

MINERALOGIA DA FRAÇÃO AREIA DE LATOSSOLO ROXO DO  
MUNICÍPIO DE PIRACICABA, SP

E.M. Rodrigues\*  
A. Marconi\*\*

---

RESUMO: A mineralogia da fração pesada e o arredondamento do quartzo, da fração areia dos horizontes B, de dois perfis de latossolo roxo, do município de Piracicaba, SP, foram estudados com o objetivo de verificar a proveniência do material de origem dos solos e a possível ocorrência de descontinuidades litológicas. Os resultados mostram rochas básicas como material de origem, com contribuição dos arenitos da formação Botucatu, mas deixam em dúvida a presença de descontinuidades litológicas.

Termos para indexação: Mineralogia de solos, Latossolo roxo.

SOIL MINERALOGY OF LATOSSOL ROXO FROM  
PIRACICABA COUNTY, SP

ABSTRACT: The mineralogy of the heavy minerals and the roundness of the quartz, of the sand fraction from the B horizons of two Latossol Roxo profiles,

---

\* Curso de Pós-Graduação de Solos e Nutrição de Plantas, ESALQ, USP.

\*\* Departamento de Solos, Geologia e Fertilizantes da E.S.A. "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo. 13.400 - Piracicaba, SP.

occurring in the Piracicaba municipality, SP, were selected for a study on the origin of soil parent material and the presence of lithological discontinuities. The soil resulted from the weathering of basic eruptive rocks, but material from Botucatu sandstone contributed for the formation of their sand fraction. The results do not confirm the lithological discontinuity in the profiles.

Index terms: Soil mineralogy, Latossol roxo.

---

## INTRODUÇÃO

Os solos da região de Piracicaba, Estado de São Paulo, classificados como latossolo roxo, têm sua origem sempre associada à presença de rochas ígneas básicas (MELFI *et alii*, 1966; RANZANI *et alii*, 1966; ANDRADE, 1971; SOUZA, 1971; FALCI, 1972). Essas rochas são constituídas essencialmente de piroxênios monoclinicos e plagioclásios calco-sódicos, ocorrendo, como minerais acessórios, principalmente magnetita e ilmenita. Ocasionalmente, podem ocorrer outros minerais, como apatita e até mesmo quartzo, porém sempre em quantidades não significativas.

Na fração areia desses solos, a magnetita e a ilmenita estão sempre associadas a outros minerais que não são de ocorrência em rochas ígneas básicas, como zirconita, turmalina, quartzo em grande quantidade etc. A presença desses minerais mostra que na formação dos latossolos roxos dessa região, tendo diabásios e basaltos como material de origem, ocorre contaminação, em grande quantidade, de outros materiais.

A identificação desses minerais e o estudo de seu arredondamento devem permitir que se detecte a rocha de origem do material contaminante. Para esse estudo, foram selecionados dois perfis de latossolo roxo,

pertencentes à série Luiz de Queiroz, no município de Piracicaba.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Caracterização da área de estudo

Os perfis estudados localizam-se no município de Piracicaba, SP, dentro da Depressão Periférica. A área é caracterizada pela presença de diversas formações geológicas, entrecortadas por diques e sills de diabásio, testemunhas do basalto, erodido em épocas anteriores. Nas posições inferiores do relevo, afloram os siltitos e folhelhos do Grupo Tubarão, superpostos por folhelhos da formação Irati e, nas posições mais elevadas, os arenitos da formação Piramboia (ALMEIDA *et alii*, 1981).

### Solos

Os perfis selecionados foram classificados como latossolo roxo (ANDRADE, 1971) e pertencem à série Luiz de Queiroz (RANZANI *et alii*, 1966), estando situados a 12km da cidade de Piracicaba, e a 2km da margem direita da rodovia que liga esta cidade à de Santa Bárbara D'Oeste (Figura 1). São solos profundos, argilosos, bem drenados, possuindo horizonte de subsuperfície latossólico. O perfil 1 (P1) situa-se na parte mais elevada da área, com 588m de altitude e o perfil 2 (P2), na meia encosta, com 570m de altitude.

