

NÍQUEL E COBALTO NOS ARREDORES DA CIDADE DE SÃO PAULO

Luciano Jacques de Moraes

Em nossas excursões geológicas nos arredores da cidade de São Paulo, descobrimos, em dois pontos, material com a presença de cobalto, num dos quais o níquel se encontra associado com aquele metal.

Esses dois pontos se acham colocados a NW da capital paulista, na direção de Jundiaí: um deles, com ocorrência de cobalto e níquel, na estrada de rodagem denominada Via Anhanguera, e outro nas proximidades da estação de Perú, da S. Paulo Railway.

GEOLOGIA DA REGIÃO

A região em que se verificou a ocorrência de níquel e de cobalto nas vizinhanças de São Paulo é formada pelas rochas metamórficas algonquianas da Série de São Roque ou de Assunguí, constituída por camadas de filitos, de quartzito e de calcáreo, atravessadas por granitos, apófises de pegmatito e filões de anfibolito diabasóide.

Nas imediações dos pontos onde se deram os referidos achados, encontram-se os calcáreos do Itaim e do Olho d'Água, os quartzitos que formam o Pico do Jaraguá e os granitos da Serra dos Cristais e do Morro do Tico-Tico.

Os anfilolitos, quando decompostos, salpicam o painel de pequenas manchas de solo vermelho-escuro, conhecido por "terra sangue de tatú"

Os pegmatitos, em geral, estão superficialmente caolinizados. Os filitos encerram camadas grafitosas e, quando decompostos, tomam uma coloração amarelada escura, avermelhada ou acinzentada. As camadas se mostram com direção aproximada de N 50° W e mergulho forte, variável, mas predominante para SE. Em certos pontos, elas estão muito dobradas, amarrotadas e falhadas, observando-se zonas com breccia de fricção.

Delgados veios de quartzo piritoso ocorrem de vez em quando, como, por exemplo, no km 9 da Via Anhanguera. Esses veios devem ser responsabilizados pela proveniência do ouro que foi concentrado nos pequenos depósitos secundários das redondezas, trabalhados nos tempos coloniais,

como atestam os vestígios das antigas lavras e a documentação histórica.

Trataremos aqui apenas dos aspectos gerais da geologia da região, com os pormenores resultantes de nossa observação no campo e de interesse para a presente nota. Outros estudiosos, desde longa data, se vêm ocupando do assunto, especialmente F. P. Oliveira (10) e Moraes Rego (5, 6).

VIA ANHANGUERA

No córte existente entre os quilômetros 19 e 20 da Via Anhanguera, notámos concreções e placas de um material preto, manganoso, que nos lembrava a asbolana das jazidas de garnierita da Serra da Mantiqueira, em São José do Tocantins, Goiaz (1). Este ponto fica próximo à margem esquerda do rio Juqueri e à linha da estrada de ferro Pérús-Pirapora, no km 12 desta ferrovia.

