

GEOLOGIA DA FOLHA DE PIRAÇUNUNGA, SP

Marcos MASSOLI *

RESUMO

A área mapeada situa-se no flanco leste da Bacia do Paraná. Apresenta uma coluna estratigráfica composta pelo Grupo Tatuí (siltitos, argilitos) e Formações Corumbataí (siltitos), Pirambóia (arenitos) e Piraçununga (areias), além de intrusões de diabásio e sedimentos quaternários (areias, argilas).

A Formação Piraçununga (Terciário) e o diabásio constituem aproximadamente 70% da área total; a Formação Corumbataí (Permiano) aflora na parte norte-nordeste da folha, estando recoberta pela Formação Piraçununga do lado da margem esquerda do rio Mogi Guaçu, desde Porto Ferreira até a altura da coordenada UTM 252 km; a Formação Pirambóia (Triássico) e o Grupo Tatuí (Permiano) são restritos à porção norte e sudeste, respectivamente; os depósitos quaternários constituem as planícies aluviais dos principais rios, como o Mogi Guaçu e o Jaguari Mirim (Fig. 1).

ABSTRACT

The mapped area lies on the Est border of the Paraná Basin. It presents a stratigraphic column formed by the Tatuí Group (siltite, claystone) and Corumbataí Formation (claystone), Pirambóia (sandstone) and Piraçununga (sand), beyond the diabase and quaternary sediments (sand, clay).

The Piraçununga Formation (Tertiary) and the diabase constitute mainly 70% of the total area. The Corumbataí Formation (Permian) crops out the N-NE of the sheet, being covered by the Piraçununga Formation beside Rio Mogi Guaçu left bank, from Porto Ferreira to 252 km UTM coordinate. The Pirambóia Formation (Triassic) and the Tatuí Group (Permian) are limited to N and SE area respectively. The quaternary deposits constitute the principal rivers alluvial plains, like Mogi Guaçu and Jaguari Mirim (Fig. 1).

1 INTRODUÇÃO

A folha de Piraçununga situa-se na região leste-nordeste do Estado de São Paulo, estando compreendida entre os paralelos 21° 45' e 22° 00' e os meridianos 47° 15' e 47° 30'. Dista 210 km de São Paulo pela rodovia Anhanguera.

O mapeamento dessa folha faz parte do Projeto de Levantamento Geológico de Formações de Superfície, escala 1: 50.000, em desenvolvimento pelo Instituto Geológico. Esse projeto teve como área piloto a folha de Leme (FREITAS et alii, 1979).

A metodologia de trabalho consistiu em: 1 — detalhado levantamento de campo, auxiliado por fotointerpretação; 2 — coleta sistemática de amostras de rochas e solos

(autóctones e/ou alóctones) para estudos sedimentológicos; 3 — sondagens a trado manual para verificação do comportamento granulométrico das unidades perfuradas, bem como determinação das espessuras dos solos que recobrem o substrato rochoso.

Dentre os trabalhos realizados na região, em escala de semidetalle (1: 100.000), destacam-se os seguintes: MEZZALIRA (1965) e ANDRADE & SOARES (1971).

2 GEOMORFOLOGIA

Conforme a divisão geomorfológica do Estado de São Paulo, proposta por ALMEIDA (1964), a folha de Piraçununga situa-se na Depressão Periférica, zona do Mogi Guaçu.

* Instituto Geológico — Caixa Postal 8772 — 01000 — São Paulo, SP, Brasil

Grande parte da área caracteriza-se por apresentar uma topografia bastante suave, constituindo colinas levemente onduladas com amplitudes geralmente não superiores a 100 m e altitudes de até 650 m. O substrato rochoso é constituído pela Formação Corumbataí e pelo Grupo Tatuí (este em pequena escala), recobertos pelos sedimentos cenozóicos da Formação Piraçununga (Fig. 2-a).

No trecho compreendido entre Santa Cruz das Palmeiras e a Cachoeira de Emas, a presença do diabásio não modifica a suavidade do relevo, salvo localmente com a formação de morros isolados, como o Morro São Luís.

A parte norte-nordeste da folha, bastante afetada por falhamentos, apresenta relevo mais acentuado, com morros sustentados por diabásio, cujos topos atingem até 800 m de altitude (Fig. 2-b-c). Morrotes alongados representando diques de diabásio ocorrem a sul-sudeste do distrito de Jacirendi, com altitudes máximas de 870 m (Fig. 2-b-c).

A rede hidrográfica obedece a um padrão dendrítico em maior extensão, apresentando alta densidade na área de exposição da Formação Corumbataí. O rio Mogi Guaçu obedece a um controle estrutural, mostrando alinhamento principal NW-SE e secundário aproximadamente E-W, direção esta concordante com o traçado do rio Jaguari Mirim, seu afluente da margem direita. Os demais afluentes do rio Mogi Guaçu, tanto da margem direita como da esquerda, apresentam direção NE-SW notadamente nos seus médio e baixo cursos, o que representa um controle estrutural.

3 ESTRATIGRAFIA

Cerca de 70% da área estão representados por diabásio e pela Formação Piraçununga (Terciário).

Os sedimentos subjacentes ao Grupo Passa Dois, conforme a estratigrafia adotada pelo Instituto Geológico, compõem o Super Grupo Tubarão, constituído pelos Grupos Tatuí e Itararé. Na área em questão ocorre apenas o Grupo Tatuí, que ocupa a porção sudeste da folha até o ribeirão Feio, onde está interrompido por intrusão de diabásio.

A Formação Corumbataí (Grupo Passa Dois) aflora a norte-nordeste de Porto Ferreira e a norte-noroeste de Santa Cruz das

Palmeiras; está recoberta pelos sedimentos da Formação Piraçununga à margem esquerda do rio Mogi Guaçu, desde Porto Ferreira até Piraçununga, só aflorando nos vales.

A Formação Irati (Grupo Passa Dois) não aflora, porém ocorre em subsuperfície.

A Formação Pirambóia (Grupo São Bento) ocorre no extremo norte da área, desde Jacirendi até o vale do rio Claro.

O Holoceno está representado pelas planícies aluviais dos rios Mogi Guaçu e Jaguari Mirim.

Grupo Tatuí

Caracteriza-se por apresentar siltitos argilosos e argilitos de cor marrom chocolate, maciços ou com acamamento plano-paralelo, contendo esparsos grânulos e seixos predominantemente de quartzo.

Ocorre na margem direita do rio Mogi Guaçu, desde o extremo sudeste da folha até o ribeirão Feio, onde é interrompido por diabásio. Os poucos afloramentos encontrados aparecem no leito do citado ribeirão, constituindo pequenas corredeiras.

O topo do Grupo ocupa altitudes de até 600 m. Em subsuperfície, poços perfurados na Academia da Força Aérea e na cidade de Piraçununga atingiram arenitos nas cotas de 440 m e 500 m, respectivamente (Fig. 3-b-d).

O solo de alteração das rochas do Grupo Tatuí tem cores avermelhadas, é argiloso, podendo ser confundido com a terra roxa, distinguindo-se desta pela insignificância de magnetita.

Formação Corumbataí

Os sedimentos dessa Formação são representados por siltitos e argilitos de cores rosadas, marrons, mais raramente esverdeadas, creme e acinzentadas, maciços ou com acamamento plano-paralelo, apresentando fraturamento conchoidal. Podem ocorrer intercalações de arenitos finos, argilitos e siltitos carbonáticos constituindo camadas centimétricas.

Em um afloramento situado a sudoeste da fazenda Santa Íria, município de Santa Cruz das Palmeiras, ocorrem diversos níveis milimétricos de argilito marrom apresentando gretas de contração (preenchidas por areia fina de cor creme), intercalados em siltitos da mesma cor, evidenciando variações no clima pretérito, com épocas secas alternadas por períodos úmidos mais longos. Nesse local, situado na parte média da Formação (cota 680 m), encontra-se um nível fóssil-

fero nos siltitos contendo fragmentos de peixes. No canto noroeste da folha também ocorrem restos de peixes em siltitos acamados, porém situados no topo da Formação que está a 570 m de altitude.

Na parte nordeste da folha, próximo aos ribeirões Quebra Cuia e Tabaranas, são relativamente comuns ocorrências de coquinas constituindo blocos situados no topo da Formação Corumbataí, que atinge a cota de 800 m.

A noroeste da área, próximo à cabeceira do córrego do Barreiro, há um jazigoossilífero contendo moldes de conchas lamelibrânquios, preservados em uma camada de 30 cm de siltitos maciços, arenosos, a qual se acha intercalada em siltitos avermelhados, com acamamento plano-paralelo (MASSOLI, 1981). Essa ocorrência localiza-se no topo da Formação, na cota de 580 m.

A Formação Corumbataí aflora principalmente na metade norte da folha, desde leste (folha de Casa Branca) até oeste (folha de Descalvado). Constitui uma faixa descontínua, devido a intrusão de diabásio, com largura maior a nordeste de Porto Ferreira (desde o rio Claro até o córrego Pedra de Amolar, ambos afluentes da margem direita do rio Mogi Guaçu).

Do lado da margem esquerda do rio Mogi Guaçu, sua ocorrência restringe-se localmente aos vales situados entre Porto Ferreira e Piraçununga, formando uma área limitada a leste aproximadamente na altura da coordenada UTM 252 km. Nessa parte da folha a Formação Corumbataí está recoberta pelos sedimentos da Formação Piraçununga, continuando em subsuperfície para as folhas de Descalvado e Leme, situadas respectivamente a oeste e a sul da folha de Piraçununga. Em direção a leste provavelmente não ocorre subsuperficialmente na altura do córrego Batistela.

O contato da Formação Corumbataí com o Grupo Tatuí não se verifica na área porque entre essas unidades expõe-se extensa intrusão de diabásio.

