

# BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 21

Campinas, setembro de 1962

N.º 46

## GEOLOGIA E PEDOLOGIA DA BACIA GLACIAL NO DISTRITO DE SOUSAS, CAMPINAS, SP (1)

ADOLPHO JOSÉ MELFI, *geólogo, Seção de Agrogeologia* e IGOR BITENCOURT, *geólogo, Serviço de Aerofotogrametria e Fotointerpretação, Instituto Agrônomo*.

### RESUMO

O presente trabalho refere-se à geologia e pedologia de uma bacia sedimentar glacial, situada no distrito de Sousas, Município de Campinas, em região de rochas pré-cambrianas.

Os estudos geológicos constaram da elaboração de mapa geológico, baseado em fotografias aéreas, na escala média de 1:14 000 e mapa topográfico na escala de 1:5 000; reconhecimento das rochas e esboço estrutural da bacia.

Quando à pedologia, foram feitas caracterizações morfo-pedogênicas dos solos por meio de perfis e determinações das classes texturais através de análise granulométrica.

### 1 — INTRODUÇÃO

Durante a elaboração do mapa geológico do Município de Campinas, que os autores estão levando a efeito como subsídio para o futuro levantamento pedológico detalhado, notou-se, próximo a Sousas, solo amarelo em contato com um avermelhado, ambos contrastantes com os da região. Tal observação determinou estudos pormenorizados do local.

Posteriormente, concluiu-se que o solo amarelo é produto de intemperismo de sedimentos tipicamente glaciais, constituindo bacia sedimentar, na qual foram encontrados tilitos, peloditos e silitos.

O solo vermelho é proveniente da decomposição de diques ultra-básicos, provavelmente dunitos, que cortam gnaisses pré-cambrianos. A alteração química desta rocha liberta grande quantidade de sesquióxidos de ferro, resultando solo de forte coloração vermelha.

(1) Os autores expressam seus sinceros agradecimentos à Prefeitura Municipal de Campinas, nas pessoas dos arquitetos Irineu Luders e Aldo Rui Zapeline e do auxiliar de engenheiro Alberto Maack, por terem, gentilmente, cedido mapas e fotografias aéreas do local estudado, e ao engenheiro-agrônomo Francisco da Costa Verdade, pela orientação eficiente e estímulo durante a elaboração do trabalho. Recebido para publicação em 31 de julho de 1962.

A bacia localiza-se no distrito de Sousas, km 10 da estrada de rodagem municipal entre Campinas e Sousas. Acha-se numa altitude de 680 m, e possui uma área de 25 ha. A estrada corta estes sedimentos na sua parte meridional (fig. 1).

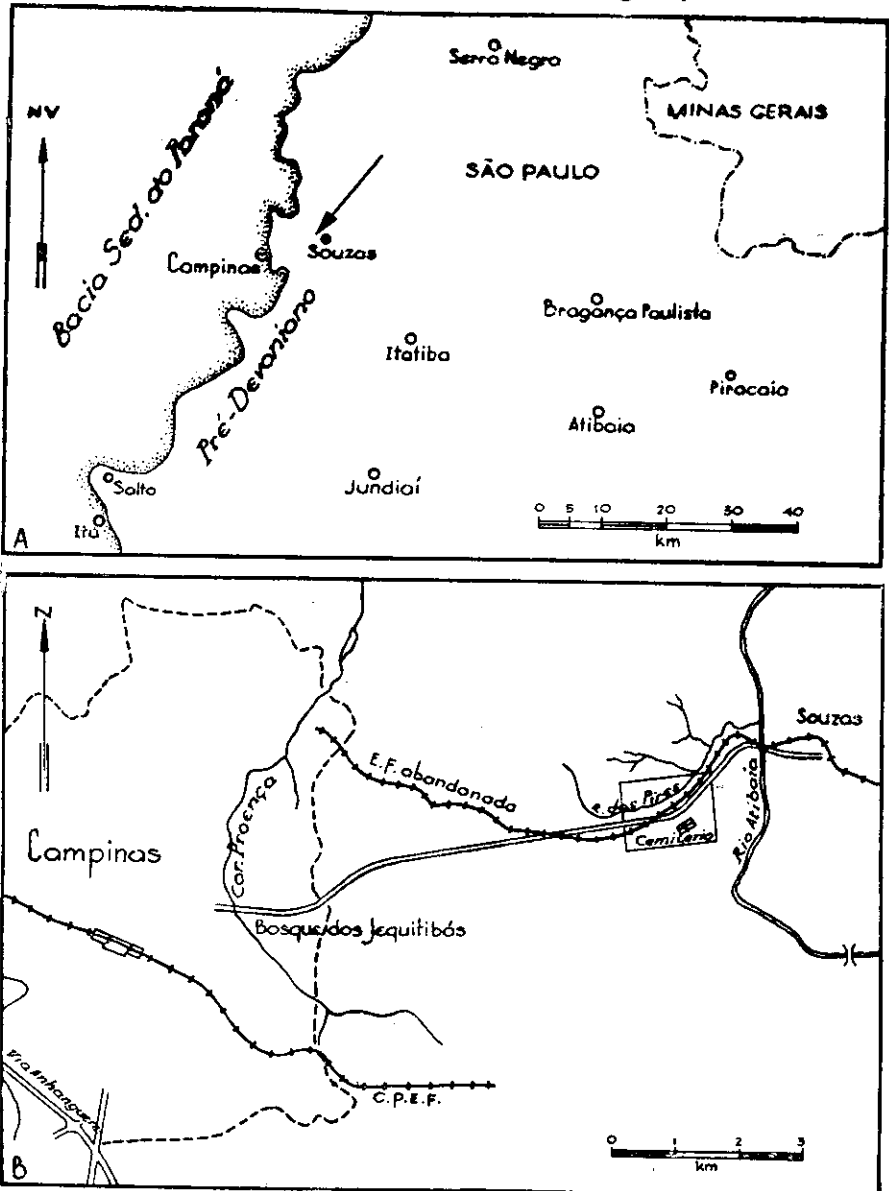


Figura 1. — A) Situação da ocorrência glacial com relação à Bacia Sedimentar do Paraná. B) Localização da área cartografada, no Município de Campinas.

