

2. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Guarujá é um município do Estado de São Paulo, localizado na Região Metropolitana da Baixada Santista, microrregião de Santos, latitude sul 23° 59' 18" e longitude W (oeste) 46° 14' 32", inserida na ilha de Santo Amaro e compondo parte do litoral do Estado.

A Ilha de Santo Amaro tem feição alongada, segundo NE/SW, com aproximadamente 28 quilômetros de extensão, limitando-se pelos canais do Porto de Santos e Bertioiga, a norte e a oeste, e pelo Oceano Atlântico, a leste e a sul.¹

**Figura 01. Região Metropolitana da Baixada Santista.
Vias de Acesso ao Município de Guarujá**



¹ IG-Instituto Geológico; SMA-Secretaria de Meio Ambiente; IPT-Instituto de Pesquisa Tecnológicas; SCTDE-Secretaria de Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. *Carta Geotécnica do Município de Guarujá*. São Paulo, 1989, p.01.

1.1. Território e População

A ilha de Santo Amaro é formada por uma planície sedimentar, onde predominam as areias e as argilas, assentando-se sobre embasamento cristalino, que apresenta altitude média em torno de 42 a 334 metros, ponto de maior elevação, onde se localiza a Serra do Guararu.²

O registro da área territorial total (urbana e rural) do Município de Guarujá, realizado em 2.011, computa 142,59 km². Neste marco urbano, a densidade demográfica reputa-se em 2.076,94 hab/km² e o percentual da taxa geométrica de crescimento anual da população entre o período de 2.000 a 2.010 corresponde a 0,96%. A percentagem em grau de urbanização alcançou em 2.010 os 99,98%, quase totalizando 100%.³

1.2. Clima

A área territorial do município se enquadra na classificação de Köppen-Geiger (1948), como clima tropical (Af): climas megatérmicos. A temperatura média sempre superior a 18° C e a média anual é de 24°C, variando entre mínima e máxima de 10 a 38°C. O inverno é ameno, com quedas da temperatura conforme entrada das massas polares. Já no verão apresenta temperaturas altas ao longo da estação, podendo se estender de outubro a março, e máximas nos meses de dezembro e janeiro.⁴

² GUARUJÁ. Secretaria Municipal de Turismo. *Inventário de Turismo do Município de Guarujá*. CD-ROM: São Paulo, 2010; FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. Id ibid, p.16.

³ BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 18 de janeiro de 2011.

⁴ AGEM-AGÊNCIA METROPOLITANA DA BAIXADA SANTISTA. *Programa regional de identificação e monitoramento de áreas críticas de inundações, erosões e deslizamentos (PRIMAC)*. 2002, p.22.

1.3. Geologia

A cidade de Guarujá possui 22 maciços florestais, com amplitudes variáveis: Morro do Marinho, 44 metros; Morro do Itapema, 42 metros; Morro da Armação, 166 metros; Serra do Guararu, 334 metros; Morro do Vigia, 190 metros; Morro do Sorocutuba, 216 metros; Morro do Peixe, 100 metros; Morro do Pernambuco, 170 metros; Morro da Península, 82 metros; Morro do Stéfano, 54 metros; Morro do Tejereba, 136 metros; Morro do Maluf/Campina, 63 metros; Morro da Canção, 70 metros; Serra de Santo Amaro, 302 metros; Morro do Botelho, 166 metros; Morro do Pitiú, 102 metros; Pontas das Galhetas, 60 metros; Morro do Monduba, 208 metros; Morro do Pinto/Toca do Índio, 159 metros; Morro do Icanhema/Ponta Rasa, 168 metros; Morro da Barra, 278 metros; e Morro dos Limões, 144 metros.⁵

As encostas se constituem sobre os diversos tipos de solo, sendo originados através de ações geológicas, climáticas, biológicas e antrópicas, esculpindo a superfície terrestre. Compreende-se sobre encosta como toda superfície natural inclinada (declive).

