

**CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS NO PROCESSO HISTÓRICO DA OCUPAÇÃO TERRITORIAL DO MUNICÍPIO DE GUARULHOS, ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL***GEOENVIRONMENTAL PARAMETERS IN THE HISTORICAL PROCESS OF LAND USE IN GUARULHOS, SÃO PAULO STATE, BRAZIL*

Beatriz Amélia GRAÇA<sup>1</sup>; Antonio Roberto SAAD<sup>1,2</sup>; Márcio Roberto Magalhães de ANDRADE<sup>3</sup>;  
Antonio Manoel dos SANTOS OLIVEIRA<sup>1</sup>; Mario Lincoln de Carlos ETCHEBEHERE<sup>1</sup>; William de QUEIROZ<sup>1</sup>

**Resumo:** Guarulhos situa-se na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP e possui a segunda maior população do Estado de São Paulo, estimada em 1.300.000 habitantes. Para o desenvolvimento dessa pesquisa, do ponto de vista do meio físico, o município foi dividido em dois macrocompartimentos, denominados de norte e sul, separados entre si pela Falha do Rio Jaguari, de direção N70°E. O macrocompartimento norte caracteriza-se por ser formado por rochas ígneas e metamórficas pré-cambrianas, e apresentar relevos acidentados nas formas de montanha, morros e morrotes. O macrocompartimento sul é constituído predominantemente por rochas sedimentares cenozóicas e seu relevo é suave e plano, apresentando colinas e planícies fluviais. As características geoambientais presentes no Município de Guarulhos, condicionaram o processo histórico de uso e ocupação territorial, desde o século XVI até os dias atuais. As atividades sócio-econômicas que marcaram o processo de uso e ocupação de Guarulhos podem ser divididas em 3 ciclos principais: a da mineração, a agrícola e a industrial, associadas

**Abstract:** The geoenvironmental parameters and the historical processes conditioned land use and occupation of the Guarulhos municipal area, from the 16<sup>th</sup> century until present day. The city of Guarulhos, located in the São Paulo Area, holds the second largest urban population in the State of São Paulo, estimated at 1,300,000 inhabitants. Under the point of view of the physical environment, the study area was subdivided into two main macrocompartments, identified as north and south, separated by the Jaguari river geological fault, with N70°E direction. The northern macrocompartiment is characterized by the presence of igneous and metamorphic rocks and an uneven topography containing mountains and hills of various heights. The southern macrocompartiment is composed mainly of sedimentary rocks of Cenozoic age and its topography is even leveled and flat where one finds fluvial plains and small hills. The economic activities which depicted the historical process of land use and occupation of Guarulhos can be divided into three main types: mineral extraction, agricultural and industrial activi-

ties, associated to the urban expansion. In the northern macrocompartiment, for example, the crushed stone exploration is located in an area which in the past was used for the extraction of gold. In the southern macrocompartiment, mineral exploitation activities are presently directed towards clay, sand and groundwater. Industrialization, synchronous with intense urban occupation, was concentrated on hills and fluvial plains, as a function of important business activities there installed, such as the construction of the President Dutra federal highway and the City of São Paulo International Airport at Guarulhos. Presently, this urban development has also reached the hilly and mountainous landscape, thus threatening the protection of hydrological resources, such as dams planned for public water distribution, and the important tropical rainforest remnants.

**Palavras-Chave:** Região Metropolitana de São Paulo. Município de Guarulhos. Características geoambientais. Uso e ocupação territorial.

ties, associated to the urban expansion. In the northern macrocompartiment, for example, the crushed stone exploration is located in an area which in the past was used for the extraction of gold. In the southern macrocompartiment, mineral exploitation activities are presently directed towards clay, sand and groundwater. Industrialization, synchronous with intense urban occupation, was concentrated on hills and fluvial plains, as a function of important business activities there installed, such as the construction of the President Dutra federal highway and the City of São Paulo International Airport at Guarulhos. Presently, this urban development has also reached the hilly and mountainous landscape, thus threatening the protection of hydrological resources, such as dams planned for public water distribution, and the important tropical rainforest remnants.

**Keywords:** São Paulo Metropolitan Area. Guarulhos City. Geoenvironmental parameters. Land use and occupation.

<sup>1</sup>Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão – CEPPE, Universidade Guarulhos. Rua Nilo Peçanha, 81 – Guarulhos – Centro. E-mail do segundo autor: asaad@prof.ung.br.

<sup>2</sup>Departamento de Geologia Aplicada – IGCE, UNESP – Rio Claro.

<sup>3</sup>Secretaria do Meio Ambiente – SMA, Prefeitura Municipal de Guarulhos, Estado São Paulo.

## INTRODUÇÃO

A região Sudeste do Brasil tem seu contexto geomorfológico, em nível regional, condicionado, principalmente, pelas características do substrato rochoso pretérito e pela atividade tectônica cenozóica nele atuante (BISTRICHI, 2001; SAADI et al., 2005). Como consequência, verificam-se soerguimentos, basculamentos e/ou abatimentos de blocos de falhas, originando bacias sedimentares do tipo rifte. Assim, nessa região do País, as formas de relevo reconhecidas atualmente refletiriam as interações entre as estruturas geológicas pretéritas, as atividades endógenas (magmatismo e tectonismo) e as dinâmicas ou atividades exógenas (clima, hidrologia, biota), as quais vêm atuando, nessa região, a aproximadamente 50 Ma.

O município de Guarulhos (SP) encontra-se inserido no Planalto Atlântico (IPT, 1981). De acordo com Bistrichi (2001), este compartimento geomorfológico apresenta relevo bastante movimentado, composto, principalmente, por rochas metamórficas e ígneas de idades que variam do Arqueano ao Proterozóico Superior, por rochas vulcânicas básicas (mesozóicas) e alcalinas, estas de idades mesozóica e cenozóica. Secundariamente, observam-se relevos convexos e suavizados, na forma de colinas, instalados em rochas sedimentares terciárias (paleógenas), bem como em unidades pré-cambrianas. Verificam-se, ainda, planícies fluviais compostas por sedimentos quaternários.

Diante das várias formas de relevo presentes e de diferentes litologias a elas associadas, pode-se afirmar que a paisagem guarulhense, no que se refere, principalmente, ao seu meio físico, é bastante diversificada e contém uma gama de variados recursos naturais. No processo histórico de uso e ocupação desse espaço territorial, essas características geoambientais foram determinantes, conforme enfatizado por diversos autores, como por exemplo, Juliani (1993); Andrade (1999); Oliveira et al. (2005); Graça (2007), e amplamente discutido no decorrer desse trabalho.

O propósito da presente contribuição é de apresentar o panorama geoambiental de Guarulhos e analisar a sua influência no uso e ocupação do solo ao longo do tempo, incluindo as perspectivas futuras.

## LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Guarulhos localiza-se no setor norte da RMSP, distando, aproximadamente, 17 km da capital. Tem como limites os municípios de Arujá (leste), Itaquaquetuba (sudeste), Mairiporã (noroeste), Nazaré Paulista (norte), São Paulo (sul e oeste) e Santa Isabel (nordeste), conforme pode ser visualizado na Figura 1.

De acordo com os dados do IBGE (2006), Guarulhos abrange uma área de 317 km<sup>2</sup>, abrigando uma população estimada em 1.251.179 habitantes, distribuída em 47 bairros conforme mostra a Figura 2.

A distribuição e nomenclatura dos bairros são assim determinadas pela PMG: (1) Ponte Grande; (2) Porto da Igreja; (3) Várzea do Palácio; (4) Itapegica; (5) Vila Augusta; (6) Centro; (7) Macedo; (8) Fátima; (9) São Roque; (10) CECAP; (11) Jardim Vila Galvão; (12) Tranqüilidade; (13) Gopoúva; (14) Maia; (15) Paraventi; (16) Bom clima; (17) Monte Carmelo; (18) Vila Barros; (19) Vila Galvão; (20) Torres Tibagy; (21) Picanço; (22) Vila Rio; (23) Cocaia; (24) Morros; (25) Bela Vista; (26) Taboão; (27) Cabuçu; (28) Cabuçu de Cima; (29) Invernada; (30) Tanque Grande; (31) Bananal; (32) Fortaleza; (33) São João; (34) Lavras; (35) Mato das Cobras; (36) Capelinha; (37) Água Azul; (38) Morro Grande; (39) Presidente Dutra; (40) Bonsucesso; (41) Sadokim; (42) Pimentas; (43) Água Chata; (44) Aracilia; (45) Itaim; (46) Cumbica; (47) Aeroporto.

As latitudes e longitudes do município são: extremo norte 23°16'23" S e 46° 21'46" W Gr; extremo sul 23°30'33" S e 46°33'18" W Gr; extremo leste 23°19'54" S e 46°20'06" W Gr; extremo oeste 23°24'25" S e 46°34'39" W Gr. Na altura do km 218 da Rodovia Presidente Dutra (Br-116) passa o Trópico de Capricórnio, cortando o município de Guarulhos.

Seus principais acessos rodoviários são: Rodovia Fernão Dias (Br-381), Rodovia Presidente Dutra (Br-116) e Rodovia- Ayrton Senna da Silva (SP-70).