Ocorrência semelhante foi descrita geologicamente por H. Martin e outros (7), 12 km a nordeste de Jundiá, em rochas pré-cambrianas. Paiva Netto e Nascimento (9), em seu trabalho sobre alguns Taguás do Estado de São Paulo, chamaram a atenção para esta ocorrência: "Teve-se a audácia de incluir uma pequena área próxima a Jundiá e de considerá-la como permiano-glacial, devido à grande semelhança dos depósitos de argilas aí existentes, como as que se encontram no bairro da Estiva em Mogi-Guaçu".

Os autores são de opinião que várias destas "ilhas" glaciais se encontram dispersas na faixa pré-cambriana limítrofe da bacia.

## 2 — MATERIAIS E MÉTODOS

No estudo da bacia, além do mapa topográfico na escala de 1:5 000, foram utilizadas fotografias aéreas, na escala aproximada de 1:14 000. Nestas, ter-se-ia grande dificuldade em apontar a presença do depósito sedimentar glacial descrito, decorrendo tal fato da exígua extensão geográfica do mesmo, que pela referida escala das fotografias não chamaria a atenção do fotointérprete. No entanto, serviram as fotografias para dar uma visão conjunta da área, auxiliando no estudo do padrão de drenagem, evidenciando a xistosidade e diaclasamento, como também facilitando a locação dos pontos notáveis e delimitação dos contatos que posteriormente foram transferidos para o mapa topográfico.

Ainda referente aos contatos, quando não constatados nitidamente, foram controlados através de tradagens, examinando-se o solo retirado.

Das amostras de rochas coletadas foram feitas lâminas petrográficas estudadas microscópicamente.

Fêz-se contagem litológica percentual dos seixos coletados, além de descrição morfológica.

As amostras de solos, obtidas pelos métodos usuais de coleta de perfil, foram secadas, desagregadas e submetidas à análise mecânica, para determinação das classes texturais, que, acompanhadas de descrições morfo-pedogenéticas, caracterizaram perfeitamente alguns solos que ocorrem na bacia e nas zonas periféricas.

## 3 — DRENAGEM

Observando-se as fotografias aéreas da região, notou-se um padrão de drenagem característico para as rochas metamórficas, apresentando-se retangular, regido principalmente pela xistosida-

de e secundariamente por diaclasamento. A direção de xistosidade é de N 25-45°E e o diaclasamento possui direção N 50-75°W.

A bacia sedimentar, pela sua pequena expressão geográfica, não influenciou no caráter geral da drenagem local, havendo apenas uma quebra de gradiente, evidenciada pelo Ribeirão dos Pires, sugerindo área de deposição.

#### 4 — RELÊVO REGIONAL

Dentro do esquema morfológico do Estado de São Paulo (1), o Município de Campinas situa-se em sítio cujas características do relêvo são representadas por áreas cristalinas com topografia mamelonar e áreas de colinas tabuliformes da depressão periférica paulista, representada pela faixa marginal oriental da Bacia do Paraná, entre o cristalino, a leste, e a região de cuestas, a oeste.

A área de Campinas está sujeita ao dissecamento produzido pelo ciclo do Rio das Velhas. Teria sido um planalto do ciclo sul-americano, entalhada pelo das Velhas (3).

#### 5 — GEOLOGIA

##### 5.1 — GENERALIDADES

A bacia sedimentar glacial acha-se situada em gnaisses pré-cambrianos (fig. 2). Os sedimentos foram depositados em ambiente glacial e periglacial, caracterizados pelas rochas aí existentes: TILITOS, SITILITOS e PELODITOS com seixos e matações inclusos (fig. 6-A).

Os gnaisses apresentam-se com direções variando de N 25 a 45°E e mergulho de 70 a 80° para NW, concordando de maneira geral com as medidas efetuadas nestas rochas dentro do Município de Campinas.

Em discordância, encaixados no pré-cambriano, ocorrem diques ultra-básicos, provavelmente dunitos, que se apresentam serpentinizados. Estes possuem atitudes N 70°W — 50°SW e N 45W — 70°SW. A espessura destes corpos varia de 8 a 10 m. (fig. 7-B).

Apresentam-se muito diaclasados, o que sem dúvida facilitou a serpentinização, fato observado nas lâminas petrográficas estudadas. Medidas de atitude destas diáclases foram efetuadas. São as seguintes:

DIREÇÃO	<i>Mergulho</i>
N — S .....	25°E
N 60°E .....	50°NW
N 55°E .....	80°NW
N35-45°W .....	70-80°SW
N70-90°W .....	35°NE

A bacia possui forma irregular, com os eixos maiores nas direções de N 50°W e N 30°E. Esta última foi admitida como sendo a direção do vale pré-glacial. Concorda com a xistosidade do gnaiss (N 25-45E) responsável pela calha que posteriormente foi entulhada pelos sedimentos de origem glacial.

Acredita-se que a mancha glacial que ocorre a nordeste da bacia tenha sido isolada pela erosão remontante provocada pelo Ribeirão dos Pires, o qual já teria eliminado grande extensão da bacia a jusante. Tal fato, como também o alinhamento atual das cumieiras, reforçam a suposição da direção N 30°E do vale pré-glacial.

#### 5.2 — DESCRIÇÃO DOS SEDIMENTOS

O ambiente de deposição foi o fundo de vale pré-glacial desenvolvido em rochas gnaissicas, no qual assentam-se os sedimentos carboníferos.

**TILITO** — O sedimento que originou tal rocha foi encontrado em apenas um afloramento, em contato com o fundo gnaissico da bacia. Apresenta-se consolidado, com coloração grísea. Possui seixos pequenos, sendo predominantes os de diâmetros variando entre 0,3 e 0,5 cm. Os maiores são da ordem de 1,5 cm.

**PELODITO** — É a rocha de maior expressão na bacia. Encontra-se por vèzes várvido. As varves variam de 2 mm a 10 mm. Contém seixos e matações inclusos, os quais, nos peloditos várvidos, deformam várias camadas subjacentes. Possui cõr cinza escura quando fresco, tornando-se amarelado nos afloramentos superficiais.

