

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema

A disponibilidade de insumos minerais diretamente aplicados à construção civil, tais como areia, argila, brita, cascalho, foi um dos principais fatores contributivos para o acelerado crescimento urbano na Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, verificado principalmente entre as décadas de 40 e 70 (BITAR, 1999). A abundância destes insumos, associada à relativa proximidade dos centros consumidores tornou possível a construção, a baixo custo, de uma grande quantidade de edificações e obras públicas.

No entanto, nas últimas décadas o crescimento urbano causou um crescente conflito entre as áreas habitacionais em expansão e as minerações existentes. Este crescimento proporcionou também a ocupação de áreas com potencial para a exploração mineral por zonas habitacionais.

Tal cenário não foi diferente no município de Guarulhos. Com uma área de 341 km², e contando com condições geológicas favoráveis, este município apresentou uma importante produção mineral, principalmente de matérias-primas para construção civil, tais como: areia, brita, argila para cerâmica vermelha e refratários, fato este comprovado ao se verificar a grande quantidade de cavas abandonadas distribuídas pelo município. Hoje porém, conta com seis minerações em atividade, sendo três pedreiras e três extrações de areia, estas últimas com vida útil limitada a, no máximo, três décadas.

Além disso, a exemplo de outros municípios da Região Metropolitana de São Paulo - RMSP, a pressão originada por conflitos de uso de solo e ambientais, levaram à alterações das leis que disciplinam o uso do solo municipal que impedem a abertura de novos empreendimentos mineiros na cidade.

Estes fatores provocam o afastamento das fontes de matérias-primas para a construção civil de seu maior mercado consumidor e, conseqüentemente, aumento

dos custos devido ao transporte. Para o futuro, o conflito tende a agravar, comprometendo atividades importantes como as de habitação e infra-estrutura.

1.2 Aspectos do meio físico no município de Guarulhos

1.2.1 Contexto geográfico

O município de Guarulhos situa-se na região nordeste da Região Metropolitana de São Paulo, fazendo divisa com os municípios de São Paulo, Mairiporã, Santa Isabel, Arujá, Itaquaquecetuba e Nazaré Paulista (Figura 1.1). Possui aproximadamente 341 km² de extensão e uma população que compreendia aproximadamente 1.200.000 habitantes em 2007, segundo o IBGE (2008).

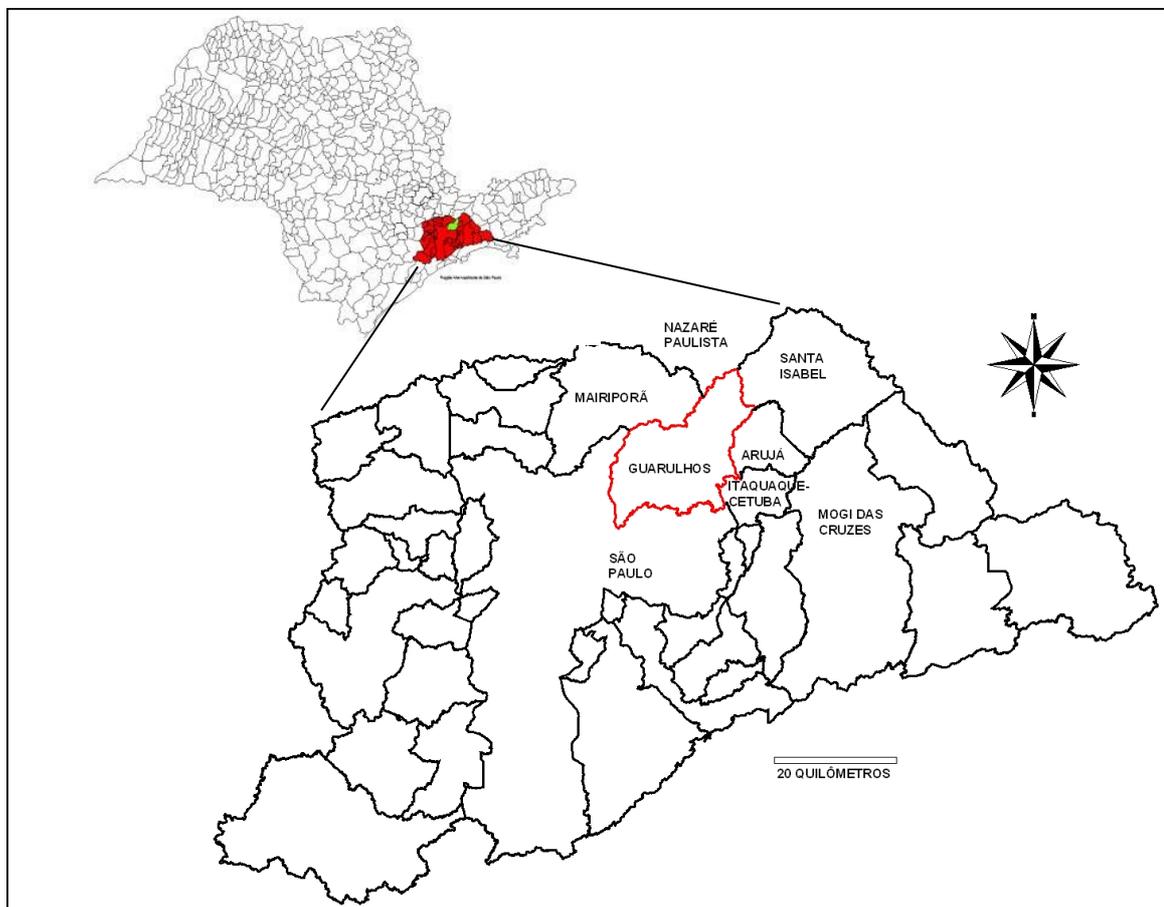


Figura 1.1 – Localização do Município de Guarulhos no contexto do Estado de São Paulo e da RMSP. (Autor).

Historicamente ocupado por atividades agrícolas, sofreu processo de urbanização associada principalmente à linha de subúrbio da Rede Ferroviária Federal e à oferta de terrenos a preços acessíveis às populações de baixa renda.

Contribuiu para o acelerado processo de urbanização, a proximidade com a Capital e o fácil acesso aos outros centros urbanos, através de importantes rodovias que cortam a região: Rodovia Presidente Dutra, Rodovia Fernão Dias e Rodovia Ayrton Sena. O intenso processo de industrialização ocorrido ao longo da Rodovia Presidente Dutra constituiu um importante fator gerador de empregos na região. Outro importante fator para o desenvolvimento e geração de empregos foi a implantação do Aeroporto Internacional de São Paulo – Guarulhos.

O crescimento econômico gerou um acelerado crescimento populacional e de ocupação urbana. A Figura 1.2 mostra a evolução da mancha urbana no município nas últimas quatro décadas.

