

## **CONTRIBUIÇÃO AO ESTUDO DO MATERIAL DE ORIGEM DA COBERTURA ARENOSA DE SÃO PEDRO, SP.<sup>1</sup>**

*Contribution to the study of the original material  
of the sandy covering in São Pedro-SP.*

*Déborah de OLIVEIRA<sup>2</sup>*

*Selma Simões de CASTRO<sup>3</sup>*

*Rosely Pacheco DIAS FERREIRA<sup>4</sup>*

### **RESUMO:**

Este artigo tem por objetivo apresentar algumas discussões a respeito do estudo realizado sobre um perfil representativo das Areias Quartzosas do topo do glaciais da área de São Pedro-SP, com os arenitos das formações Pirambóia e Botucatu. Os resul-

- 
- 1 Parte do Trabalho de Graduação Individual (TGI), monografia para obtenção do Bacharelado em Geografia pelo Departamento de Geografia-FFLCH-USP, realizado em 1992, sob orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Selma Simões de Castro e Prof<sup>a</sup>. Rosely Pacheco Dias Ferreira, financiado pela FAPESP, nível Iniciação Científica.
  - 2 Mestranda em Geografia Física do Depto. de Geografia-FFLCH-USP e Bolsista da FAPESP
  - 3 Prof<sup>a</sup>. do Depto. de Geografia-FFLCH-USP na área de Pedologia
  - 4 Prof<sup>a</sup>. do Depto de Geografia-FFLCH-USP na área de Pedologia e Aerofotogeografia

Déborah de Oliveira, Selma de Castro, Rosely D. Ferreira

tados das análises granulométricas, morfoscópicas e mineralógicas mostram a possibilidade do material de origem desses solos constituir-se de mistura dessas duas formações, apenas transformado por processos de alteração e pedogênese.

**Palavras chaves:** Arenito Pirambóia, Areias Quartzosas, Pedogênese, Glacis.

### **ABSTRACT:**

This paper has the objective to present some discussions about the work done over a representative profile of the Quartz Sands from the top of the glacis in São Pedro, SP, with the sandstone from the formation of Pirambóia and Botucatu. The results from the granulometric, morfoscopical and mineralogical analysis of the original material of these soils are constituted of mixtures from these two formations, only transformed by alteration and pedogenesis processes.

**Key words:** Pirambóia Sandstone, Quartz Sands, Pedogenesis, glacis.

### **INTRODUÇÃO:**

O glacis de São Pedro apresenta como solo predominante as Areias Quartzosas, desenvolvidas sobre arenitos da Formação Pirambóia/Botucatu, onde foi estudada a sua filiação genética com a rocha subjacente, no intuito de testar a hipótese de sua litodependência.

Para tanto, foram realizados trabalhos de campo para escolha, descrição detalhada e coleta de amostras de um perfil representativo (perfil-tipo) desses solos.

O perfil escolhido foi denominado P4/92 e descrito segundo suas características morfológicas conforme LEMOS et al (1984) até e inclusive a rocha alterada. Foram coletadas amostras deformadas e indeformadas para as análises laboratoriais, principalmente o contato solo/rocha.

Para o presente trabalho, dois grupos de análises foram obtidos: a granulometria e a morfoscopia e mineralogia sumárias das diferentes amostras e que serviram para a caracterização da composição e distribuição das frações granulométricas, para a identificação dos minerais da fração areia (modal) seguida da caracterização de seu grau de arre-

dondamento e de textura superficial dos grãos da areia (exoscopia). Essa análises serviram para comparar suas características com aquelas descritas por diversos autores para as formações Botucatu/Pirambóia.