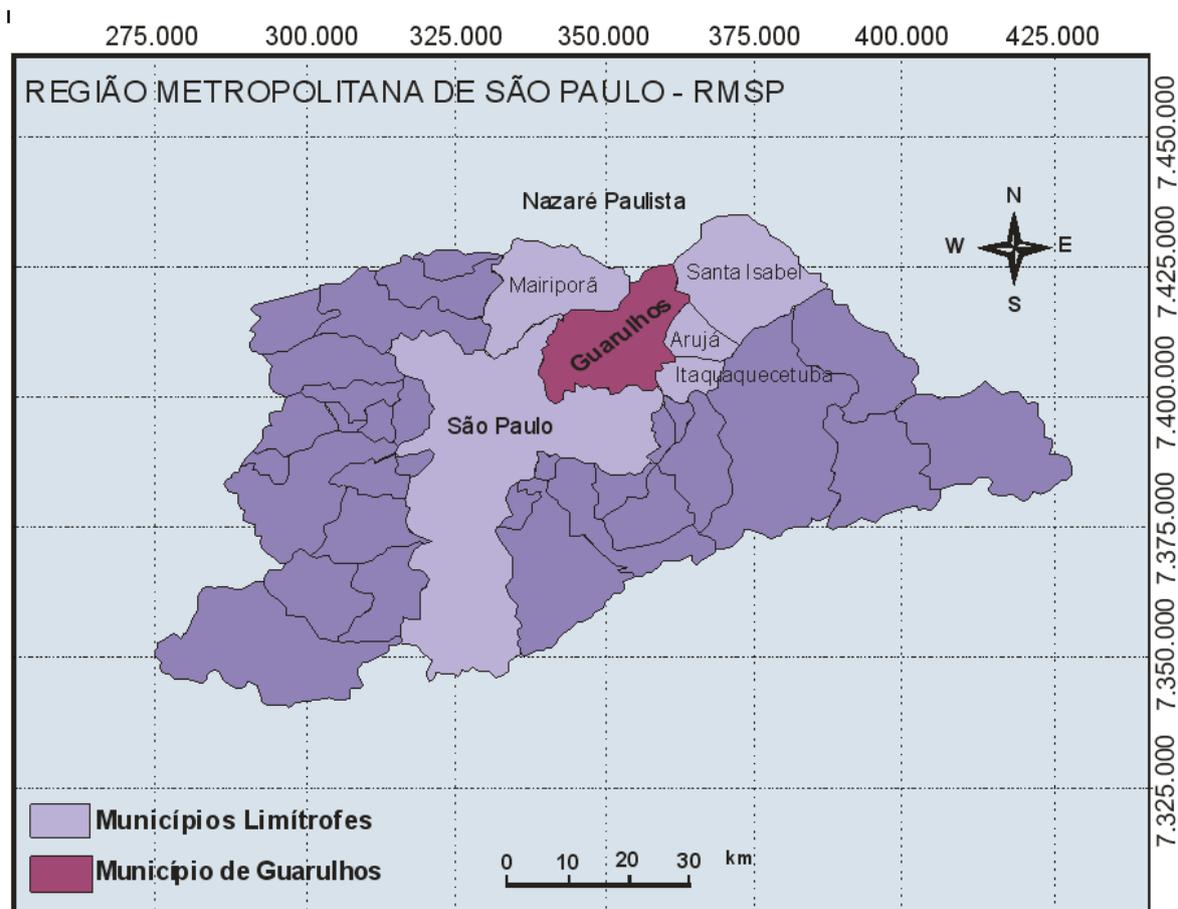


FIGURA 1: Localização do município de Guarulhos dentro da RMSP (PDMG, 2004).  
FIGURE 1: Location of Guarulhos within the São Paulo Metropolitan Area (PDMG, 2004).

## PANORAMA DOS MEIOS FÍSICO E BIÓTICO

A análise do meio físico será abordada através dos aspectos relativos à geologia, geomorfologia, pedologia, hidrografia, hidrogeologia e ao clima. Com relação ao meio biótico, será enfatizada a vegetação natural, por ser a mais representativa dentro do quadro geoambiental da área enfocada.

### Geologia

Conforme pode ser visualizado na Figura 3, o arcabouço geológico do município de Guarulhos engloba as seguintes unidades litológicas:

- rochas metamórficas de idade proterozóica, pertencentes aos grupos Serra de Itaberaba São Roque (indivisos), conforme proposto por Juliani

et al. (1986) e Juliani (1993): migmatitos e gnaisses, filitos e/ou metassiltitos, micaxistos, quartzitos e metanfilitos;

- suítes graníticas de idade neoproterozóica (JULIANI, 1993): granitos e dioritos;
- sedimentos paleógenos da Formação Resende, Grupo Taubaté, Bacia de São Paulo (RICCOMINI et al., 2004): conglomerados, arenitos conglomeráticos, arenitos grossos; subordinadamente, arenitos médios a finos e argilitos;
- sedimentos de aluviões quaternários: areias inconsolidadas, de granulação variável; secundariamente, argilas e cascalheiras fluviais;

Com relação às feições estruturais presentes, destacam-se: Falha do rio Jaguari, posicionada ao centro do território, com direção N 70° E. Este importante elemento



FIGURA 2: Bairros do município de Guarulhos (PDMG, 2004).  
 FIGURE 2: Districts of Guarulhos (PDMG, 2004).

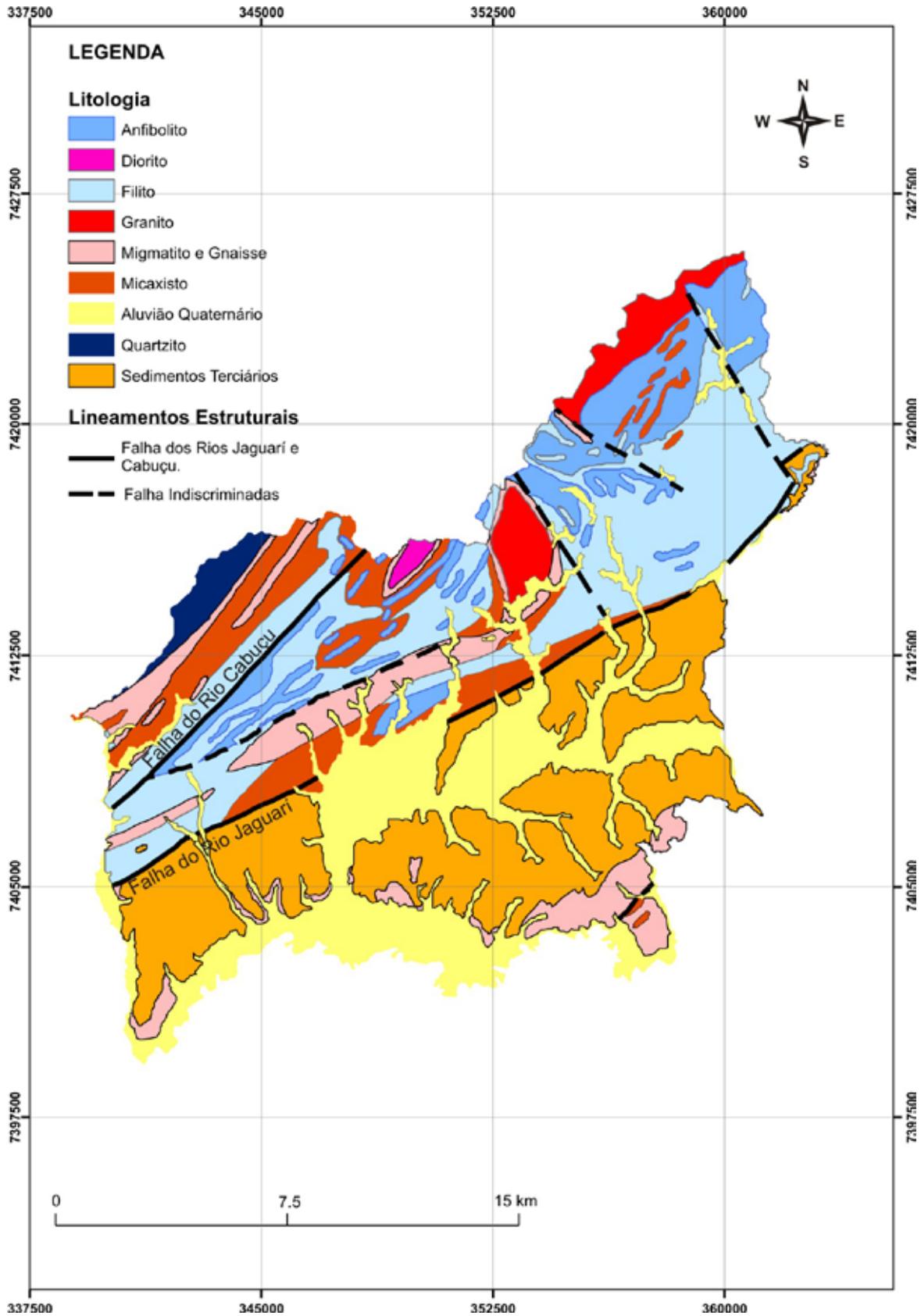


FIGURA 3: Mapa geológico do município de Guarulhos (IPT;EMPLASA, 1984).  
 FIGURE 3: Geologic map of Guarulhos (IPT; EMLASA, 1984).

estrutural corresponde a uma zona de cisalhamento pretérita, que, ao longo do Terciário, comportou-se como uma falha normal, com o bloco baixo situado ao sul; Falhas do Veigas e do Cabuçu, igualmente, de direção N 70° E; secundariamente, falhas indiscriminadas, de direção N-S.

### *Geomorfologia / Pedologia*

Pires Neto (2004) e Oliveira et al. (2005) realizaram um amplo estudo a respeito das características geoambientais do município de Guarulhos, com ênfase ao meio físico. Nessas pesquisas, o tema Geomorfologia foi abordado sob o ponto de vista dos tipos de relevo, caracterizados pelos seguintes parâmetros: amplitude (m), comprimento de rampa (m), inclinação (%), altitude (m), morfometria, substrato rochoso, cobertura detritica e morfodinâmica, tendo por base o trabalho de Pires Neto (1996), que enfocou as formas de relevo presentes no Planalto Atlântico Paulista.

Graça (2007) subdividiu o município de Guarulhos em dois macrocompartimentos, separados entre si pela Falha do Rio Jaguari, caracterizados por formas de relevo distintas. A Tabela 1 e as Figuras 4 e 5 contemplam a subdivisão elaborada por essa autora.

De acordo com Andrade (1999), os solos predominantes no município de Guarulhos são os Latossolos e Podzólicos, variedade Vermelho-Amarelo. Estes podem incluir, subordinadamente, outras variedades e tipos, como por exemplo, Cambissolos, em relevos montanhosos, e Gley Hidromórficos, em fundos de vale e nas várzeas.

O tipo Podzólico Vermelho-Amarelo está associado às formas de relevo mais declivosas (ANDRADE, 1999). A distinção entre os horizontes A-B-C é moderada. O horizonte B, considerado o mais importante do ponto de vista de classificação (MONIZ, 1972), apresenta espessura entre 0,50 e 1,00 m e textura argilosa.