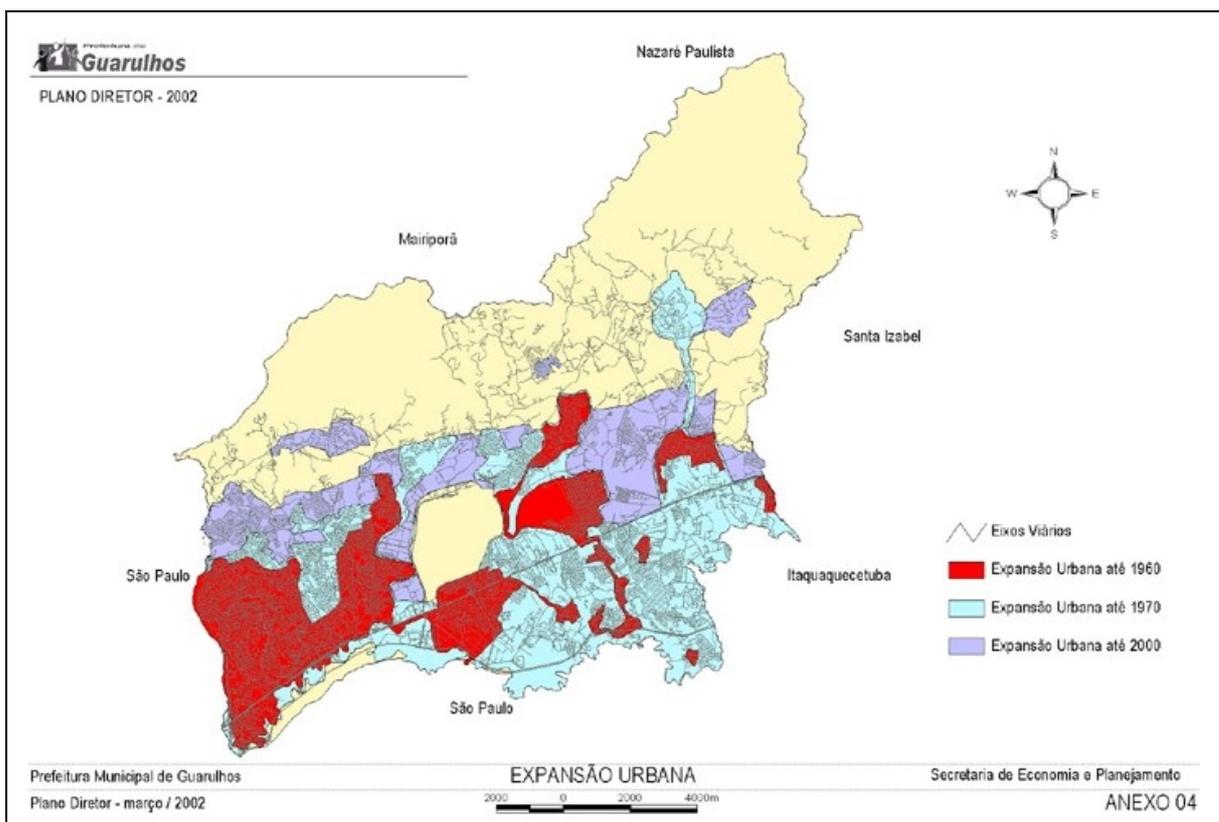


Figura 1.2 – Evolução da mancha urbana de 1970 a 2000. Fonte: Prefeitura Municipal de Guarulhos – PMG (2000).

1.2.2. Contexto geológico regional

O substrato geológico do município de Guarulhos pode ser dividido em duas grandes unidades geológicas: rochas sedimentares de idade Cenozóica da Bacia de São Paulo e o seu embasamento, formado por gnaisses, migmatitos e rochas metamórficas de baixo a médio grau, de idade arqueana a neoproterozóica, do Cinturão Ribeira (ALMEIDA et al., 1977), ou Cinturão de Dobramentos Ribeira (HASUI; CARNEIRO, 1980). No embasamento, ocorrem ainda diversas suítes de rochas granitóides intrusivas, de idade neoproterozóica (JANASI; ULBRICH, 1991).

O embasamento cristalino na região de Guarulhos, pode ser dividido ainda em duas unidades maiores, separadas pela faixa de cisalhamento Caucaia-Rio Jaguari, que corta o município na direção NE.

A Norte da Falha do Rio Jaguari predominam metassedimentos diversos, de idade proterozóica, deformados ao longo de zonas de cisalhamento e metamorfismo no neoproterozóico. Estes metassedimentos compreendem essencialmente filitos e xistos e foram denominados de Grupo São Roque (ALMEIDA et al., 1981). Intercalados aos filitos ocorrem corpos lenticulares de metadolomitos, metamargas, quartzitos, rochas cálcio-silicáticas, rochas metabásicas e metaconglomerados. Em trabalho mais recente Juliani (1993) divide estas rochas nos grupos Serra do Itaberaba, contendo as seqüências vulcano-sedimentar, clasto-químicas e clásticas e São Roque, essencialmente clástico.

Ao Sul da Falha do Rio Jaguari ocorrem rochas gnáissicas e migmatíticas designadas por Hasui e Sadowski (1976) de Complexo Embu, pertencentes ao Grupo Açungui. No município de Guarulhos estas rochas encontram-se em grande parte recobertas pelos sedimentos terciários da Bacia de São Paulo, aflorando no extremo Sul, junto ao limite com o bairro de São Miguel, na cidade de São Paulo, ou em pequenos altos estruturais, constituídos por blocos do embasamento aflorantes no meio dos sedimentos. Exemplos são observados no centro da cidade e próximo ao Aeroporto Internacional.

NA Figura 1.3 é mostrada a compartimentação tectônica do embasamento cristalino no Sudeste do Brasil, mostrando os domínios Apiaí-São Roque e seu limite tectônico com o Terreno Embu. Na Figura 1.4 é representado o mapa geológico da região de Guarulhos, destacando o limite do município.

