

PERFIS BAUXÍTICOS DO PLANALTO DE POÇOS DE CALDAS SP/MG - ANÁLISE GEOQUÍMICA E POSIÇÃO NA PAISAGEM

Fernanda Aparecida Leonardi¹
Francisco Sérgio Bernardes Ladeira²
Marcilene dos Santos³

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal classificar os perfis bauxíticos do planalto de Poços de Caldas segundo análise geoquímica e suas posições na paisagem. Primeiramente fez-se um mapeamento dos perfis bauxíticos na área, com observações de campo. Posteriormente foi realizado análise geoquímica para diferenciá-los e relacioná-los com outros perfis anteriormente mapeados e também relacioná-los com a posição que eles se encontram na paisagem. Encontraram-se no planalto três tipos de perfis bauxíticos: os perfis de Serra, de Campo e Retrabalhados. Conclui-se que os perfis bauxíticos de Serra estão no topo do planalto, na maioria acima de 1400m, os de campo estão em sua maioria na meia-encosta, entre 1300 e 1400m e os Retrabalhados abaixo de 1400m. Nota-se também de que os Perfis Bauxíticos Retrabalhados têm sua origem nos Perfis Bauxíticos de Serra, indicando uma maior altimetria dos perfis lateríticos de Serra na formação dos depósitos, entretanto ocorrem algumas exceções, como alguns perfis Retrabalhados que estão no mesmo patamar que perfis de Serra e perfis de Serra em patamares de perfis de Campo e ainda, patamares onde poderiam encontrar perfis de Serra, encontram-se rochas frescas. Estas evidências indicam a importância da tectônica na área.

PALAVRAS-CHAVE: Perfil bauxítico, geoquímica e Poços de Caldas

ABSTRACT

This work has as its main objective to classify the Poços de Caldas Plateau bauxite profiles, following geochemical analysis and position in the landscape. First, it has been mapped the bauxite profiles in the area with field observations. After, it has been done a geochemical analysis to differ and relate them to other previously mapped profiles, and also relate them to their position in the landscape. It has been found three types of bauxite profiles in the plateau: the Rim, Plateau and Reworked bauxite profiles. It is concluded that the Rim bauxite profiles are in the top of the plateau, the most above 1400m, the most of the Plateau profiles are in the half-slope between 1300 and 1400m and the Reworked below 1400m. It is also noticed that the Reworked bauxite profiles have their origin in the Rim bauxite profiles, demonstrating that the Rim profiles, at any moment, were higher than the Reworked profiles. There are exceptions like some Reworked profiles which are in the same level as the Rim profiles and Rim profiles in levels of Plateau, and even at levels where it could there be Rim profiles, there are rocks *in situ*. These evidences indicate the importance of the tectonic in the area.

KEY WORDS: Bauxite profile, geochemistry and Poços de Caldas.

INTRODUÇÃO

Os perfis bauxíticos do Planalto de Poços de Caldas por muito tempo foi alvo de estudos devido à riqueza de alumínio extraível nestes perfis. Além da importância econômica os perfis

¹ fernandal@ige.unicamp.br

² fsbladeira@ige.unicamp.br

³ marcilene@terra.com.br

bauxíticos se fazem marco estratigráfico importante para se compreender a evolução da paisagem geomorfológica de uma determinada área, como constata Ladeira e Santos (2005), possibilitando as correlações entre perfis bauxíticos e altimetria.

Através da análise destes perfis podem-se inferir dados sobre o processo intempérico ocorrido na área (gênese do perfil) e dados de paleoclima (pois os perfis bauxíticos se desenvolvem sobre climas quentes e úmidos).

O objetivo principal deste trabalho é o de caracterizar e classificar os perfis bauxíticos do Planalto de Poços de Caldas segundo análise geoquímica e a posição destes perfis na paisagem.

Para se alcançar tal objetivo fez-se um mapeamento dos perfis bauxíticos da área, com observações de campo, notando-se três perfis bauxíticos diferenciados, os perfis de Campo e de Serra (já abordados por Parisi, 1988) e os perfis bauxíticos Retrabalhados. Posteriormente foi realizada análise geoquímica para diferenciá-los e relacioná-los com outros perfis anteriormente mapeados e também relacioná-los com a posição que eles se encontram na paisagem.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Área de Estudo

O Planalto de Poços de Caldas (Fig. 1) está entre os limites dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, no divisor d'águas entre os rios Grande, Pardo e Moji-Guaçu (IPT, 1981).

Para Christofolletti (1973) o Planalto de Poços de Caldas localiza-se na borda ocidental da Mantiqueira e em contato com os extremos orientais da bacia sedimentar do Paraná, formando um conjunto morfoestrutural perfeitamente caracterizado. Enquadrado nas longitudes de 46° e 47° W e nas latitudes de 21° e 22° S, recobre uma área de 800 km², retrata um exemplo do modelado estrutural dômico com diques anelares (devido à ascensão do magma nefelínico na periferia do maciço e de fendas circulares), aparece como uma unidade individualizada (delimitado por um anel quase perfeito), formando um complexo de rochas efusivas e intrusivas, que representa a maior ocorrência alcalina do Brasil.

Segundo Almeida (1964), o relevo do Planalto vem evoluindo a partir de uma superfície de erosão que nivela seus topos em altitudes compreendidas entre 1550 a 1600m. Esta superfície se estende à região gnáissica a noroeste da área eruptiva, em São Paulo, nivelando as serras do Mirante, da Forquilha e do Boqueirão, sobre as quais perde altura para oeste. O autor (*op cit*) julga tratar-se da Superfície de Aplainamento Japi, elevada da mesma maneira que a da região dos Campos do Ribeirão Fundo. A superfície foi destruída nas áreas de rochas gnáissicas, onde o relevo se apresenta 300 a 400 metros mais baixo que ela, porém seus indícios aparecem onde tais rochas foram fenitizadas pelo contato com as eruptivas, como na serra de Caldas. Segundo o autor, a maior resistência das rochas eruptivas permite ao relevo manter-se elevado nas altas bacias dos rios das Antas e Verde.

