

SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
Secretário: CLÁUDIO BRAGA RIBEIRO FERREIRA

COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
Coordenador: FRANCISCO JOSÉ DO NASCIMENTO KRONKA

INSTITUTO GEOLÓGICO
Diretor Geral: JOSÉ RUBENS DOS SANTOS

ASSESSORIA TÉCNICA DE
PROGRAMAÇÃO

Moacyr de Carvalho
Ruy Osório de Freitas

DIVISÃO DE GEOLOGIA

Walter Glasser de Moraes
Manoel Carlos de Oliveira
Anna Artemisia Barracco de Azevedo
Maria Helena de Almeida Mello
Marcia Maria Nogueira Pressinotti
Lídia Keiko Tominaga
Marcos Massoli

SEÇÃO DE ESTUDOS GEOLÓGICOS

SEÇÃO DE GEOLOGIA ECONOMICA E
CADASTRO DE MINAS
SEÇÃO DE TECNOLOGIA MINERAL
SEÇÃO DE ANÁLISES
SEÇÃO DE SONDAgens
SEÇÃO DE PALEONTOLOGIA

Edgard Pierre Marcello

Marília E. Marcello
Pedro Fernandes Bótelho
Carlos de Carvalho Torres
Percy Corrêa Vieira

SERVIÇO DE COMUNICAÇÕES
TÉCNICO-CIENTÍFICAS
SEÇÃO DE BIBLIOTECA/MAPOTECA
SEÇÃO DE PUBLICAÇÕES
SEÇÃO DE MUSEU GEOLÓGICO
SEÇÃO DE DESENHO E REPROGRAFIA

Haydée Polito Peris
Maria Christina Cardoso de Almeida
Kioko Kusuki de Oliveira
Pedro Comério
Flávio Basile
Dagoberto Braga Costa
Ninon Mercier Leme da Silva
Rosemary Artilheiro Esteves
Palmira da Conceição Gonzalez
Lúcia Mottola

SERVIÇO DE ADMINISTRAÇÃO



ISSN 0100 431X

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
COORDENADORIA DA PESQUISA DE RECURSOS NATURAIS
INSTITUTO GEOLÓGICO
BOLETIM N.º 6**

**DEFINIÇÃO ESTRATIGRÁFICA DO GRUPO BAURU
POR SEDIMENTOGRAMAS**

**Prof. Dr. Ruy Osório de FREITAS
Assistente Técnico de Direção — CPRN
Livre Docente de Geologia — USP**

**São Paulo
1982**

INSTITUTO GEOLÓGICO
CENTRO ESTADUAL DE AGRICULTURA
Endereço/Address: Av. Miguel Stéfano, 3900
Caixa Postal 8772
São Paulo, SP — Brasil

COMISSÃO CONSULTIVA
Pesquisador Científico — Percy Corrêa Vieira
Prof. Dr. Ruy Osório de Freitas
Pesquisador Científico — Moacyr de Carvalho

COMISSÃO EDITORIAL
Haydée Polito Peris — Bibliotecária
Maria Christina Cardoso de Almeida — Bibliotecária
Kioko Kusuki de Oliveira — Escriturária

Solicita-se permuta
On demande l'échange
Exchange desired

Freitas, Ruy Osório

Definição estratigráfica do Grupo Bauru por sedimentogramas.
São Paulo, Instituto Geológico, 1982.

p. ilus., tabs. 23 cm (Boletim, 6)

Bibliografia.

1 Geologia estratigráfica — Cretáceo Superior — Grupo Bauru I São Paulo. Instituto Geológico II t III Série.

SUMÁRIO/CONTENTS

APRESENTAÇÃO	2
RESUMO	3
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	5
2.1 Sedimentograma	12
3 INTERPRETAÇÃO DOS SEDIMENTOGRAMAS	19
3.1 Amostras de superfície	28
3.2 Amostras de sondagens	28
3.2.1 Sedimentograma da sondagem de Catanduva	28
3.2.2 Sedimentograma da sondagem de Tanabi	31
3.2.3 Sedimentograma da sondagem de Jales	33
3.2.4 Sedimentograma da sondagem de Lins	36
3.2.5 Sedimentograma da sondagem de Marília	38
4 ESTRATIGRAFIA	40
4.1 Análise estatística e estratigrafia	41
4.1.1 Expansão textural de Q-3	41
4.1.2 Expansão textural de Q-1	43
4.1.3 Posicionamento das medianas	43
4.1.4 Diâmetro das medianas	46
4.1.5 Biota das Formações do Grupo Bauru	47
5 PETROGRAFIA DAS SONDAGENS	47
5.1 Litofácies clástico	47
5.2 Litofácies calcário	49
5.3 Distribuição dos minerais pesados	58
5.4 Maturidade textural	62
5.5 Maturidade litológica dos arenitos	69
6 A FORMAÇÃO CAIUÁ	72
6.1 Número de classes texturais	72
6.2 Cimento calcário	73
6.3 Maturidade textural	73
6.4 Distribuição granulométrica bimodal	73
6.5 Coeficiente de seleção de TRASK	75
6.6 Posicionamento da mediana	75
6.7 Estratificação cruzada	77
6.8 Diagrama de Sahu	77
6.9 Estratigrafia	79
7 CICLO TECTO-SEDIMENTAR DO CRETÁCEO (SÃO PAULO)	79
8 CONCLUSÕES	83
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