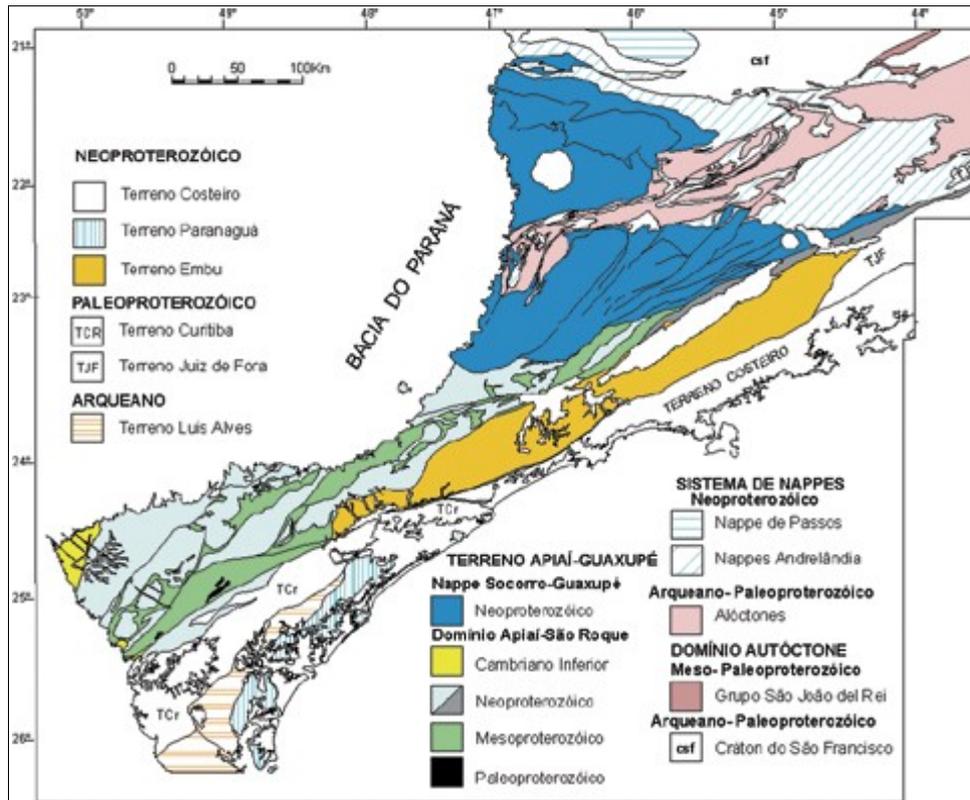


Figura 1.3 – Mapa tectônico dos Terrenos Apiaí, Guaxupé, Curitiba, Embu e Luis Alves. Nota-se o contato retilíneo entre as rochas do terreno Apiaí-São Roque e Complexo Embu, dado pela zona de cisalhamento Caucaia-Rio Jaguari, onde se desenvolveu a Bacia de São Paulo. Fonte: Heilbron et al. (2004).

O grupo Serra do Itaberaba, no município de Guarulhos é representado pelas Formações Morro da Pedra, Nhanguçu e Pirucaia (JULIANI, 1992, 1993; JULIANI; BELJAVISKS, 1995). Na Figura 1.4 estas unidades se encontram indivisas devido à escala do mapa.

O Grupo São Roque, de ocorrência mais restrita, é representado pelas Formação Piragibu e Estrada dos Romeiros.

Grupo Serra do Itaberaba

FORMAÇÃO MORRO DA PEDRA PRETA

Composta essencialmente por anfibolitos, anfobólio xistos, metabasitos e xistos, com rochas mata vulcanoclásticas, cálcio-silicáticas, metassedimentos quartzosos, formações ferríferas, metavulcânicas/vulcanoclásticas, intermediárias e ácidas, turmalinitos e margarita-corindon xistos (marunditos), inclui rochas metabásicas com *pillow-lavas*.

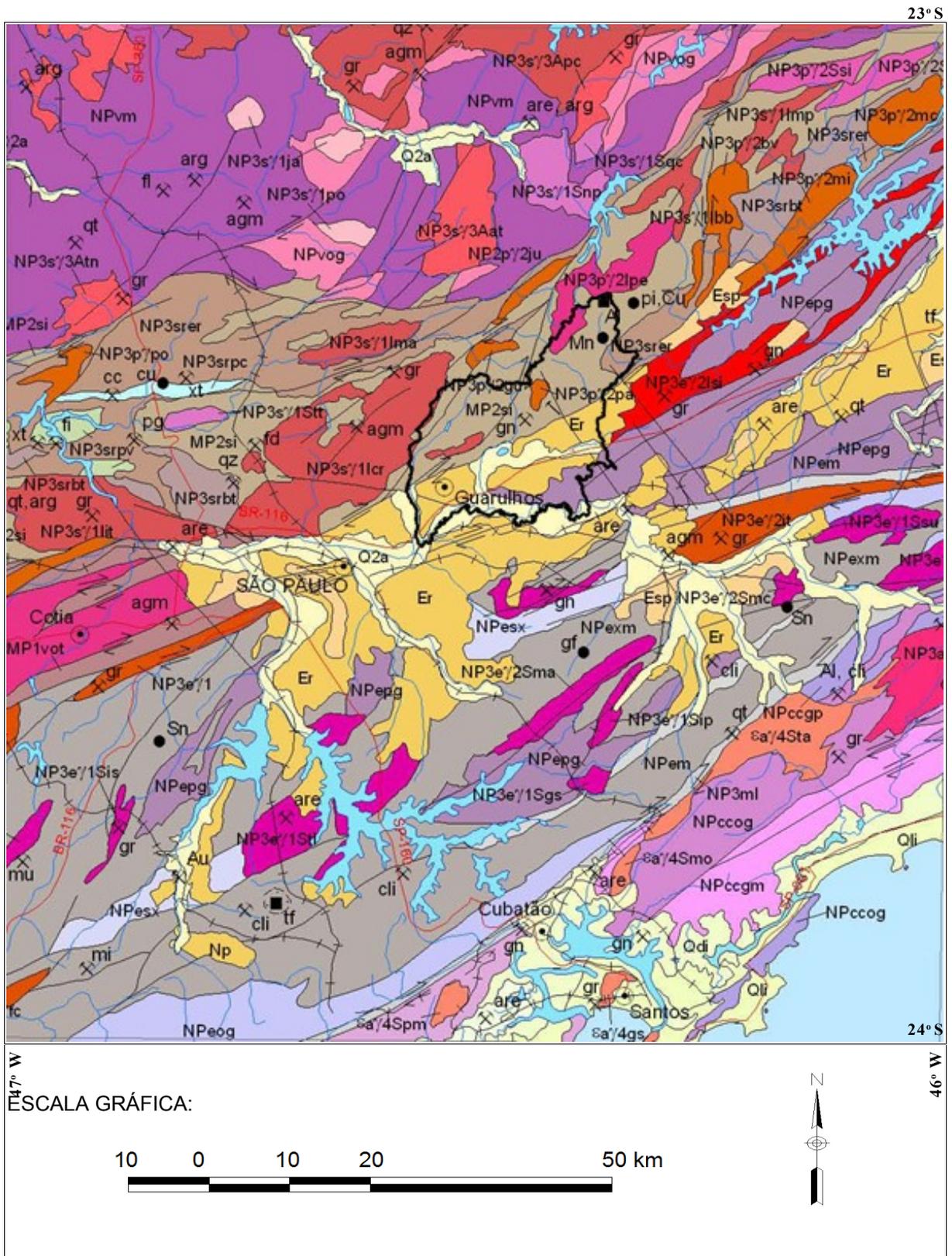


FIGURA 1.4 – Mapa geológico da região de Guarulhos. Fonte: CPRM (2006). Continua.

