

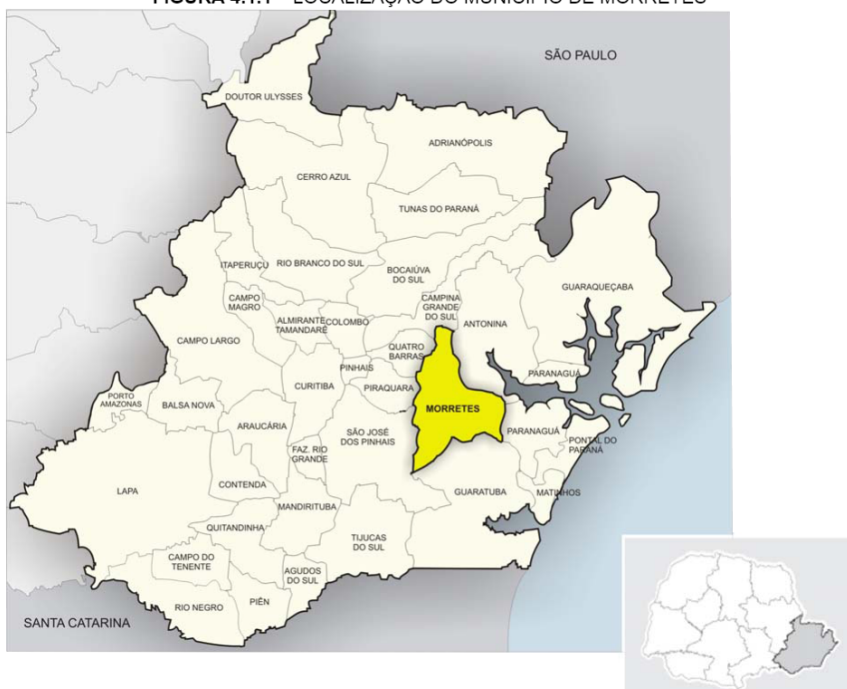
## 4. ASPECTOS AMBIENTAIS

#### 4.1. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES

O município de Morretes está localizado a leste do Estado do Paraná, fazendo parte dos sete municípios que compõem o Litoral Paranense. A fronteira oriental fica a aproximadamente 35 quilômetros do mar, distante 86 quilômetros de Curitiba, capital do Estado, e a 38 quilômetros de Paranaguá, pólo econômico regional.

Limita-se a oeste com os municípios de São José dos Pinhais, Piraquara e Quatro Barras; ao norte com Campina Grande do Sul; ao nordeste com Antonina e Baía de Paranaguá; ao leste com Paranaguá e ao sul e sudeste com Guaratuba (FIGURA 4.1.1). Todas as divisas municipais são formadas por acidentes geográficos, ao norte e oeste pelos espigões das Serras dos Órgãos, Graciosa, Marumbi e Farinha Seca, no sudeste pelas Serras da Igreja, Canavieiras e Prata. Os rios Arraial, Sapetanduva e Jacaréi completam os acidentes limítrofes de Morretes com os municípios de Antonina e Paranaguá.

**FIGURA 4.1.1 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE MORRETES**



FONTE: IPARDES

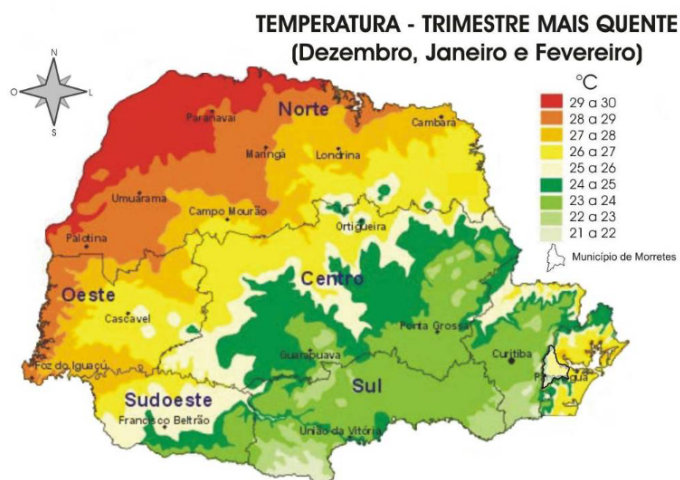
## 4.2. CLIMA

### 4.2.1. Regime Pluviométrico

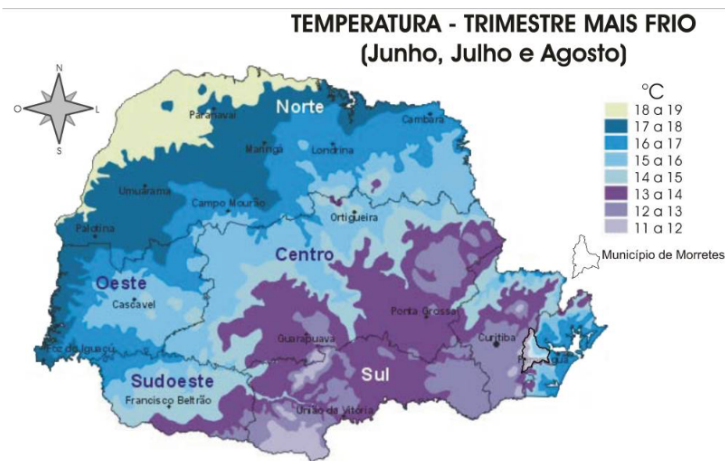
De acordo com a classificação de Koeppen (1918<sup>1</sup>, *apud* MAACK, 2002), Morretes está localizada em região climática do tipo Cfa, com clima subtropical úmido, mesotérmico, de verões quentes e geadas pouco freqüentes, não apresentando estação seca. A média das temperaturas dos meses mais quentes é superior a 22° C e a dos mais frios é inferior a 18° C.

A distribuição de chuvas tem tendência de concentração nos meses de verão, sendo que a precipitação média anual da região é de 2.000 a 2.500 mm, chegando a 3.500 mm na porção que abrange a Serra do Mar. A umidade relativa do ar varia de 80 a 85%.

FIGURA 4.2.1.1 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS CLIMÁTICAS



<sup>1</sup> KÖEPPEN, W. *Klassifikation der Klimate nach Temperatur, Niederschiag und Jahresverlauf*, 1918.



FORNE: IAPAR

Segundo MAACK (2002), a Serra do Mar consiste na região do Estado do Paraná onde se verificam os mais elevados índices pluviométricos. Este fato se confirma ao se observar os dados da estação meteorológica de Morretes, onde os maiores índices pluviométricos registrados ocorreram nos meses de verão, proporcionando uma precipitação média anual de 2.290,4 mm (IPARDES, 1991).

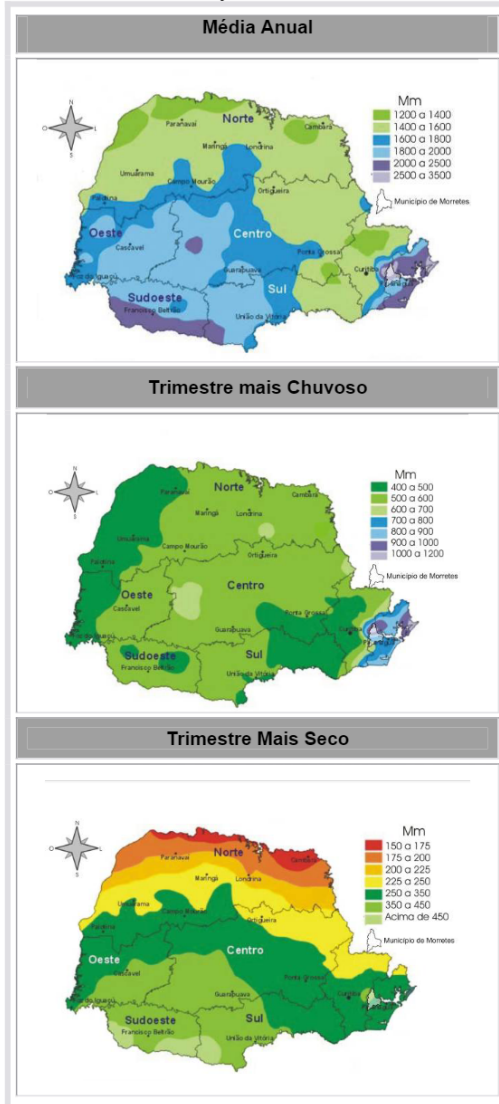
No entanto, as influências dos ventos alísios de SE (direto ou desviado), e a ação das chuvas orográficas de ascensão na frente oceânica da serra, determinam variações expressivas na média anual, embora sempre elevada se comparada com outra região do estado (MAACK, 2002).

Segundo AYOADE (1986) o relevo tem um efeito atenuador sobre a temperatura, registrando uma diminuição média de 0,6°C a cada elevação de 100 metros na altitude. MAACK (2002) tomando por base observações pessoais e princípios da teoria mecânica do calor, determinou que na Serra do Mar paranaense ocorre a variação térmica de 0,5 °C a cada 100 m de desnível altitudinal.

RODERJAN (1994) e ROCHA (1999) tendo como base levantamentos de dados climáticos restritos às suas áreas de estudo, também na região serrana, definiram índices bastante próximos, respectivamente 0,56 °C e 0,54 °C.

Já em relação à umidade relativa do ar, o IAPAR (1978) cita que os valores de umidade relativa do ar para a região da Serra do Mar são bastante elevados, variando de 80 a 90%.

**FIGURA 4.2.1.2 – LOCALIZAÇÃO DAS ÁREAS DE PRECIPITAÇÃO**



FONTE: IAPAR

#### 4.2.2. Ventos Predominantes

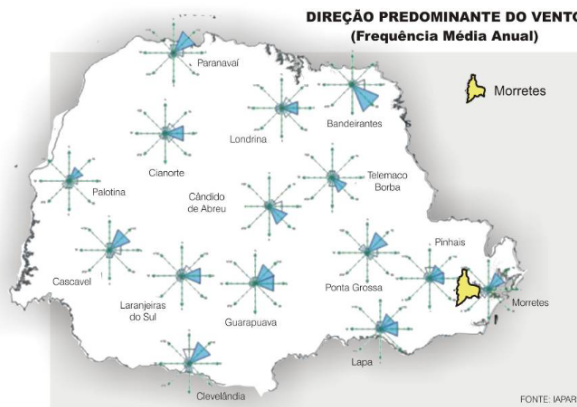
Em relação aos ventos da região leste do Paraná, o IPARDES (1990) cita que os ventos predominantes na região são condicionados pelo anticiclone do Atlântico sul e pelo vento alíseo de sudeste, soprando principalmente do mar para o continente. O IAPAR (1989) registrou na estação meteorológica de Morretes, entre os anos de 1975 e 1986, que a velocidade de ventos foi menor ou igual a 1,4 m/s em 90% dos dias do ano.

Para SOARES e BATISTA (2004) as variações locais de temperatura podem gerar diferenças de pressão e dar origem a ventos locais. Ao longo das encostas das montanhas se observa uma circulação térmica de ciclo diurno. Durante o dia o vento sopra do vale para a vertente, denominado brisa do vale. Durante a noite, até pouco antes do nascer do sol, o vento sopra da montanha para o vale denominado vento de montanha.

Sendo assim, variações altimétricas que ocorrem no município influenciam diretamente o clima local, pois entre as cotas 1000/1200 m s.n.m., o ambiente torna-se mais frio e úmido, devido à neblina formada pela condensação dos ventos vindos do mar, estas variações também ocasionam a diminuição na temperatura e aumento na intensidade dos ventos.

LEITE e KLEIN (1988) comentam que a reunião das características como elevações costeiras e massas de ar carregadas de umidade vindas do oceano, refletem a grande umidade relativa e a inexistência de estação seca nesta região.

FIGURA 4.2.2.1 – DIREÇÃO DOS VENTOS PREDOMINANTES NO MUNICÍPIO



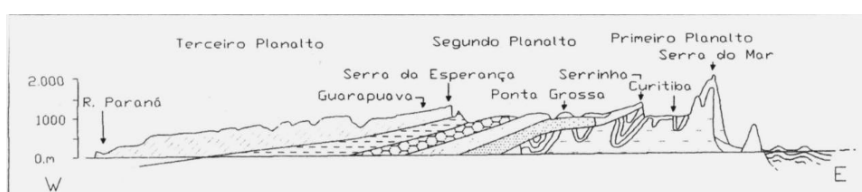
FONTE: IAPAR

### 4.3. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

#### 4.3.1. Relevo

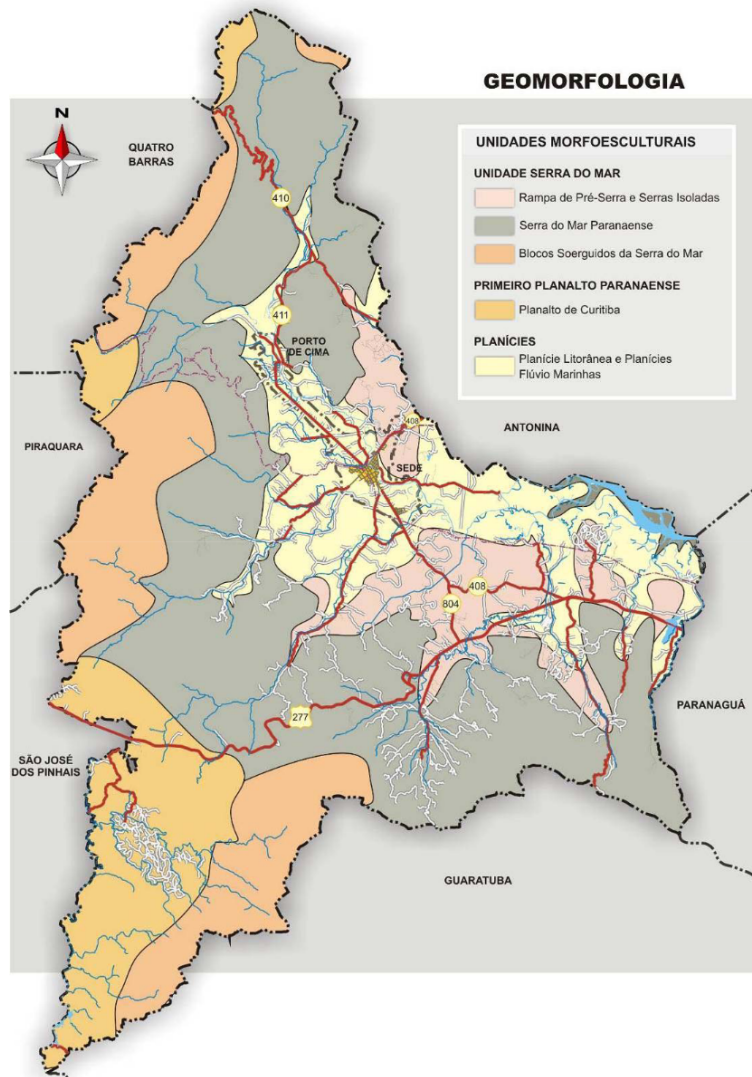
De acordo com MAACK (2002) a modelagem da atual superfície do Estado do Paraná processou-se através da ação dos sistemas hidrográficos, movimentos epirogênicos e tectônicos, assim como pela influência de alterações climáticas ocorridas no passado. Os sistemas hidrográficos e as principais linhas orográficas delimitam as paisagens naturais do Estado, em três planaltos, sendo descritos de leste para oeste como Planície Litorânea, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto, os três planaltos do interior se inclinam suavemente para Oeste, Noroeste e Sudeste representando uma típica paisagem em degraus estruturais ou escarpas de estratos, que cobrem grande parte do estado.

FIGURA 4.3.1.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DAS CINCO PRINCIPAIS REGIÕES GEOGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ



FONTE: BIGARELLA

FIGURA 4.3.1.2 – MAPA GEOMORFOLÓGICO DA REGIÃO



FONTE: IAPAR



Em Morretes, os aspectos referentes ao Subsistema Vertente são influenciados pelos ambientes da Serra do Mar. Os materiais de cobertura derivados dos diferentes litotipos existentes na mesma, encerram complexidades físico-químicas que expressam num ambiente diferentes graus de fragilidade representada por áreas de risco a escorregamentos, erosões, subsidências, lençol freático elevado, entre outros processos.

