

15

GEOPARQUE CICLO DO OURO, GUARULHOS (SP)

- propostas -

Annabel Pérez Aguilar

Instituto Geológico/Secretaria do Meio Ambiente

Edson José de Barros

Secretaria do Meio Ambiente/Prefeitura de Guarulhos

Márcio Roberto Magalhães de Andrade

Universidade Guarulhos

Elton Soares de Oliveira

Escola Centro de Conveniência Educacional Paulo Freire

Caetano Juliani

Instituto de Geociências/Universidade de São Paulo

Antonio Manoel dos Santos Oliveira

Universidade Guarulhos



Vista Geral da Serra de Itaberaba, Município de Guarulhos.
Foto: Annabel Pérez Aguilar

RESUMO

O Geoparque Ciclo do Ouro está localizado no Município de Guarulhos, Estado de São Paulo, sudeste do Brasil, possuindo uma área de 169.900 ha. Está inserido no Planalto Paulistano e no segmento central da Faixa Ribeira. Possui atributos geológicos, morfológicos, arqueológicos, históricos e culturais. Abrange principalmente regiões serranas das serras da Cantareira e Mantiqueira que abrigam diversas unidades de conservação. Afloram essencialmente rochas mesoproterozóicas do Grupo Serra do Itaberaba que constitui uma sequência metavulcanossedimentar. As rochas deste grupo foram afetadas por paleossistemas hidrotermais exalativos aos quais está associada a gênese dos protolitos de rochas metamórficas formadas por cummingtonita/antofilita \pm cordierita \pm granada \pm quartzo, margarita \pm coríndon \pm muscovita \pm rutilo, topázio \pm rutilo, formações ferríferas do tipo Algoma, turmalinitos e processos mineralizantes em ouro. Mineralizações de ouro primário foram posteriormente concentradas devido à atuação de processos metamórfico-deformacionais. Há presença de abundantes estruturas arqueológicas relacionadas à mineração, de grande valor, do primeiro Ciclo do Ouro no Brasil durante o Período Colonial, assim como igrejas, construções e vestígios de construções desta época, caracterizando atributos históricos e culturais.

Palavras chaves: *Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos, Grupo Serra do Itaberaba, estruturas arqueológicas da lavra de ouro, período colonial, mineração de ouro.*

ABSTRACT

Gold Cycle Geopark, Guarulhos, State of São Paulo

The Gold Cycle Geopark is located in the Guarulhos Municipality, São Paulo State, South-eastern part of Brazil, having an area of 169,900 ha. It is inserted in the Paulistano Plateau and in the central segment of the Ribeira Fold Belt, having geological, morphological, archaeologic, historical, and cultural attributes. It encloses essentially the highland area of the Cantareira and Mantiqueira mountain ridges, as well as several protected areas. In the area mainly outcrop rocks of the Serra do Itaberaba Group, a Mesoproterozoic metamorphosed volcano-sedimentary sequence. The rocks of this group were affected by hydrothermal and exhalative paleo-systems, to which are genetically associated the genesis of protoliths from metamorphic rocks composed of cummingtonite/anthophyllite \pm cordierite \pm garnet \pm quartz, margarite \pm corundum \pm muscovite \pm rutile, topaz \pm rutile, Algoma-type iron formations, tourmalinites, as well as to gold mineralizing processes. Primary gold mineralization was after concentrated due to metamorphic and deformational processes. Abundant archaeologic mining related structures are present of great value from the first Gold Cycle in Brazil, during the Colonial Period, as well as churches, constructions, and rests of constructions from this period, featuring historical and cultural attributes.

Keywords: *Gold Cycle Geopark, Guarulhos, Serra do Itaberaba Group, archaeological gold mining structures, colonial period, gold mining.*

INTRODUÇÃO

O Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, está localizado na região metropolitana de São Paulo, possuindo uma área de 16.900 ha (Figura 1). Abrange, predominantemente, uma região serrana que inclui parte das serras da Cantareira e Mantiqueira, que constituem importantes serranias do Planalto Atlântico localizado no sudeste do Brasil, permitindo fortalecer a gestão de um corredor ecológico entre ambas as serras ao fornecer atributos de grande valor a serem reconhecidos e conservados.

O processo de estruturação do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, teve o seu início no Decreto nº 25.491 de 9 de junho de 2008 do Município de Guarulhos, pelo qual o Executivo instituiu um grupo de trabalho visando a implantação e gestão da Unidade de Conservação Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha e estabelecer diretrizes para a estruturação deste geoparque. Este grupo esteve constituído por representantes de setores públicos, religiosos, de ensino, ONG'S e da sociedade civil, promovendo discussões em um âmbito multidisciplinar. Os trabalhos desenvolvidos permitiram elencar componentes significativos, que culminaram na criação do Geoparque pelo Decreto Municipal de Guarulhos nº 25.974 de 16 de dezembro de 2008.

O decreto de criação não delimita uma área específica nem designa os atributos a ele associados, constituindo, entretanto, uma ferramenta jurídica no processo de implantação do mesmo. Neste trabalho é delimitada a área de ação deste geoparque, abrangendo atributos geológicos, geomorfológicos, arqueológicos, históricos e culturais, sendo relacionadas as formas atuais de organização do uso e ocupação do solo e políticas que permitem conservar os atributos reconhecidos.

No Geoparque afluem, essencialmente, rochas pré-cambrianas que foram inicialmente depositadas em um mar Mesoproterozoico onde havia dorsais oceânicas e basaltos do tipo N-MORB (*normal-mid ocean ridge basalt*). Posteriormente, devido à atuação de forças compressivas, formou-se um ambiente de retro-arco semelhante àquele configurado atualmente pelas ilhas vulcânicas do Japão.

Neste último ambiente foram colocados pequenos corpos ígneos com composições variando de andesitos a riolitos aos quais se associam paleossistemas hidrotermais mineralizados em ouro. Aos processos mineralizantes

em ouro estão associados rochas exóticas, quanto à sua composição química e mineralogia, formadas essencialmente por coríndon ± margarita ± muscovita ± rutilo e por topázio ± rutilo que constituem o produto metamórfico de zonas de alteração argílica e argílica avançada, havendo, no Município de Guarulhos um afloramento *in situ* muito representativo dessas rochas (Juliani *et al.*, 1994; Pérez-Aguilar *et al.*, 2005; 2007; 2011). As rochas peraluminosas formadas por coríndon ± margarita ± muscovita ± rutilo são denominadas de marunditos devido a sua semelhança química com rochas metamórficas primeiro descritas por Hall (1920) presentes no Barberton *Greenstone Belt* da África. Rochas semelhantes, desta idade, raramente se preservam *in situ* em afloramentos representativos, uma vez que são geradas associadas a extensas zonas de falha que constituem os canais de percolação de fluidos mineralizantes. Estas falhas geralmente são reativadas posteriormente, promovendo, então, fragmentação e moagem do material. Também tendem a formar relevos positivos que são erodidos de forma preferencial.

Os marunditos foram inicialmente explorados para serem usados como abrasivo natural e como matéria prima para refratários (Hall, 1920). Atualmente estas rochas não possuem valor econômico dado o baixo custo dos abrasivos sintéticos, mas possuem grande interesse científico pela sua raridade e pelo estudo dos processos geológicos envolvidos em sua formação (Schreyer *et al.*, 1981; Willner *et al.*, 1990; Juliani *et al.*, 1994; Martin & Juliani, 1994; Pérez-Aguilar *et al.*, 2011).

Associadas aos processos mineralizantes em ouro há presença, também, de formações ferríferas do tipo *Algoma* e turmalinitos de origem exalativa (Juliani, 1993; Garda *et al.*, 2009). Rochas com mineralogia também exótica, formadas predominantemente por cummingtonita/antofilita ± cordierita ± granada ± quartzo (rochas com cummingtonita/antofilita), constituem o produto metamórfico de extensas zonas de alteração clorítica semelhantes àquelas zonas associadas a depósitos de metais de base do tipo *Kuroko*. Assim, todos os litotipos acima mencionados são o produto de variações físico-químicas de um paleossistema hidrotermal-exalativo de longa duração associado a mineralizações de ouro e, provavelmente, de metais de base (Pérez-Aguilar, 1996; 2001; Pérez-Aguilar *et al.*, 2000; 2005; 2007a;b, 2011).

Destacam-se na morfologia diversas serras com vegetação de Mata Atlântica denominadas de Pirucaia, Bananal

e Itaberaba, assim como os morros de Nhanguçu e Pico Pelado, constituindo mirantes naturais e pontos de apoio. Merecem também destaque as diferentes tipologias dos vales que geram cachoeiras e quedas de água.

As regiões pioneiras na exploração do ouro na época da colônia no Brasil foram Guarulhos, Jaraguá, Santana do Parnaíba, Sorocaba e Paranaguá (esta última situada hoje no Estado do Paraná), localizadas na antiga Capitania de São Vicente (Bontempi, 1970; Leme, 1772a;b;c; Marques, 1980; Juliani, 1993). Estas mineralizações foram intensamente lavradas durante o período colonial, tendo sido preservados, na região de Guarulhos, valiosos registros desta lavra, realizada em aluviões, coluviões, eluviões e saprólito, representando estruturas arqueológicas de grande valor histórico em áreas que hoje totalizam diversos quilômetros quadrados. Também foram encontradas na região restos de um pilão de ferro usado para a moagem de quartzo de veio e um cadinho utilizado na fundição deste metal.

Há restos da antiga Estrada Geral que foi estruturada seguindo caminhos mais antigos dos indígenas no planalto usados para interligar os aldeamentos criados pelos jesuítas e as lavras de ouro da Província de São Paulo. Na região de Guarulhos ligava a Igreja Matriz da Nossa Senhora da Conceição até a Igreja da Nossa Senhora do Bonsucesso (Ricardo, 1970; Abreu, 1907; Petrone, 1964, 1995; Noronha, 1960), sendo que dois ramais partiam da Estrada Geral em direção a Nazaré Paulista e Mairiporã, interligando as lavras de ouro de Guarulhos com Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás (Pinheiro, 2008; Noronha, 1960; Knecht, 1950)

Como valores históricos e culturais cabe também destacar a Casa da Candinha localizada no Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio Casa da Candinha, que provavelmente corresponde a uma casa grande da antiga Fazenda Bananal, a presença de muros de taipa de pilão, a barragem do Cabuçu que foi a primeira obra em concreto armado e represa em arco do Brasil, a barragem do Tanque Grande, conhecida antigamente como Tancão, estando à montante da lavra de ouro do ribeirão Tanque Grande, assim com diversas igrejas, sendo que às de maior relevância, e cuja criação esteve associada ao processo de mineração de ouro, serão descritas posteriormente.

Dentro dos atrativos geoturísticos pode-se destacar o conjunto de estruturas arqueológicas da lavra do ouro na época da colônia associados aos ribeirões das Lavras

Tomé Gonçalves e Tanque Grande, a presença de rochas exóticas, que correspondem a rochas com cumingtonita/antofilita, marunditos e topazitos, assim como a presença de afloramentos de metabasitos, rochas metavulcanoclásticas, formações ferríferas do tipo *Algoma*, metapelitos grafitosos, andalusita-clorita xistos, metapelitos e quartzitos. No Geoparque há diversas trilhas em Mata Atlântica nos parques estaduais da Cantareira e Itaberaba, Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha e Morro Nhanguçu, associadas a mirantes, afloramentos rochosos, estruturas arqueológicas, biodiversidade e cachoeiras com potencial para o ecoturismo e atividades de turismo religioso, entre as quais merecem destaque as cachoeiras do Tanque Grande (lazer, rituais religiosos e abastecimento de água para o município), do Núcleo Cabuçu e do Parque Estadual da Cantareira (ecoturismo e lazer), do ribeirão Tomé Gonçalves no loteamento Parque Orquidiama (lazer) e do Taboão, popularmente chamada de Cachoeira da Macumba ou Maionga. Esta última cachoeira possui grande interesse para as religiões de origem afro, para realizar atividades referentes aos seus rituais e a sua identidade Guarulhos (SP)/Prefeitura, 2008a)

Como potencial para esportes radicais pode-se destacar a escalada nos paredões da Serra do Itaberaba, rappel, tirolesa, arborismo, vôo livre em toda a região serrana, particularmente na Serra do Itaberaba e no mirante do Nhanguçu.

O cenário de Mata Atlântica primitiva e secundária, em avançado estágio de recuperação, apresenta uma rica biodiversidade. Também há presença de relictos de vegetação de cerrado em meio à Mata Atlântica no Pico Pelado e Tanque Grande (Campo *et al.*, no prelo).

Como pontos de apoio o Geoparque contará com o Horto Florestal (19,60 ha), que fica entre o Morro do Nhanguçu e a Igreja do Bonsucesso, e o Parque Municipal do Cabuçu (52,09 ha).

O Município de Guarulhos conta com grandes rodovias de acesso que correspondem à Presidente Dutra, Fernão Dias e Ayrton Senna, além de estradas estaduais e federais que o interligam com o resto do Estado de São Paulo (Figura 1). Abriga, também, o Aeroporto Internacional do Estado de São Paulo e uma diversificada estrutura hoteleira. Futuramente haverá possibilidade da interligação com São Paulo, Campinas e Rio de Janeiro, através do projeto em andamento do Trem de Alta Velocidade (TAV).

A cidade de Guarulhos possui um área de 318,01 km², sendo o segundo maior município paulista em população, com mais de 1.299.283 habitantes. Possui um índice de desenvolvimento humano (IDH) de 0,798.

LOCALIZAÇÃO

O Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos está localizado na porção norte da Região Metropolitana de São Paulo, entre os paralelos e meridianos apresentados na Figura 1.

Em termos regionais, a região é facilmente acessada através das rodovias Presidente Dutra, Fernão Dias e

Ayrton Senna (Figura 3). No Município de Guarulhos pode ser acessado pelas estradas secundárias Dra. Ana Diniz, do Cabuçu, David Correa e dos Veigas na região do Cabuçu, do Saboó na região do Tanque Grande e da Capuava, Juvenal Ponciano de Camargo, Guarulhos – Nazaré Paulista e do Morro Grande na região das Lavras e Morro Grande.

Com uma extensão total de 16.900 ha, o Geoparque abrange integralmente os bairros do Cabuçu de Cima, Tanque Grande, Capelinha, Água Azul, Mato das Cobras e Morro Grande e, parcialmente, os bairros do Cabuçu, Invernada, Bananal, Fortaleza, São João, das Lavras, Bonsucesso e Sadokim.

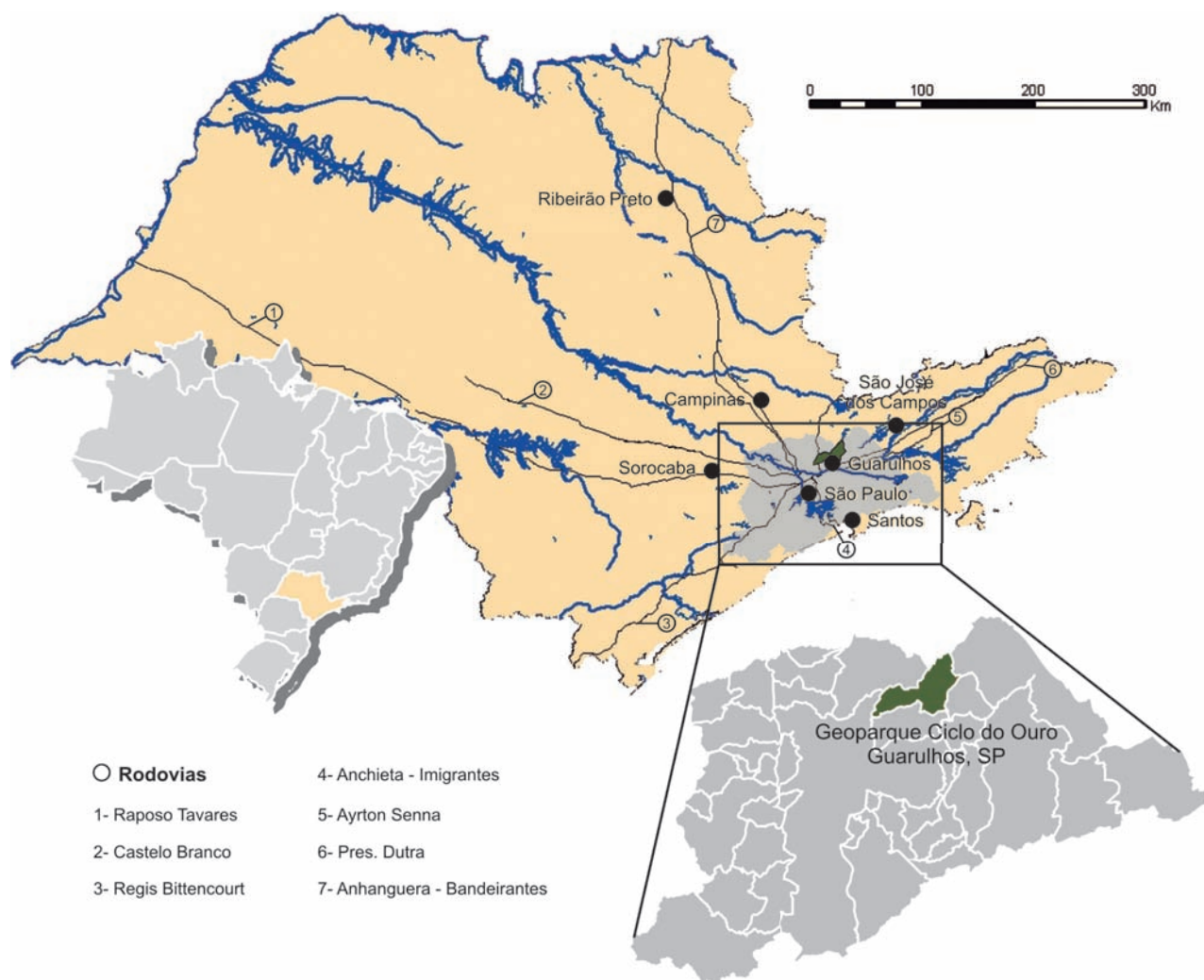


Figura 1 - Localização do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, em relação à Região Metropolitana e ao Estado de São Paulo, incluindo os rios, as cidades mais importantes e principais vias de acesso à cidade de Guarulhos.

MINERALIZAÇÕES DE OURO

Na época da colônia, na antiga Capitania de São Vicente, as regiões de Guarulhos, Jaraguá, Pirapora do Bom Jesus, Sorocaba e Paranaguá (hoje pertencente ao Estado do Paraná) são apontadas por diversos autores como pioneiras na exploração do ouro no Brasil. Existem controvérsias quanto às datas de descobertas destas diferentes mineralizações, mas pode-se considerar o intervalo compreendido entre 1553 e 1597 como sendo o marco do início do primeiro ciclo da mineração de ouro no Brasil. Entretanto, há um consenso de que nos primeiros anos do século XVII a atividade mineira estava bem estabelecida na Província de São Paulo, constituindo importante atividade econômica. (Leme, 1772a,b,c; Saint-Hilaire, 1819; 1851; Eschwege, 1833a,b; Andrada & Andrada e Silva, 1846; Andrada, 1847, 1882; Oliveira, 1888, 1892; Derby, 1889; Calógeras, 1904; Egas, 1925; Martins, 1943; Neme, 1959; Maffei & Nogueira, 1966, ente outros). O declínio

da atividade minerária ocorreu no início do século XIX como atestado pelos trabalhos de Mawe (1812) e Eschwege (1833a,b), durando, portanto, este primeiro ciclo de exploração do ouro no Brasil, em torno de 200 anos.

Uma descrição das técnicas de mineração utilizadas na lavra de ouro na região de Guarulhos pode ser encontrada no trabalho de Juliani *et al.* (1995) (Figura 2), tendo sido explorados principalmente aluviões, coluviões, eluviões e saprólitos, destacando-se as regiões associadas aos ribeirões das Lavras, Tomé Gonçalves, Tanque Grande, Guaracá e Baquirivu-Guaçú, mas também veios de quartzo. Os trabalhos de lavra provavelmente foram iniciados nos aluviões à jusante da área principal de garimpo, por serem os depósitos mais ricos e mais facilmente exploráveis. Posteriormente devem ter sido minerados paleo-aluviões e depósitos coluvionares que requerem maior esforço e técnicas mais aprimoradas, incluindo o transporte de água para cotas topográficas mais elevadas com relação a das respectivas drenagens associadas. Processos de laterização

enriqueceram localmente paleo-aluviões em ouro onde foram lavradas espessuras em geral superiores a 2 m, até se chegar na rocha fresca. Na sequência, após o esgotamento destes minérios, foram minerados eluviões e horizontes de rocha intemperizada.