Quanto à morfologia do Planalto, Almeida (1964) destaca que essa zona é uma pequena unidade morfoestrutural representada por um planalto montanhoso, de configuração circular e está estritamente estabelecido numa chaminé de rochas eruptivas alcalinas.

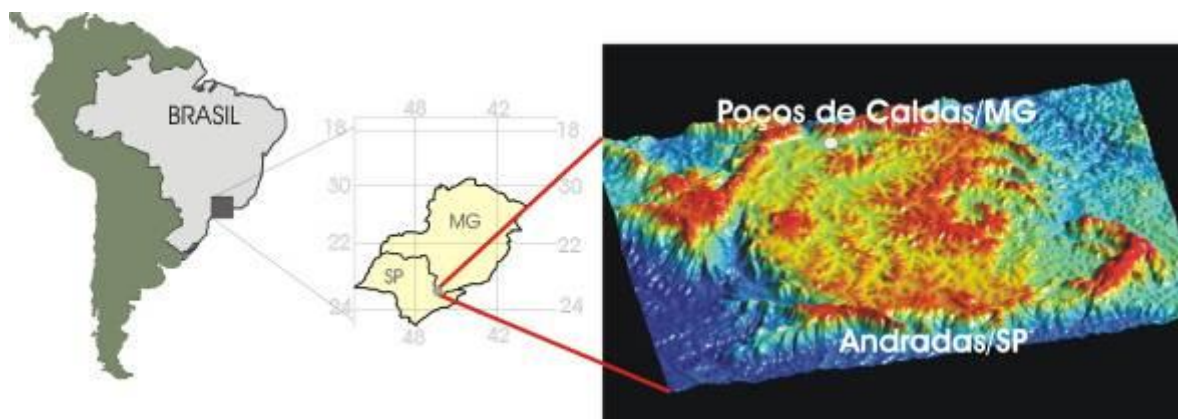


Fig. 1 – Localização da área de estudo.

Perfis Bauxíticos

Segundo Kotschoubey (1988) as maiores ocorrências de bauxita no sudeste do Brasil encontram-se no maciço alcalino de Poços de Caldas SP/MG e nos Maciços Alcalinos de Itatiaia, Passa Quatro e Morro Redondo, no Estado do Rio de Janeiro (próximo a Resende). Para o autor (*op cit*) também há algumas ocorrências menos relevantes na Serra da Mantiqueira, na região de Bom Repouso.

As ocorrências de bauxita no sudeste estão relacionadas às intrusões alcalinas que formam maciços e planaltos elevados. A bauxita ocorre nessas regiões em dois tipos de compartimentos topográficos: na borda do maciço alcalino, com relevo ondulado e vertentes íngremes e outro, na parte interna do maciço, com morfologia suavemente ondulada. Cada qual apresentando um perfil característico de alteração (BIGARELLA *et al*, 1996).

O Planalto de Poços de Caldas é uma ampla área de formação de perfis lateríticos, deduzindo-se que a área esteve, em algum momento, sujeita a condições favoráveis de relevo suave, nível freático profundo e prevalência de estabilidade tectônica, evitando a destruição dos depósitos por efeito de erosão.

Os depósitos de bauxita se localizam, em sua maioria, no norte do Planalto, numa área praticamente contínua no dique anelar, e no interior do Planalto estão distribuídos numa região de argilas residuais (MONIZ, 1964).

O principal mineral encontrado na borda e no interior do Planalto é a gibbsita, acompanhado de hidróxido de alumínio amorfo (cliarquita), predominando na fração argila, proveniente de rochas alcalinas (MONIZ, 1964).

Para o autor (*op cit*) a bauxita não se formou a partir de argilas, se formou por transformação direta de rocha alcalina. Primeiramente, não foi encontrada nenhuma camada de argila intermediária e, em segundo lugar, há a presença de uma estrutura concêntrica em todas as bauxitas e um sistema de fendas que representam as diáclases da rocha alcalina e nos depósitos de argila não foi identificada nenhuma textura concêntrica, sendo improvável a sua preservação posteriormente.

Corroborando com essa hipótese, para Weber, a água alcalina é a grande responsável por essa transformação direta, por meio de intemperismo da rocha mãe. As águas em meio alcalino formam a bauxita diretamente enquanto as águas ácidas formam argilas intermediárias, como a caulinita (ABREU, 1962).

Segundo Carvalho (1989), forma-se a caulinita na parte mais baixa da topografia do Planalto, onde as oscilações da drenagem são imperfeitas. Esse material, sendo impermeável, reduz o fluxo de soluções e bloqueia o movimento de migração lateral. Com a continuação do processo, o limite gibbsita/caulinita sofre uma migração remontante, deixando para traz perfis com caulinita na base.

Para Parisi (1988), as jazidas de bauxita no Planalto ocorrem sob dois tipos:

Jazidas de Serra: são formadas nas partes mais altas do Planalto, ou seja, em suas bordas, os perfis são mais espessos (Fig. 2) e possuem melhor qualidade econômica que as Jazidas de Campo, pois é menor o teor de sílica reativa. Apresentam mantos contínuos, homogêneos, interrompidos apenas por depressões de drenagem mais profunda.