SUMÁRIO/CONTENTS

APRESENTAÇÃO	2
RESUMO	3
ABSTRACT	4
1 INTRODUÇÃO	5
2 METODOLOGIA	5
2.1 Sedimentograma	12
3 INTERPRETAÇÃO DOS SEDIMENTOGRAMAS	19
3.1 Amostras de superfície	
3.2 Amostras de sondagens	28
3.2.1 Sedimentograma da sondagem de Catanduva	28
3.2.2 Sedimentograma da sondagem de Tanabi	31
3.2.3 Sedimentograma da sondagem de Jales	33
3.2.4 Sedimentograma da sondagem de Lins	36
3.2.5 Sedimentograma da sondagem de Marília	38
4 ESTRATIGRAFIA	40
4.1 Análise estatística e estratigrafia	41
4.1.1 Expansão textural de Q-3	41
4.1.2 Expansão textural de Q-1	43
4.1.3 Posicionamento das medianas	43
4.1.4 Diâmetro das medianas	46
4.1.5 Biota das Formações do Grupo Bauru	47
5 PETROGRAFIA DAS SONDAGENS	47
5.1 Litofacies clástico	47
5.2 Litofacies calcário	49
5.3 Distribuição dos minerais pesados	58
5.4 Maturidade textural	62
5.5 Maturidade litológica dos arenitos	69
6 A FORMAÇÃO CAIUÁ	72
6.1 Número de classes texturais	72
6.2 Cimento calcário	73
6.3 Maturidade textural	73
6.4 Distribuição granulométrica bimodal	73
6.5 Coeficiente de seleção de TRASK	75
6.6 Posicionamento da mediana	75
6.7 Estratificação cruzada	77
6.8 Diagrama de Sahu	77
6.9 Estratigrafia	79
7 CICLO TECTO-SEDIMENTAR DO CRETÁCEO (SÃO PAULO)	79
8 CONCLUSÕES	83
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85

APRESENTAÇÃO

Honrado pelo convite formulado pelo eterno mestre, Prof. Dr. Ruy Osório de Freitas, para prefaciá-lo seu trabalho, cabe inicialmente dizer que este preenche uma grande lacuna existente no meio geocientífico, que é a da interpretação tecto-sedimentar feita em bases rigorosamente científicas e experimentais, desprovidas do subjetivismo observacionista.

Falar da capacitação curricular, da atividade como docente e cientista do autor é impróprio neste local, já que essa tarefa é exaustiva e por que o mesmo está imortalizado através de sua obra.

O método do Sedimentograma, de sua criação, introduz na literatura sedimentológica um modo interpretativo seguro, relacionando o meio de transporte com o de sedimentação, além de que permite objetivas conclusões de natureza estratigráfico-tectônica, por comparar amostras de diferentes níveis numa mesma figura.

O Grupo Bauru, motivo nesta fase de seu conhecimento, de coleumas quanto à sua disposição estratigráfica, certamente ganha uma visão profunda e abalizada, face à interpretação dada pelo autor.

O Sedimentograma, baseado que é em parâmetros granulométricos e construído em forma gráfica, mostra visualmente ao leitor tudo o que ele necessita para o esclarecimento e correlação conseqüentes, permitindo também a construção de curvas acumulativas, histogramas, etc... É um método aplicável a todas as unidades sedimentares granulométricamente mensuráveis.

Está pois de parabéns a comunidade geocientífica em função da presente publicação, a qual certamente terá excelente acolhida pelo engrandecimento cultural que oferece.

São Paulo, abril de 1982.
geólogo Percy Corrêa Vieira

RESUMO

O Presente trabalho é resultante da utilização de uma nova técnica de representação granulométrica das rochas sedimentares quanto à sua parte clássica e que recebeu o nome de SEDIMENTOGRAMA (FREITAS 1973). Nele se retratam fisicamente, e não matematicamente, as características sedimentológicas estatísticas tais como as medidas de P-90 (10% do peso), Q-3 (25% do peso), MD (50% do peso), Q-1 (75% do peso), P-10 (90% do peso) e LA (50% entre Q-3 e Q-1), afim de definir estratigraficamente uma Formação.

Para se obter esse espectro representativo das rochas sedimentares a escala de tamanhos tem que ser necessariamente milimétrica, para permitir imediata visualização das dimensões das partículas constituintes. A escala Fi, infelizmente, representa apenas matematicamente uma dada rocha e, portanto, em termos puramente abstratos.

Do ponto de vista estratigráfico os SEDIMENTOGRAMAS exprimem a presença de três Formações, designadas "A", "B" e "C".

A Fm. "C" mostra vários ciclos sedimentares graças às pulsações tectônicas produzidas por reativação de falhas de gravidade, bem definidas no espectro do SEDIMENTOGRAMA. Sua sedimentação foi contemporânea de oscilações tectônicas, marcadas por conglomerados basais ou intraformacionais, breccias ao pé do talude dos planos de falha. O veículo sofria alternativas de energização entremeiadas de repousos, quando a parte texturalmente fina enriquecia a granulometria.

A Fm. "B" apresenta um SEDIMENTOGRAMA característico de região tectonicamente mais estável durante sua deposição e, conseqüentemente, o meio possuía pouca energia e produzia termos litologicamente mais finos na textura.

A Fm. "A" revela inicialmente a instalação brusca de uma bacia intracratônica formada ao pé de altas escarpas de falha de gravidade, com forte ângulo de mergulho. Assim sendo o veículo de transporte adquiriu grande energia e subitamente a perdia ao desembocar nas áreas de subsidência tectônica, intercalada de fracas pulsações positivas. Seus sedimentos principais seriam conglomerados, fanglomerados, passando a termos texturalmente mais finos, com o prosseguimento do processo deposicional.

