila entre 20 e 50 metros, com a rocha apresentando cor cinza-escuro a preta, mineralogia com granulação média à fina, à base de plagioclásio e clinopiroxênio. A decomposi-

ção esferoidal é característica em nível de afloramento.

Geneticamente, os diques estão relacionados ao vulcanismo basáltico do sul do Brasil, ocorrido durante o período Jurássico superior e Cretáceo inferior (+/- 140 m.a.).

#### 1.2.9 Formações Superficiais do Quaternário

Ocorrem, na área, três tipos distintos de depósitos inconsolidados superficiais: tálus (t), colúvios (c) e aluviões (a). Ocorrem em toda a sua extensão e foram mapeados inicialmente pela Comissão da Carta Geológica do Paraná (1967, 1969 e 1970), de idade quaternária (1,8 m.a.).

Os depósitos de tálus são característicos das vertentes da Serra do Mar, sendo originados principalmente por movimentos de massa, ocorrendo ao pé de abruptos e escarpas. São constituídos predominantemente por blocos de rocha, de tamanho variável, envolvidos por areias e argilas.

Já, os colúvios ocorrem nas vertentes mais suaves e são produzidos por movimentos de massa. Sua composição predominante é de argila e areia siltica, englobando seixos e blocos em menor quantidade do que os depósitos de tálus. No fundo dos vales, os colúvios ocorrem interdigitados com os depósitos da várzea, sendo retrabalhados pelos rios. Geomorfologicamente, os colúvios exibem feições típicas que permitem a sua separação das rochas subjacentes e dos aluviões pela fotointerpretação.

Finalmente, os aluviões representam os depósitos fluviais que ocorrem na área, limitados pelas encostas da Serra. São compostos predominantemente por areias e cascalhos, bem como misturas de areias com argila e cascalho, ocasionalmente podendo ocorrer argilas turfosas. Não possuem extensão considerável, mas são facilmente identificáveis nas fotos aéreas pela presença de meandros abandonados, paleocanais e terraços aluvionares.

### 1.2.10 Considerações Geotécnicas

As encostas da serra são as mais propensas a movimentos de massa do tipo escorregamentos de solo e rocha, os quais foram confirmados em campo, principalmente ao longo da BR-277 Curitiba-Paraguá, estrada Alexandra-Matinhos e estradas vicinais encaixadas nos vales dos principais rios da região. Ocorrência de chuvas de até 480 mm/dia foi registrada na Serra do Mar, sendo que índices de 200 mm/dia já são suficientes para desencadear movimentos de massa. A declividade acentuada das encostas, aliada à presença de fraturamento marcante nos granitos e migmatitos, pode provocar instabilidade em certos locais. Essa instabilidade é agravada onde ocorre intervenção antrópica como desmatamentos, culturas inadequadas, além de estradas de acesso a pedreiras e areais, bem como atividades de mineração e lavras (quadro 2).

QUADRO 2 - IMPACTOS GEOTÉCNICOS NA SERRA DO MAR

IMPACTO	FATOR RELEVANTE	UNIDADE AFETADA
Deslizamentos e Escorregamentos de Solo e Rocha	. Alta Pluviosidade	. Encostas de Serra;
	. Declividade Acentuada	. Depósitos de Colúvio e Tálus
	. Espessura do Manto de Intemperismo	
	. Presença de Fraturamento Estrutural Marcante nas Rochas	
	. Perda da Cobertura Vegetal Natural	
Erosão Acelerada (laminar e em sulcos)	. Uso Inadequado do Solo (desmates e agricultura imprópria);	. Encostas de Serra
	. Declividade;	. Depósitos de Colúvio e Tálus
	. Pluviosidade;	
	. Tipo de Solo	

FONTE: IPARDES

### 1.3 GEOMORFOLOGIA

A Serra do Mar não representa, no Paraná, apenas o degrau entre a planície costeira e o planalto do interior, mas constitui

uma serra marginal bem marcada que se eleva de 500 a 1000 metros sobre o nível médio do Primeiro Planalto. É mais escarpada do lado atlântico que do lado continental, dotada de taludes íngremes e vertentes acentuadas, tanto em relação ao Primeiro Planalto como em relação à planície litorânea. Possui setores originados por erosão diferencial, sendo que, nas áreas onde as rochas são mais resistentes, as serras sobressaem centenas de metros do nível geral do planalto.

A distribuição geográfica da Serra do Mar não é uniforme, constituindo-se na realidade em um conjunto altamente complexo de montanhas em blocos, originadas pelo rejuvenescimento de antigas linhas tectônicas e realçadas consideravelmente pela ação de ciclos erosivos sucessivos. Sua compartimentação em blocos altos e baixos dá origem a diversos maciços na área estudada, destacando-se as serras da Prata, Canavieiras, Igreja, Cubatão, Guaraparim, Araraquara, Castelhanos, Papanduva e Imbira, entre outras de menor expressão (figura 3).

Evidências geológicas e geomorfológicas mostram que, em determinados momentos da evolução da paisagem da região, predominaram processos diferentes dos atuais. Em alguns períodos, predominou a erosão lateral das vertentes e depositaram-se sedimentos em ambiente do tipo fluvial anastomosado de leques aluviais. Esses processos parecem ter ocorrido sob um clima mais rigoroso que o atual, quando as chuvas eram concentradas em determinados períodos. Deve-se considerar também que a intensificação dos movimentos tectônicos na região resultou em numerosos sistemas de falhamento, originando um relevo escarpado.

Também é freqüente nas encostas a existência de patamares e rupturas de declive. Na década de quarenta, muitas dessas quebras no declive eram interpretadas como terraços de abrasão marinha, que

atingiam patamares de até 102 metros sobre o nível do mar atual. Posteriormente, algumas dessas feições e seus depósitos correlativos foram interpretados como decorrentes de mudanças nos processos de evolução das vertentes originados por mudanças climáticas. BIGARELLA, MOUSINHO e SILVA (1965a), apresentaram um esquema geral de evolução das vertentes para o Brasil Meridional, relacionando os níveis de erosão com as glaciações do período Quaternário. Embora esse tipo de correlação possa apresentar um elevado grau de incerteza, parece não haver dúvidas quanto à existência de profundas mudanças nos processos que comandaram a evolução das vertentes, cujas marcas são visíveis hoje na paisagem e podem ser evidenciadas nos depósitos sedimentares correlativos.

Durante as fases semi-áridas e úmidas, provavelmente ocorreram pequenas e importantes flutuações climáticas que aceleraram os processos de dissecação e degradação lateral. Na época úmida, as flutuações para o seco facilitaram a remoção do regolito. Na semi-árida, as oscilações para o úmido condicionaram uma ativação da decomposição química.

As encostas sob condições de semi-aridez sofreram preliminarmente a remoção do manto de intemperismo, elaborado na fase climática úmida anterior. O regolito foi rapidamente transportado para as depressões do terreno e aí depositado. Dessa forma, a parte superior das vertentes ficava exposta aos agentes de morfogênese mecânica, enquanto sua base deixava de evoluir por ter sido entulhada. A partir desse momento, as encostas recuaram paralelamente a si mesmas, formando-se uma superfície aplainada, fracamente inclinada em direção ao centro do vale, ou depressão intermontana. O material proveniente da encosta em recuo tende a ultrapassar o pedimento rochoso, continuando a preencher a depressão (BIGARELLA, MOUSINHO & SILVA, 1965a, p.112).

A evolução das vertentes, em épocas climáticas úmidas, faz-se de modo totalmente diverso. A decomposição química das rochas progride rapidamente nas zonas mais diaclasadas, ou de litologias menos resistentes, originando um manto de espessura variável e irregular. Nas áreas mais profundamente alteradas, o regolito é mais espesso, ocorrendo uma maior infiltração das águas pluviais, as quais, quando em excesso, provocam movimentos de solifluxão e desmoronamentos.

Atualmente, os movimentos de massa constituem sérios problemas em áreas degradadas pelas atividades irracionais do homem, ou nas quais os projetos de engenharia não consideraram problemas de segurança ambiental.

Assim, tanto as formas como seus depósitos correlativos podem ter sido originados por mudanças climáticas, movimentos tectônicos, ou provavelmente por uma combinação de ambos os fatores.

O clima apresenta, pelo tipo e volume das precipitações, alta potencialidade morfogenética, isto é, capacidade de promover uma rápida evolução das vertentes. Durante a ocorrência de períodos de chuva mais intensa, são frequentes os movimentos de massa, principalmente fluxo de detritos e deslizamentos, cujas cicatrizes são visíveis nas fotografias aéreas e em campo. Por outro lado, a vegetação natural das encostas de serra é o principal elemento ambiental de estabilização da paisagem, ajudando a manter um equilíbrio na evolução dos ecossistemas serranos. A ruptura desse frágil equilíbrio dinâmico, por intervenções inadequadas, deverá reproduzir de forma ampliada os processos erosivos ocorridos no passado. Desmoronamentos rápidos em áreas com floresta ocorrem apenas nas vertentes muito íngremes, em virtude das altas pluviosidades que saturam os solos rasos existentes sobre a superfície das rochas quase não-alteradas.

No sopé das vertentes serranas são frequentes as acumulações

de sedimentos na forma de pequenos leques aluviais, colúvios e depósitos de tálus.

As rochas mais resistentes ao intemperismo, como os granitos e quartzitos, sustentam o relevo com declividades mais fortes, sendo comum a ocorrência de paredes verticais, ou quase verticais.

A região da Serra apresenta um relevo enérgico com encostas íngremes e com declives geralmente superiores a 45%. As vertentes são longas, geralmente côncavas e os vales são fortemente encaixados. Devido à predominância da morfogênese sobre a pedogênese, os solos são rasos e pouco desenvolvidos, ocorrendo grandes áreas com afloramentos de rocha.

Embora as declividades predominantes sejam superiores a 45%, no sopé das vertentes ocorre diminuição, ficando em torno de 10% a 20%. Onde ocorrem as rochas mais friáveis, como migmatitos, gnaisses e xistos, as declividades são menores e as cristas do relevo mais arredondadas.

Predominam na área altitudes inferiores a 1.000 metros sobre o nível do mar, embora algumas cristas e picos ultrapassem esse valor, como, por exemplo, na Serra do Papanduva, com 1.665 metros (ponto culminante) e o Morro Grande na Serra da Prata, com 1.502 metros de altitude.

O entalhe dos rios se deu principalmente através de linhas de fraqueza do substrato rochoso, ocorrendo três direções principais de orientação dos vales e cristas. Uma é a direção NE-NNE, associada a linhas estruturais do embasamento pré-cambriano, as quais provavelmente foram reativadas em diversos estágios, ao longo da história geológica da região. Outra é a orientação NW, associada aos diques básicos do mesozóico que aparecem em toda a área. Uma terceira direção é observada no conjunto da Serra da Prata, direcionada N-S e correspondente a lineamentos estruturais que afetam aquelas litologias.

A drenagem geralmente apresenta-se encaixada em vales de perfil transversal em forma de "V". Os perfis longitudinais apresentam numerosas quebras, mostrando diferentes resistências à erosão fluvial do substrato geológico (figura 4). A montante dos obstáculos no escoamento, constituídos por rochas mais resistentes, os rios freqüentemente constroem pequenas planícies aluviais, denominadas planícies de soleira. A maior parte dessas planícies aluviais é de pequena extensão e se encontra em meio a terrenos íngremes da serra. Ocorrem principalmente ao longo dos rios São João e Cubatãozinho.

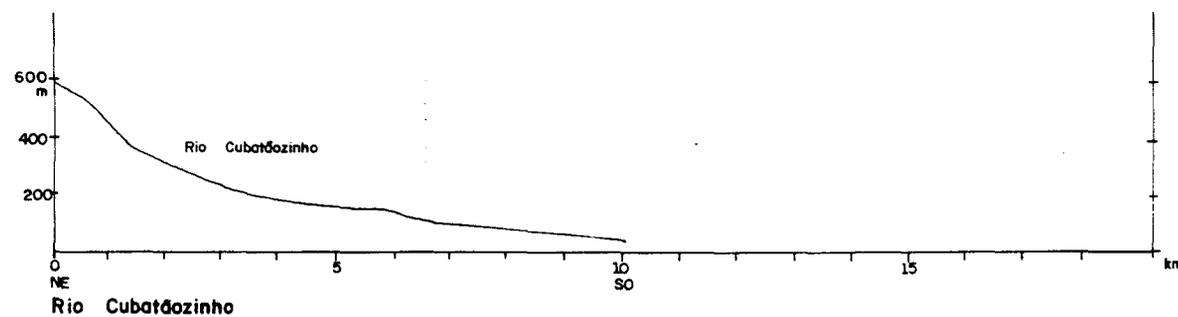
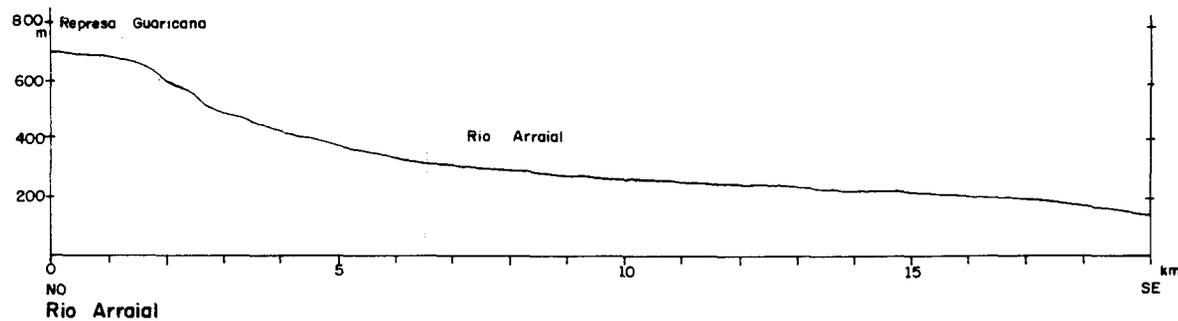
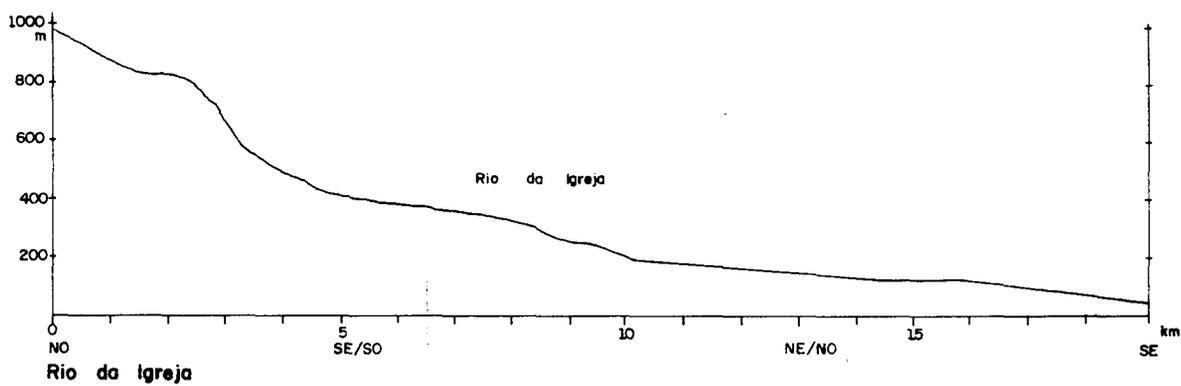
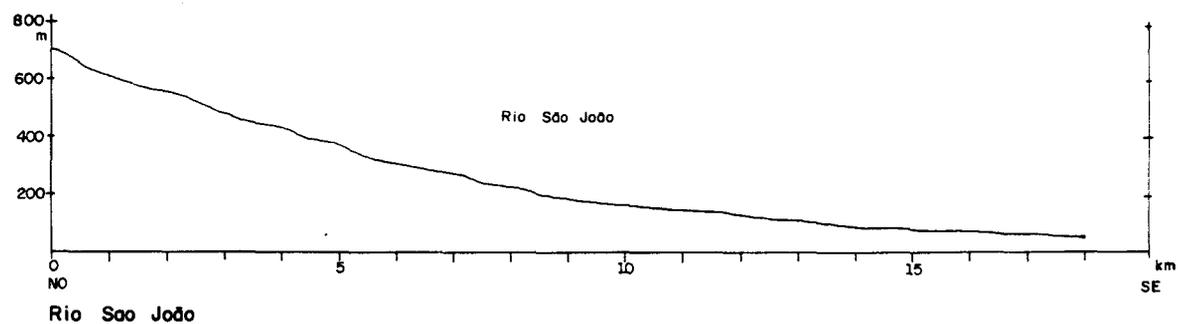
Na região em estudo, foram delimitadas as áreas coluviais, que se localizam nas partes baixas das vertentes, onde ocorreram processos de acumulação de sedimentos provenientes das partes altas. Esses sedimentos diferem dos das áreas aluviais por não apresentarem evidências de terem sido transportados por meio fluvial, e sim por processos comandados pela gravidade, notadamente os movimentos de massa.