**SILTITO** — Tal rocha situa-se acima do pelodito. Apresenta coloração amarela secundária, porém em amostras frescas é cinzenta. Em alguns locais mostra-se muito alterado, formando o assim chamado "Taguá", tẽrmo usado principalmente na indústria cerâmica. Em várias amostras o siltito possui estratificação visível, enquanto em outras apresenta-se maciço, ao exame macroscópico (fig. 5-B).

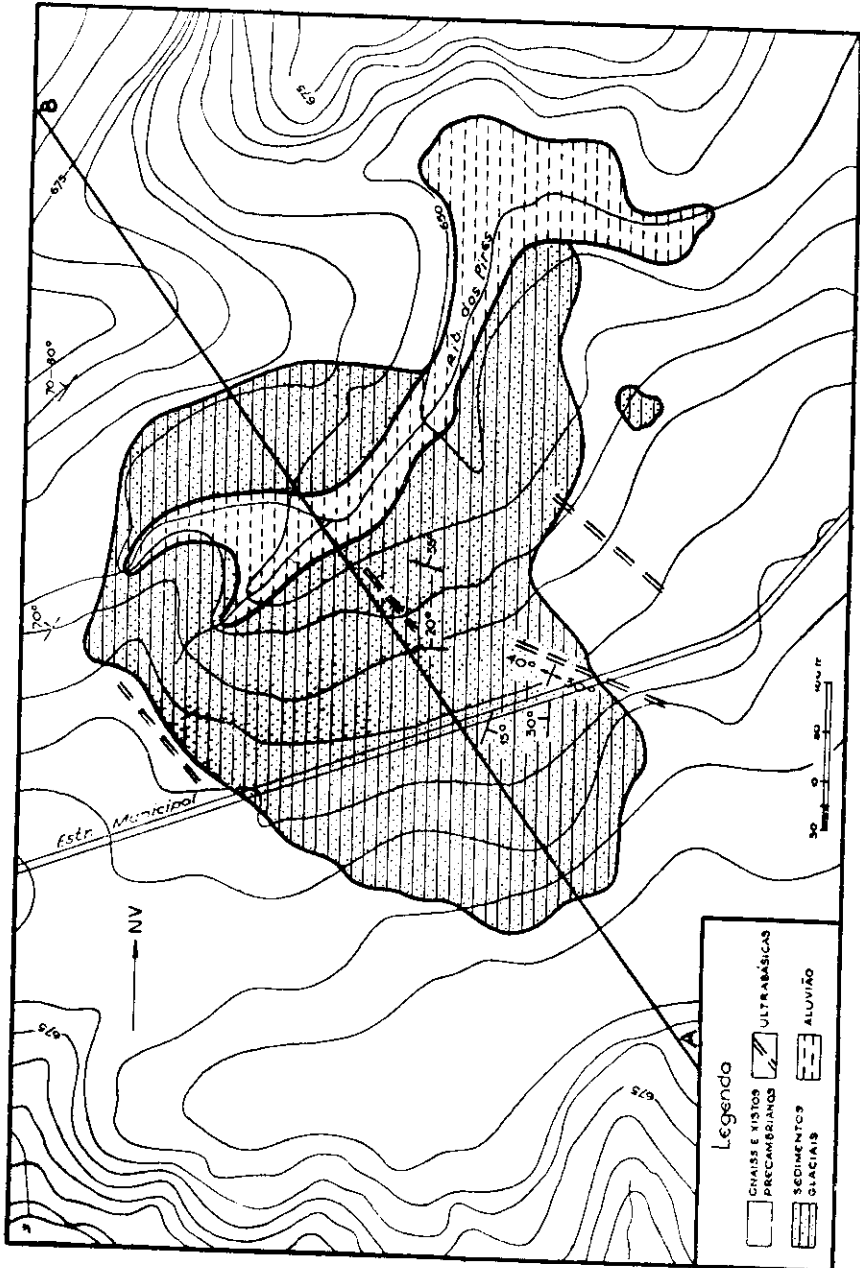


Figura 2. — Mapa geológico da área estudada.

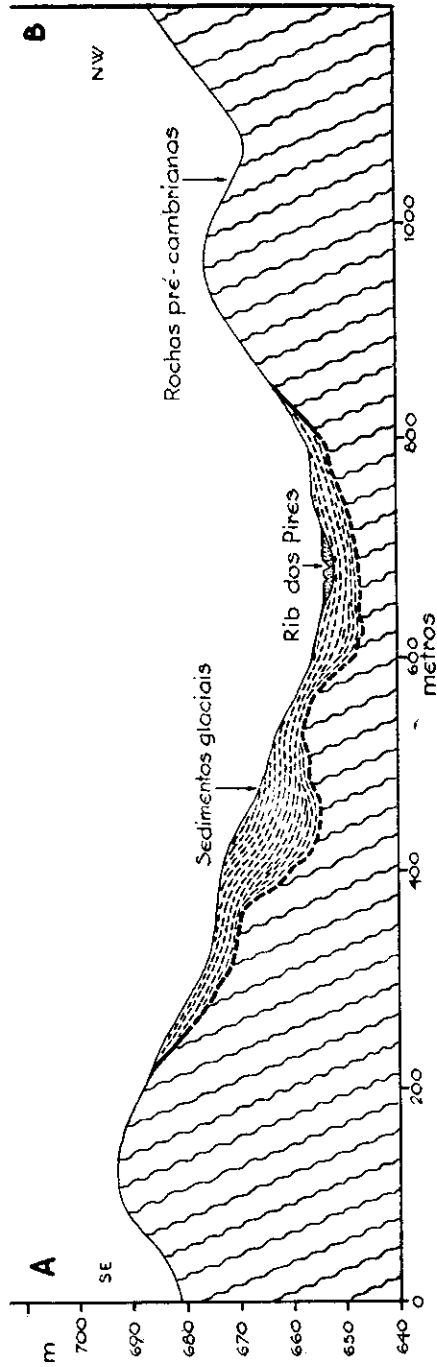


Figura 3. — Perfil geológico segundo direção AB.