A espessura aflorante da Formação Corumbataí atinge 130 m a noroeste de Santa Cruz das Palmeiras, diminuindo para 40 m a norte de Porto Ferreira; em subsuperfície tem 45 m em Porto Ferreira (Fig. 3-a) e 30 m em Piraçununga (Fig. 3-b).

A alteração das rochas da Formação produz solos siltico-argilosos, de cor marrom

claro, com espessuras geralmente não superiores a 0,5 m.

Do ponto de vista econômico, suas argilas são utilizadas como matéria prima na indústria cerâmica. Camadas carbonáticas ocorrem na área, porém constituindo pequenas espessuras que as tornam anti-econômicas. As litologias essencialmente siltico-argilosas tornam a Formação Corumbataí um mau aquífero, de modo que qualquer perfuração visando a captação de água subterrânea deve atravessá-la totalmente, a fim de atingir litologias mais permeáveis.

Formação Irati

A Formação Irati não aflora na folha de Piraçununga, porém ocorre em subsuperfície, conforme atestam sondagens efetuadas em Porto Ferreira e Piraçununga, visando a captação de água subterrânea (Fig. 3-a-b-c).

Na cidade de Porto Ferreira a Formação Irati foi atingida na cota de 495 m (MEZZALIRA, 1970; 1971); está representada por folhelhos pretos e calcários (Membro Assistência) contendo restos de *Mesosaurus brasiliensis*, com espessura de 2 m. Sobreposta à Formação Irati está a Formação Corumbataí, representada por siltitos cinzentosossilíferos (restos de peixes) encimados por siltitos avermelhados. Abaixo do Irati ocorre diabásio, o qual tanto pode estar intrusivo nesta formação como pode estar posicionado no contato Irati-Tubarão, já que a sondagem não atravessou todo o corpo básico (Fig. 3-a).

Nas sondagens realizadas em Piraçununga, duas delas atingiram a Formação Irati: na cidade a Formação ocorre no nível de 510 m e é constituída por 5 m de folhelhos e calcários do Membro Assistência (Fig. 3-b); no CIZIP constitui 2 níveis de folhelhos e calcários de 7 e 5 m de espessura nas cotas de 515 m e 505 m, respectivamente (Fig. 2-a e 3-c) (MEZZALIRA, 1970; 1971).

Baseado nesses dados de sondagens verifica-se que o topo da Formação Irati mantém uma cota praticamente constante entre Piraçununga e Porto Ferreira (em torno de 500 m), apesar da ocorrência de espessa intrusão de diabásio associada a essa Formação.

Formação Pirambóia

Restringe-se ao extremo noroeste e à parte norte da folha.

Constitui-se de arenitos finos a muito finos, cor predominantemente rosada, sele-

ção pobre a muito pobre, pouco argilosos, maciços ou com estratificações plano-paralelas e cruzadas.

Os melhores afloramentos da Formação encontram-se no vale do rio Claro e a sudeste do distrito de Jacirendi.

O contato com a Formação Corumbataí se faz normalmente através de falhas, as quais elevaram os blocos contendo os sedimentos permianos. Intrusões de diabásio posicionadas entre o Pirambóia e o Corumbataí ocorrem próximo ao rio Claro e a sul de Jacirendi.

A sudeste da cabeceira do córrego Santa Clara, na estrada de acesso à fazenda Maracaju, observa-se o contato Pirambóia-Corumbataí: na base ocorre siltito argiloso marrom passando a cinzento, sobrejacente ao qual há uma camada de regolito fóssil com 10 cm de espessura; esse regolito está sobreposto por arenito grosseiro passando a fino com estratificações cruzadas.

A espessura máxima aflorante da Formação Pirambóia atinge 120 m no arredores de Jacirendi.

Dada a sua constituição litológica comporta-se como um bom aquífero. Na região de Descalvado, poços perfurados nessa Formação apresentam vazões variando de 10.000 a 25.000 l/h para profundidades de até 150 m.

Intrusivas básicas

O diabásio apresenta vasta área de exposição na folha de Piraçununga, notadamente no trecho compreendido entre Santa Cruz das Palmeiras e a Cachoeira de Emas, na margem direita do rio Mogi Guaçu; para oeste de Santa Cruz das Palmeiras, em direção a Porto Ferreira, ocorre diabásio até a altura do ribeirão dos Patos; prolonga-se para norte-noroeste da folha, aí estando associado a falhamentos.

O corpo intrusivo a sudoeste de Santa Cruz das Palmeiras apresenta forma de lacólito, cujo núcleo está representado, provavelmente, pelo Morro São Luís. Sua espessura, na cidade referida, é de 150 m, conforme dados de sondagem aí realizada. Essa sondagem, realizada no Jardim São Carlos para captação de água subterrânea, atingiu a profundidade de 235 m, e sob o diabásio atravessou 85 m de sedimentos do Super Grupo Tubarão; a vazão foi insignificante.

No vale do rio Claro o diabásio constituiu um "sill" com 70 m de espessura, in-

trusivo na parte basal da Formação Pirambóia, que se estende para sudeste em direção à cabeceira do córrego Pedra de Amolar, onde atinge 100 m de espessura.

Em subsuperfície ocorrem espessas intrusões de diabásio nas cidades de Piraçununga e Porto Ferreira. Nesta, o topo do corpo intrusivo está na cota de 495 m e sua espessura é superior a 125 m (Fig. 3-a). Naquela, a altitude do topo do diabásio é de 600 m e a espessura 95 m (Fig. 3-b). Os poços tubulares perfurados nessas duas cidades deram vazões nulas.

No CIZIP, localizado cerca de 2,5 km a noroeste de Piraçununga, em área de exposição de diabásio, foi realizada uma sondagem que perfurou cerca de 110 m de diabásio intrusivo na Formação Irati (Fig. 2-a e 3-c). Nos testemunhos de sondagem foram encontrados xenólitos de granito inclusos no diabásio (MEZZALIRA, 1970).

Na Academia da Força Aérea, situada cerca de 10 km a nordeste de Piraçununga, uma sondagem atingiu o diabásio a 15 m da superfície (na cota de 585 m), com 140 m de espessura, sobreposto a sedimentos pertencentes ao Super Grupo Tubarão (Fig. 2-c e 3-d).

Intrusões discordantes ocorrem a sul de Jacirendi, constituindo diques de diabásio salientes na topografia, com altitudes de até 870 m, larguras de algumas dezenas de metros e extensões de até 5 km, associados a falhamentos (Fig. 2-b).

Formação Piraçununga

Essa Formação (FREITAS et alii, 1979) ocupa boa parte da folha, principalmente do lado da margem esquerda do rio Mogi Guaçu; na margem direita desse rio, a leste-nordeste de Porto Ferreira, recobre o alto dos interflúvios, desde o córrego do Barreiro até o córrego da Pedra de Amolar.

Caracteriza-se por constituir sedimentos inconsolidados, cor castanho claro, sem estruturas sedimentares, areno-argilosos, granulação variando entre as frações areia fina e silte grosso (com predomínio desta), muito pobremente selecionados. Na base apresenta, geralmente, uma linha de seixos ou cascalheira, com seixos de quartzo e quartzito e fragmentos de limonita, sobrepostos de forma discordante sobre a Formação Corumbataí. Localmente ocorrem camadas centimétricas de argilas e areias de cores amareladas e acinzentadas, respectivamente.

Sua espessura é bastante variável, atingindo até 15 m em sondagens (Fig. 3-a-b-d).

O relevo constituído por essa Formação é bastante característico, apresentando uma área quase plana com vales pouco profundos e encostas suaves (Fig. 2-a-c). A variação altimétrica é de 550 a 650 m.

Depósitos Holocênicos

Os depósitos recentes constituem as planícies aluviais dos principais rios, como o Mogi Guaçu e o Jaguari Mirim. São representados por areias e argilas retrabalhadas não só das Formações sedimentares como do embasamento cristalino, onde os citados rios têm as suas nascentes. As areias são utilizadas na construção civil e as argilas usadas como matéria prima principalmente na confecção de tijolos e telhas.

4 ESTRUTURA

Na porção oeste-sudoeste da folha, na margem esquerda do rio Mogi Guaçu, foi possível a determinação da atitude das camadas, tomando-se como referência o topo da Formação Irati obtido em sondagens. Essa Formação foi atingida nas sondagens de Porto Ferreira (Fig. 3-a), Piraçununga (Fig. 3-b) e na Estância Laranjal, município de Descalvado (MEZZALIRA, 1970; 1971). Aplicando-se a regra dos três pontos, obteve-se direção N 25° W e mergulho 1/2° SW (Fig. 4).

Localmente as camadas da Formação Corumbataí podem apresentar mergulhos de até 5° NW e a noroeste da folha, próximo ao córrego do Barreiro, foram verificados mergulhos de até 3° NE.

O norte da folha está afetado por falhamentos que atingem principalmente o contato entre as Formações Pirambóia e Corumbataí. A sudoeste de Jacirendi duas falhas com direções noroeste-sudeste e uma falha com direção aproximadamente norte-sul constituem um bloco levantado, representado pela Formação Corumbataí, com rejeito de 60 m (Fig. 2-b-c). Esse bloco foi de-

nominado Horst de Santa Iria por ANDRADE & SOARES (1971).

A nordeste da área outra falha com direção nordeste-sudoeste, preenchida por diabásio (Serra do Sertãozinho), elevou o bloco sudeste contendo a Formação Corumbataí, com rejeito da ordem de 80 m (Fig. 2-b).

No vale do rio Claro uma falha com direção noroeste-sudeste põe em contato as Formações Pirambóia e Corumbataí, com elevação do bloco sudoeste, o qual contém os sedimentos permianos; o rejeito é de aproximadamente 80 m. Associados a esse falhamento ocorrem um dique, que preenche o plano de falha, e um "sill" intrusivo na Formação Pirambóia (Fig. 2-b).

O rio Mogi Guaçu segue nítido controle estrutural, com direção principal noroeste-sudeste e direção secundária leste-oeste. A elevação seria dos blocos nordeste e norte.