Segundo a Análise Estatística e Petrográfica das rochas estudadas em sondagens há perfeita definição de três Formações no Grupo Bauru, compilando-se os seguintes dados: 1 — Expansão Textural de Q-3 e Q-1, 2 — Posicionamento das medianas, 3 — Diâmetro das medianas, 4 — Biota das Formações, 5 — Litofacies clásticos e clastocalcários, 6 — Distribuição dos minerais pesados, 7 — Maturidade Textural, e 8 — Maturidade litológica dos arenitos.

A Fm. Caiuá, fluviolacustre, não deve ser englobada no Grupo Bauru por razões tecto-sedimentares.

Os Biota apresentados por MEZZALIRA (1974) caracterizam igualmente três ambientes distintos equivalentes às três Formações propostas.

ABSTRACT

This paper introduces a new device in granulometric analyses of the sedimentary rock clastic parts, — called **SEDIMENTOGRAMA**, which must be designed in millimetric scale on the semi-log paper in order to show immediately its size particles, and at the same time, some plotted statistic measures as P-90, Q-3, Q-1, P-10, and LA (admixture limit).

The connection of those similar points, issued from the boring rotary sample statistic analyses affords one suitable graphic which furnishes an original feature that can characterize successfully each one geologic Formation, and thus provides one reliable key to the regional stratigraphy.

The use of this new process 3 Formations are set in the Bauru Group, which are indicated as being "A", "B", and "C". The Fm. "A" is the inferior, and "B" & "C", though synchronic and interbedded, are overlapping the Fm. "A". More complexities come due to the horizontally variations of the lithofacies in these Formations.

1 — INTRODUÇÃO

O presente trabalho visa definir a estratigrafia da "Formação Bauru" original com o emprego de um método pioneiro em sedimentologia denominado *sedimentograma*. O objetivo do autor não é complicar a já complexa estratigrafia do atual Grupo Bauru mas simplificá-la através do emprego de uma metodologia racional, em que vários parâmetros sedimentológicos são usados e, em havendo coincidência de valores, ter-se-ia caracterizada uma Formação geológica do Grupo. Estes parâmetros utilizados são: expansão textural de Q-3; expansão textural de Q-1; posicionamento da mediana; composição qualitativa e quantitativa do resíduo dos minerais pesados; maturidade textural; maturidade litológica dos arenitos e coeficiente de seleção.

As amostras manipuladas no laboratório de sedimentologia e usadas para a construção dos sedimentogramas foram 25 de coleta em superfície e 85 de sondagens, relativamente um número pequeno tendo-se em conta a área de 104.000 km² de ocorrência do Grupo Bauru. Tal fato decorre da perda da maioria dos testemunhos de perfurações rotativas, porém em um próximo trabalho apresentaremos mais sedimentogramas que poderão confirmar ou mesmo alterar o que foi feito até então. O autor, o primeiro que estudou a original "Formação Bauru" em termos sedimentológicos, acha necessária uma tomada de posição em face da estratigrafia do Grupo Bauru para evitar uma proliferação de definições exageradas de nomes que comprometem a eficiência da comunidade geológica nacional. Assim sendo, os sedimentogramas mostraram a existência de três formações que serão designadas por "A", "B" e "C" como primeira tentativa. Com o prosseguimento dos nossos trabalhos haverá possibilidade de se estatuir definitivamente os nomes adequados às formações geológicas encontradas.

Procura-se, nesta investigação pioneira, não só valorizar o emprego sistemático da sedimentologia na definição de unidades estratigráficas através dos sedimentogramas, como também atrair a atenção dos geólogos para empregarem métodos sedimentológicos na conceituação de unidades estratigráficas, abandonando-se para sempre processos empíricos de observação pessoal no campo que, embora mais fáceis e cômodos, levam necessariamente a um absoluto subjetivismo.

2 — METODOLOGIA

Na construção do *sedimentograma*, lançado por FREITAS (1973), inicia-se pela análise granulométrica do sedimento de acordo com a escala de WENTWORTH (1922), resultando daí a necessidade prévia de uma manipulação em laboratório de sedimentologia. Quando existe cimento químico, como no caso das rochas do Grupo Bauru, em parte, a análise granulométrica deve conter a fração clástica e o teor da química.

As análises granulométricas utilizadas constam nas TABELAS de 1 a 6 inclusive.

Como segundo passo vem a análise estatística com valores extraídos das curvas de frequência acumulada referentes à parte clástica evidentemente e desenhadas em papel monologarítmico com dimensões expressas em milímetros. São muitas as vantagens do uso da escala de tamanhos em mm, destacando-se a visualização imediata das reais dimensões das partículas. A escala