Foram englobadas também duas áreas de planalto dissecado, sendo que a primeira e mais significativa se localiza na Serra dos Castelhanos, onde se encontra a represa de Guaricana, e, a outra, entre as colônias Santos Andrade e Castelhanos. Essas unidades apresentam um relevo ondulado, com altitude em torno de 800 metros, e declividades variando de 0% a 20%.

#### 1.4 REDE DE DRENAGEM

A análise da rede de drenagem de um ambiente geográfico é importante para a compreensão dos processos físico-ambientais que ali ocorrem, pois a dinâmica dos cursos d'água é um dos fatores responsáveis pela esculturação da paisagem, no seu sentido mais amplo, cuja fisionomia é o resultado da interação de elementos bióticos e abióticos no espaço e no tempo.

FIGURA 4 - PERFIS LONGITUDINAIS DOS PRINCIPAIS RIOS DA SERRA DO MAR-ÁREA SUL



FONTE: IPARDES

O estudo das bacias de drenagem fornece uma caracterização ambiental em compartimentos homogêneos quanto ao padrão e à densidade dos cursos d'água. Para a sua identificação, foram utilizadas técnicas cartográficas e interpretação de fotografias aéreas, em escala 1:25.000 do voo de 1980.

A área de estudo é basicamente composta por um relevo bastante acidentado, onde predomina a alta densidade de drenagem, cuja identificação dos padrões permite a determinação de influências topográficas, estruturais e litológicas.

Dentre os padrões de drenagem, destacam-se o retangular, dendrítico, dendrítico sub-paralelo e paralelo. Os padrões retangular e paralelo ocorrem nas vertentes acentuadas da serra, onde se observa um controle estrutural marcante, definido pela presença de falhamentos e diques de diabásio. Os padrões dendrítico e dendrítico sub-paralelo estão associados a áreas onde ocorrem rochas com maior uniformidade litológica.

#### 1.4.1 Características Hidrográficas

A Serra do Mar no Estado constitui parcialmente o principal divisor de águas para a zona litorânea. Alguns rios, entretanto, romperam esse divisor ao longo de fendas tectônicas, deslocando-se para o planalto, a oeste da Serra do Mar, através da captação de pequenos rios do Primeiro Planalto. Os rios Cubatão, Arraial, Castelhanos, Ipiranga, Guaratubinha e São João são rios que têm sua origem no Primeiro Planalto.

As serras da Igreja, Canavieiras e da Prata constituem um divisor separando águas que drenam para as baías de Paranaguá e Guaratuba. Geralmente, os cursos superiores dos rios, ou riachos, que têm suas cabeceiras na vertente Atlântica, possuem gradientes acentuados, diferenciadamente das nascentes, que se situam no reverso da

escarpa serrana. Nos períodos de relativa estiagem, poucos dos pequenos cursos d'água das encostas da serra secam ou diminuem consideravelmente seu volume.

Alguns rios apresentam potencial hidroelétrico apreciável. Parte dele já vem sendo utilizado desde a década de trinta pelas usinas de Guaricana (22.500 kw) e Chaminé (18.000 kw), localizadas na porção centro-oeste da área (quadro 3).

QUADRO 3 - PRINCIPAIS RIOS DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL

SUB-BACIA HIDROGRÁFICA	RIO	COTA E LOCAL DAS NASCENTES	EXTENSÃO PERCORRIDA
Sao João	do Melo	850 m; na Serra Araraquara	11 km
	São João	Aprox. 850m, na Localida- de Alto da Serra	15 km
Cubatão	Cubatão	80 m, na confluência dos rios Arraial e Sao Joao (do Vossoroca)	4,5 km
	Arraial	640 m na Serra Maria (li- mite da area)	17 km
	São João (da Vossoroca)	1.270 m; na Serra do Papan- duva	21,5 km
	Castelhamos	880 m; na Serra Maria	10 km
Cubatãozinho	Cubatãozinho	1.100 m; na Serra da Prata	9 km
	Canavieiras	1.250 m; na Serra da Igreja	11,5 km
	Henrique	900 m; na Serra da Prata	9,5 km
Nhundiaquara	do Pinto	800 m; na Serra das Cana- vieiras	5,5 km
Paranaguá	da Colônia Pereira	900 m; na Serra da Prata	5 km

FONTE: IPARDES

#### 1.4.2 Características das Bacias de Drenagem

A bacia hidrográfica da Baía de Guaratuba é composta por três sub-bacias, caracterizadas a seguir:

- a) a sub-bacia hidrográfica do rio São João ocupa uma área de 24.180 ha, correspondendo a 16% da área e está localizada na sua parte sul. O rio São João tem suas nascentes

na localidade Alto da Serra e recebe afluentes das Serras Grande, do Facão, do Quiriri e Araraquara. Seus principais afluentes são os rios Campina Chata, Bonito, Pirizal, Facãozinho e Quiriri. Apresenta alta densidade de drenagem, com padrão retangular e dendrítico sub-paralelo, devido à presença de lineamentos estruturais marcantes em toda a área. O divisor de águas que faz limite dessa sub-bacia com a do rio Cubatão passa pelas serras do Quiriri (altitude aproximada de 1.400 m), Itararé (1.000 m), Alto da Serra (850 m), Grande (850 m) e Guaraparim (1.000 m). No interior da sub-bacia, as maiores altitudes localizam-se na Serra do Facão e próximas às nascentes do rio Campina Chata, com mais de 1.300 metros de altitude;

- b) a sub-bacia hidrográfica do rio Cubatão ocupa 30% da área estudada, representando 47.080 ha, sendo a maior em extensão dentro da Serra do Mar - Área Sul. O rio Cubatão é formado pelos rios Arraial e São João (homônimo do rio que contorna a Serra do Araraquara); encontra-se encaixado em um vale estrutural, e recebe o Ribeirão Grande como afluente de maior destaque. O rio São João tem suas nascentes na Serra do Papanduva (1.270 m de altitude); percorre o Primeiro Planalto e forma a represa do Vosso-roca (altitude média 830 m), e, retornando à unidade da serra, forma a barragem Salto do Meio (730 m de altitude). Cerca de 4 km rio abaixo, após a barragem, localiza-se a usina Chaminé, a qual aproveita um desnível de 288 metros dos reservatórios até as quatro turbinas ativadas, com volume médio de água de 166 m<sup>3</sup>/seg. cada uma, resultando 18.000 Kw. Após passar pelas localidades de Castelhanos e Potreiro, recebe afluentes de destaque, tais como o rio

Castelhanos, arroio Indaial e rio Potreiro. O rio Arraial possui suas nascentes no Primeiro Planalto e forma a represa Guaricana, entre as serras Maria e da Igreja, na cota aproximada de 650 metros de altitude. A usina de Guaricana produz 22.500 Kw em três turbinas, com volume médio de água de 2,84m<sup>3</sup>/seg. cada uma. Seus principais afluentes são os rios Guaratubinha e das Panelas. Essa sub-bacia apresenta alta densidade de drenagem e se destacam os padrões retangular, dendrítico e dendrítico sub-paralelo;

- c) a sub-bacia hidrográfica do rio Cubatãozinho ocupa uma área de 35.510 ha (23%) e apresenta como rios principais o Canavieiras e o da Igreja. Seu principal divisor é com a sub-bacia hidrográfica da baía de Paranaguá, passando pelas serras das Canavieiras (1.370 m de altitude), Candonga (1.020 m) e Serrinha (1.100 m). Recebe como afluentes os rios do Tiques e do Pimenta, na unidade de serra, e do Henrique e Canavieiras na planície litorânea. Apresenta alta densidade de drenagem, destacando-se os padrões dendrítico, sub-paralelo e retangular.

A bacia hidrográfica da baía de Paranaguá representa 9% da área, correspondendo a 14.100 ha. é formada pelos rios Jacareí, Miranda, Forquilha, do Salto, das Pombas, da Colônia Pereira e Cambará, entre outros. O rio Jacareí tem suas nascentes na Serra da Prata (entre 800 e 1.000 m de altitude) e o seu principal afluente é o rio São Sebastião. O rio da Colônia Pereira também tem suas nascentes na Serra da Prata (a 900 m de altitude). Apresenta alta densidade de drenagem, destacando-se os padrões retangular, dendrítico e dendrítico sub-paralelo.

A bacia hidrográfica do rio Nhundiaquara tem 22.350 ha, correspondendo a 14% da área em estudo. é formada principalmente

pelos rios do Pinto, Sagrado, Sambaqui, da Lagoa e Ipiranga, os quais drenam para o rio Nhundiaquara, já na área de planície litorânea. O rio do Pinto é formado pela confluência dos rios Fortuna e dos Padres, com nascentes na Serra das Canavieiras (1.300 m de altitude). O rio Sagrado é formado pela confluência dos rios Canhembora e Carambiú e tem também suas nascentes na Serra das Canavieiras (1.090 m de altitude). O rio Sambaqui tem suas nascentes próximas à Serra da Prata (a 500 m de altitude) e Serrinha (840 m) e tem como principal afluente o Ribeirão Serrinha. Essa área apresenta alta densidade de drenagem, predominando os padrões dendrítico, sub-paralelo e retangular.

Na área de estudo também ocorre drenagem pertencente às bacias hidrográficas do Iguaçu, Ribeira e baía de Antonina, só que em pequenas parcelas, não permitindo uma descrição mais detalhada. O conjunto dessas áreas dispersas compõe 12.140 ha, equivalentes a 8% da Serra do Mar - Área Sul.

A drenagem que pertence à bacia do Iguaçu tem nascentes na Serra do Quiriri e seu principal rio é o Pirai-Guaçu. A bacia do Ribeira recebe afluentes que nascem na Serra do Baitaca. Em áreas próximas ao parque Marumbi, os afluentes dos rios Xaxim e Nunes pertencem à bacia da baía de Antonina.

### 1.5 USO DO SOLO

Caracterizam-se aqui a configuração espacial da cobertura vegetal e os padrões de uso representativos na área.

O material básico utilizado para identificação espacial dos padrões de uso foram as fotografias aéreas na escala 1:25.000 de 1980, as imagens TM do satélite LANDSAT 4, na escala 1:100.000 e informações de campo.

Os principais elementos na definição dos tipos de uso foram o

tamanho das parcelas, a densidade e diversidade de ocupação e os indícios dos tratos culturais próprios de cada atividade, ou cultivo. A área mínima delimitada foi de aproximadamente 5 hectares.

Foram identificados os seguintes padrões:

- a) agricultura - geralmente é composta por parcelas menores que 25 ha, dispersas entre terrenos com capoeiras, matas e pastos. Ocorre geralmente nas encostas e vales;
- b) pastagem - inclui os pastos plantados e as áreas desmatadas com vegetação herbácea;
- c) campo natural - ocorre nas regiões de declividades mais acentuadas e geralmente está associado aos afloramentos de rocha;
- d) macega - caracteriza-se por apresentar uma vegetação intermediária entre o campo e a capoeira. É constituído por uma vegetação baixa com arbustos raquíticos e isolados. Geralmente, ocupa porções aplainadas das altas encostas, ou mesmo topos aplainados;
- e) capoeira - inclui as áreas com vegetação baixa, desde subarbustos, arbustos a matas muito degradadas, ou em fase de recuperação. Essas áreas surgem normalmente com a retirada das matas e com o abandono de campos de pastoreio, ou campos de cultivo. Foi subdividida em natural e artificial;
- f) mata - inclui toda a vegetação de porte arbóreo. Foi subdividida em quatro padrões, que se diferenciam em função do porte da vegetação (mata alta e baixa) e da intervenção antrópica (com ou sem pequenas "clareiras" provocadas pelo desmatamento);
- g) mata implantada - inclui o florestamento e reflorestamento;

- h) áreas desmatadas - inclui áreas sem vegetação e com indefinição acerca do uso atual;
- i) pedreiras, "caixas de empréstimo" e lavras de minério.

### 1.5.1 Principais Atividades

A atividade agrícola na região é considerada como de subsistência, apresentando baixa produtividade, exceto para as culturas de banana e mandioca, que são produzidas comercialmente. Dentre as principais culturas temporárias, segundo a área de plantio, as mais cultivadas são: mandioca, arroz, milho e feijão. Já, as culturas permanentes mais importantes, segundo a área de plantio, são: banana, café, cana-de-açúcar e a fruticultura representada pelos citrus, laranja e tangerina, além do abacaxi, maracujá e mamão (tabelas 4 e 5).