Por sua vez, o rio Jaguari-Mirim segue uma direção preferencial leste-oeste, com a porção da margem direita topograficamente mais elevada que a da margem esquerda, sugerindo elevação do bloco norte.

5 SEDIMENTOLOGIA

Neste trabalho foram utilizadas 46 amostras de superfície, das quais se determinaram suas composições granulométricas, classificação de Sheppard e os parâmetros de Folk e Ward (tabela 6). A Fig. 5 representa o mapa de localização das amostras, cuja distribuição por unidade geológica é a seguinte:

Formação Piraçununga	24	amostras
Formação Pirambóia	08	"
Formação Corumbataí	09	"
Grupo Tatuí	05	"
TOTAL		46 "

a) Composição Granulométrica

A Tabela 1 mostra a distribuição percentual média das frações areia, silte e argila para cada unidade geológica.

Tabela 1

unid. geol. \ % granul.	% areia	% silte	% argila
F. Piraçununga	67,03	7,43	25,52
F. Pirambóia	82,22	8,09	9,68
F. Corumbataí	17,60	36,34	46,05
Gr. Tatuí	25,17	23,62	51,19

b) Diâmetro Médio

A Tabela 2 apresenta a percentagem de amostras de cada unidade geológica confor-

me o valor de seu diâmetro médio em milímetros.

Tabela 2

diâm. médio mm Unid. geol.	0,5 a 0,25 a.m.	0,25 a 0,125 a.f.	0,125 a 0,062 a.m.f.	0,062 a 0,031 s.gr.	0,031 a 0,016 s.m.	0,016 a 0,008 s.f.	0,008 a 0,004 s.m.f.	<0,004 arg.
F. Piraçununga	0,0	8,3	8,3	75,0	8,3	0,0	0,0	0,0
F. Pirambóia	0,0	50,0	25,0	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0
F. Corumbataí	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	66,6	22,2	0,0
Gr. Tatuí	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,0	40,0	0,0

c) Desvio Padrão (σ_I)

Na Tabela 3 representa-se o desvio padrão em percentagens de amostras por uni-

dade geológica, obedecendo-se os limites estabelecidos por Folk e Ward.

Tabela 3

σ_I unid. geol.	0,35 m.b.s.	0,35-0,50 b.s.	0,50-1,00 mod.s.	1,00-2,00 p.s.	2,00-4,00 m.p.s.	>4,00 e.m.s.
F. Piraçununga	0,0	0,0	0,0	4,2	95,8	0,0
F. Pirambóia	0,0	0,0	0,0	50,0	50,0	0,0
F. Corumbataí	0,0	0,0	0,0	55,5	44,5	0,0
Gr. Tatuí	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0

d) Assimetria (SK_I)

Representa-se a assimetria na Tabela 4, em percentagens de amostras por unidade

geológica, conforme os limites de Folk e Ward.

Tabela 4

SK_I unid. geol.	- 1,00 a - 0,30 m. negat.	- 0,30 a - 0,10 negat.	- 0,10 a 0,10 apr. sim.	0,30 a 0,30 posit.	0,30 a 1,00 m. posit.
F. Piraçununga	0,0	4,2	0,0	0,0	95,8
F. Pirambóia	0,0	0,0	0,0	12,5	87,5
F. Corumbataí	33,3	33,3	22,2	0,0	11,1
Gr. Tatuí	80,0	20,0	0,0	0,0	0,0

e) Curtose (KG)

Este parâmetro está representado na Tabela 5, em percentagens de amostras por

unidade geológica, segundo os limites estabelecidos por Folk e Ward.

Tabela 5

KG unid. geol.	0,067 m. plat.	0,67 a 0,90 plat.	0,90 a 1,11 mesoc.	1,11 a 1,50 lept.	1,50 a 3,00 m. lept.	3,00 extr. lept.
F. Piraçununga	54,1	16,6	0,0	0,0	29,1	0,0
F. Pirambóia	0,0	0,0	0,0	12,5	37,5	50,0
F. Corumbataí	33,3	22,2	11,1	11,1	22,2	0,0
Gr. Tatuí	60,0	40,0	0,0	0,0	0,0	0,0

f) Sedimentogramas

Os sedimentogramas (FREITAS, 1973-1982) são gráficos que permitem uma visualização da distribuição granulométrica de um conjunto de amostras de uma determinada unidade geológica.

P90	diâmetro	= a 10% em peso
Q3	"	= a 25% " "
MD (mediana)	"	= a 50% " "
Q1	"	= a 75% " "
P10	"	= a 90% " "
LA (limite de admisturas)		= Q1 + Q3

2

Na Tabela 7 encontram-se os valores dos percentis utilizados na elaboração dos sedimentogramas.

O intervalo compreendido entre 0% e P90 denomina-se cauda grossa, correspondendo a 10% em peso da amostra. O intervalo entre P90 e Q3 corresponde a 15% em peso e representa a fração grossa. A porção compreendida entre Q1 e Q3 corresponde às admisturas (grossa e fina) correspondendo a 50% em peso da amostra. O intervalo entre Q1 e P10 representa 15% em peso, sendo denominado fração fina. A parte compreendida entre P10 e 100% representa a cauda fina, equivalendo a 10% em peso da amostra.

O sedimentograma do Grupo Tatuí (Fig. 6) mostra o intervalo entre Q1 e Q3 bastante amplo, abrangendo pelo menos 5 classes texturais, o que indica uma má seleção entre esses dois percentis. A mediana tende para o lado do silte fino e argila grossa, estando afastada do limite das admisturas. A fração fina mantém-se constante, ocupando o intervalo correspondente à fração argila, o que significa que a porção situada à direita de Q1 e que corresponde a 25% da amostra, apresenta 25% de argila, ao passo que os 75% restantes são compostos por areia, silte e argila. A parte situada à es-

Os sedimentogramas são construídos a partir de percentis obtidos das curvas de frequência acumulativa das amostras, sendo representados por:

querda de Q3 e equivalente a 25% da amostra, varia de silte grosso a areia fina: a amostra 113, por exemplo, apresenta 25% de areia (fina e média) e 75% de areia, silte e argila, de maneira que a percentagem em areia é superior a 25%, o mesmo acontecendo com a amostra 77; as demais amostras têm menos que 25% de areia.

O sedimentograma da Formação Corumbataí (Fig. 7) mostra um intervalo textural Q1-Q3 pouco menor que o do Grupo Tatuí. Tal intervalo abrange as frações silte e argila, com exceção da amostra 24-A onde avança para a areia muito fina, fazendo com que essa amostra seja única a ter mais de 25% de areia em sua composição granulométrica. A mediana é variável entre a argila grossa e silte médio, apresentando valores semelhantes aos encontrados para o Grupo Tatuí. O percentil Q3 mostra valores variando desde silte muito fino a areia muito fina, o que indica que a fração grossa da Formação Corumbataí apresenta uma granulação inferior à da fração grossa do Grupo Tatuí. O percentil Q1 mantém-se entre a argila média e grossa, mostrando que as frações finas do Tatuí e da Formação Corumbataí são semelhantes quanto à granulometria.

Tabela 6

CARACTERÍSTICAS DAS AMOSTRAS

amostra	unid. geol.	% areia % silte % argila	class. de Sheppard	diâm. médio (mm)	grau de seleção	assimetria	curtose	altitude (m)
1	F. Piraçununga	79,29 2,59 18,14	areia	0,058 s. grosso	2,872 m.p.s.	0,618 m.posit.	2,176 m. lept.	590
2A	F. Corumbataí	5,50 69,05 25,46	siltito argiloso	0,012 s. fino	1,817 p.s.	0,091 apr.sim.	0,672 plat.	560
5A	F. Corumbataí	17,97 55,93 26,10	siltito argiloso	0,014 s. fino	2,348 m.p.s.	-0,025 apr.sim.	0,922 mesoc.	630
7	F. Corumbataí	6,28 51,12 42,60	silte argiloso	0,0083 s. fino	1,959 p.s.	-0,157 negat.	0,705 plat.	590
8	F. Pirambóia	76,25 16,25 7,50	arenito	0,101 a.m.fina	2,144 m.p.s.	0,515 m.posit.	1,287 lept.	690
15	F. Corumbataí	11,50 18,56 69,94	argilito siltoso	0,005 s.m.fino	2,300 m.p.s.	-0,592 m.negat.	1,526 m. lept.	690
24	F. Piraçununga	62,31 14,50 23,20	areia argilosa	0,045 s.grosso	2,783 m.p.s.	0,625 m.posit.	0,606 m. plat.	625
24A	F. Corumbataí	29,18 5,31 65,51	argilito arenoso	0,008 s.fino	2,902 m.p.s.	0,661 m.negat.	0,603 m. plat.	625

Tabela 6 (CONTINUAÇÃO)

amostra	unid. geol.	% areia % silte % argila	class. de Sheppard	diâm. médio (mm)	grau de seleção	assimetria	curtose	altitude (m)
28	F. Pirambóia	88,39 2,58 9,03	arenito	0,129 a.fina	1,170 m.p.s.	0,570 negat.	4,485 extr. lept.	570
29	F. Pirambóia	72,16 19,88 7,95	arenito siltoso	0,097 a.m.fina	1,667 m.p.s.	0,493 m.posit.	1,845 m. lept.	750
34	F. Piraçununga	46,54 9,43 44,03	areia argilosa	0,017 s.médio	2,834 m.p.s.	-0,145 negat.	0,566 m. plat.	565
35	F. Piraçununga	84,01 4,92 11,07	areia	0,149 a.fina	1,741 p.s.	0,391 m.posit.	2,539 m. lept.	600
36	F. Corumbataí	1,67 53,52 44,81	siltito argiloso	0,008 s.fino	1,869 p.s.	-0,108 negat.	0,601 m. plat.	585
39	F. Pirambóia	87,87 85,06 7,08	arenito	0,124 a.m.fina	1,128 p.s.	0,498 m.posit.	3,976 extr. lept.	705
40	F. Corumbataí	8,95 15,84 75,22	argila	0,003 s.m.fino	1,983 p.s.	-0,543 m.negat.	2,334 m. lept.	640
43	F. Pirambóia	76,92 4,62 18,47	areia	0,049 s.grosso	2,730 m.p.s.	0,605 m.posit.	2,001 m. lept.	715
53B	F. Pirambóia	87,75 6,12 6,12	arenito	0,138 a.fina	1,361 p.s.	0,245 posit.	3,496 extr. lept.	660
53C	F. Corumbataí	3,41 52,56 44,03	siltito argiloso	0,008 s.fino	1,927 p.s.	-0,198 negat.	0,604 m. plat.	660