Os aspectos geomorfológicos da Serra do Mar são originados por diversos fatores que determinaram feições características, entre eles, principalmente os decorrentes de diferenças litológicas por tectônica rígida (contatos litólicos) e mudanças climáticas ao longo do tempo (SALAMUNI, 1967).

A Serra do Mar no Estado do Paraná marca o divisor entre a planície litorânea e o Primeiro Planalto Paranaense. Este limite entre o litoral e o interior é dado pela frente da grande escarpa de falha do complexo cristalino, com uma série de pedimentos orientados ao mar. Tais pedimentos testemunham a ocorrência de uma seqüência de clima semi-árido alternado com épocas úmidas, durante o Pleistoceno. Esta escarpa é repartida por falhas transversais, em blocos elevados e rebaixados, formando serras isoladas em alguns pontos. Elevando-se sobre o nível geral do interior, constituem-se as serras marginais do complexo cristalino. As paisagens atuais a leste da escarpa evidenciam a influência climática do oceano Atlântico com a corrente brasileira quente, colaborando na formação de estruturas superficiais cobertas por uma vegetação tropical-subtropical peculiar à zona litorânea. Em direção a oeste, a paisagem se altera revelando uma vegetação sob influência de um clima mais moderado em função das altitudes (MAACK, 2002).

A porção oriental do Estado do Paraná é formada por blocos de rochas do Complexo Cristalino, com fisiografia embasada por processos de tectonismo de falha, e se estende por grande parte da faixa leste Brasileira, designada como domínio dos "mares de morros", compreendidos na Serra do Mar, seguida por uma área rebaixada conhecida como planície litorânea (AB' SABER, 1977).

A Serra do Mar é definida por AB'SABER e BIGARELLA (1961) como: "[...] divisor assimétrico e marginal que separa os extensos planaltos em patamares do interior em face da fachada atlântica acidentada e complexa do território paranaense".

Segundo MAACK (2002), a Serra do Mar é considerada o mais importante acidente geográfico em forma de serra marginal, constituído pela elevação do complexo cristalino para cima do nível do primeiro planalto, declinando em direção da orla litorânea como escarpa de falha.



Segundo BIGARELLA *et al.* (1978) citado por RODERJAN (1994), "a Serra do Mar constitui uma serra marginal de borda de planalto, sendo mais escarpada do lado atlântico do que do lado continental". Esta serra é dotada de taludes íngremes e vertentes vigorosas em ambas as direções.

Para MAACK (1969) citado por RODERJAN (1994):

Vários níveis intermediários e patamares aparentes escalonados situam-se entre a frente principal da escarpa e a zona costeira. A frente superior das escarpas da Serra do Mar no Paraná é de alta complexidade morfológica. Ai encontra-se alinhados paredões semi-esfolhados dos altos maciços residuais da borda do planalto, ao lado de escarpas mais contínuas, mais baixas, festonadas e assimétricas. Os paredões tem crescido em altura pelas sucessivas retomadas de erosão, pelo levantamento epirogênico e pelo rebaixamento da base das escarpas.

Quanto aos processos morfoclimáticos atuantes no modelado regional, BIGARELLA *et al.* (2003) citam a formação de pedimentos, considerados como feições morfológicas originadas durante períodos climáticos com intemperismo e processos hidrodinâmicos específicos. Os autores assinalam duas classes de pedimentos: rochoso e detrítico.

O pedimento rochoso corresponde, morfológicamente, "... a uma superfície aplainada, ligeiramente inclinada, encontrada no sopé de maciços montanhosos ou embutida nos vales. O pedimento trunca diferentes formações rochosas, constituindo o resultado da operação de processos de degradação lateral ligados à morfogênese mecânica" BIGARELLA *et al.* (2003).

Já o pedimento detrítico corresponde a uma superfície agradacional plana, suavemente inclinada, resultante da acumulação de espessos depósitos coluviais e aluviais promovidos por mudanças climáticas pretéritas (BIGARELLA *et al.*, 2003).

STRUMINSKI (2001) cita que o embasamento geológico e as características físico-químicas das rochas da Serra do Mar têm total relação com a geomorfologia do terreno. Rochas cristalinas como os granitos apresentam aspectos morfológicos típicos, sendo impermeáveis, rígidas, mas fissuradas e diaclasadas, possuindo composição mineralógica heterogênea. Suas características físico-químicas orientam a rede de drenagem dendrítica e o escoamento superficial, bem como a decomposição em matacões.

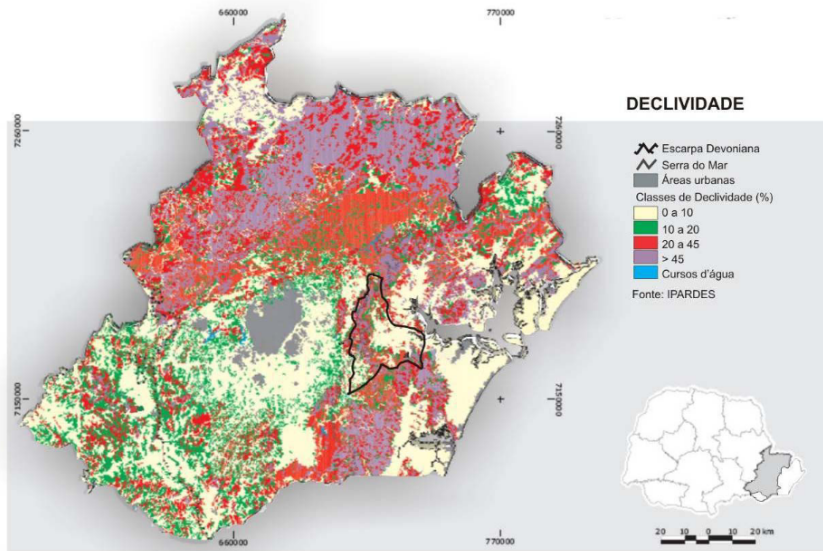
A Serra do Mar não constitui apenas o degrau que separa a região litorânea dos planaltos, em patamares, do interior, mas constitui um divisor assimétrico, cujos picos se elevam a quase 2 km de altura (500 a 1000m sobre o nível do mar). Sua compartimentalização em blocos dá origem a diversos maciços que recebem denominações locais, tais como Serra da Graciosa, do Itatins, entre outros.

O conjunto constitui-se num grande arco, com concavidade voltada para leste, subparalelo à linha de costa, com as direções ENE-WSW ao norte; NE-SW na porção central e NNW-SSE na



porção meridional. Conjuntos menores destacam-se como ramificações, ora paralelas, ora oblíquas ou perpendiculares a escarpa principal (Serra da Prata, Igreja e Canasvieiras). Os blocos diminuem de altitude de NE para SW.

**FIGURA 4.3.1.3 – DECLIVIDADE DA MESORREGIÃO METROPOLITANA DE CURITIBA**



FONTE: IPARDES

Apresentemente três fatores fundamentais contribuíram e contribuem para a geração e modelado da Serra do Mar: diferenças litológicas, tectônica rígida e agente morfoclimáticos.

Assim é que, por um lado os picos mais elevados (Marumbi, Anhangava, Paraná, entre outros) são de natureza granítica (rocha homogênea), e se acham circundados por regiões rebaixadas constituídas por migmatitos, xistos, anfibolitos, entre outros (rochas heterogêneas), indicando efeito de erosão diferencial, por outro lado os grandes vales acompanham e se dispõem segundo linha tectônica clara (adaptação).

Os falhamentos ocorrentes apresentam indícios de mobilização de tempo próximos, como escarpa de rochas circundadas por regiões de grande espessura de manto de alteração, espelhos de falha, depósitos de talús, cicatrizes de escorregamento.

A atuação de processos morfoclimáticos, por outro lado, é clara nos pedimentos detríticos, nas cicatrizes de escorregamento e na grande espessura de regolito existente.

De acordo com o IPT (1985) as escarpas da Serra do Mar ocupam a área da floresta tropical úmida, caracterizada por elevadas temperaturas e por chuvas torrenciais, causando um processo de alteração intenso. Estas características (condicionantes ou variáveis dos movimentos de massa), associadas ao relevo e aos tipos de rochas, podem desencadear esses processos.

Apesar das condições favoráveis à formação de espessos mantos de alteração, há uma constante remoção dos detritos formados, devido à alta declividade das encostas. A remoção dos detritos formados dá-se basicamente pelos seguintes tipos de movimentos de massa: rastejos, escorregamentos translacionais e quedas de blocos. Na área de estudo, embora ocorram os outros processos, o tipo mais atuante na dinâmica superficial é o escorregamento translacional (AUGUSTO FILHO e CERRI, 1988).

Segundo AUGUSTO FILHO e VIRGILI (1998), os índices pluviométricos que causam os escorregamentos variam de acordo com o regime de infiltração no terreno, a dinâmica das águas subterrâneas no maciço e o tipo de estabilização. Os escorregamentos de rocha tendem a ocorrer em eventos com chuvas concentradas, enquanto os processos em solo dependem também do índice pluviométrico acumulado em dias anteriores, já em áreas modificadas pelo homem a deflagração de escorregamentos pode ocorrer com valores de precipitação considerados normais.

KOBIYAMA *et al.* (2006) cita que o aumento da população nas áreas urbanas agrava a ocorrência de movimentos de massa, pois a população acaba ocupando áreas instáveis, tais como vertentes com inclinações acentuadas e solos pouco profundos.

Embora as vertentes da Serra do Mar apresentem-se instáveis sob ponto de vista ambiental, a vegetação exerce a função de proporcionar uma considerável estabilidade geomorfológica a este ambiente.

De acordo com PENTEADO (1978) os solos refletem um equilíbrio frágil entre relevo, clima e vegetação. Uma situação balanceada entre estes três fatores resulta numa topossequência também em equilíbrio, na qual os horizontes do solo apresentam quase a mesma relação de espessura do topo até a base da encosta, ocorrendo pequena diminuição do horizonte A, nos



pontos de maior inflexão (zonas de maior transporte), e ligeiro aumento na base (zona de chegada de detritos).

Segundo BIGARELLA *et al.* (1978) os restos vegetais que recobrem o chão da floresta exercem um papel preponderante no equilíbrio hídrico desta região. O tapete formado por tais detritos absorve a água das chuvas, servindo ainda como capa protetora do solo quando, já encharcados, permitem que as águas pluviais escorram por sobre a camada orgânica reduzindo a erosão.

Os Mapas nº. 01 – Relevo Municipal e nº. 02 – Hipsometria Municipal apresentam as altitudes do município, elaboradas a partir da base cartográfica do DSG – Divisão de Serviço Geográfico do Exército. O panorama da área urbana pode ser analisado nos Mapas nº. 09 – Relevo do Distrito Sede; nº 14 – Relevo do Distrito Porto de Cima e nº 15 – Hipsometria do Distrito Porto de Cima.

O Mapa nº 03 – Declividade Municipal mostra as condições da inclinação dos terrenos em Mandirituba, sendo o mesmo tema analisado na escala urbana nos Mapas nº. 10 – Declividade do Distrito Sede e nº 16 – Declividade do Distrito Porto de Cima.

A declividade do terreno condiciona fatores como: escoamento superficial e infiltração da água, erodibilidade dos terrenos, estabilidade de encostas e taludes. Por outro lado controla diretamente a instalação de sistemas de escoamento que exigem no mínimo 0,5% de declividade tais como redes de esgoto e canalizações pluviais. O limite de 10% é o máximo para arruamentos e estradas. As áreas com declividade muito alta (>30%) são consideradas inaptas à ocupação urbana, face aos inúmeros problemas que apresentam.

A metodologia para a elaboração do mapa de declividades consiste em determinar no mapa topográfico, áreas de um mesmo intervalo de inclinações dos terrenos. As áreas de diferentes inclinações são limitadas por curvas de nível e por segmentos transversais a elas, de comprimentos proporcionais aos limites de declividade previamente escolhidos.

As declividades na área urbana de Morretes se apresentam baixas, com elevações no setor leste do perímetro urbano, o que influencia de certa forma, as áreas sujeitas a inundação nas margens dos principais cursos de água que passam pela Sede.

O quadro a seguir relaciona as classes de declividades com indicações gerais da adequabilidade e restrições para o planejamento.



**QUADRO 4.3.1.1 – CLASSES DE DECLIVIDADES E INDICAÇÕES PARA PLANEJAMENTO**

INTERVALOS	INCLINAÇÕES	INDICAÇÕES PARA O PLANEJAMENTO
0 – 5%	2° 51'	Áreas com muito baixa declividade. Restrições à ocupação por dificuldades no escoamento de águas superficiais e subterrâneas.
5 – 10%	2° 51' – 5° 42'	Áreas com baixa declividade. Dificuldades na instalação de infra-estrutura subterrânea como redes de esgoto e canalizações pluviais.
10 – 15%	5° 42' – 8° 31'	Áreas com média declividade. Aptas à ocupação considerando-se as demais restrições como: espessura dos solos, profundidade do lençol freático, susceptibilidade a processos erosivos, adequabilidade a construções, etc.
15 – 20%	8° 31' – 11° 18'	Áreas com média a alta declividade. Aptas à ocupação com critérios técnicos adequados, considerando-se as demais restrições.
20 – 30%	11° 18' – 18° 26'	Áreas com alta declividade. Restrições à ocupação sem critérios técnicos para arruamentos e implantação de infra-estrutura em loteamentos.
>30%	>18° 26'	Áreas com muito alta declividade. Inaptas à ocupação face aos inúmeros problemas apresentados

FORNTE: MINEROPAR/1995

## 4.3.2. Geologia

### 4.3.2.1. Solos

Os solos em regiões montanhosas, como é o caso de grande parte do Município de Morretes são em geral pouco desenvolvidos, predominando Afloramentos de Rocha, solos Litólicos e Cambissolos no terço superior, onde as inclinações são acentuadas, já nos terços inferior e médio desenvolvem-se solos mais espessos e desenvolvidos, como Podzólico Vermelho-Amarelo e até Latossolo Vermelho-Amarelo (RODERJAN, 1994).

CURCIO *et al.* (1991) relataram que diferenciações geológicas associadas à dinâmica de falhamentos, assim como às condições climáticas, atuais e pretéritas, acarretam em diferentes distribuições de solos na paisagem. Nos terços superiores da Serra do Mar, caracterizados por rampas de relevo escarpado e montanhoso, ocorre o predomínio de Afloramentos de Rocha,

Neossolos Litólicos e Cambissolos rasos. Nos terços médios e inferiores se torna expressiva a ocorrência dos Cambissolos profundos e dos Cambissolos podzolizados profundos, ambos predominantemente álicos e argilosos.

De acordo com RICHARDS (1979) citado por ROCHA (1999) "nas montanhas, os solos respondem no seu processo de formação, à queda de temperatura média com elevação da altitude e são geralmente considerados pouco desenvolvidos". Contudo sabe-se que o conteúdo de matéria orgânica é marcante.

Devido às formas de relevo bem dissecadas, em locais de umidade constante o movimento da água é predominantemente descendente, fazendo com que o desenvolvimento do solo ocorra paralelamente ao seu empobrecimento. As substâncias solúveis são continuamente lixiviadas e removidas pela drenagem da água, compondo solo mais abaixo. As diferenças de solo ocasionam, por sua vez, variações na composição das comunidades vegetais, onde, para o mesmo tipo climático as mudanças de solo promovem preferências nítidas por parte de algumas espécies, (RICHARDS, 1979 citado por ROCHA, 1999).

Embora, em grande parte do município ocorram solos pouco profundos, segundo o mapa de Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná, em escala 1:600.000 (EMBRAPA, 1984) são encontradas cinco classe de solos na área em estudo, os quais são: Latossolos, Argissolos, Gleissolos, Neossolos e os Cambissolos, que serão descritos detalhadamente a seguir, conforme os parâmetros descritos em EMBRAPA (2006).

Os Latossolos são típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, sob condições de clima e tipos de vegetação os mais diversos.

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. São solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do *solum* raramente inferior a um metro.