TABELA 4 - ESTIMATIVAS DE ÁREA PLANTADA DAS PRINCIPAIS CULTURAS TEMPORÁRIAS E PARTICIPAÇÃO SOBRE A ÁREA DO MUNICÍPIO, EM GUARATUBA, MATINHOS, MORRETES E PARANAGUÁ - 1988-89

CULTURA	GUARATUBA		MATINHOS		MORRETES		PARANAGUÁ									
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989								
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%								
Arroz	388	,30	424	,32	4	,01	4	,01	140	,21	140	,21	90	,13	105	,15
Feijão	84	,06	90	,07	2	,00	4	,01	140	,21	150	,69	30	,04	39	,05
Mandioca	60	,05	76	,05	10	,04	12	,05	150	,69	185	,86	80	,12	88	,13
Milho	130	,10	120	,09	10	,04	8	,03	130	,60	140	,21	40	,06	37	,05

FONTE: DERAL-SEAB

TABELA 5 - ESTIMATIVAS DE ÁREA PLANTADA DAS PRINCIPAIS CULTURAS PERMANENTES E PARTICIPAÇÃO SOBRE A ÁREA DO MUNICÍPIO, EM GUARATUBA, MATINHOS, MORRETES E PARANAGUÁ - 1988-89

CULTURA	GUARATUBA		MATINHOS		MORRETES		PARANAGUÁ									
	1988	1989	1988	1989	1988	1989	1988	1989								
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%								
Banana	620	,48	600	,48	30	,13	30	,13	1.260	1,90	1.280	1,90	300	,40	330	,40
Café	10	,00	10	,00	-	-	-	-	30	,04	30	,04	10	,01	10	,01
Cana	10	,00	10	,00	3	,01	3	,01	100	,15	115	,17	17	,02	26	,03
Fruticultura	14	,01	14	,01	3	,01	3	,01	35	,05	35	,05	10	,01	10	,01

FONTE: DERAL-SEAB

A bananicultura representa a principal atividade agrícola da região, estando geralmente localizada em áreas de encosta, com declividade inferior a 45%; ocupam-se dessa atividade basicamente os pequenos produtores rurais. A área ocupada por um bananal é praticamente reservada somente para essa atividade.

O município que mais produz banana é Morretes, seguido do município de Guaratuba. As variedades mais produtivas e mais importantes do ponto de vista comercial são do grupo *Cavendishii*, conhecidas como nanica e nanicão (Congo). Outras variedades são produzidas em menor escala como: a caturra e a banana-da-terra, ou maranhão (*Musa paradisiaca*), que se desenvolvem melhor em bosques abrigados do vento e das tempestades, pois em lavouras abertas sofrem muito tombamento. As variedades do grupo *Sapientum* (*Musa sapientum*), banana prata e ouro, também são cultivadas em bosques, onde a vegetação fina é cortada, deixando-se as árvores maiores para a sua proteção. A banana produzida na região geralmente é comercializada em Curitiba, através do projeto PROHORTA, em que é feito o recebimento dos produtos e sua colocação na central atacadista em Curitiba. A comercialização também é realizada por atravessadores e à beira das estradas.

A cultura da mandioca é a segunda em importância econômica. O sistema de produção pode ser considerado rudimentar. Geralmente, ocupa áreas de aptidão agrícola com restrições, por estarem localizadas nas encostas das serras e morros. Nesses locais, o cultivo de mandioca propicia uma rápida degradação do solo, principalmente em função do sistema de preparo do terreno, realizado através de queimadas e revolvimento do solo, quando da época de plantio e colheita, além das capinas, que deixam o solo exposto a chuvas e enxurradas.

A produção da mandioca tem duas finalidades: para alimento *in natura* (a colheita ocorre a partir do 12º mês após o plantio e o pro-

duto se denomina "aipim") e para o fabrico da farinha (a colheita se dá no 18º mês após o plantio e o produto se denomina "mandioca").

Outras culturas importantes na região são o arroz de sequeiro, feijão, milho, cana-de-açúcar e café.

A cana-de-açúcar é encontrada nas maiores propriedades e geralmente está vinculada à pecuária, sendo utilizada como ração. Serve ainda ao fabrico do melaço, além de ser comercializada nas indústrias de aguardente (alambiques) no município de Morretes.

A cultura cafeeira no litoral fez parte de uma política de incentivos governamentais, em que o IAPAR desenvolveu um programa de pesquisa para o café, compreendendo trabalhos de avaliação e acompanhamento. Após o desestímulo, passou a ser cultivada apenas para autoconsumo. Esse desestímulo se deu em função da baixa produtividade, sendo que um dos fatores é o de ordem climática, em que o alto índice de umidade que ocorre na região causa incidências de pragas e doenças.

A fruticultura é bastante difundida em pomares caseiros, com os citrus, maracujá e mamão, e com as frutas nativas que crescem espontaneamente, a exemplo do jambo, bacupari, jabuticaba, araçá e goiaba. Dentre os citrus, predomina a produção de limão, de algumas laranjas, tangerina e mexerica. O maracujá é uma das espécies frutíferas nativas, desenvolvendo-se muito bem nas áreas de colúvios e serras.

A ocorrência da olericultura na região pode ser considerada insignificante, sendo que nos municípios de Paranaguá e Morretes possui uma participação mais expressiva.

A olericultura é uma atividade característica de médios produtores, pois necessita de significativos investimentos para sua implantação e manutenção, bem como um rígido controle fitossanitário. Se, por um lado, devido à pouca incidência de geadas, a região

representa um grande potencial para a olericultura, por outro, há problemas decorrentes das doenças fúngicas causadas pela alta umidade, aliada às altas temperaturas. Os principais produtos olerícolas cultivados na região são: pepino, chuchu, abobrinha, feijão de vagem, tomate e pimentão (tabela 6).

TABELA 6 - ESTIMATIVAS DE ÁREA DOS PRINCIPAIS PRODUTOS OLERÍCOLAS, EM GUARATUBA, MATINHOS, MORRETES E PARANAGUÁ - 1986-89

(Em ha)

PRODUTO	1986-87	1988-89
Pepino	109	159
Chuchu	80	78
Abobrinha	64	80
Feijão de Vagem	56	60
Tomate	30	48
Pimentão	13	15

FONTE: EMATER

De uma maneira geral, pode-se afirmar que os agricultores não realizam práticas conservacionistas. O pousio pode ser considerado a única prática difundida na região. Consiste no abandono da terra por um período que varia entre quatro e cinco anos após uma intensiva exploração, quando o solo já apresenta problemas de baixa fertilidade. Nesse período de descanso, a vegetação se regenera, ocorrendo temporariamente um predomínio de espécies de rápido crescimento, como o jacatirão (*Tibuchina sellowiana*), ou manacá da serra, formando então as capoeiras. Essas capoeiras, ao final do período são derrubadas, dando início a uma nova exploração. Porém, nem todos os produtores dispõem de estoque de terra necessária à prática do pousio.

A atividade silvicultural que ocorre na região de um modo geral é a exploração florestal e a implantação de reflorestamentos.

Segundo técnicos do ITCF, a partir de julho de 1989, com o

zoneamento do Litoral Paranaense (IPARDES, 1989), não foi autorizado nenhum pedido de desmate na Serra. Essa restrição é reforçada pelo Decreto nº 99.547, de 25 de setembro de 1990, onde:

Art. 1º - Ficam proibidos, por prazo indeterminado, o corte e a respectiva exploração da vegetação nativa da Mata Atlântica.

Uma das atividades de exploração autorizada sob critérios técnicos e legais pelo ITCF é a exploração do palmito (*Euterpe edulis*). O palmito é uma espécie nativa da família das Palmáceas, possuindo excelente potencial de regeneração natural.

Dentre as espécies de reflorestamento que ocorrem na área, destacam-se o pinus, no município de Tijucas do Sul, e o palmito, nos municípios de Guaratuba, Morretes e Paranaguá (tabela 7).

TABELA 7 - ESTIMATIVAS DE ÁREAS COM REFLORESTAMENTO, SEGUNDO ALGUNS MUNICÍPIOS DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL - 1988

MUNICÍPIO	ARAUCÁRIA	EUCALIPTO	PALMITO	PINUS	OUTROS	TOTAL
Morretes	36,00	109,23	7.226,09	3.471,27	340,87	11.183,46
Guaratuba	-	35,60	28.509,21	3.208,68	540,05	32.293,54
Paranaguá	-	259,40	5.423,32	547,53	226,46	6.456,71
Matinhos	1,00	3,94	1.536,72	47,00	,06	1.588,72
Tijucas do Sul	361,09	97,67	-	11.291,87	93,80	11.844,43

FONTE: IBDF

A pecuária é desenvolvida basicamente nas áreas de planície litorânea; no entanto, foram detectadas áreas de pastagem em encostas, predominando espécies bovinas mestiças, nelore e holandês, em rebanhos pouco numerosos. No âmbito das pequenas propriedades, ocorrem a suinocultura e avicultura em geral.

## 1.6 MINERAÇÃO

De uma maneira geral, o interesse na pesquisa de minerais se manifesta em toda a área de serra, principalmente nas faixas metamórficas pré-Cambrianas, mais direcionado a minerais metálicos

(ouro), industriais (caulim) e para construção civil (granitos).

No que diz respeito à lavra, observa-se uma atividade maior na produção de materiais para a construção civil (granitos, diabásio e saibro), causadora de impactos ambientais de destaque, principalmente na Serra do Baitaca (limite centro-ocidental da área de estudo).

#### 1.6.1 Potencial Mineral

A área em estudo é formada basicamente por rochas metamórficas pré-Cambrianas (migmatitos, gnaisses e xistos em geral) e rochas graníticas de comprovada associação a jazidas de bens minerais, principalmente metálicos.

Ocorrências de ouro na região litorânea do Paraná são antigas, sendo que em 1653 estavam sendo exploradas 11 auríferas no vale do rio Nhundiaquara, constituindo as célebres "minas de Paranaguá", ouro esse que era remetido a Portugal antes mesmo das grandes descobertas no Estado de Minas Gerais (MAACK, 1968). Até fins do século XVII, a produção de ouro aluvial dessas minas era tão vultosa que o rei de Portugal mandou abrir uma casa de fundição, a qual funcionou até o ano de 1730.

Também as pesquisas de LOPES e LIMA (1985a-b) destacam a região da Serra da Prata como de grande importância metalogenética, ocorrendo ali ouro, prata e chumbo. Essas ocorrências estão associadas: a veios de quartzo (Ribeirão do Clêndido, do Valentim, da Areiazinha e do Vega, onde já ocorre garimpagem mecânica); a sulfetos disseminados (rio das Cobras e Ribeirão do Clêndido); e a aluviões auríferos que frequentemente acompanham os leitos dos pequenos rios na Serra da Prata, encosta ocidental.

Segundo LOPES (1987), a repartição geográfica das mineralizações de ouro na Serra da Prata, bem como sua repetição em vários

jazimentos, permite conceber a existência de uma Província Metalogénica aurífera nessa região, com um conjunto de agentes e processos que, quando reconhecidos em outras áreas, permitirão estendê-la ou correccioná-la a tais áreas, ampliando o seu interesse prospectivo.

Outro mineral metálico que ocorre na Serra do Mar é o ferro, na Colônia Zulmira, município de Antonina, onde o minério tem sido lavrado desde 1940. Segundo as pesquisas da Comissão da Carta Geológica (1967), as jazidas estão associadas a lentes de quartzitos com magnetita, inseridas nos migmatitos heterogêneos do Embasamento Cristalino. Naquele ano, o mapeamento revelava a existência de 6 frentes de lavra.

Pesquisas de ARIDLI (1980) revelaram que o minério ocorre disseminado e estratiforme em filões e camadas de magnetita associadas ao metamorfismo regional, que incidiu nos quartzitos e migmatitos do Complexo Costeiro. Possui reservas estimadas em 40 mil toneladas de minério com teor de 41,49%, configurando um depósito pequeno, do ponto de vista da importância econômica.

Já, o potencial de materiais para construção civil é o que vem sendo efetivamente mais explorado, fato comprovado na grande frente de lavras que se observa em toda a porção ocidental da Serra do Baitaca, bem como em alguns pontos da BR-277, BR-376 e estrada Alexandra-Matinhos.

Despertando grande interesse econômico, o Granito Anhangava, que ocorre em toda a Serra do Baitaca, é muito procurado para emprego em obras de engenharia, como pedra de revestimento, especialmente a variedade de coloração cinza claro, conhecida como "Granito Mel Paraná". As características que o tornam excelente para esses usos são a sua estrutura maciça, textura predominantemente equigranular e granulação média a grosseira (FIORI, et al. 1984).

Segundo SILVA, et al. (1985), em toda a região a espessura do

manto de intemperismo que cobre o granito Anhangava é bastante variável, porém dificilmente ultrapassa 5 metros. Nas áreas de pedreiras, o regolito é ainda menos espesso, estando o granito frequentemente exposto, tornando-se assim locais propícios à lavra. Aliado a isso, deve-se ressaltar, nas proximidades da região urbanizada de Curitiba, um importante mercado consumidor, com grande oferta de mão-de-obra local. A Serra do Baitaca é de fácil acesso, sendo bem servida de estradas, o que seguramente facilita o escoamento do material retirado das pedreiras.

Além do já descrito, pode-se ainda dimensionar um potencial mineral para quartzo, caulim, barita e manganês, com base em ocorrências minerais diversas e pesquisas em desenvolvimento.

#### 1.6.2 Pesquisa Mineral

A Serra do Mar - Área Sul tem uma área de 155.260 ha, dos quais 50.240 estão legalmente liberados pelo Departamento Nacional de Pesquisa Mineral (DNPM) para pesquisa de 14 bens minerais diferentes, em 136 requerimentos que se agrupam nas seguintes classes:

Classe 1 - minerais metálicos: ouro, prata, magnetita, ferro, ilmenita e manganês;

Classe 2 - materiais para construção civil: granito, riolito e alaskito;

Classe 4 - combustíveis sólidos: turfa;

Classe 7 - minerais industriais: argila, caulim, barita e quartzo.

A busca por jazidas auríferas é a que mais se observa na área do projeto, estando a pesquisa de ouro liberada em 29.425 ha, com 73 pedidos de pesquisa autorizados, correspondendo a 58% do total de áreas requeridas. Tal tendência está embasada nas inúmeras ocorrências de ouro em aluviões dos rios que cortam a Serra do Mar e nos trabalhos científicos sobre o potencial aurífero da Serra da Prata

(ver item 1.6.1). Alia-se a isso a presença de lavras clandestinas de ouro na Serra da Prata (LOPES E LIMA, 1985a-b), fato este que fomenta ainda mais a procura pelo metal (tabelas 8 e 9).