Tabela 6 (CONTINUAÇÃO)

amostra	unid. geol.	% areia % silte % argila	class. de Sheppard	diâm. médio (mm)	grau de seleção	assimetria	curtose	altitude (m)
54	F. Piraçununga	78,25 4,35 17,40	areia	0,057 s.grosso	2,818 m.p.s.	0,640 m.posit.	2,176 m. lept.	580
56	F. Piraçununga	62,15 7,57 30,28	areia argilosa	0,035 s.grosso	2,690 m.p.s.	0,621 m.posit.	0,565 m. plat.	600
57	F. Piraçununga	48,90 13,53 37,57	areia argilosa	0,027 s.médio	2,669 m.p.s.	0,477 m.posit.	0,557 m. plat.	590
60	F. Corumbataí	73,97 5,21 20,83	arenito argiloso	0,052 s.grosso	2,803 m.p.s.	0,651 m.posit.	1,405 lept.	560
62	F. Piraçununga	67,19 7,29 25,52	areia argilosa	0,046 s.grosso	2,892 m.p.s.	0,571 m.posit.	0,576 m. plat.	605
69	F. Pirambóia	79,53 4,09 16,38	areia	0,044 s.grosso	2,489 m.p.s.	0,705 m.posit.	2,671 m. lept.	750
77	Gr. Tatuí	30,29 16,48 53,23	argila arenosa	0,009 s.fino	2,774 m.p.s.	-0,616 m.negat.	0,613 plat.	565
80	F. Piraçununga	71,67 6,29 22,03	areia argilosa	0,053 s.grosso	2,932 m.p.s.	0,616 m.posit.	1,570 m. lept.	590
81	F. Piraçununga	75,31 2,96 21,73	areia	0,058 s.grosso	2,973 m.p.s.	0,616 m.posit.	1,570 m. lept.	590

Tabela 6 (CONTINUAÇÃO)

amostra	unid. geol.	% areia % silte % argila	class. de Sheppard	diâm. médio (mm)	grau de seleção	assimetria	curtose	altitude (m)
84	Gr. Tatuí	16,02 51,04 32,93	siltito argiloso	0,011 s.fino	2,218 m.p.s.	-0,181 negat.	0,784 plat.	530
92	F. Piraçununga	57,98 8,75 33,26	areia argilosa	0,035 s.grosso	2,846 m.p.s.	0,517 m.posit.	0,579 m. plat.	580
94	F. Piraçununga	65,13 4,98 29,89	areia argilosa	0,047 s.grosso	3,022 m.p.s.	0,564 m.posit.	0,557 m. plat.	580
96	F. Piraçununga	57,95 6,57 35,48	areia argilosa	0,039 s.grosso	2,988 m.p.s.	0,521 m.posit.	0,570 m. plat.	570
97	F. Piraçununga	60,00 20,00 20,00	areia argilosa	0,043 s.grosso	2,720 m.p.s.	0,529 m.posit.	0,800 plat.	575
98A	F. Piraçununga	53,60 10,31 36,09	areia argilosa	0,033 s.grosso	2,800 m.p.s.	0,558 m.posit.	0,575 m. plat.	585
99A	F. Piraçununga	70,53 5,67 23,80	areia argilosa	0,046 s.grosso	2,789 m.p.s.	0,626 m.posit.	0,786 plat.	590
105	F. Piraçununga	65,44 5,32 29,24	areia argilosa	0,048 s.grosso	2,988 m.p.s.	0,613 m.posit.	0,573 m. plat.	595
106	F. Piraçununga	82,95 5,39 11,67	areia	0,162 a.fina	2,023 m.p.s.	0,530 m.posit.	2,062 m. lept.	610

Tabela 6 (CONTINUAÇÃO)

amostra	unid. geol.	% areia % argila % silte	class. de Sheppard	diâm. médio (mm)	grau de seleção	assimetria	curtose	altitude (m)
107	Gr. Tatuí	19,45 19,39 61,16	argila arenosa	0,007 s.m.fino	2,460 m.p.s.	-0,591 m.negat.	0,654 m. plat.	580
111	F. Piraçununga	77,62 8,70 13,68	areia	0,088 a.m.fina	2,545 m.p.s.	0,618 m.posit.	1,874 m. lept.	600
113	Gr. Tatuí	37,31 12,54 50,15	argila arenosa	0,011 s.fino	3,001 m.p.s.	-0,638 m.negat.	0,603 m. plat.	565
114	Gr. Tatuí	22,81 18,68 58,52	argila arenosa	0,007 s.m.fino	2,526 m.p.s.	-0,595 m.negat.	0,656 m. plat.	570
118	F. Piraçununga	65,03 7,23 27,73	areia argilosa	0,040 s.grosso	2,705 m.p.s.	0,698 m.posit.	0,575 m. plat.	600
119	F. Pirambóia	88,92 6,15 4,92	arenito	0,143 a.fina	1,066 p.s.	0,439 m.posit.	4,356 extr. lept.	570
124	F. Piraçununga	76,72 3,49 19,79	areia	0,073 a.m.fina	3,135 m.p.s.	0,658 m.posit.	1,848 m. lept.	590
125	F. Piraçununga	59,36 5,81 34,84	areia argilosa	0,047 s.grosso	3,219 m.p.s.	0,488 m.posit.	0,598 m. plat.	560
127	F. Piraçununga	68,91 7,77 23,32	areia argilosa	0,056 s.grosso	2,996 m.p.s.	0,602 m.posit.	0,651 m. plat.	530
130	F. Piraçununga	71,96 5,10 22,94	areia argilosa	0,056 s.grosso	3,016 m.p.s.	0,589 m.posit.	0,684 plat.	565

Tabela 7

TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

Grupo Tatuí						
Amostra	P90	Q3	LA	MD	Q1	P10
77	0,200	0,080	0,040	0,0035	0,0013	0,00074
84	0,115	0,040	0,021	0,0100	0,0024	0,00094
107	0,100	0,046	0,023	0,0027	0,0011	0,00070
113	0,270	0,140	0,070	0,0060	0,0013	0,00076
114	0,125	0,050	0,025	0,0029	0,0012	0,00070

Formação Corumbataí

Amostra	P90	Q3	LA	MD	Q1	P10
2A	0,056	0,042	0,023	0,0130	0,0039	0,00110
5A	0,150	0,045	0,024	0,0170	0,0035	0,00100
7	0,051	0,029	0,015	0,0072	0,0016	0,00080
15	0,080	0,007	0,004	0,0022	0,0010	0,00066
24A	0,220	0,080	0,040	0,0024	0,0011	0,00068
36	0,049	0,033	0,017	0,0070	0,0015	0,00076
40	0,050	0,004	0,002	0,0020	0,0009	0,00066

Formação Pirambóia

Amostra	P90	Q3	LA	MD	Q1	P10
8	0,430	0,320	0,192	0,1650	0,0640	0,00640
28	0,230	0,190	0,142	0,1500	0,0940	0,04000
29	0,240	0,190	0,122	0,1250	0,0540	0,00960
39	0,220	0,180	0,132	0,1350	0,0840	0,03100
43	0,360	0,210	0,138	0,1250	0,0660	0,00150
53B	0,310	0,210	0,147	0,1400	0,0840	0,02600
69	0,240	0,180	0,124	0,1200	0,0680	0,00170
119	0,240	0,210	0,180	0,1650	0,1300	0,05400

Formação Piraçununga

Amostra	P90	Q3	LA	MD	Q1	P10
24	0,340	0,210	0,107	0,1250	0,0048	0,00120
56	0,230	0,180	0,091	0,1000	0,0028	0,00100
57	0,220	0,150	0,076	0,0580	0,0019	0,00088
62	0,400	0,230	0,117	0,1200	0,0038	0,00110
80	0,450	0,280	0,144	0,1400	0,0080	0,00130
92	0,300	0,190	0,096	0,1000	0,0023	0,00092
94	0,430	0,260	0,131	0,1300	0,0027	0,00098
96	0,380	0,200	0,101	0,0860	0,0021	0,00088
97	0,340	0,190	0,150	0,0880	0,0110	0,00140
105	0,410	0,240	0,121	0,1400	0,0029	0,00100
118	0,240	0,190	0,096	0,1200	0,0031	0,00100
125	0,510	0,250	0,126	0,1250	0,0023	0,00090
127	0,460	0,270	0,137	0,1600	0,0050	0,00120

O sedimentograma da Formação Pirambóia (Fig. 8) é completamente diferente daqueles apresentados até então. O valor da mediana é pouco variável, mantendo-se praticamente dentro da classe da areia fina, acompanhando o limite das admisturas tanto à sua direita como à sua esquerda. A fração grossa é bastante homogênea, estando representada por no máximo duas classes texturais: areia média e fina, principalmente esta. O intervalo Q1-Q3 compreende no máximo três classes granulométricas, de areia muito fina e areia fina principalmente. O percentil Q1 é pouco variável correspondendo praticamente à areia muito fina. Já o valor de P10 é bastante variável, abrangendo desde a fração silte grosso até argila média, fazendo com que o gráfico da fração fina apresente extremidades pronunciadas voltadas para a cauda fina; quanto mais para a direita estiverem tais extremidades mais argilosas são a 43 e a 69, que contém 10% de argila correspondentes à cauda fina e mais certa percentagem de argila contida na fração fina. Esta, por sua vez, é mal selecionada, em relação à fração grossa, podendo abranger até 5 classes texturais.