Os solos do tipo Cambissolo são normalmente rasos e ocorrem nas áreas de relevo acidentados. Na Figura 6 observam-se os principais tipos de solo existentes no município de Guarulhos.

### *Hidrogeologia*

De acordo com Diniz (1996) e Andrade (1999), no município de Guarulhos são encontrados dois tipos principais de aquíferos: fissural e sedimentar.

O aquífero fissural tem a água armazenada em fraturas e fissuras, na porção inalterada da rocha. Perfaz cerca de 60% da área total do município. Relaciona-se às rochas pertencentes aos grupos Serra de Itaberaba, São Roque, e às suítes graníticas. Via de regra, no aquífero fissural, as vazões são baixas, ocorrendo valores em torno de 2 a 6 m<sup>3</sup>/h. Excepcionalmente, podem alcançar valores de 30 m<sup>3</sup>/h.

O aquífero sedimentar está associado aos sedimentos tidos como terciários da Bacia Sedimentar de São Paulo e a aluviões quaternários. A composição litológica deste aquífero é constituída por conglomerados, arenitos conglomeráticos e arenitos grossos a médios. As vazões são, em média, de 18 m<sup>3</sup>/h. No Gráben do Baquirivu-Guaçu, localizado na bacia hidrográfica homônima, podem atingir até 120 m<sup>3</sup>/h (DINIZ, 1996).

### *Hidrografia*

O município de Guarulhos está inserido em duas grandes Bacias Hidrográficas, ou seja, em duas UGRHI, de acordo com Santos (2005):

- Alto Tietê – UGRHI 6, que engloba o rio Tietê e seus afluentes, totalizando 83,6% do território municipal;

MACROCOMPARTIMENTO	FORMAS DE RELEVO
SUL	Planícies Fluviais (Pf)
	Colinas (Co)
NORTE	Morrotos paralelos (Mp)
	Amorreados (Am)
	Morros e Montanhas (Mn)
	Escarpas (E)

TABELA 1: Formas de relevo identificadas no município de Guarulhos, de acordo com as figuras 4 e 5.

TABLE 1: Relief forms identified in Guarulhos, according to figures 4 and 5.



FIGURA 4: Divisão do município de Guarulhos, em macrocompartimentos norte (alto) e sul (baixo), limitados pela Falha do Rio Jaguari.  
 FIGURE 4: North and south macrocompartments in Guarulhos, limited by the Jaguari River Fault.

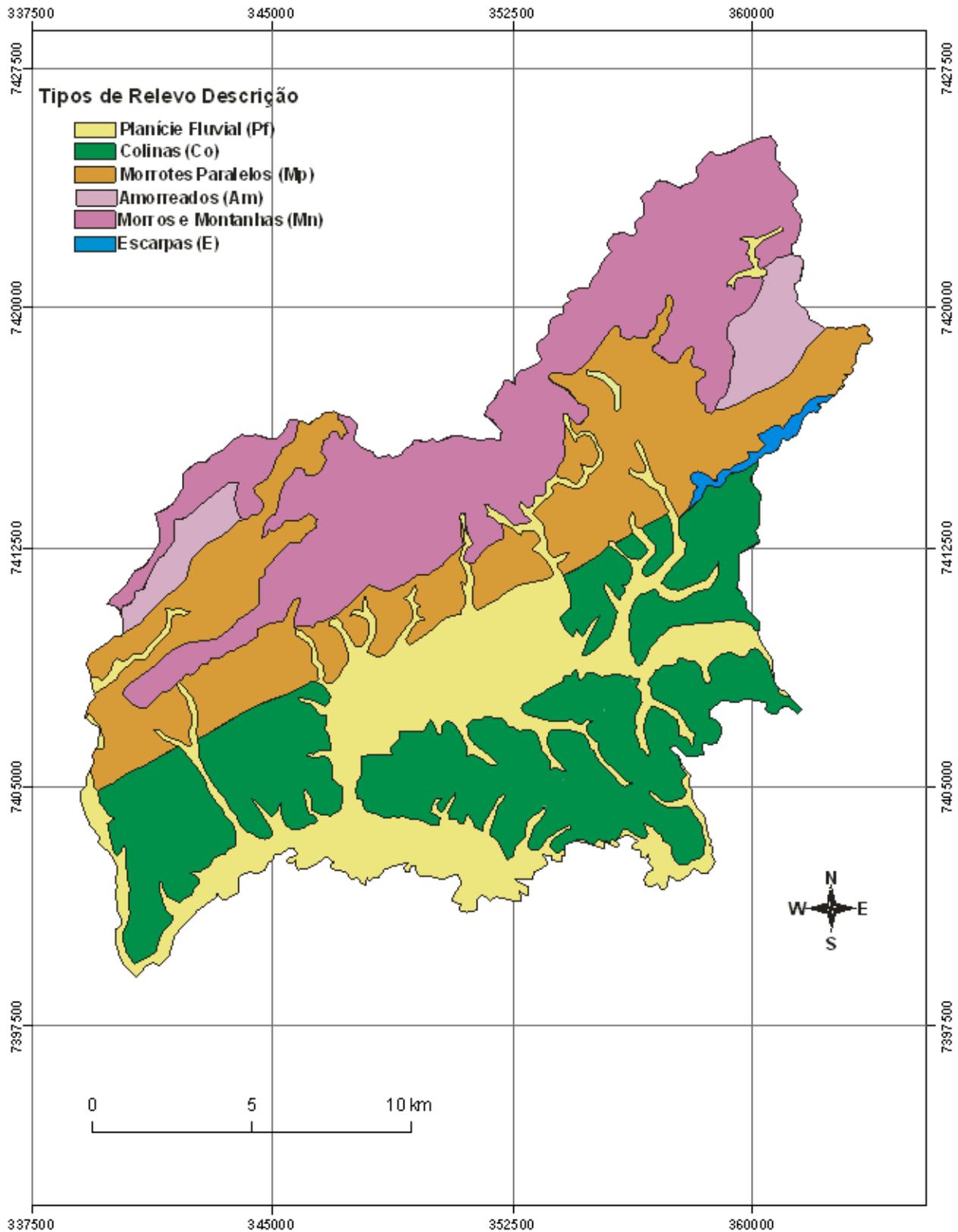


FIGURA 5: Mapa geomorfológico do município de Guarulhos (simplificado de PIRES NETO 2004; OLIVEIRA et al., 2005).  
 FIGURE 5: Geomorphologic map of Guarulhos (simplified from PIRES NETO 2004; OLIVEIRA et al., 2005).



**A) Solo do Tipo "Podzólico Vermelho-Amarelo"**



**B) Solo do tipo "Cambissolo"**



**C) Solo "Gley Hidrómorfico"**



**D) Solo do tipo "Latosolo Vermelho"**

**FIGURA 6:**Tipos de solos existentes no município de Guarulhos: A) "Podzólico Vermelho-Amarelo", bairro Morro Grande (38, Figura 2), relevo de Montanhas (Mn); B) "Cambissolo", pouco raso, bairro da Capelinha (36, Figura 2), relevo de Montanhas (Mn); C) "Gley Hidrómorfico" (46, Figura 2), várzea do rio Tietê; D) "Latosolo Vermelho", argiloso, oxidado e resistente à erosão, bairro de Bonsucesso (40, Figura 2), em região de relevo de Colinas (Co).

**FIGURE 6:** Soil types in Guarulhos: A) Podzolic Red-Yellow; B) Cambisol; C) Hydromorphic Gley; D) Red latosol.

- Paraíba do Sul – UGRHI 2, que abrange os 16,4% restantes do município.

Regionalmente, o município subdivide-se, segundo a Secretaria de Economia e Planejamento da Prefeitura Municipal de Guarulhos, em: Bacia do rio Jaguari (JG), Bacia do rio Cabuçu de Cima (CB), Bacia do Canal de Circunvalação (CT), Bacia do rio Baquirivu-Guaçu (BQ) e Bacia do rio Tietê (TI). As drenagens principais que compõem cada uma dessas bacias hidrográficas encontram-se ilustradas na Figura 7.

Na zona rural, ao norte do município, encontram-se as áreas de proteção aos mananciais, declaradas através da Lei Estadual nº 898/75 e regulamentadas pela Lei Estadual nº 1.172/76. São formadas por partes das bacias hidrográficas do rio Cabuçu de Cima (26 km<sup>2</sup>), ribeirão Tanque Grande (12 km<sup>2</sup>), e rio Jaguari (61 km<sup>2</sup>), totalizando 99 km<sup>2</sup> ou seja

31% do território municipal.

Segundo Andrade (1999), o rio Tietê determina o limite sul do município, sendo que, no extremo sudeste do território, o trecho em que esse rio não foi retificado apresenta ainda características meandrantes de sua antiga várzea.

A sub-bacia do rio Baquirivu-Guaçu abrange 46% do território municipal. Encontra-se com seu canal totalmente retificado, especialmente em função da implantação do Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos - Governador André Franco Montoro, no Bairro de Cumbica (46). Na várzea do Rio Cabuçu de Cima, verifica-se também a supressão dos antigos meandros.

Na região nordeste do município, encontram-se cabeceiras pertencentes à Bacia do rio Paraíba do Sul, destacando-se a nascente do rio Jaguari, próxima à divisa com o município de Arujá (ANDRADE, 1999).