SEIXOS — Foram coletados seixos provenientes dos peloditos e dos tilitos. Apresentam tamanhos variáveis desde alguns milímetros até 20 cm, predominando os de 5 cm nos peloditos, e os de 0,5 cm nos tilitos.

A forma é também variável, ora são facetados, com faces planas e lisas, ora arredondados, mostrando alguma concavidade, e ora angulosos. Normalmente a forma depende da estrutura da rocha.

Não foram encontradas estrias em nenhum dos seixos coletados. Segundo V. Leinz (4), estas são relativamente raras nos seixos dos sedimentos glaciais brasileiros, em consequência de seu caráter petrográfico, pois são raras as ocorrências de rochas apropriadas para a estriação, tais como: calcários, folhelhos, xistos e filitos.

A composição litológica percentual de 100 seixos coletados dos tilitos e peloditos é a seguinte:

gnaisse .....	39%	arenito .....	8%
xisto .....	14%	quartzo .....	5%
quartzito .....	14%	granito-pórfiro .....	5%
granito .....	14%	rocha serpentizada ..	1%

### 5.3 — ESTRUTURA

Pelo fato de não havermos encontrado na região perturbações tectônicas, concluímos ser esta bacia atectônica, mais propriamente uma calha formada em épocas pré-glaciais em rochas pré-cambrianas, e entulhada por sedimentos durante a glaciação carbonífera.

A exposição do fundo em alguns pontos no interior da bacia, mostrou ser êste muito irregular. Estas irregularidades, por acomodações, provocam dobras nos sedimentos (fig. 6-B).

As medidas de atitudes efetuadas nestas rochas glaciais mostraram variações muito grandes de local para local, não podendo ser dada ênfase a qualquer uma delas como principal.

E — W	—	15°N
N 10°E	—	40°NW
N — S	—	30°E
N 10°E	—	10°SE
N 25°E	—	15°SE



Èsses mergulhos, relativamente altos em alguns pontos, poderiam ser oriundos de esforços tectônicos, porém estes certamente causariam falhamentos, devido a diferença de competência entre os sedimentos e o substrato, o que não foi observado. Portanto, tais mergulhos seriam explicados por acomodações atectônicas.

## 6 — SOLOS

### 6.1 — CONSIDERAÇÕES GERAIS

O clima, fator preponderante na formação do solo, apresenta-se atualmente quente (2), com temperatura média de 22,7°C para o mês mais quente e 16,6°C para o mês mais frio. A precipitação média para o mês mais sêco é de 27,3 mm.

Foram delimitados 5 tipos de solos, bem caracterizados, definidos por descrição de perfis e análise mecânica, salvo os solos de aluvião, que apenas figuram no mapa (fig. 4).

Na parte central do mapa existe solo originado de sedimentos glaciais. Seu estudo permitiu situá-lo no Grande Grupo Podzólico Vermelho-amarelo (6). Esta categoria foi considerada modal para a bacia, e assim figura no mapa, apesar de se poder admitir pequenas variações atribuídas às mudanças de topografia, litologia e drenagem.

Circundando o solo originado das rochas glaciais, foi encontrado um intermediário (*intergrade*) Latossolo-podzólico (Pequeno Grupo), derivado de gnaisses. Analisou-se também um perfil para sua caracterização.

Correspondendo aos diques de rochas ultra-básicas aparecem pequenas manchas de um intermediário (*intergrade*) Latossolo-podzólico, sendo a ocorrência da série correspondente ainda não citada na literatura nacional. Ocorrem em áreas restritas e na simples observação de campo podem facilmente ser confundidas com terra-roxa.

Nas áreas adjacentes ao Ribeirão dos Pires ocorre um solo aluvial proveniente de sedimentos recentes. Tal ocorrência não foi estudada através de perfil.

A noroeste da bacia verifica-se a presença de solo pertencente ao Grande Grupo Podzólico Vermelho-amarelo proveniente de gnaiss pré-cambriano, o qual se acha sobre sedimentos gla-

(2) Segundo dados obtidos na Secção de Climatologia Agrícola do I. A. C. no período de 1890-1961 para o Município de Campinas, e de acôrdo com a classificação climática de W. Köppen.