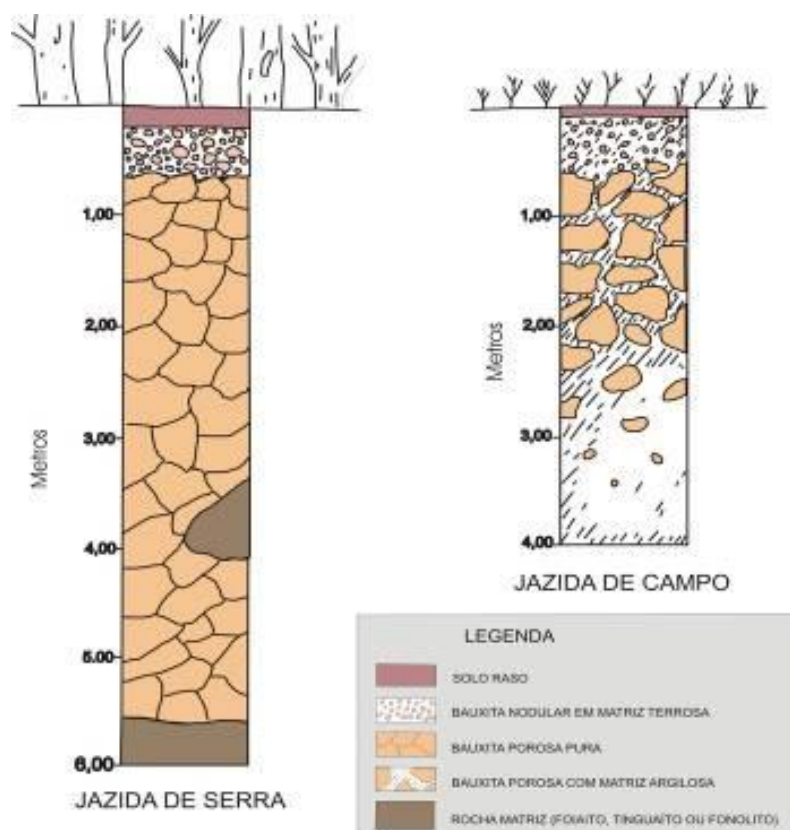


Fig. 2 - Perfis esquemáticos do manto mineralizado das jazidas de Campo e de Serra.
Adaptado de PARISI (1988).

Jazidas de Campo: localizam-se no interior do planalto, onde a topografia é mais suave, os perfis possuem menor espessura que as Jazidas de Serra, maior teor em sílica reativa, descontinuidade entre os corpos mineralizados, os quais são separados pelas depressões de drenagem, mesmo as de menor porte (Fig. 2).

Nos depósitos de campo, a bauxita formou-se na parte superficial do terreno, onde a variação do nível freático foi suficiente para o processo de lixiviação. Abaixo desse nível predominou a caulinição. Os minérios da jazida de campo que possuem melhor teor de alumínio e maior espessura estão assentados sobre rocha semi-alterada (PARISI, 1988).

Para Valetton *et al.* (1997), existem dois tipos de bauxita no Planalto:

Bauxita de origem hidrotermal: foi formado pouco depois da intrusão do Maciço Alcalino de Poços de Caldas através de processos de percolação de fluídos hidrotermais que alteram a rocha mãe para a rocha potássica, aumentando a quantidade de poros na mesma e facilitando a percolação de água para a remoção da sílica e outros elementos.

Bauxita de origem supérgena: alta precipitação e alta temperatura combinadas em regiões tropicais criam condições de intenso intemperismo. Alguns elementos do solo são lixiviados (como a sílica) e outros elementos insolúveis permanecem como um depósito residual, como o Alumínio.

Valetton *et. al.* (*op. cit.*) ressalta variações de intemperismo com posições morfológicas do Planalto e constata que a bauxita desenvolve preferencialmente intercalando saprolitos sobre rochas de nefelino sienitos e fonolitos em posição elevada e de boa drenagem, como mostra a Figura 3A e 3B. Outras unidades bauxíticas formam-se ao longo da crista e vertentes íngremes da seção norte da borda exterior. Em área central do complexo de Poços de Caldas, a bauxita pode corresponder a saprolito (Figura 3.10C).

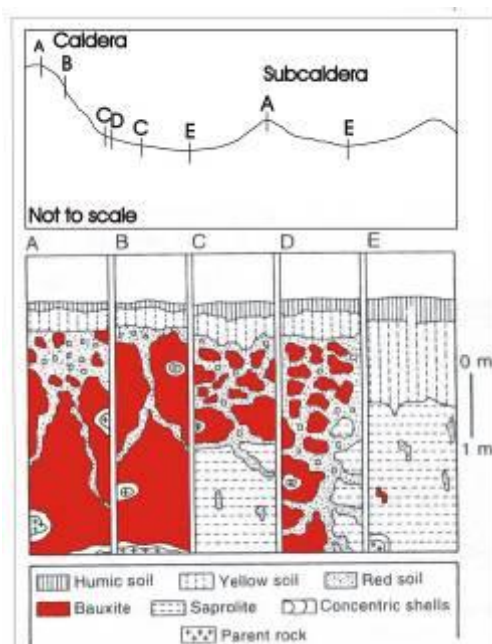


Fig. 3 - Variabilidade de perfis de intemperismo com posições morfológicas.
Adaptado VALETON et al (1997)

Saprolito em sienitos nefelinos metassomáticos são formados apenas em lugares de drenagem pobre, menor elevação e áreas levemente inclinadas (Fig. 3 C-3D). Saprolito em depressão são cobertos freqüentemente por solos pálidos (solo amarelo), material argiloso redepositado com ou sem turfa. Essas “refractory clays” naturalmente são isentas de texturas relíticas magmáticas, mas pode conter fragmentos milimétricos de material gibbsítico (Figura 3E).

Procedimentos de Campo

Decorrente da escala de trabalho, optou-se aqui por observar os pontos ao longo das rodovias e estradas vicinais, com o apoio da carta topográfica (IBGE) de 1:50.000 e do GPS. Eventualmente eram feitas caminhadas para pontos mais distantes de estradas, especialmente para observação de topos de morros. Foram trabalhados um total de 99 pontos.