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

TABELA 1

mm	B-2	B-3	B-4	B-5	B-7	B-8	B-9	C-1	C-2	D-1	D-3	D-4	D-5	F-1 A	F-2 A	F-3 A	F-1 B	F-2 B	F-3 B	I-1	I-2	I-3	M-1	M-3	M-4	M-7	M-8 A	M-8 B	M-9	N	O	P	M-10
	0,500	0	2	0	0,5	0	0	2,0	5,5	2,0	0	2	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	3	4	3	5	3	1	0	1	1
0,297	4	2	0,5	4,5	10,5	1,0	16,0	27,0	22,0	9,0	8	13	15,0	1,0	2	5	4	7	2	1,5	1	2	5	15	16	12	18	15	8	0	9	55	41
0,246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	7	14	—	
0,210	4	2	0,5	5,0	13,0	1,0	17,0	25,0	14,0	14,0	9	13	15,0	2	3	20	6	9	4	8,0	6	7	12	21	17	12	16	20	15	4	8	6	14
0,125	6	5	1,5	6,5	21,0	1,0	20,0	21,0	14,0	19,0	21	20	23,0	8	5	43	17	15	8	21,0	23	18	30	25	22	17	20	23	23	40	25	8	12
0,105	3	3	1,5	3,0	6,5	0,5	4,0	4,0	4,0	5,0	10	11	6,0	6	8	8	7	6	11	8,0	8	6	10	7	6	7	6	6	7	20	5	1	3
0,074	1	—	2,0	1,0	0,5	0,5	1,0	3,0	4,0	1,0	3	8	2,0	10	6	4	6	9	26	11,0	13	6	10	7	6	11	5	5	8	20	5	1	2
0,061	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	0,2	—	
0,053	25	17	22	8,5	12,5	7,0	11,0	2,0	4,0	21,0	13	14	17,0	10	8	3	7	6	19	8,5	8	10	5	4	4	10	5	3	6	1	1	0,2	1
0,044	5	9	11	4,5	3,0	5,0	5,0	1,0	3,0	3,0	3	3	3,0	7	7	3	4	6	8	6,0	4	8	3	3	2	6	2	2	4	1	2	0,2	1
0,031	21	18	26	18,0	11,5	9,0	7,0	2,0	16,0	27	8	3,5	5,0	9	23	3	9	8	7	14,0	20	17	2	8	10	8	2	2	10	1	2	0,4	2
0,015	6	8	7	10,0	5,5	2,0	3,0	0,2	3,5	6,0	3	0,5	1,5	6	6	1	10	5	6	6,0	4	6	2	1	4	1	2	1	2	1	1	1	—
0,007	2	3	2	9,0	5,5	11,0	2,0	0,2	3,0	2,0	2	0,5	1,0	6	3	1	1	4	1	2,0	3	8	2	1	2	2	2	1	2	1	1	1	—
0,003	1,5	0,5	2	1,5	3,0	7,0	1,0	0,8	2,0	2,0	2	0,5	1,0	6	4	1	3	3	1	1,5	2	1	3	1	1	1	2	1	2	1	1	1	—
mais fino 0,003	1,5	8	3	15,0	4,0	11,0	2,0	1,5	3,5	3,0	4,5	2,0	2,0	20	14	2	20	10	2	4,0	2	3	10	2	3	3	5	10	4	3	21	4	—
CaCO ₃	9	8	15	9,0	1,0	6,0	6,0	4,0	5,0	6,0	7	4,0	6	7	5	3	2	2	3	5,0	4	5	—	—	—	—	6	3	3	—	—	—	—
perda	11	14,5	6	4,0	2,5	8,0	3,0	2,8	0	2,0	4,5	5,0	2,5	2	6	2	4	10	2	3,5	2	2	5	2	3	8	4	5	5	5	9	6	4
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

AMOSTRAS SUPERFICIAIS

TABELA 3

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

mm	H-0	H-1	H-2	H-3	H-4	H-5	H-6	H-7	H-8A	H-8B	H-9	H-10	H-11	H-12	H-13	H-14	H-15
0,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,297	1,0	1	1	1	1,0	3,0	1,0	1,0	1,0	1	1	3,0	2	1	3	3	3
0,246	0,5	1	1	0,5	1,0	8,0	0,5	1,0	3,0	1	2	5,0	8	1	2	2	2
0,210	0,5	1	2	0,5	4,0	10,0	0,5	3,0	5,0	1	2	11,0	15	1	3	4	1
0,125	18,0	34	41	8,0	42,0	37,0	13,0	42	21,0	10	18	31,0	27	9	20	16	14
0,105	9,0	16	15	17,0	11,0	5,0	10,0	13,0	3,0	7	9	4,0	9	5	7	9	8
0,074	15,0	24	20	34,0	21,0	3,0	14,0	13,0	3,0	14	13	3,0	9	10	12	16	13
0,061	5,0	4	4	7,0	0,5	0,5	4,0	3,0	1,0	4	4	1,0	2	5	3	5	4
0,053	4,0	5	5	11,0	0,5	0,5	4,0	3,0	0,5	4	3	0,5	3	5	5	4	5
0,044	2,0	1	1	1,0	0,5	0,5	7,0	3,0	0,5	4	4	0,5	1	8	5	6	7
0,031	8,0	5	3	13,0	0,5	0,5	6,0	3,0	1,0	10	3	1,0	4	8	5	5	8
0,015	13,0	1	1	1,0	1,0	2,0	6,0	2,0	1,0	9	3	1,0	2	6	3	4	4
0,007	7,0	2	1	1,0	1,0	1,0	3,0	1,0	1,0	9	2	1,0	2	4	2	3	3
0,003	1,0	1	1	1,0	1,0	1,0	4,0	1,0	1,0	5	2	1,0	2	3	1	1	3
mais fino 0,003	11,0	2	3	2,0	2,0	2,0	10,0	3,0	4,0	18	9	2,0	12	14	5	2	5
CaCO ₃	—	—	—	—	10,0	18,0	7,0	—	49,0	—	21	31,0	—	13	10	15	15
perda	5	2	1	2	3,0	8,0	10,0	8,0	5,0	3	4	4,0	2	7	14	5	5
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SONDAGEM TANABI