A classe dos Argissolos compreende solos constituídos por material mineral, que têm como características diferenciais a presença de horizonte B textural de argila de atividade baixa, ou alta conjugada com saturação por bases baixa ou caráter alítico. O horizonte B textural (Bt) encontra-se imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial, exceto o hístico, sem apresentar, contudo, os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Luvissolos, Planossolos, Plintossolos ou Gleissolos.



Grande parte dos solos desta classe apresenta um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B, com ou sem decréscimo, para baixo no perfil. A transição entre os horizontes A e Bt é usualmente clara, abrupta ou gradual.

São de profundidade variável, desde forte a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas, e mais raramente, brunadas ou acinzentadas. A textura varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt, sempre havendo aumento de argila daquele para este. São forte a moderadamente ácidos, com saturação por bases alta, ou baixa, predominantemente cauliniticos e com relação molecular Ki, em geral, variando de 1,0 a 3,3.

Os Gleissolos desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob influência do afloramento de água subterrânea (surgentes). São solos que ocorrem sob vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea.

Esta classe compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E (com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura. Não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plíntico, se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície. Estes solos caracterizam-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Os Cambissolos variam muito de um local para outro, devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno-





amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases e atividade química da fração coloidal.

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Os Cambissolos têm seqüência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R.

Os Neossolos são solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição química, ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Possuem seqüência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo os horizontes O ou H hístico, com menos de 20 cm de espessura quando sobrejacente à rocha. Alguns solos podem ainda apresentar horizonte B, mas com insuficiência de requisitos (muito pequena espessura, por exemplo) para caracterizar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem ocorrer horizontes C diagnósticos para outras classes, porém em posição que não permite enquadrá-los nas classes dos Gleissolos, Vertissolos ou Plintossolos.

Levando em conta as características acima descritas, os locais mais propícios para a ocupação humana são as áreas abrangidas pelos Latossolos e Argissolos. Pois estas classes de solos se encontram em locais onde o relevo é considerado plano e suave ondulado, proporcionando o desenvolvimento de solos mais espessos. Estas características propiciam um menor escoamento superficial das águas pluviais, pois o solo tem uma maior capacidade de armazenamento, e conseqüentemente minimizando os processos erosivos e o risco de movimentos de massa. Estas classes de solos por não serem considerados solos hidromórficos são pouco susceptíveis a ocorrência de inundações.

Em contra posição, os Cambissolos e principalmente os Neossolos são solos pouco profundos e ocorrem em locais onde o relevo é classificado como forte ondulado, montanhoso e escarpado, características estas que quando associadas ao pluviosidade elevada da região,



torna estas áreas altamente susceptíveis a ocorrência de processos erosivos acelerados e movimentos de massa.

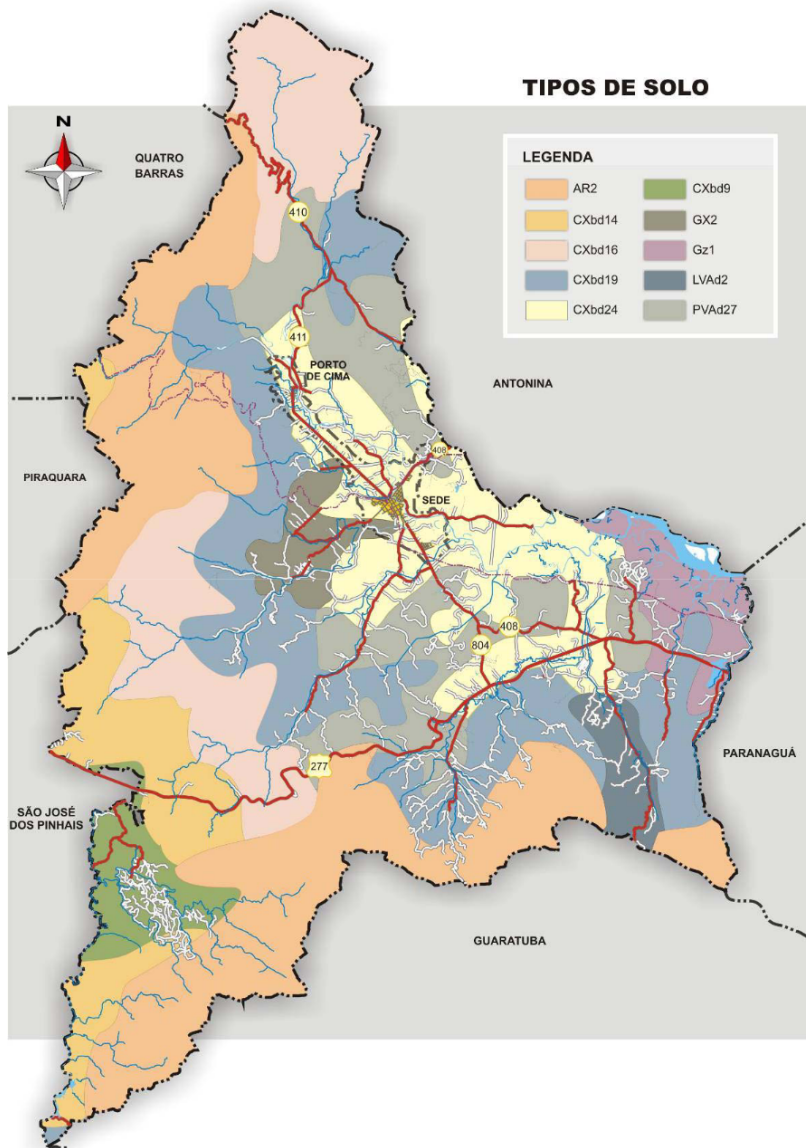
Neste sentido GUERRA e BOTELHO (1998) citam que os Neossolos têm o fluxo de água no seu interior precocemente interrompido, facilitando escoamento em superfície gerado pela rápida saturação do solo, e em sub-superfície, na zona de contato solo-rocha. Tal situação pode responder pela ocorrência de processos erosivos e deslizamentos.

FIORI e NUNES (2003) ressaltam que os Cambissolos são naturalmente pouco estáveis aos problemas geotécnicos. Quando expostos em cortes e taludes, tornam-se extremamente erodíveis e friáveis, desenvolvendo sulcos, ravinas e solapamentos. O grau de suscetibilidade a erosão dos Cambissolos é variável, dependendo da sua profundidade. Solos mais rasos tendem a uma maior susceptibilidade, devido à presença da camada impermeável, representada pelo substrato rochoso próximo à superfície. Fatores como declividade do terreno, teor de silte e gradiente textural também exercem influência na erosão destes solos (GUERRA e BOTELHO, 1998).

Já os Gleissolos por serem considerados solos hidromórficos e estarem quase sempre localizados nas planícies aluviais dos principais cursos hídricos, são solos mal e muito mal drenados, tornando estes locais e extremamente susceptíveis à ocorrência de inundações.

OLIVEIRA (1999) cita que os Gleissolos apresentam sérias limitações impostas pela presença de lençol freático a pouca profundidade. A EMBRAPA (2003) afirma que estes solos são inadequados para a construção de aterros sanitários, construções civis e não devem ser utilizados como locais para recebimento de efluentes, devido à inexpressiva zona de aeração e a facilidade de contaminação dos aquíferos. (Ver Mapa nº 07 – Potencialidade do Solo Municipal)

FIGURA 4.3.2.1.1 – TIPOS DE SOLO



FONTE: IAPAR

#### 4.3.2.2. Rochas

A Serra do Mar constitui-se predominantemente de rochas metamórficas e ígneas supostamente pré-cambrianas, com idades entre 500 e 600 milhões de anos. Destacam-se migmatitos e outras rochas associadas como quartzitos, quartzomuscovitas, anfibólitos, xistos, xistos magnesianos, quartzitos com magnetita e rochas manganíferas, integrando o complexo cristalino e tendo como embasamento as rochas metamórficas do Grupo Açungui. Os granitos, que constituem os núcleos das serras, ocorrem sob a forma de intrusões nos migmatitos (BIGARELLA *et al.*, 1978).

Os altos maciços da Serra do Mar, como os picos Paraná e Marumbi, são constituídos por granitos e granitos pórfiros mais recentes, huronianos. Na Serra da Graciosa descansa ainda, em alguns lugares, a capa dos gnaisses antigos sobre os granitos mais jovens, ocorrendo o mesmo nas serras Araçatuba e Iqueririm. Os flancos dos maciços graníticos mais altos são constituídos de granulitos claros e gnaisses lenticulares de granulação grossa (MAACK, 1947). Ao sul da Serra Marumbi predominam rochas altamente metamorfoseadas e xistosas, como micaxistos, gnaisses infiltrados por aplito - granitos e lamprófiros, paragnaisses e quartzitos com magnetita e gondita. Ressalta-se ainda a existência de diques de diabásio e andesito na Serra do Mar, como aqueles que atravessam o alto dos picos Paraná e Caratuba, no sentido N 45° W (MAACK, 2002).

Os granitos existentes no leste paranaense podem ser divididos em dois grupos: o maciço granítico Suíte Serra do Mar e o domínio Tectônico Paranaguá, ambos gerados durante o Proterozóico Superior, devido a eventos pós-colisionais ocorridos no final da consolidação do Gondwana (KAUL, 1997, *apud* PORTELA FILHO *et al.*, 2001).

Os granitóides do maciço granítico Suíte Serra do Mar estão localizados sobre o cráton Luís Alves e em parte no Cinturão Ribeira. São representados pelos granitos Graciosa, Anhangava, Marumbi, Serra da Igreja e Morro Redondo (PORTELA FILHO *et al.*, 2001).

Segundo MAACK (2002) a parte norte e central da Serra do Mar no Paraná é formada por granitos alcalinos e sieno-dioritos sódicos. Na Serra Ibitiraquire ocorrem microclina-biotita-barkevicita-granitos (Pico Paraná) e granitos pórfiros metamorfoseados (Pico Caratuba). Este bloco também se mostra cortado por diques de diabásio e andesito. Na Serra da Graciosa verifica-se a presença de capas de gnaiss sobre os granitos alcalinos. A Serra do Marumbi é constituída de microclina-biotitagranito alcalino, gnaisses e biotita-gnaisses xistosos. Nas serras Araçatuba e Iqueririm aparecem granitos mais novos e blocos de gnaisses. Também na porção média e sul da Serra do Mar ocorrem infiltrações de plutonitos e afanitos básicos do



vulcanismo gondwânico Pós-Triássico, dioritos, diques de diabásio e andesitos.

A Serra do Mar apresenta-se formada por rochas metamórficas antigas (migmatitos e litologias associadas), além de granitos intrusivos e de anatexia, sequência sedimentares e vulcânicos eo-paleozóicas e depósitos quaternários de encostas e talvegues.

Os migmatitos são de 2 tipos: homogêneos, representados por gnaisses de granulação grossa, aspecto granítico, constituído por feldspatos, quartzo, biotita e hornblenda; heterogêneos, marcado por duas associações litológicas, as rochas cristofilianas e as rochas félsicas compostas por feldspatos e quartzo.

Associadas aos migmatitos ocorrem rochas mais antigas, de certo modo absorvidas pela migmatização. As mais freqüentes são: xistos magnesianos, periclotitos, piroxenitos, anfíbolitos, quartzitos, xistos e gnaisses, estes dois últimos de complexa relação com as faixas ocupadas pelos migmatitos.

São características da Serra os granitos de anatexia (que apresentam contatos gradacionais) e os intrusivos (contatos abruptos), que dela constituem os núcleos principais.

Nos granitos de anatexia a granulação é grosseira sendo constituídos por quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio e biotita. Uns exemplos deste tipo são os corpos que constituem os núcleos das Serra da Igreja, Canavieiras, da Prata e de Araraquara.

Os granitos intrusivos podem ser sub-alcalinos equigranulares, de cores claras e granulação média a grossa, constituída por feldspato alcalino, quartzo, plagioclásio sódico e biotita. Podem ser também alcalinos e leucocráticos constituídos por quartzo, feldspatos alcalino sódico, anfíbólico sódico e biotita. Os primeiros constituem os núcleos das serras do Leão e Marumbi, os últimos os núcleos do morro Anhangava, Serra Graciosa, Pico Paraná e Morro Redondo.

A sudoeste de São José dos Pinhais e oeste da Baía de Guaratuba ocorre um conjunto de rochas eo-paleozóicas de natureza vulcão-sedimentar, designada de formação Guaratubinha.

As sequências vulcânicas de natureza ácida (riolitos, igníbritos, tufo, brechas vulcânicas e microgranitos) e intermediárias (andesitos, tufo andesíticos e dacitos), encontram-se intercaladas com rochas sedimentares (arcósios, siltitos e conglomerados) que ostentam uma coloração castanha avermelhada. Todo o conjunto acha-se intensamente perturbado, com inclinação de 20° a 80° e evidências claras de catáclase.

Nos flancos e sopés da Serra do Mar, ocorrem extensos depósitos de vertentes, compreendendo depósitos de talús, cones de dejeção e colúvios, freqüentemente coalescendo, em sua porção inferior, com depósitos aluviais.

Os depósitos de talús, dada sua origem, (depósitos de gravidade posicionados ao pé de abruptos e escarpas) são constituídos por blocos de rocha dos mais variados tamanhos,



imersos em argilas de decomposição.

Os cones de dejeção, formados por torrentes (em condições climáticas de climas mais áridos) também são formados por uma mistura de blocos, seixos, argilas e areias.

Os colúvios, constituídos por materiais finos, ocorrem nas vertentes mais suaves e são produzidos por movimentos lentos de dimensões, em alguns casos, bastante expressivas, em cujo pé podem ser identificados os depósitos a elas correlativos.

O Substrato rochoso do Município de Morretes é representado quase que em sua totalidade por rochas metamórficas e ígneas, altamente impermeáveis, recobertos por solos rasos nas porções mais elevadas onde o relevo é mais rigoroso, apresentando inclinações acentuadas, e solos mais profundos nas regiões mais planas, e ainda solos hidromórficos nas planícies de inundação dos cursos hídricos.

A figura a seguir apresenta as áreas que possuem concessão de lavra dentro do município de Morretes. A outorga da lavra obedece a legislação, especialmente o Código de Mineração, que dispõe o seguinte:

Art. 36 - Entende-se por lavra, o conjunto de operações coordenadas objetivando o aproveitamento industrial da jazida, desde a extração de substâncias minerais úteis que contiver, até o beneficiamento das mesmas.

Art. 37 - Na outorga da lavra, serão observadas as seguintes condições:

I - a jazida deverá estar pesquisada, com o Relatório aprovado pelo D.N.P.M.;

II - a área de lavra será a adequada à condução técnico-econômico dos trabalhos de extração e beneficiamento, respeitados os limites da área de pesquisa.

Parágrafo Único - Não haverá restrições quanto ao número de concessões outorgadas a uma mesma Empresa

Art. 38 - O requerimento de autorização de lavra será dirigido ao Ministro de Minas e Energia, pelo titular da autorização de pesquisa, ou seu sucessor, e deverá ser instruído com os seguintes elementos de informação e prova:

I - certidão de registro no Departamento Nacional de Registro do Comércio, da entidade constituída;

II - designação das substâncias minerais a lavar, com indicação do Alvará de Pesquisa outorgado, e de aprovação do respectivo Relatório;

III - denominação e descrição da localização do campo pretendido para a lavra, relacionando-o, com precisão e clareza, aos vales dos rios ou córregos, constantes de mapas ou plantas de notória autenticidade e precisão, e estradas de ferro e rodovias, ou, ainda, a marcos naturais ou acidentes topográficos de inconfundível determinação; suas confrontações com autorização de pesquisa e concessões de lavra vizinhas, se as houver, e indicação do Distrito, Município, Comarca e Estado, e, ainda, nome e residência dos proprietários do solo ou posseiros;

IV - definição gráfica da área pretendida, delimitada por figura geométrica formada, obrigatoriamente, por segmentos de retas com orientação Norte-Sul e Leste-Oeste verdadeiros, com 2 (dois) de seus vértices, ou excepcionalmente 1 (um), amarrados a ponto fixo e inconfundível do terreno, sendo os vetores de amarração definidos por seus comprimentos e rumos verdadeiros, e configuradas, ainda, as propriedades territoriais por ela interessadas, com os nomes dos respectivos superficiários, além de planta de situação;

V - servidões de que deverá gozar a mina;

VI - plano de aproveitamento econômico da jazida, com descrição das instalações de beneficiamento;

VII - prova de disponibilidade de fundos ou da existência de compromissos de financiamento, necessários para execução do plano de aproveitamento econômico e operação da mina.