Foram descritos detalhadamente três pontos (fig. 4) e coletadas 13 amostras para a análise geoquímica, de três perfis bauxíticos diferentes, a saber:

Ponto 1 – Perfil Bauxítico Retrabalhado (PC1).

Ponto 2 – Perfil Bauxítico de Serra (PC2).

Ponto 3 – Perfil Bauxítico de Campo (PC3).

Destaca-se que não houve seleção dos pontos, todas as ocorrências foram descritas e cartografadas.

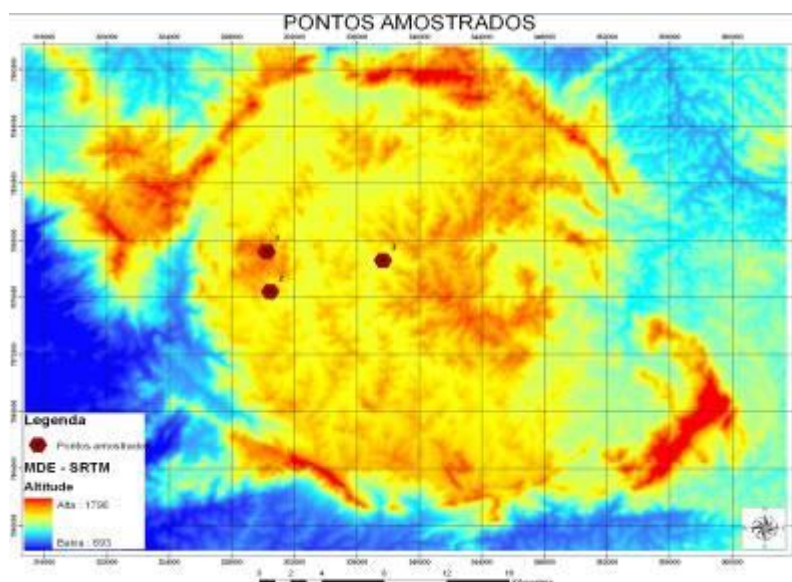


Fig. 4 - Localização dos pontos onde foi realizada análise geoquímica.

Espectrometria de Fluorescência de Raio X

A análise geoquímica aqui proposta foi realizada através da espectrometria de fluorescência de raio-x. Este método se faz necessário para obter os diferentes compostos químicos dos perfis bauxíticos da área.

As análises foram realizadas em espectrômetro WDXRF (PW 2404 - PanAnalytical, Holanda). A fluorescência de raios X (XRF) foi escolhida por ser uma técnica analítica. A XRF é baseada na medida das intensidades dos raios X característicos emitidos pela amostra, após excitação pela fonte primária (tubo de raios X). Nas amostras a quantificação é realizada pela comparação com as intensidades obtidas em MRs usados para calibração do instrumento, correção de efeitos de absorção e realce inter-elementares.

Modelo Digital de Elevação SRTM

Para poder associar os perfis bauxíticos com a posição da paisagem na qual se encontram foi elaborado o Modelo Digital de Elevação (MDE) através de uma imagem de radar SRTM. O MDE foi elaborado com o programa ENVI (Environment for Visualizing Images), utilizando os procedimentos técnicos descritos no Guia do ENVI, editado pela Sulsoft (2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise em Campo

Após observação em campo de 99 pontos, encontrou-se no Planalto de Poços de Caldas SP/MG 44 perfis bauxíticos, podendo classificá-los em:

1 - Perfis Bauxíticos Retrabalhados: caracterizados por fragmentos (cascalheiras) de bauxitas (Figura 5). São materiais semelhantes aos encontrados nos topos dos Perfis de Serra e no de Campo.

2- Perfis Bauxíticos de Serra: são bem evoluídos, com alto teor de alumínio, bastante espessos e estão localizados nas áreas de maiores altitudes do Planalto (Fig. 6).

3 - Perfis Bauxíticos de Campo: são pouco espessos, muito argilosos e possui teores menores de alumínio que os Perfis de Serra, normalmente aparecendo nas porções mais baixas da paisagem, apesar de eventualmente estarem alçados (Fig. 7).