## LOCALIZAÇÃO DO PERFIL ESTUDADO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA:

O perfil representativo das Areias Quartzosas no topo do glacis de São Pedro localiza-se na rodovia Geraldo de Barros, entre São Pedro e Santa Maria da Serra, numa área de empréstimo, a 580 m de altitude. (FIGURA 1)

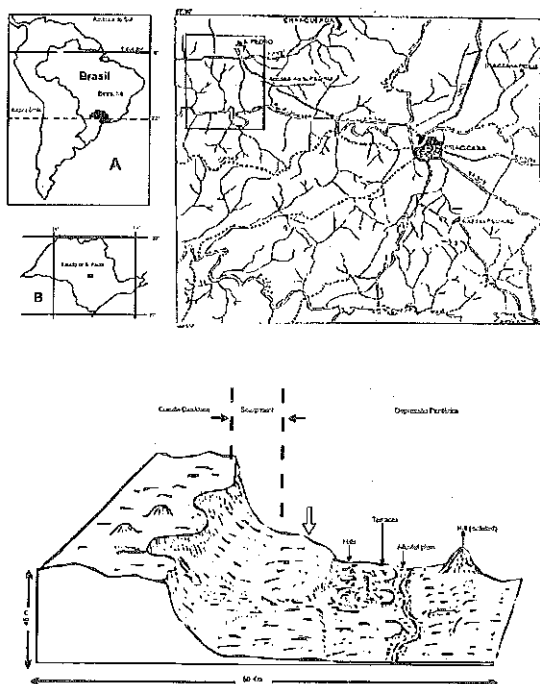


Figura 1 - Localização e bloco diagrama esquemático da região de estudo com indicação do setor do glacis (a partir de OLIVEIRA E BERG, 1992)

Déborah de Oliveira, Selma de Castro, Rosely D. Ferreira

Quanto à Geologia, a área de estudo acha-se sobre as formações sedimentares do Mesozóico na Bacia Sedimentar do Paraná, as formações Pirambóia e Botucatu do Grupo São Bento (Triássico Inferior ou Médio e limite Jura-Cretácico).

Segundo o IPT (1981), a Formação Pirambóia é constituída litologicamente de uma sucessão de camadas arenosas de granulação média a fina, de origem fluvial, possuindo fração argilosa maior na parte inferior que na parte superior da formação, onde localmente ocorrem arenitos grossos até conglomeráticos, predominando a estratificação plano-paralela ou ainda estratificação cruzada de dimensões média a grande.

Segundo BÓRIO (1973), quanto aos parâmetros texturais, os sedimentos Pirambóia apresentam seleção média, assimetria negativa e maior variabilidade de granulometria, dada principalmente pela grande variação do diâmetro médio, evidenciando as características de um agente de alta energia, não muito eficiente. Mostram, ainda, uma distribuição bimodal e são ricos em areia média.

A Formação Botucatu, segundo o IPT (1981), corresponde a um pacote de arenitos de granulação fina e muito fina, uniforme, com boa seleção, grãos foscos e alta esfericidade dominante, com estratificação cruzada de grande a médio porte, muito friáveis e silicificados, com cores amarelo e avermelhado.

Ainda segundo BÓRIO (1973), os arenitos Botucatu mostram a ação mais eficiente do agente transportador, eólico, através da alta seleção, assimetria positiva e menor variabilidade de granulometria. Apresenta uma distribuição unimodal e grande predominância das classes 2,5 e 3,0  $\phi$  em relação às demais.

Quanto à Geomorfologia, a região apresenta os seguintes compartimentos, distribuídos de norte a sul, desde a cuesta, localmente denominada de Serra de São Pedro e Itaqueri, até o vale do Rio Piracicaba: reverso da cuesta, escarpa, amplos interflúvios ou glacis, zona dissecada, terraços e várzea. (COUTARD et al, 1978, adaptado em OLIVEIRA, 1992)

A cobertura arenosa do glaciis apresenta perfis homogêneos morfológica e texturalmente, com ligeiro aumento de argila em profundidade. Apresenta cor vermelho-amarela na parte superior (5YR 4/8 e 5/8) e podem apresentar cor mais vermelha em profundidade (10R). Os solos predominantes são as Areias Quartzosas (AQ), que são solos álicos, essencialmente quartzosos, desenvolvidos sobre material de origem arenoso. Apresenta horizonte A fraco, moderado ou até proeminente e são em geral muito espessos.