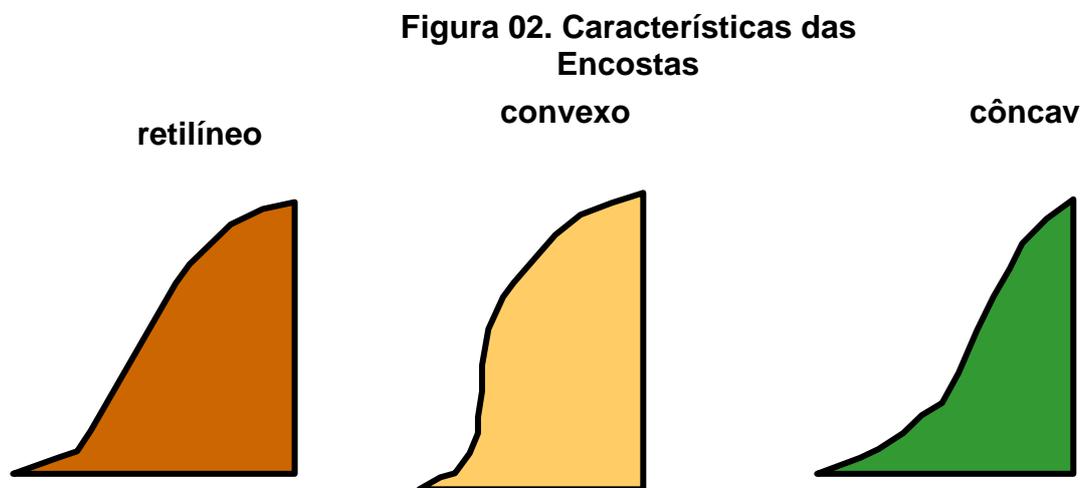
Os taludes naturais são definidos como encostas de maciços terrosos, rochosos ou misto (rocha e terra), com declividade originada naturalmente com declive, mesmo que já tenha sido alterada por meio de cortes, desflorestamentos e aterros.

O talude de corte é caracterizado quando a encosta sofre algum processo de escavação, ou seja, é removida do local uma quantidade considerável de rocha ou terra para implantação de uma edificação.

Os taludes artificiais são declividades construídas a partir de vários materiais, como, por exemplo, argila, areia, cascalho e rejeitos industriais ou de mineração.

⁵ FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. Id ibid, p.16.

O perfil de uma encosta caracteriza-se pela variação de declividade ao longo de sua extensão. Existem três tipos de perfis: o retilíneo, o convexo e o côncavo.⁶



Demonstração das distinções entre os tipos de encostas existentes no Município e Guarujá. Fonte: FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. 2009. IPT, 1991.⁷

Segundo o Manual de Ocupação de Encostas, publicado em 1.991 pelo IPT, a característica de um talude retilíneo é que a declividade se mantém constante ao longo de sua extensão; a de perfil convexo, a declividade é de baixa extensão; e a de perfil côncavo, a declividade cresce conforme a altimetria da encosta.⁸

1.4. Vegetação

O Bioma da Mata Atlântica é reconhecido como um *Hotspot* de biodiversidade por conta do alto grau de endemismo e ameaça de sua biota.

⁶ IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Manual de ocupação de encostas*. São Paulo, 1991, p.03/05.

⁷ FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. *Id ibid*, p.04.

⁸ IPT-INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. *Id ibid*, 1991, p.05.

No Guarujá, a predominância da Mata Atlântica é caracterizada pela diversificação de espécies, pela alta densidade vegetal e tipo de existência de consideráveis estratos, árvores com altimetria variada, arbustos, vegetação herbácea, epífitas (orquídeas, bromélias, pteridófitas, musgos, líquens) e lianas, em constante competição pela luz, como também pelos seus ecossistemas associados, formação de manguezais e restingas.⁹

É sobejamente conhecido que os remanescentes de Mata Atlântica existentes no Estado de São Paulo sofrem fortemente com as ocupações irregulares ao longo do Planalto.¹⁰

Observa-se, também, que o Município de Guarujá é o que apresenta, dentro da região da Baixada Santista, a menor porcentagem interna de área com cobertura vegetal nativa conservada.¹¹ A cobertura vegetal tem relevante importância no meio físico, estrutura, propriedades e tolerância, provocando alterações climáticas.