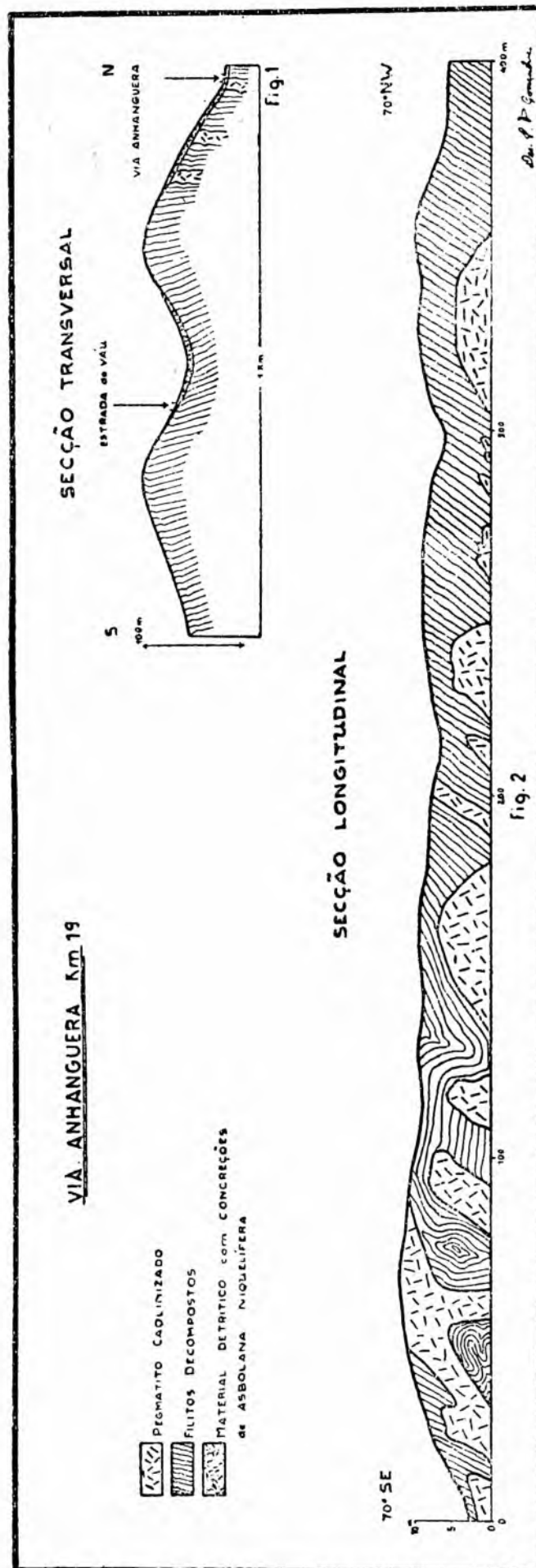
Essas concreções e placas ocorrem sob a forma de enchimento das fendas ao longo das diaclases nos filitos. Por decomposição destas rochas, as concreções e placas ficam disseminadas no manto superficial, como material detrítico.

O corte mencionado se acha no sopé setentrional de um morro que se estende para o lado sul da estrada de rodagem, como mostra a secção geológica n. 2.

A estrutura das rochas e a distribuição dos veios de pegmatito caolinizado são bem ilustrados na secção geológica n. 1, praticada ao longo do corte da margem sul da Via Anhanguera, onde se observam magníficas exposições. A extensão total desse corte é aproximadamente de 400 m. A estrutura perturbada das rochas xistosas e as particularidades de forma afetadas pelos diques de pegmatito caolinizado se acham, *grosso modo*, representadas nessa secção. Em um trecho no fim do corte, os filitos se mostram mais compactos e deixam vêr diaclases orientadas na direcção NE, entre 20 e 60°. A variação na direcção das diaclases é consequência da deformação sofrida pelas rochas.

Do meio para o fim do corte, nota-se que a direcção dos filitos se encontra compreendida entre 70° NW e EW e o mergulho é de forte ângulo para o sul ou próximo da vertical. Os veios caolínicos são mais abundantes na encosta do morro correspondente ao começo e à parte média do corte da estrada, tornando-se mais raros e delgados no trecho final, onde, todavia, ainda aparecem algumas pequenas manchas de pegmatito caolinizado, de coloração branca ou amarelada.

Encaixados nos filitos, segundo a direcção destas rochas, existem pequenos e estreitos vãos ou lentes de quartzo cinzento (*stringers*).



Na encosta sul do morro, onde passa a estrada do Váu, ocorrem filitos grafitosos, que se acham decompostos na superfície. A coloração vai de cinzento escuro a cinzento claro até o branco.

Colhemos algumas amostras das concreções manganosas, que enviámos ao Dr. Mario da Silva Pinto, Diretor do Laboratório da Produção Mineral, o qual gentilmente mandou proceder à competente análise química. Esta revelou tratar-se de um minério de manganês e níquel, com pequena percentagem de cobalto, recebendo a classificação de wade. Pelo teor em níquel, comparavel ao dos minérios deste metal em Liberdade, antiga Livramento (1), e de Ipanema (2), em Minas Gerais, vê-se que o material em apreço já poderia ser considerado minério de níquel de valor comercial, se o mesmo existisse em grande tonelagem. A quantidade, entretanto, é insignificante, e o depósito só apresenta valor mineralógico. Resta, entretanto, a possibilidade de aparecerem depósitos maiores na região, principalmente onde existem intrusões mais conspícuas de rochas básicas, como, por exemplo, na direção de Parnaíba e Pirapora.

A análise a que nos referimos é a seguinte:

Amostra: vários indivíduos de cor negra com camadas superficiais terrosas.

Peso: 220 g.

