

AS MINERALIZAÇÕES DE OURO DE GUARULHOS E OS MÉTODOS DE SUA LAVRA NO PERÍODO COLONIAL

Caetano Juliani

Departamento de Mineralogia e Petrologia-IGC-USP.

Paulo Beljavskis

Agrupamento de Planejamento Mineral - IPT.

Lúcia de Jesus Cardoso Oliveira Juliani

Departamento do Patrimônio Histórico - SMC.

Glanna Maria Garda

Instituto Geológico - SMA.

INTRODUÇÃO

Há alguns anos vem sendo desenvolvidas pesquisas na região das serras do Itaberaba e da Pedra Branca e desde o início destes trabalhos foram encontradas estruturas arqueológicas de garimpos que existiram no local no Período Colonial. Durante o mapeamento geológico detalhado (1:10.000 e 1:2.000) da ocorrência Tapera Grande as estruturas foram cartografadas pelo autor, muito embora tal trabalho não fizesse parte do Projeto de Pesquisa em execução. Desta forma, estamos encaminhando este trabalho à Revista Ciência & Técnica para incentivar aos alunos do curso de geologia que durante suas pesquisas observem não somente os aspectos geológicos, mas também os ambientais e culturais, o que, certamente, em muito melhorará ou acrescentará aos trabalhos desenvolvidos.

A preservação dos garimpos é notável, especialmente em função da região ter sido lavrada intermitentemente por mais de 200 anos e por localizarem-se próximos da região urbana de São Paulo, que se encontra em explosiva expansão.

Muito embora existam descrições sumárias na bibliografia antiga sobre os métodos de garimpo no Período Colonial (Mawe, 1812; Eschwege, 1833), não há registros das suas plantas, o que nos motivou para confecção deste artigo. Esta divulgação constitui-se em uma contribuição para o conhecimento da geologia e da metalogênese do ouro no local e das técnicas de sua extração nos séculos XVI e XVII, tendo, portanto, também o intuito de resgatar mais uma parcela da história da mineração no Brasil.

1 ARCABOUÇO GEOLÓGICO

A área estudada, localizada a cerca de 35 km do centro da cidade de São Paulo, insere-se no contexto geológico da Região de Dobramentos Sudeste (Hasui *et al.*, 1978), mais especificamente no Bloco Guarulhos (Campos Neto & Basei, 1983), delimitado pelas zonas de cisalhamento de Jundiuvira (a norte), Rio Jaguari (a sul), Mandaqui (a oeste) e de Sertãozinho (a leste) conforme pode ser observado na FIGURA 1A e 1B (Todas as figuras estão no final do artigo).

As mineralizações de ouro ocorrem tanto no Grupo Serra do Itaberaba (GSI) definido por Juliani *et al.* (1986, 1994) como no Grupo São Roque (GSR), originalmente definido como Série de São Roque por Oliveira (1925), mas a maioria e as maiores delas encontram-se no primeiro Grupo. O GSI tem idade incerta, mas posiciona-se entre o Proterozoico Médio e o Inferior. O Grupo foi subdividido nas seguintes unidades litoestratigráficas:

a) **Formação Morro da Pedra Preta**, basal, composta essencialmente por anfibolitos anfibólio xistos, metabasitos e xistos diversos, com rochas meta-vulcanoclásticas cálcio-silicáticas, metassedimentos quartzosos, formações ferríferas, metavulcânicas/vulcanoclásticas intermediárias a ácidas, cordierita-granada-cummingtonita anfibolitos, turmalinitos e margarita-coríndon xistos. Inclui rochas metabásicas com *pillow lavas*. A composição química é compatível com tholeiitos gerados em segmentos normais de cadeias meso-oceânicas (Tipo N), com possíveis gradações para zonas sob influência de plumas mantélicas (Tipo E).

b) **Formação Nhanguçu**, superposta concordantemente à anterior, mas com discordâncias erosivas e/ou tectônicas locais. É constituída por metapelitos manganíferos e cálcio-pelitos com lentes subordinadas de rochas carbonáticas/cálcio-silicáticas em suas porções superiores, além de raros corpos de metabasitos e metavulcanoclásticas e turmalinitos. Este conjunto está recoberto por xistos finos bandados, ricos em andaluzita.

c) **Formação Pirucaia**, essencialmente quartzítica, representando sedimentos clásticos grossos de partes marginais da bacia deposicional do Grupo Serra do Itaberaba.

A análise litoestratigráfica e química indicam que as seqüências vulcano-sedimentares do GSI podem ter tido sua evolução iniciada com a deposição em um *rift* ensialítico que evoluiu para uma bacia oceânica profunda, quando o principal conjunto das rochas básicas foram formadas em MORBs. Os sedimentos associados são pelágicos, com contribuição de turbiditos distais, e tem associados rochas vulcânicas, vulcanoclásticas, formações ferríferas do tipo Algoma, rochas cálcio-silicáticas, etc, que constituiriam a Formação Morro da Pedra Preta. A continuidade da sedimentação deu-se em uma bacia de retro-arco, com a deposição da Formação Nhanguçu em águas

gradativamente mais rasas e com menor atividade vulcânica exalativa. Neste contexto a Formação Pirucaia representaria os sedimentos clásticos da plataforma continental depositados, possivelmente, concomitantemente às formações anteriores.

Sobre este Grupo esta posicionado, através de falhas de empurrão e, possivelmente também, através de discordâncias erosivas o Grupo São Roque, representado pela Formação Piragibu, conforme a redefinição de Juliani (1993) e Juliani *et al.* (1994). É constituída predominantemente por metassedimentos rítmicos, em parte arcoseanos, com metabasitos e rochas metavulcanoclásticas muito subordinadas. Na base da formação ocorrem algumas lentes de metaconglomerados e metabrechas com seixos e fragmentos de granitóides, metassedimentos e metabasitos. Devido à escassez de dados geocronológicos e até mesmo de levantamentos geológicos detalhados em outras regiões, não há consenso entre os pesquisadores sobre a idade do Grupo, havendo autores que o posicionam no Proterozóico Médio e outros no Superior.

Ambos grupos foram poli-deformados, mas o GSI está mais intensamente deformado e tem como foliação principal uma S2, quase sempre sub-paralelizada ao acamamento sedimentar, de modo análogo ao que ocorre com a S1 no GSR.