TABELA 8 - ÁREAS REQUERIDAS PARA PESQUISA MINERAL ATÉ 1990, POR MUNICÍPIOS DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL

SUBSTÂNCIA	IQUATRO BARRAS		GUARATUBA		ANTONINA		MORRETES		TIJUCAS SUL		OUTROS*		TOTAL	
	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas	Área (ha)	Nº del Áreas
Ouro	-		16.725	33	700	3	7.250	23	2.410 (6)		2.340	8	29.425	73
Prata	-		500	3	600	3	800		-		100	1	2.000	10
Magnetita	-		-		700		400		-		-		1.100	4
Ilmenita	-		-		100		500		-		-		600	3
Ferro	-		300		-		-		-		1.500	2	1.800	4
Manganês	-		-		-		-		450 (3)		750	2	1.200	5
Argila	-		-		-		-		-		220	1	220	1
Caulim	1.625	6	1.000	1	-		-		100 (2)		900	2	3.625	11
Barita	225	1	700		-		-		300 (1)		-		1.225	3
Quartzo	-		600		-		400	1	-		-		1.000	2
Granito	500		2.550		-		-		-		2.500	6	5.550	12
Riolito	-		-		-		-		170 (1)		100	1	270	2
Alaskito	450		-		-		-		-		100	1	550	3
Turfa	-		100	1	-		-		-		1.575	2	1.675	3
<b>TOTAL</b>	<b>2.800</b>	<b>12</b>	<b>22.475</b>	<b>45</b>	<b>2.100</b>	<b>11</b>	<b>9.350</b>	<b>29</b>	<b>3.430(13)</b>		<b>10.085</b>	<b>26</b>	<b>50.240</b>	<b>136</b>

FONTE: DNPM

\*Inclui os municípios de São José dos Pinhais, Piraquara, Paranaguá e Matinhos, em sua área dentro do projeto Serra do Mar - Área Sul

TABELA 9 - ÁREAS REQUERIDAS PARA PESQUISA MINERAL ATÉ 1990, NA SERRA DO MAR - ÁREA SUL

CLASSE MINERAL	SUBSTÂNCIA	NÚMERO DE PESQUISA	ÁREA (ha)	TOTAL (X)
Metálicos	Ouro	73	29.425	58,6
	Prata	10	2.000	4
	Magnetita	4	1.100	2,2
	Ilmenita	3	600	1,2
	Ferro	4	1.800	3,6
	Manganês	5	1.200	2,4
Industriais	Argila	1	220	0,5
	Caulim	11	3.625	7,2
	Barita	3	1.225	2,4
	Quartzo	2	1.000	2
Construção Civil	Granito	12	5.550	11
	Riolito	2	270	0,5
	Alaskito	3	550	1,1
Combustíveis Sólidos	Turfa	3	1.675	3,3
<b>TOTAL</b>			<b>50.240</b>	<b>100,0</b>

FONTE: DNPM

Depois do ouro, são os materiais para construção civil os mais procurados em 17 processos de pesquisa autorizados, com área de 6.370 ha, cerca de 13% do total da pesquisa. Dentro dessa classe, a pesquisa de granito é a que mais se destaca, fato justificado pela grande procura do "Granito Mel Paraná" que ocorre na Serra do Baitaca (Morro Anhangava). Aí já ocorrem inúmeras lavras de granito, e o incremento à pesquisa para obtenção de novas áreas é justificado no suprimento das necessidades sempre crescentes da Região Metropolitana de Curitiba.

Dos minerais industriais pesquisados, merece destaque o interesse por caulim, revelado em 11 áreas autorizadas para pesquisa, com 3.625 ha, que correspondem a 7% de toda a área pesquisada. Esse interesse, cada vez maior, se deve à procura desse material pelas indústrias de cerâmica, refratários e condutores elétricos, onde alcança um bom preço.

Na área de estudo, observa-se também interesse na pesquisa de prata e magnetita/ferro, entre outros. O interesse pela prata se deve à sua natural associação ao ouro em muitas ocorrências nos rios da Serra da Prata. Já, o interesse por magnetita/ferro se deve à associação desse mineral com os quartzitos que ocorrem ao norte da cidade de Morretes.

Curiosamente, observam-se áreas liberadas para pesquisa de turfa e ilmenita em área de serra, mesmo sabendo-se que potencialmente as melhores áreas para pesquisa desses minerais estão na planície litorânea. Isso pode estar justificado na limitação do número de áreas para pesquisa que o DNPM impõe às empresas de mineração para um mesmo bem mineral, o que as leva a requerer a área em nome de outra substância mineral para em seguida solicitar a mudança para o mineral pretendido.

Em termos de municípios, observa-se que Guaratuba detém o

maior interesse pela pesquisa mineral, com 22.475 ha, requeridos em 45 áreas liberadas para tal fim, compondo quase 45% do total da área de pesquisa. Nesse município, destaca-se novamente o interesse pelo ouro em 33 áreas requeridas (ver quadro 4).

Morretes é outro município que desperta interesse, com 29 áreas liberadas pelo DNPM, observando-se maior procura por jazidas auríferas. Os outros municípios compõem, juntos, cerca de 35% das áreas liberadas para pesquisa.

Quanto ao impacto ambiental proporcionado pela pesquisa mineral, deve-se considerar que as atividades se baseiam inicialmente em coleta de sedimentos e amostras pontuais, não apresentando danos ao meio-ambiente. Mas, com a seqüência dos trabalhos, pode ser necessária a realização de poços de amostragem, trincheiras, galerias e sondagens que, se não forem devidamente controlados, podem acarretar danos à paisagem original, bem como provocar erosões, assoreamento e poluição dos cursos d'água.

#### 1.6.3 Lavra e Extração Mineral

Dos 155.360 ha que compõem a área de estudo, 1.189 estão legalmente liberados pelo DNPM para lavra de 5 bens minerais diferentes, em 21 autorizações de área (tabela 10).

O maior número de lavras é o de pedreiras de granito (11 ao todo) com área de 306 ha autorizados para tal fim, compondo quase 26% de toda a área de lavra dentro da Serra do Mar - Área Sul.

Os granitos são utilizados genericamente na construção civil, como material de revestimento, ou brita, em construções. Especificamente na Serra do Baitaca, onde se localiza o maior número de pedreiras, ocorre uma variedade de coloração cinza claro, conhecida por "Granito Mel Paraná", muito procurado por apresentar estrutura maciça, textura equigranular e granulação média à grosseira. Além

disso, nessas encostas de serra, o manto de intemperismo é pouco espesso, facilitando sua remoção para a instalação da pedreira.

TABELA 10 - ÁREAS LIBERADAS PARA LAVRA ATÉ 1990, NOS MUNICÍPIOS DA SERRA DO MAR - ÁREA SUL

CLASSE MINERAL	SUBSTÂNCIA	ISÃO JOSÉ		PIRAQUARA		QUATRO BARRAS		ANTONINA		PARANAGUÁ		MATINHOS		TOTAL	
		Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras	Área (ha)	Nº de Lavras
Construção Civil	Diabásio	139	4	-	-	-	-	-	-	-	-	139	4	11,7	
	Granito	-	-	88	3	130	-	-	88	2	-	306	11	25,7	
	Saibro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	2	9	2	0,8
	Metálico Ferro	-	-	-	-	-	535	3	-	-	-	535	3	45,0	
	Industrial Feldspato	200	1	-	-	-	-	-	-	-	-	200	1	16,8	
	<b>TOTAL</b>	<b>339</b>	<b>5</b>	<b>88</b>	<b>3</b>	<b>130</b>	<b>6</b>	<b>535</b>	<b>3</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>1.189</b>	<b>21</b>	<b>100,0</b>	

FONTE: DNPM

OBS.: Os municípios de Morrestes, Guaratuba e Tijucas do Sul não possuem áreas liberadas pelo DNPM para lavra dentro da área Serra do Mar-Sul. A exploração de "caixas de empréstimos" e de jazidas de solo não foram computadas neste quadro por não necessitarem de autorização do DNPM para funcionarem, dependendo de licenciamento fornecido pela prefeitura municipal onde se localiza a jazida.

O trabalho de SILVA, et al. (1985) reflete bem o impacto causado pela presença dessas pedreiras. Segundo os autores, algumas das pedreiras existentes foram abandonadas, sobretudo em razão de as paredes terem se tornado demasiadamente altas, a ponto de a lavra deixar de ser compensadora. Nesse caso, geralmente ocorre uma expansão da pedreira para locais próximos. A lavra de granito nunca é feita em bancadas, mas sim através de cortes nas encostas, resultando em paredes verticais com até 20 metros de altura, ou através da exploração em matacões isolados. Esses matacões ocorrem por toda a área de encosta de serra, bem como nas partes mais planas, onde são cortados de maneira artesanal em paralelepípedos, sobretudo ao longo das estradas. Já, o material retirado das pedreiras é utilizado principalmente como pedra britada, pedra de revestimento e paralelepípedos, com a britagem muitas vezes sendo feita ao lado da própria pedreira.

Conseqüentemente, o principal efeito dessas pedreiras sobre o meio-ambiente é a destruição da paisagem natural, pois a retirada do solo e da vegetação, seguida de cortes consecutivos da encosta, altera a drenagem, ocasionando processos erosivos e movimentos de massa em vários pontos. Ocorre também a deposição indiscriminada dos estéreis nas proximidades das pedreiras, turvando a água dos rios próximos, podendo vir a assoreá-los.

Nas pedreiras onde ocorre britagem é comum a poluição atmosférica através do pó liberado, causando danos à vegetação, bem como poluição sonora, devido ao uso de dinamite e britadoras para o desmonte da rocha.

A par disso, pode-se concluir que a situação das pedreiras na região da Serra do Baitaca é grave, pois a crescente demanda de materiais para a construção civil na Região Metropolitana de Curitiba vem provocando a expansão de áreas de exploração mineral em direção à Serra do Mar. O problema das pedreiras se intensifica na medida em que os locais já explorados são simplesmente abandonados, sem que seja feita qualquer tentativa no sentido de recuperá-los.

A mesma metodologia de extração e os mesmos impactos ambientais repetem-se para as lavras de diabásio (São José dos Pinhais) granito (Paranaguá) e saibro (Matinhos), locais onde se processa a exploração da rocha e para os quais não existem tentativas no sentido da recuperação físico-ambiental. Na prática, tal recuperação é ainda dificultada pela falta de planejamento inicial para a lavra, a qual acaba resultando em paredes muito altas, inviabilizando técnica e economicamente a posterior recuperação do terreno, o que torna difícil a própria extração da rocha. Contribui ainda para dificultar a recuperação ambiental o fato de a legislação existente no Código de Mineração não fornecer parâmetros de recuperação das áreas impactadas de pedreiras e tampouco dispor especificamente sobre a recupe-

ração do terreno, após o término dos trabalhos de lavra.

Conseqüentemente, na área de estudo, a exploração e mineração de pedreiras é a causadora dos maiores impactos ambientais, havendo sido detectadas muitas áreas desmatadas e desprovidas de solo, o que inviabiliza até uma recuperação natural da vegetação. Comparativamente, as lavras de ferro (Antonina) e feldspato (São José dos Pinhais) têm 735 ha liberados para lavra, dos quais apenas uma pequena parte encontra-se diretamente impactada pelas atividades de mineração ali existentes.

A mineração de ferro em Antonina ocorre desde a década de 40 pela Mineração Fergupar Ltda, e hoje conta com três áreas liberadas pelo DNPM para lavra. Essa empresa tem apresentado relatórios anuais de lavra a céu aberto, estimando-se a área desmatada e com capoeira baixa em torno de 10 ha, incluindo-se nessa medida áreas de lavra paralisadas e abandonadas.

Os dados de produção mineral na área de estudo foram fornecidos pela Mineropar, a qual estudou o desempenho do setor mineral em 1988, havendo destaque para a extração de granitos, com produção em torno de 188.000 m<sup>3</sup> dessa substância, no referido ano.

Cabe ressaltar a existência de lavras clandestinas de ouro nos rios e ribeirões da encosta ocidental da Serra da Prata. Segundo LOPES e LIMA (1985a-b), a marca das atividades clandestinas de garimpo é bem nítida nos cursos d'água maiores, freqüentemente poluídos pelo mercúrio utilizado no processo de purificação do ouro extraído dos aluviões. Citam ainda que ocorrências de ouro associadas a veios de quartzo nos ribeirões do Clêndido, do Valentim, da Areiazinha e do Vega vêm sendo objeto de exploração através de garimpagem mecânica.

"Caixas de empréstimo" e jazidas de solos também ocorrem em toda a área do projeto, geralmente à beira das estradas e acessos

principais das comunidades. Deve-se ressaltar que essa atividade de exploração mineral não necessita de autorização do DNPM, mas sim de uma licença obtida junto à prefeitura local, a qual é concedida geralmente para a construção de estradas estaduais e municipais, bem como para a sua manutenção. Entretanto, é comum o abandono da área explorada após o término das obras, causando impacto visual negativo, além de acelerar os processos erosivos que podem provocar o assoreamento dos rios a jusante.

#### 1.6.4 Legislação Existente

As leis que mais se destacam na relação mineração *versus* meio ambiente são as seguintes:

- a) Código de Mineração (Decreto-lei nº 227, de 28 de fevereiro de 1967) e Regulamento do Código de Mineração (Decreto nº 62.934, de 2 de junho de 1968), através dos artigos 47 e 54, respectivamente, determinam as obrigações do minerador em responder pelos danos causados ao ecossistema, sendo impostas penalidades que vão da advertência à caducidade da pesquisa, ou concessão de lavra;
- b) Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que determina sobre a elaboração de estudo de impacto ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), para qualquer obra que venha alterar ou danificar o meio ambiente, inclusive qualquer trabalho relativo à mineração.
- c) Edital de Tombamento da Serra do Mar, de 13 de agosto de 1986, do Conselho Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico do Paraná, que estabelece normas gerais para a ocupação, ou ampliação de qualquer atividade existente na área.

### 1.6.5 Recomendações

Analisada como um todo, a Serra do Mar - Área Sul não se configura como uma região mineradora, contando com 21 áreas de lavra legalizadas pelo DNPM, sendo que nem todas estão em atividade atualmente.

O maior problema detectado é a grande concentração de pedreiras na encosta ocidental da Serra do Baitaca (Morro Anhangava), local onde se localizam 9 grandes frentes de lavra em atividade, várias pedreiras abandonadas e inúmeros pontos de lavra artesanal em matacões de granito, geralmente na beira das estradas e caminhos. Toda essa atividade confere à região um aspecto físico bastante degradado, e pouco tem sido feito na tentativa de se recuperar, ou minimizar os efeitos negativos resultantes.