Para a lavra do ouro era feito um desvio de parte da drenagem principal utilizando canais, por vezes paralelos, ou meandros abandonados, que chegava até o local da lavra, sistema que estava associado a diversas barragens. As barragens permitiam a concentração de água em locais mais altos possibilitando o desenvolvimento concomitante de várias frentes de lavra. Alguns destes canais possuem mais de 2 km de comprimento, sendo que em encostas mais íngremes foram revestidos com blocos de pedras justapostas, oriundas, principalmente, de veios de quartzo. Em alguns canais revestidos,

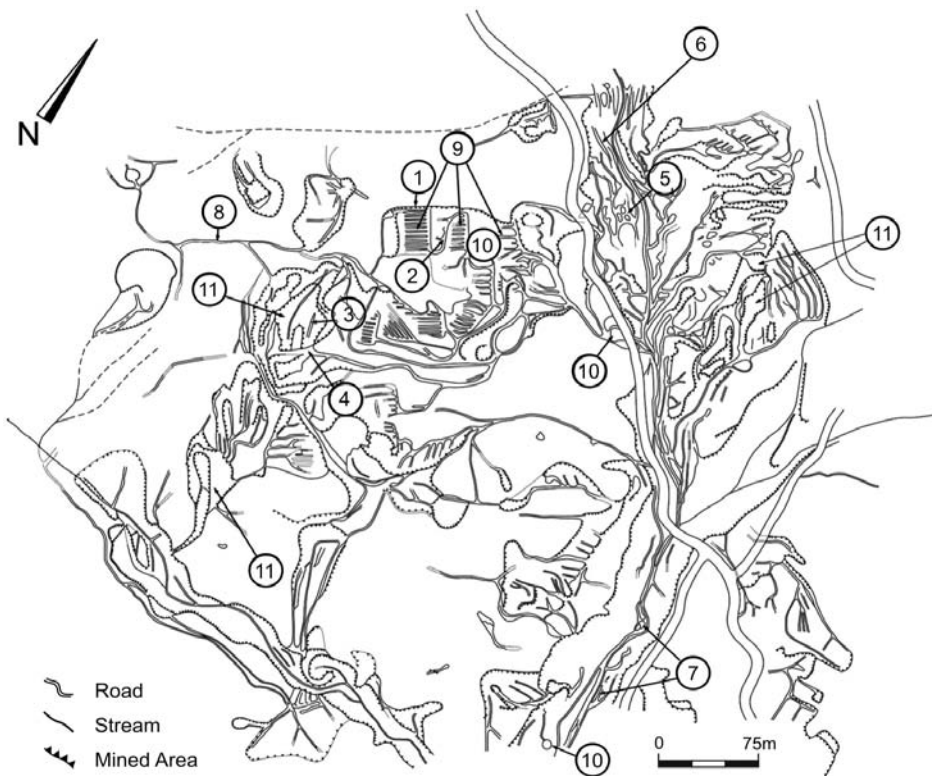


Figura 2 - Estruturas arqueológicas da lavra de ouro do período colonial do Brasil, presentes no Geossítio Nascentes do Ribeirão das Lavras: valas (1,2); canais paralelos em relação à bancada de lavra (3); pequena barragem associada a área principal de escavação (4); lavra de ouro no aluvião (5); desvio do ribeirão por meio de um canal paralelo para lavra do aluvião (6); rejeito de cascalho (7); canal associado à barragem (8); canais paralelos e secundários (9); local de bateamento e catação (10); bancadas de lavra (11). (Juliani *et al.*, 1995).

provavelmente mais modernos, os blocos foram unidos com argamassa. Frequentemente sistemas de canais foram construídos em diferentes cotas, indicando o pior estado de preservação dos canais construídos em cotas mais baixas que o processo da lavra de ouro avançou de cotas mais baixas em direção a níveis topográficos mais altos (Juliani *et al.*, 1995). Desde o geossítio das estruturas arqueológicas do Tanque Grande até o sítio da Parede de Taipa de Pilão da Reserva Legal do Loteamento Maria Clara existia um sistema de canais posteriormente descrito.

A lavra de ouro era efetuada a partir da desembocadura do canal que trazia a água das barragens pela abertura de uma vala de até dezenas de metros de comprimento, em direção ao sopé da elevação, e outra paralela ao canal principal, em nível topográfico mais baixo, isolando uma determinada área a ser lavrada, denominada de taboleiro (Figura 2).

Em uma faixa de alguns metros de largura nas laterais do canal superior que se aprofundava até a rocha alterada ou até a base do horizonte coluvionar, o solo mineralizado era retirado manualmente e jogado no canal, onde se processava a retirada das frações de argila e silte. Alguns escravos ficavam dentro do canal remexendo o material e retirando os seixos e blocos que eram depositados nas margens do mesmo. Quando o material do fundo do canal estava suficientemente livre das frações finas e muito grossas, ele era raspado com enxadas com auxílio do fluxo de água e conduzido até uma pequena bacia feita no canal situado no nível inferior. Neste local o material era concentrado por bateamento e catação. Nos elúvios e saprólito a lavra se desenvolveu sob a forma de bancadas (Figura 2g).

Knecht (1939) relaciona, no Município de Guarulhos, três localidades mineralizadas em ouro na região das Serra do Itaberaba correspondendo a Aroeira Chata, Fazenda Caxambú e Ribeirão das Lavras. Posteriormente, foram caracterizadas, no Grupo Serra do Itaberaba, mineralizações de ouro singenéticas e epigenéticas, cuja alteração intempérica e retrabalhamento mecânico deram origem a depósitos secundários em elúvios, colúvios e aluviões (Juliani, 1993; Beljavskis *et al.*, 1993, 1999; Garda *et al.* 2002). A mineralização singenética ocorre em horizontes estratigráficos bem definidos, aflorando a maioria dos corpos mineralizados na interface entre as unidades vulcânica (Formação Morro da Pedra Preta) e metapelítica (Formação Fortaleza), principalmente associada a corpos de rochas

metavulcânicas e metavulcanoclásticas intermediárias a ácidas alteradas hidrotermalmente, mas também presente em metapelitos grafitosos ou metabasitos da Formação Morro da Pedra Preta. O ouro singenético caracteristicamente associa-se a sulfetos, principalmente pirrotita e piritita e, secundariamente, calcopirita, que tendem a concentrar-se em lâminas ou bandas paralelas a S_0/S_2 , podendo constituir mais de 10% do volume da rocha. Apresenta uma granulação muito fina e teores variando entre 0,06 e 11,0 ppm nas rochas metaintermediárias e entre 1,5 e 13,0 ppm nos *metacherts* com sulfetos e/ou turmalina e óxidos de ferro (Juliani, 1993; Juliani *et al.*, 1995; Beljavskis *et al.*, 1993; 1999; Garda *et al.* 2002).

Processos metamórficos e de cisalhamento foram responsáveis pela remobilização e concentração de ouro epigenético em veios de quartzo e charneiras de dobras O_2 . As mineralizações epigenéticas associam-se preferencialmente a formações ferríferas do tipo *Algoma* da Formação Fortaleza e a rochas metavulcanoclásticas básicas cisalhadas onde constituem veios de quartzo sulfetados manganêsíferos com espessuras alcançando até 1,5 m, quase sempre intensamente deformados, podendo observar-se ocorrência de diversos episódios hidrotermais associados aos eventos cataclásticos (Juliani *et al.*, 1995). Associa-se, principalmente, a piritita e pirrotita, com teores variando entre 0,11 e 25,6 ppm. Muito embora os teores em ouro não sejam elevados, pontualmente são verificados até 40 g/t (Beljavskis *et al.*, 1993).

Na rochas da Formação Morro da Pedra Preta foram reconhecidos quatro estágios de formação de sulfetos associados a mineralizações de ouro (Beljavskis *et al.*, 1999; Garda *et al.*, 2002), tendo sido caracterizados os dois primeiros estágios como associados a mineralizações singenéticas disseminadas e os outros dois a mineralizações epigenéticas. Valores negativos de $\delta^{34}S$ obtidos para pirrotita do estágio I, variando entre $-8,7$ e $-5,5\%$, sugerem suprimento de enxofre a partir da redução do sulfato presente na água do mar pela ação de bactérias e a partir de fluidos hidrotermais vulcanogênicos exalados por fumarolas. Valores positivos de $\delta^{34}S$ obtidos para pirrotita e piritita do estágio II, variando entre $+4,5$ e $+7,4\%$, sugere um aporte de enxofre através de diversas fontes, incluindo redução termoquímica do sulfato da água do mar, lixiviação do sulfato presente na pilha de rochas vulcânicas e magmático associado às intrusões andesíticas a riodacíticas.

Para os estágios III e IV foram obtidos valores de $\delta^{34}\text{S}$ entre +1,0 a +3,6‰ associados a pirita, pirrotita e calcopirita, molibdenita e galena sendo atribuída a fonte do enxofre destes dois últimos estágios à lixiviação de enxofre da pilha vulcanossedimentar por fluidos derivados de granitos tipo I.

No Grupo Serra do Itaberaba foram reconhecidas quatro ocorrências onde afloram pequenas lentes de marunditos (Lefevre, 1958; Coutinho *et al.*, 1982; Barbour, 1987; Juliani, 1993; Juliani *et al.*, 1994; Juliani, 1977; Pérez-Aguilar *et al.* 2007; 2011), aflorando as ocorrências de Itaberaba e Pico Pelado no Município de Guarulhos, sendo que no Pico Pelado há também presença de topazitos.

Os marunditos correspondem ao produto metamórfico de zonas de alteração argílica e argílica avançada que se desenvolveram associadas à colocação de pequenos copos de andesitos a riolitos sugerindo que as mineralizações singenéticas de ouro associadas ao Grupo Serra do Itaberaba são do tipo *high-sulfidation*, formadas no ambiente submarino vulcanossedimentar da Formação Morro da Pedra Preta, caracterizando um sistema magmático-hidrotermal (Juliani *et al.*, 1994; Pérez-Aguilar *et al.*, 2007; 2011). Os protolitos dos topazitos se desenvolveram em partes marginais deste sistema.

DESCRIÇÃO GERAL DO GEOPARQUE

Caracterização do Território do Geoparque

Caracterização Física do Território

As principais feições geográficas associadas ao geoparque podem ser vistas na Figura 3.

O território do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos está inserido no contexto geomorfológico do sudeste do Estado de São Paulo, no domínio do Planalto Atlântico, conforme primeira referência da denominação de Monbeig (1949). A compartimentação do relevo nesta região deve-se sobremaneira a uma estruturação geológica que se manifesta em grande escala na definição dos contornos da costa sudeste brasileira, como em média escala na compartimentação de blocos estruturais com centenas de metros a alguns quilômetros de extensão, expressão de ciclos tectônicos diversos que deformaram a crosta terrestre (Almeida, 1964).

O arranjo espacial configura a presença de blocos morfoestruturais desnivelados e de depressões intermontanas subniveladas por superfícies erosivas locais, nas

quais ocorrem depósitos detríticos cenozoicos e amplas planícies aluviais associadas as bacias dos rios Tietê e Paraíba do Sul.

No cenário das unidades geomorfológicas do Brasil (Ross, 2006), a área do Geoparque inclui-se no Macrocompartimento de Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste, que corresponde a uma unidade morfoestrutural formada por cinturões orogenéticos e núcleos cristalinos arqueados cujas características são apresentadas na Tabela 1.

Considerando as paisagens morfoclimáticas do Brasil, o Geoparque encontra-se no Domínio Morfoclimático dos *Mares de Morros Florestados* (Ab' Saber, 1966, 2003), cujas principais características observadas são: (1) predomínio de relevo com formas mamelonadas, que se desenvolvem em todos os níveis topográficos mascarando superfícies erosivas, níveis de pedimentação e até de terraços; (2) presença de espessos horizontes de alteração e de formas mamelonadas muito arredondadas em depressões intermontanas; (3) presença de depósitos coluvionares soterrando linhas de pedra; (4) presença de planícies fluviais com canais meândricos constituídas por sedimentos finos que predominam; (5) temperaturas elevadas e precipitações anuais variando acima de 1.100 mm, com períodos de chuva bem definidos nos meses de verão (que correspondem aos meses de dezembro, janeiro, fevereiro e março), alternados com períodos de menor índice de chuva no inverno; (6) presença de florestas tropicais decíduas e semidecíduas, associadas a enclaves de bosques de araucárias e cerrados.

A influência de ciclos morfoclimáticos de aplanamento está presentes em grande escala na região do Planalto Atlântico. A *Superfície de Aplanamento Japi* (Moraes Rego, 1932; de Martonne, 1940; Almeida, 1964) é uma feição geomorfológica marcante do Sudeste do Brasil, caracterizada pelo nivelamento dos topos das Serras do Mar e da Mantiqueira a cerca de 1200 m, evidenciando uma fase de erosão generalizada (peneplano), atuante no limite Cretáceo-Paleoceno, anterior ao início da sedimentação da Bacia de São Paulo (Riccomini *et al.*, 2004).

A *Superfície de Erosão São Paulo* caracterizada na região de São Paulo por um nível regional na cota 800 m, evidenciaria uma fase de peneplanização local atuante no limite Plioceno-Pleistoceno, coincidindo com o fecho da sedimentação da Bacia de São Paulo (Ab' Saber & Bernades, 1958).

Fenômenos epigênicos e epicíclicos erosivos após o Plioceno, ocasionaram a formação de níveis terraceamento fluvial a partir do entalhamento dos sedimentos da Bacia de São Paulo, que são também evidenciados em anomalias da drenagem instalada nesta (Ab' Saber & Bernades 1958). A Bacia foi retalhada por falhas pós-sedimentares que causaram soerguimentos e abatimentos locais de seu

substrato (Riccomini *et al.*, 2004), configurando eventos neotectônicos que se manifestaram no final do Terciário (Saadi *et al.*, 2005).

Muito embora o aspecto morfoestrutural do relevo do Planalto Atlântico seja um consenso, a morfogênese expressa nas coberturas superficiais é objeto de interpretações variadas, prevalecendo o modelo da alternância

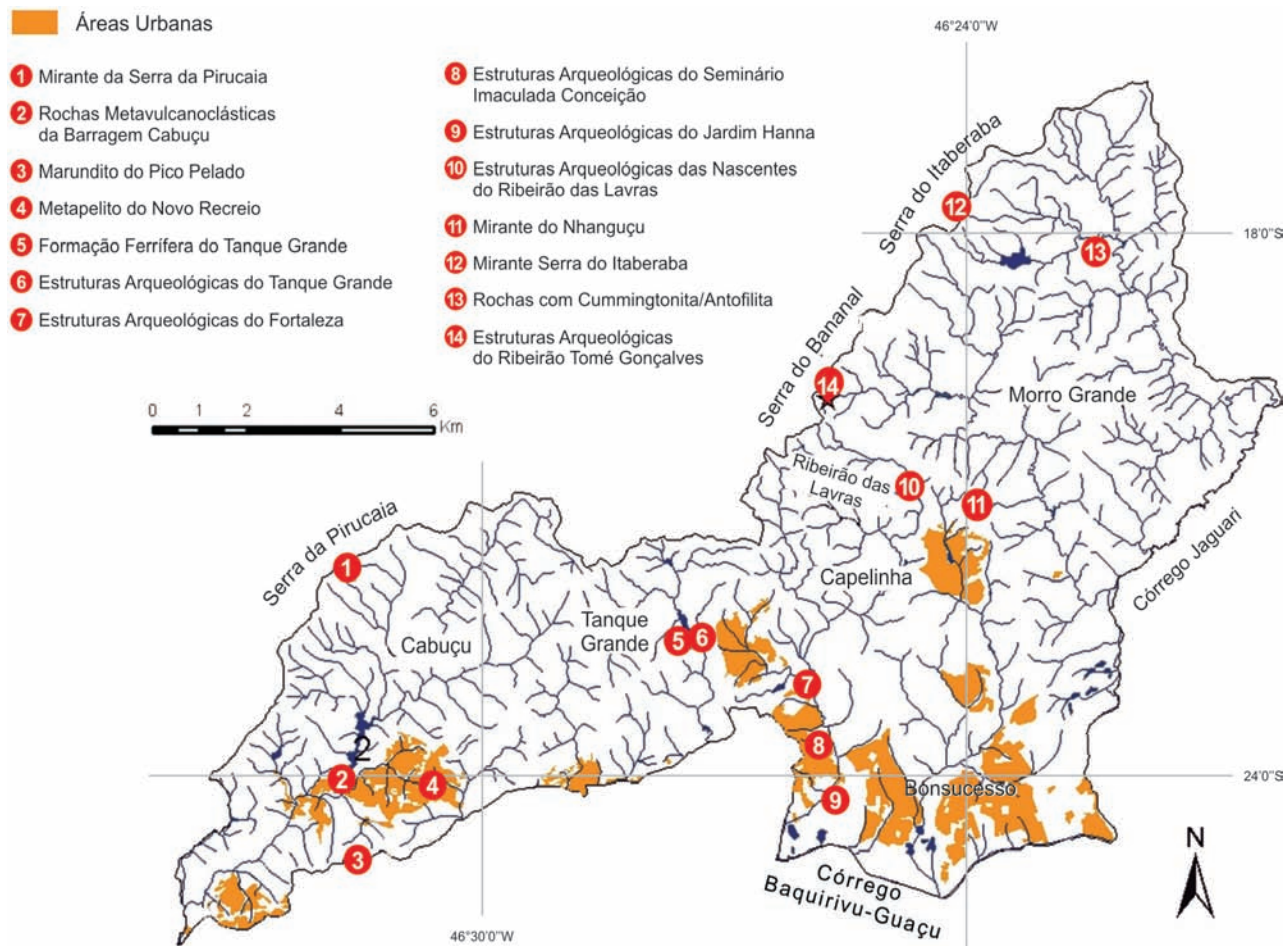


Figura 3 - Área do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos mostrando geossítios associados, suas principais serras (Pirucaia, Bananal e Itaberaba), bairros (Cabuçu, Tanque Grande, Capelinha, Bonsucesso e Morro Grande) e córregos.

Tabela 1 - Características geomorfológicas dos Planaltos e Serras do Atlântico Leste-Sudeste (Ross, 2006).

Formas de relevo	Altitude (m)	Litologias	Solos
Serras e morros alongados – Relevo montanhoso-Batólitos	900 - 1400 - 2600	Gnaisses, migmatitos, micaxistos, filitos, quartzitos, granitóides.	Neossolos litólicos Neossolos câmbicos Argissolos vermelhos
Escarpas estruturais/falhas e superfícies de morros de topos convexos	800 - 900	Granitos, sienitos, fonolitos, calcários, mármores	Afloramentos rochosos Latosolos vermelho-amarelos
Depressões tectônicas cenozóicas	600 - 800	arenitos, argilitos, cascalhos e folhelhos	Latosolos vermelho-amarelos

de fases de morfogênese úmida e seca, cuja principal evidência seria a ocorrência generalizada de pedimentos ou *stone lines* no território paulista (Ab' Saber, 1962; 1971; 1979).

O Planalto Atlântico no Geoparque é representado de forma predominante pela subzona conhecida como Serrania de São Roque (Ponçano *et al.*, 1981), que se estende numa faixa sudoeste-nordeste localizada à norte da Falha do Jaguari, onde se definem as Serras da Pirucaia, do Bananal e do Itaberaba e o conjunto de morros ao seu redor. Essa é a região das cabeceiras das drenagens formadoras do córrego Cabuçu de Cima, ribeirão das Lavras e córrego do Jaguari, entre outras, que se dirigem para sul. Associa-se à sudeste desta, uma faixa restrita da subzona de Morros Cristalinos.

O Planalto Paulistano é outra subzona que se estende à sul da Falha do Jaguari, definido na porção sul do Geoparque o relevo formado por morrotes cristalinos que rapidamente passam para as Colinas de São Paulo (Ponçano *et al.*, 1981), localizados na margem direita do córrego Baquirivu-Guaçu e na margem esquerda do rio do Jaguari, níveis de base locais do setor leste do Geoparque.

O mapa hipsométrico (Figura 4) e os perfis topográficos (Figura 5) permitem observar como se organiza essa compartimentação regional do relevo no Geoparque.