O GSI foi metamorfisado na fácies anfibolito médio, com gradações para fácies dos xistos verdes e anfibolitos superior, de pressão intermediária (Tipo Barroviano) durante o desenvolvimento da S1 (condições máximas de $P \sim 5 - 6$ kb e $T^0 \sim 620^\circ \text{C}$), tendo sido muito comum a cristalização de cianita, posteriormente invertida para sillimanita, além de cordierita no final, devido à queda aproximadamente isotérmica da pressão, provavelmente devido à intrusão de massas graníticas.

O GSR foi metamorfisado durante a S1 na fácies dos xistos verdes de baixa pressão (Tipo Abukuma ou New Hampshire). Os evento deformacional/metamórfico associada à S1 pode ser correlacionado ao evento de re-metamorfismo do GSI, que ocorreu durante o desenvolvimento da S2, mas no GSI a intensidade foi maior, tendo se dado predominantemente na fácies anfibolito, de modo semelhante à da S1, mas em pressões mais baixas, pois não houve cristalização da cianita.

As rochas granitóides estão representadas por tonalitos a granodioritos não-porfíricos muito deformados e alterados hidrotermalmente, que em parte podem representar restos retrabalhados do embasamento da sequência supracrustal, e por granitos a granodioritos porfíricos intrusivos, em parte deformados. Não há dados geocronológicos dos primeiros, mas os poucos existentes do segundo grupo sugerem que as intrusões se deram no Proterozóico Superior tardio.

As zonas de cisalhamento que contornam e recortam o Bloco Guarulhos foram geradas em eventos transcorrentes recorrentes. São encontrados milonitos, ultramilonitos, protomilonitos e cataclastos, além de blastomilonitos, especialmente de rochas granitóides. Os cataclastos relacionam-se predominantemente as zonas de reativações mais recentes, que, frequentemente, afetam os milonitos pré-existentis. Além das falhas transcorrentes há também zonas de empurrão que podem ser relacionadas à evolução pré-cambriana e a períodos de reativação até cenozóicos

desenvolvidos em períodos de transpressão e de transtensão. Falhas normais e inversas tardias completam o quadro evolutivo.

2 MINERALIZAÇÕES DE OURO

São conhecidas diversas mineralizações de ouro no GSI, algumas primárias e outras secundárias. As primárias podem ser subdivididas nos tipos **singenético** e **epigenético**, cuja alteração intempérica e retrabalhamento mecânico deram origem a depósitos secundários em elúvios, colúvios e aluviões.

O tipo **predominantemente singenético** ocorre em horizontes estratigráficos bem definidos, com corpos mineralizados encaixados concordantemente na interface da unidades vulcânicas e metapelíticas, ou ainda entre corpos de metabasitos da Formação Morro da Pedra Preta. Ocorrem associados corpos de metavulcânica/metavulcanoclásticas básicas e/ou intermediárias alteradas hidrotermal-metassomaticamente, *metacherts* com sulfetos, tumalinitos e rochas cálcio-silicáticas.

Os corpos mineralizados afloram em extensão superior a 10 km, formando lentes com mais de uma centena de metros de comprimento e espessura máxima de 50 metros. Os teores de ouro e prata variam, respectivamente, de 0,07 a 13,0 ppm e de 1,0 a 1,9 ppm (Beljavskis, 1988).

As rochas mineralizadas, relativamente às suas equivalentes não mineralizadas, mostram empobrecimentos em MgO, CaO, K₂O e Na₂O e leve enriquecimento em SiO₂. Veios e venulações de quartzo deformados e recristalizados são comuns nestes litotipos. A ausência das alterações hidrotermais-metassomáticas nos metassedimentos superpostos é o maior indicativo de que estas mineralizações são predominantemente singenéticas.

O ouro é muito fino e esta associado à pirrotita e pirita e, subordinadamente à calcopirita (Beljavskis *et al.*, 1993).

O tipo **epigenético** associa-se preferencialmente a formações ferríferas e rochas metavulcanoclásticas básicas cisalhadas, onde constituem veios de quartzo sulfetados, manganésíferos, com espessuras alcançando até 1,5 m, quase sempre intensamente deformados, mesmo quando situados fora das zonas de cisalhamento. Pode superpor-se aos minérios do primeiro tipo.

Nas zonas de cisalhamento há veios de quartzo cisalhados com intensidades variáveis, indicando a ocorrência de diversos episódios hidrotermais, durante os eventos cataclásticos. Os teores de ouro e prata variam, respectivamente, de 0,11 a 11,2 ppm e 0,05 a 1,8 ppm, com amostras pontuais alcançando mais de 25 ppm de Au. Mais raramente ocorrem como veios de quartzo em metapelitos não cisalhados.

O ouro apresenta-se quase sempre na forma livre, com granulação grossa e acha-se associado à covelina e calcopirita e, subordinadamente, à pirita, ou incluso no quartzo.

A tabela 1 (no final do artigo) resume as principais características químicas das mineralizações de ouro do Grupo Serra do Itaberaba, segundo Beljavskis *et al.* (1993).

Existe uma grande quantidade de ocorrências de ouro secundário, detectadas através de concentrados de minerais pesados, ou pelas lavras antigas.

Na área Tapera Grande foram individualizadas mineralizações auríferas primárias e secundárias em elúvios, colúvios e aluviões.

É nesta área, mais particularmente no Ribeirão das Lavras, que ocorrem as antigas lavras que foram explotadas no período de 1597 a 1850 (Noronha, 1980), conforme pode ser visto na FIGURA 2.

As mineralizações secundárias associam-se aos corpos de rochas metavulcanoclásticas intermediárias a básicas, metaexalitos e veios de quartzo com ouro primário.

O colúvio nas zonas periféricas às lavras dos antigos (ou seja, nas porções antigamente consideradas estéreis) tem espessura variando entre 0,5 e 2,5 m (média de 1,35 m) e teores de ouro variando entre 0,1g/m³ e 1,5g/m³. As amostras de colúvio bateadas revelaram que o ouro tem granulação fina (< 0,15 mm), mais raramente ocorrendo pequenas pepitas com mais de 1 mm de diâmetro.

O aluvião associado ao Ribeirão das Lavras tem espessura variando entre 1,0 e 1,4 m, com teores variando entre 0,2 e 0,36 g Au/m³. Uma amostra de um nível de cascalho retirado de um poço deste aluvião, mostrou a presença de pepitas com até 0,42 g.

3 ASPECTOS HISTÓRICOS

A aplicação de técnicas para extração mineral do subsolo brasileiro surgiu ainda no século XVI, devido à colonização mercantilista voltada para a exploração das riquezas coloniais, utilizando mão-de-obra escrava. O que se buscava mais intensamente eram as fontes de ouro, metal que desde 1445 fora adotado como base monetária internacional (Martins, 1984).