TABELA 2

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

mm	G-1	G-2	G-3	G-4	G-5	G-6	G-7	G-8	G-9	G-10	G-11	G-12	G-13	G-14	G-15	G-16	G-17
0,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,297	4	0	0	5	4	4	1	1	1	1	0	0	3	5	1	4	10
0,246	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	0	1	2	3	1	4	8
0,210	20	1,0	4	12	10	21	10	2	2	1	0	2	2	3	1	4	8
0,125	47	0,5	53	28	48	46	58	4	28	34	0	14	8	14	7	19	27
0,105	6	0,5	14	5	9	6	8	1	21	17	1,0	5	3	3	4	15	4
0,074	7	1,0	13	5	5	5	4	7	21	19	1,0	10	7	7	9	2	4
0,061	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	0,5	4	3	4	4	1	1
0,053	2	2,0	4	2	3	2	1	17	6	2	0,5	4	3	4	4	1	1
0,044	1	1,0	1	1	1	1	1	7	1	1	0,5	5	3	3	3	1	1
0,031	3	7,0	2	6	5	3	3	18	3	2	0,5	4	11	14	13	1	6
0,015	2	7,0	2	4	4	3	2	3	3	2	2,0	7	6	7	6	8	3
0,007	1	7,0	1	3	2	2	2	2	3	2	4,0	6	8	5	3	4	2
0,003	1	1,0	1	2	2	2	2	2	3	2	8,0	4	6	4	6	4	2
mais fino 0,003	3	10,0	3	7	3	3	6	5	4	5	70,0	15	30	20	35	18	15
CaCO ₃	—	58,0	—	15	—	—	—	20	—	—	10,0	7	—	—	—	7	—
perda	3	4,0	2	5	4	2	2	11	4	7	2,0	12	5	4	3	7	8
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SONDAGEM CATANDUVA

TABELA 4

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

mm	J-1	J-2	J-3	J-4	J-5	J-6	J-7	J-8	J-9	J-10	J-11	J-12	J-13	J-14	J-15	J-16	J-17	J-18	J-19	J-20	J-21	J-22	J-23	J-24	J-25
0,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,297	10	2	1	1	7	1	1	8	1	1	4	0	1	2	1	1	2	1	0	2	2	0	3	2	2
0,246	3	1	2	1	2	1	1	10	0,5	1	3	0	1	5	1	2	2	1	1	2	2	0,5	6	2	11
0,210	4	2	4	1	3	2	4	13	0,5	1	4	0	3	11	1	4	3	1	1	3	4	0,5	8	2	15
0,125	17	10	22	10	9	21	24	30	21	26	18	1	31	51	10	21	31	2	0,5	6	25	1	27	17	34
0,105	7	6	10	3	3	11	13	4	19	12	7	1	11	8	10	10	15	1	0,5	7	9	1	8	7	7
0,074	10	8	14	7	6	17	18	4	22	11	10	1	9	5	25	20	20	3	1	17	10	1	13	16	9
0,061	4	3	4	3	3	5	5	2	4	3	3	1	2	1	7	5	4	3	1	8	2	1	4	5	2
0,053	4	4	6	5	3	8	6	1	6	3	4	1	2	1	12	7	5	8	2	9	2	4	5	8	2
0,044	5	8	7	11	9	9	7	2	6	4	6	7	2	1	13	6	4	23	7	11	3	18	6	11	4
0,031	5	8	6	11	10	7	5	4	3	6	6	28	2	1	8	4	2	21	33	7	3	23	3	8	2
0,015	5	6	3	7	6	2	2	3	1	4	4	18	1	1	2	2	1	7	9	2	2	8	1	5	1
0,007	3	4	2	5	3	2	1	2	1	1	2	6	1	1	1	1	1	3	8	4	2	2	2	2	1
0,003	3	4	1	4	3	1	1	2	1	2	2	5	1	1	1	1	1	2	7	1	3	3	1	2	1
mais fino 0,003	7	12	4	14	10	2	2	9	1	5	9	12	30	1	4	6	4	6	25	6	14	30	3	6	2
CaCO ₃	4	15	9	0	12	8	9	0	10	15	7	7	0	4	0	0	0	10	0	6	10	0	7	0	0
perda	9	7	5	17	11	3	1	6	3	5	11	12	3	6	4	10	5	8	4	9	7	7	3	7	7
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SONDAGEM JALES

TABELA 5

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

mm	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9	K-10	K-11	K-12	K-13	K-14	K-15
0,500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,297	1	1	0	0	1	1	0	1	0	9	1	4	1	0	4
0,246	1	1	0,5	0	1	0,5	1	1	1	5	0,5	7	0,5	1	3
0,210	1	1	0,5	0	1	0,5	1	1	1	7	0,5	9	0,5	1	3
0,125	25	10	7	1	16	1	4	6	3	40	3	30	1	5	19
0,105	18	7	7	1	7	1	3	3	1	7	2	3	1	2	3
0,074	25	14	11	4	10	8	18	7	1	8	3	1	2	5	5
0,061	5	5	5	5	3	6	11	4	1	2	3	0,5	1	1	1
0,053	5	4	7	12	4	9	19	4	1	2	6	0,5	1	3	2
0,044	7	7	14	27	6	14	13	8	3	4	15	1	6	10	3
0,031	3	9	11	20	7	11	5	10	3	3	16	1	15	14	7
0,015	2	4	6	3	4	5	1	6	9	1	10	1	13	9	4
0,007	0	2	3	2	5	3	1	5	9	1	4	1	4	5	1
0,003	0	3	2	1	1	5	1	3	9	1	2	1	5	7	2
mais fino 0,003	3	26	6	4	30	16	5	38	17	7	27	22	42	15	33
CaCO ₃	0	5	13	7	0	10	8	0	22	0	0	10	0	13	0
perda	4	1	7	13	4	9	9	3	19	3	7	8	7	9	10
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SONDAGEM LINS