Como o horizonte A desses solos está resumido apenas ao Ap, com cerca de 20cm de espessura e grandemente modificado por atividades agrícolas, foram selecionados, para estudo, apenas os horizontes B, onde foram determinados os minerais presentes na fração pesada da areia muito fina (0,10 a 0,05mm) e o arredondamento de quartzo.

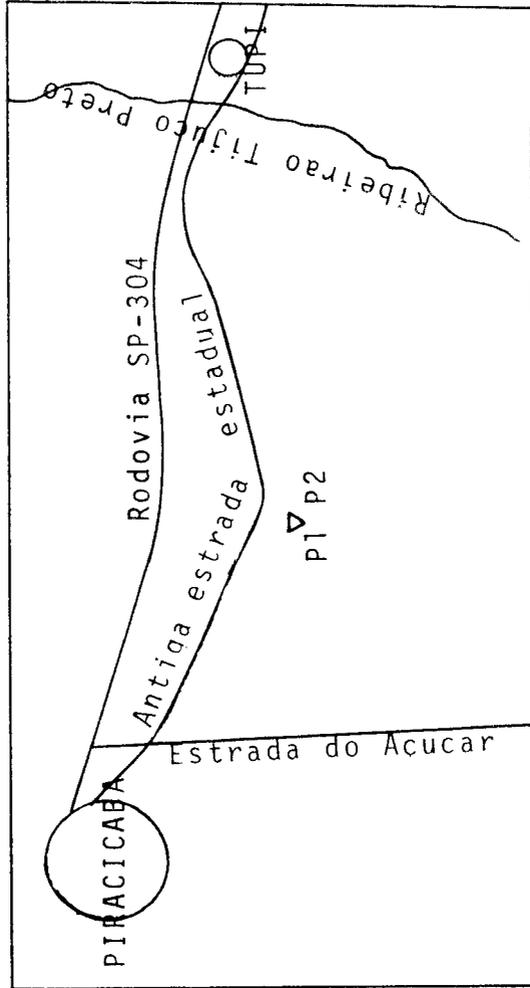


Fig. 1. Localização dos perfis P1 e P2, no município de Piracicaba, SP

A remoção de sais solúveis e cations trocáveis foi efetuada por acetato de sódio, conforme JACKSON (1969). A matéria orgânica foi eliminada por tratamento com peróxido de hidrogênio (MENDES, 1970) e os óxidos de ferro livres por tratamento com citrato-ditionito de sódio (JACKSON, 1969). As amostras foram dispersas com adição de carbonato de sódio, de acordo com JACKSON (1969).

Os minerais pesados da fração areia muito fina foram separados através de tetrabromoetano ( $d = 2,9$ ) e, a seguir, efetuou-se a separação dos minerais magnéticos. Os minerais pesados não magnéticos e os minerais leves foram montados em lâminas de microscópio, com liqueside.

#### Composição mineralógica

A identificação e a contagem dos minerais pesados foram feitas em microscópio, através do estudo da totalidade dos minerais existentes nas lâminas.

#### Arredondamento

A determinação do arredondamento do quartzo existente nas lâminas de minerais leves foi efetuada por comparação visual, conforme carta de KRUMBEIN (1941), examinando-se 100 grânulos de cada lâmina, número superior ao recomendado por MARCONI *et alii* (1970) e por SUGUIO (1973).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A magnetita é o mineral pesado predominante em ambos os perfis, constituindo, sempre, mais da metade dos minerais pesados (Tabela 1). É possível observar uma diferença significativa entre os dois perfis, pois, enquanto no P1, o teor de magnetita está acima de 90%, no P2 sempre situa-se abaixo de 75%. Segundo MEZZALIRA (1965), teores elevados de magnetita, encontrados em latossolos da região, indicam material proveniente de

Tabela 1. Teores (%) de minerais pesados magnéticos, não magnéticos e transparentes e arredondamento de grânulos de quartzo, da fração areia muito fina