O sedimentograma da Formação Piraçununga (Fig. 9) apresenta alguma semelhança ao da Formação Pirambóia quanto à fração grossa e mediana: esta é pouco variável, concentrando-se nas classes areia fina e areia muito fina; aquela mostra boa seleção, apresentando não mais que duas classes texturais (areia fina e média, com predomínio desta). O intervalo Q1-Q3 é bastante amplo (o maior entre as unidades geológicas estudadas), portanto mal selecionado, abrangendo no mínimo 5 classes granulométricas. O percentil Q1 situa-se entre silte fino e argila grossa, de maneira que a fração fina contém silte e argila (amostras 97, 80, 127 e 24) ou só argila (as demais amostras), mostrando que os sedimentos da Formação Piraçununga têm uma percentagem relativamente alta de matriz argilosa.

6 CONCLUSÕES

Na folha de Piraçununga ocorrem: Grupo Tatuí; as Formações Corumbataí, Pirambóia e Piraçununga; intrusões de diabásio; e sedimentos holocênicos.

O Grupo Tatuí tem ocorrência restrita na área, sendo representado por sedimentos ar-

gilo arenosos, de cor marrom, apresentando esparsos seixos ou grânulos de quartzo e rochas sedimentares. Apresenta, em geral, uma percentagem de silte menor que a de areia e de argila. O diâmetro médio predominante equivale ao da fração silte fino. Possui seleção muito pobre, assimetria muito negativa e curtose muito platicúrtica. O intervalo entre Q1 e Q3 é amplo, denotando mal selecionamento; a fração fina é pouco mais selecionada que a fração grossa; a mediana tende para o lado da fração fina, enquanto o limite de admisturas está afastado em direção à fração grossa.

A Formação Corumbataí constitui-se por siltitos argilosos e argilitos, de cores rosadas e marrons, acamados ou maciços, com níveis carbonáticos de cores acinzentadas e camadas fossilíferas de arenito argiloso de cor marrom claro. O diâmetro médio, a exemplo do Grupo Tatuí, corresponde à classe do silte fino. A seleção é pobre a muito pobre, assimetria muito negativa a negativa, enquanto a curtose varia de muito platicúrtica a muito leptocúrtica. A fração grossa tem granulometria um pouco menor que a da fração grossa do Grupo Tatuí, ao passo que a fração fina mantém-se na classe da argila (como no Tatuí). O intervalo entre Q1 e Q3 abrange até 7 classes texturais, sendo pouco menor que a do Grupo Tatuí. A mediana situa-se do lado do silte fino a argila grossa. A Formação Corumbataí aflora a norte-nordeste de Porto Ferreira e a norte-noroeste de Santa Cruz das Palmeiras, estando recoberta pelos sedimentos da Formação Piraçununga em quase toda a área situada do lado da margem esquerda do rio Mogi Guaçu, só aflorando nos vales. Apresenta espessura máxima de 130 m a noroeste de Santa Cruz das Palmeiras. Dentre os fósseis encontrados, destacam-se coquinas (no topo da formação), conchas de lamelibrânquios (no topo) e restos de peixes (parte média e topo). A variação altimétrica do topo da formação vai desde 580 m (a noroeste da folha) até 800 m (nordeste da folha).

A Formação Irati não aflora na área, porém ocorre em subsuperfície em Piraçununga e Porto Ferreira. Representa-se por intercalações de folhelhos e calcários (Membro Assistência) e sua espessura não ultrapassa 12 m. Ocorre sempre em contato com diabásio e sua cota de topo permanece pratica-

mente constante (em torno de 500 m) nas duas cidades mencionadas, cuja distância entre si é de aproximadamente 20 km.

A Formação Pirambóia constitui-se por arenitos de cores rosadas, maciços ou com estratificações plano paralelas e cruzadas, pouco argilosos (menos de 10% de argila), com mais de 75% de areia. O diâmetro médio corresponde ao da areia fina, a seleção é pobre a muito pobre, assimetria muito positiva e curtose extremamente leptocúrtica. A fração grossa é bem mais selecionada que a fração fina, enquanto o intervalo Q1-Q3 é pouco amplo, contendo no máximo 3 classes texturais. O valor da mediana é bastante uniforme, concentrando-se na areia fina, a exemplo do limite das admisturas. No contato com a Formação Corumbataí, a Formação Pirambóia apresenta uma camada de arenito grosseiro; no entanto, esse contato é difícil de ser observado por ocorrer ao longo de encostas ou estar afetado por intrusões de diabásio. A ocorrência da Formação Pirambóia restringe-se a toda a parte norte da folha e sua espessura máxima aflorante é de 120 m nos arredores de Jacirendi.

Os sedimentos da Formação Piraçununga ocupam quase toda a área localizada na margem esquerda do rio Mogi-Guaçu, e o alto dos interflúvios situados a leste-nordeste de Porto Ferreira. São representados por areias argilosas, sem estruturas sedimentares, com espessuras de até 15 m, apresentando na base uma linha de seixos ou cascalheira compostos por quartzo, quartzito e pedaços de limonita. Sua composição granulométrica apresenta, em geral, 50 a 70% de areia, 20 a 35% de argila e menos que 10% de silte. O diâmetro médio é equivalente à classe do silte grosso, a seleção é pobre a muito pobre, assimetria muito positiva e curtose muito platicúrtica. A fração grossa é bem selecionada, apresentando diâmetro ligeiramente superior ao da fração grossa da Formação Pirambóia. O intervalo Q1-Q3 é o mais am-

plo entre as unidades geológicas estudadas, contendo de 5 a 7 classes granulométricas. A fração fina concentra-se entre silte fino e argila, tendo uma seleção pior que a da fração grossa. Os valores da mediana são semelhantes aos encontrados para a Formação Pirambóia, situando-se entre as frações areia fina e areia muito fina, pouco afastados do limite das admisturas.

Os depósitos recentes constituem as planícies aluviais dos rios Mogi-Guaçu e Jaguari-Mirim, dentre os principais. São formados por areias e argilas que são economicamente exploradas.

As intrusões de diabásio são bastante representativas. Entre Santa Cruz das Palmeiras e a Cachoeira de Emas aflora extenso lacólito de diabásio que atinge espessura de até 150 m naquela cidade. Posiciona-se entre a Formação Corumbataí e o Grupo Tatuí. No vale do rio Claro o diabásio constitui uma soleira com espessura de 70 m, intrusão essa situada na parte basal da Formação Pirambóia e que tem continuidade em direção sudeste, onde se confunde com a intrusão de Santa Cruz das Palmeiras.

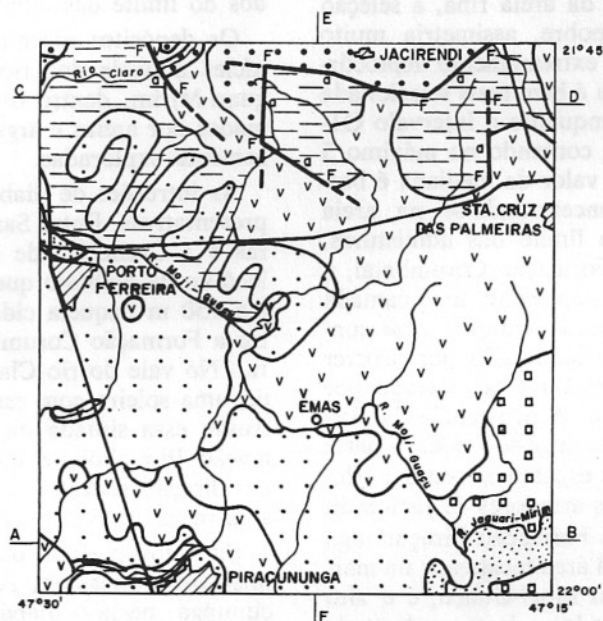
Em subsuperfície ocorrem duas grandes intrusões básicas em Porto Ferreira e Piraçununga: nesta o diabásio tem 95 m de espessura e está intercalado entre as Formações Corumbataí e Irati; naquela a intrusão está sob (ou entre) a Formação Irati e tem uma espessura superior a 125 m.

Na parte norte da folha ocorrem diques de diabásio associados a falhas, constituindo corpos alongados salientes na topografia.

As falhas apresentam direções noroeste-sudeste, nordeste-sudoeste e norte-sul; afetam principalmente o contato entre as Formações Pirambóia e Corumbataí, elevando os blocos contendo os sedimentos permianos com rejeitos de até 80 m.

A direção das camadas é de N25°W e o mergulho 1/2°SW.