Em Portugal, nessa época, regulando as atividades de mineração, vigoravam as Ordenações Manuéis que enumeravam entre os direitos da coroa os relativos aos "veios de ouro ou prata ou qualquer outro metal", obrigando-se a iniciativa real a patrocinar todas as entradas ao interior da província para esclarecimento das possibilidades de riquezas minerais. Portanto, a busca de riquezas minerais deve ter constado como uma das mais importantes recomendações dos governantes aos que partiam nas expedições exploratórias (Guimarães, 1981).

A primeira descoberta do ouro em território brasileiro teria ocorrido em 1552, segundo o registro feito em carta de Pero Vaz de Caminha a D. João III, de 12 de junho de 1552 (Calógeras, 1904).

Eschwege (1833) considerou que as descobertas em São Paulo se deram em 1590, ponto de vista este partilhado por Derby (1889). Porém Derby afirmou: *"Entretanto, parece não ter sido esta a primeira descoberta de ouro no Brasil, pois, segundo uma carta de Braz Cubas, existente na bibliotheca de S.M. o Imperador, datada de 1562, já se anunciava a existência de ouro a 30 léguas de Santos"*.

Ponto de vista semelhante sobre a prioridade possuía Saint-Hilaire (1819, 1851), que considerou a descoberta como ocorrida em Paranaguá, mas apenas em 1578.

Apesar da controvérsia da data da descoberta, todos autores concordaram que nos primeiros anos do século XVII a atividade mineira estava bem estabelecida na região de São Paulo, constituindo importante atividade econômica. Entretanto Neme (1959) e Maffei & Nogueira (1966), ao revisarem documentos históricos sobre o assunto, consideraram que os relatórios feitos pelos padres Manoel da Nóbrega e José de Anchieta aos seus superiores, respectivamente em correspondência datada de março de 1553 e em um relatório do período de setembro de 1553 a março de 1554 correspondem efetivamente ao registro da primeira descoberta do ouro no Brasil. Estas informações citam descobertas na região do Jaraguá, Pirapora do Bom Jesus, Sorocaba e Guarulhos.

Outra importante prova documental da antiguidade dessas minas é o que consta de uma carta de sesmaria, datada de 1638, referente à concessão de datas de terra na região das minas descobertas por Geraldo Corrêa, próxima ao Rio Maquirebu, provavelmente o Baquirivu, onde localiza-se o local atualmente denominado de "Lagoas Velhas do Geraldo" (Arquivo do Estado de São Paulo, 1921, em: Maffei & Nogueira, 1966).

A importância desse fato para a coroa fica evidente porque, dando-se conta desses descobrimentos, D. Francisco de Souza logo mandou Diogo Gonçalves Laço como Administrador dessas minas e Capitão de São Paulo, acompanhado de mineiro experimentado e de fundidor. O mesmo D. Francisco enviou ainda, do Espírito Santo, duzentos índios para o trabalho nas Minas de São Paulo. No ano de 1599, o próprio D. Francisco veio à Vila de São Paulo, acompanhado de um mineiro alemão, Jaques D'Oalte.

Em 1602, terminando seu mandato, D. Francisco retornou ao Reino e, dando conta ao Rei do estado dessas minas e das esperanças de maiores riquezas nos sertões da Capitania de São Paulo, tornou a ser encarregado desta administração feito Governador e Administrador Geral das Minas das Capitanias de São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, com mercê de Marquês das Minas. Em 1603 foi criado o Regimento das Terras Mineiras do Estado do Brasil. Em 1609 retornou D. Francisco ao Brasil, quando El Rei ordena que todas as pessoas que quisessem vir do Reino em sua companhia, para povoar as Minas, receberiam passagem franca e mantimentos até chegarem a um dos portos brasileiros.

Há diversos relatos sobre as lavras de ouro no século XVI, alguns feitos a partir de documentos históricos e outros feitos por viajantes. Dentre eles destacam-se os de:

Laet (1640), ao descrever sua viagem iniciada em 1601, no roteiro básico de baseado no roteiro da expedição de André de Leão, organizada pelo Governador Geral do Estado do Brasil (D. Francisco de Souza), descreveu as minas de ouro por eles encontradas ou as descobertas nos anos precedentes. Dentre elas estão as da Serra dos Guaramumis ou Marumimins, localizadas a 6 ou 7 léguas a nordeste de São Paulo, a qual segundo o mapa apresentado, corresponderiam às lavras aqui estudadas.

Leme (1772), ao revisar os documentos da Câmara Municipal de São Paulo constatou que as lavras de ouro em São Paulo localizavam-se nas serras de Jaguambaba (Serra da Mantiqueira), Jaraguá, Ivuturuna (Parnaíba) e em Biracoy (sertão do Rio Sorocaba). Também atribuiu as descobertas aos Affonso Sardinha, pai e filho.

Mawe (1812) descreveu, na época em que a cidade de São Paulo limitava-se entre os rios Anhangabaú e Tamanduateí, que as ruas eram *"pavimentadas com grés cimentado com óxido de ferro, contendo grandes seixos de quartzo redondo, aproximadamente do conglomerado. Este pavimento é uma formação de aluvião contendo ouro, de que se encontram muitas partículas em fendas e buracos, depois de chuvas pesadas, quando são diligentemente procuradas pelos pobres"*. Destacou que o ouro na minas do Jaraguá era fino, mas que algumas pepitas atingiam o tamanho de uma pêra e as pepitas eram encontradas logo abaixo das raízes do capim. afirmou ainda *"Há quase um século, este terreno era rico em ouro, e foi somente quando o exauriram, pela lavagem, que os habitantes pensaram em dedicar-se à lavoura"*. Demonstrando a importância de que se revestiam as atividades mineiras, destacou que *"...por todo o Brasil, o lavrador sempre foi considerado como pertencente a uma classe muito inferior, em comparação com a respeitabilidade dos mineiros"*.

Eschwege (1833) descreveu os métodos de lavra do ouro e um mapa de localização das minas de São Paulo, tendo verificado que as atividades mineiras na Província já se encontravam paralisadas na época da visita.

Em viagem realizada em 1820, os irmãos Andrada e Andrada e Silva descreveram os diversos litotipos da região, como xistos e granitos, destacando as grandes estruturas regionais, bem como as lavras de ouro e os minerais associados (Andrada & Andrada e Silva, 1846).