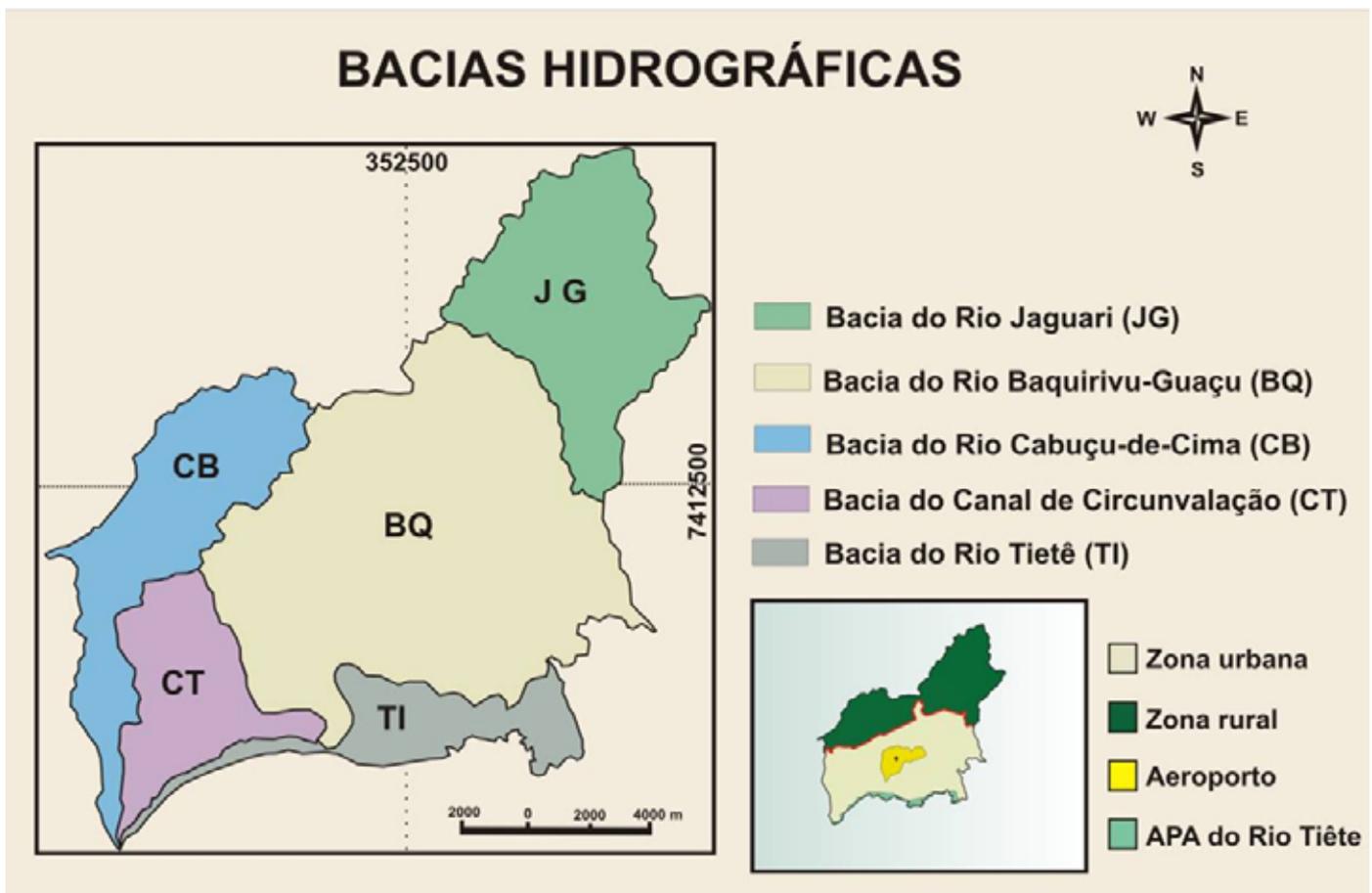


FIGURA 7: Bacias hidrográficas do município de Guarulhos (simplificado de PDMG, 2004).

FIGURE 7: Hydrographic basins of Guarulhos ( simplified from PDMG, 2004).

## *Clima*

Segundo Nimer (1989), a posição geográfica da região Sudeste, nas proximidades do trópico, lhe confere forte radiação solar e uma posição de transição entre duas grandes regiões dominadas por climas muito diferentes: o Sul, controlado especialmente pelas massas de ar de origem polar, e o Norte, controlado climaticamente pelas massas de ar provenientes da Zona de Convergência Intertropical e pela poderosa zona de influência dos ventos alísios, por sua vez impulsionados pelo Anticiclone Móvel do Atlântico Sul.

A região do município de Guarulhos, devido à sua topografia e conexão com o setor oeste da Serra da Mantiqueira, está inserida em uma zona climática mais fria e relativamente úmida. Essa região está na área geográfica caracterizada pela isolinha de 30 dias secos por ano e nas proximidades da isolinha de 60 dias secos, que delimita as antigas áreas de ocorrência das Florestas Ombrófila Densa e a Estacional Semidecidual.

Com relação à temperatura, a região do município de Guarulhos possui inverno frio e seco, com temperaturas médias que podem atingir 15°C, enquanto que nos meses de verão a média pode variar entre 23°C e 24°C.

Segundo a Estação Agroclimática nº 83.075, conveniada ao Departamento Nacional de Meteorologia do Ministério da Agricultura, localizada no *campus* da Universidade Guarulhos, a precipitação média anual do município de Guarulhos varia de 1.500 a 1.600 mm. Essa variação é função de fenômenos como La Niña, que no ano 2.000, causou grande precipitação em todo o território, sendo um dos mais úmidos dos últimos 5 anos. Em Guarulhos, naquele ano, a precipitação anual foi de 1666.2 mm, enquanto que em 2003, um dos mais secos dos últimos 5 anos na região Sudeste (INPE, 2006), a precipitação foi de, apenas, 990,7 mm.

## *Vegetação*

A vegetação do Estado de São Paulo é altamente diversificada (WANDERLEY et al., 2003), e parte dessa biodiversidade pode ser explicada pela grande heterogeneidade ambiental e geológica/geomorfológica que condiciona a ocorrência de diferentes tipos de clima. A Floresta Atlântica, por exemplo, tem sua composição botânica controlada pelo gradiente climático, desde as zonas de elevados índices pluviométricos nas encostas da

Serra do Mar até a zona do Planalto de São Paulo, onde aparecem várias formas de Florestas Mesófilas (mais secas) semidecíduas (WANDERLEY et al., 2003).

Até meados do Século XIX, o Estado de São Paulo possuía uma vegetação relativamente intacta, mas com a chegada do café, inicialmente no Vale do Rio Paraíba do Sul (KUGELMAS, 1981), e daí para a região de Campinas e noroeste paulista, grandes áreas de Floresta Atlântica foram desmatadas.

A região do município de Guarulhos, segundo o Radambrasil (1983), insere-se dentro do antigo domínio da Floresta Ombrófila Densa (floresta tropical pluvial, ou Mata Atlântica). Contudo, devido à diminuição progressiva da temperatura, a partir da costa do Estado de São Paulo, em direção ao planalto, observa-se a presença cada vez mais visível da Floresta Estacional Semidecidual, onde há um aumento no número de espécies que perdem as folhas na estação seca.

No Estado de São Paulo, a Floresta Ombrófila Densa ocupa a área tropical mais úmida, onde o período seco varia de 0 a 60 dias por ano, enquanto que a Floresta Estacional Semidecidual ocorre principalmente em área de São Paulo onde a estação seca é maior que 60 dias. Segundo o Radambrasil (op. cit.), o parâmetro meteorológico de 60 dias de seca delimita esses dois tipos de vegetação, sendo que a área da floresta semidecidual é caracterizada por um clima de duas estações, uma chuvosa de verão e outra seca de inverno (NIMER, 1989).

Esse número de dias secos estabelece outro parâmetro climático: a precipitação média anual, usada na delimitação da área de ocorrência de dois tipos de floresta. Enquanto que a Floresta Ombrófila Densa está restrita a regiões cuja precipitação média anual é maior que 1.500 mm, a Floresta Semidecidual ocorre em áreas com precipitação menor que esse índice (RADAMBRASIL, 1983; NIMER 1989). A Figura 8 exibe a atual distribuição da cobertura vegetal no município de Guarulhos, e na Figura 9 parte da mata nativa, localizada no Parque Estadual da Serra da Cantareira, e reflorestamento (Figura 10), e área de reflorestamento de Araucária, no bairro de Bonsucesso (40, Figura 2).

## **OCUPAÇÃO TERRITORIAL *VERSUS* CONDICIONANTES GEOAMBIENTAIS**

A partir do século XVI, o processo histórico da ocupação do município de Guarulhos ocorreu sob a égide de