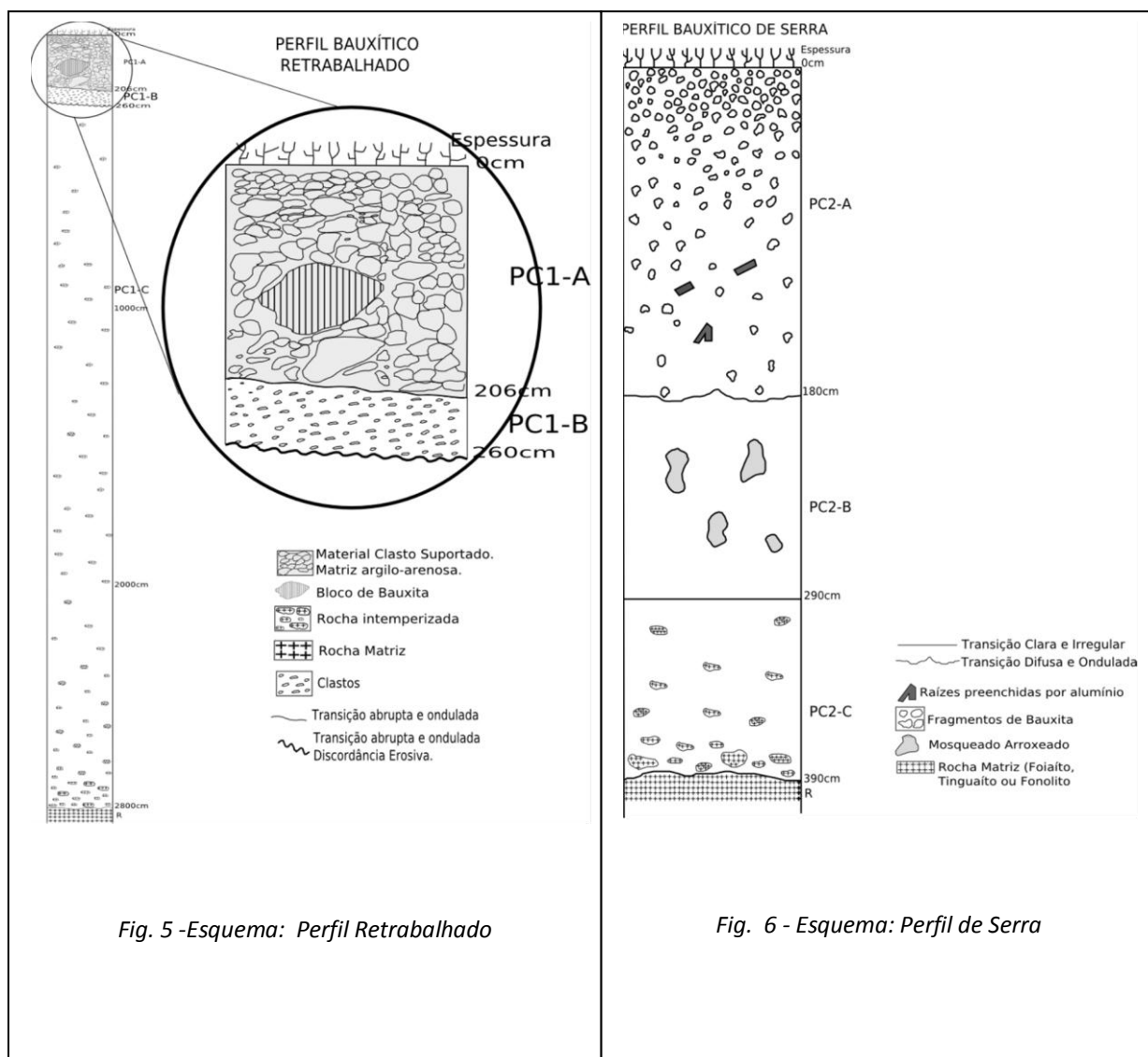
Espectrometria de Fluorescência de Raio X.

Três perfis (Fig. 5, 6 e 7) foram submetidos à análise geoquímica através da espectrometria de fluorescência de raios-X. Os resultados das análises estão apresentadas na tab. 1, 2 e 3. Os perfis Retrabalhados estão representados por PC1, os de Serra por PC2 e os de Campo por PC3.

Nos dois primeiros perfis (PC1 e PC2) ocorrem maiores concentrações de alumínio (Al_2O_3) e ferro (Fe_2O_3) nas camadas PC1-A e PC2-C. O ferro existente no topo do Perfil Bauxítico Retrabalhado mostra a relação deste com o topo do perfil bauxítico de Serra, ou seja, os nódulos de bauxitas ferruginosas existentes no topo do perfil Retrabalhado possuem propriedades químicas similares àquelas encontradas no topo do perfil bauxítico de Serra.

A camada PC2-C representa a maior concentração de alumínio do perfil bauxítico de Serra. Este concentra alguns elementos menores como o Nióbio (Nb), Fosfato (P_2O_5) e Estrôncio (Sr),

associados à mineralogia da rocha. As características desta camada estão associadas ao bloco de bauxita no topo do Perfil Bauxítico Retrabalhado (PC1-A1). Esta se constitui em uma evidência de que o perfil bauxítico Retrabalhado teve sua origem no perfil bauxítico de Serra.

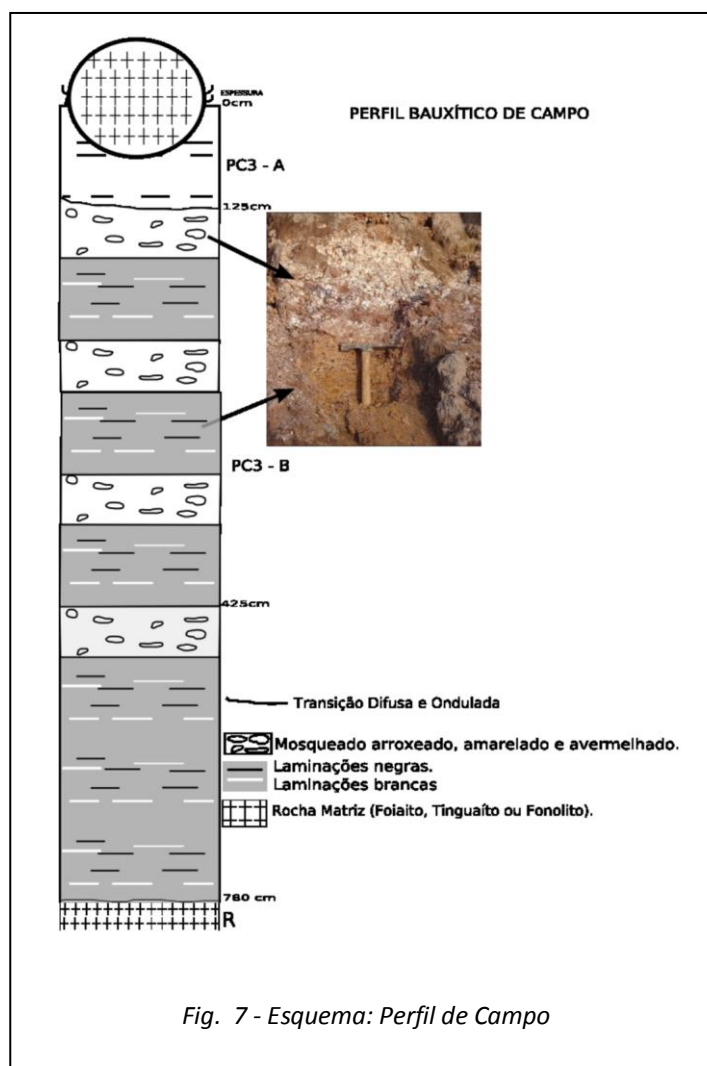


Nas camadas das rochas PC2-R e PC3-R observam-se alta concentração de sílica (SiO_2), alumínio (Al_2O_3), associados à composição mineral da rocha (Fonolito e Foiáito). Observa-se nas camadas em direção ao topo que a sílica vai sendo removida do perfil, diminuindo drasticamente em direção ao topo e o alumínio se concentra.