O mesmo impacto físico-ambiental é observado nas pedreiras da BR-277, perto de Alexandra, e nas de Matinhos e São José dos Pinhais, bem como nas caixas de empréstimo e jazidas de solo para a manutenção de estradas.

A inexistência de uma recomposição físico-ambiental por parte das mineradoras se deve basicamente à falta de planejamento inicial das lavras, de tal maneira que restam apenas paredes muito altas que inviabilizam técnica e economicamente a posterior recuperação do terreno. Alia-se a isso o fato de a legislação existente até há alguns anos não dispor sobre recuperação do terreno após os trabalhos de lavra. A resolução do CONAMA (1986), que dispõe sobre a elaboração e aprovação de RIMA preliminar à concessão de novas lavras, não tem, pelo menos até o momento, apresentado resultados positivos que mereçam destaque.

De acordo com o quadro geral observado, certos procedimentos e normas poderiam ser recomendados, visando a não-continuidade da degradação das áreas impactadas pela mineração na Serra do Mar -

Área Sul, como:

- a) não conceder autorização para o desenvolvimento de atividade de mineração nas áreas de ocorrência de associações vegetais relevantes, bem como em áreas e sítios de importância para reprodução e sobrevivência de espécies animais ameaçadas de extinção e/ou endêmicos;
- b) somente poderão ser desenvolvidas atividades de mineração desde que seja respeitado e executado na íntegra o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), Resolução nº 001, de 23.01.86 do CONAMA, contendo obrigatoriamente:
  - projeto de reaproveitamento do solo decapeado na própria restauração da superfície minerada;
  - estéreis e rejeitos deverão ser dispostos em local adequado e recobertos imediatamente por espécies vegetais nativas;
  - plano de tratamento dos rejeitos que venham a ser despejados nos rios;
  - recuperação da paisagem e do solo, concomitante aos trabalhos de mineração, com espécies vegetais nativas.
- c) restringir a concessão de autorização para lavra apenas de minerais carentes (definidos pelo DNPM), os quais podem ser complementados por minerais que o Estado julgue carentes, desde que de acordo com parecer oficial do CONAMA e do IBAMA (IPAMA);
- d) as atividades não deverão alterar significativamente a paisagem física da área minerada, com recomposição do terreno em lavra a céu aberto concomitante à mineração;
- e) estudos geotécnicos e obras de contenção devem assegurar a estabilidade das encostas exploradas e/ou afetadas no decorrer da exploração e após o seu término;

- f) todo e qualquer desmate e corte parcial da vegetação natural ou secundária, efetuados pela mineradora, ou pelo seu pessoal de trabalho, mesmo que em regime de prestação de serviço, é de responsabilidade da mineradora, devendo ser reflorestado o mais breve possível com espécies vegetais nativas;
- g) incentivar as empresas de mineração a investir em tecnologias ambientais;
- h) promover educação ambiental para empresários e funcionários do setor de mineração, bem como para as comunidades, principalmente aquelas próximas à Serra do Baitaca;
- i) incentivar a implantação de um distrito do DNPM no Estado do Paraná, que influiria diretamente em uma maior eficiência na fiscalização;
- j) evitar a expansão urbana para os locais potencialmente aptos à mineração;
- k) promover e intensificar uma fiscalização eficiente em todas as fases de atividade de mineração, devendo atuar conjuntamente os órgãos federais, estaduais e municipais de competência, sempre embasados no Programa de Acompanhamento e Monitoramento do RIMA, relativo a cada área minerada.

## 1.7 FAUNA

A Serra do Mar, nos limites do Estado do Paraná, é revestida predominantemente por floresta pluvial subtropical, que se caracteriza pela alta diversidade de plantas e animais existentes. A fauna da floresta subtropical do hemisfério sul apresenta características de fauna da região intermediária entre a zona tropical e a temperada propriamente dita, sendo que essas associações faunísticas são ainda

pouco conhecidas.

A Floresta Atlântica tem sido caracterizada por SICK (1985) em seus estudos avifaunísticos como uma zona zoogeográfica de alto grau de diversidade de espécies e com presença de elementos endêmicos, ou seja, restritos à Serra do Mar.

Levantamentos faunísticos de aves e mamíferos realizados a partir dos anos 70, por pesquisadores do Museu de História Natural e da Sociedade de Proteção à Vida Selvagem (SPVS) resultaram em diagnósticos faunísticos já publicados nos seguintes trabalhos: Zoneamento do Litoral Paranaense (IPARDES, 1989); Plano Global e Específico de Gerenciamento da Área de Interesse Turístico do Marumbi (ITCF, 1987); e Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba (IPARDES, 1990). Somam-se a esses trabalhos os levantamentos avifaunísticos mais antigos realizados por ANDRÉ MAYER, na década de 50, e os dados de mastofauna de THOMAS (1901).

Devido à ausência, até então, de estudos sobre a fauna da Serra do Mar no Paraná, os trabalhos acima citados se destacam como levantamentos de espécies que ocorrem na região, com listagens e indicações de espécies de registro mais importante, devido à sua raridade, ou por serem espécies ameaçadas de extinção.

Esses levantamentos são de extrema importância para o conhecimento preliminar da fauna existente e característica da floresta ombrófila densa do Paraná.

Entretanto, esses trabalhos necessitam ainda de estudos referentes às associações faunísticas existentes nos diversos ambientes que ocorrem na região de matas subtropicais, estudos que permitam abordagens interpretativas sobre a dinâmica e estruturas das populações existentes, bem como dados precisos sobre as espécies predominantes, típicas e raras.

Assim, baseando-se em levantamentos do ITCF (1987), do

IPARDES (1989 e 1990) e relatórios de impacto ambiental, pôde-se estabelecer, em caráter preliminar, uma lista das espécies que possivelmente ocorrem na porção sul da Serra do Mar.

A análise desses levantamentos sugere a indiscutível riqueza de espécies existentes na região da serra e a ocorrência de animais raros. Segundo afirmações de SCHERER-NETO (no prelo) no relatório sobre as aves da Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, a Serra do Mar caracteriza-se pela presença de 307 espécies pertencentes a 49 famílias, o que corresponde a 50% das aves registradas para o Estado do Paraná. Já, a fauna de mamíferos está amplamente representada pela existência de cerca de 93 espécies pertencentes a 26 famílias, o equivalente a 73% do número total das espécies de mamíferos do Paraná.

Nesses estudos, foi destacada ainda a ocorrência de um número significativo de espécies raras e ameaçadas de extinção e algumas de ocorrência ainda desconhecida, dados que evidenciam a importância ecológica da Serra do Mar como ambiente de refúgio e manutenção de bancos genéticos para a perpetuação desses animais.

Alguns dos registros relatados para regiões próximas à área de estudo, como por exemplo o Parque Marumbi, devido à semelhança atual dos ambientes e por terem sofrido praticamente o mesmo nível de ação antrópica em suas florestas, são considerados, por extensão, como de ocorrência na porção sul da Serra do Mar.

#### 1.7.1 Avifauna

Muitas espécies importantes foram registradas na região, algumas delas consideradas por pesquisadores como raras, ou ameaçadas de extinção.

Dentre as espécies de ocorrência rara, destacam-se o jaó-do-litoral (*Crypturellus noctivagus*), os inambus (*Crypturellus spp*), os tucanos bico-

preto (*Ramphastos vittelinus*), tucano bico verde (*Ramphastos dicolorous*) as diversas espécies de sairas (*Tangara*) e os tiés (*Tachyphonus*).

Apresentam-se como espécies ameaçadas de extinção o macuco (*Tinamus solitarius*), o gavião pega macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião pombo (*Leucopternis polionota*) e o jacu-açu (*Penelope obscura*) e o migratório falconídeo (*Falco-peregrinus*).

Ocorrem ainda como registros raríssimos e de difícil observação as espécies: o patinho-grande (*Platyrinchus leucoryphus*), o cara-pintada (*Phylloscartes oustaleti*), o limpa-folhas (*Phylidor atricapillus*), o chupa-dente-de-máscara (*Conopohaga melanops*) e o papa-formiga (*Platyrinchus leucoryphus*).

### 1.7.2 Mastofauna

Os registros de mamíferos existentes para a área são ainda considerados escassos, devido à dificuldade de captura e observação dos mesmos.

Segundo relatório faunístico elaborado para a região do Marumbi (ITCF, 1987), as espécies em extinção, assim consideradas, por se encontrarem no limite populacional que assegura sua perpetuação, são: *Phantera onça*, *Speothos venaticus* e *Brachyteles arachnoides*.

Destaca-se como registros de espécies a ocorrência importante da paca (*Agouti paca*), tatus (*Dasypus spp*), gatos-do-mato (*Felis spp*), veados (*Mazama spp*), anta (*Tapirus terrestres*) e preguiça (*Brasypus variegatus*).

### 1.7.3 Listagem de Espécies de Aves

#### ORDEM TINAMIFORMES

##### Família Tinamidae

*Tinamus solitarius*\* (macuco)

*Crypturellus obsoletus* (inambuguaçu)

*Crypturellus noctivagus*\* (jaó-do-litoral)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## ORDEM CICONIFORMES

## Família Ardeidae

*Butorides striatus* (socozinho)

*Syrigma sibilatrix* (maria-faceira)

## ORDEM ARSERIFORMES

## Família Anatidae

*Amazonetta brasiliensis* (ananaí)

## ORDEM FALCONIFORMES

## Família Cathartidae

*Coragyps atratus* (urubu)

*Cathartes aura* (urubu-de-cabeça-vermelha)

## Família Accipitridae

*Elanus leucurus* (gavião-peneira)

*Elanoides forticatus* (gavião-tesoura)

*Butes magnirostris* (gavião-carijó)

*Acciper striatus* (gavião estriado)

*Leucopternis polionota*\* (gavião pomba)

*Spizaetus tyrannus*\* (gavião pega-macado)

## ORDEM CHARADRIIFORMES

## Família Charadriidae

*Vanellus chilensis* (quero-quero)

## ORDEM COLUMBIFORMES

## Família Columbidae

*Columba picazuro* (pomba-asa-branca)

*Columba cayenensis* (pomba-galega)

*Columba plumbea* (pomba-amargosa)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## Família Columbidae

- Columbina talpacoti (rolinha-paruru)
- Leptotila rufaxilla (rola-gemedeira)
- Geotrygon montana (pariri)
- Leptotila spp
- Leptotila verreauxi (juriti-pupu)

## ORDEM PSITTACIFORMES

## Família Psittacidae

- Pyrrhura frontalis (tiriva)
- Forpus xanthopterygius (tuim)
- Brotogeris tirica (periquito-verde)
- Pionopsitta pileata\* (cuiu-cuiu)
- Pionus maximiliani (baitaca)

## Família Falconidae

- Herpetotheres cachinnans (acauâ)
- Micrastur semitorquatus (gavião-relógio)
- Micrastur ruficollis (gavião-caburé)
- Milvago chimachima (carrapateiro)
- Milvago chimango (chimango)
- Polyborus plancus (carancho)
- Falco peregrinus\* (falcão peregrini)

## ORDEM GALLIFORMES

## Família Cracidae

- Ortalis squamata (aracuâ)
- Penelope obscura\* (jacu-açu)

## Família Phasianidae

- Odonthophorus capueira (uru)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## ORDEM GRUIFORMES

## Família Rallidae

Aramides cajanea (saracura-três-potes)

Aramides saracura (saracura-do-mato)

Ortygonax sp.

## ORDEM CUCULIFORMES

## Família Cuculidae

Piaya cayana (alma-de-gato)

Crotophaga ani (anu-preto)

Guira guira (anu-branco)

Tapera naevia (saci)

## ORDEM STRIGIFORMES

## Família Strigidae

Otus atricapillus (corujinha-sapo)

Otus choliba (corujinha-do-mato)

Speotyto cunicularia (coruja-buraqueira)

Pulsatrix perspicilata (murucututu)

## ORDEM CAPRIMULGIFORMES

## Família Caprimulgidae

Podager nacunda (coruçãõ)

Macropsalis creagra (cuciango-tesoura-gigante)

Lurocalis semitorquatus (taju)

## Família Nyctibiidae

Nyctibius griseus

## ORDEM APODIFORMES

## Família Apodidae

*Streptoprocne zonaris* (andorinhão-de-coleira)

*Chaetura andrei* (andorinhão-de-temporal)

*Chaetura cinereiventris* (andorinhão-cinzento)

*Chaetura* spp.

## Família Trochilidae

*Ramphodon naevius* (beija-flor-da-mata)

*Phaethornis pretei* (limpa-casa)

*Phaethornis eurynome* (rabo-branco-de cabeça-rajada)

*Melanotrochilus fuscus* (beija-flor-preto-de-rabo-branco)

*Colibri serrirostris* (beija-flor-de-canto)

*Anthracothorax nigrocollis* (beija-flor-de-veste-preta)

*Chlorostilbon aureoventris* (besourinho-de-bico-vermelho)

*Thalurania glaucopis* (beija-flor-de-fronte-violeta)

*Leucochloris albicollis* (beija-flor-de-papo-branco)

*Aphantochroa cirrochloris* (beija-flor-cinzento)

*Clytolaema rubricauda* (beija-flor-rubi)

*Calliphox amethystina* (estrelinha)

*Amazilia fimbriata* (beija-flor-ventre-branco)

*Phaethornis* spp.