Parágrafo Único - Quando tiver por objeto área situada na faixa de fronteira, a concessão de lavra fica sujeita aos critérios e condições estabelecidas em lei.



Art. 45 - A Imissão de Posse processar-se-á de modo seguinte:

I - serão intimados, por meio de ofício ou telegrama, os concessionários das minas limítrofes se as houver, com 8 (oito) dias de antecedência, para que, por si ou seus representantes possam presenciar o ato, e, em especial, assistir à demarcação; e,

II - no dia e hora determinados, serão fixados, definitivamente, os marcos dos limites da jazida que o concessionário terá para esse fim preparado, colocados precisamente nos pontos indicados no Decreto de Concessão, dando-se em seguida, ao concessionário, a Posse da jazida.

§ 1º - Do que ocorrer, o representante do D.N.P.M. lavrará termo, que assinará com o titular da lavra, testemunhas e concessionários das minas limítrofes, presentes ao ato.

§ 2º - Os marcos deverão ser conservados bem visíveis e só poderão ser mudados com autorização expressa do D.N.P.M..

Art. 46 - Caberá recurso ao Ministro de Minas e Energia contra a Imissão de Posse, dentro de 15 (quinze) dias, contados da data do ato de imissão.

Parágrafo Único - O recurso, se provido, anulará a Imissão de Posse.

Art. 47 - Ficará obrigado o titular da concessão, além das condições gerais que constam deste Código, ainda, às seguintes, sob pena de sanções previstas no Capítulo V:

I - Iniciar os trabalhos previstos no plano de lavra, dentro do prazo de 6 (seis) meses, contados da data da publicação do Decreto de Concessão no Diário Oficial da União, salvo motivo de força maior, a juízo do D.N.P.M.;

II - Lavrar a jazida de acordo com o plano de lavra aprovado pelo D.N.P.M., e cuja segunda via, devidamente autenticada, deverá ser mantida no local da mina;

III - Extrair somente as substâncias minerais indicadas no Decreto de Concessão;

IV - Comunicar imediatamente ao D.N.P.M. o descobrimento de qualquer outra substância mineral não incluída no Decreto de Concessão;

V - Executar os trabalhos de mineração com observância das normas regulamentares;

VI - Confiar, obrigatoriamente, a direção dos trabalhos de lavra a técnico legalmente habilitado ao exercício da profissão;

VII - Não dificultar ou impossibilitar, por lavra ambiciosa, o aproveitamento ulterior da jazida;

VIII - Responder pelos danos e prejuízos a terceiros, que resultarem, direta ou indiretamente, da lavra;

IX - Promover a segurança e a salubridade das habitações existentes no local;

X - Evitar o extravio das águas e drenar as que possam ocasionar danos e prejuízos aos vizinhos;

XI - Evitar poluição do ar, ou da água, que possa resultar dos trabalhos de mineração;

XII - Proteger e conservar as Fontes, bem como utilizar as águas segundo os preceitos técnicos quando se tratar de lavra de jazida da Classe VIII;

XIII - Tomar as providências indicadas pela Fiscalização dos órgãos Federais;

XIV - Não suspender os trabalhos de lavra, sem prévia comunicação ao D.N.P.M.;

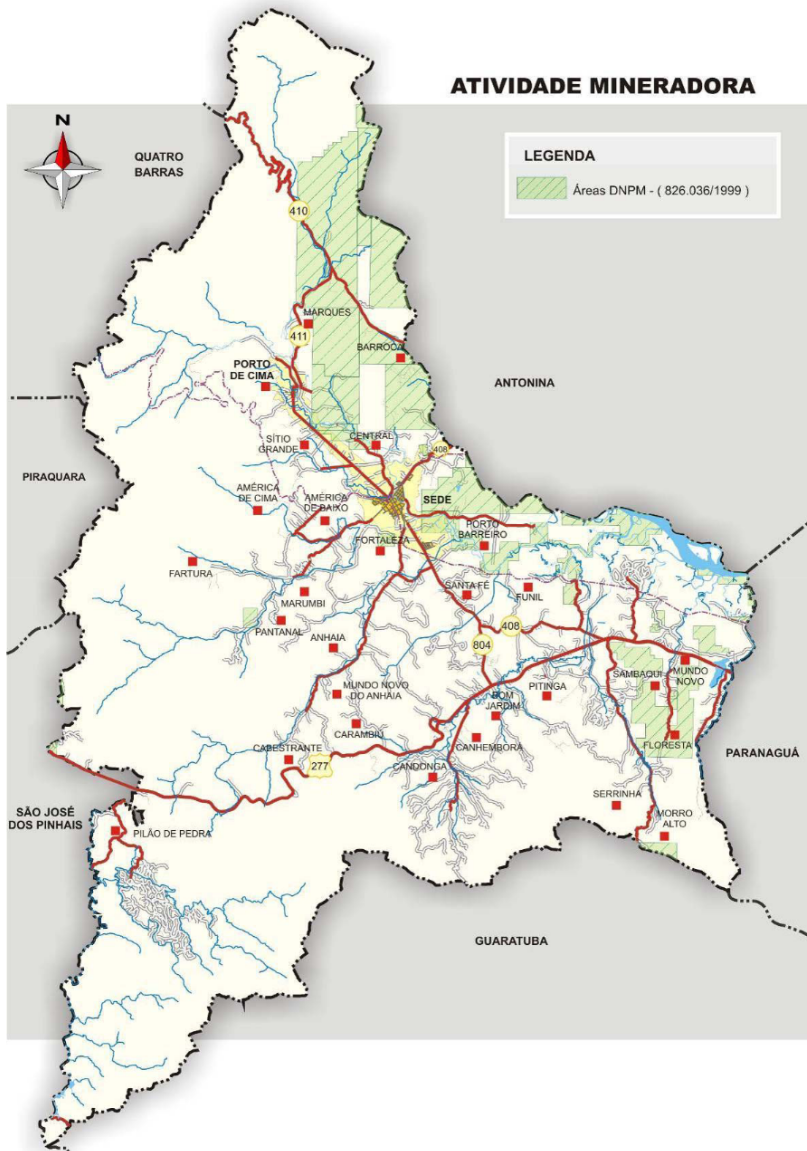
XV - Manter a mina em bom estado, no caso de suspensão temporária dos trabalhos de lavra, de modo a permitir a retomada das operações;

XVI - Apresentar ao Departamento Nacional de Produção Mineral - D.N.P.M. até o dia 15 (quinze) de março de cada ano, relatório das atividades realizadas no ano anterior.

Parágrafo Único - Para o aproveitamento, pelo concessionário de lavra, de substâncias referidas no item IV deste artigo, será necessário aditamento ao seu título de lavra.

Art. 54 - Em zona que tenha sido declarada Reserva Nacional de determinada substância mineral, o Governo poderá autorizar a pesquisa ou lavra de outra substância mineral, sempre que os trabalhos relativos à autorização solicitada forem compatíveis e independentes dos referentes à substância da Reserva e mediante condições especiais, de conformidade com os interesses da União e da economia nacional.

FIGURA 4.3.2.2.1 – ATIVIDADE MINERADORA



FONTE: IAPAR



#### 4.4. HIDROGRAFIA

O Estado do Paraná contém duas bacias hidrográficas principais: o complexo hidrográfico onde os rios correm para o interior do continente e pertencem à captação do Rio Paraná e o complexo hidrográfico onde os rios deságuam diretamente no oceano Atlântico, sendo conhecido como bacia hidrográfica Atlântica ou do Leste (MAACK, 2002).

O Município de Morretes está inserido no sistema hidrográfico da bacia Atlântica, englobando a Serra do Mar e a planície litorânea, drenando o leste do Estado do Paraná. Esta bacia possui grande importância no que se refere às reservas de água, bem como por representar considerável energia erosiva potencial (BIGARELLA *et al.*, 1978).

Segundo SUREHMA (1987) a denominada Bacia Hidrográfica Litorânea abrange uma área de drenagem de 5.766 km<sup>2</sup>. Esta região litorânea engloba principalmente duas bacias hidrográficas: a de Paranaguá, com aproximadamente 3.882 km<sup>2</sup> de extensão e a de Guaratuba, com uma área de 1.886 km<sup>2</sup>.

Essa região do ponto de vista geológico e geomorfológico apresenta movimentos de massa que constituem sérios problemas em áreas que foram degradadas pelas atividades antrópicas. O desmatamento acelerado, associado aos altos índices pluviométricos, favorece deslizamentos que provocam o assoreamento dos rios e baías. De acordo com MAACK (2002) este sistema fluvial é geologicamente recente em relação às demais bacias paranaenses. Ainda conforme o mesmo autor, esta bacia pode ser subdividida em seis sub-bacias: Bacia da Ribeira, Baía das Laranjeiras, Baía de Antonina, Bacia do Rio Nhundiaquara, Baía de Paranaguá e Baía de Guaratuba.

O município de Morretes fica dentro da bacia hidrográfica do Rio Nhundiaquara, constituída pelos rios Nhundiaquara, Cachoeira e Ipiranga, tidos como principais. O Município é banhado pelos rios Nhundiaquara, Pinto e Marumbi e divide-se nas sub-bacias dos rios: Mãe Catira, Sagrado, Marumbi, Pinto e Saquarema. (Ver Mapa nº 04 – Bacias Hidrográficas Municipais; Mapa nº 11 – Bacias Hidrográficas do Distrito Sede e Mapa nº 17 - Bacias Hidrográficas de Porto de Cima).

A sub-bacia do Rio Sagrado enfrenta a problemática físico-ambiental decorrente de sua ocupação territorial. A ação antrópica ao longo da bacia se dá tanto por ocupação de populações e suas atividades em áreas de APP (Área de Preservação Permanente), quanto pela presença de grandes infra-estruturas lineares como a Rede Ferroviária, a Linha de distribuição de energia elétrica, a Rodovia BR 277 e o Poliduto da Petrobrás que causou um

acidente de macro impacto ambiental, o vazamento de óleo no leito do Rio Sagrado, matando diversas espécies de peixes e contaminando áreas de mangue na baía de Paranaguá.

O acidente ocorreu em dia 17 de fevereiro de 2001, na Serra do Mar, a 60 quilômetros de Curitiba, com o vazamento de 1.200 litros de óleo de um poliduto que leva o combustível da Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar), em Araucária, até o Porto de Paranaguá. O óleo atingiu as águas dos rios do Meio, Sagrado, dos Neves, alcançando o rio Nhundiaquara e a baía de Antonina, numa extensão aproximada de 14 quilômetros em linha reta. O óleo cobriu totalmente a superfície da água matando milhares de peixes. Canais, áreas de mangue e pirizais - em áreas de difícil acesso e extremamente frágeis, foram largamente afetadas. O acidente causou prejuízos incalculáveis à flora e à fauna da Mata Atlântica no maior trecho contínuo dessa floresta, hoje reduzida a menos de 7% da área original.

**FIGURA 4.4.1 – ACIDENTE NO POLIDUTO DA PETROBRÁS - 2001**



FONTE: JORNAL ESTADO DO PARANÁ 2001

O duto se rompeu na localidade de Carambiú, em Morretes, no trecho da Serra do Mar. O óleo se espalhou rapidamente e, além do Rio do Meio, a presença do produto foi constatada nos rios Carambiú, Sagrado e Nhundiaquara – o principal rio do município.

Ao todo, são 96 quilômetros de extensão do poliduto entre Araucária e Paranaguá e o rompimento foi constatado no quilômetro 57,6. Apesar de não existir ligação entre o Nhundiaquara e os demais rios, o refluxo da maré acabou fazendo com que o óleo chegasse até lá. A água dos rios Sagrado e Nhundiaquara deságuam na baía, com a subida da maré, o óleo misturado à água acabou chegando ao Nhundiaquara

Segundo BIGARELLA *et.al.* (1978) na drenagem leste paranaense, a maioria dos rios possui suas nascentes inseridas nas encostas da serra e perto dos topos. O escoamento se estende por áreas com grandes declividades na Serra do Mar, e nestas localidades os vales são profundamente encaixados e o padrão de escoamento fluvial é retilíneo.

**FIGURA 4.4.2 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DO ESTADO DO PARANÁ**



Para ANGULO (1992), os principais rios que compõem as bacias litorâneas possuem um curso superior, localizado na área serrana, com fortes declives, vales fortemente encaixados e um padrão de canal retilíneo. O curso inferior, localizado nas planícies, possui geralmente um amplo vale de fundo plano e um padrão de canal meandrante.

Segundo BIGARELLA *et al.* (1978) a perenidade dos rios da serra depende de uma série de fatores, entre eles a elevada pluviosidade e distribuição das chuvas anuais; a condensação da umidade atmosférica e a frequência de densas neblinas que cobrem a região. Desta forma, a umidade permanente do manto de intemperismo abastece o lençol freático que irá alimentar as fontes d'água.

#### 4.4.1. Inundações

As inundações, popularmente tratadas como enchentes, nada mais são do que o aumento do nível dos rios além da sua vazão normal, ocorrendo o transbordamento de suas águas sobre as áreas próximas a ele. Estas áreas planas próximas aos rios sobre as quais as águas extravasam são chamadas de planícies de inundação (KOBAYAMA *et al.*, 2006).

As inundações são processos naturais, porém potencializados por atividades antrópicas, pois com a construção de estradas, casas, prédios e outras edificações, ocorre um processo de impermeabilização do solo. Isto impede que as águas das chuvas sejam absorvidas pelo solo,

fazendo com que as águas escoem diretamente para os rios, aumentando rapidamente seu nível. Os desmatamentos também aumentam o escoamento superficial, acelerando o processo de perda de solo, resultando no assoreamento dos cursos d'água.

Já o lixo gerado por atividades antrópicas entope os bueiros, canais e tubulações que levariam as águas pluviais diretamente para o rio, alagando áreas que normalmente não eram invadidas pelas águas. O lixo acumulado na própria calha do rio também pode funcionar como uma represa, proporcionando o rápido aumento do seu nível, gerando inundações (KOBAYAMA *et al.*, 2006).

A frequência das inundações se altera devido a modificações na bacia hidrográfica, tais como desmatamento e impermeabilização do solo. Segundo PLATE (2002), a pressão exercida pelo crescimento populacional resulta na exclusão da parcela mais pobre da população, que passa a viver na planície de inundação, aumentando assim o número de pessoas atingidas pelos desastres naturais e os prejuízos econômicos causados pelo evento.

Para o caso do Município de Morretes, informações do Posto de Bombeiros local trazem informações referentes à ocorrência de enchentes em sua área urbana, que indicam que nos últimos cinco anos, a cidade teve três grandes enchentes que atingiram um percentual de 80% de sua área. Nos registros do Corpo de Bombeiros aparecem pelo menos, duas ocorrências desta natureza por ano, em proporções menores.