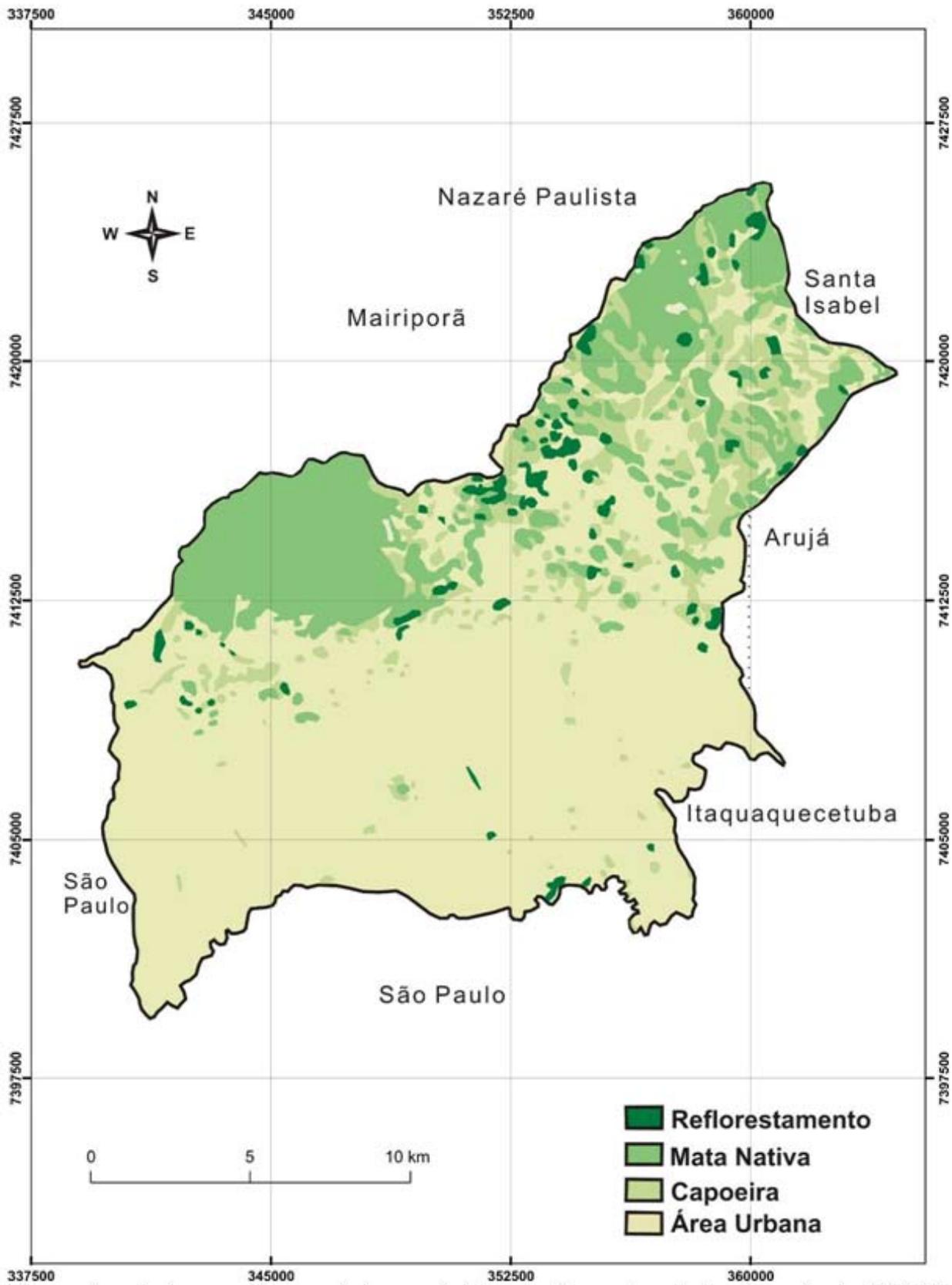


FIGURA 8: Tipos de vegetação do município de Guarulhos (simplificado de PDMG, 2004).  
 FIGURE 8: Vegetation types of Guarulhos. (simplified from PDMG, 2004).



**FIGURA 9:** Parque Estadual da Serra da Cantareira. Cobertura Vegetal-Mata Nativa.  
**FIGURE 9:** Serra da Cantareira State Park. Vegetation cover-native forest.



**FIGURA 10:** Área de reflorestamento – Araucaria. Bairro do Morro Grande (38, Figura 2).  
**FIGURE 10:** Reforestation área-Araucaria. Morro Grande District (38, Figure 2).

três principais atividades econômicas: a da mineração, a da agricultura e a da industrialização. Para alcançar o objetivo principal deste trabalho, essas atividades serão analisadas em relação às características geoambientais descritas anteriormente, tendo por base os macrocompartimentos sul e norte individualizados no município (Figura 4).

### *Macrocompartimento Sul*

As Planícies fluviais, em função de suas características geológicas e geomorfológicas, têm uma importância significativa no processo de uso e ocupação territorial, representado pelas atividades de mineração, agricultura, avicultura e urbanização.

Os sedimentos quaternários, encontrados principalmente nas bacias hidrográficas dos rios Baquirivu-Guaçu e Tietê, foram explorados para extração da argila, na produção

de tijolos, bem como de areia, voltada para a construção civil. Essas atividades constituíram-se em um importante ciclo econômico do município, nos séculos XIX e XX (Figuras 11, 12 e 13).

O aproveitamento das áreas de várzeas, para a agricultura e avicultura, tem maior expressividade na primeira metade do século XX, em especial nos bairros de Cumbica (46), Pimentas (42), Taboão (26) e Bonsucesso (40) (Figura 2). Destaca-se que a agricultura sempre foi praticada em todo o território municipal, variando sua extensão e quantidade de produção, em função dos demais ciclos econômicos e do processo de urbanização.

Com a implantação da rodovia Presidente Dutra (BR-116), na década de 50, construída com um traçado semi-paralelo ao do rio Tietê, na região municipal, as áreas de várzeas foram, em parte, ocupadas por indústrias e, subsequentemente, por núcleos habitacionais (Figura 14).



**FIGURA 11:** Exploração de argila na várzea do rio Tietê, no município de Guarulhos (IGG, 1954).

**FIGURE 11:** Clay exploration in the Tietê River floodplain in Guarulhos (IGG, 1954).



**FIGURA 12:** Foto aérea de 1.970, com visualização de cavas abandonadas pela exploração de areia, no rio Baquirivu-Guaçu. Bairro São João (33, Figura 1.5). Escala: 1:10.000. (PMG/SDUG, 2006).

**FIGURE 12:** Aerial photograph of 1970, showing abandoned sand pits in Baquirivu-Guaçu river.



**FIGURA 13:** Foto aérea de 2.000, com a ocupação urbana, do rio Baquirivu-Guaçu, e vestígios das cavas abandonadas da exploração de areia, visualizada na Figura 11. Bairro São João (Figura 2). Escala: 1:15.000. (PMG/SDUG, 2006).

**FIGURE 13:** Aerial photograph of 2000, showing urban occupation of Baquirivu-Guaçu river and signs of abandoned sand pits (PMG/SDUG, 2006).

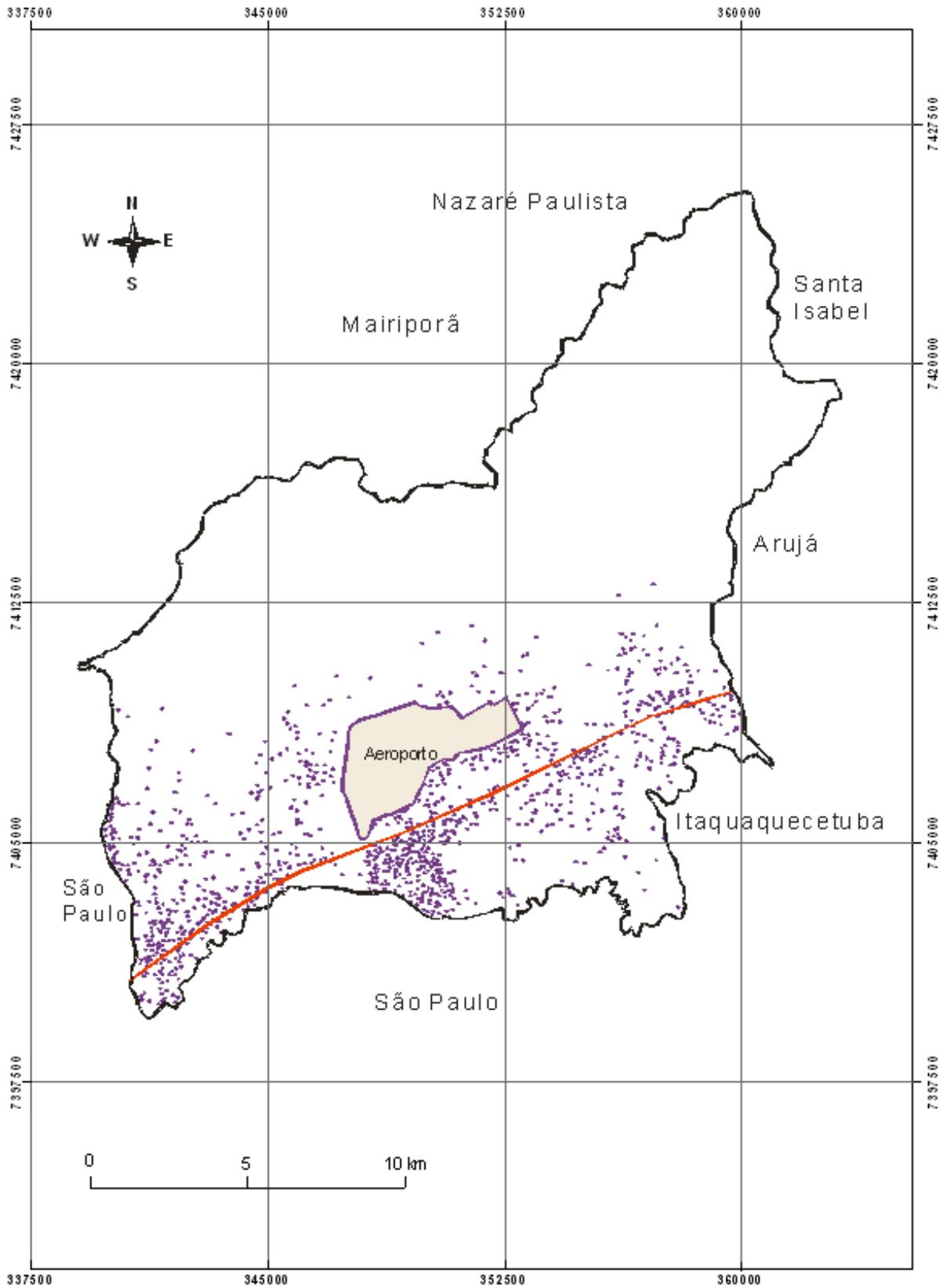


FIGURA 14: Áreas de destaque do Parque Industrial do município de Guarulhos (simplificado de PDMG, 2002).  
 FIGURE 14: Prominent áreas of the Guarulhos Industrial Park (simplified from PDMG, 2002).

Atualmente, um dos empreendimentos mais expressivos do município é o “Aeroporto de Cumbica”, construído na extensa planície do rio Baquirivu-Guaçu, região que possui dimensões necessárias para essa construção e futuras ampliações (Figura 15).

O relevo de Colinas (Co), constituído principalmente por rochas sedimentares terciárias, apresenta uma morfometria composta por amplitudes entre 20 a 40 m, comprimento de rampa de 300 a 900 m, inclinações de 3% a 13%, e altitudes de 780 a 830 m (PIRES NETO, 2004; OLIVEIRA et al., 2005)). Essas formas de relevo foram ocupadas desde o Período Colonial, no século XVI, como pontos estratégicos de defesa, pois possibilitava uma visão ampla do rio Tietê, canal de entrada de possíveis invasores.

Os primeiros núcleos habitacionais com características urbanas surgem na região de Colinas. Impulsionados pela implantação do “Trem da Cantareira”, ocuparam as áreas próximas às estações de trem, durante a primeira metade do século XX.