Spix & Martius (1823), em viagem realizada no Brasil entre 1817 e 1820, descreveram, ao passar por São Paulo, as lavras do Jaraguá.

Posteriormente Andrada (1847, 1882) descreveu detalhadamente diversas das ocorrências minerais dos arredores de São Paulo, inclusive as mineralizações de ouro. Observou os terrenos aluvionares, os xistos e granitoides da região das lavras.

Oliveira (1888) destacou em seu trabalho que as lavras de Maganino foram paralisadas em 1812, devido a desabamento que vitimou diversos escravos, tendo havido uma nova tentativa, com prejuízo, em 1859, quando Joaquim Calbot tentou extrair ouro do *"botado dos antigos"* (rejeito das lavras anteriores).

O declínio da atividade mineira ocorreu no início do século XIX, como atestado pelos trabalhos de Mawe (1812) e Eschwege (1833). O primeiro visitou as minas em atividade em 1808 (incluindo as da região de Guarulhos) e o segundo, em 1818, já paralisadas, bem como Kidder (em Egas, 1925) em 1839. Por sua vez, Spix & Martius (1823) verificaram ainda atividade nas minas do Jaraguá quando das suas viagens. Segundo Oliveira (1934/35) o decréscimo da mineração em São Paulo foi consequência da emigração dos bandeirantes paulistas para os distritos mais ricos de Minas Gerais, Bahia, Goiás e Mato Grosso.

Cabe ainda destacar a riqueza das minas do Jaraguá, como registrado pelo escrivão João Mala na Cart. da Provedoria da Fazenda Quad. do rol do ponto fl. 83, datado de 13/01/1681 (Leme, 1772), como se segue: *"Em 7 de setembro de 1680, mandou (Dom Rodrigo Castelo Branco) 17 índios a Jaraguá a diligência de huma mina, que se dizia haver nesta serra, onde se trabalharão 3 dias e não consta que se produzisse este limitado exame o efeito apeteçido; sendo certo, que a haver constância, a grande experiência desta matéria se descobriria a riqueza do ouro bruto, chamado de folhetas, que depois disto se tem extraído de Jaraguá; e no sopé da 1a. serra, que vae entestar com o novo Atlas Jaraguá, toparão os escravos mineiros de José da Silva Ferrão, ouro bruto com a figura de pencas de gengibre e de hum só buraco se lavrou, extraio-se acima de 18 arrobas de ouro; até se profundar dito buraco, vulgo cata, porem, ninguém depois prosseguiu com o menor exame, ...; porquanto ao rumo do mesmo Norte Sul encontrou Antonio Vaz de Oliveira do morro de Jaraguá quase meya légua vieiros de ouro, não só cravados nas pedras em centro do morro Carapial, mas tão bem na superfície (chamão este ouro de Guapeará, ouro em folhetos de grandes pedaços)"*.

4 CONSIDERAÇÕES SOBRE AS TÉCNICAS DE LAVRA DO OURO NOS GARIMPOS DO RIBEIRÃO DAS LAVRAS

As minas situadas na região de Guarulhos desenvolveram-se aproveitando os depósitos aluvionares e elúvio-coluviais, onde eram explotadas cascalheiras denominadas de gupiaras ou guapiaras; chegaram a se desenvolver, também, lavras para aproveitamento de vieiros de quartzo sacaróide. Os principais garimpos da região desenvolveram-se no Ribeirão das Lavras, Ribeirão Tomé Gonçalves (Jaguari), Tanque Grande, Ribeirão Guaracá, Ribeirão Baquirivu-Guaçu, etc.

Na FIGURA 3 pode ser observado um mapa das estruturas arqueológicas criadas pelas lavras de ouro desenvolvidas no local chamado de Tapera Grande. Com base nestas estruturas e nos artigos consultados foram reconstituídos os métodos de lavra no local, que podem ser considerados como representativos das técnicas utilizadas em São Paulo no período. As deduções feitas são:

Os trabalhos provavelmente foram iniciados nos aluviões à jusante da área principal do garimpo. Estes devem ter sido os depósitos mais ricos e mais facilmente explotáveis.

O método utilizado era simples, consistindo na lavagem direta dos cascalhos, através do desvio da drenagem da área a ser lavrada, pela construção de pequenos diques de cascalhos e blocos, de modo análogo ao que é feito nos garimpos manuais atuais. Nestas áreas o aluvião foi cavado manualmente, retirando-se a cobertura argilo-arenosa até alcançar-se o cascalho. Nesta parte os seixos, calhaus e matacões eram removidos pelos escravos e depositados nas bordas da escavação, e o material restante era concentrado mecanicamente através de bateias. A riqueza deste minério deve ter sido grande, pois nos trabalhos de pesquisa por nós efetuados foram encontradas pepitas com mais de 5 mm de comprimento por 1,5 mm de diâmetro. Estruturas deste tipo podem ser observadas no local (a) da FIGURA 3.

Em alguns locais o aluvião foi lavrado pelo desvio do ribeirão em canais paralelos (b), ou apenas em meândros abandonados, como ainda pode ser notado pela forma de lua crescente de montes de rejeitos de cascalhos e núcleos de rebaixamento.

Em seguida ou concomitantemente a lavra foi deslocada para os paleo-aluviões, em parte lateríticos. Nos trabalhos de pesquisa foram encontrados restos de um conglomerado laterítico ferruginoso, com pequenas plaquetas de ouro nativo, indicando enriquecimentos ainda maiores causados pelo processo de laterização. Em quase toda a extensão desses aluviões nota-se ainda que eles foram lavrados até o *bed rock* e, pelos depósitos argilosos observados nas margens das drenagens, a espessura de material lavrado foi em geral superior a 2 metros.

As estruturas geológicas desta fase foram quase que totalmente destruídas pela Prefeitura Municipal de Guarulhos, que retirou os cascalhos lavrados (e ainda mineralizados!) para pavimentação de estradas secundárias. Nos locais (c) pode-se ainda observar restos destas estruturas.

O método de lavra constituiu-se no desvio de parte da drenagem até o local da lavra, onde o minério foi desmontado e concentrado em subáreas, de modo análogo ao procedimento adotado para os aluviões.

Devido ao pequeno volume de água do Ribeirão das Lavras e para possibilitar a condução da água até locais mais altos foram feitas algumas barragens, possibilitando o desenvolvimento concomitante em várias frentes, com a água sendo conduzida das barragens até elas através de vários canais.