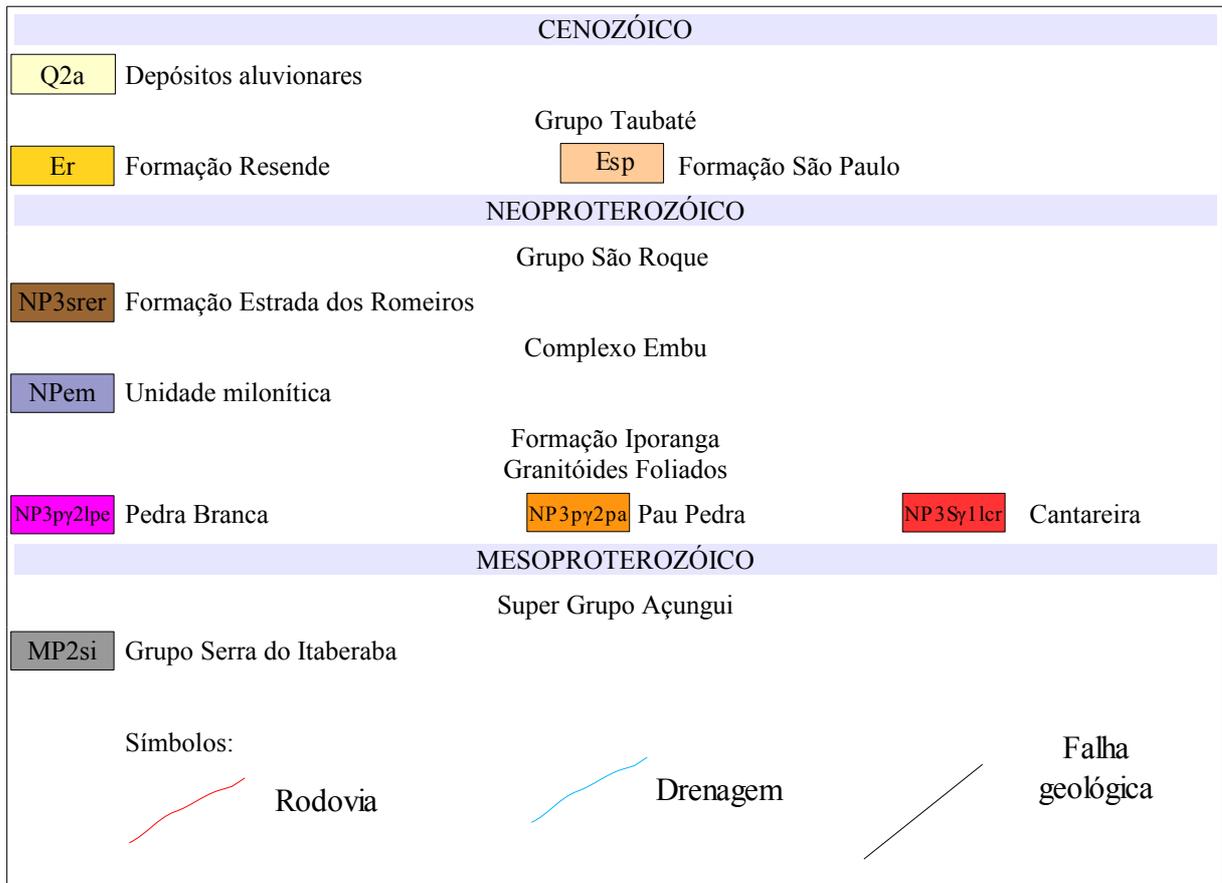
LEGENDA:

FIGURA 1.4 (continuação) – Mapa geológico da região de Guarulhos. Fonte: CPRM (2006).

FORMAÇÃO NHANGUÇU

É constituída por metapelitos manganésíferos cálcio-pelitos com lentes subordinadas de rochas carbonáticas/cálcio-silicáticas, com raros corpos de metabasitos, metavulcanoclásticas e turmalinitos, recobertos por xistos finos bandados ricos em andaluzita.

FORMAÇÃO PIRUCAIA

Ocorre a Sudoeste do município, sustentando a Serra do Pirucaia, e é composta essencialmente por quartzitos.

Grupo São Roque

FORMAÇÃO PIRAGIBU

De ocorrência restrita, compreende quartzitos e metarenitos, às vezes cálcio-silicáticos e metassedimentos tufíticos, filitos e sericita-xistos, metarenitos, por vezes conglomeráticos na base, metarcóseos, metassiltito, metargilito.

FORMAÇÃO ESTRADA DOS ROMEIROS

Ocorre no limite Nordeste, sendo composta por biotita-sericita-filitos, por vezes bandada ou com lentes de filito, metarenito, metarcóseo, quartzito, cálcio-silicática, anfibolito, metabásica e quartzito fino, que grada para microconglomerados.

Sedimentos Terciários

A bacia sedimentar em Guarulhos ocorre na estrutura geológica designada Grábem do Rio Baquirivú-Guaçú. Assim como toda a Bacia de São Paulo constitui em uma depressão formada por abatimento de blocos isolados por falhas normais. A bacia apresenta basculado para Nordeste, com espessura máxima de 255 m (RICCOMINI et al., 1992). Apresenta ao Norte, contato estrutural retilíneo com a Formação Serra do Itaberaba, através da Falha do Rio Jaguari.

Segundo Riccomini (1991) a Bacia de São Paulo compreende uma das sete bacias sedimentares que constitui o *Rifty Continental do Sudeste do Brasil - RCSB*. O RCSB compreende uma estrutura morfológica estreita e deprimida, alongada na direção ENE, que se estende por 900 quilômetros entre as cidades de Curitiba (PR) e Barra de São João (RJ).

As bacias foram formadas por basculamentos de blocos do embasamento cristalino, ocasionados por movimentos tracionais relacionados á expansão do Oceano Atlântico, na Era Cenozóica.

Dentro da compartimentação estratigráfica proposta por Riccomini (op. cit.), no município de Guarulhos predominam os sedimentos da Formação Resende. Esta constitui leques aluviais, divididos em duas unidades: leques aluviais proximais, e leques aluviais medianos e distais (Figura 1.5).