O perfil bauxítico de Serra (PC1-A) exemplifica a composição química das crostas bauxíticas encontradas no Planalto de Poços de Caldas, principalmente nas Jazidas de Serra, já descritas por Moniz (1964), de alto teor de alumínio (56,5%), baixo teor de sílica (0,3%) e pequena concentração de titânio (1,84%) e ferro (10,5%).

Situação que merece destaque é o terceiro perfil (PC3), perfil bauxítico de Campo, na posição das camadas intercaladas. Neste perfil observa-se que nas camadas mais brancas e argilosas os

teores de sílica são elevados (41,5%), enquanto que os de alumínio são relativamente baixos (37,7%) se comparados às camadas que estão intercaladas a estas, onde a sílica diminui para 13,2% e o alumínio sobe a 54,7%. Como estas duas camadas estão intercaladas apenas pode-se inferir uma evolução complexa para estes materiais (ALMEIDA,1977; MONIZ, 1964).



As camadas PC3-A e PC3-B2 possuem as mesmas concentrações químicas, um alto teor de Al_2O_3 e Fe_2O_3 e baixas concentrações de sílica (SiO_2). Mas a camada PC3-B1, que intercala com estas duas camadas, possui concentrações químicas bem diferentes, com alto teor de Fe_2O_3 e Al_2O_3 , porém menores que nas camadas PC3-A e PC3-B2, alto teor de MnO (1,16%) perante outras camadas, provavelmente associado à oscilação do nível do lençol freático e possui alta concentração de SiO_2 (41,5%), ou seja, uma camada caulinítica intercalada a camadas bauxíticas.

Esta camada argilosa (PC3-B1) não possui estruturas da rocha e é bastante homogênea, enquanto em todo o depósito encontram-se minerais com estrutura concêntrica e sistemas de fraturas preservados do material de origem, concordando com Moniz (1964) e Almeida (1977).

Moniz (1964) propõe que este fato é devido à menor intensidade climática (períodos mais secos) durante a formação deste depósito, que propiciou a formação desta camada de argila, diminuindo a lixiviação, acumulando a argila. Já Almeida (1977) destaca que a drenagem é o principal agente deste intemperismo. No perfil de Serra, o intemperismo químico prevalece e a drenagem é intensa suficientemente para lixiviar a maioria do óxido de sílica do material de origem e somente a bauxita está sendo formada. No de Campo, a lixiviação da sílica é impedida conforme a profundidade aumenta, tanto é que a bauxita está se formando no topo e a argila no fundo do perfil. Já para Valetton *et al* (1997) esses depósitos são de origem hidrotermal.

Os perfis de Serra e de Campo analisados elucidam os processos de intensa laterização, onde os teores de sílica são fortemente reduzidos, enquanto que os de alumínio são concentrados intensamente conforme se distanciam da rocha fresca, além de ocorrer uma forte redução de bases no mesmo sentido, estando de acordo com a literatura consultada (MONIZ, 1964; ALMEIDA, 1977; PARISI, 1988; VALETON *et al*, 1997).

Tab. 1 – Resultado da Espectrometria de Fluorescência de Raio X.

PERFIL BAUXÍTICO RETRABALHADO					
Amostra	PC1-A1	PC1-A2	PC1-A3	PC1-B	PC1-C
Material	Bloco de Bauxita	Clastos	Matriz		
(%)					
SiO ₂	0,3	13,2	6	8,1	12,6
TiO ₂	1,84	1,43	0,69	0,8	0,87
Al ₂ O ₃	56,5	47,1	54,6	53,9	52,1
Fe ₂ O ₃	10,5	10,5	10	7,7	7,9
MnO	0,01	0,09	0,02	0,38	0,08
MgO	0,01	0,04	0,01	0,02	0,02
CaO	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Na ₂ O	0,04	0,04	0,02	0,03	0,03
K ₂ O	0,01	0,29	0,02	0,11	0,15
P ₂ O ₅	0,28	0,14	0,1	0,07	0,08
Zr	0,25	0,23	0,15	0,18	0,21
P.F.(1000°C)	30,7	26,9	28,3	28,4	26,4
(µg g ⁻¹)					
Ba	78	158	78	608	167
Cr	1,8	25	50	28	14
Ga	119	88	76	98	91
Nb	1190	726	463	606	607
Pb	170	24	35	149	32
Rb	<3	<3	<3	<3	<3
Sr	316	44	101	35	99
Th	130	79	98	64	55
V	309	227	211	191	167
Y	<3	18	<3	33	22
Zn	6,8	34	11	35	35