Resultado da análise:

Umidade	...	2.4%
Mn		23.1%
Co		0.5%
Ni		1.8%
Mo		ausência

SÍTIO SANTA FÉ

Em uma pedreira de pegmatito trabalhada para extração de feldspato, no Sítio Santa Fé, de propriedade de Primo Ísola, perto da estação de Perú, situado a 4 km para SW desta localidade e próximo do km 14 da Via Anhanguera, colhemos placas e blocos de cor preto-avermelhada nas juntas de anfibolito diabasoide decomposto, na margem esquerda do pequeno córrego que aí passa. O anfibolito corta os filitos e é atravessado por apófises de pegmatito, como indica a secção geológica junta (fig. 2).

Essas concreções ferruginosas, analisadas no Laboratório da Produção Mineral, mostraram conter 0.2% de cobalto, de acordo com a seguinte análise:

Amostra: um bloco grande, negro com reflexo azulado e manchas castanho-avermelhadas. Numa

das extremidades, há uma massa branca, recoberta de camada amarelada.

Peso: 1400 g.

Resultado da análise:

Umidade	3.8%
Mn	0.5%
Co	0.2%

Na parte elevada do morro, também retirámos placas do mesmo material, disposto ao longo das juntas no anfíbolito decomposto. Este material é uma limonita e não revelou a presença de cobalto, como atesta a análise abaixo:

Amostra: formada de placas de cor castanho-avermelhada, com capas esbranquiçadas em algumas e apresentando, em certos fragmentos, uma tonalidade roxa.

Peso: 275 g.

Resultado da análise:

Umidade	2.44%
SiO ₂	27.43%
Fe	36.11%
Co	ausência

As análises acima transcritas foram executadas pela química Maria Yelda Esteves Ramos, do Laboratório da Produção Mineral.

O anfíbolito apresenta juntas próximas da horizontal. O pegmatito acompanha, mais ou menos, essas juntas, formando um dique de, aproximadamente, 3 metros de espessura, observado na face N. NW da escarpa da margem esquerda do córrego. No pegmatito, notam-se inclusões de anfíbolito. Esta última rocha encerra pirita miuda, em certos pontos mais abundante.

Os filitos se mostram aqui com direção próxima de EW e o mergulho de 50° ou mais forte, para o norte ou para nordeste. Apresentam-se com diaclases e com delgadas veias lenticulares de quartzo.

* * *

Em 1930, informava Moraes Rego (7) que o cobalto existe em proporções apreciáveis, sob a forma de asbolana, em algumas concreções manganíferas das formações terciárias dos arredores de São Paulo, acrescentando que a presença deste elemento aí foi determinada pelo prof. Eduardo Ribeiro Costa, da Escola Politécnica de São Paulo.

Nas análises dos minérios de manganês da jazida de Socorro, Estado de São Paulo, estudadas por Jesuino Feli-

císsimo Junior, o químico Antônio Marques Soares pesquisou cobalto, encontrando os teores de 0.60%, 0.45% e 0.60%, respectivamente, em três amostras desses minérios, geneticamente relacionados a gonditos (11). São, também, minérios formados por intemperismo, como os da Via Anhanguera e de Perú.

* * *

Em 1889, em uma análise de uma substância verde de Jacupiranguita, na região da Ribeira de Iguape, S. Paulo, o Dr. Gonzaga de Campos encontrou 1.61% de NiO. (9). Embora esse geólogo não tenha classificado o material, no Boletim n.º 24 do Instituto Geográfico e Geológico de São Paulo o mesmo se acha colocado na classe dos minerais de ferro, e bem assim uma substância verde, de composição semelhante, da jazida de magnetita de Ipanema, Estado de São Paulo. Pela análise química deste material e pelo conhecimento pessoal desta última jazida, vemos que se trata de pinguita resultante da alteração dos minérios de ferro e das rochas ultra-básicas dessa localidade. Esta mesma classificação e origem se aplicam à substância verde, então contendo um pouco de níquel, de Jacupiranguita. Material análogo existe nas jazidas de minério de níquel de Liberdade e de Ipanema, Minas Gerais, e associado às rochas básicas de Ubá-Pomba e outras zonas (1,2).