Para tanto, a existência de uma cobertura vegetal conservada propicia ao solo uma estrutura capaz de debilitar um processo erosivo, estabilizando os materiais sedimentares no solo,¹² amenizando, assim, a ação das intempéries e evitando consequentes catástrofes, como deslizamentos e escorregamentos de encosta, os quais podem ser observados no município.

⁹ IG-Instituto Geológico; SMA-Secretaria de Meio Ambiente; IPT-Instituto de Pesquisa Tecnológicas; SCTDE-Secretaria de Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Id Ibid, p.01.

¹⁰ RBMA-RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. *A reserva da Biosfera da Mata Atlântica no Estado de São Paulo*. Caderno 5. São Paulo, 1997.

¹¹ INSTITUTO SEMEIA; ISSA-INSTITUTO DE SEGURANÇA SOCIOAMBIENTAL; FUNBIO-FUNDO BRASILEIRO PARA A BIODIVERSIDADE; AMBIENTAL CONSULTING. *Estudo para subsidiar a proposta de criação de Unidade de Conservação na Serra do Guararu – Relatório Consolidado*. 2011.

¹² FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. *Noções de defesa Civil e Geografia do Município*. In: *Curso de Noções de Defesa Civil*. Guarujá, 2009. RBMA-RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. *A reserva da Biosfera da mata Atlântica no Estado de São Paulo*. Caderno 5. São Paulo, 1997; AFONSO, Cíntia Maria. *A paisagem da Baixada Santista: Urbanização, Transformação e Conservação*. São Paulo: FAPESP, 2006.

Conforme o descrito na Carta Geotécnica de Guarujá, nota-se que os manguezais da ilha de Santo Amaro ocupam as áreas contíguas ao longo dos rios Icanhema, rio do Meio, Santo Amaro, no Largo do Candinho, bem como, nas margens de seus afluentes, no Canal de Bertioga e dos rios do Peixe e Perequê.

As vegetações destes locais citados, já sofreram algum tipo de intervenção, como, por exemplo, a construção de aterros, supressão da vegetação, dispersão de óleo, lançamento de poluentes industriais e/ou domésticos (esgoto), oriundo da própria cidade e das demais da Baixada Santista, além do lançamento do material dragado.¹³ Segundo o mesmo documento, esse ecossistema, sendo de alta vulnerabilidade, necessita de diligências e de estudos aprofundados sobre sua natureza, já que esse meio biológico, por lastro legislativo, é considerado área de preservação permanente.¹⁴

Com o advento da Lei nº 12.651/2012,¹⁵ o novo Código Florestal, foram mantidas as premissas fundamentais do Código de 1.965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente. Salienta-se que esse diploma legal é aplicado juntamente com outras legislações, particularmente a lei de proteção da Mata Atlântica, que é o bioma predominante no município de Guarujá.

A restinga (ou jundu) é encontrada sobre substrato arenoso, localizado da praia para o interior. Este meio é formado por uma associação complexa de árvores e arbustos alojados sobre a planície sedimentar arenosa de origem marinha, tendo sua fauna e flora bem diversificadas, devido sua relação com outros ecossistemas.

¹³ IG-Instituto Geológico; SMA-Secretaria de Meio Ambiente; IPT-Instituto de Pesquisa Tecnológicas; SCTDE-Secretaria de Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Id ibid, 1989, p.27.

¹⁴ Id ibid, 1989, p. 23/24.

¹⁵ BRASIL. *Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa e dá outras providências.* Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, 18 maio 2012. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm#art83>. Acesso em: 10 de março de 2014.