Tab. 2 – Resultado da Espectrometria de Fluorescência de Raio X

PERFIL BAUXÍTICO DE SERRA				
Amostra	PC2-A	PC2-B	PC2-C	PC2-R
				Rocha Matriz
(%)				
SiO ₂	16,5	22,8	2,2	52,7
TiO ₂	1,43	1,45	1,47	0,79
Al ₂ O ₃	48,7	44,8	55,9	23,3
Fe ₂ O ₃	9	9	9,5	4,8
MnO	0,15	0,13	0,24	0,26
MgO	0,05	0,06	0,01	0,44
CaO	0,03	0,01	0,01	0,7
Na ₂ O	0,05	0,05	0,04	2,78
K ₂ O	0,83	0,92	0,34	8,39
P ₂ O ₅	0,09	0,06	0,28	0,14
Zr	0,12	0,13	0,09	0
P.F.(1000°C)	23,3	20,3	29,6	5,2
(µg g ⁻¹)				
Ba	138	113	140	422
Cr	9,6	14	2,9	<10
Ga	83	79	91	42
Nb	573	592	605	335
Pb	46	45	47	11
Rb	18	23	1,1	167
Sr	171	152	205	1750
Th	51	49	47	7
V	181	192	181	99
Y	24	26	22	39
Zn	72	76	35	194

Perfis Bauxíticos e sua posição na paisagem

Ao analisar os perfis bauxíticos dentro do Planalto de Poços de Caldas (Fig. 8) percebe-se que eles se encontram na sua maioria ao norte do planalto, ao sul são quase inexistentes.

Uma hipótese levantada por Almeida (1977) mostra que devido à atividade hidrotermal, que propiciou o aparecimento de alguns minerais como o urânio, não é possível formar depósitos bauxíticos. Para o autor (*op cit*), entre as rochas que ocorrem dentro do Maciço, os sedimentos cretácicos, as vulcânicas máficas, a rocha alterada hidrotermalmente não sustentam depósitos de bauxita. Uma segunda hipótese, segundo Almeida (1977), é que os perfis bauxíticos concentram-se mais ao norte devido menor incidência de chuvas na metade sul no momento de formação desses perfis, sabendo-se que para desenvolver estes perfis é necessária alta umidade, além da alta temperatura, entre outros fatores.

Tab. 3 – Resultado da Espectrometria de Fluorescência de Raio X

PERFIL BAUXÍTICO DE CAMPO				
Amostra	PC3-A	PC3-B1	PC3-B2	PC3-R
				Rocha Matriz
(%)				
SiO ₂	9,3	41,5	13,2	53,6
TiO ₂	0,46	0,35	0,54	0,24
Al ₂ O ₃	54,7	37,7	51,7	22,6
Fe ₂ O ₃	6	4,1	7,5	3,3
MnO	0,15	1,16	0,2	0,21
MgO	0,02	0,09	0,01	0,11
CaO	0,01	0,01	0,01	0,78
Na ₂ O	0,01	0,03	0,03	6,35
K ₂ O	0,06	0,5	0,03	8,25
P ₂ O ₅	0,05	0,03	0,05	0,03
Zr	0,16	0,09	0,2	0,06
P.F.(1000°C)	28,4	14,6	26,2	4,2
(µg g ⁻¹)				
Ba	121	314	139	91
Cr	6,8	6,1	2,5	<10
Ga	91	54	101	40
Nb	591	361	730	280
Pb	33	103	23	5,2
Rb	<3	12	<3	181
Sr	25	43	6,1	479
Th	45	31	60	17
V	112	82	117	50
Y	22	45	31	24
Zn	61	101	159	133

Enquanto ao norte os perfis estão nas bordas do Planalto, ao sul os poucos perfis existentes estão mais no interior do planalto. Especificamente, os quatro perfis estão isolados na base do Pico do Gavião. Ao redor das bordas observam-se também algumas falhas em perfis lateríticos, principalmente ao norte, no Morro do Cristo, na cidade de Poços de Caldas – MG.

Os Perfis Bauxíticos de Serra, em sua maioria, estão em altitudes superiores a 1.400 metros, no topo do Planalto de Poços de Caldas, os Perfis Bauxíticos de Campo, em sua maioria, estão entre

1.300 e 1.400 metros de altitude e os Retrabalhados, em sua maioria, estão abaixo de 1.400 metros, com algumas exceções:

- alguns Perfis de Serra estão localizados em patamares onde se encontram na maioria Perfis de Campo.
- alguns Perfis Retrabalhados posicionados sobre Perfis de Serra, acima dos 1400 metros de altitude.
- Alguns locais, com mais de 1400m de altitude, onde poderiam se achar Perfis de Serra, observa-se afloramentos rochosos, sem evidência de perfis lateríticos.

Estes dados trazem a indicação de uma possível atividade neotectônica na área, que permitiu que os perfis Retrabalhados ficassem no mesmo patamar dos perfis de Serra e estes no mesmo patamar que os de Campo.