Com o esgotamento do aluvião e/ou devido aos teores de ouro, devem ter sido iniciados os trabalhos de exploração dos colúvios. Estes requeriam maior esforço e técnica por parte dos mineiros, inclusive pela necessidade de transporte da água para áreas topograficamente bastante mais elevadas em relação ao nível da drenagem.

A maior dificuldade era a construção de canais em nível nas encostas dos vales, para condução da água das barragens situadas a montante até o local das lavras. Na região pudemos observar restos de diversos destes canais e de várias barragens (d). Frequentemente os canais foram construídos em diversos níveis, indicando a continuidade das lavras em direção a níveis topográficos mais altos.

Alguns destes canais tem mais de 2.000 m de comprimento e, às vezes, em encostas mais íngremes, eles foram construídos com blocos de pedras justapostas. Alguns, possivelmente mais modernos, tinham as pedras unidas por argamassa. Uma belíssima sequência destes canais em pedra existia atrás da capelinha, na bifurcação da estrada para Nazaré Paulista/Fábrica da Skol-Tapera Grande-Santa Isabel, que foram destruídos pela deposição dos rejeitos da Pedreira Pau Pedra.

As estruturas decorrentes destas lavras podem ser exemplificadas nos locais (e) da FIGURA 3. Deve ser observado que as estruturas situadas em nível topograficamente inferior, ou seja, mais próximas à drenagem, foram produzidas anteriormente às de nível mais alto, em sequência, e, conseqüentemente, encontram-se menos preservadas, especialmente devido à própria evolução dos trabalhos de lavra.

A lavra era efetuada a partir da desembocadura do canal que trazia a água das barragens, pela abertura de uma vala (1), com até algumas dezenas de metros de comprimento, em direção ao sopé da elevação e outra paralela ao canal principal (2), em nível mais baixo, isolando uma determinada área a ser lavrada, denominada de taboleiro.

Em uma faixa de alguns metros de largura nas laterais desse canal (essa faixa variava dependendo da espessura da camada mineralizada e dos teores), que se aprofundava até a rocha alterada ou até a base do horizonte coluvionar de interesse, o solo mineralizado era retirado manualmente e jogado no canal, aonde se processava a deslamagem do minério (remoção das frações finas, argilosas e silíticas). Alguns escravos ficavam dentro do canal remexendo o material e retirando os seixos e blocos, depositando-os nas laterais do canal. 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 da água e conduzido até uma pequena bacia feita no canal situado no nível inferior, usualmente na extremidade final do "taboleiro" em lavra. Neste local o material era concentrado por bateamento e após a coleta do ouro mais grosso o concentrado era transportado para um outro local, possivelmente um edifício, onde o ouro era extraído do concentrado por bateamento e catação. Algumas destas estruturas são ainda observáveis na Tapera Grande, como pode ser visto na FIGURA 3, locais (f). Em seguida outro canal, disposto no declive e paralelamente ao anterior, era aberto resultando, ao final, as estruturas identificadas como a letra (e).

Se o minério era muito rico, mas o transporte da água até o local da lavra não era tecnicamente viável devido a altitude, o minério era carregado pelos escravos para concentração direta nas drenagens ou lavagem em canais, de modo semelhante ao que aconteceu na Serra Pelada (PA).

Esgotado este minério alcançava-se as zonas de minérios eluviais, sob as quais encontram-se as rochas com as mineralizações primárias, seja disseminada em rochas vulcanoclásticas, seja em veios de quartzo, que constituiram na fonte do ouro que mineralizou, vertente abaixo, os colúvios. Nestas zonas, após a lavra do elúvio, foi minerada a rocha alterada.

Nesta etapa a lavra desenvolveu-se sob a forma de bancadas, como pode ser visto nas FIGURAS 2 e 3 (locais (g)). A rocha alterada era desmontada manualmente e lavada em canais paralelos à bancada (3), ou em pequenas barragens feitas dentro da escavação principal (4). A deposição do material grosso foi, nesta etapa, acumulado em pilhas dentro da lavra. A atividade desenvolveu-se até o ponto em que as paredes ficaram muito instáveis, ou pelo esgotamento do minério (o que não parece ter sido o caso no local, uma vez que restam rochas com teores ainda elevados de ouro), ou por não ser mais viável a remoção do estéril, ou por ter sido alcançadas rochas menos alteradas ou frescas, que impossibilitavam a lavra pelas técnicas da época, uma vez que eram lavrados apenas depósitos de ouro livre e/ou liberados pelo intemperismo em rochas facilmente desagregáveis.

Como relatado nos aspectos históricos, no final deste Ciclo de mineração em São Paulo, houve tentativas de aproveitamento dos blocos separados nas lavras mais antigas, através da moagem dos blocos de quartzo, tanto na região do Pico do Jaraguá como em Guarulhos.

Kenecht (1939, 1950) observou que nas terras de, na época, Samuel Ribeiro, em Tapera Grande, ainda eram visíveis ruínas de muros, onde existiram, anteriormente, os pilões para a trituração do quartzo aurífero. Em sua publicação de 1950, apresentou uma fotografia dessas ruínas que, segundo informação oral do Arquiteto Walter Pires (em 1994), do Departamento do Patrimônio Histórico da Secretaria Municipal de Cultura de São Paulo, essas ruínas ainda existem e foram caracterizadas como restos de uma edificação construída em taipa de pilão, técnica construtiva característica do Período Colonial na região. Segundo Nóronha (1960) aí existia um casarão e pomar circundados por alto muro de taipa, em topo de colina; próximo a ela, a meia encosta, havia um pequeno valo por onde corria água destinada à mineração e uma construção menor, que ele correlacionou a uma senzala.

Na verdade, a força de trabalho nessas minas era fornecida por escravos índios e não negros e, portanto, a possibilidade de uso desse edifício menor estaria mais correlacionada aos trabalhos de processamento final do minério. Ainda é forte a probabilidade da existência de vestígios materiais correlacionados à antiga existência de uma aldeia indígena, em decorrência do volume de terras trabalhadas, que exigiriam mão-de-obra numerosa, e a informações de fontes históricas de que centenas de índios eram destinados ao trabalho nas minas. A informação de uso de indígenas nos trabalhos nessas minas é comprovada pela cultura material encontrada nessas áreas, composta principalmente de utensílios cerâmicos com características tecnológicas e morfológicas associadas à Tradição Tupi-Guarani, confeccionada por indígenas que habitavam o Planalto Paulistano na época da colonização.