*Stephanoxis Calandii* (beija-flor-de-tapete)

*Lophornis magnifica* (tapetinho vermelho)

## ORDEM TROGONIFORMES

## Família Trogonidae

*Trogon viridis* (surucuá-dourado)

*Trogon rufus* (surucuá-de-barriga-amarela)

*Trogon surrucura* (surucuá-variado)

Família *Bucconidae**Notharcus macrorhynchus* (capitão-do-mato)*Nystalus chacuru* (joão-bolo)*Malacoptila striata* (joão-barbudo)

## ORDEM PICIFORMES

Família *Ramphastidae**Selenidera maculirostris* (araçari-poca)*Baillonioides bailloni* (araçari-banana)*Ramphastos vitellinus* (tucano-de-bico-preto)*Ramphastos dicolorus* (tucano-de-bico-verde)Família *Picidae**Picumnus teminckii* (pica-pau-anão)*Piculus aurulentus* (pica-pau-dourado)*Celeus flavescens* (joão-velho)*Melanerpes flavifrons* (pica-pau-benedito)*Colaptes campestris* (pica-pau-do-campo)*Colaptes melanocolor**Veniliornis spilogaster* (pica-pau-verde)

## ORDEM PASSERIFORMES

Família *Dendrocolaptidae**Dendrocincla fuliginosa* (arapaçu-turdina)*Sittasomus griseicapillus* (arapaçu-verde)*Dendrocolaptes platyrostris* (arapaçu-grande)*Lepidocolaptes squamatus* (arapaçu-escamoso)*Lepidocolaptes fuscus* (arapaçu-rajado)Família *Furnariidae**Cornioleuca obsolata* (arredio oliváceo)*Furnarius rufus* (joão-de-barro)*Synallaxis ruficapilla* (joão-teneném)

Família Furnariidae

- Synallaxis spixi (bentererê)  
 Anabazenops fuscus (trepador-de-coleira)  
 Syndactyla rufosuperciliata (trepador-quieto)  
 Phylidor atricapillus (limpa-folhas-de-coroa)  
 Phylidor rufus (limpa-folhas)  
 Automolus leucophthalmus (barranqueiro-de-olho-branco)  
 Cichlocolaptes leucophrys (trepador-de-sombrancelhas)  
 Heliobletus contaminatus (trepadorzinho)  
 Xenops minutus (bico-virado-liso)  
 Sclerurus scansor (vira-folha)  
 Lochmias nematura (joão-porca)  
 Anumbius onnumbi (cochicho)

Família Formicariidae

- Hypoedaleus guttatus (chocão-carijó)  
 Batara cinerea (matracão)  
 Mackenziaena leachii (brujarara-assobiador)  
 Thamophilus caeruleus (choca-do-mato)  
 Dysithamnus mentalis (choquinha)  
 Myrmotherula gularis (choquinha-de-garganta-pintada)  
 Drymophila squamata (choquinha-escamosa)  
 Drymophila ferruginea (trovoada)  
 Terenura maculata (cabecinha-estriada)  
 Pyriglena leucoptera (papa-taóca)  
 Myrmeciza squamosa (papa-formiga-de-gruta)  
 Chamaeza campanisona (tovaca)  
 Formicarius colma (pinto-do-mato)  
 Gallaria ochroleuca (tovacuçu-de-peito-pintado)  
 Conopohaga melanops\* (chupa-dente-de-máscara)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

Família Rhinocryptidae

*Scytalopus speluncae* (macuquinho-preto)

*Merulaxis ater* (tapaculo-preto)

Família Cotingidae

*Carpornis cuculatus* (corococho)

*Pachyrhamphus castaneus* (caneleirinho)

*Tytira inquisitor* (anambezinho)

*Procnias nudicollis* (araponga)

Família Pipridae

*Chiroxiphia caudata* (tangará)

*Manacus manacus* (rendeira)

*Schiffornis virescens* (flautin)

Família Tyrannidae

*Colonia colonus* (viuvinha)

*Muscipipra vetula* (tesoura-cinzenta)

*Pyrocephalus rubinus* (príncipe)

*Satrapa icterophrys* (siriri-de-sombrancelhas)

*Sirystes sibilator* (papa-moscas-assobiador)

*Tyrannus melancholicus* (siriri)

*Empidonax varius* (peitica)

*Megarhynchus pitangua* (bem-te-vi-de-bico-chato)

*Myodinastes maculatus* (bem-te-vi-rajado)

*Myiozetetes similis* (bem-te-vi-pequeno)

*Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi)

*Attila rufus* (capitão-de-saíra-tinguaçu)

*Contopus cinereus* (papa-moscas-cinzento)

*Cnemotricus fuscatus* (guaracavuçu)

*Myiophobus fasciatus* (felipe)

*Platykinchus mystaceus* (patinho)

Família Tyrannidae

- Platyrinchus leucoryphus* (patinho-grande)  
*Tolmomyias sulphurescens* (bico-chato-de-orelha-preta)  
*Todirostrum poliocephalum* (spit-spit)  
*Serpophaga subscritata* (alegrinho)  
*Hermiticus orbitatus* (tirisinho-de-óculus)  
*Lathrotricus eulerei* (enferrujado)  
*Heteroxolmis dominicana* (noivinha-de-rabo-preto)  
*Knipolegus nigerrimus* (maria-preta)  
*Machetornis rixosus* (siriri-cavaleiro)  
*Attila phoenicurus* (capitão-castanha)  
*Myarchus* sp.  
*Pachyrampus viridis* (caneleirinho-verde)  
*Pachyrampus polychopterus* (caneleirinho-preto)  
*Pachyrampus validus* (caneleirinho-coroa-preta)  
*Phyllocaster difficilis* (estalinho)  
*Phyllocaster scentralis* (borboletinha-do-mato)  
*Phyloscartes oustaleti*\* (cara-pintada)  
*Leptopogon amaurocephalus* (cabeçudo)  
*Pipromorpha rufiventris* (supi-de-cabeça-cinza)  
*Corythopsis delalandi* (estalador)  
*Elaenia parvirotris*  
*Tityra cayana* (anhambezinho-bochecha-vermelha)  
*Tityra inquisitor* (anhambezinho)

Família Oxyruncidae

- Oxyruncus cristatus*\* (bico-agudo)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## Família Hirundinidae

- Phaeoprogne tapera (andorinha-do-campo)
- Progne chalybea (andorinha-doméstica)
- Stelgidopteryx ruficollis (andorinha-serradora)
- Notiochelidon cyanoleuca (andorinha-de-casa)

## Família Corvidae

- Cyanocorax caeruleus (gralha-azul)

## Família Troglodytidae

- Troglodytes aedon (corruíra)

## Família Turdidae

- Platycichla flavipes (sabiá-preto)
- Turdus rufiventris (sabiá-laranjeira)
- Turdus amaurochalinus (sabiá-poca)
- Turdus albicollis (sabiá-coleira)

## Família Silviidae

- Ramphocaenus melanurus\* (chirito-de-bico-longo)

## Família Vireonidae

- Vireo olivaceus (juruviara)
- Cyclarhis gujanensis (gente-de-fora-vem)
- Mylophilus poicilotis (verdinho-coroadado)

## Família Icteridae

- Molothrus bonariensis (vira-bosta)
- Cacicus chrysopterus (tecelão)
- Cacicus haemorrhous (guaxe)

## Família Parulidae

- Parula pityaumi (mariquito)
- Geothys aequinoctialis (pia-cobra)
- Basileuterus leucoblepharus (pula-pula-assobiador)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## Família Parulidae

*Basileuterus culicivorus* (pula-pula)

*Basileuterus rivularis* (pula-pula-ribeirinho)

## Família Coerebidae

*Coereba flaveola* (sebinho)

*Dacnis cayana* (saí-azul)

*Chlorophanes spiza*\* (saí-verde)

## Família Tersinidae

*Teresina viridis* (saí-andorinha)

## Família Thraupidae

*Euphonia violacea* (gaturamo)

*Euphonia pectoralis* (gaturamo-serrador)

*Euphonia chalybea* (gaturamo-dais-cais)

*Euphonia chlorotica* (gaturamo)

*Tangara seledon* (saíra-sete-cores)

*Tangara cyanocephala* (saíra-militar)

*Tangara desmaresti* (saíra-lagarta)

*Tangara pretiosa* (saíra-preciosa)

*Thraupis sayaca* (sanhaço)

*Thraupis cyanoptera* (sanhaço-de-encontro)

*Thraupis palmarum* (sanhaço-de-coqueiro)

*Thraupis ornata* (sanhaço-azul)

*Stephanophorus diadematus* (sanhaço-frade)

*Ramphocellus bresilius* (tié-sangue)

*Orthogonys chloricterus* (sanhaço-amarelo)

*Habia rubica* (tié-do Mato Grosso)

*Tachyphonus coronatus* (tié)

*Tachyphonus cristatus* (tié-galo)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

### Família Thraupidae

- Trichothraupis melanops (tié-de-topetes)
- Hemithraupis ruficapilla (cabecinha-enferrujada)
- Orchesticus abeillei\* (sanhaçu-marron)
- Hemithraupis guira (guira)

### Família Fringillidae

- Saltator similis (trinca-ferro)
- Cyanocompsa cyanea\* (azulão)
- Volantinia jacarina (tiziú)
- Sporophila caerulea (coleirinho)
- Sicalis flaveola (canário-da-terra)
- Zonotrichia capensis (tico-tico)
- Poospiza lateralis (quete)
- Spinus magellanicus (pintassilgo)

### Família Alcedinidae

- Ceryle torquata (martin-pescador-grande)
- Chloroceryle amazona (martin-pescador-verde)
- Chloroceryle americana (martim-pescador-pequeno)

## 1.7.4 Listagem de Espécies de Mamíferos

### ORDEM MARSUPIALIA

#### Família Didelphidae

- Monodelphis henseli (cuíca, catita)
- Monodelphis americana (cuíca de três listras)
- Monodelphis touan (cuíca, catita)
- Monodelphis dimidiata (cuíca, catita)
- Harmosa velutina (guaiquica)
- Harmosa cinerea (guaiquica)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## Família Didelphidae

Marmosa incana (guaiquica)

Marmosa microtarsus (guaiquica)

## Família Didelphidae

Philander opossum (cuíca)

Metachirus nudicaudatus (cuíca, jupati)

Didelphis marsupialis (gambá de orelha preta, raposa)

Chironectes minimus\* (cuíca d'água)

## ORDEM CHIROPTERA (morcegos)

## Família Molossidae

Molossus molossus

Eumops auripendulus

Eumops glaucinus

Eumops hansae

Eumops perotis

## Família Vespertilionidae

Myotis ruber

Myotis nigricans

Myotis riparius

Myotis levis

Eptesicus brasiliensis

Lasiurus ega

## Família Phyllostomidae

Artibeus lituratus

Artibeus jamaicensis

Carollia perspicillata

Pygoderma bilabiatum\*

Sturnira lilium

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

## Família Phyllostomidae

Glossophaga soricina

Anoura caudifer

Anoura geoffroyi

Vampyrops lincatus

Vampyressa sp.\*

Vampyressa pusilla\*

Phyllostomus hastatus

Chrotopterus auritus\*

Mimon bennetti\*

## Família Noctilionidae

Noctilio leporinus

## Família Desmodidae

Desmodus rotundus

Desmodus Youngi\*

Diphylla ecaudata\*

## ORDEM PRIMATES

## Família Cebidae

Alovatta guariba (bugio ruivo)

Brachyteles arachnoides\*\* (muriqui)

Cebus apella (macaco prego)

Callicebus personatus (sauá)

Aonatta fusca (bugio)

## ORDEM EDENTATA

## Família Myrmecophagidae

Tamandua tetradactyla (tamanduá-mirim)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

\*\*Espécies oficialmente ameaçadas de extinção.

## Família Bradypodidae

*Brasypus variegatus*\* (preguiça)

## Família Dasypodidae

*Dasypus hoveineinctus* (tatu-galinha)

*Dasypus septemcinctus* (tatu-mulita)

*Euphractus sexcinctus* (tatu-peba)

*Cabassous unicinctus* (tatu-de-rabo-mole)

## ORDEM LAGOMORPHA

## Família Leporidae

*Sylvilagus brasiliensis*\* (tapeti)

*Lepus capensis*

## ORDEM RODENTIA

## Família Sciuridae

*Sciurus ingrami* (caxinguelê)

## Família Cricetidae

*Oryzomys flavescens* (rato-do-mato)

*Oryzomys ratticeps*

*Oryzomys intermedius*

*Oryzomys* sp.

*Bolomys* sp.

*Nectomys squamipes*

*Delomys* sp.

*Akodon serrensis*

*Akodon arviculoides*

*Akodon* sp.

*Oxmycterus quaestor*

*Akodon nigrita*

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

**Família Erethizontidae**

*Sphiggurus villosus* (ourico-caixeiro)

*Sphiggurus roberti* (ourico-caixeiro)

**Família Muridae**

*Rattus* sp.

**Família Dasyproctidae**

*Dasyprocta azarae* (cotia)

*Dasyprocta aguti* (cotia)

**Família Agoutidae**

*Agouti paca* (paca)

**Família Caviidae**

*Cavia fulgida* (preá)

*Cavia aperea* (preá)

**Família Hydrochoeridae**

*Hydrochoerus hydrochaeris* (capivara)

**Família Echymidae**

*Phyllomys medius* (rato-de-espinho)

**Família Capromidae**

*Myocastor coypus* (ratão-do-banhado)

**ORDEM CARNÍVORA****Família Canidae**

*Canis gymnocercus* (cachorro do campo, graxaim do campo)

*Canis thous* (cachorro-do-mato, graxaim-do-mato)

**Família Procyonidae**

*Procyon cancrivorus* (mão-pelada, guaxinim)

*Nasua nasua* (quati, coati)

## Família Mustelidae

- Galictis vittata (furão)
- Galictis cuja (furãozinho)
- Eira barbara (irara, papa-mel)
- Lutra plantensis\* (lontra)

## Família Felidae

- Felis pardalis\* (jaguaririca)
- Felis tigrina (gato-do-mato-pequeno)
- Felis concolor\* (puma, sussuarana)
- Felis yagovaroundi\* (jaguarundi, gato mourisco)
- Felis geoffroyi (gato-do-mato)
- Panthera onça\*\* (onça, jaguar)
- Felis wiedii (gato maracajá)

## ORDEM PERISSODACTYLA

## Família Tapiridae

- Tapirus terrestris\* (anta, tapir)

## ORDEM ARTIODACTYLA

## Família Tayassuidae

- Tayassu pecari (porco-do-mato, queixada)
- Tayassu tajacu (porco-do-mato, cateto)

## Família Cervidae

- Mazama americana (veado mateiro)
- Mazama simplicicornis (veado virá, veado catingueiro)

\*Espécies raras ou ameaçadas de extinção.

\*\*Espécies oficialmente ameaçadas de extinção.

## 2 CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA

A caracterização sócio-econômica foi realizada através da análise das atividades produtivas, acesso à terra e análise das condições de vida da população.

Essa análise sócio-econômica é resultado principalmente da pesquisa de campo junto à população local, realizada em abril de 1990, além do levantamento de informações secundárias e entrevistas com técnicos que atuam na área (EMATER, ITCF e SUCAN). Os instrumentos de coleta de dados foram roteiros de entrevista (aplicados aos técnicos e líderes das comunidades) e questionário (aplicado aos moradores da região).

Foram realizadas entrevistas e questionários nas comunidades de Cambará (Matinhos), Colônia Pereira (Paranaguá), Rio Sagrado de Cima (Morretes), Rio Sagrado (Morretes), Morro Grande (Guaratuba), Pedra Branca do Araraquara (Guaratuba), Candonga (Morretes), Colônia Castelhanos (São José dos Pinhais) Carambiú (Morretes) e Sambaqui (Morretes). Essas entrevistas e questionários subsidiaram uma análise de caráter qualitativo. Além das entrevistas, conversas informais com grupos de moradores auxiliaram na análise.

Os dados obtidos na pesquisa de campo possibilitaram a elaboração de uma análise qualitativa, mesmo porque o tempo disponível e as condições do clima inviabilizaram um levantamento exaustivo da área.