Os estágios sucessionais da Vegetação de Planície Costeira e Baixa e Média Encosta (Vegetação de Restinga) são descritos na Resolução CONAMA nº 07, de 1996. Já os estágios sucessionais para a vegetação de Mata Atlântica constam na Resolução CONAMA nº 01, de 1994.

No município, a ocupação urbana consolidou-se, principalmente, nestas áreas, restando poucas manchas de restinga ainda preservadas. Isto decorreu correspondente à conformidade de drenagem e estrutura para fundação, sendo delimitada através da Carta Geotécnica como unidade privilegiada para urbanização.¹⁶

As áreas conservadas de Mata Atlântica se restringem aos morros e morrotes do município.

A salvaguarda da cobertura vegetal destes maciços assegura os cursos d'água e a manutenção do solo, reduzindo o processo erosivo, a ocorrência de escorregamentos, assoreamentos dos rios e canais.

Por consequência, qualquer ocupação nas encostas, deverá priorizar a preservação da Mata Atlântica, fomentando sua essencialidade para o equilíbrio ambiental da cidade.

No Guarujá, partes destes conjuntos florestais encontram-se fragmentados, resultado destas ocupações e de antigas instalações de áreas de empréstimo.¹⁷

Da totalidade dos maciços existentes, somente cinco são tombados pelo CONDEPHAT: Serra do Guararu, Resolução nº 048; Morro do Botelho, Resolução nº 015; Morro do Monduba, Resolução nº 066; Morro do Pinto, Resolução nº 066; e Morro do Icanhema, Resolução nº 066.

¹⁶ IG-Instituto Geológico; SMA-Secretaria de Meio Ambiente; IPT-Instituto de Pesquisa Tecnológicas; SCTDE-Secretaria de Ciências, Tecnologia e Desenvolvimento Econômico. Id ibid, p.29.

¹⁷ Id ibid, p.23/30.

A Serra de Santo Amaro, maciço florestal central da ilha de Santo Amaro e também objeto de estudo, se encontra em processo de tombamento (parcial).¹⁸ Estas áreas estão sendo pressionadas cada vez mais pela expansão urbana, tornando-as incompatíveis, comprometendo a dinâmica natural, paisagística e seus padrões de drenagens.¹⁹

Um dos principais objetivos do presente estudo é o de buscar a proteção dos remanescentes florestais de Mata Atlântica, pela sua importância ambiental, mas, também, pela salvaguarda dos maciços e proteção das pessoas, face aos riscos de suas integridades, como será demonstrado mais adiante.

Segundo informações do Atlas dos Municípios da Mata Atlântica do ano de 2.011-2.012, a cidade do Guarujá possuía cobertura original de Mata Atlântica em sua totalidade, abrigando, atualmente, cerca de 43% de remanescentes desse bioma.

Ainda se verifica ecossistemas associados de restinga e mangues distribuídos pontualmente no território da Ilha de Santo Amaro.²⁰

1.5. Hidrologia

A região é banhada ao Sul e a Leste pelo Oceano Atlântico, a Oeste pelo Estuário de Santos e ao Norte pelo Canal de Bertioga, estes que separam a ilha do continente. O Guarujá possui 13 Bacias Hidrográficas catalogadas: Rio Icanhema, Rio do Meio, Rio Santo Amaro, Rio Pouca Saúde, Rio Agari ou Acaraú, Rio Caipira, Rio Maratanuá, Rio Crumaú, Rio Emboava, Rio do Pote, Rio do Peixe, Rio da Ponte Grande, Rio Perequê Mirim.²¹