Vestígios de canais de água, barragens e de antigas lavras são observáveis em toda região, indicando ter sido intensa a atividade de lavra na Serra do Itaberaba (que significa pedra que brilha ou local da minas). Há, inclusive, um canal construído com pedras no alto da serra, a norte da área estudada, que desce a encosta, cuja utilidade ou objetivos da construção não puderam ser por nós determinados.

Ressalta-se, finalmente, que muitas estruturas arqueológicas devem ainda existir na região (assim como na região do Pico do Jaraguá e da Rodovia Anhangüera), tais como materiais arqueológicos que, como quase tudo relacionado à cultura, à história e memória mineira deste país, estão esperando que sejam pesquisados ou antes, provavelmente, destruídos.

TABELA I -- CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DAS MINERALIZAÇÕES DE OURO DO GRUPO SERRA DO ITABERABA

	ESTILO	MINERALIZAÇÃO
	TIPO SINGENÉTICO	TIPO EPIGENÉTICO
Au(ppm)	0,06 - 11,0 ⁽¹⁾ 1,5 - 13,0 ⁽²⁾	0,11 - 11,2 25,6 ⁽³⁾
Ag(ppm)	0,06 - 0,6	0,05 - 1,8
Elem. associados	Au-Ag-W-Cu	Au-Ag-Pb-Zn-Cu
Baixos teores	Pb,Zn	Mo, Sb
Ausência	As, Sb, Mo, Bi	As, W

(1) Rochas metamorfeizáveis

(2) Metacherts com sulfetos e/ou turmalina e óxidos de ferro

(3) Valor máximo obtido em uma amostra

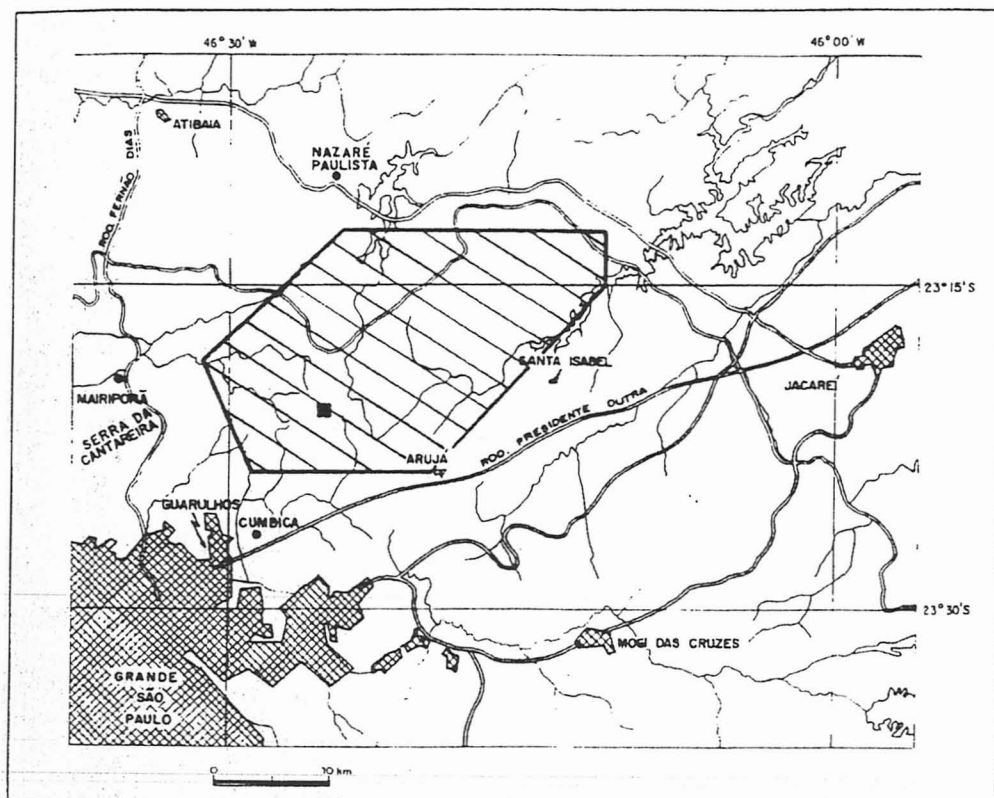


FIGURA 1A - Localização da área, Tapera Granda é identificada pelo quadrado preenchido. A área hachurada corresponde ao mapa de Juliani (1993).

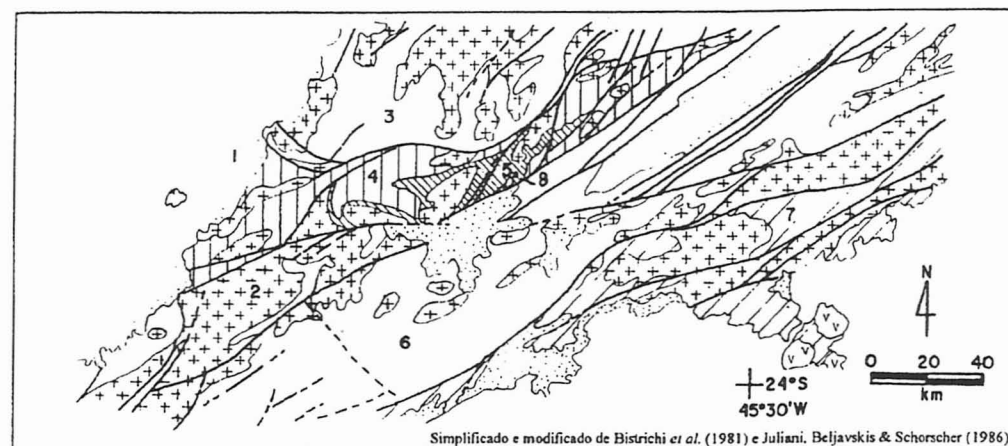


FIGURA 1B - Esboço geológico regional. (1) Coberturas sedimentares paleozóicas a cenozóicas. (2) Rochas granitóides diversas. (3) Grupos Amparo, Paraíba do Sul e Itaipira. (4) Grupo São Roque, incluindo terrenos gnáissico-migmatítico a nordeste de posicionamento indefinido. (5) Grupo Serra do Itaberaba. (6) Complexo Embu (Paraíba). (7) Complexo Costeiro.