Segundo COUTARD et al (1978), não foi possível descobrir a origem da cobertura arenosa do glaciis devido à grande espessura e homogeneidade morfológica e granulométrica do material, o que tornou difícil interpretar os processos responsáveis por sua formação.

Assim, esta pesquisa procurou caracterizar o material de origem dos solos do glaciis de São Pedro-SP tendo em vista duas hipóteses: 1) autoctonia dos materiais, provenientes de alteração "in situ" dos arenitos da Formação Pirambóia, que teriam aflorado após a erosão regressiva da escarpa da cuesta (Serra de São Pedro) que os expôs e, 2) aloctonia, ou seja, materiais remanejados e retrabalhados por ação de processos geomorfológicos areolares, extensivos, deposicionais, rápidos, intensos e recentes, que teriam recoberto o glaciis e sobre os quais a pedogênese atuou posteriormente.

## PROCEDIMENTOS ADOTADOS:

O trabalho adotou os seguintes procedimentos:

- levantamento e análise bibliográfica temática de interesse do estudo;
- análise da documentação cartográfica existente sobre a área de estudo;
- seleção do setor de estudo após identificação dos compartimentos topográficos existentes concomitantemente com a elaboração

- dê documentos de base: carta hipsométrica, esboços morfológico e pedológico convencionais, com auxílio de fotointerpretação;
- caminhamento em campo para reconhecimento geral do meio físico e de cortes e exposições de Areias Quartzosas;
  - escolha do perfil-tipo ou representativo da área do glaciais;
  - descrição morfológica e coleta de amostras deformadas e indeformadas por tradagem (de 0 a 6 m de profundidade) e em corte de estrada (de 6 a 14 m de profundidade), com tomada de fotos;
  - preparação do material coletado para realização de análises laboratoriais (pesagens, registros, secagem ao ar, esboroamento e peneiragem na malha de 2,00 mm para separação da terra fina);
  - realização da granulometria da terra fina, obedecendo-se ao método da pipetagem para as frações: 0,002, 0,004, 0,008, 0,016 e 0,031 mm e peneiragem para as frações: 0,062, 0,125, 0,250, 0,500 e 1,00 mm, de acordo com a Escala Textural de Wentworth. (in SUGUIO, 1973);
  - separação das frações modais e observação microscópica ótica estereoscópica com auxílio de lupa binocular, com objetivas de 10, 5, 3 e 1,8 vezes e oculares de 6 vezes de aumento (cf. KRUMBEIN, 1941) e de textura superficial dos grãos com base na contagem de 100 grãos;
  - tratamento dos resultados obtidos e representação gráfica, com apoio do programa PHI (segundo FOLK e WARD, 1957) para obtenção e interpretação dos parâmetros texturais;
  - interpretação dos resultados obtidos por comparação com dados contidos na bibliografia.

**DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA DO PERFIL ESTUDADO:**

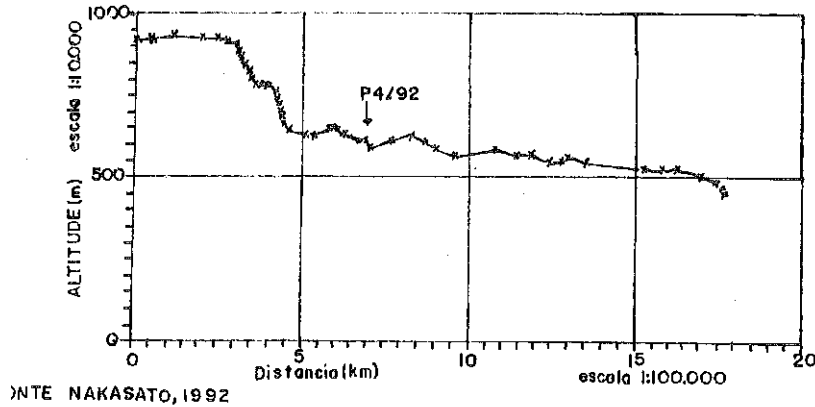


Figura 2 - Perfil topográfico do interflúvio Ribeirão do Meio/Samambaia

**Descrição do material coletado por gradagem:**

- cm
- 0-10     bruno-avermelhado (5YR 4/3); arenoso, muito solto, muito friável, não plástico, não pegajoso; poucas raízes; seco.
- 10-50    bruno-avermelhado (5YR 4/4), idem ao anterior.
- 50-70    bruno-escuro (7,5YR 4/4), presença de esqueleto grosseiro de quartzo arredondado e manchas vermelhas e bruno-escuras muito contrastadas, mais argiloso que o anterior, ligeiramente plástico, mas não pegajoso.
- 70-90    bruno-avermelhado (5YR 4/4), idem.
- 90-150   vermelho-amarelado (5YR 4/6), idem.
- 150-170  vermelho-amarelado (5YR 4/6), um pouco mais úmido, idem.
- 170-240  vermelho-amarelado (5YR 4/6), um pouco mais úmido, idem.
- 240-320  vermelho-amarelado (5YR 5/6), idem.
- 320-350  vermelho-amarelado (5YR 5/6), idem.

Déborah de Oliveira, Selma de Castro, Rosely D. Ferreira

- 350-370 vermelho-amarelado (5YR 4/6), mais dura na tráfegem, mais cascalho grosseiro e nódulos de argila arredondados.
- 370-400 vermelho-amarelado (5YR 4/6), presença de seixos arredondados de quartzo e nódulos ferruginosos pequenos de até 1 cm.
- 400-480 vermelho-acinzentado (10R 4/4) com cascalho de quartzo, a mudança se acentua de 4 m a 4,50 m com material mais solto e cor mais vermelha e violácea, (arenito alterado?).
- 480-490 vermelho (10R 4/6), com menos cascalho que os anteriores, continua com areia grossa.
- 490-500 vermelho acinzentado (10R 4/4) com litorrelíquias de arenito grosseiro violeta-claro e seixinhos arredondados (1-2 cm) de quartzo.
- 500-600 vermelho (10YR 5/6), areia grossa com matriz mais argilosa, os seixos diminuem em profundidade.

Descrição da coleta pelo corte de estrada:

cm

- 600-800 vermelho (2,5YR 4/8), arenoso, plástico, ligeiramente pegajoso, macio, sem estrutura, muito friável, com características latossólicas.
- 800-1000 vermelho (2,5YR 4/8), idem ao anterior.
- 1000-1100 vermelho (2,5YR 5/6), presença de seixos rolados de quartzo centimétricos a subcentimétricos, idem ao anterior.
- 1100-1200 vermelho-claro-acinzentado (10R 6/4), arenito grosseiro de coloração variegada (lilás-claro), com estratificação plano-paralela e cruzada curta.
- 1200-1400 idem ao anterior.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES:

O perfil estudado apresenta as maiores porcentagens de areia na classe das frações 0,500-0,125 mm (moda), variando de 35% a 65% aproximadamente ao longo do perfil; menor porcentagem do topo até 6 m de profundidade, aumento de 6 até 10 m e diminuição para a base do perfil (rocha) (FIGURA 3).