Os sistemas de relevo reconhecidos do Geoparque baseado em Ponçano *et al.* (1981), são apresentados na Tabela 2.

O Geoparque abrange uma porção do divisor regional das bacias hidrográficas do Tietê e do Paraíba do Sul, na região conhecida como Alto de Arujá. Localmente, essas bacias estão representadas pelas sub-bacias do córrego Baquirivu-Guaçu e do rio Jaguari, respectivamente. As feições geomorfológicas mais notáveis no Geoparque são apresentados na Tabela 3.

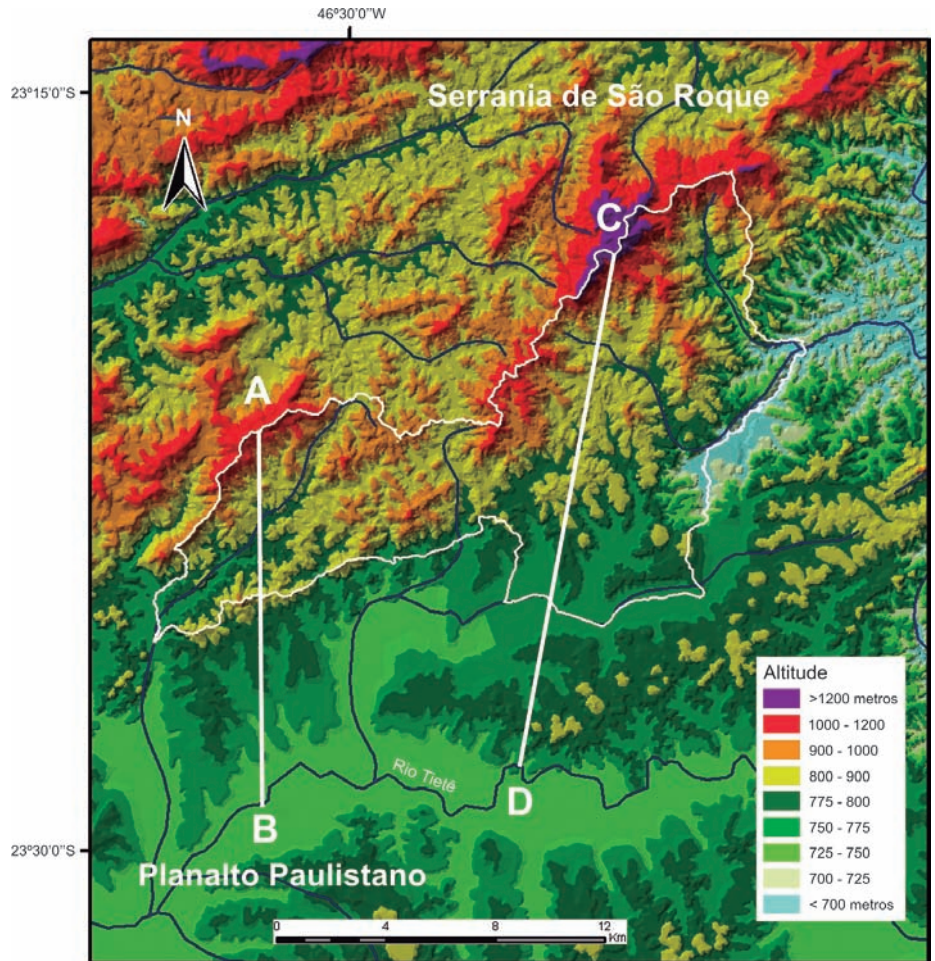


Figura 4 - Mapa hipsométrico mostrando as principais feições morfológicas da área do geoparque e arredores, assim como localização dos perfis morfológicos A-B e C-D detalhados na Figura 5. A linha branca tracejada delimita a área do geoparque (elaborado no Laboratório de Geoprocessamento - UnG).

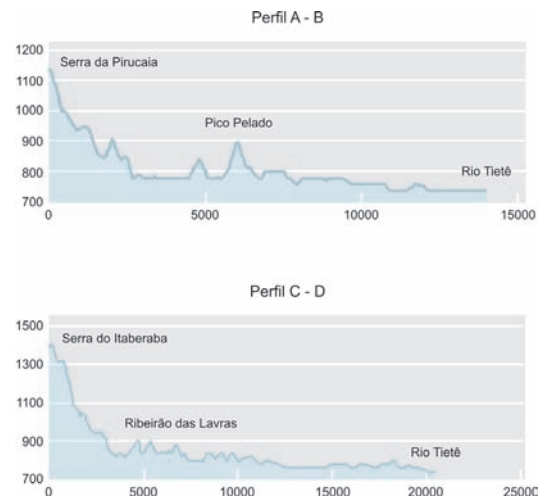


Figura 5 - Perfis morfológicos A-B e C-D do mapa hipsométrico, correspondendo o primeiro ao trecho entre a serra da Pirucaia e o rio Tietê e, o segundo, ao trecho entre a serra do Itaberaba e o rio Tietê, em Guarulhos (elaborado no Laboratório de Geoprocessamento - UnG).

Tabela 2 - Sistemas de relevo presentes no Geoparque Ciclo do Ouro, baseado em Ponçano *et al.* (1981).

Relevo de planícies – predominam declividades muito baixas, abaixo de 5%	
Planícies aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens de rios, sujeitos periodicamente a inundações
Relevo colinoso – predominam baixas declividades de até 15% e amplitudes locais inferiores a 100 metros	
Colinas pequenas com espigões locais	Predominam interflúvios sem orientação, com área inferior a 1Km ² , topos aplainados a arredondados, vertentes ravinadas com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão subparalelo à dendrítico, vales fechados, planícies aluviais interiores restritas
Relevo de morrotes – predominam declividades médias a altas, acima de 15%, e amplitudes locais inferiores a 100 metros	
Morrotes baixos	Relevo ondulado, onde predominam amplitudes locais menores que 50 metros. Topos arredondados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça, vales fechados a abertos, planícies aluviais interiores restritas. Presença eventual de colinas nas cabeceiras dos cursos d'água principais
Relevo de morros – predominam declividades médias a altas, acima de 15%, e amplitudes locais de 100 a 300 metros	
Morros paralelos	Topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de alta densidade, padrão em treliça a localmente sub-dendrítica, vales fechados a abertos, planícies aluvionares interiores restritas
Morros com serras restritas	Morros de topos arredondados, vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptas, presença de serras restritas. Drenagem de alta densidade, padrão dendrítico a pinulado, vales fechados, planícies aluvionares interiores restritas
Relevo montanhoso – predominam declividades médias a altas, acima de 15% e amplitudes locais acima de 300 metros	
Serras alongadas	Topos angulosos, vertentes ravinadas com perfis retilíneos, por vezes abruptas. Drenagem de alta densidade, padrão paralelo pinulado, vales fechados

Tabela 3 - Feições geomorfológicas mais notáveis do Geoparque Ciclo do Ouro.

Bacia	Feição	Altitude (metros)
Paraíba do Sul	Serra do Itaberaba	1.422
	Serra da Onça	1.004
	Depressão do rio Jaguari	662
Alto Tietê	Serra da Pirucaia	1.184
	Serra do Bananal	1.125
	Morro do Nhangucu	991
	Pico Pelado	914
	Foz do ribeirão das Lavras	750

A área do Geoparque apresenta tipos de uso do solo diversificados resultantes de uma dinâmica territorial complexa que se deu em diferentes ciclos e processos. Seu histórico remonta a fase de colonização do planalto paulistano iniciada no século XVI, passa pelo período de intensa metropolização a partir de meados do século XX e, atualmente, observa-se a tendência de conurbação com outras regiões, a multiplicação e intensificação de eixos estruturadores, a propagação de uma urbanização periférica e o isolamento de áreas naturais e rurais.

A rigor, a região de morros e montanhas situada na porção norte do Geoparque, que se desenvolve numa faixa de orientação sudoeste-nordeste, implicou na permanência de expressivas áreas com vegetação nativa, muitas delas hoje sob incidência de unidades de conservação e áreas de proteção aos mananciais. Outras áreas rurais se formaram com atividades agrícolas restritas, havendo certa expansão da silvicultura de eucaliptos, e da mineração de brita e areia, especialmente.

A partir da década de 60, alguns loteamentos de chácaras foram implantados na região de morros do Cabucu e Tanque Grande (Andrade, 2009). Hoje, boa parte deles transformou-se em áreas de expansão urbana adensadas como são o Recreio São Jorge, as Chácaras Cabucu e o Novo Recreio, com sérios conflitos de ocupação em áreas inadequadas e efeitos negativos sobre os remanescentes naturais de floresta. Algumas tentativas de urbanização sobre morros através de obras de terra de grande porte se deram ainda na implantação dos loteamentos Jd. Fortaleza e Pq. Continental.

Por outro lado, a região de colinas e morrotes situada na porção sudeste do Geoparque, apresenta uma urbanização em evidente evolução nos bairros das Lavras, São João, Bonsucesso e Sadokim. Com uma topografia e um

substrato geológico mais favorável, este trecho do Geoparque possui aptidão ao assentamento urbano (Andrade, 1999) o que viabiliza as tendências atuais de ocupação. Em virtude de certo distanciamento da região central de Guarulhos que retardaram a expansão urbana, observa-se atualmente uma situação heterogênea em relação ao uso do solo, havendo áreas agrícolas em meio e ao redor dos focos urbanos.

A Figura 6 apresenta um gráfico sobre a situação de uso do solo que revela a predominância de áreas naturais

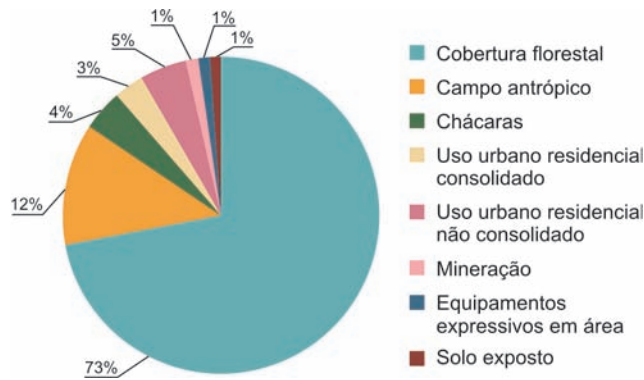


Figura 6 - Gráfico da situação do uso do solo no Geoparque Ciclo do Ouro. (Elaborado a partir de Oliveira *et al.* (2009), com base em imagens Ikonos de março de 2007).

com florestas em praticamente ¾ do Geoparque. Esse fato atribui uma evidente vocação para conservação ambiental e atividades de manejo ecológico-econômico para o Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos.

O geoparque abrange dentro do seu perímetro diversas unidades de conservação, segundo critérios estabelecidos pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) (Lei Federal 9985/00), abrangendo parcialmente uma unidade federal e duas unidades

Tabela 4 - Unidades de Conservação presentes no Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, segundo critérios do SNUC.

Categoria	Denominação da Unidade
Unidade de conservação de proteção integral	Parque Estadual da Cantareira
	Parque Estadual de Itaberaba
	Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha
	Reserva Biológica Burle Marx
	Reserva Ecológica Municipal do Tanque Grande
Unidade de conservação de uso sustentável	Área de Proteção Ambiental do Paraíba Do Sul
	Área de Proteção Ambiental Cabuçu - Tanque Grande
	Floresta Estadual de Guarulhos

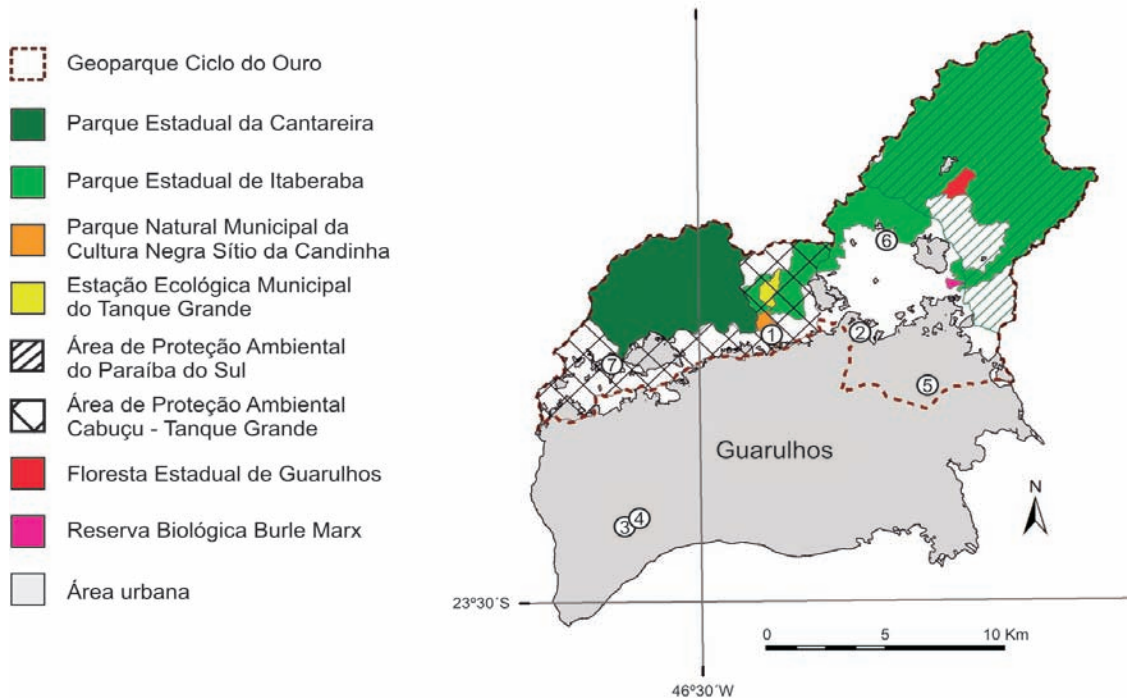


Figura 7 - Localização do Geoparque Ciclo do Ouro (área tracejada) no Município de Guarulhos, mostrando as unidades de conservação parcial e totalmente abrangidas por ele, assim como os sítios histórico-culturais associados.

estaduais e, integralmente, uma unidade estadual e quatro municipais (Tabela 4; Figura 7), inseridas dentro da Reserva da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (RBCV) (Rodrigues *et al.*, 2006). Estas unidades de conservação serão descritas no item medidas de proteção. Inclui, também, todas as três áreas de proteção aos mananciais de Guarulhos previstas na Lei Estadual 898/75 que são as do Cabuçu, Tanque Grande e do Jaguari.

Caracterização Geológica Regional

A área do geoparque está localizada no segmento central da Faixa Ribeira (Almeida *et al.*, 1973).

O Município de Guarulhos possui dois compartimentos geológicos maiores aflorando, ao norte da falha do Jaguari, predominantemente, rochas pré-cambrianas e, ao sul, essencialmente rochas sedimentares do Terciário e aluviões do Quaternário (Almeida *et al.* 1981) (Figura 8), estando a maior parte da área do Geoparque Ciclo do Ouro inserida no compartimento superior (Figuras 8, 9).

As rochas pré-cambrianas fazem parte do Grupo do Itaberaba, Mesoproterozoico, representado por uma sequência metavulcanossedimentar, parcialmente recoberta pelo Grupo São Roque, Neoproterozoico, predominantemente metassedimentar (Juliani *et al.*, 2000; Juliani & Beljavskis, 1995; Hackspacher *et al.*, 1999. estas unidades

são cortadas por granitóides sin- a pós-colisionais com idades do neoproterozoico ao Cambriano e por zonas de cisalhamento em direção NE-SW, destacando-se as de Jundiuvira e do Jaguari.

As rochas sedimentares da Bacia de São Paulo fazem parte do *Rift* Continental do Sudeste Brasileiro (Riccomini, 1989) e compõem o Grupo Taubaté, que inclui as formações Resende (depósitos de sistemas de leques aluviais e de rios entrelaçados), Tremembé (depósitos de sistemas lacustres) e São Paulo (depósitos de sistemas de rios meandantes). Na porção sul do Município de Guarulhos aflora a Formação Resende, representada por conglomerados de leques aluviais, com leitos de arenitos grossos a finos, siltitos argilosos, lamitos e argilitos lacustres e lamitos seixosos de leques proximais. Os sedimentos quaternários estão constituídos por aluviões com cascalheiras, leitos arenosos, siltsos e argilosos (Juliani *et al.*, no prelo a, b).

GEOLOGIA DO GEOPARQUE

No Grupo Serra do Itaberaba afloram, da base para o topo, as formações Morro da Pedra Preta, Jardim Fortaleza, Nhanguçu e Pirucaia (Juliani *et al.*, no prelo a, b) (Figura 9). A Formação Morro da Pedra Preta está composta por metabasitos de dorsais oceânicas do tipo

N-MOR, havendo presença de lavas almofadadas metamorfisadas, rochas metavulcanoclásticas, metatufos, metassedimentos tuftíticos, rochas calciossilicáticas e, subordinadamente rochas com cummingtonita/antofilita, marun-ditos e topazitos. A Formação Jardim Fortaleza está constituída por metapelitos, xistos grafitosos, xistos ricos em sulfeto, rochas calciossilicáticas, metassedimentos tuftíticos, formações ferríferas do tipo *Algoma*, turmalinitos e alguns corpos de metabasitos e metatufos. A Formação Nhanguçu está composta por xistos ferro-manganesíferos, xistos calciossilicáticos e pequenas lentes de metabasaltos, metatufos e mármore, capeados por andalusita-clorita xistos. Na

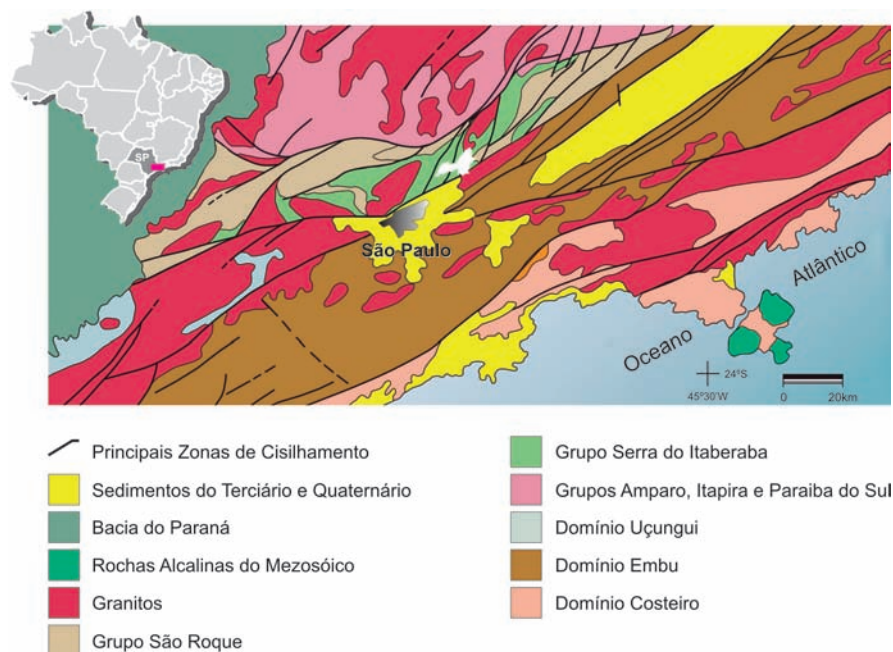


Figura 8 - Contexto geológico regional do Grupo Serra do Itaberaba (segundo Sachs & Morais, 1999, baseado em Perrotta *et al.*, 2005). Em branco, área do geoparque.