Através deste levantamento, constatou-se que os bairros atingidos com maior frequência pelos alagamentos, banhados pelos respectivos rios são os descritos no quadro a seguir. (Ver Mapa nº 43 – Drenagem Urbana do Distrito Sede)

**QUADRO 4.4.1.1. BAIRROS MAIS ATINGIDOS POR INUNDAÇÕES – DISTRITO SEDE DE MORRETES**

Rio	Bairro
Rio Marumbi	Vila dos Ferroviários
	Rocio
	Fortaleza
	Marambaia
Rio Macaquinho	Raia Velha
Rio Nhundiaquara	Vila Freitas
Rio do Pinto	Pantanal
	Ponte Alta
	Santa Fé

FORNTE: CORPO DE BOMBEIROS

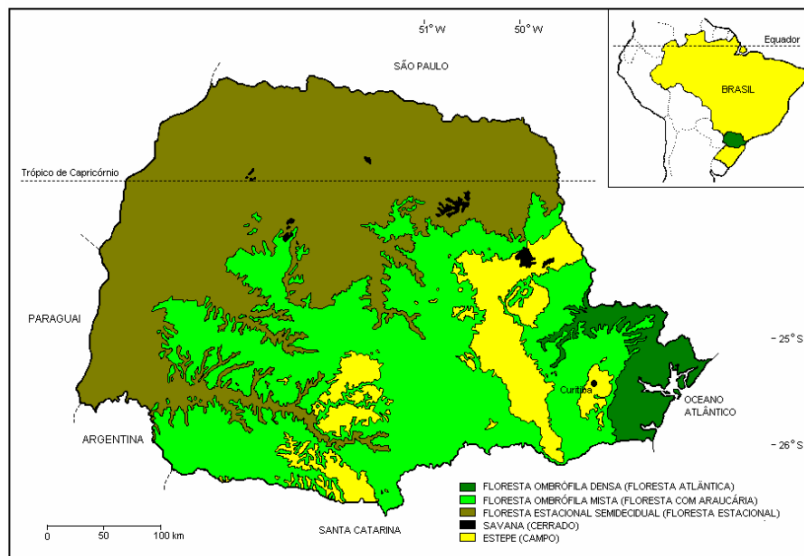
#### 4.5. VEGETAÇÃO

A Serra do Mar em Morretes é coberta por formações da Floresta Ombrófila Densa, classificadas como Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (de 5 a 50 m de altitude), Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (de 50 a 500 m), Floresta Ombrófila Densa Montana (de 500 a 1200 m) e Floresta Ombrófila Densa Alto-Montana (de 1200 a 1400 m). Acima de 1400 m, na cumeada das montanhas, situam-se os Refúgios Ecológicos. Essas altitudes foram estabelecidas para localidades entre 24 °S e 32° O no Projeto Radam Brasil.

##### 4.5.1. Floresta Ombrófila Densa

O município de Morretes situa-se no bioma Floresta Ombrófila Densa, onde a predominância botânica é a vegetação arbórea da Floresta Atlântica.

**FIGURA 4.5.1.1. DISTRIBUIÇÃO DAS UNIDADES FITOGEOGRÁFICAS MAIS REPRESENTATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ.**



FONTE: MAACK (1950), MODIFICADO POR RODERJAN ET AL., (2002).

Esta região de Serra do Mar no Paraná tem cobertura de formações da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Pluvial Tropical), sendo este tipo de vegetação caracterizado pelas subformas de vida macro e mesofanerófitas, além de lianas lenhosas e epífitas em abundância. A característica ecológica principal das massas de espécies vegetais que residem nestes ambientes ombrófilos é a florística florestal. Massa vegetal densa estando a fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas (médias de 25°) e de alta precipitação, bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos), o que determina uma situação bioecológica praticamente sem período biologicamente seco. Tal vegetação é subdividida pela hierarquia topográfica que refletem fisionomias diferentes de acordo com as variações ecotípicas das faixas altimétricas resultantes de ambientes também distintos. (AMBIENTE BRASIL, 2007). (Ver Mapa nº 05 – Vegetação Municipal e Mapa nº 06 – Imagem de Satélite Municipal)

De acordo com FUNBIO (2007): “A Serra do Mar é um importante bioma local, onde se encontra o maior índice de espécies residentes do Estado. Mesmo considerando-se a falta de dados pertinentes, a diversidade de topografia, solos, vegetação e ainda, a alta porcentagem

da cobertura vegetal primitiva, não deixam dúvidas de que a fauna nativa ainda presente, é altamente rica e diversificada”.

Segundo IBGE (1992), na Floresta Ombrófila Densa existe uma predominância arbórea de grande porte onde se associam várias formas biológicas, como as epífitas e lianas lenhosas. Na parte superior há o predomínio de árvores perenifólias com um fechamento denso durante a maior parte do ano.

As formações Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas, Floresta Ombrófila Densa Submontana, Floresta Ombrófila Densa Montana e Floresta Ombrófila Densa Altomontana estão descritas a seguir.

#### 4.5.2. Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

Esta formação geralmente ocupa as planícies costeiras, capeadas por tabuleiros plioleleistocênicos do Grupo das Barreiras, nesses tabuleiros apresentam florística típica caracterizada por ecótipos do gênero *Ficus*, *Alchornea*, *Tabebuia* e pela “ochlospécie” *Tapirira guianensis*. Ocorrendo nos terrenos quaternários, em geral situados pouco acima do nível do mar nas planícies, formadas pelo assoreamento, devido à erosão existente nas serras costeiras e nas enseadas marítimas, dominam esta formação geralmente duas espécies *Calophyllum brasiliense* a partir do estado de São Paulo para o sul até a costa centro-sul de Santa Catarina e o *Ficus organensis*, terminando a ocorrência às margens da lagoa dos Patos, no Rio Grande do Sul (IBGE, 1992).

Sua fisionomia, estrutura e composição podem variar de acordo com o regime hídrico dos solos, do estágio de desenvolvimento da floresta e do nível de interferência antrópica. Constitui na planície litorânea a principal unidade tipológica, em razão de sua representatividade e diversidade florística elevadas (RODERJAN *et al.*, 2002).

Em solos de drenagem deficiente – Organossolos, Espodossolos e Neossolos Quartzarênicos, quando hidromórficos –, as fases vegetacionais mais evoluídas são caracterizadas pelo predomínio de *Calophyllum brasiliense* Cambess (Clusiaceae), formando um estrato arbóreo contínuo entre 20 e 25 metros de altura, e geralmente acompanhado por *Tabebuia umbellata* (Sond.) Sandwith (Bignoniaceae), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns (Bombacaceae), *Ficus luschnatiana* (Miq.) Miq., *F. adhatodifolia* Schott ex Spreng. (Moraceae) e *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae). Nos estratos inferiores são comuns *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae), *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Euphorbiaceae), *Tabebuia*



*cassinoides* (Lam.) DC. (Bignoniaceae), *Marlierea tomentosa* Cambess. (Myrtaceae), *Guarea macrophylla* Vahl (Meliaceae), *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassman e *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) (RODERJAN *et al.*, 1996).

Epífitas e lianas são extremamente profusas e diversificadas, característica comum a todas as formações da Floresta Ombrófila Densa, onde representantes de Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Polypodiaceae, Piperaceae, Cactaceae e Gesneriaceae são marcantes na fisionomia epifítica do interior da floresta, cobrindo quase totalmente os troncos e galhos das árvores adultas. Entre as lianas, Bombacaceae, Bignoniaceae e Sapindaceae sobressaem-se (RODERJAN *et al.*, 2002).

Em solos de melhor drenagem – Neossolos Quartzarênicos e Espodossolos, quando não-hidromórficos –, sua florística arbórea é diferenciada, onde *Calophyllum brasiliense* é praticamente ausente. São típicos *Ocotea pulchella* Mart., *O. aciphylla* (Ness) Mez (Lauraceae), *Tapirira guianensis*, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Ficus organensis* Miq. (Moraceae), *Podocarpus sellowii* Klotzsch ex Eichler (Podocarpaceae) e *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard (Sapotaceae). No estrato inferior são comuns *Andira antheleminthica* Benth. (Fabaceae), *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae), *Inga* spp. (Mimosaceae), *Ilex* spp. (Aquifoliaceae), além de *Euterpe edulis*, *Syagrus romanzoffiana* e *Attalea dubia* (Mart.) Burret (Arecaceae), e de uma considerável variedade de Myrtaceae dos gêneros *Calypttranthes*, *Gomidesia*, *Myrcia*, *Psidium*, *Eugenia* e *Marlierea* (RODERJAN *et al.*, 2002).





FIGURA 4.5.2.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA DAS TERRAS BAIXAS, NO MUNICÍPIO DE GUARATUBA - PR



- |                                    |                                       |                                    |
|------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| 1 - <i>Calophyllum brasiliense</i> | 7 - <i>Geonoma schottiana</i>         | 13 - <i>Jacaranda puberula</i>     |
| 2 - <i>Tabebuia cassinoides</i>    | 8 - <i>Marteria tomentosa</i>         | 14 - <i>Tapira guianensis</i>      |
| 3 - <i>Pera glabrata</i>           | 9 - <i>Baccharis lindmaniana</i>      | 15 - <i>Reedia gardneriana</i>     |
| 4 - <i>Euterpe edulis</i>          | 10 - <i>Syagrus romanzoffiana</i>     | 16 - <i>Alchornea triplinervia</i> |
| 5 - <i>Myrcia acuminatissima</i>   | 11 - <i>Pseudobombax grandiflorum</i> | 17 - <i>Trichiptera atrovirens</i> |
| 6 - <i>Guarea macrophylla</i>      | 12 - <i>Ficus</i> sp. 1               | 18 - <i>Matayba guianensis</i>     |

FONTE: RODERJAN et al. (1996)

#### 4.5.3. Floresta Ombrófila Densa Submontana

Segundo IBGE (1992) esta formação é caracterizada por ecótipos que variam influenciados pelo posicionamento dos ambientes de acordo com a latitude, ocorrendo em relevo montanhoso e planaltos com solos mediantemente profundos, ocupado por uma formação florestal de fanerófitos com alturas uniformes.

A Floresta Ombrófila Densa Submontana ocupa a planície litorânea com sedimentos quaternários continentais (depósitos coluviais) e o início das encostas da Serra do Mar, situadas entre aproximadamente 20 e 600 m s.n.m.

Das formações da Floresta Ombrófila Densa é a que detém maior diversidade vegetal, resultante da melhor característica de seus solos – Argissolos, Latossolos e Cambissolos –, tendo em vista que o regime climático predominante, com chuvas abundantes e distribuídas ao

longo do ano, e ausência de baixas térmicas invernais (geadas), é semelhante ao das terras baixas (RODERJAN *et al.*, 2002).

FIGURA 4.5.3.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA Densa SUBMONTANA, NO MUNICÍPIO DE GUARATUBA - PR.



- |                                    |   |                                  |                                  |
|------------------------------------|---|----------------------------------|----------------------------------|
| 1 - <i>Psychotria nuda</i>         | 9 - <i>Martiera tomentosa</i>                 | 17 - <i>Sloanea guianensis</i>   | 25 - <i>Ocotea dispersa</i>      |
| 2 - <i>Mollinedia schottiana</i>   | 10 - <i>Cariniana estrellensis</i>            | 18 - <i>Psychotria</i> sp. 2     | 26 - <i>Virola olifera</i>       |
| 3 - <i>Cryptocarya maschata</i>    | 11 - <i>Alchornea triplinervia</i>            | 19 - <i>Cupania oblongifolia</i> | 27 - <i>Euterpe edulis</i>       |
| 4 - <i>Schizolobium parahyba</i>   | 12 - <i>Calyptranthes grandiflora</i>         | 20 - <i>Tapira guianensis</i>    | 28 - <i>Ficus</i> sp. 3          |
| 5 - <i>Inga edulis</i>             | 13 - <i>Affatea dubia</i>                     | 21 - <i>Hirtella hebeciada</i>   | 29 - <i>Bathysa meridionalis</i> |
| 6 - <i>Psychotria</i> sp. 3        | 14 - <i>Eugenia</i> aff. <i>malacantha</i>    | 22 - <i>Martiera obscura</i>     | 30 - <i>Pera glabrata</i>        |
| 7 - <i>Rhedia gardneriana</i>      | 15 - <i>Xylosma glaberrimum</i>               | 23 - <i>Cabralea canjerana</i>   |                                  |
| 8 - <i>Trichipteris atrovirens</i> | 16 - <i>Actinostemon</i> aff. <i>concolor</i> | 24 - <i>Motayba guianensis</i>   |                                  |

FORTE: RODERJAN ET AL. (1996).

Assim, a cobertura típica é florestal, multiestratificada, cujo dossel pode atingir até 30 (35) metros de altura. São típicos *Ocotea catharinensis* Mez (Lauraceae), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae), *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake (Caesalpiniaceae), *Virola bicuhyba* (Schott ex Spreng.) Warb. (Myristicaceae), *Alchornea triplinervia*, *Hyeronima alchorneoides* Allemão (Euphorbiaceae), *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), *Pseudopiptadenia warmingii* (Benth.) G. P. Lewis & M. P. Lima (Mimosaceae), *Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) e *Vochysia bifalcata* Warm. (Vochysiaceae). Nos estratos inferiores distinguem-se *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (Clusiaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Bathysa meridionalis* L. B. Sm. & Downs, *Psychotria nuda* (Cham. & Schtdl.) Wawra, *P. suterella* Müll. Arg. (Rubiaceae),

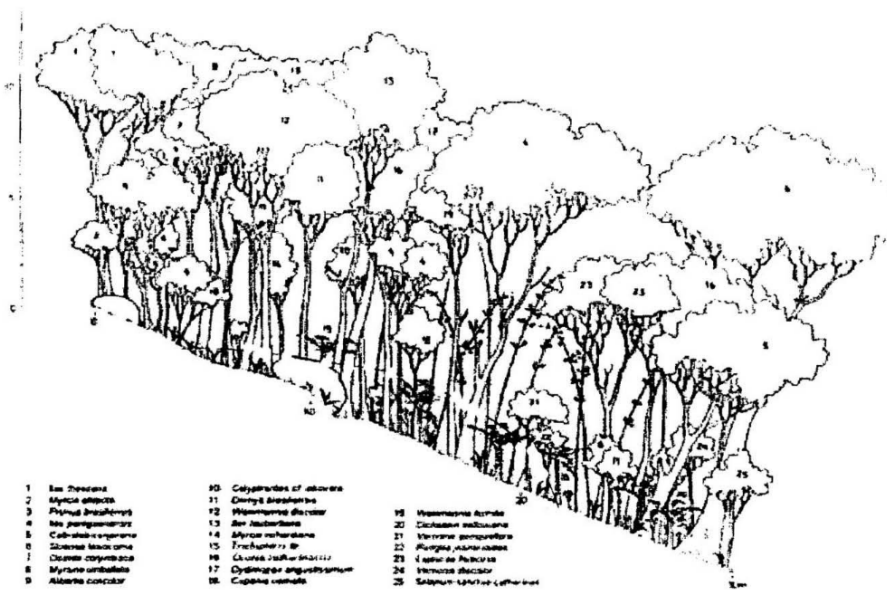


*Euterpe edulis*, *Geonoma schottiana* Mart., *G. elegans* Mart. (Arecaceae) e *Cyathea hirsuta* C. Presl (Cyatheaceae) (GUAPYASSÚ, 1994; RODERJAN *et al.*, 1996; ATHAYDE, 1997 citados por RODERJAN *et al.*, 2002).

#### 4.5.4. Floresta Ombrófila Densa Montana

A Floresta Ombrófila Densa Montana compreende as formações florestais que ocupam a porção intermediária das encostas da Serra do Mar situadas entre 600 e 1200 m s.n.m. Embora fisionomicamente semelhante à formação submontana, sua florística é diferenciada, com a diminuição até a ausência de espécies de caráter tropical, resultante da diminuição das médias térmicas anuais, em função da elevação em altitude, incluindo a ocorrência regular de geadas e a menor profundidade efetiva dos solos (RODERJAN *et al.*, 2002).

**FIGURA 4.5.4.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA MONTANA, SITUADO NO MORRO DO ANHANGAVA**



FORTE: RODERJAN (1994).

Nesses ambientes, ainda bem conservados, são dominantes *Ocotea catharinensis*, *O. odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae), *Copaifera trapezifolia* Hayne (Caesalpiniaceae), *Aspidosperma olivaceum* Müll. Arg. (Apocynaceae), *Pouteria torta* (Mart.) Radlk. (Sapotaceae), *Lamanonia speciosa* (Cambess.) L. B. Sm. (Cunoniaceae), *Cabralea canjerana* e *Cedrela fissilis*, entre outras. Nos estratos inferiores destacam-se *Drimys brasiliensis* Miers (Winteraceae), *Weinmannia paullinifolia* Pohl (Cunoniaceae), *Inga sessilis* (Vell.) Mart. (Mimosaceae), *Ilex paraguariensis* A. St.-Hil., *I. taubertiana* Loes., *I. microdonta* Loes. (Aquifoliaceae) e *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae), além de Myrtaceae e Rubiaceae, comuns aos pisos altitudinais anteriores (RODERJAN *et al.*, 2002).