## Resultados da Análise Granulométrica

Amostra	Prof. cm	Abertura das Malhas das Peneiras							Pipetagem			Total %	
		Areias							Silte		Argila		
		2.00-1.00	1.00-0.50	0.50-0.25	0.25-0.125	0.125-0.062	0.062-0.031	0.031-0.016	0.016-0.008	0.008-0.004	0.004-0.002	<0.002	
P4/92													
18	0-10	2.2742	11.8452	30.1527	35.5323	10.4005	1.4101	1.09906	0.4527	0.9259	0.5349	5.3808	100
17	10-50	1.9029	11.4839	28.0904	32.0221	10.5286	1.7357	0.6813	0.4779	0.3051	1.5762	11.1959	100
16	50-70	1.9171	11.2039	27.9267	31.5780	10.2753	1.8798	0.4968	0.1521	0.2231	1.2978	13.0492	100
15	90-100	1.5512	7.2351	23.7583	34.7239	12.3580	2.3530	0.2435	0.4363	0	0.7404	16.5999	100
14	190-200	1.9745	7.9714	24.4060	33.2545	11.8148	2.2928	0.3904	0.2260	0.0514	0.2466	17.3717	100
13	300-320	1.9001	9.5449	28.4239	30.6282	9.4278	1.7377	0.3908	0.2260	0.0514	0.2468	17.3919	100
12	350-360	2.3648	9.4849	24.1176	32.5050	9.8527	1.9504	0.8329	0.2235	0.0813	2.1942	16.3856	100
11	380-400	2.3941	10.5442	25.3786	29.2778	9.0287	1.8778	1.7384	0.1440	0.5555	1.2241	17.8569	100
10	450-460	2.7698	13.3631	30.7197	25.3099	6.3466	1.3632	0.3124	1.4715	1.3203	3.1446	13.8787	100
9	490-500	1.9902	17.1238	34.7159	20.9444	5.4217	1.1325	1.003	1.3842	1.5762	2.1015	12.6093	100
8	590-600	3.9744	33.1667	31.9008	15.7484	3.5507	0.7575	0.0303	0.4146	0.2730	1.8004	8.3834	100
7	600-800	1.9966	6.7379	21.8341	32.4653	12.7286	2.3976	1.0271	1.0998	1.2035	1.7949	16.7145	100
6	800-1000	1.8169	9.4055	27.3025	30.8010	7.7973	1.6446	0.7484	2.2760	0.9842	1.8967	15.3270	100
5	1000-1100	2.9412	27.4210	32.5050	18.9208	5.0337	0.8853	0.8270	0.6432	0.0919	2.1747	8.5561	100
4	1100-1200	6.3815	38.9140	41.9530	7.9087	1.8223	0.6013	1.1780	0.6311	0.0316	0.3997	0.1788	100
3	1200-1250	8.4102	41.9327	33.8474	9.1718	1.9016	0.6071	0.9059	0.3581	1.2851	0.4108	1.1692	100
2	1250-1300	12.1648	41.0753	34.8814	7.2657	1.5655	0.4873	1.2957	0.7941	0.2403	0.2299	0	100
1	1300-1400	17.7256	42.0337	30.1741	5.5517	1.6392	0.6890	0.6277	0.5467	0.6682	0.1114	0.2329	100

Figura 3

A maior parte do perfil é muito pobremente selecionado, mas é moderadamente selecionado próximo à sua base. A distribuição das frações é bimodal (1 a 3 phi ou 0,500-0,125 mm) nas 3 amostras superficiais, tendendo a unimodal nas frações 1 a 2 phi (0,500-0,125 mm) em profundidade e retornando à bimodal rumo à base, na amostra 6 até a rocha (0 a 2 phi ou 1,00-0,250 mm). A assimetria é muito positiva em todo o perfil, mas na rocha é positiva (FIGURA 4).