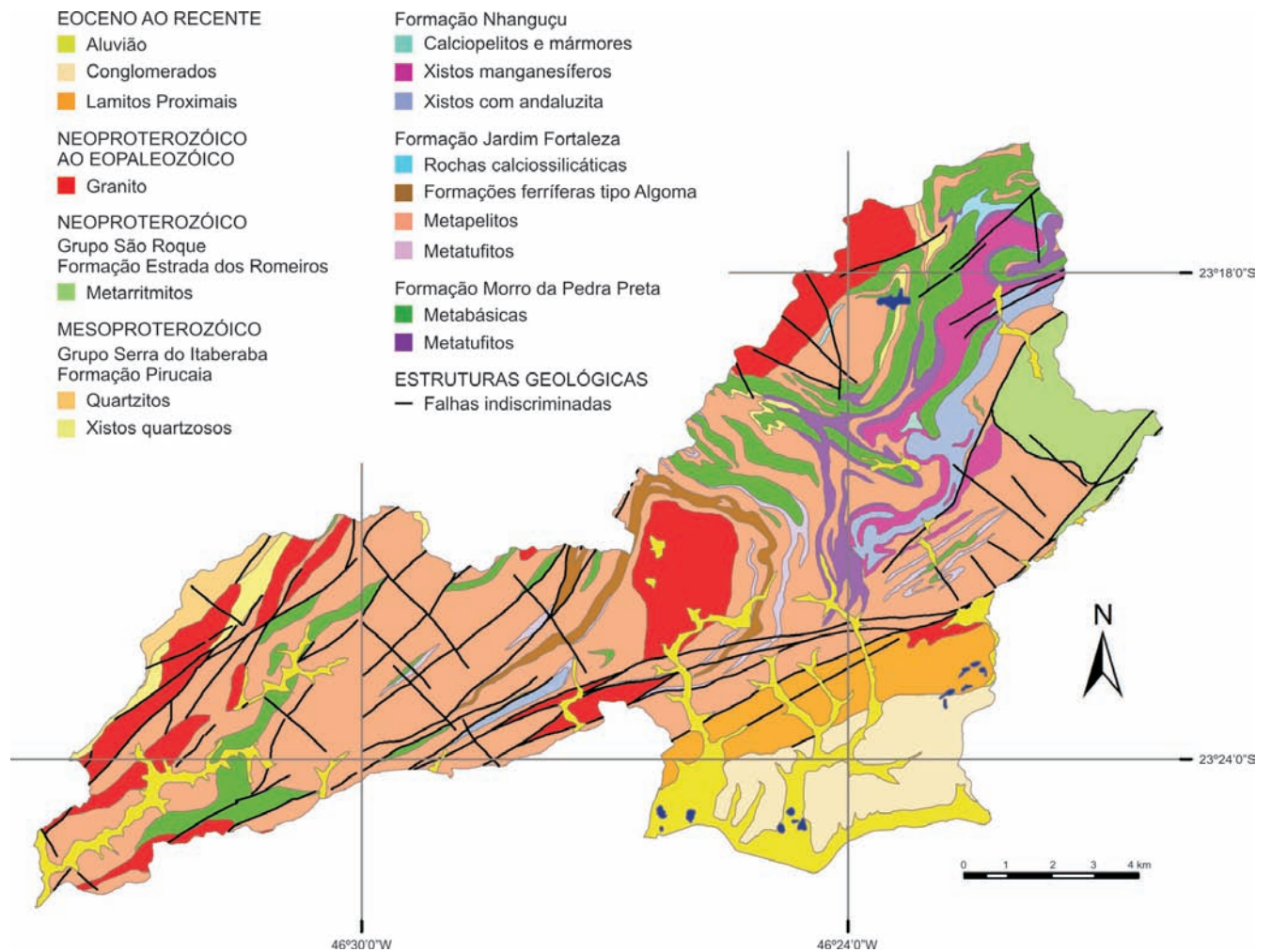


Figura 9 - Contexto geológico da área do Geoparque (Segundo Juliani *et al.*, no prelo a, b). (Elaborado no Laboratório de Geoprocessamento – UNG).

Formação Pirucaia predominam quartzitos quase puros com presença de leitos de quartzitos feldspáticos que exibem contatos gradacionais a relativamente bruscos com xistos quartzosos (muscovita-biotita-quartzo xistos e muscovita-quartzo xistos) xistos micáceos e xistos conglomeráticos (com grânulos e pequenos seixos arredondados de quartzo, com até 1,5 cm de diâmetro) que têm passagem, por granodrecrescência, para metassiltitos com contribuição pelítica. Corpos de metassedimentos quartzosos rítmicos ocorrem posicionados estratigraficamente sobre derrames de rochas básicas metamorfisadas.

Nas partes mais profundas da bacia foram depositados os metabasitos e rochas associadas da Formação Morro da Pedra Preta como consequência da abertura de um oceano durante o Mesoproterozoico. Posteriormente, devido à atuação de um regime de esforços compressivos

iniciou-se um processo de subducção de crosta oceânica entrando por baixo de crosta oceânica, gerando-se uma bacia de retro-arco. Como consequência, na parte superior da Formação Morro da Pedra Preta houve a colocação de pequenos corpos de andesitos, dacitos, riolitos e riolitos, possuindo formas de pequenos domos, rodeados por brechas vulcânicas e tufos, associados aos quais se desenvolveram paleo-sistemas hidrotermais (Juliani, 1993; Pérez-Aguilar, 1996, 2001; Pérez-Aguilar *et al.*, 2000, 2005, 2011). Geneticamente associadas a estes paleo-sistemas hidrotermais houve processos mineralizantes em ouro (Juliani, 1993, Beljavskis *et al.* 1993; 1999, Garda *et al.* 2002, Pérez-Aguilar *et al.*, 2011) (Figura 10).

Estes paleo-sistemas hidrotermais foram responsáveis pela formação de extensas zonas de alteração clorítica (ZC1; rochas com cummingtonita/

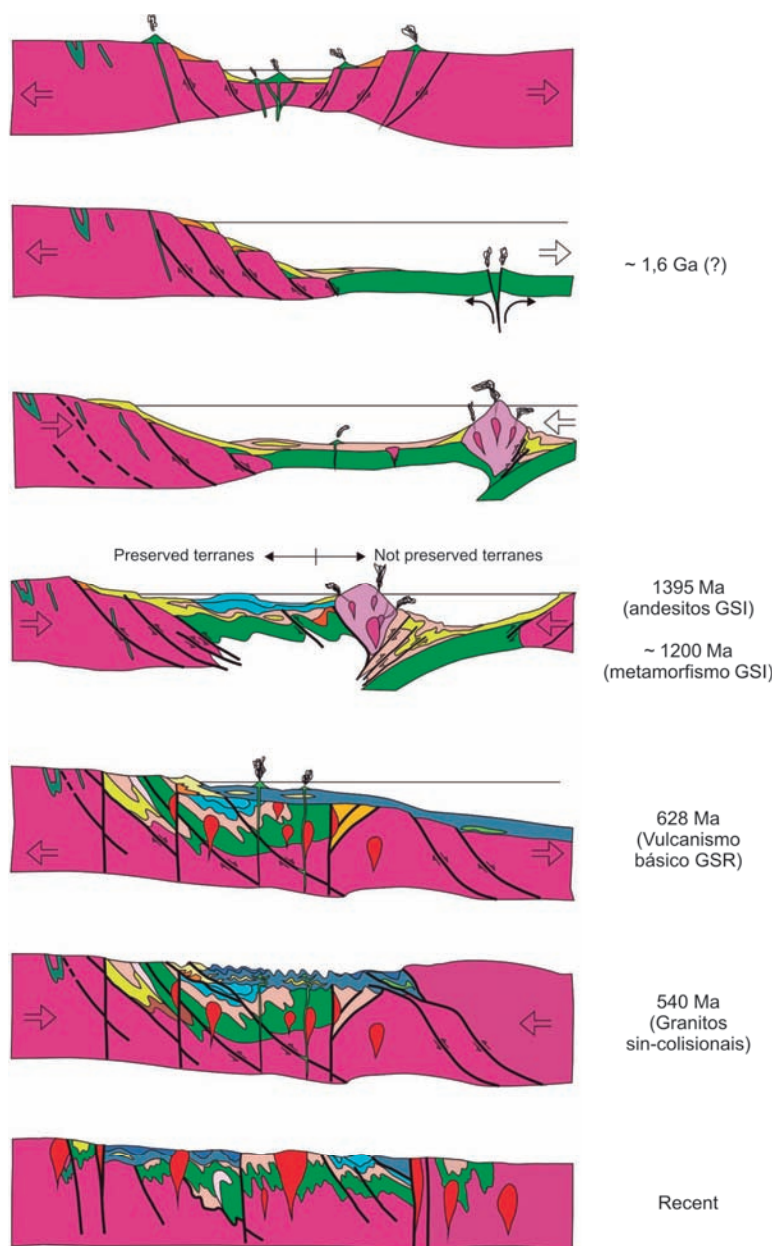


Figura 10 - Esquema evolutivo dos grupos Serra do Itaberaba (GSI) e São Roque (GSR), modificado de Juliani (1993).

antofilita) cortadas por um segundo evento de alteração clorítica (ZC2; clorititos) e por zonas de alteração argílica e argílica avançada (marunditos e topazitos) (Pérez-Aguilar, 1996; 2001; Pérez-Aguilar *et al.*, 2005, 2007, 2011), semelhantes àquelas presentes nos depósitos de metais de base hospedados em rochas vulcânicas do tipo *Kuroko* ou *volcanic-hosted massive sulfide* (VHMS) (Franklin *et al.* 1981; e.g. Franklin, 1993; Ohmoto, 1996; Shikazono, 2003, assim como por mineralizações de ouro (Juliani, 1993; Beljavskis *et al.*, 1993; 1999; Garda *et al.*, 2002).

Também geneticamente associados aos paleo-sistemas hidrotermais são encontradas granada-anfibolitos, metapelitos ferro-manganesíferos, metapelitos grafitosos e/ou ricos em sulfetos, assim como os produtos metamórficos de zonas carbonatizadas, potassicadas e silicificadas (Juliani, 1993; Pérez-Aguilar, 1996; 2001; Garda *et al.* 2003; 2009; Pérez-Aguilar *et al.*, 2005).

A variedade de rochas associados à atividade hidrotermal-exalativa reflete o processo de evolução físico-química dos fluidos de paleo-sistemas hidrotermais mesoproterozoicos de longa duração numa bacia de retro-arco, mostrando a importância destes litotipos no modelamento metalogenético de paleo-sistemas hidrotermais em sequências vulcano-sedimentares metamorfisadas em grau médio (Pérez-Aguilar, 1996, 2001; Pérez-Aguilar *et al.* 2005, 2007a,b; 2011).

A atividade vulcânica exalativa que teve lugar neste oceano deixou seus maiores registros nas rochas que compõem a Formação Jardim Fortaleza, estando associado à gênese das formações ferríferas do tipo *Algoma* e turmalinitos (Juliani, 1993; Garda *et al.*, 2003; 2009). A um progressivo fechamento da bacia de retro-arco associa-se a deposição dos sedimentos da Formação Nhanguçu, havendo grande aporte de material provindo do continente em profundidades progressivamente menores da lâmina de água. Nas partes mais rasas e marginais desta bacia de retro-arco foram depositados os metassedimentos da Formação Pirucaia, sendo interpretados os ritmitos como correspondendo a metaturbiditos.

As rochas deste grupo foram afetadas por dois eventos metamórficos regionais progressivos de grau médio com trajetórias horárias. O primeiro deles ocorreu durante o Mesoproterozoico caracterizando um evento de pressão intermediária (tipo *Barrowiano*) (490 – 650 °C; 4 – 7 kbar) e o segundo, durante o Neoproterozoico, caracterizando um evento de baixa pressão (tipo *Abukuma*) (500 – 580 °C; 4 – 4.7 kbar). Posteriormente, as rochas foram afetadas por um evento retrometamórfico de baixo grau. A estes eventos estão associados o

desenvolvimento das foliações S_1 , S_2 e S_3 (Juliani *et al.*, 1997; 2004a, b).

O Grupo São Roque é formado, da base para o topo, pelas formações Pirapora do Bom Jesus (filitos carbonáticos com intercalações de filitos sericítico, grafíticos e manganésíferos e metabasitos), Morro Doce (metaconglomerados polimíticos, metarcóseos e filitos), Boturuna (quartzitos e metarenitos feldspáticos), Estrada dos Romeiros (metarritmitos) e Jordanésia (filitos sericíticos, cloríticos e carbonáticos, metarritmitos, filitos grafíticos e metabasitos e metassedimentos tufíticos subordinados). O Grupo São Roque aflora de forma restrita no Município de Guarulhos aflorando no nordeste da área do Geoparque somente metarritmitos da Estrada dos Romeiros. Os limites com o Grupo Serra do Itaberaba são dados por falhas transcorrentes e de empurrão (Juliani *et al.*, no prelo a, b).

Juliani (2004a, 2004b) considerou que o Grupo São Roque foi afetado por metamorfismo de fácies xisto-verde de baixa pressão (tipo *Abukuma*), localmente alcançando um grau metamórfico mais elevado devido à ação termal de rochas granitóides nele intrusivas. As trajetórias metamórficas dos minerais da S_1 do grupo, segundo esse autor, acoplam-se perfeitamente com a evolução horária do evento registrado pela S_2 do Grupo Serra do Itaberaba, indicando que o mesmo evento afetou ambos os grupos, mas com o Grupo São Roque situado em níveis crustais mais rasos, o que é atestado por discordâncias erosivas locais.

SÍTIOS GEOLÓGICOS SELECIONADOS

Os geossítios serão descritos seguindo o seu agrupamento nas quatro áreas maiores citadas na introdução: Cabuçu, Bananal, Bairro das Lavras, Nhanguçu e Serra do Itaberaba.

Tabela 5 - Geossítios do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, SP.

Nr.	Nome/descrição curta	Valor científico	Inf. adicionais
1	Mirante da Serra da Pirucaia/ mirante	Geom	Mir/Gtur/Edu/Cien/Pmet/PE/Fb
2	Metavulcanoclásticas da Barragem Cabuçu	Pmet/Tect	Gtur/Edu/PE/Fm
3	Marundito do Pico Pelado/ rochas formadas por margarita ± coríndon ± muscovita ± rutilo e por topázio ± rutilo.	Met/Econ/Pmet/Min/Tec/Mir	Int/Cien/Geom/Gtur/Edu/MN/Ouc/Fb
4	Metapelito do Novo Recreio/dobras isoclinais e falhas	Met/Tec/Min	Reg-Loc/Edu/Tect/Ouc/Fm
5	Formação Ferrífera do Tanque Grande formações ferríferas do tipo <i>Algoma</i> com magnetita xistos, anfibolito Mn xistos e <i>metacherts</i> .	Met/Pmet/Min	Reg-Loc/Cien/Edu/Gtur/Ouc/Fm
6	Estruturas Arqueológicas do Tanque Grande/antiga mina de ouro.	Arqm/Met/Pmet	Int/Ouc/Gtur/Edu/Fa
7	Estruturas Arqueológicas do Fortaleza/antiga mina de ouro.	Arqm/Met/Pmet	Int/Gtur/Edu/Fa
8	Estruturas Arqueológicas do Seminário Imaculada Conceição/ antiga mina de ouro	Arqm/Met/Pmet/Sed	Loc/Gtur/ Edu/Fa
9	Estruturas Arqueológicas do Jardim Hanna/antiga mina de ouro.	Arqm/Met/Sed	Int/Gtur/Edu/Fa
10	Estruturas Arqueológicas das Nascentes do Ribeirão das Lavras/ antiga mina de ouro.	Arqm/Met/Pmet	Int/Ouc/Gtur/Edu/Fa
11	Mirante do Nhanguçu/mirante	Geom/Pmet/Min	Mir/Reg-Loc/Gtur/Edu/Fb
12	Mirante Serra do Itaberaba/mirante	Geom/Pig/Min	Mir/Reg-Loc/Gtur/Edu/PE/Ouc
13	Rochas com Cummingtonita/Antofilita/rochas com cummingtonita/antofilita ± cordierita ± granada ± quartzo	Met/Pmet/Min	Reg-Loc/Edu/Cien/PE/Ouc/Fb
14	Estruturas Arqueológicas do ribeirão Tomé Gonçalves /antiga mina de ouro com cotas de pedro	Arqm/Met/Pmet	Int/Ouc/Gtur/Edu/Fa

ABREVIATURAS USADAS:

Interesse Científico: Geomorfologia: Geom / Metalogenia: Met / Mineralogia: Min / Petrologia ígnea: Ig / Petrologia metamórfica: Pmet / Sedimentologia: Sed / Tectônica: Tect

Relevância: Internacional: Int / Nacional: Nac / Regional/Local: Reg-Loc

Uso Potencial: Educação: Edu / Geoturismo: Gtur / Ciência: Cien / Economia: Econ

Estado de Proteção: Monumento Natural: MN / Parque Estadual: PE / Outra Unidade Conservação: Ouc

Fragilidade: Alta: Fa / Média: Fm / Baixa: Fb

Outras Informações: Mirante: Mir / Arqueologia mineira: Arqm

■ ÁREA CABUÇU

GEOSSÍTIO Nº 1: MIRANTE DA SERRA DA PIRUCAIA

Latitude: 23°21'41,797"S **Longitude:** 46°31'51,423"W

Altitude: 1172 m

Esta serra limita o Município de Guarulhos ao noroeste com o Município de Mairiporã, estabelecendo o limite norte do Parque Estadual da Cantareira em Guarulhos (Núcleo Cabuçu). Está composta essencialmente por quartzitos e por xistos quartzosos que afloram por até dezenas de metros, já explorados com fins econômicos (Knecht, 1950). Estas rochas correspondem ao produto metamórfico de sedimentos depositados na borda da bacia. O acesso à serra se dá por trilhas em Mata Atlântica e possui o visitado Morro do Sabão. Do topo deste mirante é possível avistar, no sentido sul, o Parque Estadual da Cantareira, o Pico Pelado a seguir descrito, a barragem do Cabuçu, o avanço da área urbana do bairro do Cabuçu, a região central de Guarulhos e, parcialmente, a Cidade de São Paulo e, no sentido norte, a Mata Fria na Serra da Cantareira. No cume da serra existe uma trilha que segue o trajeto do antigo caminho da Repartição de Águas (Instituto Geológico e Geográfico, 1938). Constitui um divisor das águas dos ribeirões Barrocada e Cabuçu de Cima que desembocam no rio Cabuçu (Figuras 11a, 11b).

GEOSSÍTIO Nº 2: ROCHAS METAVULCANOCLÁSTICAS DA BARRAGEM CABUÇU

Latitude: 23°24'03,365"S **Longitude:** 46°31'56,467"W

Altitude: 767 m

Há presença do produto intempérico de rochas metavulcanoclásticas, onde se observa alternância de leitões centimétricos até métricos compostos essencialmente por rochas metabásicas e por metatufos e, secundariamente, por metatufitos e metapelitos grafitosos. Todo o pacote encontra-se intemperizado. Perto da ombreira da barragem uma foliação milonítica S_m N320/90 corta este pacote de rochas. Há presença de metavulcanoclásticas silicificadas devido ao aporte de sílica durante o processo de cisalhamento. Observa-se, também, um sistema de juntas tardias e veios de quartzo de até 40 cm de largura. Este geossítio serve para explicar, didaticamente,

o processo de formação de rochas metavulcanoclásticas, onde a variação de composição se deve ao maior ou menor aporte de material vulcânico ou terrígeno em uma bacia oceânica, assim como para exemplificar processos de fusão (veios de quartzo) formados como resposta aos processos metamórficos e deformacionais. Ao valor didático deste afloramento junta-se o valor histórico da barragem de Cabuçu que foi a primeira barragem em concreto armado e em arco do Brasil, a qual entrou em funcionamento em 1908, em conjunto com o sistema de adutora, para abastecer água para a cidade de São Paulo, no início do processo de industrialização (Oliveira *et al.*, 2008). Possui três trilhas de ecoturismo implantadas em Mata Atlântica, associadas à represa do Cabuçu e cachoeiras, podendo ser acessada a serra da Pirucaia. (Figuras 11c, 11d, 11e, 11f).

GEOSSÍTIO Nº 3: MARUNDITO DO PICO PELADO

Latitude: 23°24'56,748"S **Longitude:** 46°31'46,513"W

Altitude: 914 m

Este geossítio está localizado no morro do Pico Pelado, constituindo, também, um mirante natural. Afloram duas lentes de marunditos e topazitos, possuindo a maior delas uma espessura de aproximadamente 60 m. Afloramentos *in situ*, de alguns metros de comprimento, estão associados a matações e blocos dispersos. Os marunditos possuem cor azul escura, granulação variando de fina a grossa, possuindo alguns exemplares minerais de coríndon de aproximadamente 1 cm de diâmetro. Os topazitos apresentam granulação muito fina e cores variando entre marrom (quando muito ricos em rutilo) e branca. Há abundância de veios tardios compostos essencialmente por coríndon \pm rutilo ou por muscovita \pm margarita. A sua importância didática reside em representarem o produto metamórfico de rochas afetadas por processos hidrotermais-metassomáticos que mudaram a composição original de protolitos ígneos e vulcanoclásticos e geraram zonas de alteração argílica e argílica avançada, pré-eventos metamórficos associados a processos mineralizantes em ouro (Figuras 12a, 12b, 12c).