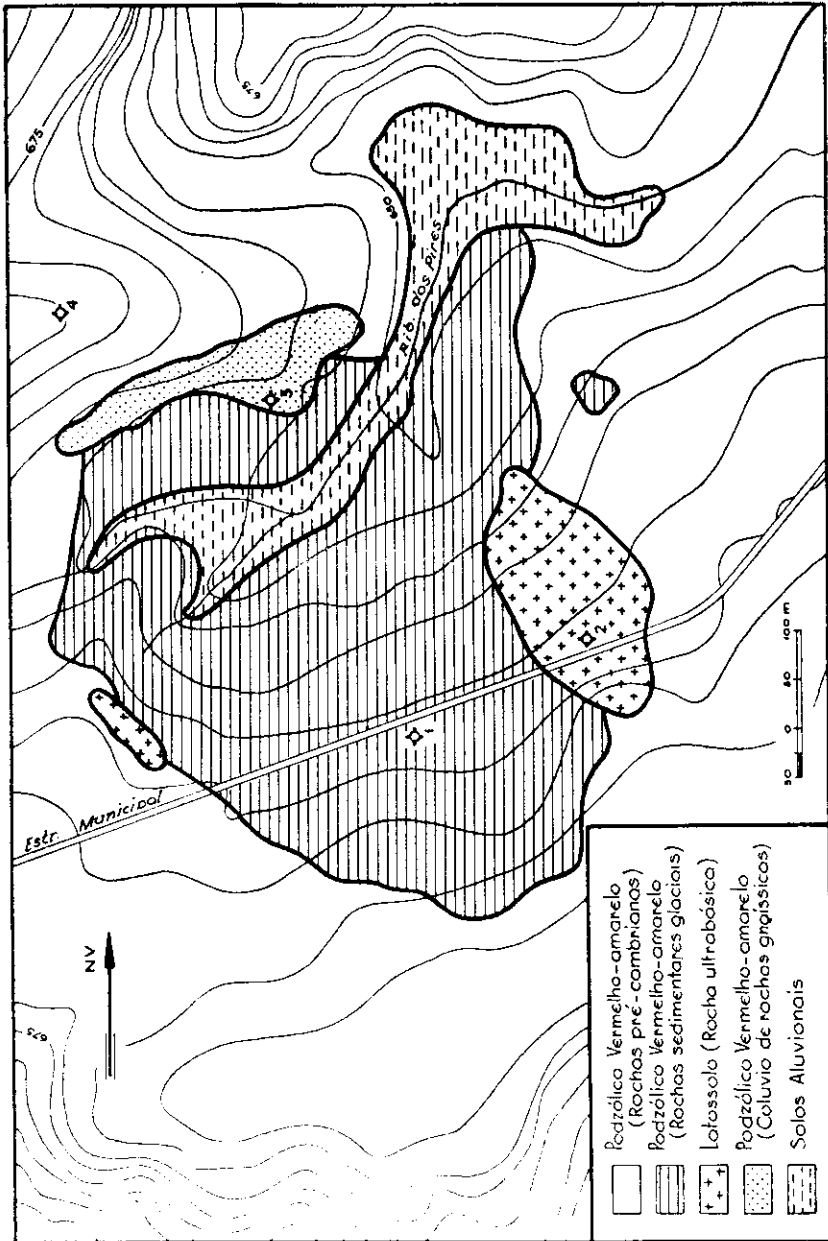


Figura 4. — Solos da área onde se localiza a bacia glacial. Os pontos 1, 2, 3 e 4 indicam os locais de coleta de perfis. Cada grupo de solo ou subordem (latossolo) abrange diversas séries que foram agrupadas na delimitação e representadas por um único perfil.

ciais, mostrando ter sido transportado. Isto pôde ser verificação pela existência de um corte de estrada, onde se tem tilito e silito, e acima, separado por uma linha de seixos, o solo transportado, com perfil maduro, o que indica tempo suficiente após o transporte para se desenvolver.

## 6.2 — DESCRIÇÃO DETALHADA DOS PERFIS

### 6.2.1 — PERFIL 1 — a-g

**FATÔRES DE FORMAÇÃO** — A rocha matriz do solo ora descrito é silito. O relêvo é fortemente ondulado, com declividade de 8 a 10%. Está situado numa altitude de 675 m em posição topográfica de meia encosta. A drenagem é boa tanto externa como internamente. A erosão não é visível no local do perfil, porém poucos metros abaixo existe uma grande vossoroca (fig. 7-A). A cobertura vegetal é de pasto sujo abandonado, representada por capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.) e vassourinha (*Sida rhombifolia* L.).

#### Morfologia

- 0-20 cm — camada a, horizonte A<sub>11</sub>. Côr 10 YR 3/3 a 4/3 e textura fina, areno-barrenta. A estrutura é granular a subangular; na superfície é média, rompe e cava no mesmo tipo. As consistências são: plástica, pegajosa e friável. O horizonte apresenta limite gradual e a topografia é plana. A compactidade é pequena.
- 20-30 cm — camada b, horizonte A<sub>12</sub>. Côr 10 YR 3/3 com manchas 4/3 e textura fino-limo-barrenta. A estrutura é subangular média, medianamente desenvolvida, cavando em subangular fina e rompendo em subangular muito fina, até grãos simples. As consistências são: plástica, pegajosa e friável; portanto, semelhantes às anteriores. O horizonte tem limite abrupto e topografia plana. Pouco compacto.
- 30-51 cm — camada c, horizonte A<sub>2</sub>. Côr 10 YR 5/6 a 7,5 YR 5/6 com manchas escuras da camada anterior. Textura areno-argilosa. A estrutura é subangular fina, fortemente desenvolvida, cavando em subangular grossa e rompendo na mesma subangular. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. O horizonte tem limite abrupto a claro e topografia plana. Este horizonte apresenta pouca cerosidade. É compactado.
- 51-91 cm — camada d, horizonte B<sub>21</sub>. Côr 7,5 YR 5/6 com manchas 4/4 e textura argilosa. A estrutura é subangular fina, fortemente desenvolvida. Cava em subangular grossa e rompe na mesma subangular. As consistências são: plástica e muito pegajosa, sendo firme a muito firme. O horizonte tem limite claro com topografia plana. Apresenta bastante cerosidade. Muito compactado.
- 91-121 cm — Camada e, horizonte B<sub>22</sub>. Côr 5 YR 4/6 a 7,5 YR 5/6 e textura argilosa. A estrutura é subangular fina fortemente desenvolvida, cavando em subangular grossa e rompendo na mesma

- subangular. As consistências são: plástica, pegajosa e muito firme. O horizonte tem limite claro e topografia plana. Possui teor regular de cerosidade. Muito compactado.
- 121-146 cm — camada f, horizonte C. Cór 7,5 YR 5/6 a 5 YR 4/6 com manchas 2,5 YR 3/6 e textura argilosa. Estrutura idêntica à anterior. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. O horizonte tem limite abrupto e topografia ondulada. Horizonte com muita cerosidade. Muito compactado.
- 146-181 cm — camada g, horizonte Dr. Cór 10 YR 6/6 a 7/4 com manchas 5 YR ou 2,5 YR 4/6 e textura limo-argilosa. A estrutura é granular e subangular devido ao material. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. Neste horizonte temos muita cerosidade e é freqüente o revestimento por filmes de manganês. Apresenta-se compactado.

#### 6.2.2 -- PERFIL 2 -- a-e

FATÔRES DE FORMAÇÃO -- A rocha mãe deste solo é ultra-básica, que jaz sob forma de dique, intrusivo nas rochas pré-cambrianas. O relevo é ondulado com declividade local de 2 a 5%. A situação topográfica do perfil é alto de morrote, encontrando se numa altitude de 680 m. As drenagens externa e interna são boas. A erosão não é visível no local do perfil. A cobertura vegetal deste solo é constituída por pastagem abandonada, com capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), capim favorito (*Rhynchelytrum roseum* Stapr. et Hubb.), vassourinha (*Sida rhombifolia* L.), barba de bode (*Aristida pallens* Cav.).