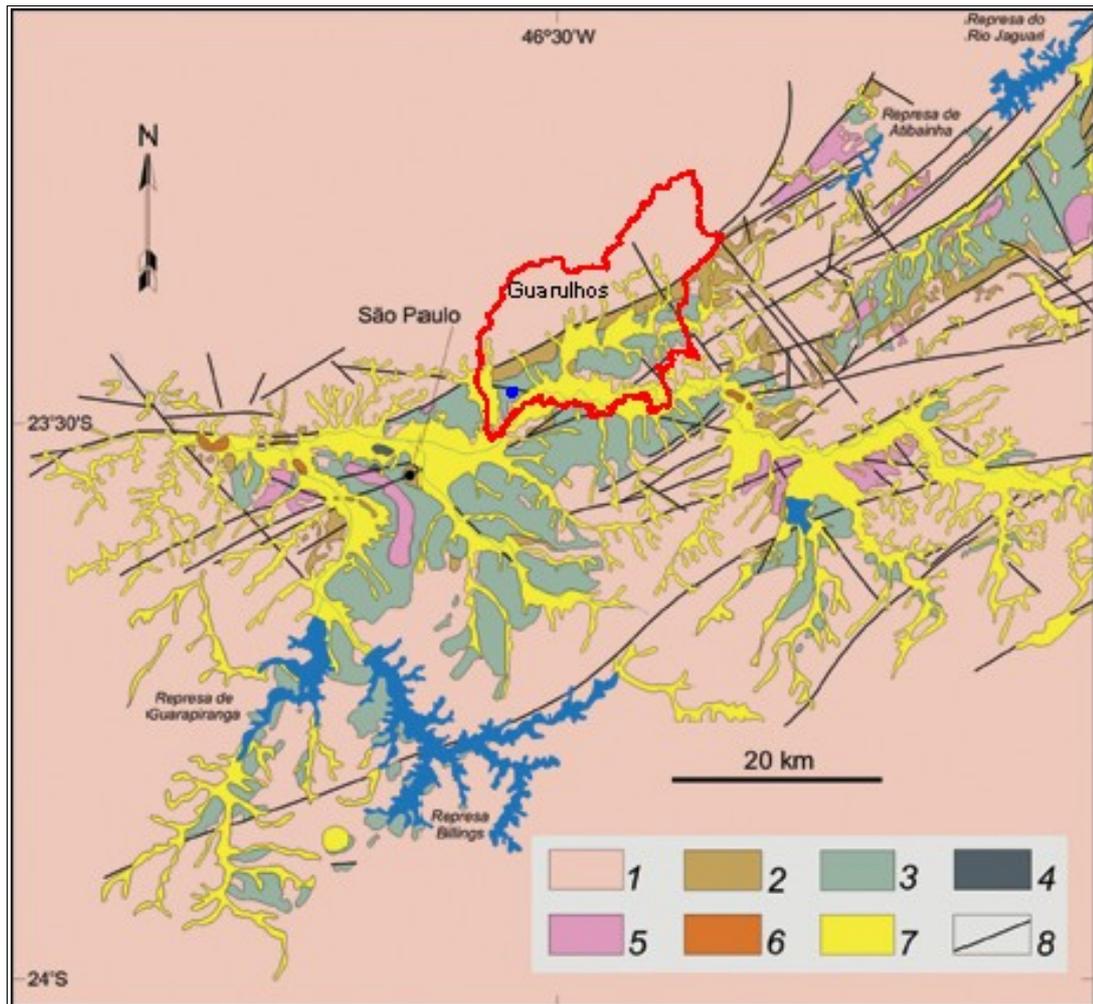


Figura 1.5 – Mapa geológico da Bacia de São Paulo – 1) embasamento pré-cambriano; 2) Formação Resende (sistema de leques aluviais proximais); 3) Formação Resende (sistema de leques aluviais medianos e distais associados a planície aluvial de rios entrelaçados); 4) Formação Tremembé; 5) Formação São Paulo; 6) Formação Itaquaquetuba; 7) Sedimentos Quaternários; 8) Falhas cenozóicas reativadas do embasamento pré-cambriano. Fonte: Riccomini et al. (2004).

Os leques aluviais proximais ocorrem na borda Norte da bacia e constituem rochas conglomeráticas depositadas por processos gravitacionais subaéreos. Os conglomerados são polimíticos, ocasionalmente oligomíticos, com seixos e matacões líticos angulosos a subarredondados de rochas gnáissicas, graníticas e alcalinas. A matriz é lamítica a arenosa arcoseana, de coloração esverdeada devido a presença de argilominerais do grupo das esmectitas (SANT'ANNA apud RICCOMINI et al., 2004).

As porções medianas e distais dos leques aluviais são constituídas por lamitos argilosos e lamitos arenosos maciços, por vezes conglomeráticos, que interdigitam-se lateralmente com os depósitos de leques aluviais proximais. A matriz

dos lamitos é composta essencialmente por argilominerais esmectíticos detríticos e contém porções variáveis de grãos de quartzo, feldspato, mica e minerais máficos disseminados (SUGUIO; SANT'ANNA apud RICCOMINI et al., 2004)

As porções mais distais de leques aluviais podem conter acumulações locais de matéria orgânica (linhito) de espessuras centimétricas a decimétricas. Nos canais fluviais entrelaçados ocorrem arenitos grossos a médios, localmente conglomeráticos, mal selecionados, em geral subarcoseanos a arcoseanos, e compostos por grãos angulosos a subarredondados, envoltos por matriz argilosa.

Os arenitos são maciços e ocorrem sob a forma de pequenos corpos de extensão métrica e espessura decimétrica, com estratificações cruzadas acanaladas de médio porte.

É sobre esta última unidade que está localizada a Mineração Floresta Negra, objeto de estudo desta pesquisa.

Estudos palinológicos realizados por Lima e Amador (apud RICCOMINI et al., op. cit.) em uma camada de linhito da Formação Resende forneceram idade correspondente ao eoceno superior.

1.2.3 Hidrografia e relevo

O Município de Guarulhos encontra-se na Sub-Bacia Hidrográfica Alto Tietê – Cabeceiras. Os limites com a Zona Norte e Leste da Cidade de São Paulo são estabelecidos, respectivamente, com os Rios Cabuçu e Tietê. Faz limite ainda com a cidade de Arujá, no Rio Jaguari. O Rio Baquirivú-Guaçu atravessa o município. Apresenta três bacias constituintes da Área de Proteção aos mananciais, ao norte do município: a do Rio Cabuçu, do Córrego Tanque Grande e do Rio Jaguari.

Excetuando - se uma pequena parte a SE, toda a área da mineração Floresta Negra está dentro dos limites da Bacia do Rio Jaguari. A área de lavra encontra-se na bacia de captação do Ribeirão Morro Grande, que em conjunto com o Ribeirão Tomé Gonçalves, formam o Rio Jaguari, afluente do Paraíba do Sul.

Quanto aos aspectos geomorfológicos, o município de Guarulhos encontra-se totalmente inserido dentro do Planalto Atlântico (IPT, 1981).

Os terrenos compostos por rochas metassedimentares do Grupo São Roque ao Norte do Falhamento Caucaia-Rio Jaguari, estão situados na Zona Serranias de São Roque. Esta zona é representada por relevos de degradação em planaltos dissecados. Compreendendo relevo montanhoso com serras alongadas e morros com serras restritas.

As serras alongadas destacam-se por suas declividades, que atingem desníveis de mais de 400 m com fundos dos vales (IPT, 1990), os topos são angulosos, as encostas retilíneas, com vales fechados e planícies alveolares isoladas. São sustentadas principalmente por rochas graníticas (granito Pedra Branca) e quartzíticas (Serra do Pirucaia).

O relevo de morros com serras restritas compreendem porções de relevo de menor amplitude, que circundam as serras alongadas principalmente por metamorfitos e granito-gnaisses mais arrasados. São Morros com topos arredondados, vertentes com perfis convexos e retilíneos, vales fechados e abertos, com planícies aluvionares interiores desenvolvidas a restritas.