Horiz.	Magnet.	Não Magnet.	Transparentes			Arredondamento médio
			Zirc.	Turn.	Rut.	
Perfil P1						
B21	94,8	5,2	88,9	10,4	0,6	0,30
B22	97,0	3,0	94,9	3,3	1,8	0,27
B23	95,0	5,0	90,1	8,1	1,8	0,29
B24	96,3	3,7	81,9	16,5	1,6	0,32
B25	95,0	5,0	74,9	22,9	2,3	0,29
B26	95,2	4,8	93,4	6,0	0,6	0,27
B31	94,5	5,5	83,0	2,4	14,6	0,29
B32	86,6	13,4	93,0	3,8	3,2	0,29
Perfil P2						
B21	57,5	42,5	91,0	3,1	6,0	0,28
B22	62,5	37,5	88,8	2,8	8,4	0,28
B23	67,0	33,0	86,6	2,0	11,4	0,29
B24	72,8	27,2	84,5	0,7	14,9	0,30
B3	70,5	29,5	86,5	1,5	12,1	0,30

decomposição de rochas básicas. Os teores encontrados no P1 concordam com os encontrados por MELFI *et alii* (1966), em solos derivados de rochas eruptivas básicas, na região de Campinas, mas a mesma concordância não é observada no P2, o que, a priori, pode indicar a contaminação do material deste perfil com material de outra origem.

A Tabela 1 mostra os resultados da análise mineralógica dos minerais pesados transparentes, dos dois perfis. Tanto na fração pesada, como na leve, apenas foram encontrados minerais de alta estabilidade química, aqueles considerados indecomponíveis. Os minerais decomponíveis, existentes nos diabásios da região, como plagioclásios calco-sódicos e piroxênios monoclinicos, não foram encontrados nas lâminas de minerais leves e pesados, o que significa a total intemperização dos minerais decomponíveis da rocha primitiva.

A zirconita é totalmente dominante em todos os horizontes, ocorrendo teores bastante inferiores de turmalina e rutilo. A observação das Figuras 2 e 3 permite verificar que a distribuição desses minerais é mais uniforme no P2 que no P1, podendo-se sugerir a existência de uma descontinuidade litológica no P1, o que não ocorre no P2. Nesse caso, há uma correspondência entre o material de origem do P2 e dos horizontes inferiores do P1, o que seria possível de ocorrer, em face das posições dos perfis no relevo.

A Figura 4 mostra as relações entre zirconita, turmalina e rutilo, onde pode ser observada a maior homogeneidade dos horizontes do P2, em contraste com a maior dispersão dos horizontes do P1. Também, pode ser observado que o horizonte B31, do P1, apresenta maior concordância com os horizontes do P2, que com os demais do seu perfil.

Zirconita e turmalina são minerais constituintes de rochas ácidas e, portanto, sua ocorrência nesse solo está em desacordo com o material de origem, que é rocha eruptiva básica. As características de cor e alto