#### Morfologia

- 0-8 cm — Camada a, horizonte A<sub>1</sub>. Cór 2,5 YR 3/6 a 5 YR 3/6 e textura limo-argilosa. A estrutura é granular grossa e alguma subangular fina. As consistências são: plástica, pouco pegajosa e fraca. O horizonte apresenta limite abrupto e topografia plana. Possui pouca compacidade. apresentando 70% de raízes finas.
- 8-37 cm — camada b, horizonte A<sub>2</sub>. Cór 2,5 YR 3/6 a 4/6 e textura barrenta. A estrutura é subangular fina forte, cavando em subangular grossa e rompendo até subangular fina. As consistências são: plástica, pouco pegajosa e pouco friável. O horizonte apresenta limite claro e topografia plana, com 70% de raízes finas. É compactado.
- 37-72 cm — Camada c, horizonte B<sub>21</sub>. Cór 2,5 YR 3/6 e textura argilosa. A estrutura é subangular mal desenvolvida, cavando em subangular grossa e rompendo até subangular fina e granular fina. Existem massas mais adensadas com filmes de argilas. As consistências são: plástica, pouco pegajosa e pouco friável. O horizonte apresenta limite difuso e topografia plana. Possui 12% de raízes finas. Na parte superior deste horizonte há pouca compacidade e na inferior essa compacidade aumenta.

72-143 cm — Camada d, horizonte B<sub>2</sub>. Côr 10 R 3/3 a 4/6 e textura argilosa. A estrutura é maciça, cavando em angular muito grossa e rompendo na mesma granular muito fina. As consistências são: plástica, pouco pegajosa e fraca. O horizonte apresenta limite difuso e topografia plana, com 12% de raízes finas. Possui alguma compactação. Existe nesta camada um maior adensamento com filmes de argilas.

143-223 cm — Camada e, horizonte C. Côr 10 R 3/6 a 4/6 e textura argilosa. A estrutura é maciça (pó-de-café) granular muito fina. As consistências são: plástica, pouco pegajosa e friável a muito friável. O horizonte apresenta-se não compactado, possuindo 6% de raízes finas.

### 6.2.3. — PERFIL 3 — a-e

FATÔRES DE FORMAÇÃO — Este solo é alóctone, sendo derivado de gnaiss situado mais a norte desta ocorrência. O transporte foi efetuado principalmente por ação de gravidade, sendo, portanto, um colúvio. O perfil está situado na cota de 660 m e em posição topográfica de meia encosta com relêvo ondulado, apresentando declividade de 3 a 5%. A drenagem é boa tanto interna como externamente. A erosão local apresenta-se em galerias, ocasionada pela abertura de estradas (fig. 7-A). A cobertura vegetal consiste principalmente em uma espécie de gramínea para pastagem. Temos ainda barba de bode (*Aristida pallens* Cav.), joá bravo (*Solanum palinacanthum* Dun.).

### Morfologia

0-10 cm — Camada a, horizonte A<sub>1</sub>. Côr 10 YR 5/4 quando seca e textura areno-barrenta com inúmeros seixos de quartzo. Por ser o solo muito trabalhado, não temos estrutura visível.

10-45 cm — Camada b, horizonte A<sub>2</sub>. Côr 7,5 YR 6/4 a 10 YR 6/4 quando seca e textura areno-barrenta a areno-argilosa. É maciça, sem estrutura. A consistência é plástica e pegajosa.

45-73 cm — Camada c, horizonte B<sub>1</sub>. Côr 5 YR 6/6 a 5/6 quando a amostra é seca e textura argilosa. A estrutura é maciça. A consistência é plástica e pegajosa.

73-163 cm — camada d, horizonte B<sub>2</sub>. Côr 5 YR 5/8 a 2,5 YR 4/9 e textura argilosa. A estrutura é maciça. A consistência é muito plástica e muito pegajosa.

163-251 cm — Camada e, horizonte C. Côr 10 YR 6/8 (predominante). Esta camada já mostra indícios do material original. A côr acima mencionada não pode ser considerada como característica, porque o material se apresenta variegado.

### 6.2.4 — PERFIL 4 — a-f

FATÔRES DE FORMAÇÃO — Solo proveniente de gnaiss. Apesar da rocha mãe ser a mesma que originou o solo descrito pelo

perfil anterior, este ora estudado difere daquele pelo fato de ser autóctone. O perfil está situado numa altitude de 690 m e em posição topográfica de alto de morrote. O relêvo apresenta-se fortemente ondulado a montanhoso, com declividade variando de 12 a 25%. As drenagens internas e externas são boas. Não apresenta erosão visível. A cobertura vegetal local é de capim gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), falsa tiririca (*Hypoxis decumbens* L.) e vegetação semi-arbórea.

### Morfologia

- 0-4 cm --- Camada a, horizonte A<sub>1</sub>. Cór 2,5 YR 4/4 e textura argilo-barrenta. A estrutura é granular média a subangular fina, rompendo e cavando na mesma estrutura. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. O horizonte apresenta limite abrupto com topografia ondulada. Contém 70% de raízes finas. A compactidade deste horizonte é muito pequena.
- 4-12 cm — Camada b, horizonte A<sub>2</sub>. Cór 2,5 YR 4/4 a 4/6 e textura limo-argilosa a limo-barrenta. A estrutura apresenta-se subangular fina a média, fortemente desenvolvida, cavando e rompendo na mesma estrutura. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. O horizonte mostra limite e topografia idênticos ao anterior. Possui 70% de raízes finas. Apresenta-se compacto.
- 12-27 cm — Camada c, horizonte B<sub>1</sub>. Cór 2,5 YR um pouco mais clara que 4/4 e textura argilosa com muito seixos. A estrutura não pôde ser notada, por ter sido mascarada pelos seixos. As consistências são: plástica, pegajosa e firme. O horizonte é claro com topografia inclinada. Possui boa compactidade, apresentando 5% de raízes, tendo poucas no meio dos seixos. Estes formam uma camada de 4 cm de espessura.
- 27-47 cm — Camada d, horizonte B<sub>2</sub>. Cór 2,5 YR 4/6 e textura argilosa. A estrutura é subangular fina fortemente desenvolvida, apresentando películas de argila. Cava e rompe na mesma estrutura. As consistências são: muito plástica, muito pegajosa e firme. O horizonte tem limite difuso e topografia ondulada. É compacto, com 20% de raízes finas.
- 47-62 cm — Camada e, horizonte B<sub>3</sub>/C. Cór 2,5 YR 4/8 e textura argilosa. A estrutura é subangular fina fortemente desenvolvida. Possui películas de argila. Rompe e cava na mesma. As consistências são: muito plástica, muito pegajosa e firme a friável. O horizonte tem limite abrupto e topografia ondulada. Apresenta pouca compactação, com 5% de raízes finas.
- 62-142 cm — Camada f, horizonte C/Dr, cór 2,5 YR 5/8 e textura de rocha gnáissica.