Estas lentes estão associadas a pequenos corpos de sericita-xistos e sericita-quartzo xistos que apresentam dobras fechadas D_2 associadas à geração de uma foliação de crenulação S_2 que exemplificam processos metamórficos causados por processos de compressão crustal. Estão

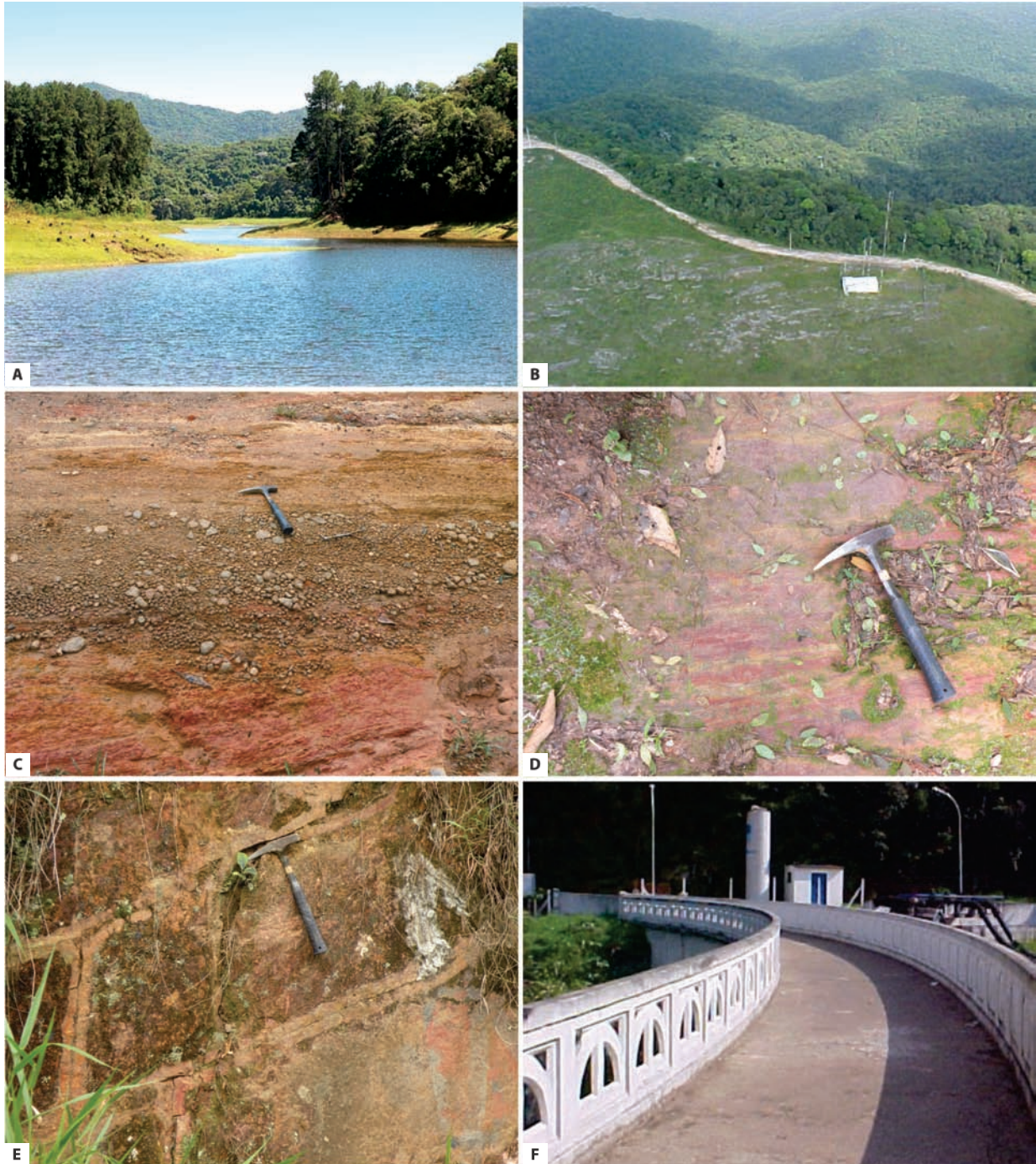


Figura 11 - Aspectos da Serra da Pirucaia do geossítio 01 (A e B); aspectos das rochas metavulcanoclásticas do Geossítio 02, observando-se intercalações de metatufos (vermelho alaranjado) e metabásicas (marrom claro) intemperizadas (C) e de metatufitos (vermelho) e metapelitos grafitosos (cinza avermelhado) (D); metatufos falhados e silicificados (E); barragem em concreto armado da barragem Cabuçu (F).

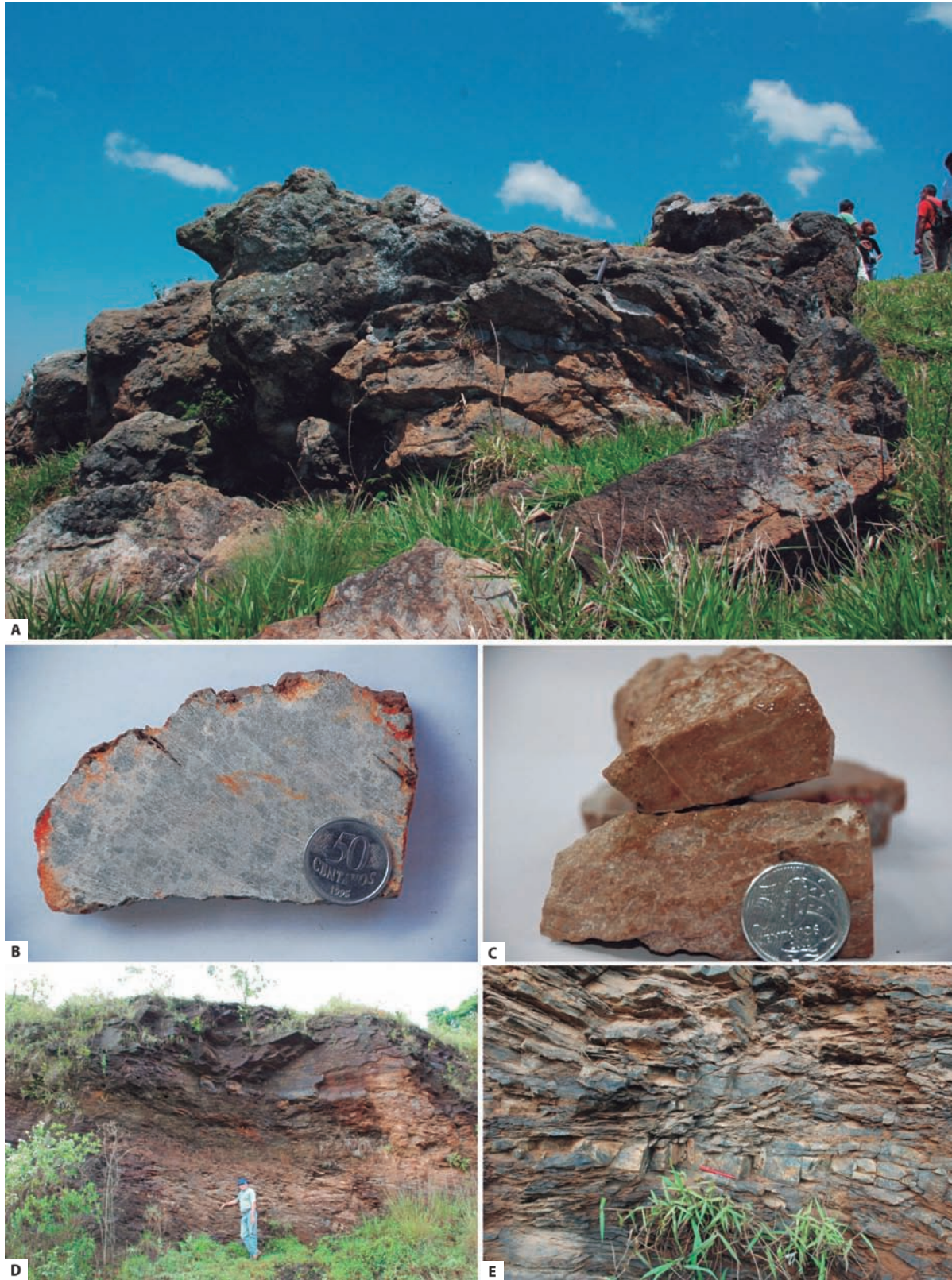


Figura 12 - Aspecto do Geossítio 03 mostrando rochas formadas por processos hidrotermais, correspondendo a parte escura a rocha formada essencialmente por coríndon \pm margarita \pm rutilo (marunditos) e, a parte marrom clara, a topázio xisto (topazito) (A); detalhe de marundito (B) e de topazito (C); aspectos do Geossítio 05 mostrando afloramento de formação ferrífera do tipo *Algoma* (D) e detalhe de esta formação (E).

encaixadas em um pacote composto predominantemente por metatufos. Devido à proximidade da zona de cisalhamento do Rio Jaguari muitas destas rochas apresentam uma foliação milonítica S_m , muito didática para explicar processos de moagem e recristalização provocados por grandes sistemas de falhas presentes em cinturões metamórficos. Pela sua mineralogia exótica representam rochas-guías para a exploração de ouro em sequências metavulcanossedimentares metamorfisadas em grau médio (Pérez-Aguilar *et al.*, 2011).

GEOSSÍTIO Nº 4: METAPELITO DO NOVO RECREIO

Latitude: 23°24'07,241"S **Longitude:** 46°30'48,986"W
Altitude: 850 m

Localizado no Bairro do Novo Recreio, este geossítio mostra produto intempérico de dobras fechadas D_2 em metapelitos de granulação muito fina a fina, onde predominam camadas centimétricas de cor marrom de metapelito com intercalações de camadas cor cinza de metapelito grafitoso. Localmente, as dobras são seccionadas por falhas. Estas feições geológicas possuem importância didática para explicar os processos de encurtamento da crosta em zonas de colisão de placas tectônicas onde, em um primeiro momento, um menor encurtamento é responsável pelo dobramento das rochas e, refletindo o avanço da deformação, se sobrepõem processos de falhamento. Adicionalmente, as camadas de metapelito grafitoso, no âmbito do Grupo Serra do Itaberaba, constituem uma das rochas hospedeiras das mineralizações de ouro primário. Este afloramento situa-se em área densamente ocupada em setor de morros altos transicionando para serra, permitindo que sejam desenvolvidos roteiros associados a risco geológico (escorregamento).

■ ÁREA BANANAL

GEOSSÍTIO Nº 5: FORMAÇÃO FERRÍFERA DO TANQUE GRANDE

Latitude: 23°22'29,439"S **Longitude:** 46°27'38,741"W
Altitude: 828 m

Afloramento de aproximadamente 100 m de comprimento por 15 m de altura de uma formação ferrífera do tipo *Algoma*, a qual tipicamente está associada a

sequências vulcanossedimentares. Corresponde ao flanco inverso de uma dobra D_2 com presença de veios de quartzo. Predomina a alternância de camadas desde milimétricas até centimétricas da fácies silicato, compostas essencialmente por anfibólio manganífero e granada, e de *metachert*. Estão presentes, de forma mais restrita, camadas da fácies óxido compostas essencialmente por magnetita e quartzo, metapelitos grafitosos, clorita xistos, além de rochas metavulcanocásticas representadas por camadas compostas essencialmente por hornblenda, plagioclásio e quartzo. Na base da sequência (ou seja, no topo do afloramento, por ser um flanco invertido), aflora um pacote métrico de clorita-sericita xistos. Devido a processos intempéricos, há abundante percolação de óxidos de Mn e/ou limonitização, sendo que as percolações de Mn conferem à rocha um aspecto escuro. Predomina uma foliação milonítica S_m , havendo presença de *boudins* e dobras intrafoliais S_2 . Didaticamente, serve para explicar processos de formação de minério de ferro, inversão da estratigrafia, foliação milonítica, assim como da presença de um oceano relativamente oxidado devido à abundância de Mn que confere às rochas um aspecto preto. (Figuras 12d, 12e).

GEOSSÍTIO Nº 06: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DO TANQUE GRANDE

Latitude: 23°22'31,835"S **Longitude:** 46°27'25,607"W
Altitude: 825 m **Área:** 3 ha

Abrange diversos tipos de estruturas arqueológicas em diferentes níveis topográficos, incluindo canais revestidos ou não em pedra (Figuras 13a, 13b, 13g, 13h), assim como um túnel e um muro de pedra seca de grande porte. As estruturas arqueológicas mais abundantes correspondem a antigos canais não revestidos que podem possuir alturas superiores a 2 m por 1 m de largura. Canais menores revestidos de pedra desembocam em uma pequena cachoeira e poço de água que deve ter representado uma área maior de lavagem e bateamento de ouro. O túnel possui aproximadamente 20 m de comprimento e 1,60 m de altura maior, correspondendo a uma estrutura associada aos processos de captação de água para a lavra de ouro (Figuras 13e, 13f). Esta estrutura confirma as observações levantadas por Noronha (1960), relatando que nas proximidades do Casarão do Bairro das Lavras, do sítio Parede de

Taipa de Pilão da Reserva Legal do Loteamento Maria Clara, posteriormente descrito, ainda na meia encosta da colina, havia um pequeno valo, por onde corria a água destinada à mineração, tratando-se de vestígios de um primitivo curso do aqueduto que se estendia por alguns quilômetros. Constitui um trabalho perfeito de engenharia, seguindo curvas de nível pelas encostas sinuosas dos morros, captando a água que vinha do Tanque Grande, através de uns 15 km de vala.

Com relação aos afloramentos geológicos destaca-se a presença de um afloramento didático, em escala métrica, de metapelitos grafitosos que contém mineralizações de ouro primário, posteriormente concentrado em charneiras de dobras fechadas D_2 (Figura 13i).

Um grande muro de pedra seca, de aproximadamente 50 m de comprimento e 3 m de altura, acompanha o córrego na porção próxima à represa do Tanque Grande indicando que a mesma já era utilizada como barragem na época da colônia em processos associados à lavra de ouro (Figuras 13c, 13d).

■ ÁREA BAIRRO DAS LAVRAS

GEOSSÍTIO Nº 7: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DO FORTALEZA

Latitude: 23°23'03,104"S **Longitude:** 46°26'09,097"W

Altitude: 815 m **Área:** 9,15 ha

Este geossítio está localizado próximo à estrada de rodagem que liga Guarulhos a Nazaré Paulista em uma encosta de declividade suave. Neste geossítio o processo de lavra provavelmente começou no aluvião associado ao ribeirão das Lavras e foi, posteriormente, prosseguindo em direção a cotas topográficas cada vez mais altas. Primeiro, lavrou-se um pacote essencialmente composto por metapelitos grafitosos que grada para um pacote onde predominam metatufos com lentes de metabásicas e metatufitos que, por sua vez, vão sendo progressivamente enriquecidos em material terrígeno. Na interface entre os metatufos e os metapelitos há presença de uma frente de lavra de aproximadamente 100 m de comprimento no contato entre a sequência metavulcanossedimentar da Formação Morro da Pedra Preta e a formação predominantemente metassedimentar do Jardim Fortaleza. Este constitui um dos horizontes mineralizados no Grupo Serra do Itaberaba. Há restos

de uma vala de água que vinha de cotas topográficas maiores aos do geossítio, assim como há presença de valas laterais que chegam até o aluvião. Há predomínio de canais não revestidos. Canais principais mais compridos de até 2,5 m de largura por 1,70 m de altura estão associados a estruturas de canais em paralelo de 90 cm de largura onde há abundantes pilhas de rejeito de cascalho formando diques marginais de 1,90 m de largura. Há também presença de pequenas barragens para armazenamento de água e bateamento do ouro, assim como pilhas métricas de rejeito de cascalho e uma pequena cava na montanha. Uma concentração de ouro primário e secundário se deu devido a presença de um intenso processo de cisalhamento que afetou, também, veios de quartzo de pelo menos 80 cm de largura, formando localmente pseudotaquilito. Sua proximidade em relação à estrada torna o local um sítio favorável para a visita. (Figuras 14a, 14b, 14c, 14d, 14e, 14f, 14g).

GEOSSÍTIO Nº 8: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DO SEMINÁRIO IMACULADA CONCEIÇÃO

Latitude: 23°22'43,551"S **Longitude:** 46°26'01,749"W

Altitude: 785 m **Área:** 6,31 ha

Este geossítio abrange diversas estruturas da lavra de ouro que parcialmente estão localizadas em metapelitos grafitosos intemperizados e, localmente, cisalhados do Grupo Serra do Itaberaba e em sedimentos essencialmente argilosos, localmente siltosos e com presença de seixos de até 4 por 2 cm principalmente de metatufos e de metatufito, correlacionáveis aos lamitos proximais da Formação Resende (e.g. Riccomini, 1989). As duas unidades estão em contato através de uma falha com componente normal. Nos metapelitos há presença de canais, alguns mostrando restos de paredes de pedra preservadas, que podem medir até 2 m de largura por 1,30 m de altura, diques marginais formados por cascalho de quartzo de veio e áreas mais abertas para bateamento do material. Nos sedimentos terciários as estruturas se mostram mais rasas e abertas, representando essencialmente áreas de lavagem e bateamento. A presença de ouro nos sedimentos terciários denota processos de retrabalhamento do ouro presente na sequência metavulcanossedimentar. (Figuras 14h, 14i)



Figura 13 - Aspectos do Geossítio 06 mostrando canais revestidos em pedra por onde ainda corre o rio (A, B); muro em pedra (C, D); túnel (E, F); canais não revestidos em nível topográfico mais alto (G, H) e metapelite grafitosa, rocha hospedeira de mineralização de ouro primário (I).



Figura 14 - Aspectos do Geossítio 07 mostrando pequena cava na montanha (A); frente de lavra de diversos metros de altura (B); desnível gerado devido à lavra do ouro (C); sistema de canais paralelos (D, E) com cascalhos entre dois canais (E) ou amontoados no chão de área de lavagem métrica (F) ou em uma das margens de canal (G); aspectos do Geossítio 08 mostrando canais em metapelitos grafitosos localmente cisalhados (H, I).

GEOSSÍTIO Nº 9: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DO JARDIM HANNA

Latitude: 23°24'2,360"S **Longitude:** 46°25'45,046"W
Altitude: 766 m **Área:** 2,8 ha

Representa um antigo garimpo de ouro, atualmente localizado no Jardim Hanna do Bairro Bonsucesso. Possui frentes de lavra, canais, áreas de lavagem e pilhas de cascalho, predominantemente em sedimentos conglomeráticos de leques aluvionares proximais e, secundariamente, em sedimentos argilosos, localmente com presença de incipientes crostas limoníticas, com espessuras variando de um a dois centímetros, da Formação Resende (e.g. Riccomini, 1989). No conglomerado há abundância de clastos e seixos de quartzo de veio, distribuídos em matriz arenoso-argilosa. As frentes de lavra possuem alturas de até 1,5 m e comprimento de até 5,70 m. Neste geossítio a presença de ouro denota, também, processos de retrabalhamento do ouro presente na sequência meta-vulcanossedimentar. (Figuras 15a, 15b, 15c, 15d)

■ ÁREA NHANGUÇU

GEOSSÍTIO Nº 10: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DAS NASCENTES DO RIBEIRÃO DAS LAVRAS

Latitude: 23°20'50,826"S **Longitude:** 46°24'45,454"W
Altitude: 823 m **Área:** 138,15 ha

Corresponde à mais extensa área com presença de estruturas arqueológicas revestidas ou não com pedra. Há estruturas em diferentes tipos de material, incluindo aluviões, solos coluvionares, saprólito e rocha fresca. Estão presentes estruturas de dobras fechadas em rochas vulcanoclásticas básicas associadas a pequenos corpos de metandesitos a metariodacitos, metatufos intermediários a ácidos e abundância de veios de quartzo mineralizados, associados a zonas de falha (Figuras 16a, 16b). O conjunto de estruturas e feições geológicas associadas fornece informações sobre os métodos da lavra de ouro no período colonial (Figura 2).