TABELA 6

ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

mm	L-1	L-2	L-3	L-4	L-5	L-6	L-7	L-8	L-9	L-10	L-11
0,500	2	15	4	0	0	0	0	0	0	1	0
0,297	12	21	28	1	2	1	1	4	3	1	1
0,246	6	5	13	2	3	1	0,5	2	2	5	1
0,210	7	4	10	2	5	1	0,5	2	3	10	1
0,125	14	7	13	17	30	8	2,0	14	16	28	5
0,105	3	1	1	6	8	9	4,0	4	8	7	2
0,074	2	1	1	12	8	23	18	7	10	8	3
0,061	1	1	0,5	4	2	6	8	3	3	3	2
0,053	1	1	0,5	4	2	8	12	3	3	3	2
0,044	1	0,5	0,5	6	2	10	14	7	6	4	4
0,031	1	0,5	0,5	6	2	4	6	8	6	4	7
0,015	2	1	1	4	2	1	2	7	3	1	7
0,007	1	1	1	2	2	1	2	5	3	2	5
0,003	2	1	1	2	2	1	2	3	1	2	5
mais fino 0,003	10	2	3	15	11	1	8	15	26	4	22
CaCO ₃	29	34	11	11	13	12	18	3	0	15	20
perda	6	4	11	6	6	13	2	13	7	2	13
total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

SONDAGEM MARÍLIA

(fi) de concepção norte-americana segundo KRUMBEIN (1934) foi concebida para substituir o sistema métrico decimal que não é utilizado pelos saxônicos, porém tem o inconveniente se representar a granulometria em valores negativos e como um símbolo matemático abstrato. O uso do papel monologaritmico tem a vantagem de exprimir melhor a parte fina da granulometria que, em uma escala aritmética como a (fi), ficaria espremida.

Da curva granulométrica de frequência acumulada são extraídos os seguintes valores estatísticos:

Percentil 90 (a 10% do peso) — P-90

Terceiro quartel (a 25% do peso) — Q-3

Primeiro quartel (a 75% do peso) — Q-1

Mediana (a 50% do peso) — MD

Limite das admisturas (a 50% da distribuição) — L.A.

O limite das admisturas consiste em uma granulação equidistante dos primeiros e terceiros quartéis (Q-1 + Q-3/2), criada por UDDEN (1914), e divide na granulometria entre Q-1 e Q-3, uma parte grossa (admistura grossa) e outra fina (admistura fina). A parte compreendida entre P-90 e Q-3 recebe o nome de *fração grossa* e a outra entre Q-1 e P-10 o de *fração fina*. Os extremos grossos, entre 0% e P-90 constitui a cauda grossa entre P-10 e 100%, a cauda fina.

As tabelas de 7 a 12 apresentam a análise estatística das amostras utilizadas em sondagens e em superficie.

O gráfico 1 mostra o desenho de um *sedimentograma* com a nomenclatura das granulações abrangidas.

Cumprir mencionar que o termo admistura grossa e fina é puramente relativo. Em termos absolutos de grosso e fino a expressão depende dos valores estatísticos no seu posicionamento granulométrico.

2.1 — O SEDIMENTOGRAMA

Utilizando-se o papel monologaritmico nas ordenadas são fixados os valores crescentes do limite às admisturas de dimensão mais baixa para a mais alta, ao mesmo tempo em que as amostras correspondentes são dispostas em seqüência vertical, em se tratando de amostras de superficie. Quando as amostras forem de sondagens e sua seqüência vertical de baixo para cima segue obrigatoriamente as cotas de profundidade, sendo amostra inferior a mais profunda.

Nas abcissas são fixados os valores dos diâmetros em milímetros, crescendo em escala logaritmica da direita para a esquerda em cada amostra computada.

Na construção do sedimentograma em primeiro lugar delimitam-se nas ordenadas, onde estão os campos do granulo, areia, silte e argila, com valores de 2mm, 0,062mm, 0,004mm e 0,0005mm da escala de WENTWORTH (1922).

Constrói-se a curva granulométrica de frequência acumulada para fornecer os dados expressos nas TABELAS 13, 14, 15, 16, 17 e 18. Também são apresentados os dados de So (coeficiente de seleção), altitudes (no caso de amostras coletadas em superficie) e profundidade (no caso de sondagens).

Nas abcissas ao longo das amostras dispostas em seqüência vertical, nas amostras de superficie são fixados os valores de L.A. do mais baixo para o