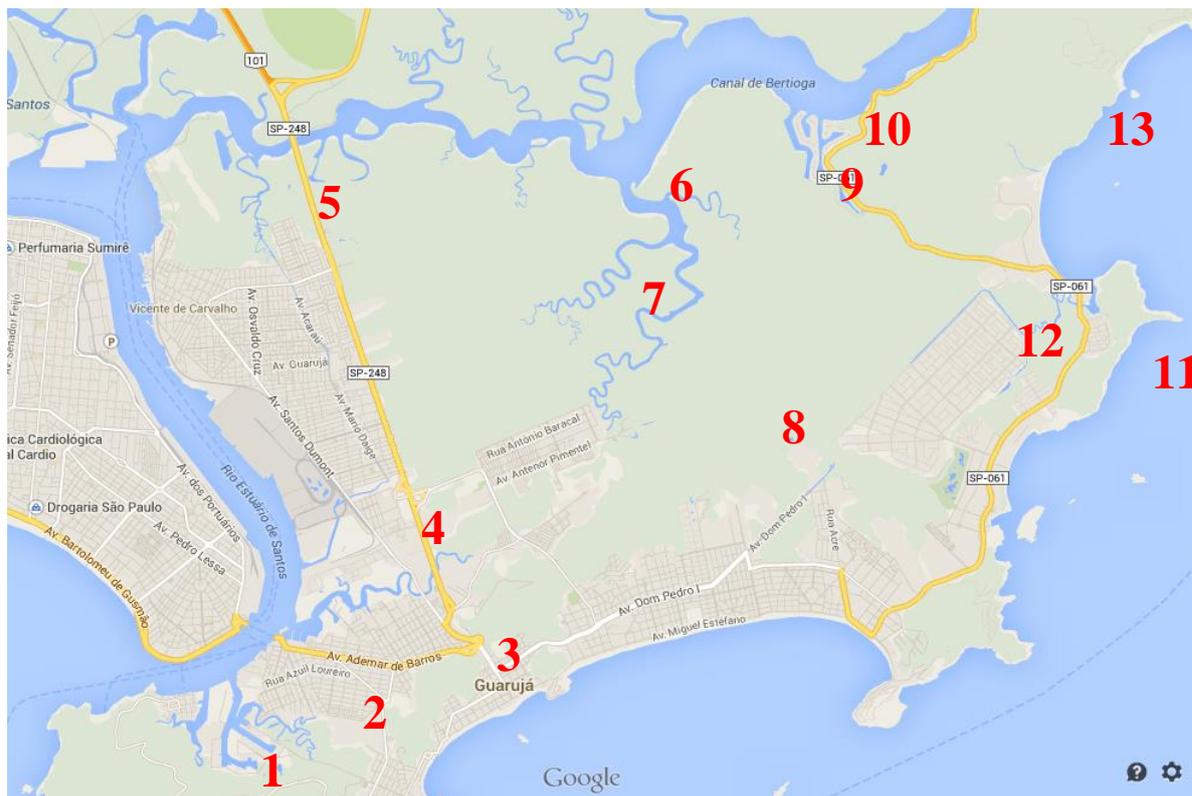
¹⁸ FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. Id ibid, 2009, p.16.

¹⁹ AFONSO, Cintia Maria. Id ibid, 2006.

²⁰ FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. *Atlas dos Municípios da Mata Atlântica – Período 2011/2012*. Disponível em: <<http://www.sosma.org.br/link/atlas2011-12/>>. Acesso em: 10 de março de 2014.

²¹ FERNANDEZ, Carlos Aldolfo S. Id ibid, 2009, p.06.

Figura 03. Canal da Bertioga



Legenda: 1.Rio Icanhema; 2. Rio do Meio; 3. Rio Santo Amaro; 4. Rio Pouca Saúde; 5. Rio Acaraú (Agari); 6. Rio Caipira; 7. Rio Maratauí (Maratanuá); 8. Rio Crumaú; 9. Rio Emboabas; 10. Rio do Pote; 11. Rio do Peixe; 12. Rio da Ponte Grande; 13. Rio Perequê Mirim.²²

²² Google Maps. *Mapa de limites das bacias hidrográficas catalogadas no município de Guarujá.* Disponível em: <<https://www.google.com.br/maps/@-23.9283923,-46.2043555,13z?hl=pt-BR>>. Acesso em: 02 de maio de 2014.