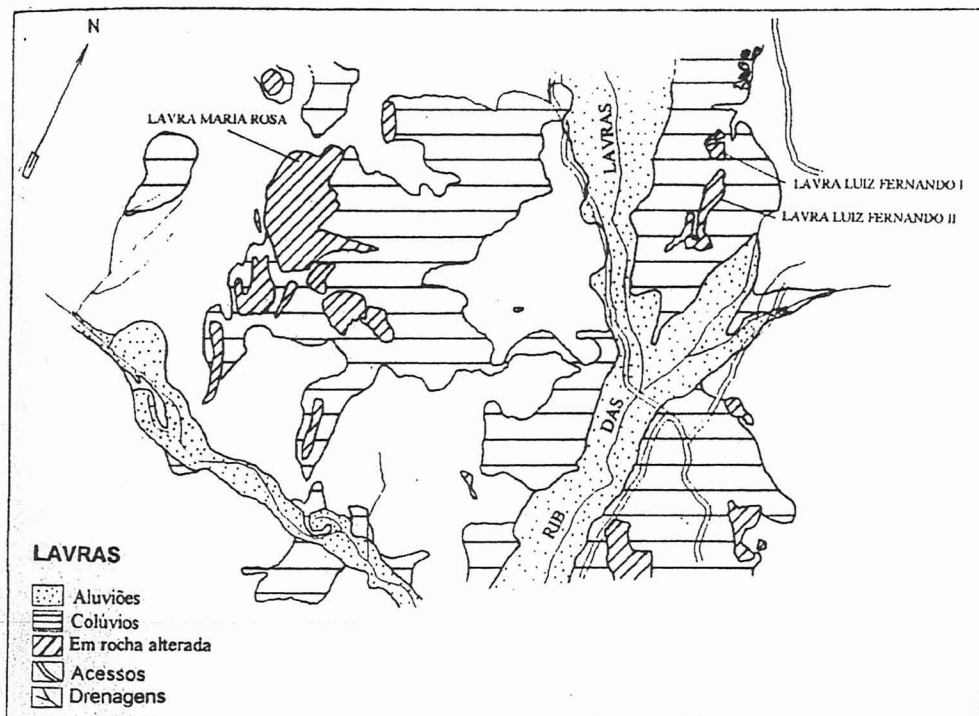


FIGURA 2 - Antigos garimpos de Tapera Grande, segundo o material geológico lavrado.