MAPA GEOLÓGICO DA FOLHA DE PIRAÇUNUNGA



LEGENDA

- CIDADE
- RODOVIA
- DRENAGEM
- FALHA
- SEÇÃO GEOLÓGICA
- CONTATO GEOLÓGICO

ESTRATIGRAFIA

- QUATERNÁRIO
- FORMAÇÃO PIRAÇUNUNGA
- FORMAÇÃO PIRAMBÓIA
- FORMAÇÃO CORUMBATAÍ
- GRUPO TATUI
- DIABÁSIO

ESCALA

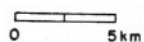
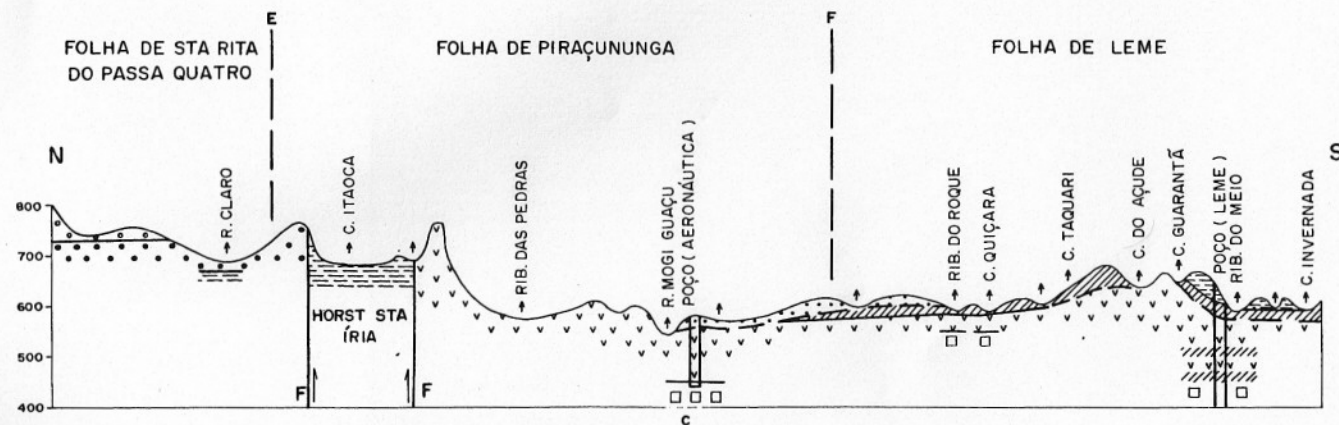
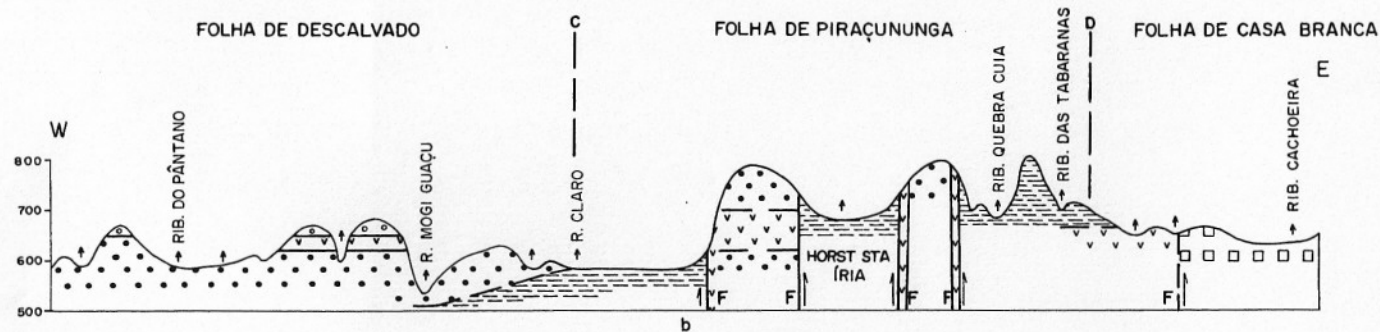
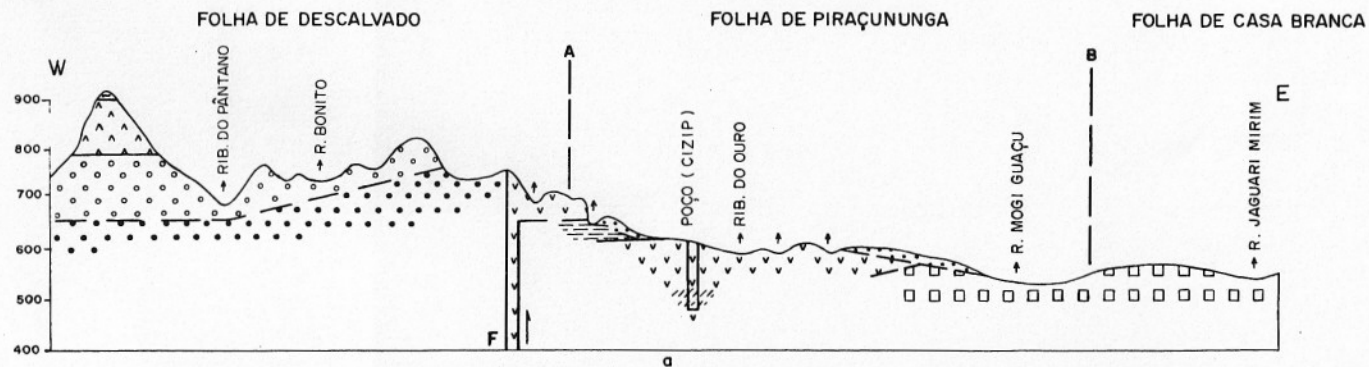


FIG. 1

SEÇÕES GEOLÓGICAS



LEGENDA

- FORMAÇÃO PIRAÇUNUNGA
- GRUPO BAURU
- FORMAÇÃO SERRA GERAL
- FORMAÇÃO BOTUCATU
- FORMAÇÃO PIRAMBÓIA
- FORMAÇÃO CORUMBATAÍ
- FORMAÇÃO IRATI
- SUPER GRUPO TUBARÃO
- DIABÁSIO
- FALHA
- POÇO

ESCALA VERTICAL

100 m
0

ESCALA HORIZONTAL

0 25 km

EXAGERO: 25

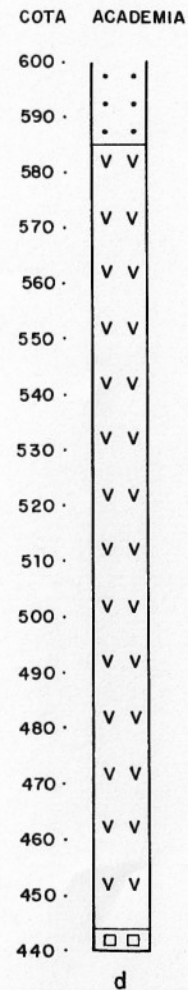
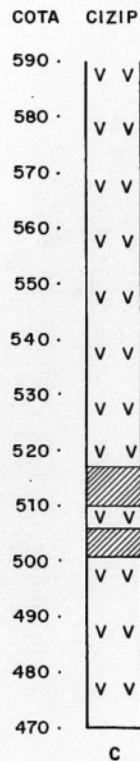
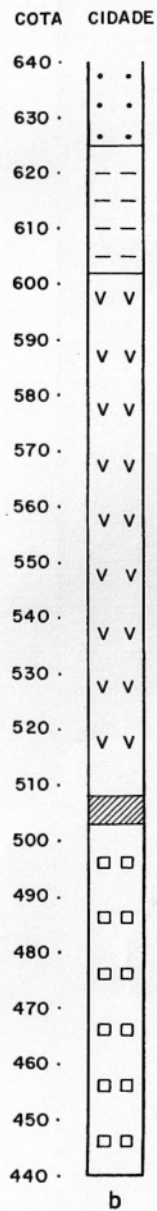
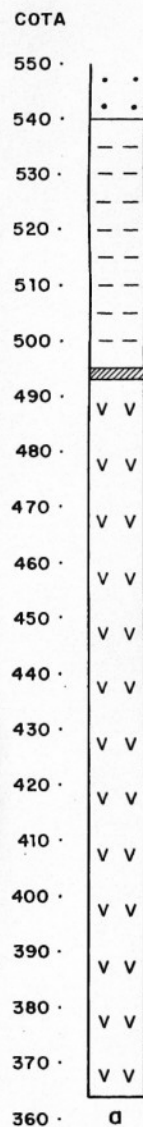
FIG. 2

SONDAGENS NA ÁREA

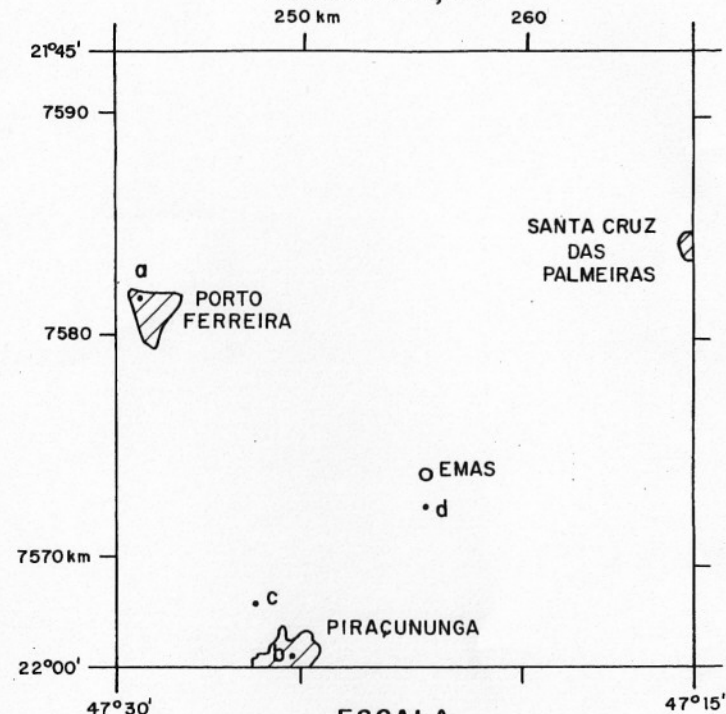
PERFIS

PIRAÇUNUNGA

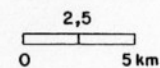
PORTO FERREIRA



LOCALIZAÇÃO



ESCALA



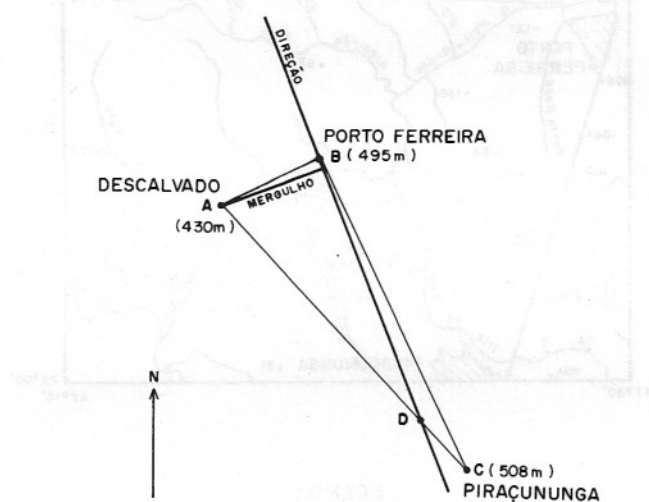
LEGENDA

- • CENOZÓICO
- - F. CORUMBATAÍ
- ▨ F. IRATI
- □ SUPER GR. TUBARÃO
- V V DIABÁSIO
- a SONDAGEM

FIG. 3

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS

ATITUDE DAS CAMADAS



A,B,C - SONDAGEM, COM A COTA DO TOPO DA FORMAÇÃO IRATI

DIREÇÃO = N 25° W.