### 6.3 — ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

Fêz-se análise granulométrica dos perfis de solos 1, 2 e 4 para comprovar no laboratório a textura observada empiricamente

no campo. Não foi necessária análise para o solo coluvial (perfil 3), pois sua textura ficou claramente definida no campo. Nos solos aluvionais não foram tomados perfis para estudo, não se efetuando, portanto, a análise mecânica. (Ver quadro 1).

Para classificação granulométrica usou-se a escala Atterberg e na classificação textural adotou-se a terminologia usada no Instituto Agronômico do Estado de São Paulo.

QUADRO 1. — Análise granulométrica dos perfis 1, 2 e 4

Camada	Profundidade em cm	Na terra fina seca ao ar				Classe textural
		Areia grossa	Areia fina	Limo	Argila	
<b>PERFIL 1</b>						
		%	%	%	%	
A .....	0-20 .....	32,0	29,4	19,1	18,8	A.B.
B .....	20-30 .....	28,0	32,1	22,7	17,2	L.B.
C .....	30-51 .....	17,0	29,2	21,3	32,5	A. Arg.
D .....	51-91 .....	9,0	20,1	17,4	53,5	Arg.
E .....	91-121 .....	7,0	19,0	20,0	54,0	Arg.
F .....	121-146 .....	6,0	17,0	24,5	52,1	Arg.
G .....	146-181 .....	3,5	15,2	36,8	44,5	L. Arg.
<b>PERFIL 2</b>						
A .....	0-8 .....	13,0	27,9	24,1	35,0	L. Arg.
B .....	8-37 .....	11,0	25,7	22,1	41,2	Arg. B.
C .....	37-72 .....	7,0	22,0	18,7	52,2	Arg.
D .....	72-143 .....	8,0	28,0	16,4	47,6	Arg.
E .....	143-223 .....	8,5	28,5	14,5	48,5	Arg.
<b>PERFIL 4</b>						
A .....	0-4 .....	30,0	30,1	15,4	24,5	A.B.
B .....	4-12 .....	24,5	28,0	22,6	24,9	L. Arg. - L.B.
C .....	12-27 .....	22,0	23,4	12,6	42,0	Arg.
D .....	27-47 .....	16,5	20,5	16,5	46,5	Arg.
E .....	47-62 .....	13,0	19,0	22,5	45,5	Arg.

## 7 — CONCLUSÃO

1 — Os autores querem chamar a atenção sôbre a possibilidade de se encontrar solo proveniente de sedimentos glaciais (carboníferos) na faixa limitrofe da Bacia do Paraná, em regiões onde, por mapas geológicos até então feitos, seriam esperados solos originados de rochas pré-cambrianas.

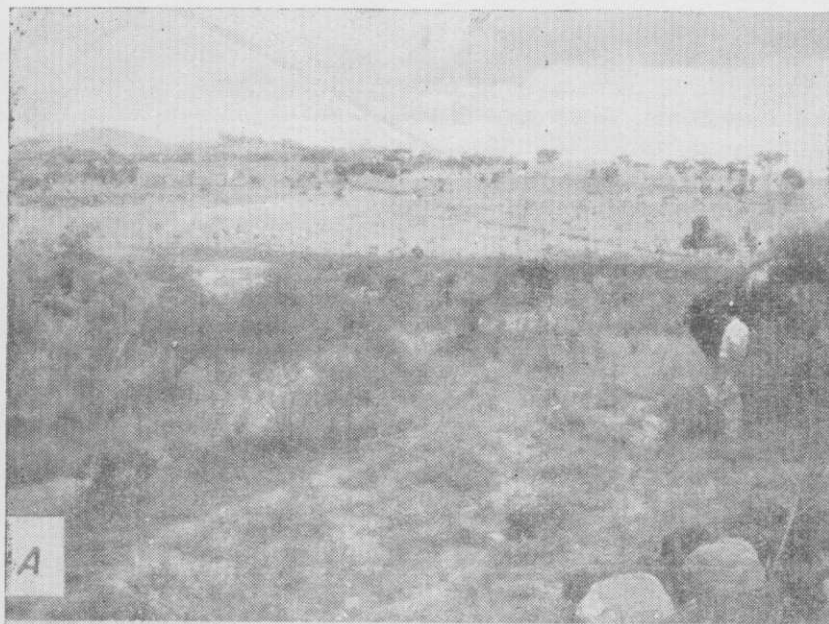


Figura 5. — A) Vista panorâmica da bacia glacial, mostrando em primeiro plano os afloramentos gnássicos pré-cambrianos B) Siltitos bem estratificados aflorando em corte de estrada.