RODERJAN (1994) estudando os aspectos climáticos, pedológicos e fitossociológicos do gradiente de uma floresta Ombrófila Densa no morro Anhangava, Quatro Barras, PR, relata uma mudança de unidade quando o predomínio do solos Litólico da floresta de transição é substituído pelo solo Cambissolo, verificando-se um incremento progressivo na altura e no diâmetro das árvores, tornando a identificação dos estratos mais nítidas.

#### 4.5.5. Floresta Ombrófila Densa Altomontana

Caracterizada por formação mesofanerófitica, localizada no cume das altas montanhas sobre solos litólicos, apresentando acumulações turfosas nas depressões onde ocorre a floresta. A estrutura é integrada por fanerófitos com troncos e galhos finos, folhas miúdas e coriáceas, casca grossa com fissuras. Este refúgio é conhecido popularmente por “mata nuvígena” ou “mata nebulosa”, em função dos pontos onde a água evapora se condensa em neblina, precipitando-se sobre as áreas elevadas (IBGE, 1992).

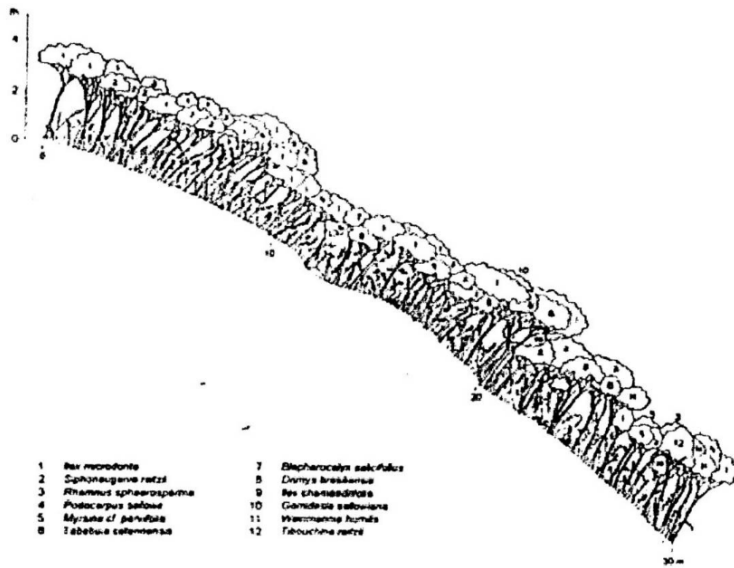
Para RODERJAN (1994) as características estruturais e florísticas gerais da Floresta Altomontana são semelhantes àquelas de ambientes homólogos das montanhas intertropicais, sendo seus aspectos comuns de possuir um único estrato arbóreo definitivo, baixa estatura das árvores, elevada densidade por unidade de área, predomínio acentuado de uma ou de poucas espécies e acentuado epifitismo.

Compreendem as formações florestais que ocupam as porções mais elevadas da Serra do Mar, em média acima de 1.200 m s.n.m., confrontando com as formações campestres e rupestres das cimeiras das serras (Refúgios Vegetacionais). É constituída por associações arbóreas simplificadas e de porte reduzido (3 a 7 metros de altura), regidas por condicionantes climáticas e pedológicas mais restritivas ao desenvolvimento das árvores (baixas temperaturas,



ventos fortes e constantes, elevada nebulosidade e solos progressivamente mais rasos e de menor fertilidade – Neossolos Litólicos e Organossolos não-saturados), sendo denominadas regionalmente de “matinhas nebulares”. Nestas situações são típicas *Ilex microdonta*, *Siphoneugena reitzii* D. Legrand (Myrtaceae), *Podocarpus sellowii*, *Drimys brasiliensis*, *Ocotea catharinensis* e as exclusivas *Tabebuia catarinensis* A. H. Gentry (Bignoniaceae), *Weinmannia humilis* Engl. (Cunoniaceae) e *Clethra uleana* Sleumer (Clethraceae), entre outras. Neste ambiente reduz-se o epifitismo vascular e é abundante o avascular (musgos e hepáticas), recobrando integralmente os troncos e ramificações das árvores (RODERJAN, 1994; PORTES, 2000).

FIGURA 4.5.5.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DE UM TRECHO DE FLORESTA OMBRÓFILA DENSA ALTOMONTANA, SITUADO NO MORRO DO ANHANGAVA.



FONTE: RODERJAN (1994).

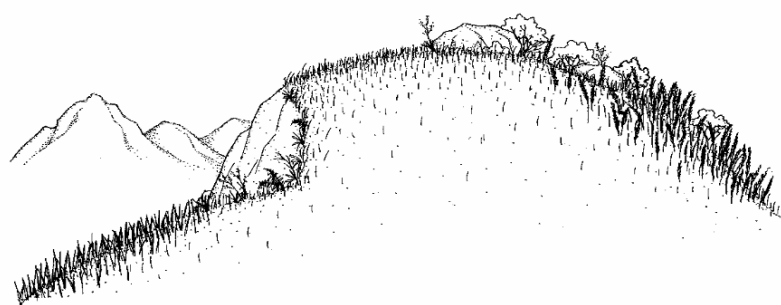
#### 4.5.6. Refúgios Vegetacionais

Na área em estudo ainda ocorrem regiões cobertas pelos refúgios vegetacionais, que segundo RODERJAN *et al.* (2000) constituem a vegetação das cimeiras das serras, situada acima do limite da Floresta Ombrófila Densa Altomontana ou a ela entremeada. Inclui as formações

campestres (campos de altitude), geralmente acima de 1200 - 1300 m s.n.m., e a vegetação dos afloramentos rochosos (vegetação rupestre) dos topos das montanhas, podendo ser caracterizada em paredões rochosos já acima de 1000 – 1200 m s.n.m.

Sobre Neossolos Litólicos ou Organossolos, são predominantes representantes de Poaceae (*Chusquea*, *Andropogum*, *Paspalum* e *Briza*), Cyperaceae (*Machaerina*, *Rhynchospora*, *Bulbostylis* e *Lagenocarpus*), Asteraceae (*Baccharis* e *Vernonia*), Euphorbiaceae (*Croton*), Ericaceae (*Gaylussacia*, *Gaultheria* e *Agarista*), Eriocaulaceae (*Eriocaulon*), Mimosaceae (*Mimosa*), Amaryllidaceae (*Amaryllis*), Alstroemeriaceae (*Alstroemeria*) e Melastomataceae (*Leandra*, *Miconia* e *Tibouchina*). Sobre os afloramentos de rocha predominam Bromeliaceae, Apocynaceae, Orchidaceae, pteridófitas e líquens dos gêneros *Rhizocarpus*, *Parmelia* e *Cladonia* (TRAMUJAS, 2000 citado por RODERJAN *et al.*, 2000).

FIGURA 4.5.6.1 – PERFIL ESQUEMÁTICO DE UMA ÁREA DE REFÚGIO VEGETACIONAL.



FONTE: RODERJAN ET AL. (2002)

A Floresta Ombrófila Densa é um dos ecossistemas mais ricos em relação à biodiversidade de espécies animais, contando com indivíduos endêmicos, raros, ameaçados de extinção, espécies migratórias, cinegéticas e de interesse econômico da Floresta Atlântica e Campos Sulinos. Várias espécies estão ameaçadas de extinção: a onça-pintada, a jaguatirica, o mono-carvoeiro, o macaco-prego, o guariba, o mico-leão-dourado, vários sagüis, a preguiça-de-coleira, o caxinguelê, e o tamanduá. Entre as aves destacam-se o jacu, o macuco, a jacutinga, o tiê-sangue, a araponga, o sanhaço, numerosos beija-flores, tucanos, saíras e gaturamos. Entre os principais répteis desse ecossistema estão o teiú (um lagarto de mais de 1,5m de

comprimento), jibóias, jararacas e corais verdadeiras. Numerosas espécies da flora e da fauna são únicas e características: a maioria das aves, répteis, anfíbios e borboletas são endêmicas, ou seja, são encontradas apenas nesse ecossistema. Nela sobrevivem mais de 20 espécies de primatas, a maior parte delas endêmicas.

Algumas espécies vegetais são raras e, por serem ou se tornarem mais vulneráveis, encontram-se hoje ameaçadas de extinção. As principais espécies florestais encontradas na região estão sintetizadas no quadro a seguir:

**QUADRO 4.5.6.1 – PRINCIPAIS ESPÉCIES FLORESTAIS DA SERRA DO MAR (MORRETES)**

Nome científico	Nome comum
<i>Cytherexylum myrianthum</i>	Jacataúva
<i>Pseudobombax grandiflorum</i>	Imbiruçú
<i>Sloanea guianensis</i>	Laranjeira-imbiúva
<i>Ficus insipida</i>	Figueira-branca
<i>Talauma ovata</i>	Baguaçu
<i>Alchornea triplinervia</i>	Tapiá
<i>Schizolobium parahyba</i>	Guapuruvu
<i>Cariniana estrellensis</i>	Estopeira
<i>Ingá sessilis</i>	Ingá
<i>Coussapoa microcarpa</i>	Figueira-mata-pau
<i>Jacaranda mimosaeifolia</i>	Jacarandá
<i>Machaerium scleroxylon Tul</i>	Caviúna
<i>Acacia polyphylla</i>	Monjoleiro
<i>Campomanesia eugenioides</i>	Guabiroba
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga
<i>Solanum verbascifolium</i>	Fumo-bravo
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Pau-marfim
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo

#### 4.5.7. Forrações Pioneiras

As formações vegetais que recebem influência direta das águas apresentam-se como gêneros característicos das praias: Remirea e Salicornia. São caracterizadas por plantas escandentes e estoloníferas. São formações vegetais que se apresentam dominadas por nanofanerófitos, onde o *Schinus terebinthifolius* ( aroeira vermelha) e a *Lythraea brasiliensis* ( aroeira braba) imprimem a ela um caráter lenhoso, entre outros. A vegetação é formada principalmente por plantas herbáceas com caules longos e flexíveis que se arrastam pelo solo. Atrás delas, aparece uma vegetação mais densa, formada por moitas que se transformam em árvores cada vez mais altas. São comuns nessa faixa as bromélias, os cactos e outros arbustos. Em alguns locais, atrás dessa formação, pode surgir uma região mais alagada, os brejos ou lagunas, onde predominam as plantas aquáticas.

Os solos extremamente arenosos não conseguem reter água e nutrientes em grande quantidade para a sobrevivência das plantas, sendo necessária a adaptação de mecanismos de obtenção de água (raízes superficiais extensas) e de nutrientes, retirados da maresia presente na atmosfera.

FIGURA 4.5.7.1 – VEGETAÇÃO



AROEIRA BRADA



AROEIRA VERMELHA



GUABIROBA



MAMJOEIRO



PITANGA



FONTE: LORENZI, 2007.



Apesar do grande potencial botânico do município devido à presença da Serra do Mar, a arborização de vias é bastante precária no perímetro urbano, caracterizando-se por poucas vias arborizadas, restando os miolos de quadras com um potencial de áreas verdes muito significativo, com grande massas verdes localizadas e distribuídas em vários pontos. (Ver Mapa nº 12 – Vegetação do Distrito Sede, Mapa nº 13 – Imagem de Satélite do Distrito Sede, Mapa nº 18 – Vegetação do Distrito de Porto de Cima e Mapa nº 19 – Imagem de Satélite do Distrito de Porto de Cima).

Outra particularidade é que na área central e no setor histórico se apresentam problemas estruturais de incompatibilidade (dimensão de via, passeio; fiação elétrica) e de manutenção.

**FIGURA 4.5.7.2 – VISTA DOS PROBLEMAS DE ARBORIZAÇÃO URBANA NAS VIAS E ESPAÇOS ABERTOS**



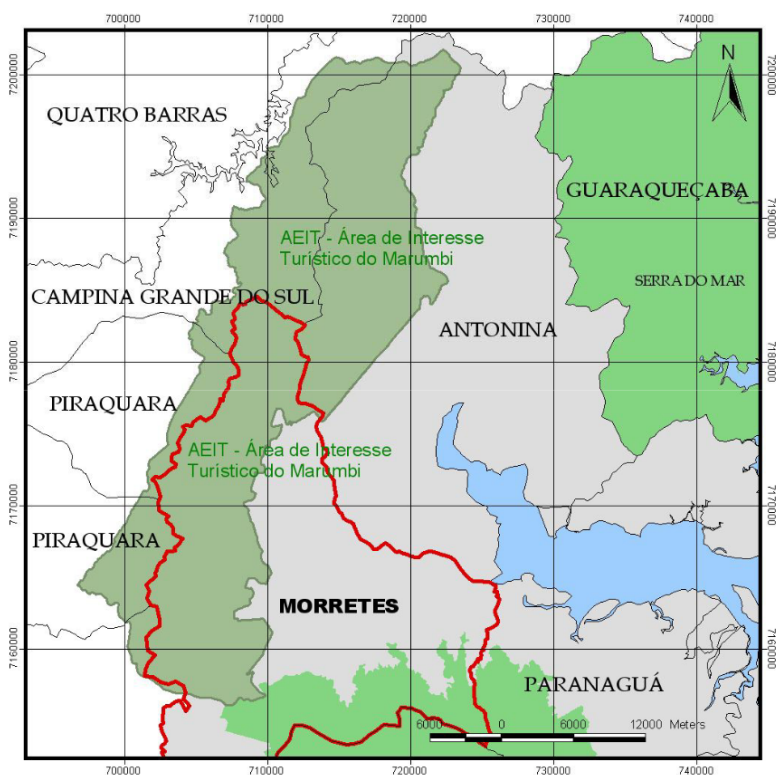
FONTE: Gabardo, 2007

## 4.6. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

### 4.6.1. Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi

A Área de Especial Interesse Turístico do Marumbi foi criada através da Lei Estadual nº. 7.919/84 com o objetivo de proteger parte significativa de Mata Atlântica do Estado do Paraná, disciplinar a ocupação do solo e proteger os recursos naturais renováveis, as paisagens notáveis e os acidentes geográficos. Possui uma área de 66.733 hectares, abrangendo parte dos municípios de Antonina, Morretes, São José dos Pinhais, Piraquara, Quatro Barras e Campina Grande do Sul.

FIGURA 4.6.1.1 – AEIT – ÁREA DE INTERESSE TURÍSTICO DO MARUMBI



FONTE: ADAPTADO DO PARANACIDADE, 2006.

Foi a primeira iniciativa do Governo Paranaense com o objetivo de proteger a Mata Atlântica. Posteriormente, em 1986, o Governo fez o tombamento da Serra do Mar em todo seu território e, em 1988, essa área de preservação foi integrada ao Patrimônio da União. Em 1991, essa área foi também considerada Reserva da Biosfera de Mata Atlântica, pela UNESCO.

#### 4.6.2. Serra do Mar

As florestas das Serras guardam segredos da história da ocupação do Paraná, feita por índios, faiscadores de ouro, jesuítas, tropeiros e comerciantes, que abriram e cruzaram os antigos

caminhos entre o litoral e o planalto. São as florestas, ainda, que permitem a constituição de ecossistemas representativos de flora e fauna muitos dos quais nem sequer chegaram a ser conhecidos e estudados e já estão ameaçados de extinção.

O processo de Tombamento da Serra do Mar foi iniciativa do Governo Paulista que em 1985 decretou a preservação permanente da Serra e todos seus remanescentes em toda região costeira do Estado de São Paulo.

Essa medida aproximou os Estados do Paraná, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Santa Catarina e São Paulo para avaliarem a possibilidade de um trabalho conjunto de medidas em outros segmentos da Serra do Mar.