Na parte mais a montante, predominam canais revestidos e pequenas lagoas que sugerem ser pequenas barragens para distribuição de água para cotas topográficas mais baixas. Houve desmonte em grande escala do saprólito e solo associado para ser lavrado. Na

parte mais a jusante, conhecida como Lavras Velhas do Geraldo, predominam valas, canais paralelos e secundários não revestidos, ou cujo revestimento foi parcial ou totalmente perdido, rejeitos de cascalho e lavra no aluvião, associados à presença de pequenas áreas de lavagem de material, locais de bateamento e catação e frentes de lavra preservadas (Figura 2). Nesta parte, em escavação realizada, foi encontrada uma peça de cerâmica que pode ser associada às culturas indígenas ou negras escravizadas (Juliani *et al.*, 1995). (Figuras 15e, 15f, 15g, 15h, 15i, 15j).

Nas proximidades há presença de restos de um monjolo de ferro mais moderno com parte da sua estrutura construída em pedra e parte em tijolo. Provavelmente deve ter substituído uma estrutura similar mais antiga. Sua função era triturar essencialmente veios de quartzo para extração de ouro.

GEOSSÍTIO Nº 11: MIRANTE DO NHANGUÇU

Latitude: 23°21'13,564"S **Longitude:** 46°23'57,135"W
Altitude: 991 m

Este mirante está formado, essencialmente, por xistos ferro-manganesíferos com presença de pequenas lentes de xistos calciossilicáticos, metabasaltos, metatufos e mármores, aos quais se sobrepõem andalusita-clorita xistos. Constitui um divisor de águas das bacias hidrográficas dos rios Paraíba do Sul e Tietê. A sua vista panorâmica permite visualizar desde as regiões serranas até a planície aluvionar do rio Tietê, passando pelas colinas terciárias da Bacia de São Paulo. Podem ser apreciadas as serras do Itaberaba, Pirucaia, Bananal e, mais ao longe, a do Itapeti, localizada no Município de Mogi das Cruzes, assim como os rios que compõem as cabeceiras do rio Paraíba do Sul, incluindo o rio Jaguari e seus afluentes, e o rio Baquirivu Guaçú e seus respectivos afluentes, pertencentes, estes últimos, à bacia hidrográfica do rio Tietê.

Um dos seus atrativos é a presença das grandes lajes métricas de xistos *in situ* métricas que localmente se projetam para fora do morro, conferindo ao mesmo um aspecto diferenciado, quando comparado com os demais mirantes da região. Antigamente se fazia exploração do xisto que, pela sua granulometria muito fina, se assemelhava a uma ardósia. Atualmente é um lugar muito visitado pelos moradores do bairro Água Azul, existindo várias trilhas de acesso. (Figuras 16c, 16d).

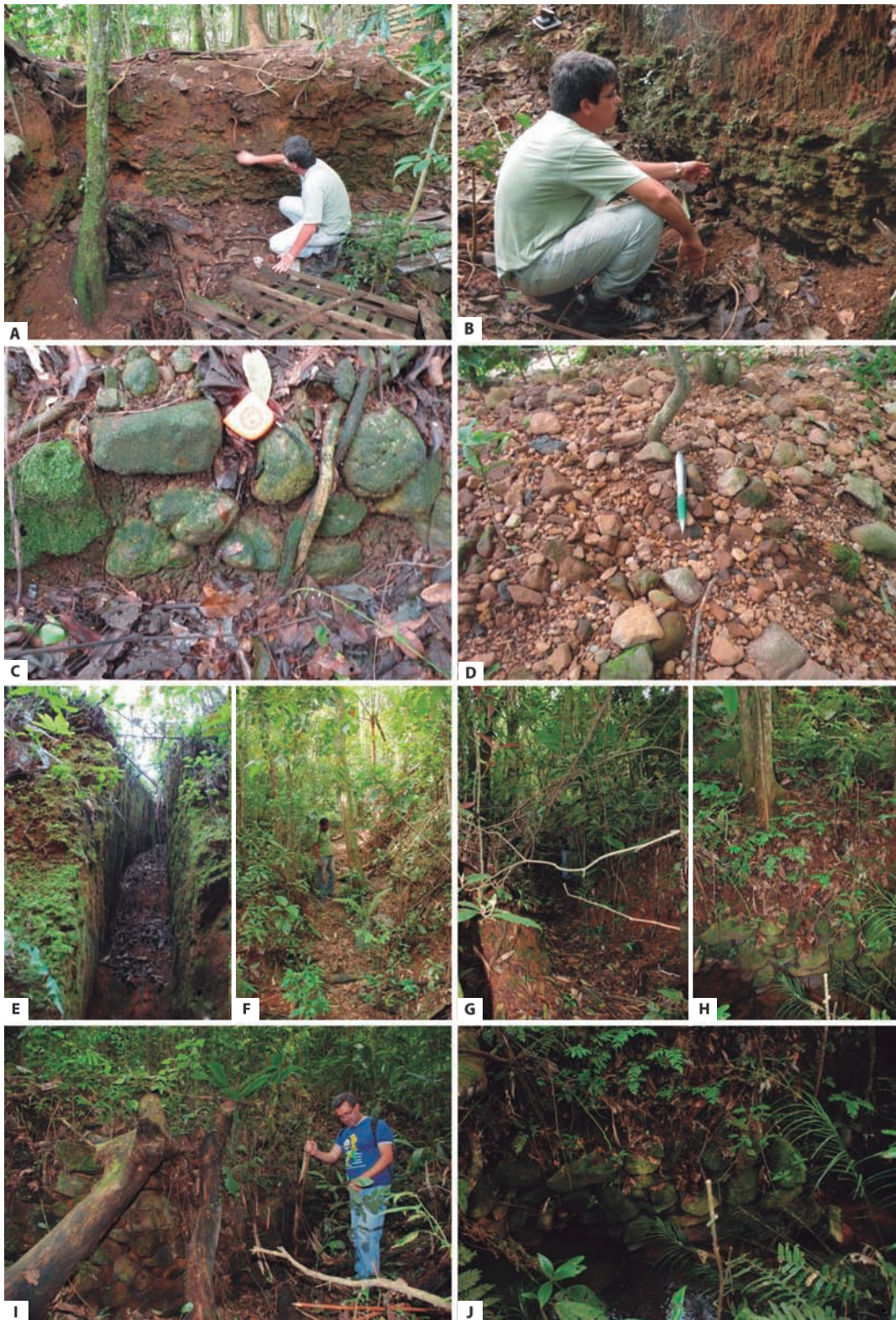


Figura 15 - Aspectos do Geossítio 09 mostrando frente de lavra em conglomerados e argilitos da Formação Resende da Bacia de São Paulo (e.g. Riccomini, 1989) (A, B); restos de canal revestido (C); amontoado de cascalho (D); aspectos do Geossítio 10 mostrando vala recente feita para prospecção geológica (E); canais não revestidos (F, G); canal revestido (H); muro de pedra associado a canal maior (I); canais revestidos na parte a montante deste geossítio por onde atualmente corre o Ribeirão das Lavras (H, J).



Figura 16 - Aspectos do Geossítio 10 mostrando rochas metavulcanoclásticas básicas (marrom claro) com intercalações de camadas centimétricas de metapelite grafitoso (cinza), ambas intemperizadas e dobradas **(A)** associadas a metavulcanoclásticas intermediárias (parte esbranquiçada) **(B)**; aspectos do Geossítio 11 mostrando o mirante do Nhangucu (flecha branca) visto desde a Serra do Itaberaba **(C)** e lajes de andalusita-clorita xistos neste mirante **(D)**; aspectos gerais da Serra do Itaberaba onde fica o Geossítio 12 **(E)**; rochas metavulcanoclásticas intermediárias alteradas hidrotermalmente **(F)**, mostrando a gradação entre rochas incipientemente alteradas (1), da zona de transição onde predomina hornblenda sobre cummingtonita e onde foram preservados restos do protolito (2) e da zona de transição onde predomina cummingtonita sobre hornblenda (3), moderadamente alterada (4SG) e com granada (4CG) e intensamente alteradas (5) (Pérez-Aguilar *et al.*, 2007); rocha com cummingtonita + antofilita + granada + cordierita **(G)**.

■ ÁREA SERRA DO ITABERABA

No idioma Tupi-Guarani Itaberaba significa pedra que brilha, o que pode ser atribuído ao brilho emitido por porções do corpo granítico quando cobertas por camadas finas de água refletida pela luz do sol.

GEOSSÍTIO Nº 12: MIRANTE SERRA DO ITABERABA

Latitude: 23°17'45,464"S **Longitude:** 46°17'45,464"W
Altitude: 1422 m

Este mirante é sustentado por granitóides encaixados em rochas metassedimentares e metavulcânicas do Grupo Serra do Itaberaba, fazendo parte de um pequeno batólito com mais de 15 km de comprimento e mais de 6 km na sua porção mais larga (Juliani, 1993). Aflora como lajes, escarpas e matações, possuindo significativos remanescentes de Mata Atlântica. Predominam rochas de cor cinza clara ou escura, de granulação grossa, porfiríticas, formadas essencialmente por megacristais de feldspato potássico e de plagioclásio distribuídos em uma matriz formada por quartzo, biotita e anfibólio. Predominam granodioritos e granitos 3a e 3b (Juliani, 1993). Uma vista geral da Serra do Itaberaba pode ser apreciada na Figura 16e.

Este mirante se destaca por ser a feição geomorfológica que possui 1422 m, a maior altura de Guarulhos e da região metropolitana de São Paulo. Limita, ao norte, com o Município de Nazaré Paulista. Há abundantes trilhas em Mata Atlântica, estruturas arqueológicas, biodiversidade e o Lago do Franco. Com um perímetro de aproximadamente 2 quilômetros, este lago foi construído para servir de área de captação de água para a fabricação de bebidas pela Companhia de Bebidas das Américas (AMBEV). Um dos grandes atrativos do local é a vista panorâmica que inclui a represa de Atibainha, as serranias da divisa de São Paulo e Minas Gerais, as cidades de Guarulhos e São Paulo e as cabeceiras do rio Paraíba do Sul.

GEOSSÍTIO Nº 13: ROCHAS COM CUMMINGTONITA/ANTOFILITA

Latitude: 23°18'16,164"S **Longitude:** 46°22'26,607"W
Altitude: 766 m

Rochas formadas essencialmente por cummingtonita/antofilita ± cordierita ± granada ± quartzo correspondem

ao produto metamórfico de extensas zonas de alteração clorítica, semelhantes àquelas associadas às mineralizações de metais de base do tipo *Kuroko* (e.g. Franklin, 1993), possuindo formas de cones invertidos na Formação Morro da Pedra Preta, quando reconstituída a estratigrafia, (Pérez-Aguilar, 1996, 2001; Pérez-Aguilar *et al.*, 2000, 2005, 2007b).

Trata-se de rochas exóticas uma vez que o seu quimismo não corresponde àquele que se pode esperar, seja de rochas ígneas ou sedimentares. A sua mineralogia metamórfica reflete processos de alteração hidrotermal-metassomáticos que transformaram protolitos ígneos e vulcanoclásticos, básicos e intermediários, devido à circulação de fluidos hidrotermais associados à colocação de pequenos corpos ígneos com composições variando de andesitos a riodacitos (Pérez-Aguilar *et al.*, 2005).

Neste geossítio estão presentes blocos e matações *in situ* destas rochas, podendo-se observar em um deles a gradação de andesitos passando, progressivamente, para rochas incipientemente alteradas da zona de transição (onde coexistem dois ou mais tipos de anfibólios metamórficos), menos intensamente alteradas (com e sem granada) e intensamente alteradas. Destaca-se nestas últimas a presença de arranjos radiados de cummingtonita/antofilita e porfiroblastos de granada e cordierita com tamanhos variando de milimétricos a centimétricos (Figuras 16f, 16g). Estas rochas podem ser usadas como guias na exploração de depósitos de metais de base do tipo *Kuroko* em seqüências vulcanossedimentares metamorfisadas em grau médio.

SÍTIO Nº 14: ESTRUTURAS ARQUEOLÓGICAS DO RIBEIRÃO TOMÉ GONÇALVES

Latitude: 23°19'50,158"S **Longitude:** 46°26'00,648"W
Altitude: 1057 m e 920 m

Foi lavrado um pacote composto essencialmente por metapelitos grafitosos e metatufos, e subordinadamente, por metabásicas, rochas calciossilicáticas e veios de quartzo cisalhados com S_m N77°W/32NE, posteriormente cortadas por planos de falhas tardios N60°E. Foi lavrado ouro no solo, elúvio, e saprólito, assim como em grandes proporções de rocha fresca. Neste local a lavra de rocha fresca deve ter-se justificado devido ao local estar nas proximidades de um centro exalativo

vulcânico e que seria responsável pela presença de ouro primário, seixos e blocos de turmalinitos pretos *in situ*. Posteriormente, o ouro primário foi retrabalhado devido a processos deformacionais/metamórficos, tendo sido concentrado abundantemente na interseção de planos de falhas sobrepostos e em veios de quartzo associados (Figura 17). Após a lavra de ouro em dois planos de falhas mais tardios, associado à presença de canais com até mais de 4 m e frentes de lavra de até pelo menos 20 m de altura, seguiu-se a construção de dois dutos para condução de água para níveis topográficos mais baixos, possuindo, respectivamente, 96 e 86m (Figura 17). Estes dutos foram construídos com lajes de até 1,80m x 0,70m x 0,40m de comprimento, essencialmente de rocha calciossilicática milonitizada. A geometria de ambos os dutos é semelhante, possuindo duas estruturas laterais de apoio cobertas por uma tampa, medindo a maior das extremidades 4,50m de largura x 1,20 de altura. Onde o chão não foi assoreado observa-se que foi também revestido com a mesma rocha. (Figuras 17a, 17b, 17c, 17d, 17e, 17f, 17g, 17h)

SÍTIOS HISTÓRICO-CULTURAIS SELECIONADOS

SÍTIO Nº 1: Casa da Candinha

A Casa da Candinha e arredores faziam parte da antiga fazenda Bananal, tendo como antigos proprietários Cândida Rodrigues Barbosa, que deu nome ao sítio, e Olegário Rodrigues Barbosa. Está situada no Bairro do Bananal, possuindo 117.000 m² que abrigam um casarão construído em taipa de pilão, provavelmente do século XIX, que pode ter possuído, nos seus porões, uma senzala. Tem treze cômodos, um deles abrigando um oratório com objetos religiosos feitos em barro (Guarulhos (SP)/Prefeitura, 2008a), sendo uma das poucas construções remanescentes do período escravagista na região metropolitana de São Paulo, preservando a sua originalidade (Omar, 2008). Servirá como ponto de apoio para a visita da porção superior da Serra do Bananal, através de trilhas, onde afloram formações ferríferas do tipo *Algoma* contidas no Parque Estadual de Itaberaba, além de permitir a visualização dos diferentes padrões geomorfológicos associados a esta serra.

SÍTIO Nº 2: Parede de Taipa de Pilão

Está localizado na Reserva Legal do Loteamento Maria Clara, segundo estabelecido pela Lei Federal 4771/65

(Código Florestal), passando para domínio do município como área verde conforme previsto na Lei Federal 6.766 de 19 de dezembro de 1979 de parcelamento do solo (Lei Lehmann). A área verde possui 44.000 m² de Mata Atlântica em processo de regeneração.

Segundo Noronha (1960), no Bairro das Lavras, havia uma área não lavrada de uns 8 ou 10 alqueires, em cuja colina, ao centro, ficava um grande edifício de taipa, constituindo o muro de taipa vestígio deste antigo Casarão do Bairro das Lavras. Uns 300 m abaixo do casarão sede ficava uma construção menor, possivelmente uma senzala. Numa das encostas ficava o pomar do qual ainda subsistem jabuticabeiras centenárias, sendo que o casarão e o pomar eram circundados por um alto muro de taipa. Neste local também foi encontrado um conjunto de pilão de ferro para trituração de quartzo de veio, semelhante ao descrito na região por Knecht (1950), e cadinho de ferro usado no processo de fundição de ouro.

SÍTIO Nº 3: Igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos

Os sítios 3 e 4 não estão inclusos na área delimitada para o geoparque, mas foram aqui incluídos devido à sua importância histórico-cultural.

O sítio 3 corresponde à Paróquia da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos, criada em 1685, incluindo as capelas de Nossa Senhora do Rosário Mãe dos Homens Pretos e São Benedito, Nossa Senhora do Bom Sucesso e São Benedito dos Homens Pretos. Esta igreja e capelas associadas estavam localizadas na Estrada Geral e em ramais que interligavam as lavras de ouro. A Paróquia localizava-se no espaço da aldeia de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos, hoje conhecida como Praça Teresa Cristina do centro da cidade de Guarulhos. Foi construída em taipa de pilão, tendo sofrido várias reformas incluindo ampliação e troca do material original por paredes de tijolo, predominando o estilo arquitetônico colonial-barroco. Na época da colônia havia uma separação de espaços destinados para os cultos religiosos católicos dos homens bons da terra e dos índios e negros escravizados. Eram considerados homens bons da terra os católicos donos de grandes fazendas com alto poder aquisitivo. Devido a isto, esta igreja era somente freqüentada pelos homens brancos, tendo também sido utilizada como cemitério (Porta, 2005).



Figura 17 - Aspectos do Geossítio 14 mostrando dutos para condução de água feitos com lajes e fragmentos de rocha cálcio-silicática, mostrando entrada e saída de duto maior (A, C) e seus respectivos interiores (B, D), assim como detalhe de chão também forrado em lajes (D) e aspecto de sua estrutura externa (E); entrada de duto menor (F); turmalinito associado a veio de quartzo (G); pacote de metapelito grafitoso, metatufo, metachert e veios de quartzo cisalhados (H).

Sítio N° 4: Capela de Nossa Senhora do Rosário Mãe dos Homens Pretos e São Benedito

Foi construída em taipa de pilão, estando localizada inicialmente em frente à igreja de Nossa Senhora da Conceição dos Guarulhos, sendo freqüentada somente pelos escravos negros e utilizada como cemitério. Por volta de 1930 esta igreja foi demolida e reconstruída em outro local, atual Praça do Rosário, distante aproximadamente 150 m da antiga igreja, mantendo, entretanto, o mesmo nome. Em 1950, quando da reforma da Praça Conselheiro Crispiniano, atual calçadão da rua Dom Pedro II, foram encontradas ossadas humanas do antigo cemitério associado a esta capela, as quais foram identificadas como sendo daomeanos, conhecidos no Brasil por gegês, integrantes da cultura sudanesa, exemplares dos mais altos africanos que o Brasil recebeu (Noronha, 1960).

Sítio N° 5: Igreja de Nossa Senhora de Bonsucesso

Está localizada na Praça Nossa Senhora de Bonsucesso, Bairro do Bonsucesso. A capela de Nossa Senhora do Bonsucesso, atualmente Paróquia e Santuário, foi construída em taipa de pilão no século XIX, em substituição à antiga capela da Fazenda do Bonsucesso, sendo freqüentada apenas pelos homens brancos. Nas proximidades foi construída a capela de São Benedito dos Homens Pretos e Santa Efigênia que era destinada ao culto religioso dos escravos.

A devoção de Nossa Senhora do Bonsucesso surge no contexto da exploração de ouro na época da colônia, sendo também invocada para interceder frente aos flagelos populares para propiciar “sucesso” nos pedidos realizados e para proteção de bens terrenos (Macedo, 2005). O início da ocupação da região do Bonsucesso está ligado à descoberta de ouro no Ribeirão Maquiobu ou Maquirivu, atual Rio Baquirivu-Guaçu, feita por Geraldo Correia Sardinha, em 1612 (Benedito Prezina, *in* Oliveira *et al.*, 2010).

Atualmente, a Paróquia de Nossa Senhora do Bonsucesso possui como tradição a realização do dia da carpição, realizada na primeira segunda feira do mês de agosto, e a festa de Nossa Senhora do Bonsucesso, realizada no último final de semana deste mesmo mês. O dia da carpição consiste em apanhar punhados de terra, considerada sagrada e curativa, que é colocada em saquinhos ou lenços, considerados milagrosos, que são amarrados ao corpo para, após procissão, serem

depositados nas imediações da Paróquia e capela associada. Estes ritos religiosos são realizados desde 1741, tendo sido incorporadas diversas manifestações populares, incluindo folias de reis, congadas, moçambiques, violeiros e cantadores (Omar, 2008). Estas celebrações surgiram entre índios e negros escravizados, constituindo expressões do catolicismo popular que só recentemente foram incorporadas, oficialmente, pelo calendário católico. (Pinheiro, 2004).