MERGULHO = $\frac{1^{\circ}}{2}$ SW.

ESCALA

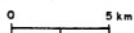
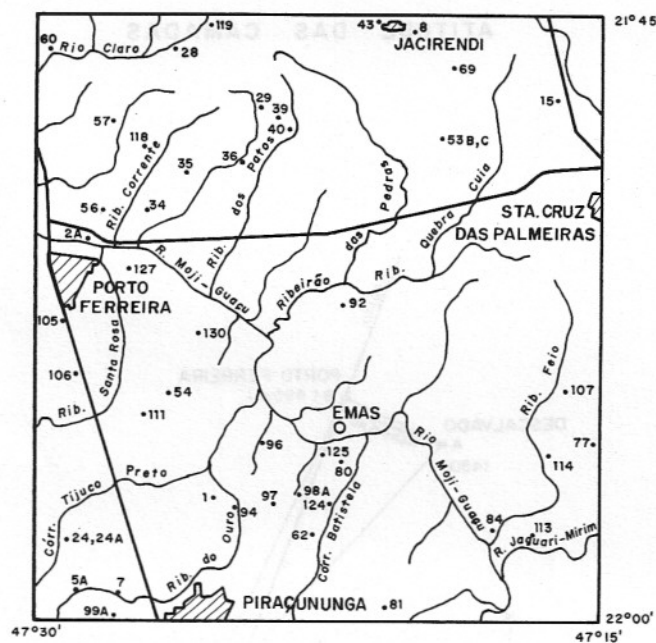