Os terrenos situados ao Sul do Falhamento de Caucaia-Rio Jaguari estão no Planalto Paulistano, representado pela sub-zona Colinas de São Paulo, com relevo de colinas pequenas e espigões locais e pelas planícies aluviais dos Rios Tietê e seus tributários, na região representados pelos Rios Baquirivú-Guaçú e Cabuçú. O relevo de colinas é sustentado pelos sedimentos da Formação São Paulo e rochas de seu embasamento (Complexo Embu). Apresenta topos aplainados a arredondados, vales fechados e vertentes ravinadas com perfis convexos e retilíneos. Devido à topografia favorável, estas áreas apresentam ocupação urbana intensa.

1.3 Aspectos da mineração no município de Guarulhos

1.3.1 Diagnóstico da atividade mineral

O município de Guarulhos destaca-se como um importante produtor mineral da região nordeste da Grande São Paulo.

O minério mais importante é constituído pela brita, seguido pela areia. Hoje são seis empresas de mineração atuando no município, sendo três pedreiras (Firpave, Pau Pedra e Basalto 10), que exploram rochas granitóides associadas ao Grupo Serra do Itaberaba) e três portos de areia em atividade, mais um porto de areia paralisado em processo de regularização. Dois dos portos de areia em atividade exploram sedimentos da Formação Resende, enquanto o outro desenvolve suas atividades em sedimentos aluvionares recentes.

A atividade mineral no município já foi bem elevada. Apenas no Bairro dos Lavras existiam, a cerca de 3 décadas atrás, uma dezena de pequenas e médias minerações de areia e argila, explorando sedimentos terciários e aluviões recentes. Este fato pode ser verificado pelo grande número de cavas existentes que se transformaram em lagoas pelo abandono da atividade sem a devida recuperação. Muitas destas cavas estão sendo atualmente utilizadas como depósitos de resíduos inertes, como solo e entulho de construção.

Esta tradição mineira no município desenvolve-se desde o início da colonização. Existem evidências de garimpos de ouro no Bairro da Tapera Grande, iniciados no século XVI e que seriam registros das primeiras minerações realizadas no Brasil (JULIANI et al., 1995). As mineralizações de ouro levaram algumas empresas, como a Vale do Rio Doce, a requererem áreas para pesquisa para esta substância, dentro da unidade metassedimentar, ao norte do município (DNPM, 2009). A maior parte destas áreas contudo, encontram-se dentro da Reserva Florestal da Cantareira, inviabilizando a pesquisa mineral.

Outras mineralizações foram objeto de pedido de pesquisa, tais como ardósia, argilas para refratários e feldspato (FREIRE, 1985), porém não obtiveram sucesso, provavelmente devido às restrições ambientais e de uso do solo municipal.

Na Figura 1.6 estão representadas as áreas requeridas para mineração no município, disponibilizadas pelo DNPM (2009). Na Tabela 1.1 são fornecidas informações referentes às áreas que apresentam atividade mineral.

Em relação á produção de areia o município ocupa a 13ª posição em relação ao Estado e a 8ª em relação à RMS, com uma média anual de 200.000 m³ (PMG, 2000). O potencial mineral para a areia apresenta reservas medidas num total de 2.483.000 m³, mais 1.077.000 m³ de reserva indicada. Destas reservas, grande parte encontra-se inviabilizada para exploração devido ocupação urbana, e restrições ambientais e de legislação de uso e ocupação do solo.

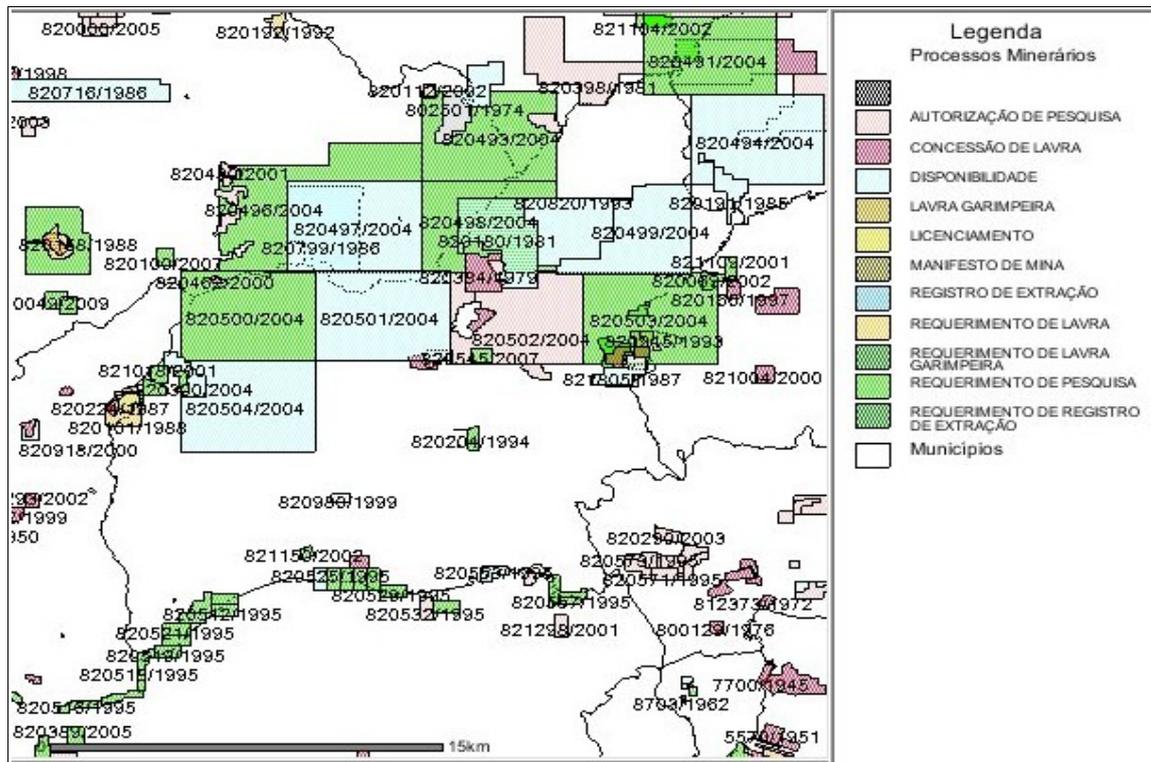


Figura 1.6 – Polígonos das áreas requeridas no município de Guarulhos. Fonte: DNPM (2009).

Tabela 1.1 – Situação das minerações no município de Guarulhos. Elaborado pelo Autor com base em DNPM (2009).