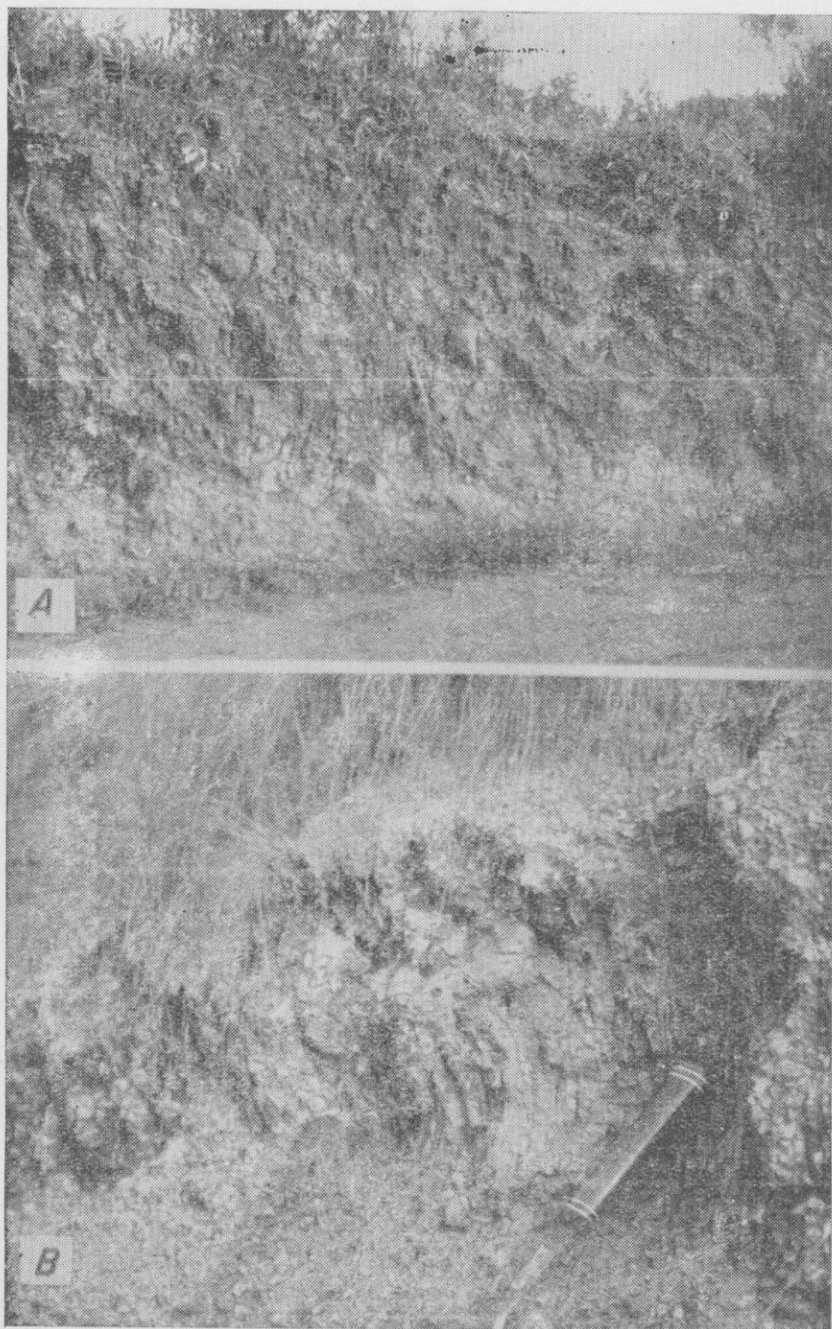


Figura 6. — **A)** Seixos e matacões inclusos no pe'odito. **B)** Dobras atectônicas apresentadas pelo pe'odito, causadas por acomodações.



Figura 7. — A) Vossoroca em rochas; B) Dique ultrabásico aflorando na área central da bacia

2 — A grande diversidade das atitudes das camadas sedimentares glaciais não permitem inferir a direção do eixo da bacia. Entretanto, sua forma atual, a direção das linhas de cumieiras e a posição da mancha glacial a nordeste da bacia levaram-nos a admitir que a direção de seu eixo concorda com a da xistosidade das rochas pré-cambrianas (N 30°E).

3 — Os solos derivados destes sedimentos depositados em bacias ou vales pré-glaciais, podem vir a constituir "Séries" correlacionáveis a algumas já descritas como unidades de solos dentro da bacia do Paraná.

4 — Os solos avermelhados desta região, facilmente confundíveis com terra-roxa numa simples observação de campo, correspondem ao resultado da ação intempérica sobre diques ultrabásicos, rochas relativamente raras e de pouca expressão geográfica.

5 — Na delimitação dos solos provenientes das rochas pré-cambrianas distinguem-se: um autóctone e outro alóctone transportados sobre sedimentos glaciais.

#### LITERATURA CITADA

1. AB'SABER, A. N. A Terra Paulista. Bol. Paulista de Geografia, n.º 23, julho de 1956, pp. 5-38.
2. American Society of Photogrammetry. Manual of Photogrammetry. Menask, Wisconsin, George Banta Publishing Co., 1952.
3. KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil Oriental. Rev. Bras. Geogr. 18:147-265. 1956.
4. LEINZ, V. Estudos sobre a Glaciação Permo-Carbonífera do Sul do Brasil. Rio de Janeiro, Depart. Nac. Prod. Min., 1937. 47 p. (Boletim 21).
5. LUEDER, D. R. Aerial Photographic Interpretation. New York, Mac Graw-Hill, Book Co. Inc., 1959.
6. LYON, T. L., BUCKMAN, H. O. & BRADY, N. C. The Nature and Properties of Soil. New York, The Macmillan Company. 1952.
7. MARTIN, H., MAU, H. & BJORNBERG, A. J. S. Vale Pré-Glacial a Nordeste de Jundiá, SP. Bol. Soc. Bras. Geol. 8(2). 1959.
8. Munsell Soil Color Charts. Baltimore, U. S. A., Munsell Color Co., 1954.
9. PAIVA, J. E. (neto) & NASCIMENTO, A. C. Contribuição ao estudo de alguns taguás do Estado de São Paulo. Rev. Bras. de Cerâmica. 2:50-77. 1955.

GEOLOGY AND PEDOLOGY OF A GLACIAL BASIN  
FOUND IN THE SOUSAS AREA

SUMMARY

A glacial basin was found in the Sousas area, Campinas County, surrounded by pre-Cambrian rocks and not connected with the Paraná sedimentary basin which possesses a similar formation.

Geological studies were carried out consisting of petrographic identifications, structural sketch of the basin, delimitation of its occurrence, and mapping of its geological limits. The field delimitation was done by means of aerial photographs (average scale 1:14,000) and topographic maps (scale 1:5,000).

The pedological studies that were performed consisted in taking soil profiles for morphological and genetic characterization of the great soil groups and collection of samples for textural analysis.