Destaca-se nesse tipo de relevo, o contínuo processo de ocupação, desenvolvido no século XIX pela atividade agrícola e avicultura (Figuras 16 e 17), nos atuais bairros de Taboão (26), Cocaia (23), Vila Rio (22), Vila Galvão (19),

Macedo (7), Vila Augusta (5), Cumbica (46), Pimentas (42), Água Chata (43), bem como pela produção de tijolos nos Bairros: Vila Augusta (5), Gopoúva (13) e Vila Galvão (19) (Figura 2).

A partir da implantação das rodovias Presidente Dutra (Br-116) e Fernão Dias (Br-381), na segunda metade do século XX, verificou-se o início do processo de consolidação urbana das áreas localizadas na porção centro-oeste do município.

Segundo o PDMG (2004), no relevo de colinas encontram-se atualmente as áreas denominadas de “Macrozonas de Dinamização Urbana” e de “Urbanização Consolidável”, localizadas nas regiões centro-sul e centro-leste do município, respectivamente. Apresentam perspectivas futuras de crescimento pela implantação de novas indústrias, da terceira pista do “Aeroporto de Cumbica”, bem como de residências em terrenos desocupados, com forte valorização imobiliária.

Os sedimentos terciários que ocorrem nos terrenos colinosos ou sub-aflorem nas áreas das planícies fluviais, representam o principal aquífero subterrâneo do município. Tal fato favoreceu, sobremaneira, a instalação e expansão das atividades industriais e aeroportuárias em Guarulhos.



**FIGURA 15:** Localização da região aeroportuária, na área central do município de Guarulhos (modificada de GOOGLE, 2006).  
**FIGURE 15:** Location of the airport region within the central area of Guarulhos (modified from GOOGLE, 2006).



**FIGURA 16:** Plantação de hortaliças na várzea do rio Baquirivu-Guaçu, na década de 50 (IGG, 1954).  
**FIGURE 16:** Vegetable plantation in the Baquirivu-Guaçu floodplain in 1950's (IGG, 1954).



**FIGURA 17:** Olaria e Granja, ano de 1950 - Bairro do Taboão (26, Figura 2) (IGG, 1954).  
**FIGURE 17:** Brick factory and poultry farm, 1950 – Taboão District (26, Figure 2) (IGG, 1954).

Conforme já mencionado, esses sedimentos representam, ainda, importante fonte para a exploração de areia, voltada para o segmento da construção civil. Essa atividade

ocorre atualmente no bairro de Bonsucesso (40), em três portos de areia: Empresa Mineradora Floresta Negra, Empresa Mineradora Felício Ltda., Mineração Areisca (Figuras 18 e 19).



**FIGURA 18:** Empresa de Mineração Areisca. Bairro de Bonsucesso (40, Figura 2).  
**FIGURE 18:** Areisca mineral Company. Bonsucesso District (40, Figure 2).



**FIGURA 19:** Distrito areieiro no bairro de Bonsucesso (GOOGLE, 2006).  
**FIGURE 19:** Sand exploration within Bonsucesso District (GOOGLE, 2006).

### Macrocompartmento Norte

Na região norte do município de Guarulhos, em relevos de Montanhas (Mn), Amorreiros (Am), Morrotes paralelos (Mp), foram descobertos os primeiros depósitos auríferos aluvionares do Brasil, na segunda metade do século XVI, localizados nos cursos dos ribeirões Tanque Grande ou Tanquinho, Lavras, Guaracaú, Tomé Gonçalves e Jaguari (Figura 20).

No processo de exploração mineral, na primeira metade do século XIX, a argila encontrada no rio Cabuçu de Cima, localizado no bairro do Cabuçu (27, Figura 2), em relevo de Morrotes paralelos (Mp), foi desenvolvida a fab-

ricação de tijolos. Atualmente, verifica-se a exploração de areia entre os relevos de Morrotes paralelos (Mp) e Montanhas (Ma), observada na Figura 21, bem como a exploração de brita, em rochas graníticas, nos bairros do Cabuçu (27), Fortaleza (32) e Capelinha (36)(Figura 2).

No macrocompartmento norte, as atividades ligadas à agricultura ocuparam, até a primeira metade do século XX, as encostas íngremes das serras do Bananal e Itaberaba. Atualmente, como pode ser observado nas Figuras 22 e 23, essas atividades localizam-se, de forma modesta, na várzea do rio Cabuçu de Cima no bairro do Cabuçu (27, Figura 2), no bairro do Bananal (31) e bairro Morro Grande (38) (Figura 2), onde verificam-se os plantios de chuchu e de hortaliças.

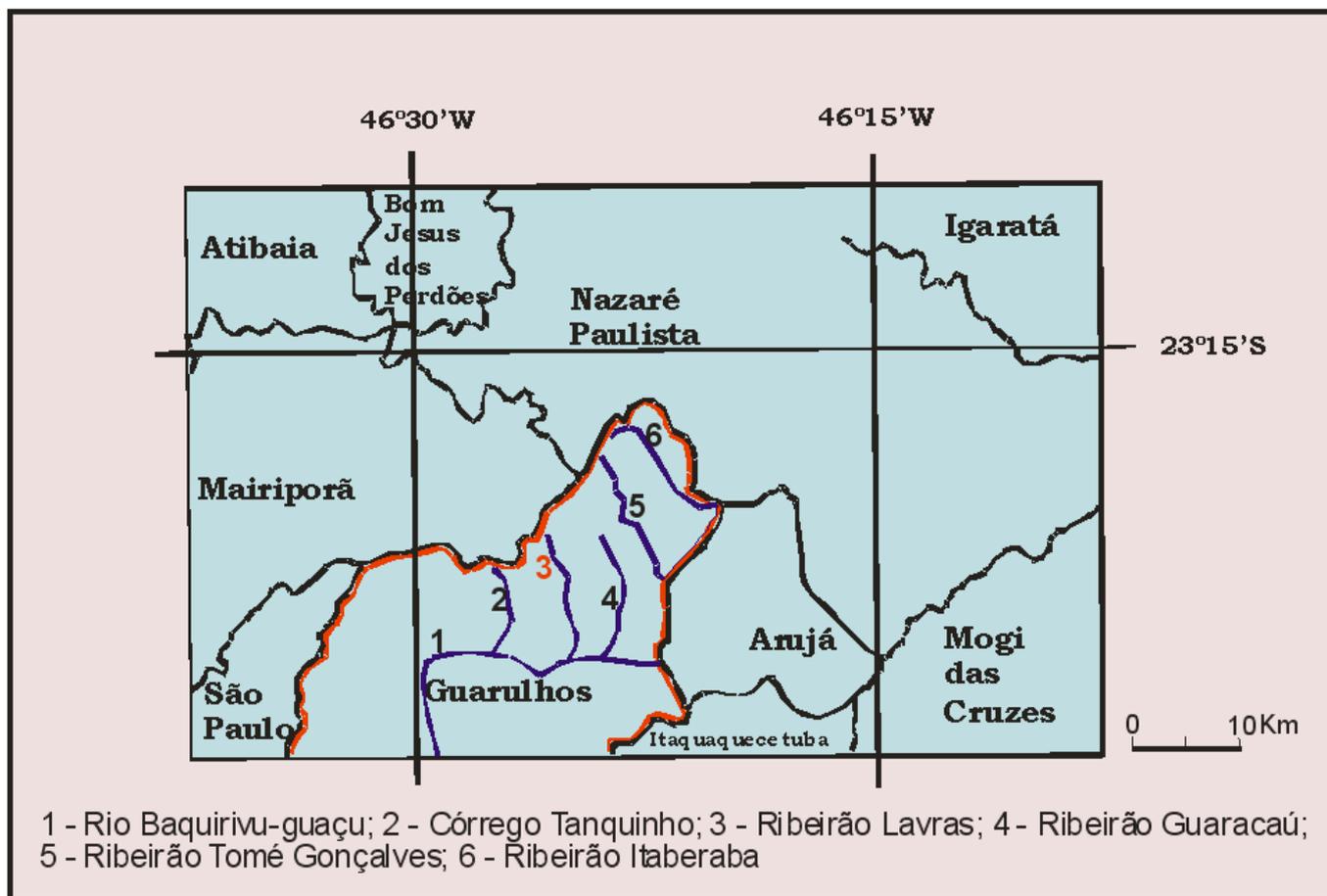


FIGURA 20: Localização das drenagens submetidas à pesquisa de ouro (simplificado de JULIANI, 1993).

FIGURE 20: Location of drainages used for gold exploitation prospection (simplified from JULIANI, 1993).



**FIGURA 21:** Exploração de Brita: PAU-PEDRA – Pedreiras, Pavimentação e Construção Ltda., no bairro da Capelinha (36, Figura 2); Porto de areia: ATIC – areia, Extração Indústria e Comércio Ltda., no bairro da Capelinha (36, Figura 2); REAGO - Exploração Indústria e Comércio S.A., bairro de Fortaleza (32, Figura 2) (GOOGLE, 2006).

**FIGURE 21:** Crushed stones exploration: PAU-PEDRA (36, Figure 2); Sand port: ATIC (36, Figure 2); Crushed stones exploration: REAGO (32, Figure 2) (GOOGLE, 2006).