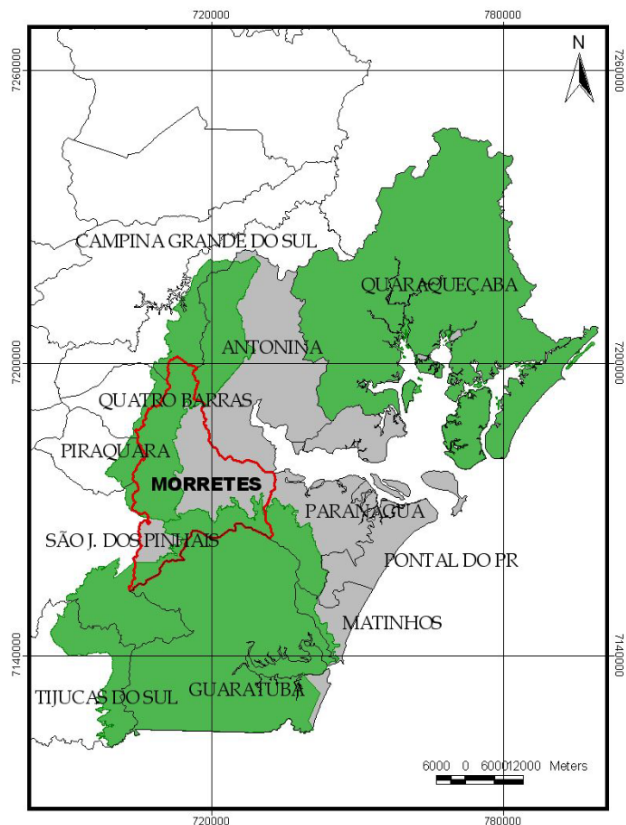
**FIGURA 4.6.2.1 – SERRA DO MAR PARANAENSE**



FONTE: IMAGES.GOOGLE

O Estado do Paraná já havia criado em 1984 a AEIT (Área de Interesse Turístico do Marumbi) protegendo parte da Floresta Atlântica. Seguindo o exemplo do governo paulista, em 1986, o Paraná formalizou o Tombamento da Serra do Mar em todo seu território abrangendo os municípios de Guaratuba, Tijuca do Sul, São José dos Pinhais, Piraquara, Quatro Barras, Campina Grande do Sul, Guaraqueçaba, Antonina, Paranaguá e Matinhos.

**FIGURA 4.6.2.2. – MUNICÍPIOS QUE INTEGRAM A SERRA DO MAR PARANAENSE**



FORNE: ADAPTADO DO PARANACIDADE, 2006.

Com a declaração da Mata Atlântica como patrimônio nacional na Constituição Brasileira de 1988 consolidou-se a idéia de buscar o reconhecimento, pela UNESCO, dessas áreas tombadas como Reserva da Biosfera.

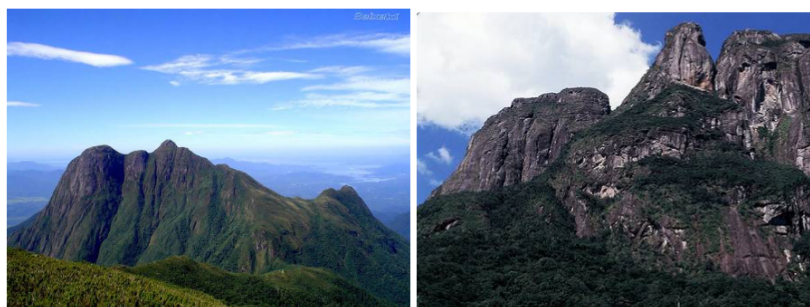
Em Novembro de 1988, o Consórcio Mata Atlântica foi criado. Dele fazem parte os cinco Estados da área da Serra do Mar. Nos anos seguintes, foi decretado o tombamento das Serras do Mar do Estado do Espírito Santo e Rio de Janeiro.

Em 1991, a UNESCO reconheceu a primeira fase da RBMA (Reserva da Biosfera de Mata Atlântica) abrangendo os Estados de São Paulo, Paraná e Rio de Janeiro. Em 1992, na Fase II, a UNESCO reconheceu os demais Estados como integrantes da Reserva da Biosfera.

A Reserva da Serra do Mar é um grande sistema montanhoso, sendo que, no Paraná, a serra se divide em diversos maciços por blocos altos e baixos, com denominações regionais especiais de serras.

O município de Morretes abriga o segundo maior Pico da Serra Paranaense, o do Marumbi, também conhecido como Olimpo, localizado na cadeia de serras denominada conjunto Marumbi. Com 1.547m, é o ponto preferido para prática do montanhismo por proporcionar escaladas em todas as modalidades e níveis de dificuldade. O conjunto do Marumbi conta ainda com outros oito picos com altitudes acima de 1100m. O maior pico da Região Sul do Brasil é o do Paraná e está localizado no município de Antonina.

**FIGURA 4.6.2.3 – PICO DO PARANÁ E CONJUNTO DO MARUMBI**

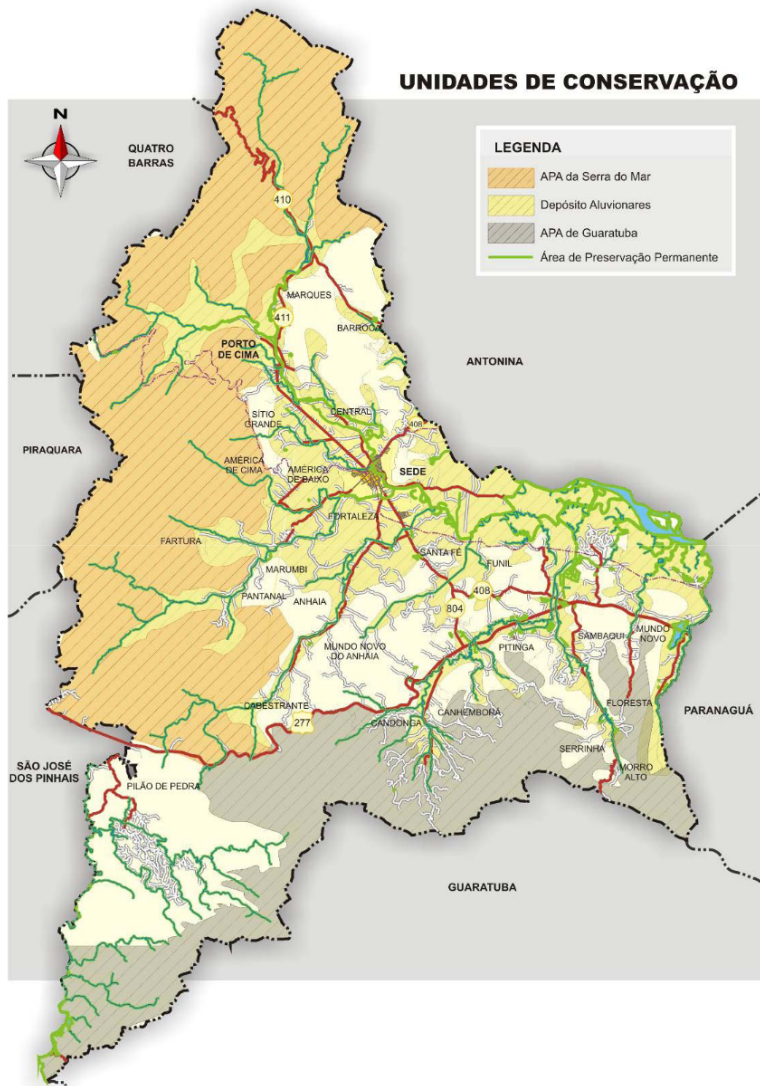


FONTE: SITE DA GOOGLE IMAGES, 2006.

A área de proteção da Serra do Mar além de proteger a fauna e a flora é o fator regulador do clima na região, mantendo o ritmo das chuvas que garante a sobrevivência dos mananciais que abastecem Curitiba e Região Metropolitana. Da mesma forma sua conservação é de absoluta necessidade para as baías de Paranaguá e Guaratuba, que de outra forma sofreriam rápido processo de assoreamento.

Praticamente todo o trecho da Serra do Mar que está no município de Morretes está demarcado como Área Especial de Interesse Turístico Marumbi – AEIT Marumbi, esta área é preservada e reservada especialmente ao turismo por fazer parte da Mata Atlântica.

FIGURA 4.6.2.4 – UNIDADES DE CONSERVAÇÃO



FONTE: IAPAR

#### 4.6.3. Parques

NA AEIT Marumbi estão localizados os seguintes parques:

- o Parque Estadual da Graciosa, com área de 1.189 ha;
- o Parque Estadual do Marumbi com superfície de 8.000,00 ha e;
- o Parque Estadual do Pau Oco com área equivalente a 905,58 ha.
- o Parque Estadual Roberto Ribas Lange, com superfície de 2.698,00 ha;

O Parque Estadual da Graciosa foi criado pelo Decreto 7.302/90, e tem por objetivo a preservação e manutenção da biodiversidade e dos sistemas hídricos do litoral. É composto por grande variedade de espécies de aves, mamíferos, cobras, sapos e insetos, bem como espécies vegetais típicas da Floresta Ombrófila Densa.

O Parque Estadual Pico do Marumbi foi criado pelo mesmo Decreto Estadual 7.300/90, e tem por finalidade proteger a beleza cênica e a riqueza biológica, conjugando a preservação com o desenvolvimento de atividades educativas e pesquisas científicas. O parque é administrado pelo Governo do Paraná através do IAP – Instituto Ambiental do Paraná, vinculado à Secretaria de Meio Ambiente – SEMA. A função administrativa do parque é executar o Plano de Manejo elaborado pela DIBAP – Diretoria de Biodiversidade e Áreas Protegidas e pelo DUC – Departamento de Unidades de Conservação, que tem por objetivo estabelecer critérios adequados de uso, procurando conciliar a prática do montanhismo com a preservação do meio ambiente. Dentro do perímetro do parque estão: parte da Ferrovia Curitiba – Paranaguá, um segmento do Caminho de Itupava, a Serra do Marumbi e parte dos mananciais d'água que abastecem Curitiba.

O Parque Estadual do Pau Oco foi criado pelo Decreto 4.266/94, com a área de 905,5820 hectares, localizado no Município de Morretes. A administração do Parque compete ao Instituto Ambiental do Paraná – IAP, bem como a promoção da preservação do regime hídrico, da flora e da fauna e a prática de todos os atos fiscalizatórios para o fim especial de atingir os objetivos colimados no presente Decreto.

O Parque é acessado pela Estrada do Anhaia que é uma viagem ao passado, onde em cada curva desvendam-se ruínas, alambiques abandonados, antigas casas dos senhores de engenho e imponentes montanhas da Serra do Mar. Mais à frente, a estrada termina no Parque Estadual do Pau-Oco, pouco conhecido e divulgado, guardião da trilha para o Salto da Fortuna, um paraíso encravado na Floresta Atlântica. A trilha chega ao fim num imenso salão de natureza, que descortina o Salto da Fortuna, com quase 50 metros de altura e com piscina

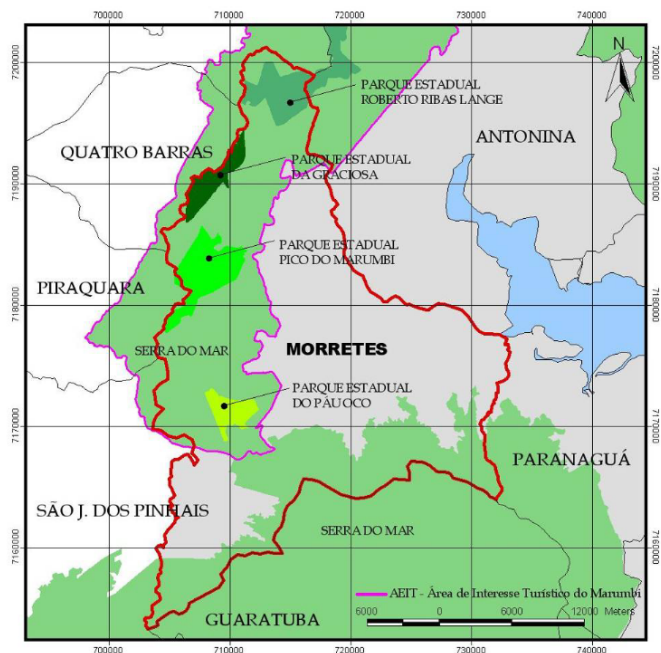


natural de grande profundidade. Diz a lenda que na época dos jesuítas, tesouros foram escondidos naquele poço, por isso o nome da cachoeira.

O Parque Estadual Roberto Ribas Lange foi criado pelo Decreto 4.267/94, com área de 2.698,00 hectares, dos quais 1009 hectares pertenciam ao extinto Parque Estadual Agudo da Cotia, distribuídos entre os municípios de Morretes e Antonina. Tem por objetivo a proteção e manutenção de remanescentes de floresta atlântica e sua biodiversidade.

A criação destes parques dentro de área já considerada de interesse turístico cria uma legislação mais específica para o manejo de cada ecossistema ou atrativo turístico daquele espaço, como é o caso da prática de escaladas dentro do Parque Estadual do Marumbi.

**FIGURA 4.6.3.1 – PARQUES DE MORRETES**



FONTE: ADAPTADO DO PARANACIDADE, 2006.



#### **4.6.4. Corredores da Biodiversidade**

Paraná Biodiversidade é um projeto do Governo do Estado voltado ao desenvolvimento sustentável. Este projeto visa fazer a junção entre a conservação da natureza com uma agropecuária mais sustentável, promovendo a transversalidade de conceitos ligados à conservação da natureza e gerando um modelo de ação integrada entre instituições ambientais e produtivas no setor agrícola.

O Paraná Biodiversidade foi dividido em quatro componentes para implementação das seguintes ações:

- Incentivos à Conservação e Manejo da Biodiversidade;
- Controle e Proteção;
- Educação e Capacitação da Sociedade para a Conservação da Biodiversidade;
- Gestão do Projeto.

O projeto tem como objetivos gerais:

- Promover a conservação da biodiversidade e o manejo sustentável de recursos naturais em duas eco-regiões no Estado do Paraná: Floresta; Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Mista;
- Conceber e implementar um modelo para a melhoria da conservação da biodiversidade no Paraná;
- Formar corredores de biodiversidade, integrando unidades de conservação entre si.

E tem como principais metas a serem alcançadas:

- Consolidação de 6 Unidades de Conservação Estaduais na área de abrangência do projeto;
- Elaboração de 5 Planos de manejo para Unidades de Conservação e revisão de 1 plano já elaborado;
- Planejamento de 280 microbacias;
- Promoção de plantio e/ou manejo de 20.000 hectares anualmente com espécies arbóreas nativas;
- Índice de adoção de práticas de manejo dos recursos naturais: sistemas produtivos compatibilizados com a conservação da Biodiversidade em 40% ( 336.000 ha ) das áreas trabalhadas nas áreas de entorno das UCs e conexões;



- Implantação de 40 Módulos Agroecológicos;
- Manutenção da abundância relativa das espécies de interesse nas UCs das áreas prioritárias do Projeto;
- Instalação de 63 Câmaras Técnicas da Biodiversidade;
- 63 Assessores Técnicos Ambientais atuando em tempo integral nos corredores;
- Incorporação do conteúdo programático oferecido nos processos de Educação Ambiental para 504 escolas municipais e estaduais, capacitando diretamente 600 professores.
- Capacitação de 19.600 produtores quanto a conceitos e práticas voltadas para a conservação da biodiversidade.
- Reciclagem de 80 Promotores do Ministério Público do Meio Ambiente;
- Desenvolvimento de estudos sobre ICMS Ecológico, certificação ambiental, identificação de áreas prioritárias para conservação, análise de custo benefício de intervenções ambientais, consolidação de legislação ambiental, monitoramento de avifauna, mastofauna, anfíbios, avaliação ecológica rápida, avaliação de espécies indicadoras de biodiversidade
- Construção de Centro de Manejo de Fauna.

A Unidade Gestora do Projeto está localizada na Secretaria de Estado do Planejamento. As Secretarias de Estado do Meio Ambiente e da Agricultura são executoras do projeto, principalmente através de suas instituições filiadas Codapar, Emater e IAP.

O projeto vem se calcando na recuperação da biodiversidade nos corredores ecológicos Araucária, Iguaçu-Paraná e Caiuá-Ilha Grande, escolhidos pela importância estratégica de remanescentes de ecossistemas originais do Paraná, localizados principalmente em Unidades de Conservação.

Sua estratégia operacional prevê a estruturação de um processo educativo de toda a sociedade e de um sistema de fiscalização e controle mais eficiente, a implantação de unidades de conservação, a estruturação de um processo de extensão rural voltado a recuperação da biodiversidade e ao desenvolvimento de uma agricultura de menor impacto sobre o ambiente e o desenvolvimento de uma série de estudos visando uma melhor gestão dos recursos naturais.