Sítio N° 6: Capela do Nosso Senhor do Bom Jesus da Capelinha

Está localizada no quilômetro 36 da estrada Guarulhos-Nazaré Paulista, conhecida como antiga estrada das Catas Velhas, a aproximadamente 2 km do Geossítio das Nascentes do Ribeirão das Lavras, tendo sido construída em 1942 (Knecht, 1950; Elmir, 2008). A devoção do Senhor do Bom Jesus foi herdada da tradição medieval portuguesa, encontrando no Brasil um terreno igualmente acolhedor, lembrando o Senhor das Dores, cujos sofrimentos se manifestaram na sua condenação e morte na cruz. Tanto os indígenas como os negros se identificaram com a imagem do Cristo sofredor (Campo *et al.*, no prelo).

Sítio N° 7: Igreja do Senhor Bom Jesus da Cabeça

Está localizada no sopé do Geossítio Marundito do Pico Pelado, no bairro Cabuçu, onde foi edificada em 1850 pelo negro Raimundo Fortes, mais conhecido por Mestre Raimundo. Existem diversas lendas em relação à origem da primeira cabeça do Bom Jesus, esculpida em madeira, apontando uma delas que teria vindo da cidade de Bom Jesus de Pirapora, aparecendo, miraculosamente, naquele bairro. Teria sido recolhida à Sacristia do Santuário, onde permaneceu até que a proprietária do Latifúndio Cabuçu, Dona Joaquina Fortes Rendon de Toledo, conseguiu a sua posse para veneração em oratório particular (Noronha, 1960). Atualmente, existe nesta capela somente uma imagem que é uma réplica da cabeça original.

MEDIDAS DE PROTEÇÃO

A área do Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, que possui 16.000,15 ha, está totalmente inserida dentro da área abrangida pela RBCV – Reserva Biológica do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo (Rodrigues

et al., 2006). Também está parcialmente inserida dentro das unidades de conservação dos parques estaduais da Cantareira (da qual cobre 2.673,84 ha) e de Itaberaba (do qual cobre 6.131,55 ha) e da área de preservação ambiental (APA) Paraíba do Sul (do qual cobre 6.097,36 ha). Abriga, também, unidades de conservação de menor tamanho que correspondem à APA Cabuçu-Tanque Grande (3.220 ha), ao Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio Casa da Candinha (109,12 ha), à Floresta Estadual de Guarulhos (92,21 ha), à Estação Ecológica Municipal do Tanque Grande (70 ha), e à Reserva Biológica Burle Marx (19,60 ha) (Figura 9). A associação com estas unidades de conservação permitirá estabelecer a conectividade entre as serras da Cantareira e Mantiqueira em ações voltadas para a pesquisa científica, o geo/ecoturismo e projetos educacionais.

A RBCV foi criada pela UNESCO em 9 de junho de 1994 como sendo parte integrante da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, criada em 1991 e de abrangência interestadual. As duas reservas da biosfera são consideradas interdependentes unindo-se por meio de seus sistemas de gestão, porém mantendo identidades e focos de atuação próprios (Rodrigues *et al.*, 2006). É composta por diversas zonas núcleos, representadas por várias unidades de conservação, uma reserva estadual e uma estação ecológica, e por zonas tampão que circundam as anteriores, que correspondem a áreas de proteção de mananciais e a APAs. Os principais objetivos da RBCV são a proteção e estabilização do abastecimento de água, do clima e da qualidade do ar, como também o estabelecimento de corredores ecológicos para preservar a elevada biodiversidade da região. A RBCV é coordenada pelo Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (Rodrigues *et al.*, 2006), cujo propósito de desenvolvimento sustentável se harmoniza com o escopo do Geoparque.

O Parque Estadual da Cantareira foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.626 de 30 de janeiro de 1963, possuindo 7.900,00 ha, sendo que o de Itaberaba foi criado pelo Decreto Estadual 55.662 de 30 de março de 2010, possuindo 15.113,11 ha. O projeto de criação e implantação da APA Cabuçu-Tanque Grande foi estabelecida pela lei municipal nº 6.253 de 24 de maio de 2007, caracterizando, neste contexto, uma zona de amortecimento do Parque Estadual da Cantareira (Andrade,

2009), sendo que a APA do Paraíba do Sul foi criada pelo Decreto Federal nº 87.561 de 13 de setembro de 1982, com o objetivo de proteger as nascentes deste importante rio, sendo considerada como de extrema importância biológica, englobando porções não contíguas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O Parque Estadual de Itaberaba se sobrepõe, parcialmente, a esta APA.

O compromisso de preservação do setor serrano de Guarulhos, por sua comunidade, se apóia na lei nº 6.253 de 24 de maio de 2007, a qual dispõe sobre o uso e ocupação do solo no seu território, dando base legal para a implantação do seu plano diretor, delimitando zonas de preservação ambiental, zonas de proteção e desenvolvimento sustentável e zona de projeto especial estratégico que abrange a APA Cabuçu-Tanque Grande.

Os mirantes da Pirucaia, Pico Pelado, Nhanguçu e Serra do Itaberaba possuem proteção por estarem inseridos no terço superior de morros de acordo com a Lei Federal 4.771/65 (Código Florestal).

Os geossítios Nascentes do Ribeirão das Lavras, Jardim Hanna, Seminário Imaculada Conceição e o sítio Parede de Taipa de Pilão encontram-se em remanescentes vegetais de Mata Atlântica, possuindo mais de 10.000 m², considerados de preservação permanente pela lei municipal 4.566/94.

O decreto de criação do Geoparque Ciclo do Ouro visa preservar o patrimônio geológico para futuras gerações, promovendo a conservação dos patrimônios levantados, assim como reconhecer e preservar os componentes culturais e históricos significativos na identidade e organização local, promover a educação e o ensino sobre temas relativos a paisagens geológicas e matérias ambientais provendo, meios de pesquisas para as geociências e assegurando o desenvolvimento sustentável pelo turismo, em harmonia com a RBCV.

O envolvimento da municipalidade e da sociedade civil organizada de Guarulhos nas discussões de implantação do Parque Estadual de Itaberaba e do Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira permitiram incorporar, dentro e na zona de amortecimento destes dois parques, o Geossítio Nascentes do Ribeirão das Lavras, o Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio Casa da Candinha, a represa e aqueduto do Cabuçu e a represa do Tanque Grande, permitindo a implantação de ações de turismo e educação associados a estes componentes do Geoparque.

Recentemente foi criada a Estação Ecológica Municipal do Tanque Grande (Decreto nº 28.273 de 25 de novembro de 2010), com recursos provindos do Licenciamento Ambiental das Estações de Tratamento de Esgoto e redes associadas, possuindo uma área de 70 ha inserida na área de proteção de mananciais do Tanque Grande, tendo como objetivo trabalhos de recomposição da Mata Atlântica, com a criação de viveiros de mudas nativas, conjugado à ações de educação ambiental.

A reserva Biológica Burle Marx e o Parque Municipal do Cabuçu, este último próximo do Geossítio Marundito do Pico Pelado, constituem áreas de apoio no processo de implantação do Geoparque. O Horto possui centro de educação ambiental para auxiliar nos trabalhos de conservação da área serrana e das trilhas em Mata Atlântica e cuidar dos viveiros e estufas de mudas nativas voltados para ações de recuperação ambiental. Atualmente são desenvolvidos trabalhos de educação ambiental no local. As duas unidades de conservação servem de apoio ao Programa Capacitação de Jovens promovido pela RBCV em conjunto com a Prefeitura de Guarulhos.

A Casa da Candinha foi tombada pelo Decreto nº 21.143 de 26 de dezembro de 2000, sendo que o Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha foi declarada área de utilidade pública para fins de criação de parque para visitação pública e implantação do Centro de Educação e Cultura Negra pelo Decreto nº 22.787 de 05 de agosto de 2004, dada a sua associação com a exploração da mão de obra ligada à escravidão. O montante de R\$ 4.586.656, 00, obtidos pela Prefeitura de Guarulhos, em janeiro de 2010, provindos da Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, oriundos do licenciamento ambiental do Aeroporto Internacional de São Paulo, será utilizado na ampliação da área de desapropriação deste sítio, no desenvolvimento do seu plano de manejo e na implantação de unidade de visitação. O sítio passará a abranger aproximadamente 100 ha, incorporando remanescente de Mata Atlântica e setor significativo da Serra do Bananal. A Prefeitura também liberou R\$146.663,72 para a construção de uma cobertura provisória em telha e estrutura metálica, independente da estrutura da Casa da Candinha, visando a preservação da casa (Guarulhos Web, 2009).

A porção à jusante do Geossítio das Nascentes do Ribeirão das Lavras, possuindo 508.271,37 m², já foi

desapropriada pelo Decreto nº 26.009 de 29 de dezembro de 2008 do Município de Guarulhos, sendo que toda a área onde afloram as estruturas arqueológicas foi, posteriormente, englobada, dentro do recém-criado Parque Estadual de Itaberaba.

O Sítio da Candinha e as igrejas de Nossa Senhora de Bonsucesso e Bom Jesus da Cabeça foram tombadas pelo Decreto no 21143 de 26/12/2000.

O programa Guarulhos Tem Biodiversidade, lançado pela Secretaria do Meio Ambiente de Guarulhos no dia 04 de junho de 2007, permitiu valorizar o Corredor Cantareira-Mantiqueira, com a identificação de 501 espécies animais, sendo que 35 espécies encontram-se nas listas oficiais de animais ameaçados de extinção, demonstrando a importância e alta prioridade deste corredor (Guarulhos (SP)/Prefeitura, 2008b).

Ações de sistematização do conhecimento existente quanto à história, características culturais e atributos naturais de Guarulhos tem sido feitas através de publicações que associam estes atributos à ações de divulgação, turismo, conservação e educação (Oliveira *et al.*, 2008; Oliveira *et al.*, 2010; Omar, 2008).

Em 9 de dezembro de 2010, pelo Decreto nº 28300, foi instituído pelo prefeito da cidade de Guarulhos um grupo de trabalho com o objetivo de promover a implantação e forma de gestão do Geoparque Ciclo do Ouro, Guarulhos, o qual contará com 37 representantes, incluindo representantes de diversas secretarias do município, órgãos estaduais e federais com trabalhos associados à geoconservação e geoparques, do ensino superior, da Empresa Brasileira de Infra-estrutura Aeroportuária, dos proprietários onde incidem geossítios do geoparque, de entidades da sociedade civil e das diversas religiões.

O grande potencial turístico da Cidade de Guarulhos origina-se do intenso fluxo de circulação das rodovias Presidente Dutra e Ayrton Senna, em direção a Cidade do Rio de Janeiro, e da rodovia Fernão Dias, que acessa Belo Horizonte. Conjugado com o movimento do Aeroporto Internacional de Cumbica, com grande entrada de passageiros do exterior, permite visualizar um cenário promissor de visitação ao Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos.

O município de Guarulhos possui um Conselho Municipal de Turismo (COMTUR) que conta com os esforços do Guarulhos *Convention e Visitors Bureau*, uma associação que representa o *trade* turístico local e

a cadeia produtiva do setor de turismo e eventos. Suas principais metas são consolidar o conceito de *marketing* de destino, captar eventos para o município e assegurar a viabilidade financeira dos projetos desenvolvidos. Neste conselho o Geoparque Ciclo do Ouro de Guarulhos, foi incorporado como instrumento de gestão voltado à sustentabilidade ecoturística no Corredor Cantareira-Mantiqueira.

O potencial do Corredor Cantareira-Mantiqueira tem permitido desenvolver ações de cunho local como a criação da ONG Cabuçu de Desenvolvimento Local. Tem sido realizados trabalhos voltados para a melhoria ambiental com geração de trabalho e renda associado à ações de recuperação no entorno do Parque Estadual da Cantareira (Oliveira, 2005), bem como ações de integração regional envolvendo os atributos de geo/ecoturismo deste corredor (Barros, 2009). Os mapeamentos desenvolvidos na APA Cabuçu-Tanque Grande permitiram a geração do zoneamento ecológico-econômico para este setor (Andrade *et al.*, 2008).

O Município de Guarulhos foi contemplado pelo Ministério do Turismo com verba para desenvolver um plano cicloviário para a cidade, com investimentos que perfazem um total de R\$ 1,5 milhões. Este plano representará uma alternativa de transporte não-motorizado, que resultará na redução de impactos ambientais, como poluição sonora e atmosférica. A integração da bicicleta aos atuais sistemas de circulação remete a questões relacionadas ao desenvolvimento urbano, sustentabilidade ambiental, inclusão social, democratização e valorização da paisagem urbana, gerando alternativa de acesso da população a diversos geossítios e sítios do Geoparque.

Pelo Decreto nº 26.621 de 20 de julho de 2009 fica criada a Inspetoria da Guarda Ambiental, na estrutura da Guarda Civil Municipal, da Secretaria para Assuntos de Segurança Pública Municipal, com a finalidade de proteger o patrimônio ecológico e ambiental do Município de Guarulhos, estando dentro de suas funções proteger e fiscalizar, preventiva, permanente e comunitariamente as áreas de preservação ambiental e de mananciais afetadas ao município, visando prevenir e reprimir ações predatórias.

REFERÊNCIAS

AB'SABER, Aziz Macib. Revisão dos conhecimentos sobre o horizonte sub-superficial de cascalhos inhumados do Brasil Oriental. **Boletim da Universidade do Paraná, Paraná**, v. 2, p. 32, 1962.

_____. Os domínios dos “Mares de Morros” no Brasil. **Geomorfologia – IGEOG/USP**, São Paulo, v. 2, 1966.

_____. Uma revisão do quaternário paulista: do presente para o passado. **Revista Brasileira de Geografia - IBGE**, Rio de Janeiro, v. 31, n. 4, p. 1-51, 1971.

_____. Limitações dos informes paleoecológicos das linhas de pedra, no Brasil. **Inter-facies Escritos e Documentos - UNESP**, São Paulo, n. 1, p. 1-27, 1979.

_____. **Os domínios de natureza no Brasil – potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.

_____; BERNADES, Nilo. Vale do Paraíba, Serra da Mantiqueira e arredores de São Paulo. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE GEOGRAFIA, 18, 1958, Rio de Janeiro. **Guia de Excursões...** Rio de Janeiro, 1958. p. 303.

ABREU, João Capistrano de. **Capítulos da história colonial (1500-1800)**. Rio de Janeiro: M. Orosco, 1907. 216 p.

ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Fundamentos geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, [São Paulo], v. 41, p. 169-263, 1964.

_____. **Mapa geológico do Estado de São Paulo, escala 1:500.000 – Nota Explicativa**. São Paulo: IPT - Divisão de Minas e Geologia aplicada, 1981. v. 1, 126 p.

_____*et al.* The Precambrian evolution of the South American cratonic margin south of Amazon River. In: NAIRN, A. E. M; STEHLI, F. G. (Eds.). **The ocean basin and margins**. New York: Plenum, 1973. v. 1, p. 411-446.

ANDRADA, Martim Francisco Ribeiro de. Diário de uma viagem mineralógica pela Província de São Paulo no ano de 1805. **Jornal do Instituto Histórico e Geographico Brasileiro**, Rio de Janeiro, v. 9, p. 527-548, 1847.

_____. Jornais das viagens pela Capitania de São Paulo. **Revista do Instituto Histórico, Geographico e Ethnographico**, Rio de Janeiro, v. 45, pt. I, p. 5-47, 1882.

_____; ANDRADA E SILVA, José Bonifácio de. Viagem mineralógica na Província de São Paulo. In: BOUREE, N. **Geologia Elementar ou Manual de Geologia**. Rio de Janeiro: [s.n], 1846. p. 1-34.

- ANDRADE, Márcio Roberto Magalhães de. **Cartografia de aptidão física para assentamento urbano do município de Guarulhos-SP**. 1999. 154 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Humanas)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999. 7 mapas.
- _____. **Planejamento ambiental da APA Cabuçu-Tanque Grande Guarulhos, SP**. 2009. 187 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2009. 9 mapas.
- _____ et al. Análise geoambiental aplicada ao zoneamento ecológico-econômico da APA Cabuçu - Tanque Grande, Guarulhos-SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 12., 2008, Porto de Galinhas, PE. **Anais...** Porto de Galinhas, PE: ABGE, 2008. 1 CD-ROM.
- BARBOUR JÚNIOR, Eduardo. Prospecção de ouro na área Morumbi-Mairiporã - SP. **Relatório 25.437-IPT**, São Paulo, IPT-Pró-Minério, 1987. 50 p.
- BARROS, Edson José de. Potencial do corredor Cantareira - Mantiqueira para ações de turismo. In: CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE TURISMO, 8., 2009, São Paulo. **Conselho Municipal de Turismo de Guarulhos**. Guarulhos, SP, 2009.
- BELJAVSKIS, Paulo; GARDA, Giana Maria; JULIANI, Caetano. Características das mineralizações auríferas no Grupo Serra do Itaberaba, Guarulhos, SP. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 21-29, 1993.
- BELJAVSKIS, Paulo et al. Overview of the gold mineralization in the metavolcanic-sedimentary sequence of the Serra do Itaberaba Group - São Paulo, Brazil. In: STANDLEY, C. J. et al. **Mineral Deposits: Processes to Processing**. Rotterdam: Balkema, 1999. p. 151-153.
- BELJAVSKIS, Paulo; JULIANI, Caetano; SCHORSCHER, Hans Daniel. Petrogênese do vulcanismo e aspectos metalogênicos associados: Grupo Serra do Itaberaba na região de São Roque - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, 12 - 19 out. 1986, Goiânia. **Anais**. Goiânia: SBG. Núcleo Centro-Oeste, 1986. 6 v., v.2. p. 730-747.
- BONTEMPI, Sylvio. **História do Bairro de São Miguel**. São Paulo: Departamento de Cultura/ Prefeitura Municipal de São Paulo, 1970. 178 p. (Coleção História dos Bairros de São Paulo, v.7).
- CALÓGERAS, João Pandiá. **As minas do Brasil e sua legislação**. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1904. 3 v.
- CAMPO, Daniel Carlos de; OLIVEIRA, Elton Soares de; FERREIRA, J. A. **Revelando a história do São João e região**. São Paulo: Ed. Noovha América. (no prelo)
- COUTINHO, José Moacir Vianna et al. Geologia e Petrologia da seqüência vulcanossedimentar do Grupo São Roque na Serra de Itaberaba - SP. In: SBG-CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982. Salvador. **Anais...** Salvador: SBG. Núcleo da Bahia, 1982. v.2, p. 624-640.
- DERBY, Orville Adelbert. Roteiro das primeiras Bandeiras Paulistas. **Revista do Instituto Historico e Geographico de São Paulo**, São Paulo, v. 4, p. 329-350.
- EGAS, Eugênio. **Os municípios paulistas**. São Paulo: Secção de obras do Estado de São Paulo, 1925. 2 v.
- ESCHWEGE, Wilhelm Ludwig von. **Pluto Brasiliensis. Eine Reihe von Abhandlungen über Brasiliens Gold-Diamanten und die darauf bezügliche Gesetzgebung, u.s.w.** 8. ed. Berlin: E. Reimer, 1833. 622 p.
- ESCHWEGE, Wilhelm Ludwig von. **Pluto Brasiliensis**. Tradução de Domício de Figueiredo Murta. Belo Horizonte: Ed. Itatiaia Ltda; São Paulo: Ed. USP, 1833, 2 v., v. 58-59. (Coleção Reconquista do Brasil).
- FRANKLIN, James M. Volcanic-associated massive sulphide deposits. In: KIRKHAM, R. V.; SINCLAIR, W. D.; THORPE, Ralph I.; DUKE, J. M. (Eds.). Mineral deposit modeling. **Geological Association of Canada Special Paper**, Canadá, 1993. v. 40, p. 315-334.
- FRANKLIN, James M.; LYNDON, J. W.; SANGSTER, Donald F. Volcanic-associated massive sulfide deposits. **Economic Geology**, 75th anniversary volume, p. 485-627, 1981.
- GARDA, Giana Maria; BELJAVSKIS, Paulo; JULIANI, Caetano. Geochemistry of tourmalines associated with iron formation and quartz veins of the Morro da Pedra Preta Formation, Serra do Itaberaba Group (São Paulo, Brazil). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 75, n. 2, p. 209-234, 2003.
- _____ et al. Sulfur stable isotope signatures of the Morro da Pedra Preta Formation, Serra do Itaberaba Group, São Paulo State, Brazil. **Geochimica Brasiliensis**, São Paulo, v. 16, p. 79-97, 2002.
- _____ et al. Boron isotope composition of tourmalinite and vein tourmalines associated with gold mineralization, Serra do Itaberaba Group, central Ribeira Belt, SE Brazil. **Chemical Geology**, Amsterdam, v. 264, n. 1-4, p. 207-220, 2009.
- GUARULHOS (SP). Prefeitura. **Grupo de Trabalho Decreto 25.491/2008 - Grupo de trabalho para criação da unidade de conservação Parque Natural Municipal da Cultura Negra Sítio da Candinha e Geoparque Ciclo do Ouro**. Guarulhos, SP, 2008a. 138 p.