Empresa	Nº DNPM (Fig. 1.5)	Ano	Área (ha)	Situação	Substância	Unidade geológica
FIRPAVI	820720	1983	47,29	Licenciamento	Brita	Granitóides
	820101	1988	119,79	Requerimento de lavra	Areia	Quartzito
PAUPEDRA	820384	1979	201,12	Concessão de lavra	Brita	Granitóides
Camargo Corrêa	819626	1972	48,74	Concessão de lavra	Brita	Granitóides
	821730	1987	45,75	Concessão de lavra	Brita	Granitóides
Floresta Negra	820345	2005	48,38	Concessão de lavra	Areia	Sedimentos Terciários
Areisca	820969	2000	44,31	Requerimento de lavra	Areia	Sedimentos Terciários
ATIC	809008	1976	50	Concessão de lavra	Areia	Aluviões Quaternários
Felício	820944	1998	44,36	Requerimento de lavra	Areia	Sedimento Terciários

Na Figura 1.7 é apresentado um mapa do potencial mineral no município. Este mapa foi elaborado com base na aptidão geológica para produção de minerais industriais.

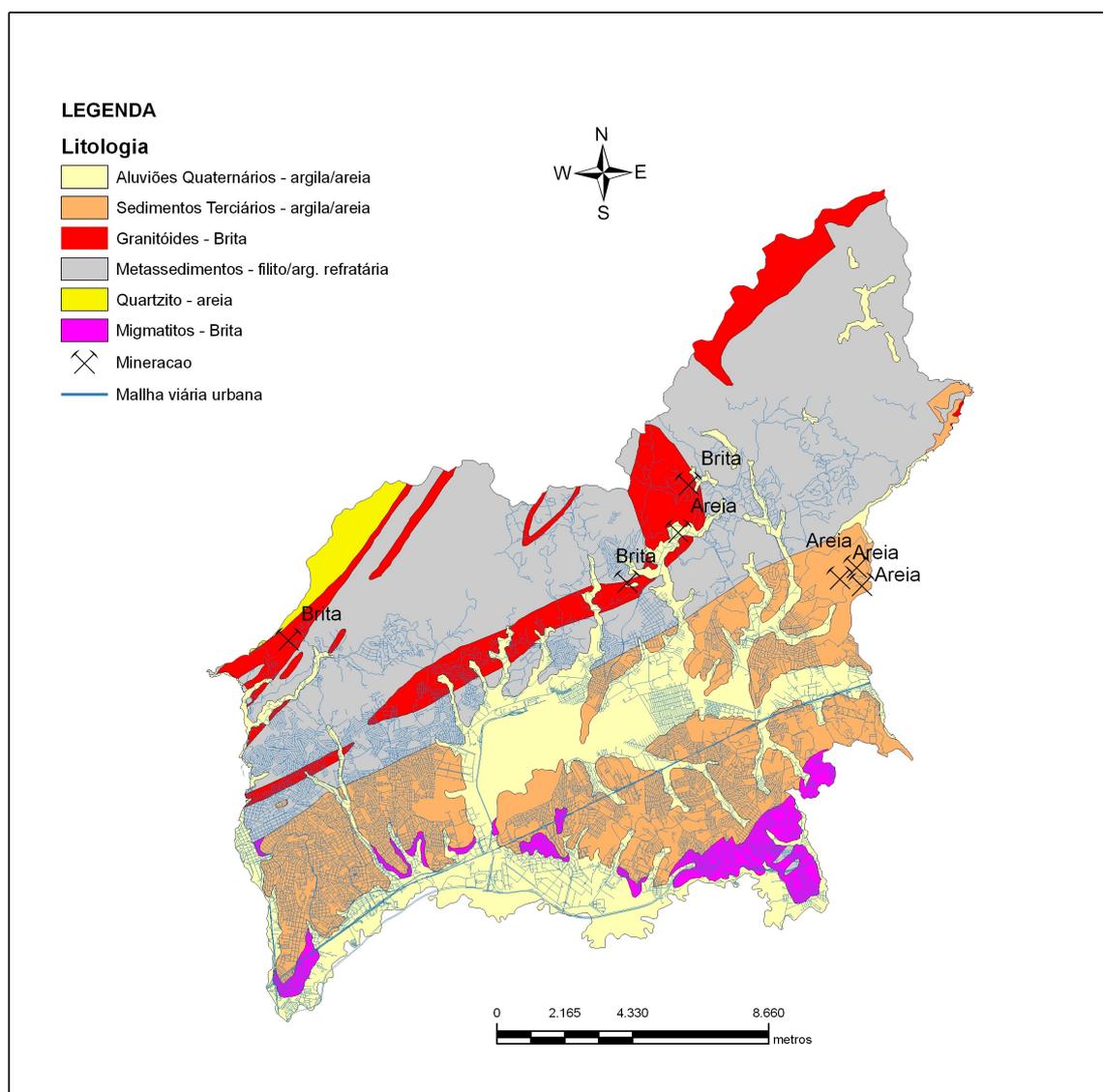


Figura 1.7 – Mapa do potencial mineral e das áreas atualmente lavradas do Município de Guarulhos. (Elaborado pelo Autor com base no mapa geológico do município – PMG, 2000).

Observando a sua litologia, o município de Guarulhos apresenta grande potencial mineral, principalmente para minerais industriais. Para estes minerais as duas mais importantes unidades são os granitóides, os sedimentos terciários e os aluviões recentes.

Os granitóides, situados ao norte em meio aos metassedimentos dos Grupos Serra do Itaberaba e São Roque, possuem bom potencial para produção de brita, comportando as pedreiras existentes no município.

Os sedimento terciários e aluviões recentes apresentam por sua litologia, grande potencial para produção de areia e argila, o que é confirmado pela presença de uma grande quantidade de extrações no passado. Contudo corresponde à área mais cuja expansão urbana foi mais rápida, justamente pelo fato desta unidade geológica apresentar relevo de colinas suaves, mais favoráveis ao assentamento urbano, conforme se pode verificar na distribuição da malha viária, mostrada na Figura 1.7.

Na unidade de quartzito, pertencente aos metassedimento do Grupo São Roque, existe requerimento de lavra para produção de areia, conforme se observa na Tabela 1.1.

Os migmatitos localizados ao Sul do município apresentam baixa potencialidade para produção de brita devido ao elevado grau de alteração encontrado nestas rochas, na região.

Os metassedimentos apresentam grande potencialidade não só para minerais industriais, como para outros tipos de minérios. Existem requerimentos para prospecção de argila refratária, filito, ouro e água mineral. Contudo, na região onde estão localizadas estas rochas ocorrem áreas com significativas restrições ambientais, tais como: área de proteção aos mananciais, maciços vegetais importantes, e a Reserva Florestal da Cantareira, totalmente proibitiva para qualquer atividade extratora.

Neste contexto pode ser favorecida a exploração de água mineral, compatível e até mesmo dependente da preservação ambiental.