**FIGURA 22:** Plantação de hortaliças. Bairro do Morro Grande (38, Figura 2).

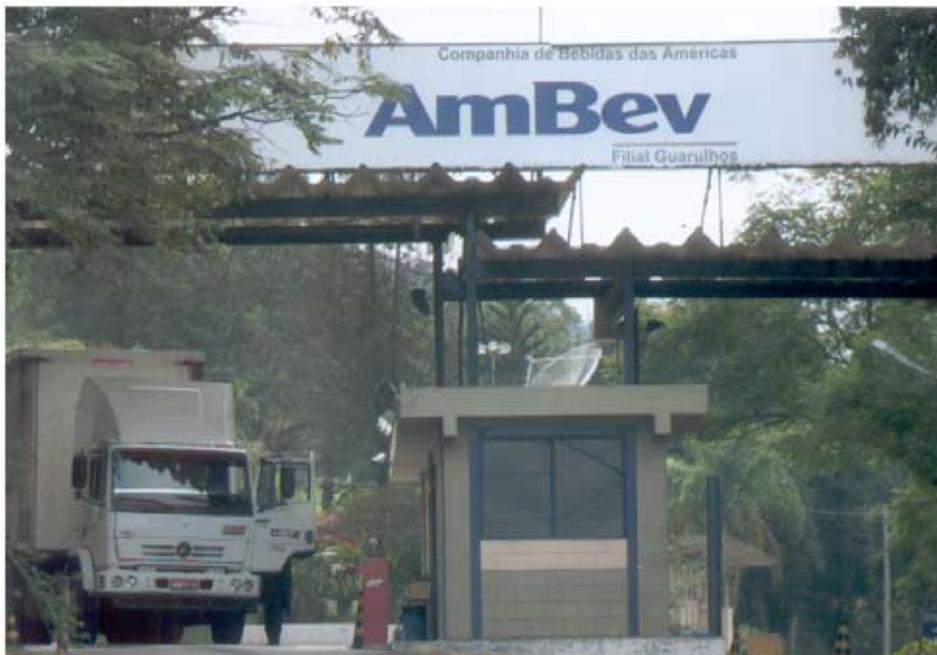
**FIGURE 22:** Vegetable plantation in the Morro Grande District (38, Figure 2)



**FIGURA 23:** Plantação de hortaliças no bairro do Morro Grande (38, Figura 2).  
**FIGURE 23:** Vegetable plantation in the Morro Grande District (38, Figure 2).

Na região de relevo de Montanhas (Ma), destaca-se a indústria de bebidas Cervejaria Águas da Serra – AmBev (Figura 24), que utiliza a extensa rede de drenagem natural,

disponível na região do bairro Morro Grande (38) (Figura 2), para essa atividade.



**FIGURA 24:** Indústria de bebidas Cervejaria Águas da Serra – AmBev, no bairro do Morro Grande (38, Figura 2), zona rural do município de Guarulhos.  
**FIGURE 24:** AmBev beer factory in the Morro Grande District (38, Figure 2), Guarulhos rural area.

Com relação à ocupação urbana, com a diminuição gradativa de áreas disponíveis nos terrenos colinosos, a partir de 1970, inicia-se o processo de ocupação dos relevos Morrotes paralelos (Mp). Atualmente, encontram-se zonas de expansão urbana (Figuras 25 e 26), nos bairros de Fortaleza (32), Água Azul (37), e Cabuçu (27) (Figura 2); verificam-se, também, áreas de lazer rural, na forma de pesqueiros,

chácaras, sítios e casas de veraneio (Figuras 27 e 28).

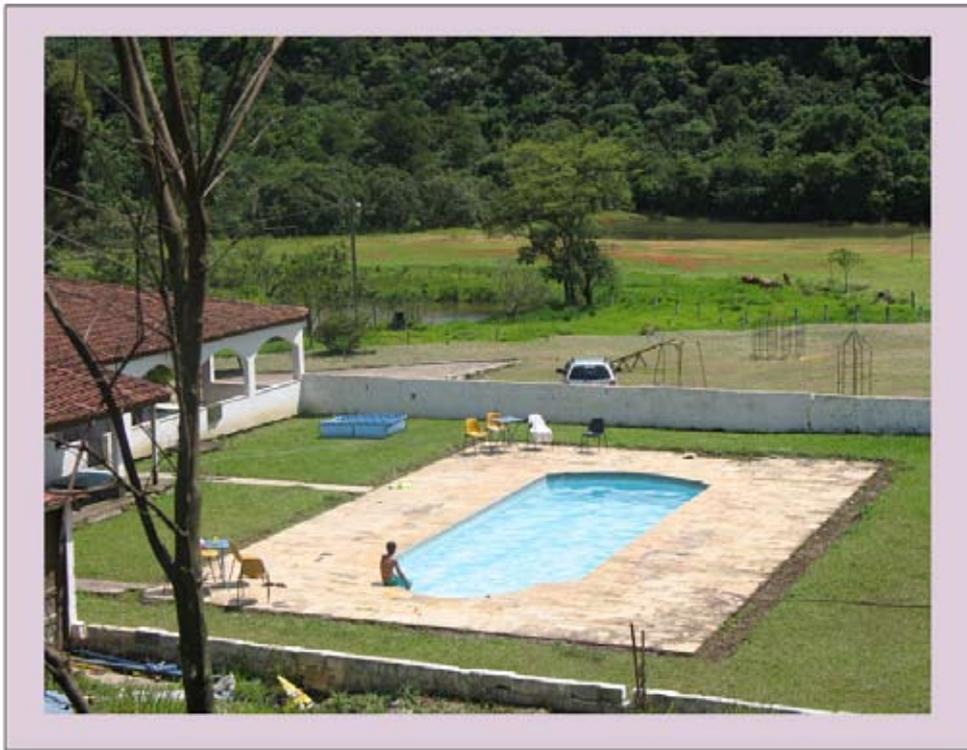
Com o passar do tempo, nos dias atuais, a ocupação atingiu as áreas de alta declividade, situadas ao norte da grande mancha urbana e muito próximas às áreas de preservação permanente. Os bairros do Cabuçu (27), Vila Rio (22), Bananal (31), Fortaleza (32), Invernada (29) (Figura 2), constatam esse fato.



**FIGURA 25:** Ocupação urbana, em área de alta declividade. Bairro de Fortaleza (32, Figura 2).  
**FIGURE 25:** Urban occupation in area with steep slopes. Fortaleza District (32, Figure 2).



**FIGURA 26:** Ocupação urbana, em área de alta declividade. Bairro dos Morros (24, Figura 2)  
**FIGURE 26:** Urban occupation in area with steep slopes. Morros District (24, Figure 2).



**FIGURA 27:** Casa de veraneio. Bairro Tanque Grande (30, Figura 2)

**FIGURE 27:** Summer homes in the Tanque Grande District (30, Figure 2).



**FIGURA 28:** Pesqueiro na zona rural – Recanto das Lagoas. Bairro do Tanque Grande (30, Figura 2).

**FIGURE 28:** Fishing farms in rural area – Recanto das Lagoas. Tanque Grande District (30, Figure 2).

As áreas de relevo ligadas ao embasamento cristalino, relacionadas às áreas serranas, desempenham papel fundamental como áreas de nascentes, pois formam

importantes mananciais de água para o município, como por exemplo, os reservatórios do Cabuçu e Tanque Grande (Figuras 29 e 30).



**FIGURA 29:** Represa Cabuçu. Bairro do Cabuçu (28, Figura 2).  
**FIGURE 29:** Cabuçu Dam in the Cabuçu District (28, Figure 2).



**FIGURA 30:** Represa Tanque Grande. Bairro Tanque Grande (30, Figura 2).  
**FIGURE 30:** Tanque Grande Dam in the Tanque Grande District (30, Figure 2).

Finalizando, para ilustrar o condicionamento que as características geoambientais do município de Guarulhos exercem sobre o uso e ocupação territorial, desde o século XVI

até os dias atuais, construiu-se um perfil topográfico (Figura 31), com direção norte-sul.

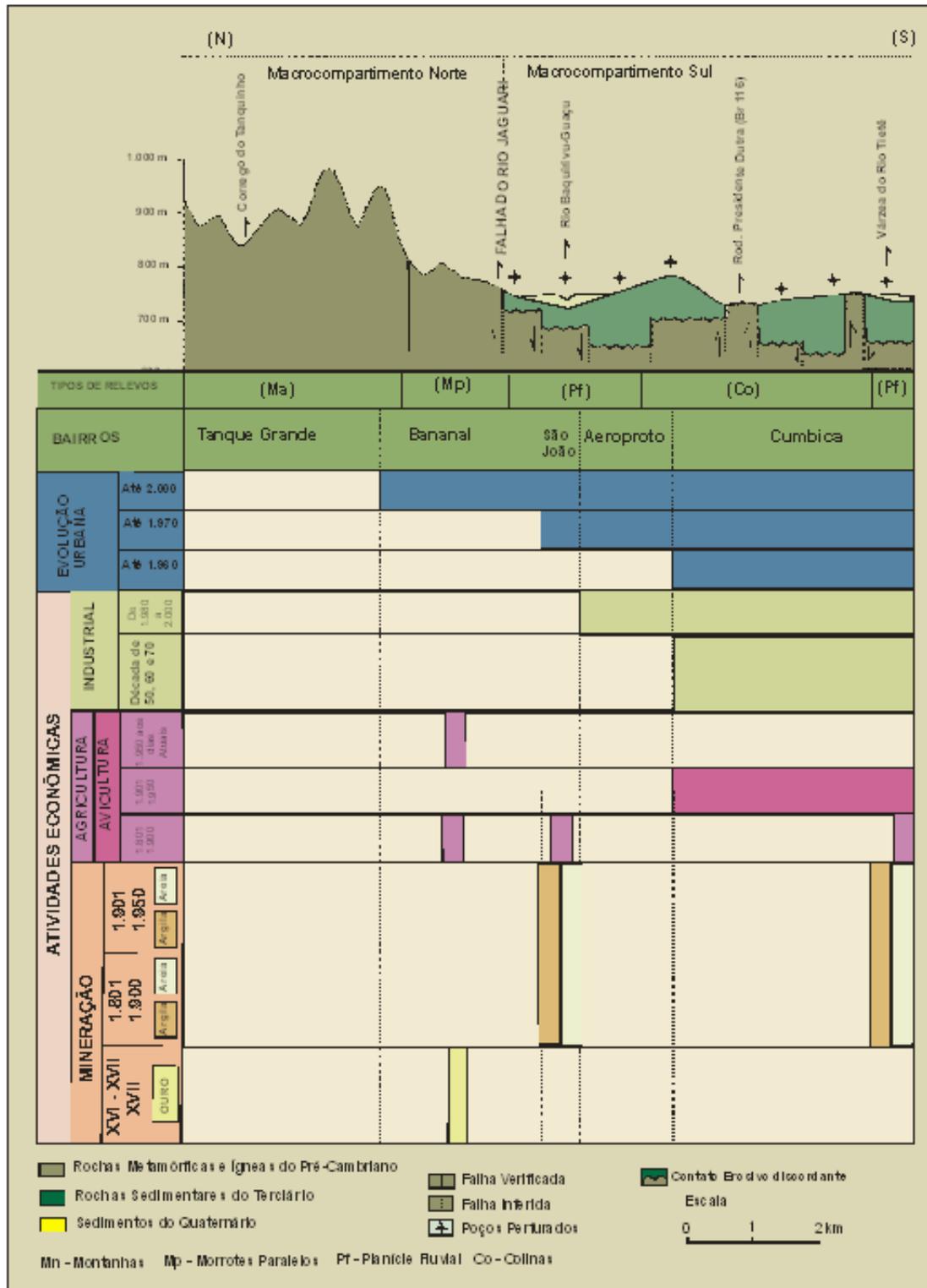


FIGURA 31: Perfil esquemático na direção NS, exibindo várias atividades econômicas do município de Guarulhos, desde o século XVI até os dias atuais.