GUARULHOS (SP). Prefeitura. Secretaria de Meio Ambiente. Departamento de Administração de Parques e Áreas de Lazer. **Reconsideração da Deliberação da Câmara de Compensação Ambiental da Secretaria de Estado do Meio Ambiente.** Guarulhos, Parecer Técnico Ambiental n. 27/2008. Guarulhos, SP, 2008. 30 p.

GUARULHOS WEB, a sua cidade em tempo real 2009. **Telhado provisório na Candinha sai por R\$ 146 mil.** Disponível em: < <http://www.guarulhosweb.com.br/gwebnoticia.php?nrnoticia=24496> >. Acesso em 24 nov. 2010.

HACKSPACHER, Peter Christian et al. Considerations about the evolution of the Ribeira Belt in the São Paulo State – Brazil, from U/Pb geochronology in metavolcanic rocks of the São Roque Group South American. In: SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 2, 1999, Argentina, **Anais...**Vila Carlos Paz, AR,1999. p. 192–195

HALL, A. L. Corundum in the Northern and Eastern Transvaal. **Geological Survey of South Africa Memoir**, Harrismith, v. 15, 1920. 223 p.

HUTTER, Lucy Maffei; NOGUEIRA, Arlinda Rocha. O ouro na Capitania de São Vicente nos séculos XVI e XVII. **Anais do Museu Paulista**, v. 20, p. 1-135, 1996.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO. **Estado de São Paulo - Município de Guarulhos, escala 1:100.000.** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio; Instituto Geográfico e Geológico; Serviço de Topografia e Limites, 1938.

JULIANI, Caetano. **Geologia, petrogênese e aspectos metalogênicos dos grupos Serra do 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 de (Doutorado em Geociências)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, 1993. 2 v.

_____. **Estudo petrogenético das ocorrências de marunditos (margarita-coríndon xistos) do Grupo Serra do Itaberaba, nas regiões de Mairiporã e Santa Isabel (SP): relatório final do processo 95/2337-2.** São Paulo: Fapesp, 1997.

JULIANI, Caetano. Geotermobarometria aplicada na modelagem geotectônica: a individualização dos Grupos Serra do Itaberaba e São Roque, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42, 17-22 out. 2004, Araxá-MG. **Anais:** Recursos Minerais e Desenvolvimento Socioeconômico. Araxá: SBG. Núcleo de Minas Gerais, 2004. 1 CD-ROM.

_____. Grupos Serra do Itaberaba e São Roque: orogêneses meso e neoproterozóica em São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 42, 17-22 out. 2004, Araxá-MG.

Anais... Araxá, MG: SBG. Núcleo de Minas Gerais, 2004. 1 CD-ROM.

_____; BELJAVSKIS, Paulo. Revisão da litoestratigrafia da faixa São Roque/Serra do Itaberaba (SP). **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 6, p.33–58, 1995.

_____; PÉREZ-AGUILAR, Annabel; MARTIN, Marco Aurélio Bonfa. Geotermobarometria e evolução metamórfica P-T-d do Grupo Serra do Itaberaba (SP). **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 69, p. 441–442, 1997.

_____; SCHORSCHER, Hans Daniel; PÉREZ-AGUILAR, Annabel. Corundum–margarite schists (“marundites”) in the Precambrian Serra do Itaberaba Group, São Paulo, Brazil: geological relationships and petrogenesis. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 66, p. 498, 1994.

_____ et al. As mineralizações de ouro de Guarulhos e os métodos de sua lavra no período colonial. **Geologia Ciência – Técnica**, v.13, p. 8-25, 1995.

_____ et al. **Geologia da Folha Atibaia (SF.23-Y-C-III) – Escala 1:100.000.** São Paulo: IGc-USP; CPRM; MME-SGMTM. Programa Geologia do Brasil – PGB. Levantamentos Geológicos Básicos. No prelo.

_____ et al. **Geologia da Folha Leste de Atibaia (SF.23-Y-D-I) – Escala 1:100.000.** São Paulo: IGc-USP; CPRM; MME-SGMTM. Programa Geologia do Brasil – PLGB. Levantamentos Geológicos Básicos.

JULIANI, Caetano et al. The mesoproterozoic volcano-sedimentary Serra do Itaberaba Group of the Central Ribeira Belt, São Paulo, Brazil: implications for the age of overlying São Roque Group. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 82–86, 2000.

KNECHT, Theodoro. **Ocorrências minerais do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto Geográfico e Geológico, 1950. v. 1, 145 p.

_____. Ouro no Estado de São Paulo. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**, São Paulo, v. 26, 97 p., 1939.

LEFEVRE, Valdemar. Resumo do relatório das atividades do Instituto Geográfico e Geológico. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico 1995 a 1958**, São Paulo, v. 13 (único), p. 19-37, 1958.

LEME, Pedro Taques de Almeida Paes. Informações sobre as Minas de São Paulo e dos sertões da sua capitania desde o ano de 1597 até o presente. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, [São Paulo], v. 64, pt. I, p. 1-84, 1772.

- _____. **Informações sobre as minas de São Paulo;** a expulsão dos jesuítas do collegio de São Paulo com um estudo sobre a obra de Pedro Taques. Taunay, A.E. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 1772. 241 p.
- _____. **Notícias sobre as minas de São Paulo e dos Ser-tões da mesma Capitania. Introdução e notas de Afonso de E. Taunay.** Belo Horizonte: Ed. Itatiaia Ltda; São Paulo: Ed. USP, 1772. v. 27, 239 p. (Coleção Reconquista do Brasil - Nova Série)
- MACEDO, W. R. de. **A igreja e a festa de Nossa Senhora do Bonsucesso: patrimônios históricos e culturais de Guarulhos.** 2005. Trabalho de conclusão de curso, Faculdade de Guarulhos, 2005.
- MARQUES, Manoel Eufrásio de Azevedo. **Apontamentos históricos, geográficos, biográficos, estatísticos e noticiosos da Província de São Paulo; Cronologia dos acontecimentos notáveis da Capitania de São Vicente até o ano de 1876.** São Paulo: Editora Itatiaia-Edusp, 1980. v. 1, tomo I e II, 379 p.
- MARTIN, Marco Aurélio Bonfa; JULIANI, Caetano. Geologia, petrografia e gênese dos marunditos (margarita-coríndon xistos). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994. **Resumos Expandidos...** Balneário de Camboriú: SBG, 1994. v. 3, p. 77-78.
- MARTINS, F. P. A propósito de Afonso Sardinha. **Revista do Arquivo Municipal, Sociedade de Etnografia e Folclore e da Sociedade de Sociologia,** São Paulo, v. 92, p. 99-111, 1943.
- MARTONNE, Emmanuel de. Problèmes morphologiques du Brésil tropical atlantique. **Annales de Géographie,** Paris, v. 49, n. 277, p. 106-129, 1940.
- MAWE, John. **Travels in the interior of Brazil, particulary in the Gold and Diamond districts in the country, by authority of the Prince Regent of Portugal. Including a voyage to the Rio de La Plata and a historical sketch of the revolution of Buenos Aires.** London: Longman, 1812. 366 p.
- MONBEIG, Pierre. A divisão regional do Estado de São Paulo. **Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros,** São Paulo, v. 1, p. 19-30, 1946.
- MORAES REGO, Luis Flores de. **Notas sobre a geomorfologia de São Paulo e sua gênese.** São Paulo: Instituto Astronômico e Geofísico, 1932. 43 p.
- NEME, Mário. **Notas da revisão da história de São Paulo – século XVI.** São Paulo: Editora Anhembi S/A, 1959. 306 p.
- NORONHA, Adolfo de Vasconcelos. **Guarulhos cidade símbolo (história de Guarulhos) 1560-1960.** São Paulo: Gráfica Schmidt, 1960. 113 p.
- OHMOTO, Hiroshi. Formation of volcanogenic massive sulfide deposits: the Kuroko perspective. **Ore Reviews,** v. 10, p. 135-177, 1996.
- OLIVEIRA, Antonio Ferreira de (Ed). et al. **Revelando a História do Bonsucesso e região: nossa cidade, nossos bairros!** São Paulo: Noovha América Editora, 2010, 120 p.
- OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos. **Diagnóstico Ambiental para o Manejo Sustentável do Núcleo Cabuçu do Parque Estadual da Cantareira da Cantareira e Áreas Vizinhas do Município de Guarulhos.** Processo n. 2001/02767-0. (Políticas Públicas). Relatório FAPESP. São Paulo, 2005. 2 v., 109 p.
- OLIVEIRA, Antonio Manoel dos Santos et al. **Bases Geoambientais para um Sistema de Informações Ambientais do Município de Guarulhos.** Guarulhos: Laboratório de Geoprocessamento, Universidade Guarulhos, 2009. 2 v., 196 p. mapas.
- OLIVEIRA, Elton Soares de; CAMPOS, D. C. de; FERREIRA, J. A. **Revelando a História do São João e região.** São Paulo: Noovha América Editora. No prelo.
- _____ et al. **Guarulhos espaço de muitos povos.** 2. ed. São Paulo: Noovha América, 2008. 128 p. (Série conto, canto e encanto com a minha história....).
- OLIVEIRA, Francisco de Paula. Esboço geológico da região compreendida entre os rios Sorocaba e Tietê. In: DERBY, Orville Adelbert. **Relatório 1887.** São Paulo: Comissão Geographica e Geológica da Província de São Paulo, 1888. p. 25-28.
- _____. **Ouro em S. Paulo – Contribuição para estudo da mineração no Brazil.** Rio de Janeiro: Casa da Moeda do Brazil, 1892. 37 p.
- OMAR, Elmi El Hage. Patrimônios culturais guarulhenses: questões sobre memória, identidade e cidadania. In: OMAR, Elmi El Hage. (org.) **Guarulhos tem história: questões sobre história natural, social e cultural.** São Paulo: Ananda Gráfica e Editora, 2008. p. 167- 191.
- _____ (Org.). **Guarulhos tem história: questões sobre história natural, social e cultural.** São Paulo: Ananda Gráfica e Editora, 2008. 200 p.
- PÉREZ-AGUILAR, Annabel. **Geologia, petrografia e gênese dos granada-cordierita-cumingtonita/antofilita anfíbolitos e rochas associadas do Grupo Serra do Itaberaba, SP.** 1996. 168f. Dissertação (Mestrado em Geociências)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1996.
- _____. **Petrologia e litoquímica de rochas de paleossistemas hidrotermais oceânicos mesoproterozoicos da seqüência metavulcanossedimentar do Grupo Serra do Itaberaba, SP.** 2011, 223 f. Tese (Doutorado em Geociências)-Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

_____ et al. Mineralização high-sulfidation submarina mesoproterozóica no Grupo Serra do Itaberaba, SP: implicações metalogenéticas em cinturões metamórficos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE METALOGENIA, 2., 2009. **Resumos...** Gramado, RS: UFRGS; SBG, 2009. 1 CD-Rom.

_____ et al. Mineralização high-sulfidation submarina mesoproterozóica no Grupo Serra do Itaberaba, SP: implicações metalogenéticas em cinturões metamórficos. In: FRANZ, J. C.; MARQUES, J. C.; JOST, H. (Eds.) **Contribuições à metalogenia do Brasil**. Porto Alegre: UFRGS/IG, 2011. p. 149-174.

PÉREZ-AGUILAR, Annabel; JULIANI, Caetano; MARTIN, Marco Aurélio Bonfa. Mesoproterozoic paleo-hydrothermal system in the Morro da Pedra Preta Formation, Serra do Itaberaba Group, São Paulo State, Brazil. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 30, p. 413-416, 2000.

_____ ; JULIANI, Caetano; MONTEIRO, Lena Virginia Soares. Petrografia de zonas de alteração hidrotermal mesoproterozóicas do tipo Kuroko no Grup Serra do Itaberaba (SP) e seu uso na exploração mineral. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, v. 27-28, n. 1-2, p. 31-52, 2007.

_____ et al. Stable isotope study on margarite-corundum schists (metamorphosed high-sulfidation alteration zones) from the Serra do Itaberaba Group, Brazil. In: MILLER, J. A. (Ed.) International Symposium on Applied Isotope Geochemistry, 7, 2007. **Abstract Volume**, [S.l.], 2007. p. 106-107.

_____ et al. Stable isotopic constrains on Kuroko-type paleo-hydrothermal systems in the Mesoproterozoic Serra do Itaberaba Group, São Paulo State, Brazil. **Journal of South American Earth Science**, v. 18, p. 305-321, 2005.

PERROTTA, Mônica Mazinni et al. **Geologia e Recursos Minerais do Estado de São Paulo**. Escala 1:750.000. São Paulo: CPRM, 2006. Programa Geologia do Brasil - PGB.

PETRONE, Pasquale. **Aldeamentos paulistas**. São Paulo: Edusp, 1995.

PETRONE, Pasquale. **Os aldeamentos paulistas e a sua função na valorização da região paulista Santos – São Paulo**. 1964. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, 1964.

PINHEIRO, José Elmano de Medeiros. Ciclo do ouro de Guarulhos. In: OMAR, Elmi El Hage (Org). **Guarulhos tem história – questões sobre história natural, social e cultural**. São Paulo: Ananda Gráfica e Editora, 2008. p 74-87.

PINHEIRO, Maurício. **Santuário de Nossa Senhora de Bon-sucesso: uma longa tradição profana**. 2004.121f. Dissertação (Mestrado em História)-Faculdade de Ciências e Letras de Assis, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2004.

PONÇANO, Waldir Lopes et al. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo, escala 1:1.000.000 – Nota Explicativa**. São Paulo: IPT; Divisão de Minas e Geologia Aplicada, 1981. v. 1, 94 p. 5 figuras.

PORTA, Paula. **Historia da cidade de São Paulo – a cidade colonial, 1554-1822**. São Paulo: Editora Paz e Terra, 2005. v. 1, 672 p.

RICARDO, Cassiano. **Marcha para oeste – a influência da “Bandeira” na formação social e política do Brasil**. 4. ed. Rio de Janeiro: Livraria José Olympo Editora; São Paulo: EDUSP, 1970. v. 1, 333 p.

RICCOMINI, Cláudio. **O rift continental do sudeste do Brasil**. 1989. 256 p. Tese (Doutorado em Geociências) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1989.

_____ ; SANT'ANNA, Lucy Gomes; FERRARI, André Luís. Evolução Geológica do Rift Continental do Sudeste do Brasil. In: MANTESSO-NETO, Virgínio (Org.) et al. **Geologia do Continente Sul-Americano: evolução das obras de Fernando Flávio Marques de Almeida**. São Paulo: Beca, 2004. 673 p., p. 383-421.

RODRIGUES, Elaine Aparecida; VICTOR, Rodrigo Antonio Braga Moraes; PIRES, Bely Clemente Camacho. A Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo como marco para a gestão integrada da cidade, seus serviços ambientais e o bem-estar humano. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 71-89, abr./jun. 2006. Disponível em: < http://www.seade.gov.br/produtos/spp/v20n02/v20n02_06.pdf > Acesso em 30 out. 2011.

ROSS, Jurandyr Luciano Sanches. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.

SAADI, Antonio Roberto et al. Neotectônica da Plataforma Brasileira. In: SOUZA, Célia Regina de Gouveia et al. (Eds). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto, SP: Holos Ed, 2005. p. 211-234.

SACHS, Liliane Lavoura B; MORAIS, Sílvia Maria. **Integração Geológica da Folha São Paulo, SF.23-Y-C**. Escala 1:250.000. Estado de São Paulo. Nota explicativa. São Paulo: CPRM, 1999. 1 v + 1 mapa. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB.

SAINT-HILAIRE, Auguste de. **Viagem à Província de São Paulo e resumo das viagens ao Brasil, Província Cisplatina e Missões do Paraguai**. Trad. de Rubens Borba de Moraes. São Paulo: Martins, 1819. v. 1.

_____. **Voyage dans les provinces de Saint-Paul et de Sainte-Catherine**. Paris: Arthur Berthand, Libraire-Éditeur, 1851. 2 v.

SHIKAZONO, Naotatsu. **Geochemical and tectonic evolution of back-arc hydrothermal systems – implication for the origin of Kuroko and epithermal vein-type mineralizations and the global geochemical cycle.** New York: Elsevier, 2003. 463 p.

SCHREYER, Werner; WERDING, Gunter; ABRAHAM, Kurt. Corundum-fuchsite rocks in Greenstone Belts of Southern Africa: petrology, geochemistry, and possible origin. **Journal of Petrology**, Oxford, v. 22, p. 191-231, 1981.

WILLNER, A. et al. Peraluminous metamorphic rocks from the Namaqualand Metamorphic Complex (South Africa): Geochemical evidence for an exhalation-related, sedimentary origin in a Mid-Proterozoic rift system. **Chemical Geology**, Amsterdam, v. 81, n. 3, p. 221-240, 1990.

AGRADECIMENTOS

- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processos nos 1993/4350-0, 1995/2337-2, 1998/15170-7, 2001/02767-0, 2007/00405-0;
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) processo no 400490-94-3.
- Instituto Geológico/SMA processo no 5977/2009.
- A Rogério Rodrigues Ribeiro pelas sugestões.
- Ricardo Oliveira Santos pelo desenho da Figura 2.

SOBRE OS AUTORES



Annabel Pérez Aguilar - Mestre e doutor em Geologia pela Universidade de São Paulo (USP). Desde 2004 é pesquisadora do Instituto Geológico do Estado de São Paulo, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Áreas de atuação: mapeamento geológico, petrologia metamórfica, seqüências vulcano-sedimentares, interação fluido-rocha e isótopos estáveis. anaperez99@hotmail.com



Edson José de Barros - Mestre em Geologia e Meio Ambiente pela Universidade de São Paulo. Atualmente é Diretor de Departamento da Secretaria do Meio Ambiente da Prefeitura de Guarulhos. Entre 1992 e 1996 trabalhou na EPT – Engenharia e Pesquisas Tecnológicas S/A e entre 1996 e 2000 na Prefeitura de Santos e desde 2001 é Professor das Faculdades de Guarulhos. Áreas de atuação: diagnóstico ambiental, manejo sustentável, bases geoambientais, Parque Estadual da Cantareira e Núcleo Cabuçu de Guarulhos. edsonbarros@guarulhos.sp.gov.br



Márcio Roberto Magalhães de Andrade - Doutor em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente trabalha como professor na Universidade Guarulhos. Entre 1992 e 2009 trabalhou na Prefeitura do Município de Guarulhos e em 1910 trabalhou na Coordenadoria de Planejamento Ambiental da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Áreas de atuação: planejamento ambiental, diagnóstico ambiental, manejo sustentável, bases geoambientais, Parque Estadual da Cantareira e Núcleo Cabuçu de Guarulhos. mmandrade@prof.ung.br



Elton Soares de Oliveira - Graduando da Faculdade Integrada de Ciências Humanas, Saúde e Educação de Guarulhos. Atualmente é professor de história na escola Centro de Convivência Educacional - Paulo Freire de Guarulhos. Em 2005 foi Membro Fundador do movimento “Guarulhos tem História”. Áreas de atuação: história de Guarulhos, preservação do patrimônio histórico de Guarulhos. elton.elton@yahoo.com.br



Caetano Juliani - Doutor em Mineralogia e Petrologia pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor associado do Instituto de Geociências da USP. Áreas de atuação: petrologia, metalogênese e evolução crustal, alteração hidrotermal, metamorfismo, geotermobarometria, Grupo Serra do Itaberaba e Tapajós.
cjulianif@gmail.com



Antônio Manoel dos Santos Oliveira - Doutor em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP). Atualmente é professor titular da Universidade Guarulhos. Áreas de atuação: geologia de engenharia e geologia ambiental, especialmente em pesquisas sobre o Tecnógeno e processos geológicos de superfície e uso do solo (erosão, assoreamento, movimentos de massa, hidrologia).
aloiveira@prof.ung.br