TABELA 7

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q1 (mm)	So	Log So (mm)	QDa (mm)	SKa	SK	altitude	espessura
B-2	0,042	0,068	0,015	2,12	0,326	0,0265	-0,001	0,5	690m	20cm
B-3	0,036	0,066	0,0023	5,29	0,723	0,0318	-0,0037	0,1	690m	10cm
B-4	0,038	0,055	0,0056	3,10	0,491	0,0247	-0,0154	0,2	690m	10cm
B-5	0,032	0,063	0,0027	4,79	0,680	0,0301	+0,0017	0,1	690m	10cm
B-7	0,106	0,200	0,033	2,45	0,389	0,0835	+0,0210	0,6	650m	10cm
B-8	0,032	0,040	0,007	2,36	0,372	0,0165	+0,0170	0,2	650m	10cm
B-9	0,145	0,265	0,045	2,40	0,380	0,1100	+0,0300	0,9	640m	1m
C-1	0,230	0,325	0,135	1,54	0,187	0,0950	0	0,8	642m	3m
C-2	0,140	0,300	0,037	2,84	0,453	0,1315	+0,0570	0,5	642m	50cm
D-1	0,072	0,200	0,038	2,28	0,357	0,0810	+0,0940	0,1	740m	2,5m
D-3	0,105	0,180	0,033	2,32	0,365	0,0735	+0,0270	0,5	650m	
D-4	0,120	0,225	0,060	1,92	0,283	0,0825	+0,0450	0,9	638m	
D-5	0,130	0,230	0,056	2,00	0,301	0,0870	+0,0260	0,7	638m	
F-1A	0,034	0,080	0,0027	1,70	0,230	0,0386	+0,0147	0,1	550m	
F-2A	0,036	0,070	0,003	4,79	0,680	0,0335	+0,0010	0,1	540m	
F-3A	0,160	0,220	0,110	1,41	0,149	0,0550	+0,0100	0,5	530m	
F-1B	0,045	0,130	0,0029	6,63	0,821	0,0635	+0,0214	0,2	540m	
F-2B	0,059	0,150	0,007	4,58	0,660	0,0715	+0,0180	0,3	530m	
F-3B	0,076	0,105	0,047	1,48	0,170	0,0290	0	0,8	525m	
I-1	0,072	0,140	0,032	2,07	0,315	0,0540	+0,0140	0,7	504m	4m
I-2	0,076	0,140	0,035	2,00	0,301	0,0525	+0,0110	0,8	500m	2m
I-3	0,053	0,135	0,031	2,07	0,315	0,0520	+0,0300	1	498m	
M-1	0,120	0,185	0,047	2,00	0,301	0,0690	+0,0040	0,5	420m	
M-3	0,170	0,265	0,085	1,76	0,245	0,0900	+0,0050	1	438m	
M-4	0,155	0,275	0,053	2,28	0,342	0,1110	+0,0090	0,6	450m	
M-7	0,115	0,215	0,053	2,00	0,301	0,0810	+0,0190	0,7	522m	
M-8A	0,155	0,285	0,053	2,30	0,361	0,1160	+0,0140	0,7	538m	
M-8B	0,160	0,265	0,053	2,23	0,342	0,1060	+0,0010	0,5	538m	
M-9	0,115	0,201	0,039	2,25	0,342	0,0810	+0,0050	0,5	580m	
M-10	0,340	0,470	0,210	1,48	0,171	0,1300	0	0,8	580m	
N-1	0,120	0,160	0,088	1,34	0,113	0,0360	+0,0040	0,9	430m	
O-1	0,125	0,210	0,0027	8,77	0,939	0,1036	+0,0186	0,03	432m	
P-1	0,325	0,400	0,215	1,34	0,113	0,0925	+0,0120	0,09	240m	

AMOSTRAS SUPERFICIAIS

TABELA 8

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q-1 (mm)	QDa (mm)	So	Log So	SKa	SK	profundidade
G-1	0,155	0,205	0,1100	0,475	1,34	0,1271	+0,0025	0,8	16 m
G-2	0,016	0,036	0,0028	0,0166	3,31	0,5198	+0,0034	0,4	21m
G-3	0,135	0,170	0,0940	0,0380	1,30	0,1139	-0,0030	0,8	25m
G-4	0,105	0,175	0,0027	0,0861	8,06	0,9064	-0,0323	0,04	26m
G-5	0,140	0,185	0,0800	0,0525	1,51	0,1789	-0,0075	0,7	30m
G-6	0,145	0,210	0,1100	0,0500	1,41	0,1492	+0,0150	1,0	35m
G-7	0,145	0,160	0,1100	0,0250	1,18	0,0730	-0,0010	0,8	40m
G-8	0,042	0,064	0,0150	0,0245	2,00	0,6020	-0,0025	0,5	45m
G-9	0,110	0,140	0,0660	0,0470	1,44	0,1611	-0,0070	0,8	50m
G-10	0,110	0,150	0,0650	0,0425	1,51	0,1803	-0,0025	0,8	55m
G-11	0,0016	0,0024	0,0006	0,0009	2,00	0,3010	-0,0001	0,5	66m
G-12	0,027	0,094	0,0023	0,0458	6,32	0,8010	+0,0211	0,2	71m
G-13	0,017	0,074	0,0026	0,0357	5,47	0,7385	-0,0213	0,6	76m
G-14	0,039	0,125	0,0038	0,0606	5,65	0,7525	+0,0254	0,3	81m
G-15	0,021	0,067	0,0025	0,0322	5,10	0,7074	+0,0137	0,3	82m
G-16	0,053	0,145	0,0025	0,0712	7,58	0,8817	+0,0207	0,1	87m
G-17	0,135	0,210	0,0070	0,0101	5,38	0,7385	-0,0260	0,07	91m