FIGURE 31: NS schematic profile showing the different economic activities in Guarulhos, since the XVI Century to the present.

Nele encontram-se representativos os tipos de relevo, de rochas, as estruturas geológicas, assim como os ciclos econômicos e o processo de evolução urbana verificado ao longo da ocupação territorial do município. Nas áreas sedimentares, foi possível identificar, ainda, a profundidade do topo do embasamento cristalino, subjacente às rochas cenozóicas, por meio de perfis de poços perfurados para a exploração de águas subterrâneas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Guarulhos apresenta um contexto urbano altamente complexo, cujos aspectos sócio-econômicos mantêm uma relação estreita com suas características geoambientais, ao condicionarem o uso, a ocupação e a expansão territorial, desde tempos antigos.

Exemplos dessa relação encontram-se nas atividades de exploração dos recursos minerais e hídricos. No entanto, chama à atenção o processo de evolução urbana, acompanhado por um aumento considerável de habitantes, a partir da segunda metade do século XX, como fruto da industrialização, responsável pelas grandes áreas fabris, localizadas nos entornos da rodovia Presidente Dutra (Br-116).

Essa evolução urbana tem como condicionante importante o tipo de relevo verificado no município de Guarulhos, pois migra das áreas mais suaves (Planícies fluviais e Colinas), para as regiões mais acidentadas (Morrotes paralelos e Amorreados). Por vezes, pode atingir as áreas serranas, ocasionando processos erosivos e ampliando as áreas de risco a escorregamentos (OLIVEIRA et al., 2006).

Ao entrar em 2007, Guarulhos depara-se com novos e importantes empreendimentos a serem implementados, em futuro próximo: a ampliação do Aeroporto Internacional; as construções do Rodoanel, possivelmente na parte norte do município, onde se concentra a riqueza de mananciais, que precisam ser preservados, da Avenida Jacú-Pêssego, que servirá de ligação entre o Aeroporto de Cumbica e o Porto de Santos e, provavelmente, do Expresso Aeroporto, trem que ligará a Capital Paulistana ao Aeroporto de Cumbica.

A história moderna da ocupação territorial de Guarulhos mostra que seus meios físico e biótico encontram-se fragilizados pela intensa ocupação antrópica, tornando reflexos do fato desse município ser o segundo mais populoso do Estado, possuir o segundo maior PIB do território paulistano, se posicionar como o nono colocado em termos de arrecadação federal, segundo o Jornal “O Estado de São

Paulo” (2006).

Neste sentido, com o objetivo de promover o desenvolvimento urbano aliado à conservação dos recursos ambientais, foi aprovado o Artigo 41 da Lei de Zoneamento da cidade de Guarulhos (113/2006), criando Zonas de Projetos Especiais – ZPE-APA que estabelece o perímetro da APA Cabuçu – Tanque Grande, compreendendo a área do entorno do Parque Estadual da Cantareira.

Assim, o ordenamento dos empreendimentos futuros, devem levar em consideração as vocações e fragilidades do meio ambiente, e ao mesmo tempo procurar atender aos inúmeros desafios políticos, sociais, econômicos, e culturais, que eclodem nas grandes cidades brasileiras, na qual Guarulhos encontra-se inserida.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, M. R. M. *Cartografia de aptidão para assentamentos urbanos do Município de Guarulhos*. 1999. 147 f. Dissertação (Mestrado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- BISTRICHI, C. A. *Análise estratigráfica e geomorfológica do Cenozóico nas regiões de Atibaia – Bragança Paulista, Estado de São Paulo*. 2001. 184 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Paulista Julio Mesquita Filho, Rio Claro, 2001.
- DINIZ, H. N. *Estudo do potencial hidrogeológico da bacia hidrográfica do rio Baquirivú-Guaçu, município de Guarulhos e Arujá, SP*. 1996. 161 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Recursos Minerais e Hidrológicos, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- EMPRESA METROPOLITANA DE PLANEJAMENTO DA GRANDE SÃO PAULO S.A. – EMPLASA. *Carta geológica da Região Metropolitana de São Paulo*. São Paulo: Emplasa, 1984. 1 carta. Escala 1:50.000. Folhas 34 (Guarulhos – SF. 23-Y-C-III-4) e 44 (Itaquaquecetuba – SF. 23-Y-d-13).
- GOOGLE. Fotos de Satélite. Disponível em: <<http://maps.google.com>>. Acesso em dez. 2006.
- GRAÇA, Beatriz. *Condicionantes geoambientais no processo histórico da ocupação territorial do município de Guarulhos, Estado de São Paulo*. 2007. 147 f. Dissertação (Mestrado em análise Geoambiental) – Universidade Guarulhos, Centro de Pós-Graduação, Pesquisa e Extensão, São Paulo, 2007.

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *Senso industrial da Região Sudeste do Brasil*. 1996. Disponível em: <<http://ibge.org.br>>. Acesso em: 10 jan. 2006.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. São Paulo: DMGA, 1981. 2 v. (IPT, Monografia 5). Escala 1:500.000.
- INSTITUTO GEOLÓGICO E GEOGRÁFICOS – IGG. *Relatório sobre o quadro demográfico, geológico e histórico do município de Guarulhos da década de 50*. [S.I.]: Secretaria da Agricultura, 1954.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAL – INPE. *Dados Climáticos da Região Metropolitana de São Paulo*. 2006. Disponível em: <<http://www.cptec.inpe.br/products/climanalise/infoclima/index.jn.html>>. Acesso em: 15 nov. 2006.
- JULIANI, C. *Geologia, petrogênese e aspectos metalogenéticos dos grupos Serra de Itaberaba e São Roque na região das Serras do Itaberaba e da Pedra Branca, NE da cidade de São Paulo, SP*. 1993. 803 f. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- JULIANI, C. et al. As mineralizações de ouro de Guarulhos e os métodos de sua lavra no período colonial. *Revista Ciência e Técnica Cepege*, v.13, p. 8–25, 1995.
- JULIANI, C.; BELJAVSKIS, P.; SCHORSCHER, H. Petrogênese do vulcanismo e aspectos metalogenéticos associados: grupo Serra do Itaberaba na Região de São Roque – SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34., 1986, Goiânia. *Anais...* Goiânia: SBG, 1986. p. 730 – 734.
- KUGELMAS, E. A crise da República Velha. In: DI CROPANI (Ed.). *Nosso século 1910/1930: anos de crise*. São Paulo: Abril Cultural, 1981.
- MONIZ, A.C. *Elementos de pedologia*. São Paulo: Polígono, 1972. 455 p.
- NIMER, E. *Climatologia do Brasil*. Rio de Janeiro: IBGE, 1989. 421 p.
- OLIVEIRA, A. M. S. et al. *Diagnóstico ambiental para o manejo sustentável do núcleo do Parque Estadual da Cantareira e áreas vizinhas do município de Guarulhos*. Guarulhos: Universidade Guarulhos, 2005. 2 v. Relatório final da Universidade Guarulhos. Relatório de Pesquisa Fapesp.
- PIRES NETO, A. G. *Estudos morfotectônicos das bacias hidrográficas dos rios Piracicaba, Capivari, Jundiá e áreas adjacentes no Planalto Atlântico e Depressão Periférica. Rio Claro*: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Exatas, 1996. 76 p. Relatório de Projetos de Pós-Doutorado.
- PIRES NETO, A. G. *Tipos de relevos e compartimentos morfoestruturais das folhas de Guarulhos e Itaquaquecetuba (SP)*. Guarulhos: Universidade Guarulhos, 2004. 17 p. (Relatório Interno).
- PDMG - PLANO DIRETOR DE DESENVOLVIMENTO URBANO, ECONÔMICO E SOCIAL DO MUNICÍPIO DE GUARULHOS. *Decreto-lei numero 6.055*, aprovado pela Câmara Municipal de Guarulhos em 30 de dezembro de 2004.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS / SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO DE GUARULHOS – PMG/SDUG. *Senso Industrial do Município de Guarulhos*. Disponível em: <<http://www.guarulhos.sp.gov.br>>. Acesso em: 20 out.2006.
- PROJETO RADAMBRASIL. *Levantamento de recursos naturais*. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, 1983. v. 32. 776 p. Folhas SF. 23/24.
- RANALI, J. *Repaginando a história*. São Paulo: Soge, 2002. 343 p.
- RICCOMINI, C.; FANT’ANNA, L. G.; FERRARI, A. L. Evolução geológica do Rift continental do Brasil. In: MATESSO-NETO, V. et al. (Org.). *Geologia do continente Sul-Americano: evolução da obra de Fernando Flavio Marques de Almeida*. São Paulo: BECA, 2004. p. 383-406.
- SAADI, A. et al. Neotectônica da Plataforma Brasileira. In: SOUZA, C. R. G. et al. (Org.). *Quaternário do Brasil*. Ribeirão Preto: Holus, 2005. p. 211-234.
- SANTOS, S. A. D. *Tanque Grande: um espaço em transformação: estudo da região do Tanque Grande – Guarulhos, área de proteção de mananciais*. 2005. 150 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- TEREZA, I. *Petróleo muda estrelas do ranking*. O Estado de São Paulo, São Paulo, 10 dez 2006. Seção Economia, p. B -3.
- WANDERLEY, M. G. L. et al. (Coord.). *Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo*. São Paulo: FAPESP; Rima, 2003. 363 p.