Na referida publicação do Dr. Furia (9), também se acha estampada uma análise do minério de níquel de Goiaz acusando 18.23% de NiO, executada em 1916 pelo Dr. Guilherme Florence, em uma amostra remetida por Helmuth Brockes e classificada como serpentina niquelífera ou garnierita. Esta análise é, assim, anterior à realizada em 1919 por L. F. Moraes Rego, no antigo Serviço Geológico Federal (1,4), cabendo, portanto, ao Dr. Guilherme Florence a prioridade de ter assinalado níquel nos minérios de S. José de Tocantins, naquele Estado.

* * *

No centro de Minas Gerais, nas formações metamórficas da Série de Minas, semelhantes às da Série de S. Roque, encontram-se pequenas quantidades de níquel e de cobalto em certos minérios de manganês de Mariana, Miguel Burnier e Hargreaves. Uma análise do minério da Mina Gonçalves Ramos, do distrito de Burnier, realizada na Estola de Minas de Ouro Preto, acusou um teor de 0.30% de NiO (3.). A proporção de níquel nesses minérios de manganês pode chegar até 1 e 2 % (4,5).

Na mesma região de Minas Gerais, no lugar Ribeirão do Eixo, distrito de São Gonçalo do Bação, município de Itabirito (1), foi assinalada a presença de níquel em veios

quartzo-piritosos encaixados nos filitos, em um minério complexo de cobre, com bismuto, chumbo, zinco, ouro e prata.

As wades ou asbolanas das circunvizinhanças da cidade de São Paulo são produtos de intemperismo. O níquel e o cobalto, com o manganês e o ferro, foram retirados das rochas da região e concentradas pelas águas de infiltração. A origem remota do cobalto e do níquel pode remontar-se às rochas básicas que os encerram em ínfimas proporções, como é por demais conhecido, ou aos veios quartzo-piritosos onde esses elementos poderiam existir, como no Ribeirão do Eixo, em Minas Gerais, ou ainda às próprias rochas sedimentárias metamórficas, com as quais esses elementos teriam sido depositados (12, 13, 14, 15).

B I B L I O G R A F I A

- (1) — MORAES, LUCIANO J. DE — Jazidas de Níquel do Brasil. — Bol. n.º 9 do Serviço de Fomento da Produção Mineral. Rio de Janeiro, 1935.
- (2) — ——— — Jazidas de Níquel de Ipanema, Minas Gerais. — Mineração e Metalurgia, vol. VII, n.º 39, pp. 163-164, julho-agosto, 1943.
- (3) — GONZAGA DE CAMPOS, L. F. — Relatório do Serviço Geológico. — Ano 1923. Rio de Janeiro, 1925.
- (4) — MORAES REGO, L. F. — Metalurgia do Níquel no Brasil. — Bol. Inst. Eng. São Paulo, n.º 58. Março, 1930. São Paulo.
- (5) — ——— — Contribuição ao Estudo das Formações Predevoneanas de São Paulo — Inst. Astr. e Geogr. de São Paulo, 1923.
- (6) — MORAES REGO, L. F. e SOUZA SANTOS, T. D. DE — Contribuição para o Estudo dos granitos da Serra da Cantareira. — Bol. n.º 18, Inst. Pesq. Tec. de São Paulo, 1938.
- (7) — MORAES REGO, L. F. — Golpe de Vista sobre os Recursos Minerais de São Paulo. — Secretaria de Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. São Paulo, 1930.
- (8) — FERRAZ, L. F. — Compêndio dos minerais do Brasil — Rio de Janeiro, 1928.
- (9) — FURIA, ANTÔNIO — Coletânea de Análises Químicas Executadas no Período de 1889 e 1935 na Extinta Comissão Geográfica e Geológica. — Inst. Geogr. e Geol. de São Paulo, Bol. n.º 24, 1939.
- (10) — OLIVEIRA, F. P. — Relatório da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo. Ano 1897.
- (11) — FELICÍSSIMO JUNIOR, JESUINO — Gondito no Estado de São Paulo. — Bol. n.º 25, Inst. Geogr. e Geol. de São Paulo. São Paulo, 1939.
- (12) — LINDGREN, W. — Mineral Deposits. 1933.
- (13) — BATEMAN, ALAN M. — Economic Mineral Deposits. 1942.
- (14) — TWENHOFEL, W. H. — Principles of Sedimentation. 1939.
- (15) — ——— — Treatise on Sedimentation. 1932.