Amostra P4/92	Prof. em	Média Gráfica	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose	Conclusão
18	0-10	2.198	1.864	+0.328	+2.521	Pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
17	10-50	2.472	2.068	+0.401	+2.211	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
16	50-70	2.637	2.199	+0.461	+2.199	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva Muito leptocurtico
15	90-100	4.304	3.265	+0.638	+1.985	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
14	190-200	4.276	3.285	+0.636	+1.927	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
13	300-320	4.194	3.313	+0.660	+1.993	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
12	350-360	4.218	3.312	+0.626	+1.792	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
11	380-400	4.204	3.349	+0.628	+1.684	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
10	450-460	3.813	3.223	+0.647	+1.830	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
9	490-500	3.266	2.901	+0.666	+2.078	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
8	590-600	1.619	1.989	+0.429	+2.398	Pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico

7	600-800	4.346	3.258	+0.617	+1.722	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
6	800-1000	4.033	3.173	+0.638	+1.712	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
5	1000-1100	1.881	2.066	+0.491	+2.206	Muito pobremente selecionado Assimetria muito positiva (finos) Muito leptocurtico
4	1100-1200	1.129	0.848	+0.138	+1.249	Moderadamente selecionado Assimetria positiva (finos) Leptocurtico
3	1200-1250	1.097	1.073	+0.290	+1.509	Pobremente selecionado Assimetria positiva (finos) Muito leptocurtico
2	1250-1300	0.973	0.939	+0.134	+1.222	Moderadamente selecionado Assimetria positiva (finos) Leptocurtico
1	1300-1400	0.816	0.977	+0.158	+1.198	Moderadamente selecionado Assimetria positiva (finos) Leptocurtico

Figura 4 - Parâmetros Texturais (segundo FOLK e WARD, 1957)

Quanto à morfoscopia e mineralogia, o grão médio oscila entre 0,8 a 4,3 (média gráfica), o arredondamento dos grãos varia de 0.4 a 0.6. A textura superficial no arenito da base e transição para a Areia Quartzosa é rugosa brilhante predominantemente, embora apresentem grãos lisos e foscos (30%). Quase 100% dos minerais é quartzo. (FIGURA 5)

Quanto à variação em profundidade, a curva de argila do perfil forma um "ventre" cujo máximo atinge mais de 15% de argila nas profundidades de 90 a 400 cm, não sendo esta uma característica das Areias Quartzosas, isto é, nem o teor obtido que seria indicativo de solo latossólico e nem o "ventre" que seria indicativo de solo podzólico.

## Resultados da Morfoscopia e Mineralogia

Amostra	Fração	Textura Superficial						Transparência		Classes de Arredondamento									Ferruginização		Mineralogia	
		Liso		Rugoso		Estriado		Sim	Não	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	Sim	Não	Quartzo	Outros
		F	B	F	B	F	B															
1	1.00-0.50	4	0	38	58	0	0	92	8	2	4	4	32	30	24	4	0	0	2	98	96	4
2	1.00-0.50	18	0	26	56	0	0	96	4	0	0	2	12	44	36	6	0	0	6	94	96	4
3	1.00-0.50	6	0	38	56	0	0	100	0	0	0	0	0	52	46	2	0	0	2	98	100	
4	0.50-0.25	30	0	6	64	0	0	98	2	0	0	8	24	28	38	2	0	0	2	98	99	1
5	0.50-0.25	6	2	22	70	0	0	98	2	0	0	2	10	58	30	0	0	0	12	88	98	2
7	0.50-0.25	0	12	6	82	0	0	94	6	0	0	0	28	56	16	0	0	0	60	40	100	
8	1.00-0.50	6	0	18	76	0	0	98	2	0	0	0	22	54	22	2	0	0	4	96	100	
12	0.25-0.125	0	6	8	86	0	0	86	14	0	0	0	26	46	24	4	0	0	44	56	100	
13	0.25-0.125	0	0	8	92	0	0	94	6	0	0	4	36	48	12	0	0	0	36	64	100	
17	0.25-0.125	0	0	16	84	0	0	92	8	0	0	4	40	42	14	0	0	0	8	92	98	2