FIG. 4

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DAS AMOSTRAS



LEGENDA



CIDADE



RODOVIA

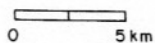


DRENAGEM



AMOSTRA

ESCALA



N



FIG. 5

SEDIMENTOGRAMA DO GRUPO TATUI

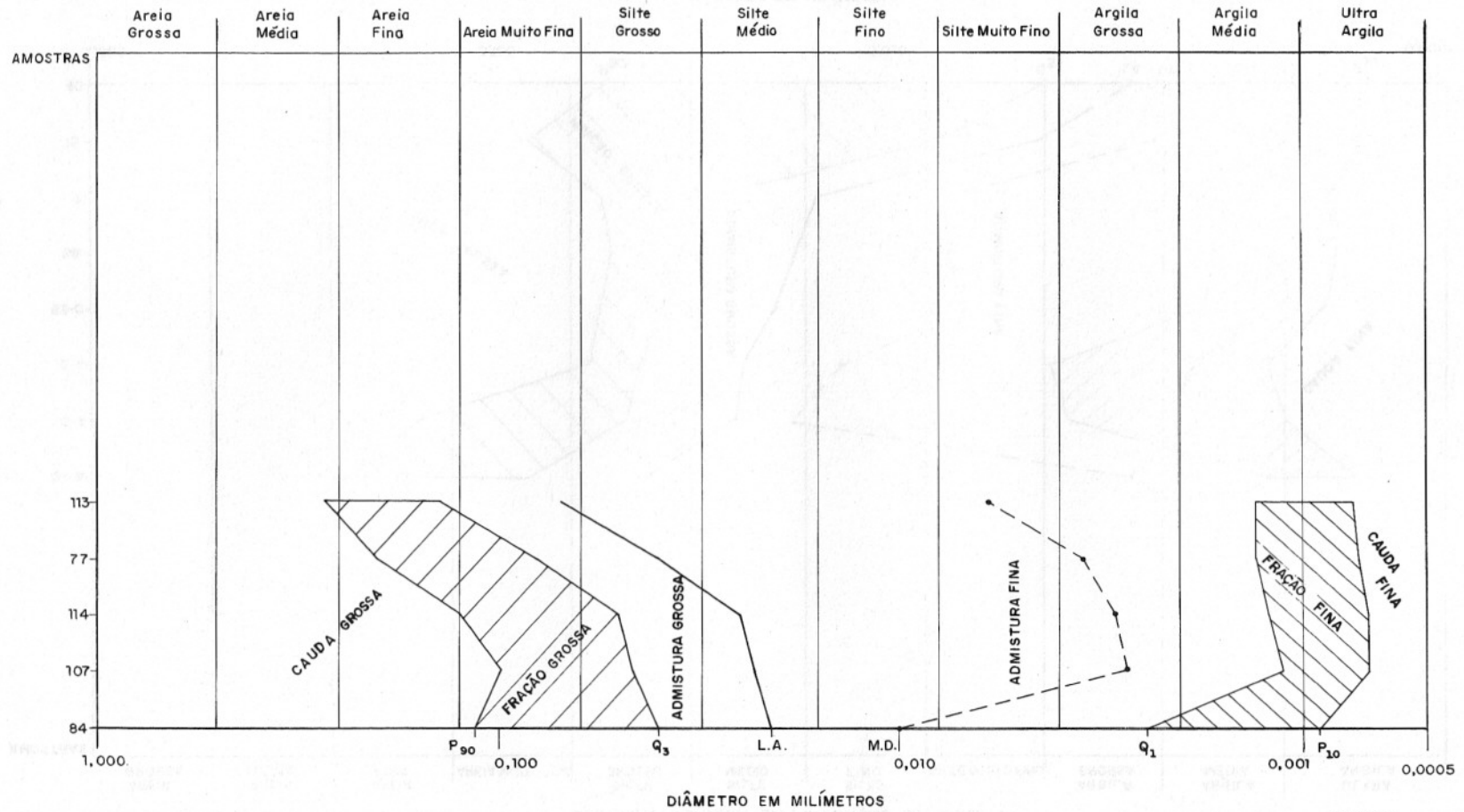


FIGURA 6

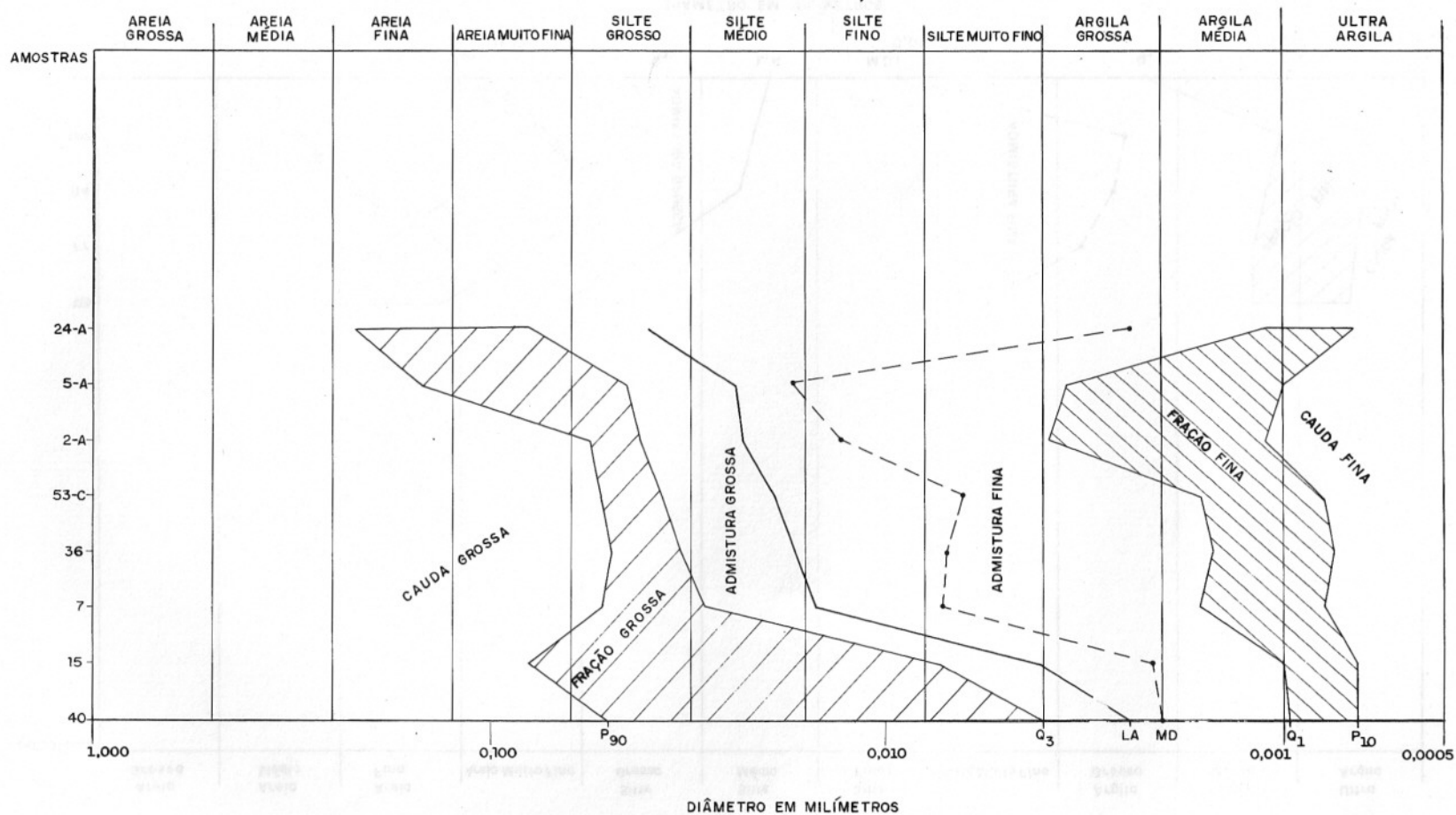


FIGURA 7

SEDIMENTOGRAMA DA FORMAÇÃO PIRAMBÓIA

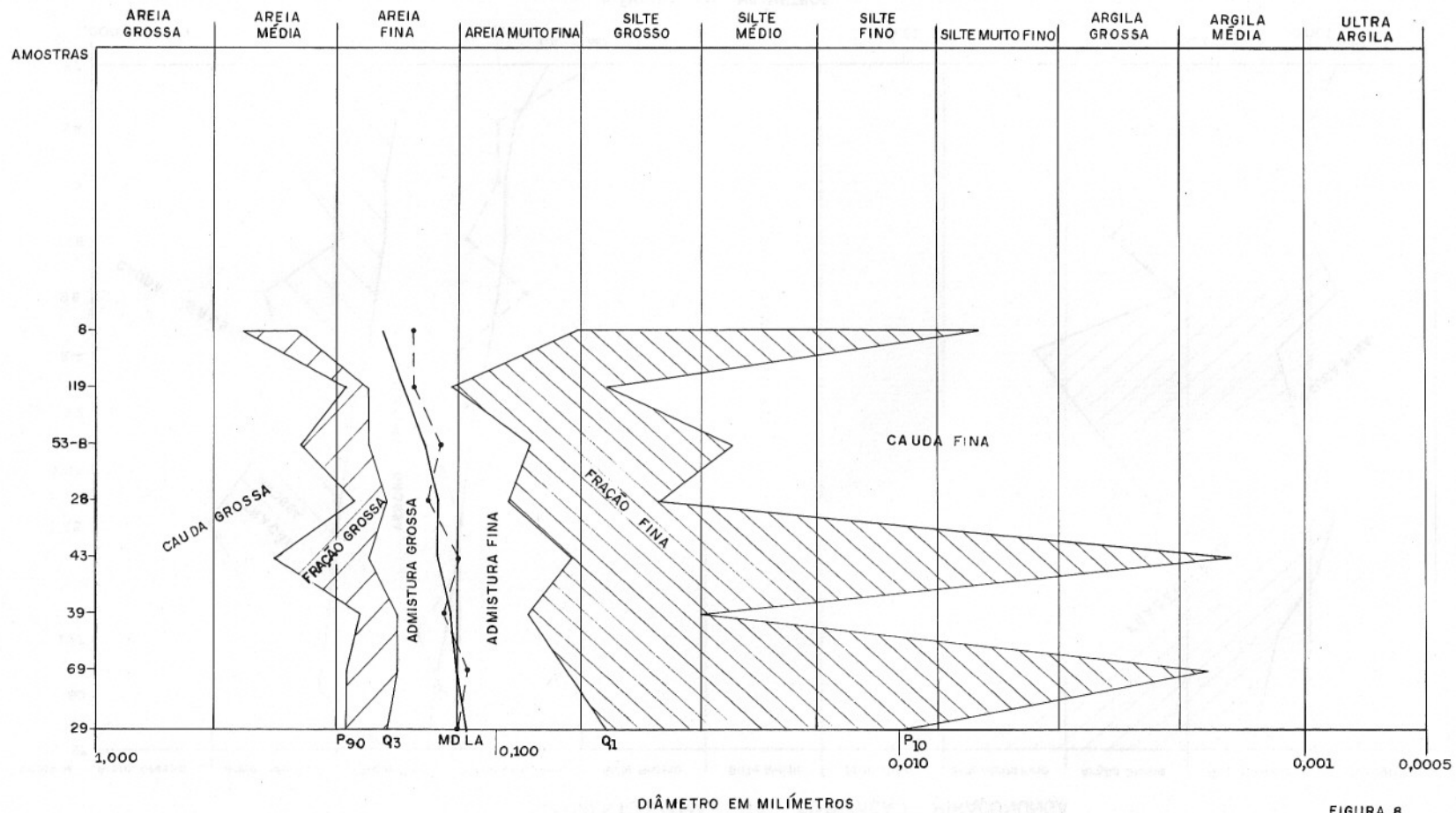


FIGURA 8

SEDIMENTOGRAMA DA FORMAÇÃO PIRAÇUNUNGA

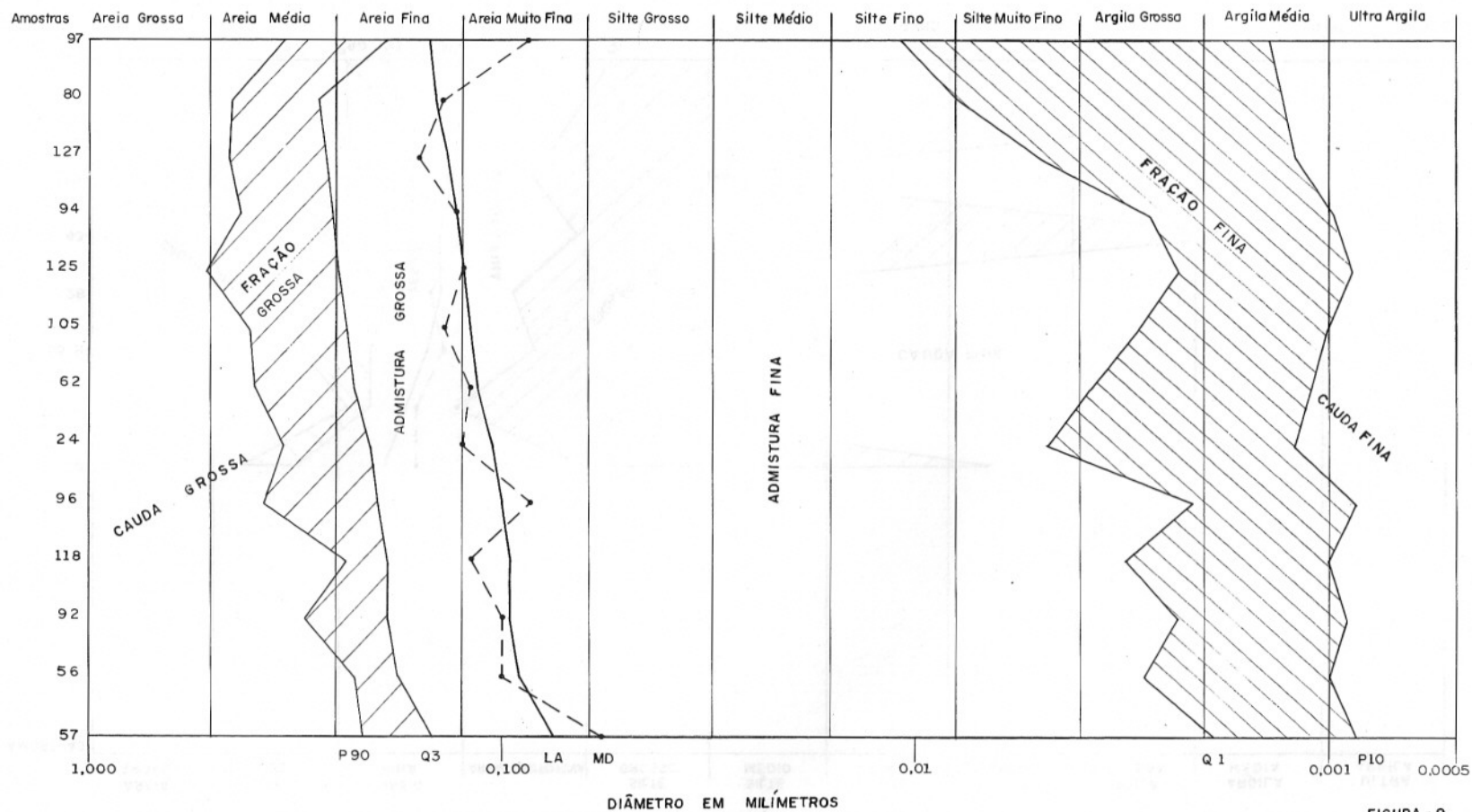


FIGURA - 9

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. — 1964 — Fundamentos geológicos do relevo paulista. In: SÃO PAULO. INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLOGICO. Geologia do Estado de São Paulo. São Paulo, p.169-263. (Boletim, 41)
- ANDRADE, S.M. de & SOARES, P.C. — 1971 — Mapa geológico de semidetalhe do centro leste de São Paulo; bacia do Paraná./Rio de Janeiro/PETROBRÁS DESUL. Escala 1: 100.000. (Relatório, 407 Anexo 18 Folha SF-23-G-IV)
- FREITAS, R.O. de — 1973 — Geologia e petrologia da Formação Caiuá no Estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico. 122p. (Boletim, 50)
- — 1982 — Definição estratigráfica do Grupo Bauru por sedimentogramas. São Paulo, Instituto Geológico. 86p. (Boletim, 6)
- et alii. — 1979 — Projeto de levantamento geológico de formações superficiais. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2.º, Rio Claro. Atas. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia, v.2 p.263-277.
- MASSOLI, M. — 1981 — Geologia do Município de Santa Rita do Passa Quatro, SP. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 2(2):35-45, jun./dez.
- MEZZALIRA, S. — 1965 — Folha Geológica provisória de Casa Branca. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico. Escala 1:100.000. (SF-23-G-400).
- — 1970 — Sobre a ocorrência de xenólitos graníticos em rocha basáltica e diabásio amigdalóide, intrusivos em sedimentos permianos e carboníferos do Estado de São Paulo. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 12(4):717-723, dez.
- — 1971 — Contribuição ao conhecimento da geologia de subsuperfície e da paleontologia da Formação Irati, no Estado de São Paulo. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 43:273-336, Supl.