A bibliografia que trata de aspectos do povoamento da Serra do Mar se refere ou à planície litorânea ou ao planalto, colocando-a como mero obstáculo entre um e outro. Essa visão permaneceu durante muito tempo, vindo a melhorar somente no final do século passado com a construção da ferrovia Curitiba-Paranaguá (em 1885), abrindo caminho para o escoamento regular do comércio existente entre o

porto e o planalto.

Os primeiros a percorrerem a Serra do Mar, além dos índios que habitavam o litoral e faziam coleta na serra, foram os portugueses vindos de São Paulo no século XVI, os quais descobriram aluviões auríferos nos córregos e rios da região.

Com o declínio dessa atividade, restaram pequenos grupos em torno das cidades de Paranaguá, Antonina e Morretes, as quais tinham a função de porto e de onde se partia para atingir o planalto após transpor a Serra do Mar.

Do ponto de vista econômico, essa região, pelo seu aspecto físico, é pouco desenvolvida e mesmo a produção de banana, principal produto da região, é realizada em condições técnicas rudimentares, utilizando-se basicamente mão-de-obra familiar.

O povoamento na Serra do Mar ocorreu a passos lentos, não formando grandes núcleos populacionais. Têm-se, ao longo de toda a região, aglomerações de habitantes, que ocupam em geral os vales e pequenas encostas, distribuindo-se próximas à Rodovia 277 e estradas secundárias. São pequenos proprietários, ou posseiros, que praticam uma agricultura de subsistência, com venda da produção excedente. Segundo declarações dos moradores, é praticado o extrativismo do palmito, madeira e caça para autoconsumo. No entanto, em observações de campo constatou-se que esse extrativismo é preferencialmente comercializado, embora exista legislação proibindo qualquer tipo de extração, seja animal ou vegetal, na região da Serra do Mar.

## 2.1 CARACTERÍSTICAS ECONÔMICAS

Estão incluídas nos limites físicos deste estudo parcelas territoriais dos municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais, Antonina, Tijucas do Sul, Morretes, Matinhos, Paranaguá e Guaratuba, perfazendo uma área de aproximadamente 155.360 ha.

Na região em questão, quanto ao seu processo de desenvolvimento, ocorreram nas últimas décadas mudanças no que diz respeito ao número de estabelecimentos, ao tamanho das propriedades, e à condição do produtor, além de haver na região uma valorização das terras e a sua ocupação por grandes grupos empresariais.

Segundo dados do censo agropecuário,\* foi intenso o aumento do número de estabelecimentos agrícolas na região, com destaque para o período 1975-80, em que o número de estabelecimentos e área utilizada aumentaram 67% e 71%, respectivamente. Foi o município de Paranaguá que mais contribuiu para isso, aumentando em número e área 195% e 174%, respectivamente. Matinhos teve um incremento de área na ordem de 200%, ainda que o número de estabelecimentos tenha diminuído em 18% (tabela 11).

TABELA 11 - VARIACÃO DO NÚMERO E DA ÁREA TOTAL DOS ESTABELECIMENTOS, SEGUNDO MUNICÍPIOS - 1970-75 - 1975-80 - 1980-85

MUNICÍPIO	1970-75				1975-80				1980-85				
	Estab.		Área		Estab.		Área		Estab.		Área		
	Nº	X	ha	X	Nº	X	ha	X	Nº	X	ha	X	
Guaratuba	102	30	4.202	14	69	16	32.330	93	( 33)	6	( 5.955)	8	
Matinhos	( 115)	( 58)	( 1.587)	( 64)	( 15)	( 18)	1.756	200		26	38	11.915	452
Morretes	119	22	13.120	88	484	71	1.086	4	( 5)	-		11.889	41
Paranaguá	( 213)	( 51)	1.914	24	405	195	17.054	174		504	82	7.907	29
TOTAL	( 107)	( 7)	17.649	32	943	67	52.226	71	1.101	30	82.561	29	

FONTE: Censo Agropecuário - IBGE

Ao se analisarem os dados relativos ao tamanho das propriedades, observou-se que ao longo das últimas décadas ocorreu uma concentração de área nos estratos com mais de 100 ha; em 1970, 3% desses estabelecimentos detinham 55% da área; em 1985, 4% dos estabele-

\*Os dados do censo agropecuário de 1970 a 1985 se referem aos municípios de Paranaguá, Guaratuba, Morretes e Matinhos por apresentarem a maior parcela de seu território rural inserida nos limites deste estudo. Excluíram-se dessa análise os municípios de Piraquara, Quatro Barras, São José dos Pinhais e Tijucas do Sul, pois apenas uma pequena parcela dos seus territórios está incluída nos limites deste estudo. Além disso, as parcelas territoriais desses municípios apresentam pouca atividade agrícola por apresentarem solos de pouco aproveitamento.

cimentos detinham 80% da área. Os dados do censo agropecuário indicam uma transferência de área dos estratos até 100 ha para estratos maiores (tabela 12).

TABELA 12 - PARTICIPAÇÃO DOS GRUPOS DE ÁREA TOTAL E DO NÚMERO DE ESTABELECIMENTOS, EM GUARATUBA, MATINHOS, MORRETES E PARANAGUÁ - 1970-1975-1980-1985

GRUPO DE ÁREA (ha)	1970		1975		1980		1985	
	Estab.	Área	Estab.	Área	Estab.	Área	Estab.	Área
Menos de 10	47	7	52	5	59	4	62	3
10 a 100	50	38	42	22	36	17	34	17
100 a 1.000	3	23	5	26	3	17	3	18
1.000 a 10.000	0	32	1	32	1	53	1	55
Mais de 10.000	-	-	0	15	0	9	0	7
Sem declaração	-	-	0	-	1	-	0	-
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

FONTE: Censo Agropecuário - IBGE

Outro aspecto a ser mencionado diz respeito à condição do produtor. Houve, no período 1970-85, uma diminuição de proprietários, bem como da área utilizada pelos mesmos. Com relação aos arrendatários, apesar de o número de estabelecimentos continuar praticamente o mesmo, aumentou a área utilizada de 1% para 17%. Para os ocupantes, aumentou o número de estabelecimentos e diminuiu a área utilizada (tabela 13).

TABELA 13 - PARTICIPAÇÃO DOS PRODUTORES NO TOTAL DE ESTABELECIMENTOS E ÁREA, SEGUNDO SUA CONDIÇÃO, EM GUARATUBA, MATINHOS, MORRETES E PARANAGUÁ - 1970-1975-1980-1985

CONDIÇÃO DO PRODUTOR	1970				1975				1980				1985			
	Estab.		Área		Estab.		Área		Estab.		Área		Estab.		Área	
	Nº	%	ha	%	Nº	%	ha	%	Nº	%	ha	%	Nº	%	ha	%
Proprietários	1.008	66	41.331	74	883	62	65.309	89	1.856	79	108.450	87	1.567	55	101.804	67
Arrendatários	40	3	317	1	43	3	908	1	113	5	12.927	10	69	2	25.042	17
Parceiros	16	1	204	0	9	1	666	1	6	0	53	0	25	1	270	0
Ocupantes	453	30	13.922	25	478	34	6.536	9	381	16	4.215	3	1.156	41	191.063	13
Outra Condição	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	1	4.923	3
Sem Declaração	-	-	-	-	8	0	-	-	-	-	-	-	10	0	75	0
Total	1.520	100	55.774	100	1.413	100	73.419	100	2.356	100	125.645	100	2.848	100	151.217	100

FONTE: Censo Agropecuário - IBGE

Dados da pesquisa de campo demonstraram que novos grupos empresariais vêm se instalando na área, investindo, em alguns casos, na criação de búfalos e reflorestamentos, ou apenas com finalidades especulativas. Embora esses novos empreendimentos se caracterizem por um baixo grau de exploração da terra, a sua presença na área vem ocasionando grande pressão sobre o contingente de produtores familiares ali situados há mais de 100 anos.

Ainda que o último censo (1985) indique que o número de estabelecimentos até 10 ha aumentou na região, a sua área média diminuiu pela metade em relação a 1970:

Em primeiro lugar esse incremento de estabelecimentos menores relaciona-se à dinâmica de modernização da agropecuária paranaense, principalmente no Paraná Antigo (onde se encontra o litoral), que vem absorvendo desde a década passada contingentes rurais das regiões em que se concentram as transformações do processo produtivo agrícola - norte e oeste do Estado [...].

[...] em segundo lugar, é preciso considerar que esse aumento no número de estabelecimentos encobre os conflitos pela posse da terra ocorridos na região, que resultaram na exclusão dos antigos produtores, principalmente os pequenos produtores. (IPARDES, 1990, p.39 e 40)

Porém, ainda que a área média dos estabelecimentos até 10 ha tenha diminuído em 1985, as pequenas propriedades continuam a ter importância, pois respondem por boa parte da produção agrícola da região.

A maioria dos produtores utiliza mão-de-obra familiar. Existem basicamente dois grupos de produtores: aqueles que produzem para o autoconsumo; e aqueles que combinam a produção para o autoconsumo com aquela voltada para o mercado. O que diferencia um do outro é a quantidade de terra disponível, ao que se aliam melhores condições de comercialização, sendo que tanto um quanto outro realiza a produção com técnicas rudimentares. Os hortigranjeiros, em sua maioria localizados na comunidade de Sambaqui (Morretes), utilizam certa especialização na produção, com custos mais elevados, uma vez que esse tipo de cultura requer a utilização de fertilizantes, defensivos, sementes selecionadas e o uso de máquinas agrícolas, ainda que de pequeno porte.

O primeiro grupo de produtores é constituído principalmente de pequenos proprietários, arrendatários e posseiros, e tem como característica principal a reduzida área para cultivo. A saber, pelas entrevistas realizadas, a área utilizada varia em torno de 2 a 3 ha. As atividades são de subsistência e, eventualmente, parte da produção é vendida no mercado local (em barracas, na beira de estradas, e em pequenos estabelecimentos comerciais); vendem-se principalmente banana e mandioca - que pode ser comercializada também na forma de farinha, sendo fabricada em pequenos engenhos que atendem tanto à propriedade quanto aos vizinhos.

Esse grupo conjuga agricultura com outras atividades para garantir o sustento da unidade familiar; o trabalho eventual em outras propriedades, ou o assalariamento de parte de seus membros em atividades urbanas, garante a sua permanência, ainda que precária, em atividades agrícolas.

Nesse grupo de produtores, devido a essas condições de trabalho, está sendo cada vez mais constante a venda de sua pequena propriedade, ou mesmo o seu abandono, para se dedicarem a atividades urbanas. Acabam indo para a sede do município mais próximo, passando a desempenhar atividades de baixa remuneração, compondo o mercado informal de trabalho, ou até mesmo se valem de subempregos: é [...] o vizinho aqui largou tudo e foi para Paranaguá catar papel (pequeno produtor da localidade de Rio Sagrado, Morretes).

Para esses agricultores, a comercialização é muito difícil, dada a pequena quantidade de produtos destinada ao mercado, ao que se conjuga, muitas vezes, o acesso precário das estradas, que acaba por encarecer o frete (uma vez que não dispõem de veículos próprios). Esses agricultores, em alguns casos, vendem a sua produção (principalmente banana) para intermediários a um baixo preço.

O segundo grupo de produtores dispõe de uma parcela maior de terra; combina produção para autoconsumo, criação de animais (gali-

nhas, porcos e vacas), com produção voltada para o mercado. A produção é baseada no trabalho familiar, recorrendo-se ao assalariamento temporário nos momentos de maior demanda.

Esse grupo de produtores é responsável pela maior parte da produção agrícola da região, ainda que realizada em condições técnicas rudimentares; é quase inexistente o uso de insumos e maquinários, exceto para os horticultores, conforme descrito anteriormente.

Mesmo para a banana, o cultivo é realizado com base em métodos tradicionais, sem muito acompanhamento e uso de novas técnicas. Em alguns casos, ocorre o extrativismo da banana, sem a preocupação com o "desbaste" (eliminação dos numerosos brotos, deixando-se somente a planta "mãe" e um ou dois "filhos" de tamanhos diferentes), com a "limpa" do mato e com o controle das pragas, como, por exemplo, o mal do Panamá e a sigatoca. As plantações de banana estão localizadas, na maioria das vezes, nas encostas de menor declividade.

Segundo dados do IBGE, o município de Morretes é o maior produtor - são aproximadamente 2.200 ha de área cultivada -, seguido de Guaratuba, Paranaguá e Matinhos.

Além da banana, esse grupo de produtores se dedica às plantações de citrus (limão, laranja, tangerina e mexerica) e ao cultivo de maracujá.

De uma maneira geral, a comercialização é um dos problemas enfrentados pela grande maioria dos pequenos produtores da região, pois, além de a produção se dar em pequena escala, existem problemas de infra-estrutura das estradas secundárias e de falta de vínculos mais estreitos com o mercado consumidor, o que acaba por colocar os produtores na dependência dos intermediários, ocasionando um baixo preço.

Em algumas comunidades, a atuação da Associação de Hortigran-

jeiros do Litoral Paranaense (PROHORTA) está revertendo esse quadro. Trata-se de uma associação de produtores que dispõe de infra-estrutura para efetuar a comercialização, atuando coletivamente nas comunidades e garantindo a aquisição, principalmente da banana, durante todo o ano. Atua também na intermediação de alguns gêneros básicos a preços inferiores ao praticado pelo mercado local.

Atualmente, a exploração de alguns recursos naturais (como por exemplo a madeira e o palmito) de estabelecimentos de pequenos produtores está deixando de se constituir como fonte de renda, ainda que eventual, pois o ITCF, órgão que faz o controle de desmatamentos, não está fornecendo nenhuma licença para qualquer tipo de retirada da Serra do Mar.

Mesmo no caso do palmito, que poderia representar uma alternativa de renda, está ocorrendo o esgotamento dos estoques naturais nas áreas dos pequenos produtores. Contudo, existe palmito nas áreas pertencentes aos grandes proprietários, bem como naquelas pertencentes às fábricas de palmito, onde a autorização (fornecida pelo ITCF) para sua exploração é obtida levando-se em conta critérios técnicos e legais.

Atualmente, existe uma preocupação por parte dos grandes proprietários e pelas fábricas de palmito no sentido do reflorestamento de suas áreas, através de um manejo adequado, pois só assim haverá continuidade para suas atividades, uma vez que, se o corte continuar a existir, em poucos anos, haverá o total esgotamento dos estoques naturais. Contudo, o corte clandestino do palmito continua a existir, ainda que em menor escala.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIAIS

A análise das condições de vida da população foi realizada através do acesso a serviços sociais e de infra-estrutura. A princí-

pio, a análise seria realizada através de dados quantitativos e qualitativos, porém a obtenção desses indicadores sociais em nível de dados secundários, quando existe, é precária. Além disso, a região delimitada para este estudo inclui parcelas territoriais de oito municípios, o que inviabiliza a análise de dados secundários, uma vez que não existem dados desagregados por distritos, ou comunidades.