Figura 5

O que se constatou foi que o perfil apresenta, como a *Formação Pirambóia*, alta porcentagem de quartzo, grande variação do grão médio e distribuição bimodal (se bem que está nas porções superficial e profunda), além de assimetria positiva e menor grau e menor variabilidade de arredondamento. Mas a aparente estratificação das camadas 7, 9, 12 e 15 (6-8, 4,9-5, 3,5-3,6 e 0,9-1,0 m de profundidade, respectivamente), camadas 8, 17 e 18 (5,9-6, 0,1-0,5 e 0-0,1 m de profundidade, respectivamente) e camadas 3, 2 e 4 (na base do perfil, a mais de 11 m de profundidade) poderia ser herdada do material de origem, neste caso, assemelhando-se mais aos arenitos da *Formação Botucatu*, fato corroborado pela presença significativa de grãos foscos (eólicos).

No presente caso, amostras da própria rocha alterada (amostras 4, 3, 2 e 1) apresentam características das duas formações, embora se aproximem mais da Pirambóia. Isto nos levou a considerar a possibilidade de "mistura" das duas formações, que poderia ocorrer na própria origem da rocha por processos posteriores (pedoturbação, remanejamentos etc).

Entretanto, o fato das amostras da rocha apresentarem uma granulação mais grossa que as do perfil e também porque esta pode apresentar estratos com mais argila, o que justificaria essa variação, por um lado reforça a associação com a Formação Pirambóia. Contudo, deve-se assinalar que o próprio processo de alteração e pedogênese, que pode ser seletivo, poderia também ser causador de tais variações que aparentam estratificação, porém, ao que tudo indica, o ponto onde se encontra o perfil corresponderia à zona de transição entre as formações Pirambóia e Botucatu.

Assim, no momento, o que se conclui é que as Areias Quartzosas do perfil estudado podem ter se desenvolvido a partir das duas formações já misturadas na origem, e não sobre materiais retrabalhados por processos geomorfológicos mais recentes, uma vez que, dadas sua posição e situação geográfica predominaria a Formação Botucatu, estratigraficamente superior, como fonte; então a alteração e a pedogênese se dariam após a pedimentação que teria exposto tais arenitos por erosão regressiva da cuesta. Esta discussão só será mais comprovável a partir de resultados de análises micromorfológicas que consubstanciarão a 2ª parte do estudo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BÓSIDO, N.J. (1973) - "*Geologia da área de São Pedro-SP*", Rio Claro. Tese (Doutorado)-UNESP.
- COUTARD, J.P.; DIAS FERREIRA, R.P.; PELLERIN, J. & QUEIROZ NETO, J.P. (1978) - "Excursão à região da Serra de São Pedro e vale do Rio Piracicaba" in *Guia das Excursões Vol. II do Colóquio Interdisciplinar Franco-Brasileiro: Estudo e cartografia de formações superficiais e suas aplicações em regiões tropicais*, São Paulo, p. 45-74.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (1981) - "*Mapa Geológico do Estado de São Paulo*", Série Monografias no 6, 2 vol., São Paulo, IPT, 126 p.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS (1981) - "*Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo*", Série Monografias no 5, 2 vol., São Paulo, IPT, 94 p.
- LE MOS, R.C. & SANTOS, R.D. (1984) - "*Manual de descrição e coleta de solo no campo*", 2ª ed., Campinas, SBCS.
- NAKASATO, E.T. (1992) - "*Caracterização morfológica da bacia do Ribeirão do Meio - Município de São Pedro-SP. Primeira aproximação com apoio na análise de fotografias aéreas*", São Paulo, 75 p. Trabalho de Graduação Individual (TGI), DG-FFLCH-USP.
- OLIVEIRA, D. de (1992) - "*Estudo da origem dos materiais dos solos da cobertura arenosa dos glaciais de São Pedro, em São Pedro-SP*", São Paulo, 75 p. Trabalho de Graduação Individual (TGI), DG-FFLCH-USP.
- SUGUIO, K. (1973) - "*Introdução à sedimentologia*", São Paulo, Ed. Edgar Blucher, 317 p.