Como resultante desta estratégia, fragmentos de vegetação são conectados por corredores ecológicos.



Os trabalhos são desenvolvidos em unidades operacionais denominadas corredores de biodiversidade, tendo as microbacias hidrográficas e as propriedades nelas inseridas como unidades de trabalho.

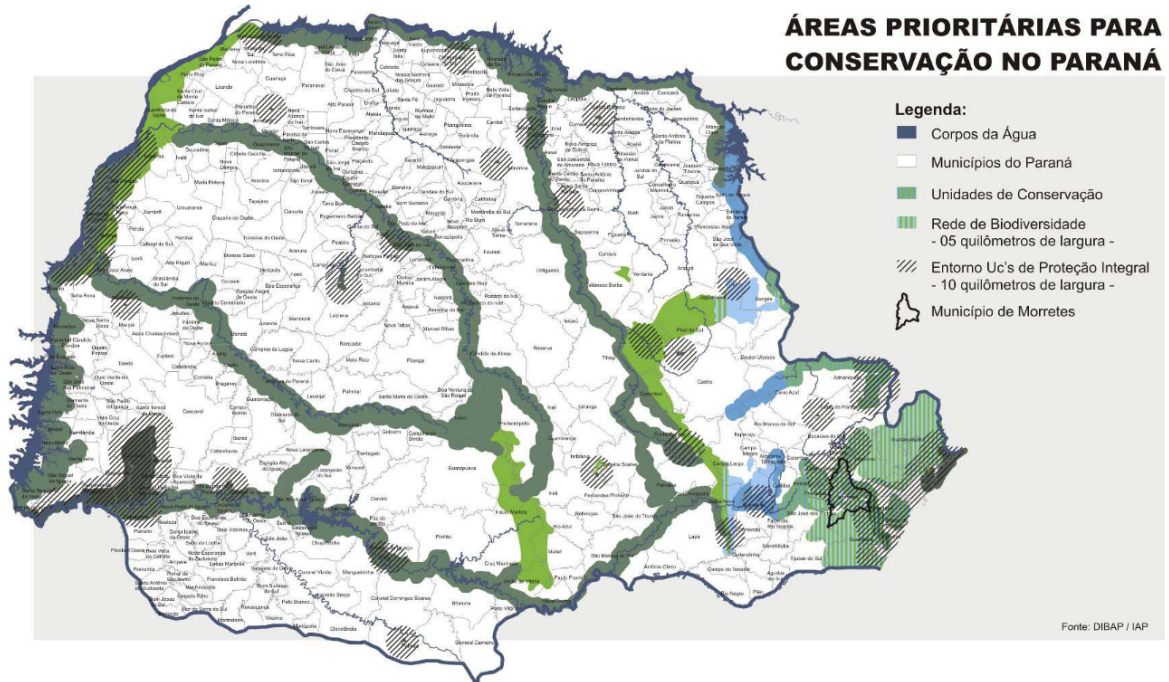
Na primeira fase do Projeto a ação de campo e os apoios a produtores foram distribuídos uniformemente pela área do projeto, com apoios distribuídos por municípios e maior disponibilidade de recursos, e pela necessidade de se gerar exemplos regionais de boas práticas agrícolas conciliadas a conservação da biodiversidade através de módulos agro-ecológicos.

Na prorrogação do Projeto, período 2007-2008, os investimentos estão direcionados para algumas áreas prioritárias, determinadas em função da avaliação ecológica executada pelo IAP, e da localização das áreas de entorno das Unidades de Conservação dos Corredores, e é nelas que ocorrerão os investimentos nos módulos agro-ecológicos e boa parte das ações de capacitação. A Figura 4.6.4.1 apresenta em verde as áreas priorizadas para investimentos em módulos agro-ecológicos e educação ambiental.

O Projeto trabalhará em toda a área dos corredores, com investimentos menores, principalmente através de ações de divulgação de conceitos e práticas, seja por educação ambiental, mobilização pública ou por assistência técnica ambiental, por ações de monitoramento e fiscalização e por subprojetos de Biodiversidade.

Morretes, em função das Unidades de Conservação que se encontram em seu território, é uma das áreas prioritárias para conservação, como demonstra a figura abaixo.

FIGURA 4.6.4.1 – CORREDORES DA BIODIVERSIDADE - PARANÁ



#### **4.6.5. Área de Proteção Ambiental de Guaratuba**

Criada em 1992, a APA de Guaratuba possui área de aproximadamente 200 mil hectares, que engloba todo o município de Guaratuba e ainda parte dos de Matinhos, Tijucas do Sul, São José dos Pinhais e Morretes. Inclui ainda águas interiores, ilhas situadas na baía de Guaratuba, ilhas fluviais e a ilha do Sai-Guaçu. Seu objetivo é compatibilizar o uso racional dos recursos ambientais da região e a ocupação ordenada do solo, contribuindo com a qualidade de vida das comunidades caiçaras e da população local. Mais especificamente, a APA busca proteger a rede hídrica, os remanescentes da Floresta Atlântica e os manguezais, disciplinar o uso turístico, conservar a fauna, flora e os sítios arqueológicos.

As unidades de conservação são os instrumentos mais importantes no âmbito da política ambiental do Estado. APAs são unidades de conservação que objetivam preservar belezas cênicas, proteger recursos hídricos, incentivar o desenvolvimento regional, através da conservação e uso sustentável dos recursos naturais, e ainda servir como zona-tampão entre áreas de proteção mais rigorosa como, por exemplo, os parques e as estações ecológicas.

A APA de Guaratuba estende-se por um mosaico variado de características ambientais, desde as áreas situadas no primeiro planalto paranaense até os complexos estuarino-lagunares integrantes da baía de Guaratuba. Sobre esse mosaico, ocorrem atividades humanas diversificadas, entre as quais o desmatamento para práticas agropecuárias não recomendadas, uso de agrotóxicos não permitidos e a extração clandestina de recursos florestais, com distintos graus de intervenção ambiental. Uma pressão importante é representada pelo afluxo de veranistas nos meses de verão, quando a população da APA chega a triplicar, o que impõe forte pressão sobre determinados recursos naturais e sobre a infra-estrutura local. Disso resulta a necessidade de adequada proteção do ecossistema local. O território da APA no município de Morretes corresponde ao seu compartimento sul, nas bacias do rio Guaratuba e do rio Sagrado, incluindo a Serra das Canasvieiras.

FIGURA 4.6.5.1 – ÁREA DE PROTEÇÃO DE GUARATUBA - PARANÁ



FONTE: SEMA

#### 4.7. FAUNA

A Serra do Mar é um importante bioma local, onde se encontra o maior índice de espécies residentes do Estado. A Floresta Atlântica possui uma grande biodiversidade de animais, além de muitos que já estão ameaçados de extinção, como: a onça-pintada, a jaguatirica, o mono-carvoeiro, o macaco-prego, o guariba, o mico-leão-dourado, vários sagüis, a preguiça-de-coleira, o caxinguelê, o tamanduá.

São cerca de 250 espécies de mamíferos (55 endêmicas), 340 de anfíbios (87 endêmicas), além de, aproximadamente, 350 espécies de peixes (133 endêmicas). Em conjunto os mamíferos, aves, répteis e anfíbios que ocorrem na Floresta Atlântica somam 1.810 espécies,

sendo 389 endêmicas. Este bioma abriga, aproximadamente, 7% de todas as espécies do planeta.

Uma das espécies mais notáveis que vivem ali é o gavião pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*). Acostumado a viver em florestas densas, alimenta-se de pequenos mamíferos como macacos e morcegos; aves como araçaris, répteis como iguanas e serpentes. Abundante mais de um século atrás, a onça-pintada (*Panthera onca*), hoje em risco de extinção, tem na Serra do Mar um dos poucos trechos preservados de seu habitat. Solitária e de hábitos noturnos, é excelente caçadora e nadadora, e costuma abater capivaras, veados, catetos, pacas e até peixes. Pode também caçar macacos e aves. Sendo o maior mamífero carnívoro do Brasil, precisa de pelo menos 2 quilos de alimento por dia, e por causa disso cada indivíduo depende de um território de 25 a 80 Km<sup>2</sup>, para ter mais chance de capturar uma grande variedade de presas. Outra espécie em perigo encontrada na região é a suçuarana (*Felis concolor*), também conhecida como puma ou onça-parda. Como a onça-pintada, prefere viver em locais de difícil acesso e é solitária, raramente atacando o homem.

Mais um exemplo de ameaça do homem na região da Serra do Mar paranaense é a anta ou tapir (*Tapirus terrestris*). Uma lenda conta que, quando o mundo foi feito, o Criador formou a anta com partes tomadas de empréstimo de outros animais. Isso explicaria porque a anta tem a forma de um porco, pé de rinoceronte, cascos de boi e o focinho como uma pequena tromba de elefante. Em temperamento, porém, não é igual a nenhum desses animais. É um bicho pacífico, tímido, que se esconde durante o dia e sai à noite para comer folhas, ervas e raízes.

Entre as aves destacam-se o jacu, o macuco, a jacutinga, o tiê-sangue, a araponga, o sanhaço, numerosos beija-flores, tucanos, sairas e gaturamos. Entre os principais répteis desse ecossistema estão o teiú, um lagarto de mais de 1,5 metros de comprimento, jibóias, jararacas e corais verdadeiras. Numerosas espécies da flora e da fauna são únicas e características: a maioria das aves, répteis, anfíbios e borboletas são endêmicas, ou seja, são encontradas apenas nesse ecossistema. Entre os mamíferos, 39% também são endêmicos, o mesmo ocorrendo com a maioria das borboletas, dos répteis, dos anfíbios e das aves nativas.

Na Floresta Atlântica sobrevivem mais de 20 espécies de primatas, a maior parte delas endêmicas. Hoje, 171 das 202 espécies de animais brasileiros considerados ameaçados de extinção são originários da Floresta Atlântica.



#### 4.8. SAMBAQUIS

A etimologia do termo “sambaqui” significa no vocábulo tupi-guarani: Montão de Cascas de Ostras, já que itã (casca), mb (intercalação nasal), ati (montão), sendo a palavra original itã-mb-ati (montão de cascas de ostras) (BIGARELLA, 1999, p. 28).

Encontrados em quase toda a costa brasileira, os sambaquis apresentam-se sob a forma de pequenas elevações formadas, sobretudo, de restos de alimentos de origem animal (carapaças de moluscos; fragmentos de ossos de répteis, aves, peixes e mamíferos); esqueletos humanos; artefatos de pedra, concha e cerâmica; vestígio de fogueira e outras evidências da presença do homem primitivo na área litorânea composta pela restinga.

A localização dos sambaquis em áreas de interseção ambiental, como os estuários, as enseadas e as baías, pode ser explicada pela necessidade de seus habitantes de estarem próximos a outros ambientes que não só o marinho, como enseadas, manguezais, canais, rios, florestas e próximos a afloramentos rochosos (HURT, 1983-1984; PROUS, 1992; FAJARDO, 2002), ou seja, ambientes que permitissem ampliar suas fontes alimentares, caracterizadas basicamente pela coleta de moluscos e pela pesca (PROUS, 1992; GASPAR, 2000; SILVA, 2003), com o mínimo de esforço e risco, durante o ano todo (LIMA, 1999-2000).

A Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961 (publicada no Diário Oficial de 27 de julho de 1961), transcrita na Revista do Centro de Ensino e Pesquisas Arqueológicas (UFPR, 1968), dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos. No que diz respeito aos sambaquis, por serem estes considerados monumentos arqueológicos pré-históricos e, portanto, estando sob a guarda e proteção do Poder Público, de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal, são proibidos o aproveitamento econômico, a destruição ou mutilação, para qualquer fim, destes sítios. *Qualquer ato que venha a desobedecer tal proibição é considerado crime contra o Patrimônio Nacional, punível por lei.* Apesar de inúmeros estudiosos, estrangeiros e brasileiros, alertarem quanto à importância da preservação dos sambaquis para incrementar o estudo da Pré-História tanto brasileira quanto mundial, as conchas encontradas nestes sítios serviram até recentemente (e provavelmente ainda servem) para diversos usos que contribuíram para sua degradação: fabricação de cal e argamassa, pavimentação de estradas, fertilizantes corretivos do solo e, ainda, ingredientes de rações animais (ROHR, 1979; LIMA, 1999-2000).

Para Parellada e Gottardi Neto (1994), a grande dispersão das informações a respeito dos sambaquis o que dificulta o estudo e a fiscalização dos sítios – é um dos principais motivos da grande destruição que sofrem, apesar da criação de leis de proteção estaduais e federais

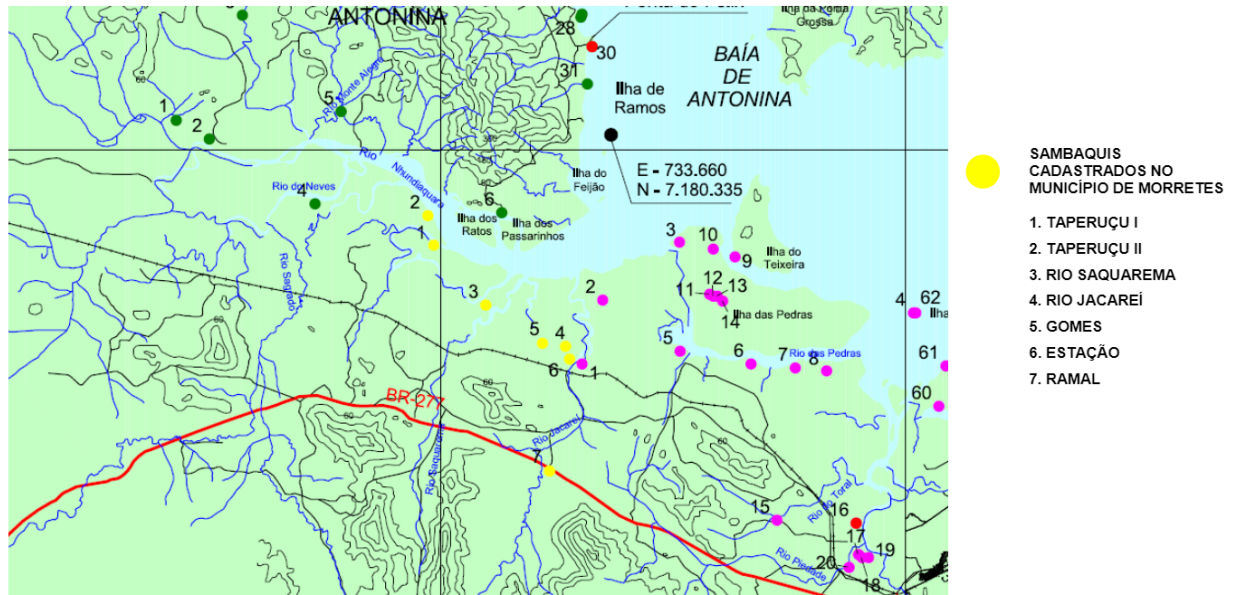




desde a década de 1950. Para estes mesmos autores, a localização em cidades ou vilas próximas às estradas que cortavam o litoral paranaense é um fator de destruição dos sambaquis localizados no litoral.

No litoral paranaense foi feito o levantamento das áreas de sambaquis, e foram identificadas sete ocorrências no Município de Morretes, nas localidades de Taperuçu, próximo à foz do rio Nhundiaquara, na foz do rio Saquarema, no rio Jacaré junto à rodovia BR-277, na região denominada Ramal, na localidade denominada Estação junto à estrada de ferro, e na localidade chamada Gomes, num afluente do rio Jacaré, como indicado na Figura 4.8.1.

FIGURA 4.8.1 – SAMBAQUIS CADASTRADOS NO MUNICÍPIO DE MORRETES



FONTE: APPA (2004)

#### **4.9. Síntese do Meio Natural Municipal**

O Mapa nº 08 - Síntese do Meio Natural Municipal apresenta o resultado da sobreposição das informações sobre o meio natural do município. Foram selecionadas aquelas que geram restrições à ocupação humana: declividades superiores a 30%, altitudes superiores à 1000 m e faixas de preservação permanente de fundo de vale. Observa-se que essas áreas correspondem praticamente às áreas das unidades de conservação já instituídas.