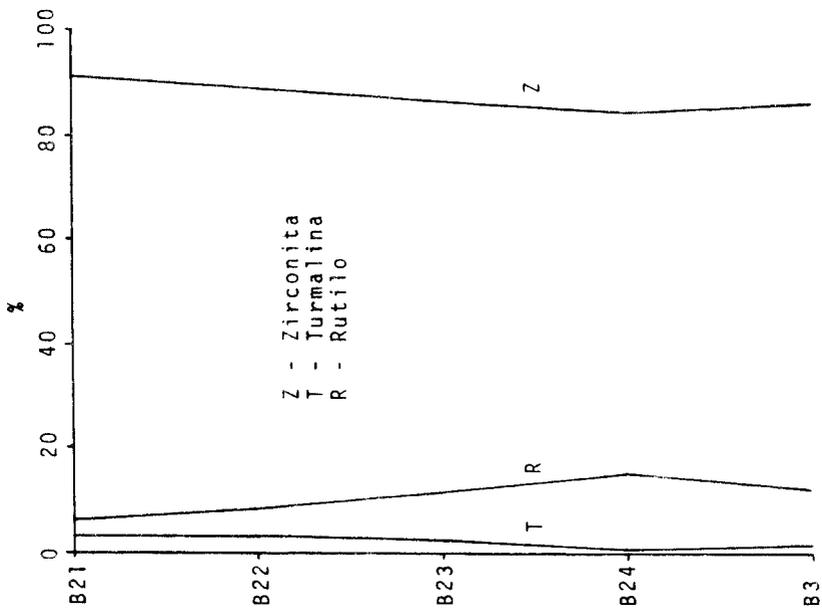


Fig. 3. Distribuição de minerais pesados transparentes no perfil P2

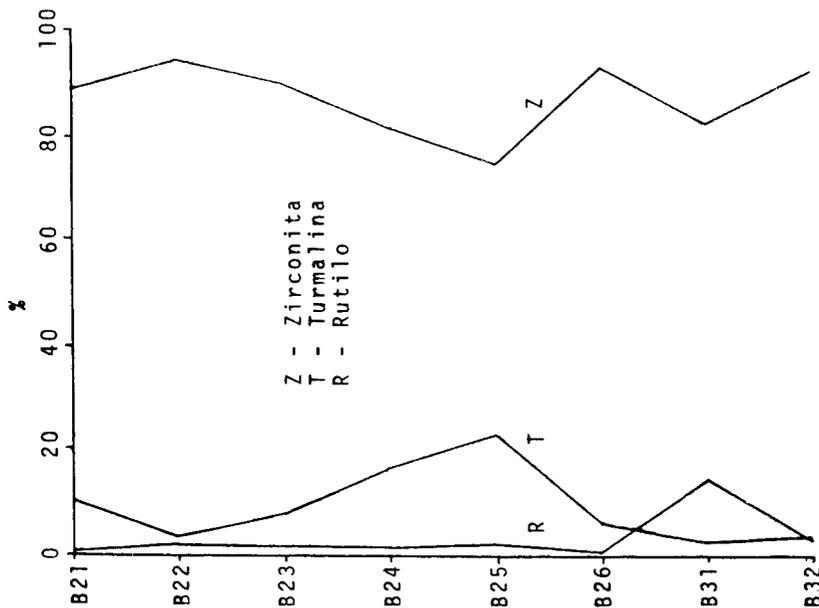


Fig. 2. Distribuição de minerais pesados transparentes no perfil P1

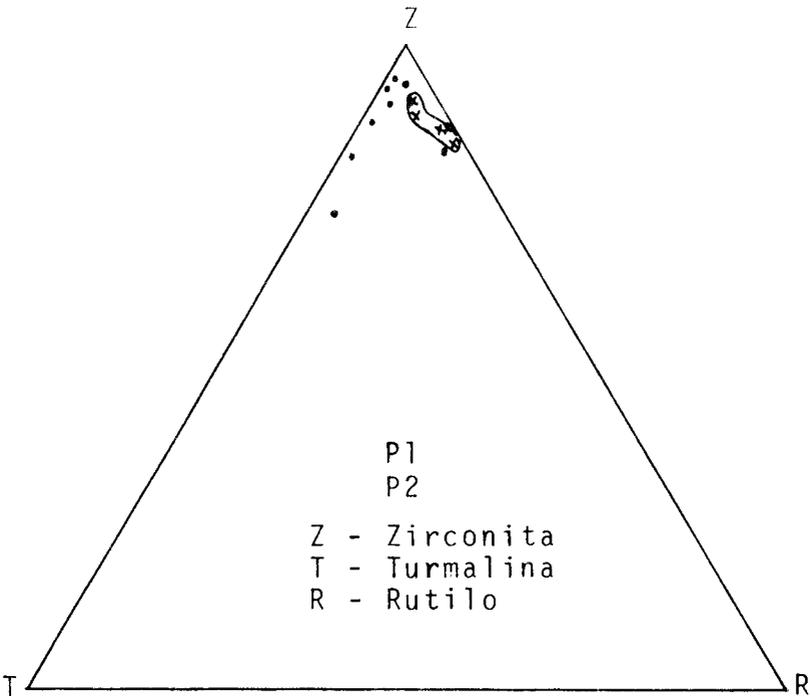


Fig. 4. Diagrama triangular dos minerais pesados trans<sub>u</sub>parentes dos perfis P1 e P2

arredondamento que estes minerais apresentam nesses solos concordam com os observados nos mesmos minerais, em solos originados das formações Botucatu e Piramboia (CARVALHO, 1954; MARCONI, 1973, 1974). A situação de superposição que a formação Piramboia apresenta, em relação aos sills de diabásio, nesta região e a pequena quantidade desses minerais nos solos, estão a indicar que o material de origem dos solos estudados sofreu contaminação de material proveniente daquela formação.