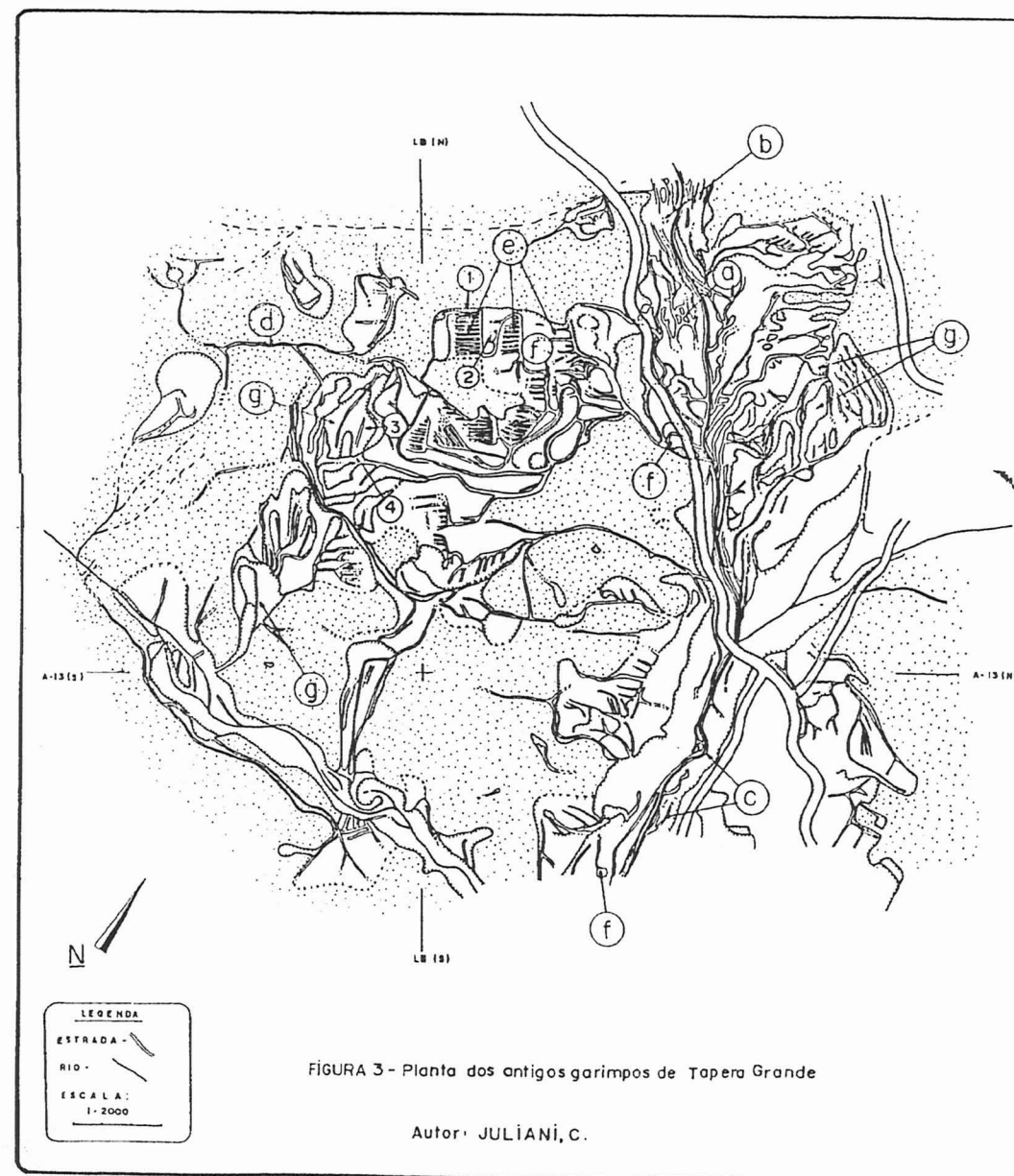


FIGURA 3 - Planta dos antigos garimpos de Tapera Grande

Autor: JULIANI, C.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADA, M.F.R. de (1847) Diário de uma viagem mineralógica pela Província de São Paulo no ano de 1805 Revista do Instituto Historico, Geographico e Ethnografico, v 9 p 527-548.
- ANDRADA, M.F.R. de (1882) Jornaes das viagens pela Capitania de São, Paulo. Observações mineralógicas, geológica, botânica e de navegação e econômicos Estipendiado como inspector das minas e matas, e naturalista da mesma capitania, em 1803 e 1804 Revista do Instituto Historico e Ethnografico do Brasil, v.45(Parte I), p.5-47
- ANDRADA, M.F.R. de, ANDRADA E SILVA, J.B. de (1846) Viagem mineralógica na Província de São Paulo In: BOUREE, N. Geologia Elemental ou Manual de Geologia, Rio de Janeiro, p 1-34
- BELJAVSKIS, P. (1988) Prospecção geoquímica na concorrência de ouro Tapera Grande - Guarulhos - SP. São Paulo, 161p. (Dissertação de Mestrado apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo).
- BELJAVSKIS, P.; GARDA, G.M.; JULIANI, C. (1993) Aspectos gerais das mineralizações de ouro dos arredores de Guarulhos - SP. Revista do Instituto Geológico, 14(1):21-29.
- CALÓGERAS, J.P. (1904) As minas do Brasil e sua legislação. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 3v., 627p.
- CAMPOS NETO, M. da C.; BASEI, M.A.S. (1983) Importância dos falhamentos transcorrentes na configuração do Pré-Cambriano entre São José dos Campos e Amparo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 4, São Paulo, 1983. Atas..., São Paulo, SBG-NSP, p. 79-90.
- DERBY, O. A. (1889) Retrospecto histórico dos trabalhos geographicos e geológicos effectuados na Província de S. Paulo. Boletim da Comissão Geographica e Geológica da Província de São Paulo, (1): 1-26.
- EGAS, E. (1925) Os municípios paulistas. São Paulo, Secção de Obras D'Estado de São Paulo, 2v., 2216p.

ESCHWEGE, W.L. von (1833) Pluto brasiliensis. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia/São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 2v. (Reconquista do Brasil, 58-59). (Publicado em 1979 Tradução de Domicio de Figueiredo Murta).

GUIMARÃES, J. E. P. (1981) Epítome da História da Mineração. São Paulo, Art Ed. / Secr. de Estado da Cultura,

JULIANI, C. (1993) Geologia, petrogênese e aspectos metalogenéticos do grupos Serra do Itaberaba e São Roque na região das serras do Itaberaba e da Pedra Branca, NE da cidade de São Paulo. Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências -USP, 2 vol., 803 p., 5 mapas.

JULIANI, C.; BELJAVSKIS, P.; SCHORSCHER, H.D. (1986) Petrogênese do vulcanismo e aspectos metalogenéticos associados: Grupo Serra do Itaberaba na região do São Roque - SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 34, Goiânia, 1986. Anais..., Goiânia, SBG, v.2, p. 730-743.

JULIANI, C.; SCHORSCHER, H.D.; BELJAVSKIS, P.; GARDA, G.M. (1994) Lito-estratigrafia e petrografia do Grupo Serra do Itaberaba, NE da cidade de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, Balneário de Camburiú, 1994. Boletim de Resumos Expandidos... Camburiú, SBG, v.2, p. 101-103.

HASUI, Y.; CARNEIRO, C.D.R. & BISTRICHI, C.A. (1978) Os granitos e granitóides da Região de Dobramentos Sudeste nos estados de São Paulo e Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais..., Recife, SBG, v.6, p. 2594-2608.

KNECHT, T. (1939) Ouro no Estado de São Paulo. Boletim do Instituto Geográfico e Geológico (26):1-97.

KNECHT, T. (1950) Ocorrências Minerais do Estado de São Paulo. Volume 1: Municípios de São Paulo, Santana de Parnaíba, Barueri, Franco da Rocha, Guarulhos, Mogi das Cruzes, Suzano e Poá. Instituto Geográfico e Geológico, p. 1-145.

LAET, I. de (1640) L'histoire du Nouveau Monde ou description des Indes Occidentales. Leyde, Bonaventure & Abraham Elfeurlers, Imprimeurs, Ordinaires de l'Université.

LEME, P.T. de A.P. (1772) Informações sobre as Minas de São Paulo e dos sertões da sua capitania desde o ano de 1597 até o presente 1772. Parte I. Revista do Instituto Histórico, Geográfico e Ethnográfico (44):1-8. (Publicada em 1901).

MAFFEI, L. de A.; NOGUEIRA, A.R. (1966) O ouro na Capitania de São Vicente nos séculos XVI e XVII. Anais do Museu Paulista (20):1-135. (Separata).

MARTINS, A. L. (1984) Breve História dos Garimpos de Ouro do Brasil. In: ROCHA, G.A. (org.) - Em busca do ouro: Garimpos e Garimpeiros no Brasil. Rio de Janeiro, CONAGE / Eco Marco Zero

MAWE, J. (1812) Travels in the interior of Brazil, particularly in the Gold and Diamond Districts of that 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.

NEME, M. (1959) Notas de revisão da história de São Paulo - século XVI. São Paulo, Ed. Anhambi, 306 p.

NORONHA, A. de V. (1960) Guarulhos, cidade símbolo. História de Guarulhos. São Paulo, Schmidt 113p.

OLIVEIRA, A. I. de (1934/1935) Relatório da Directoria. Rio de Janeiro, DNPM, Serviço de Fomento da Produção Mineral, Boletim 18.

OLIVEIRA, E.P. de (1925) Analyses de calcareos. Boletim do Serviço Geológico e Mineralógico, (10):1-45.

OLIVEIRA, F. de P. (1888) Esboço geológico da região compreendida entre os rios Sorocaba e Tietê. In: DERBY, O.A. (1888). Relatório 1887. Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo, p. 25-28.

PAES LEME, P. T. de A. (1980) Notícias das Minas de São Paulo e dos Sertões da mesma Capitania. São Paulo, Itatiaia / EDUSP, Série Reconquista do Brasil, 27 (original de 1772).

SAINT-HILAIRE, M.A. de (1819) Viagem à Província de São Paulo e resumo das viagens ao Brasil, Província Cisplatina e Missões do Paraguai. São Paulo, Martins, v.1. (Trad. de Rubens Borba de Moraes. Publicado em 1940).

SAINT-HILAIRE, M.A. de (1851) Voyage dans les provinces de Saint-Paul et Sainte-Catherine. Paris, Arthur Berthand, Libraire-Éditeur, 2v.

SPIX, J.B. von & MARTIUS, C.F.P. von (1823) Viagem pelo Brasil. Rio de Janeiro, Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, 4v. (Tradução de Lúcia Fúrquim Lahmeyer. Publicado em 1938).