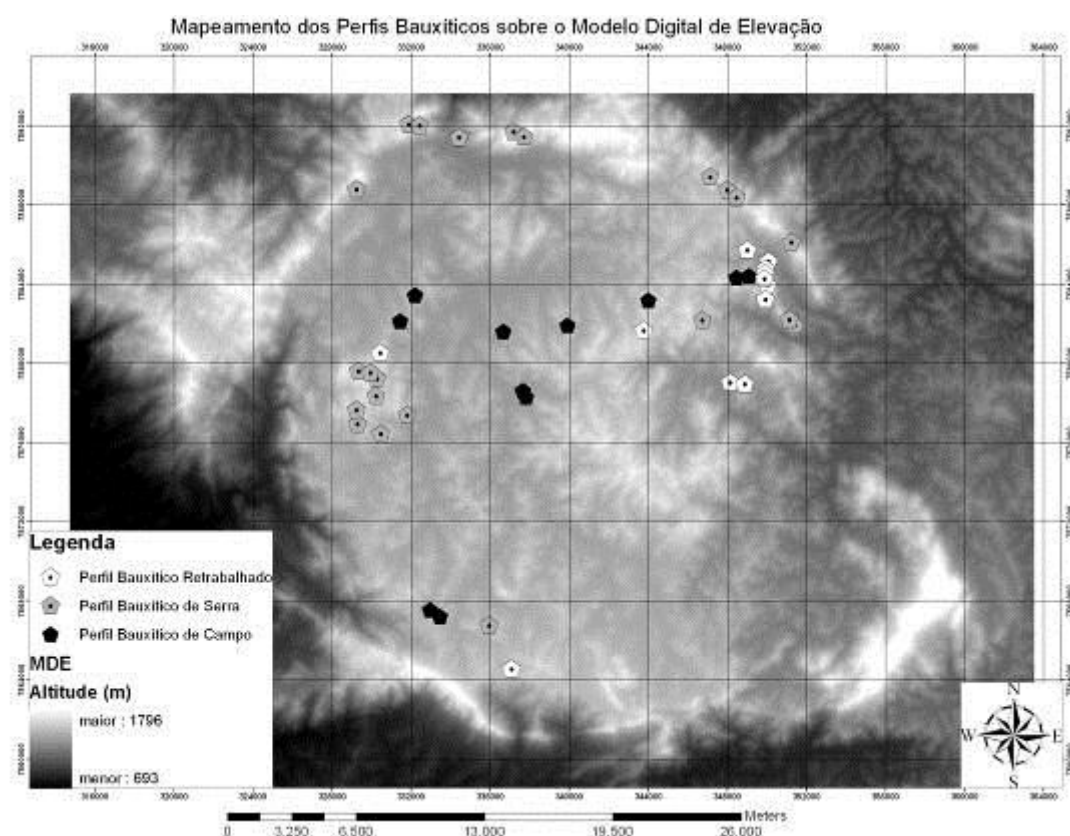


Fig. 8 - Perfis bauxíticos e sua posição na paisagem

CONCLUSÕES

Encontram-se no planalto três tipos de perfis bauxíticos: os perfis de Serra, de Campo e Retrabalhados.

Através das evidências de campo, análise geoquímica, altimetria e posição na paisagem que estes perfis de encontram conclui-se que os perfis bauxíticos de Serra estão no topo do planalto, na maioria acima de 1400m, os de campo estão em sua maioria na meia-encosta, entre 1300 e 1400m e os Retrabalhados abaixo de 1400m, próximo na maioria das vezes a um perfil bauxítico de Serra.

A espectrometria de fluorescência de raios-X, juntamente com as observações de campo, indica que os Perfis Bauxíticos Retrabalhados têm sua origem nos Perfis Bauxíticos de Serra, evidenciando que os Perfis de Serra, em algum momento, estiveram mais elevados que os Perfis Retrabalhados. Exceções ocorrem no planalto, como alguns perfis Retrabalhados que estão no mesmo patamar que perfis de Serra e perfis de Serra em patamares de perfis de Campo e ainda, patamares onde poderiam encontrar perfis de Serra, encontram-se rochas frescas.

Estas evidências trazem uma reflexão acerca de uma possível atividade tectônica, após a formação desses perfis, que movimentou os perfis assentando alguns perfis Retrabalhados em mesmo patamar dos perfis de Serra.

REFERÊNCIAS

ABREU, S. F. **Recursos Minerais do Brasil**. Vol.II- Combustíveis Fósseis e Minérios Metálicos. Rio de Janeiro: Ministério da Indústria e do Comércio- Instituto Nacional de Tecnologia, 1962.

ALMEIDA, F.F.M. Os fundamentos Geológicos do relevo paulista. **Boletim do Instituto Geográfico e Geológico**. São Paulo, n. 41, p. 167-263, 1964.

ALMEIDA, E. B. **Geology of the bauxite Deposits of the Poços de Caldas District, State of Minas Gerais, Brazil**. 1977. 273p. Tese (Doutorado). Stanford University, Stanford.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; PASSOS, E. **Estrutura e Origem das Paisagens Tropicais e Subtropicais**. Florianópolis: UFSC, 1996.

CARVALHO, A. **As bauxitas no Brasil: síntese de um programa de pesquisa**. 1989. 130p. Tese (Livre-docência). Departamento de Geologia Geral, área de conhecimento de geoquímica. Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo, São Paulo.

CHRISTOFOLETTI, A. unidade morfoestrutural do Planalto de Poços de Caldas. **Notícias Geomorfológicas**, Campinas, v.13, n.26, p.77-85, 1973.

IPT. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. v.1, São Paulo, 1981.

KOTSCHOUBEY, B. Geologia do alumínio. In: BRASIL DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL. **Principais depósitos minerais do Brasil/ Departamento Nacional da Produção Mineral**; coordenação geral Carlos Schobbenhaus, Carlos Eduardo Silva Coelho, Brasília, DF: DNP/ Cia Vale do Rio Doce, 1988.

LADEIRA, F. S. B.; SANTOS, M. . O uso de Paleossolos e Perfis de Alteração para a Identificação e Análise de Superfícies Geomórficas Regionais: o caso da Serra de Itaqueri (SP). **Revista Brasileira de geomorfologia**, v. 6, p. 3-20, 2005.

MONIZ, A. C. **Estudo Mineralógico de Argilas do Maciço Alcalino de Poços de Caldas**. 1964. Tese (FFCL – Universidade de São Paulo). São Paulo.

PARISI, C.A. Jazidas de bauxita da região de Poços de Caldas, Minas Gerais – São Paulo. In: **Principais Depósitos Minerais do Brasil**. Volume III. Carlos Schobbenhaus e Carlos Eduardo Silva Coelho (coordenação geral). Brasília: DNPM, 1988.

SULSOFT (Ed.). **Guia do ENVI**. Disponível em: <<http://www.envi.com.br>>. Acesso em: 21 maio 2007.

VALETON, I. et al. Supergene alteration since the upper cretaceous on alkaline igneous and metasomatic rocks of the Poços de Caldas ring complex, Minas Gerais, Brazil. **Applied Geochemistry**, v. 12, p. 133-154, 1997.