A partir dessa constatação, optou-se por uma análise qualitativa, através de dados obtidos na pesquisa de campo, utilizando-se como indicadores habitação e infra-estrutura básica, saúde e educação.

Com referência a habitações, a grande maioria é composta de três a quatro cômodos e abriga, em média, cinco pessoas. Na pesquisa de campo, observou-se que muitos dos materiais utilizados são sobras de outras construções, predominando na região as habitações de madeira.

Além de utilizarem essas sobras, o que caracteriza certa precariedade na moradia, existem problemas no estado de conservação das habitações; há fendas nos telhados e existem frestas entre as tábuas que compõem as paredes.

A comunidade de Sambaqui apresenta um padrão de habitação melhor que o de outras localidades, pois ali se plantam hortaliças que têm maior valor de mercado.

O serviço de esgoto não é oferecido a nenhuma das comunidades e a população utiliza fossa negra, ou canaliza o esgoto para as encostas dos barrancos, valetas, ou mesmo para algum rio. Observou-se que as comunidades de Sambaqui e rio Sagrado fazem uso também de fossas sépticas, embora nem sempre em locais apropriados.

A energia elétrica ofertada pela Copel abrange muitas residências, inexistindo, porém, nas mais afastadas da rede. Por exem-

plo, as comunidades de Rasgadinho e Descoberto não são atendidas pela Copel, sendo as mais carentes e pobres da região.

O abastecimento de água é quase inexistente na região, embora a maior parcela da população utilize água encanada proveniente de rios ou nascentes sem controle de qualidade. A comunidade de rio Sagrado, através de mutirão envolvendo prefeitura, Sanepar e a própria comunidade,\* encanou água de uma nascente para aproximadamente 80 residências e, nesse caso, há controle de qualidade. A comunidade de Sambaqui também é atendida pela Sanepar, que abriu poços artesianos que atendem em média a 3 ou 4 residências.

O problema do acesso aos serviços de infra-estrutura básica, principalmente água e esgoto, compromete a saúde da população ali residente. Segundo as entrevistas realizadas com os agentes de saúde, a verminose é uma das doenças mais comuns na região.

Quanto aos serviços de saúde, nas comunidades maiores há minipostos de saúde, entretanto o serviço pode ser considerado como precário, devido principalmente à ausência de pessoal qualificado (recebem semanalmente a visita de médicos) e por contar apenas com uma ou duas atendentes da própria comunidade, que recebem treinamento da Secretaria Estadual de Saúde, com duração de 4 meses. Os minipostos funcionam geralmente junto a escolas e têm como atribuição dar assistência primária à saúde; participar dos programas de imunização, suplementação alimentar e atendimento pré-natal; além de realizarem palestras abordando temas, como, por exemplo, o controle da natalidade, desnutrição e noções de higiene. Esses minipostos, em geral, atendem tanto à comunidade onde estão localizados, quanto às vizinhas.

Geralmente, um dos problemas apontados pelas comunidades com

\*A prefeitura entrou com o material; a Sanepar deu amparo técnico; e, a comunidade participou com a mão-de-obra.

relação aos serviços de saúde é a impossibilidade de os minipostos atenderem emergências, somando-se a isso os problemas de deslocamentos, uma vez que nem todas as comunidades contam com serviços de transporte coletivo.

No que diz respeito à educação, as comunidades são atendidas, geralmente, com o ensino de 1ª a 4ª séries, normalmente em salas multisseriadas. A qualificação do corpo docente é um dos problemas apontados pelos moradores, pois alguns dos professores da própria comunidade são leigos ou não têm o 1º grau completo.

A continuidade dos estudos é um problema que permeia grande parte das comunidades, uma vez que a maioria delas oferece apenas o ensino de 1ª a 4ª séries e a sua continuidade significa o deslocamento para a sede do município, ou para uma comunidade maior que ofereça estudo, ainda que até a 8ª série, o que implica disponibilidade financeira da família para manter um dos seus membros estudando.

Problemas como evasão escolar e repetência também existem nas comunidades, entretanto não são específicos daquela região e sim do Estado como um todo.

### 2.3 RECOMENDAÇÕES

Nos últimos anos, tem sido intensa a valorização das terras na região estudada, principalmente aquelas localizadas nas encostas. Isso vem ocorrendo a partir do desenvolvimento viário e da instalação na área de grandes grupos empresariais.

Embora esses novos grupos se caracterizem por um baixo grau de exploração da terra, sua presença vem ocasionando pressão sobre o contingente de produtores familiares ali situados há mais de 100 anos. Algumas conseqüências já podem ser apontadas: o crescimento da criação de búfalos na região; o aumento das áreas desmatadas e

reflorestadas; e o interesse do mercado imobiliário em lotear algumas áreas em pequenas chácaras.

A pequena produção tem se caracterizado, nos últimos anos, tanto pela escassez de recursos materiais, quanto técnicos, aliada ao fato de que a maioria dos produtores não possui área suficiente que possibilite a prática do pousio. Conjugam-se a isso o fato de que parcelas desses produtores se localiza próxima às encostas de morros, onde as restrições ao uso do solo são maiores.

As recomendações que se seguem têm como objetivo garantir a permanência dos produtores ali situados, bem como limitar a sua expansão, tanto em número quanto em área utilizada, compatibilizando-se as atividades produtivas com a manutenção do equilíbrio ecológico, tendo como princípio básico a melhoria das condições de vida daqueles produtores. São elas:

- a) pesquisar e divulgar novas tecnologias que venham a auxiliar o desenvolvimento da agricultura;
- b) desenvolver junto à população local programas educativos que possam mostrar a importância da preservação ecológica;
- c) desenvolver estudos a respeito da atividade agrícola e seus possíveis impactos sobre o meio;
- d) desenvolver pesquisas sobre o melhoramento de sementes, mudas e manejo adequado do solo;
- e) ordenar as atividades e a ocupação do uso do solo nas encostas;
- f) adotar medidas de apoio aos pequenos produtores;
- g) melhorar o acesso da população local aos serviços de saúde, através do aumento do número de enfermeiros, médicos, especialistas e dentistas, e do estoque de medicamentos, bem como criar mecanismos para o atendimento de emergência;

- h) realizar um trabalho educativo com a população local quanto às formas apropriadas do destino dos dejetos;
- i) criar mecanismos capazes de dotar a população local de água potável.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Serra do Mar - Área Sul é caracterizada por um relevo muito energético, fortes declividades e alta pluviosidade, o que a torna uma área crítica quando desprovida de sua cobertura vegetal, representada pela Mata Pluvial Atlântica.

Quando esse equilíbrio natural é rompido, as conseqüências são evidentes e, apesar de sua preservação estar garantida por várias leis, ocorrem áreas com uso inadequado.

Áreas desmatadas estão sujeitas a uma rápida erosão, tendo como conseqüências a perda da camada orgânica do solo, o aparecimento de vossorocas nas encostas e turvamento seguido de assoreamento dos cursos d'água. Ao longo das rodovias federais (BR-277 e BR 376) e estaduais (Alexandra-Matinhos), os impactos são representados por quedas de barreira e desmoronamentos rápidos, bem como por movimentos lentos de deslizamento (solifluxão), que afetam o manto de intemperismo.

Áreas de agricultura e pastagem nas encostas também são inadequadas, no entanto deve existir a preocupação com o ordenamento das atividades e ocupação do solo pelos produtores aí existentes.

O maior impacto pontual é representado por pedreiras e caixas de empréstimo em toda área, notadamente na encosta ocidental da Serra do Baitaca.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 AB'SABER, A.B., BIGARELLA, J.J. Superfícies aplainadas do Primeiro Planalto do Paraná. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n.4/5, p.116-125, nov.1961.
- 2 ARIOLI, E. E. Depósitos Magnéticos de Antonina (PR). Condicionamento Geológico, tipos de minério e reservas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980. Camboriú. Anais do... Camboriú, v.3, p.1335-1347.
- 3 BATOLLA Jr., F. et al. Idades radiométricas Rb-Sr e K-Ar em rochas cristalinas pré-brasilianas da região leste do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 1., 1977. São Paulo, 1977. p.324-327.
- 4 BIGARELLA, J.J. (Coord.). A Serra do Mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional: contribuição à geografia, geologia e ecologia regional. Curitiba : SEPL : ADEA, 1978. 248p.
- 5 BIGARELLA J.J., MARQUES FILHO, P.L., AB'SABER, A.N. Ocorrência de pedimentos remanescentes nas fraldas da Serra do Iquererim (Guaruva, SC). Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n.4/5, p.82-93, nov.1961.
- 6 BIGARELLA, J.J., MOUSINHO, M.R., SILVA, J.X. DA. Considerações a respeito da evolução das vertentes. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n.16/17, p.85-116, jul. 1965a.
- 7 ----- Pediplanos, pedimentos e seus depósitos correlativos no Brasil. Boletim Paranaense de Geografia, Curitiba, n.16/17, p.117-152, jul. 1965b.
- 8 BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Departamento Nacional da Produção Mineral. Geologia do Brasil. Brasília, 1984. cap.7, p.311-313.
- 9 COMISSÃO DA CARTA GEOLÓGICA DO PARANÁ. Antonina-folha geológica. Curitiba : UFPR, 1970. Escala 1:70.000.
- 10 ----- Folha geológica de Piraquara - Folha geológica de São José dos Pinhais. Curitiba : UFPR, 1967. Escala 1:50.000. Mapas individuais.
- 11 ----- Folha geológica de Morretes (nota explicativa). Curitiba : CODEPAR : UFPR, 1967. Escala 1:75.000.
- 12 ----- Tijuças do Sul - Guaratuba - Pedra Branca do Araraquara - Serra da Igreja - Paranaguá - folha geológica. Curitiba : UFPR, 1969. Escala 1:70.000. Mapas individuais.

- 13 FIORI, A.P. et al. Lineamentos tectônicos e possíveis mineralizações associadas ao pré-Cambriano. Curitiba : UFPR : MINEROPAR, 1984. v.1, p.261.
- 14 FORSDYKE, A.G. Previsão do tempo e clima. São Paulo : Melhoramentos, 1978.
- 15 FUCK, R.A. et al. A formação Guaratubinha. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n.23/25, p.237-255, 1967a.
- 16 ----- Geologia e petrografia dos migmatitos do Paraná. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n.23/25, p.5-40, 1967b.
- 17 GRISOLLET, H. GUILMET, B., ARLERY, R. Climatologie: méthodes et pratiques. Paris : Gauthier-Villars, 1962. 401p. Citado por NIMER, Edmon. Um modelo metodológico de classificação de climas. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, v.41. n.4, p.59-89, out./dez. 1979.
- 18 FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRÔNOMICO DO PARANÁ. Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná. Londrina : IAPAR, 1978. 38p.
- 19 GIRARDI, V.A.V. et al. Geocronologia do complexo básico - ultrabásico pré-brasiliiano da região de Piên-Morretes (PR). In: Congresso Brasileiro de Geologia, 28., 1974. Porto Alegre, 1974. v.6, p.245-251.
- 20 HARTMANN, L.A. et al. Complexo granulítico de Santa Catarina : descrição e implicações genéticas. Estudos Tecnológicos, São Leopoldo, n.10, p.93-112, 1979.
- 21 INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS. Plano global e específico de gerenciamento da área de interesse turístico do Marumbi. Curitiba : ITCF, 1987. 2v.
- 22 IPARDES-FUNDAÇÃO EDISON VIEIRA. Macrozoneamento da APA de Guaraqueçaba. Curitiba, 1990. 2v. Convênio IBAMA.
- 23 ----- Zoneamento do litoral paranaense. Curitiba, 1989. 175p. Convênio SEPL.
- 24 KAUL, P.F.T. Significado dos granitos anorgênicos da Serra do Mar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984. Rio de Janeiro. Anais do... Rio de Janeiro, 1984. p.2815-2821.
- 25 KAUL, P.F.T. et al. Suíte intrusiva Serra do Mar. Florianópolis : Projeto RADAM BRASIL, 1982, 18p. Relatório interno.
- 26 LOPES, O.F. O granito sin-tectônico Cubatãozinho : petrogênese e evolução geológica. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987a. Curitiba. Atas do... Curitiba, 1987. v.2, p.481-490.
- 27 ----- Um modelo metalogenético para as mineralizações auríferas da Serra da Prata - PR. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987b. Curitiba. Atas do... Curitiba, 1987. v.2, p.491-496.

- 28 LOPES, O.F. Zoneamento metamórfico da formação Rio das Cobras do pré-Cambriano do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 3., 1987c. Curitiba. Atas do... Curitiba, 1987. v.1, p.303-312.
- 29 \_\_\_\_\_, LIMA, R.E. Evolução geológica da formação Rio das Cobras no leste do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO SUL BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2., 1985. Florianópolis. Anais do... Florianópolis, 1985a. p.53-60.
- 30 \_\_\_\_\_. Nota preliminar sobre a geologia da Serra do Prata-PR. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, n.36, p.65-68, 1985b.
- 31 MAACK, R. Breves notícias sobre a geologia dos estados do Paraná e Santa Catarina. Arquivo de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v.2, p.65-157, 1947.
- 32 \_\_\_\_\_. Ocorrência de granitos alcalinos no Paraná. Boletim da Universidade do Paraná, Instituto de Geologia, Curitiba, n.4, p.52, 1961.
- 33 \_\_\_\_\_. Geografia física do Estado do Paraná. Curitiba : BADEP, 1968. 350p.
- 34 MINEROPAR. Mapa geológico do Estado do Paraná. Curitiba : MINEROPAR : DNPM, 1989. Escala 1:650.000.
- 35 PINTO, H.S., AFONSI, R.R. Estimativa das temperaturas médias, máximas e mínimas mensais no Estado do Paraná, em função de altitude e latitude. São Paulo : Cairu, 1974. (Caderno de ciências da terra, 52).
- 36 RELATÓRIO de Impacto Ambiental : Sesmaria do Estaleiro. s.n.t.
- 37 SCRERER-NETO, P. et al. Aves do Paraná. No prelo.
- 38 SICK, M. Ornitologia brasileira : uma introdução. Brasília : Ed. UnB, 1985. 828p.
- 39 SILVA, E.M.M. et al. O Impacto ambiental das pedreiras de granito da região da Serra do Baitaca (PR). In: SIMPÓSIO SUL-BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 2., 1985. Florianópolis. Anais do... Florianópolis, 1985. p.554-560.
- 40 THOMAS, O. Mammals from the Serra do Mar of Parana collected by Mr. Alphonse Robert. Ann Trag. Nat. Hist., v.7, n.4, p.59-64, 1901.