1.3.2 O Uso do solo e mineração

Por meio das leis de zoneamento, os municípios compartimentam o seu território em diferentes zonas, bem como delimitam o perímetro urbano. Cada uma destas zonas apresenta um modelo de ocupação do solo considerado adequado ou desejável onde são estabelecidas as categorias de uso permitido (habitacional, industrial, comercial, de exploração mineral, etc.) e as condições de ocupação do solo através de taxas de ocupação, coeficientes de aproveitamento e dimensões

LEGENDA

ZMA	ZONA DE USO MISTO A
ZMB	ZONA DE USO MISTO B
ZMC	ZONA DE USO MISTO C
ZEPAM	ZONA ESPECIAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
ZPA	ZONA DE PRESERVAÇÃO AMBIENTAL
ZPDS1	ZONA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 1
ZPDS2	ZONA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 2
ZPDS3	ZONA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL 3
ZCH	ZONA CENTRAL HISTÓRICA
ZCS	ZONA DE COMÉRCIO E SERVIÇOS
ZH	ZONA HABITACIONAL
ZMDR	ZONA DE MINERAÇÃO E DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS
ZPEC	ZONA DE PROJETO ESPECIAL OU ESTRATÉGICO C
ZPEI	ZONA DE PROJETO ESPECIAL OU ESTRATÉGICO I
ZI	ZONA INDUSTRIAL
ZA	ZONA AEROPORTUÁRIA

Figura 1.8 – Mapa de zoneamento do município de Guarulhos. Fonte: PMG (2008). (Continuação)

Entre as diversas alterações apresentadas em relação à lei de zoneamento anterior, uma delas afeta diretamente a atividade mineral. A lei anterior previa que a atividade de mineração não poderia ser exercida na zona urbana do município, restringindo-a assim à zona rural. Na lei atual a zona rural foi abolida, permanecendo contudo a restrição quanto à atividade mineral na área urbana.

Por outro lado, foi criada uma categoria de zona designada *zona de mineração e disposição de resíduos* – ZMDR, que abrange as áreas de mineração em atividade hoje e algumas áreas de extração abandonadas, geralmente constituídas por cavas preenchidas com água. Estas zonas contudo, apresentam uma severa restrição à mineração, conforme se pode observar no mapa da Figura 1.8. As ZMDR foram demarcadas nos limites das áreas em exploração, impedindo a sua expansão até mesmo dentro dos polígonos licenciados junto ao DNPM, gerando um sério conflito e comprometendo o futuro da exploração mineral no município.

Ainda em relação à ZMDR, permite-se o uso das áreas mineradas na disposição de resíduos direcionando assim a recuperação destas áreas como depósitos de resíduos inertes de construção civil, ou mesmo aterros sanitários.

Além da ZMDR, por sua relevância em relação ao tema abordado neste trabalho, merecem destaque as seguintes zonas: ZPA, ZPDS e ZEPAM.

A zona de proteção ambiental (ZPA) é constituída por áreas públicas ou privadas onde há interesse ambiental, paisagístico ou recreativo, necessárias à preservação do meio ambiente. No município de Guarulhos corresponde às áreas do Parque Estadual da Cantareira e área da proteção ambiental (APA) do Rio Tietê.

A zona especial de proteção ambiental (ZEPAM) corresponde às porções do território destinadas a proteger os remanescentes de vegetação significativa, o patrimônio histórico e cultural, as paisagens naturais notáveis, a biodiversidade, os recursos hídricos e as áreas de reflorestamento e de risco. As áreas inseridas na ZEPAM coincidem com a área de proteção aos mananciais do Rio Jaguari, e a APA Federal do Rio Paraíba do Sul.

A zona de desenvolvimento sustentável (ZPDS) corresponde às porções do território destinadas à conservação da natureza e à implantação de atividades econômicas compatíveis com a proteção dos ecossistemas locais, exceto aquelas já ocupadas por assentamentos habitacionais ou aquelas ocupadas por áreas de extração mineral e deposição de resíduos sólidos.

A Mineração Floresta Negra, assim como as outras duas minerações que com ela fazem divisa, estão localizadas dentro da zona de mineração e deposição de resíduos (ZMDR), que nesta região está encravada dentro da área de proteção aos mananciais (Lei Estadual nº 9.866/97). Apesar da Lei de Proteção aos Mananciais não impedir a atividade mineral, a Lei de Zoneamento de Guarulhos é totalmente restritiva para esta atividade.

Diante do exposto, nota-se a delicada situação da mineração no município, em relação à lei de uso do solo, sendo desejável o desenvolvimento desta atividade da maneira mais sustentável, de forma a promover o máximo aproveitamento de seus produtos.

1.4 Premissa do trabalho e objetivo da pesquisa

Apresenta-se como premissa deste trabalho o reconhecimento do conflito existente entre ocupação urbana e a atividade extrativista mineral, e a necessidade da busca de soluções para diminuição deste conflito, que tende a afastar as fontes de matéria prima para a construção civil do seu maior centro consumidor: a área urbanizada.

Este mesmo conflito afeta a produção de outro importante material utilizado na construção civil: a cerâmica vermelha. Apesar da existência de grandes depósitos no Estado de São Paulo, o seu aproveitamento econômico está condicionado à distância da jazida com a fábrica, e com o mercado consumidor.

Além disso, conforme apontado por Tanno e Motta (2000), conflitos da mineração de argila com questões ambientais e outras formas de ocupação do solo, vem reduzindo as áreas disponíveis, podendo colocar em risco o abastecimento futuro, principalmente em áreas mais densamente ocupadas. Como exemplo pode-se citar a Região Metropolitana de São Paulo que constitui um dos maiores centros consumidores mas carece de áreas de produção de argila, como será abordado no CAPÍTULO 2.

Tal paradoxo só pode ser minimizado pela intervenção dos órgãos públicos, principalmente os municipais, que têm participação ativa na política de uso e ocupação do solo, e por meio do desenvolvimento de tecnologias que permitam o máximo aproveitamento dos recursos naturais, ampliando a vida útil da mineração.

Tendo em vista tal panorama, o objetivo principal desta pesquisa consiste apresentação de um estudo de caso onde é proposta uma alternativa para transformação de argilas destinadas como rejeitos oriundos do processo de beneficiamento de areia e argilas segregadas no processo de extração (estéril) em insumos para a indústria de cerâmica. Tal proposta visa contribuir para o desenvolvimento da mineração de forma mais sustentável, prolongando a sua vida útil e diminuindo a necessidade de abertura de novas áreas de exploração em um espaço cada vez mais concorrido, em um município com claras tendências ao adensamento urbano.

O desenvolvimento desta proposta tem como um objetivo mais amplo criar condições capazes de determinar o desenvolvimento da mineração integrada ao

planejamento municipal, assegurando o seu desenvolvimento econômico e ao mesmo tempo, a qualidade de vida da população local.

Para atingir este objetivo foram analisados os aspectos relacionados com a mineração quanto à viabilidade técnica e econômica do aproveitamento dos rejeitos.

Para avaliação do primeiro aspecto foram realizados estudos em argilas provenientes do beneficiamento da mineração de areia Floresta Negra, visando o seu aproveitamento na fabricação de artefatos de cerâmica vermelha para a construção civil, tais como blocos e telhas. Também foram abordados aspectos de consumo e produção, com objetivo de demonstrar a viabilidade econômica da utilização destas argilas.