A Tabela 1 mostra os valores de arredondamento dos grânulos de quartzo. Segundo PETTIJOHN (1957), os valores de arredondamento encontrados classificam os grânulos de quartzo, da fração areia muito fina dos perfis estudados como subarredondados, o que caracteriza transporte eólico desses grânulos, de acordo com Twenhofel (CARVALHO, 1954). Esses valores indicam, também, retrabalhamento de material (PETTIJOHN, 1957; MULLER, 1967) e concordam com os valores encontrados por ALMEIDA (1954), para o arenito Botucatu.

Em relação ao arredondamento, os dois perfis mostram grande uniformidade, não confirmando, desse modo, a descontinuidade litológica sugerida pela distribuição dos minerais pesados no Pl, parecendo mais que as diferenças mineralógicas encontradas sejam resultado de diferentes etapas de contaminação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. Botucatu, um deserto triássico da América do Sul. *Notas Preliminares e Estudos*. DNPM, Rio de Janeiro (80):1-16, 1954.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUI, Y.; PONÇANO, W.L.; DANTAS, A.S. L.; CARNEIRO, C.D.R.; MELO, M.S.; BISTRICHI, C.A. *Mapa geológico do Estado de São Paulo*. São Paulo, IPT, 1981. 126p. (Monografias, 6).
- ANDRADE, S.S. Gênese e classificação de solos de três catenas no município de Piracicaba e Rio Claro.

Piracicaba, 1971. 74p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

CARVALHO, A.V. Contribuição ao estudo petrográfico do arenito Botucatu no Estado de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*, São Paulo, 3(1): 51-72, 1954.

FALCI, S.C. Identificação de cutans em perfil de latossol roxo e terra roxa estruturada. Piracicaba, 1972. 77p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).

JACKSON, M.L. *Soil chemical analysis; advanced course*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1969. 895p.

KRUMBEIN, W.C. The effects of abrasion on the size, shape and roundness of rock fragments. *Journal of Geology*, Chicago, 49(5):449-82, 1941.

MARCONI, A. Mineralogia de solos das séries Anhumas, Cruz Alta e Ibitiruna. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 30:185-202, 1973.

MARCONI, A. Mineralogia de solos das séries Paredão Vermelho, Ribeirão Claro e Saltinho, do município de Piracicaba-SP. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 31:403-18, 1974.

MARCONI, A.; ABRAHÃO, I.O.; NOGUEIRA, I.R. Efeito de operadores, dia de observação e tamanho de amostra e de grânulos na determinação do arredondamento de grânulos de fração areia de solos. *Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, Piracicaba, 27:205-22, 1970.

MELFI, A.J.; GIRARDI, V.A.V.; MONIZ, A.C. Mineralogia dos solos da estação experimental "Theodureto de Carmargo", em Campinas. *Bragantia*, Campinas, 25(2): 9-30, 1966.

MENDES, A.C.T. *Dispersão de amostras de solos minerais*. Piracicaba, ESALQ, 1970. 47p.

- MEZZALIRA, S. *Descrição geológica e geográfica das folhas de Piracicaba e São Carlos*. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico, 1965. 37p.
- MULLER, G. *Methods in sedimentary petrography*. New York, Hafner, 1967. 283p.
- PETTIJOHN, F.J. *Sedimentary rocks*. New York, Hafner, 1957. 718p.
- RANZANI, G.; FREIRE, O.; KINJO, T. *Carta de solos do município de Piracicaba*. Piracicaba, ESALQ, 1966. 85p.
- SOUZA, J.J. *Estudo pedológico de perfis de solos da região de Iracemápolis*. Piracicaba, 1971. 100p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- SUGUIO, K. *Introdução à sedimentologia*. São Paulo, Edgard Blücher, 1973. 317p.

---

Entregue para publicação em: 27/12/89

Aprovado para publicação em: 02/08/90