— SONDAGEM CATANDUVA —

TABELA 9

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q-1 (mm)	QDa (mm)	So	Log So	SKa	SK	profundidade
H-0	0,059	0,115	0,0150	0,050	2,75	0,4404	+0,006	0,5	10 m
H-1	0,110	0,150	0,016	0,067	3,05	0,4842	-0,027	0,2	15m
H-2	0,120	0,155	0,080	0,035	1,37	0,1393	-0,0025	0,8	20m
H-3	0,084	0,110	0,056	0,027	1,37	0,1393	-0,001	0,8	25m
H-4	0,120	0,165	0,080	0,047	1,41	0,1505	+0,0025	0,9	30m
H-5	0,140	0,185	0,002	0,091	9,59	0,9818	-0,046	0,01	35m
H-6	0,049	0,105	0,0028	0,0511	6,08	0,7841	+0,0049	0,1	37m
H-7	0,120	0,170	0,064	0,053	1,61	0,2074	-0,003	0,7	40m
H-8A	0,145	0,190	0,056	0,067	1,81	0,2592	-0,022	0,5	41m
H-8B	0,038	0,092	0,0064	0,0428	3,71	0,5730	+0,0122	0,4	41m
H-9	0,059	0,120	0,002	0,059	7,74	0,8890	+0,002	0,07	44m
H-10	0,170	0,270	0,125	0,072	1,44	0,1611	+0,022	0,2	45m
H-11	0,135	0,210	0,053	0,078	1,84	0,2657	-0,0035	0,9	50m
H-12	0,034	0,078	0,0023	0,0378	5,83	0,7657	+0,0061	0,1	55m
H-13	0,061	0,135	0,002	0,066	8,18	0,9130	+0,0075	0,08	61m
H-14	0,074	0,125	0,011	0,057	3,31	0,5206	-0,006	0,2	65m
H-15	0,053	0,110	0,003	0,053	6,00	0,7781	+0,0035	0,1	67m

— SONDAGEM TANABI —

TABELA 10

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q-1 (mm)	QDa (mm)	So	Log So	SKa	SK	profundidade
J-1	0,075	0,160	0,0110	0,074	3,74	0,5730	+0,005	0,3	22 m
J-2	0,033	0,090	0,0022	0,043	6,32	0,8013	+0,023	0,1	26m
J-3	0,078	0,135	0,033	0,051	2,00	0,3010	+0,016	0,7	32m
J-4	0,036	0,066	0,0025	0,031	5,09	0,7074	+0,001	0,1	34m
J-5	0,036	0,100	0,0021	0,097	6,85	0,8360	+0,015	0,1	36m
J-6	0,078	0,125	0,044	0,040	1,67	0,2235	+0,007	0,8	39m
J-7	0,092	0,120	0,052	0,034	1,51	0,1808	+0,006	0,7	40m
J-8	0,150	0,225	0,040	0,092	2,36	0,3740	-0,017	0,4	44m
J-9	0,094	0,120	0,051	0,034	1,51	0,1808	-0,008	0,6	51m
J-10	0,080	0,135	0,002	0,066	8,18	0,9130	-0,011	0,04	58m
J-11	0,057	0,135	0,0027	0,066	7,07	0,8494	+0,011	0,05	59m
J-12	0,021	0,035	0,0024	0,016	3,74	0,5730	-0,002	0,1	60m
J-13	0,094	0,150	0,0027	0,073	7,41	0,8701	-0,017	0,04	65m
J-14	0,150	0,190	0,110	0,040	1,30	0,1152	0	0,09	66m
J-15	0,070	0,103	0,046	0,028	1,48	0,1712	+0,004	0,9	68m
J-16	0,085	0,135	0,045	0,045	1,73	0,2385	+0,005	0,7	76m
J-17	0,110	0,160	0,065	0,047	1,54	0,1901	+0,002	0,8	80m
J-18	0,039	0,050	0,0037	0,023	3,74	0,5730	-0,012	0,1	90m
J-19	0,022	0,039	0,0028	0,018	3,60	0,5569	-0,001	0,2	91m
J-20	0,057	0,095	0,013	0,041	2,70	0,4317	-0,003	0,3	93m
J-21	0,080	0,150	0,0024	0,073	7,87	0,8961	-0,003	0,05	100m
J-22	0,031	0,075	0,0026	0,036	5,29	0,7235	+0,007	0,2	110m
J-23	0,110	0,180	0,052	0,064	5,83	0,7657	+0,006	0,4	120m
J-24	0,063	0,100	0,035	0,032	5,29	0,7235	+0,002	0,8	125m
J-25	0,150	0,215	0,085	0,065	1,58	0,1989	0	0,8	130m

— SONDAGEM JALES —

TABELA 11

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q-1 (mm)	QDa (mm)	So	Log So	SKa	SK	profundidade
K-1	0,100	0,135	0,062	0,036	1,45	0,1611	-0,001	0,8	14 m
K-2	0,044	0,098	0,0027	0,047	6,00	0,7781	+0,012	0,1	17m
K-3	0,045	0,076	0,0028	0,036	5,19	0,7156	-0,005	0,1	18m
K-4	0,044	0,052	0,007	0,022	2,72	0,4346	-0,014	0,2	25m
K-5	0,043	0,110	0,0027	0,053	6,32	0,8010	+0,023	0,1	32m
K-6	0,031	0,053	0,0023	0,020	4,79	0,6808	-0,003	0,1	37m
K-7	0,055	0,063	0,031	0,016	1,41	0,1505	+0,008	0,6	42m
K-8	0,024	0,065	0,0026	0,031	5,00	0,6989	+0,009	0,3	45m
K-9	0,004	0,021	0,0021	0,009	3,16	0,5000	+0,007	2	47m
K-10	0,145	0,200	0,076	0,062	1,61	0,2074	-0,007	0,6	57m
K-11	0,031	0,050	0,0026	0,023	4,24	0,6276	-0,004	0,1	60m
K-12	0,125	0,185	0,0023	0,091	8,74	0,9515	-0,031	0,2	69m
K-13	0,0034	0,036	0,0024	0,016	3,87	0,5880	+0,015	7	75m
K-14	0,016	0,047	0,0022	0,022	4,47	0,6505	+0,008	0,4	80m
K-15	0,031	0,140	0,0024	0,008	7,35	0,8667	+0,040	0,3	90m

— SONDAGEM LINS —

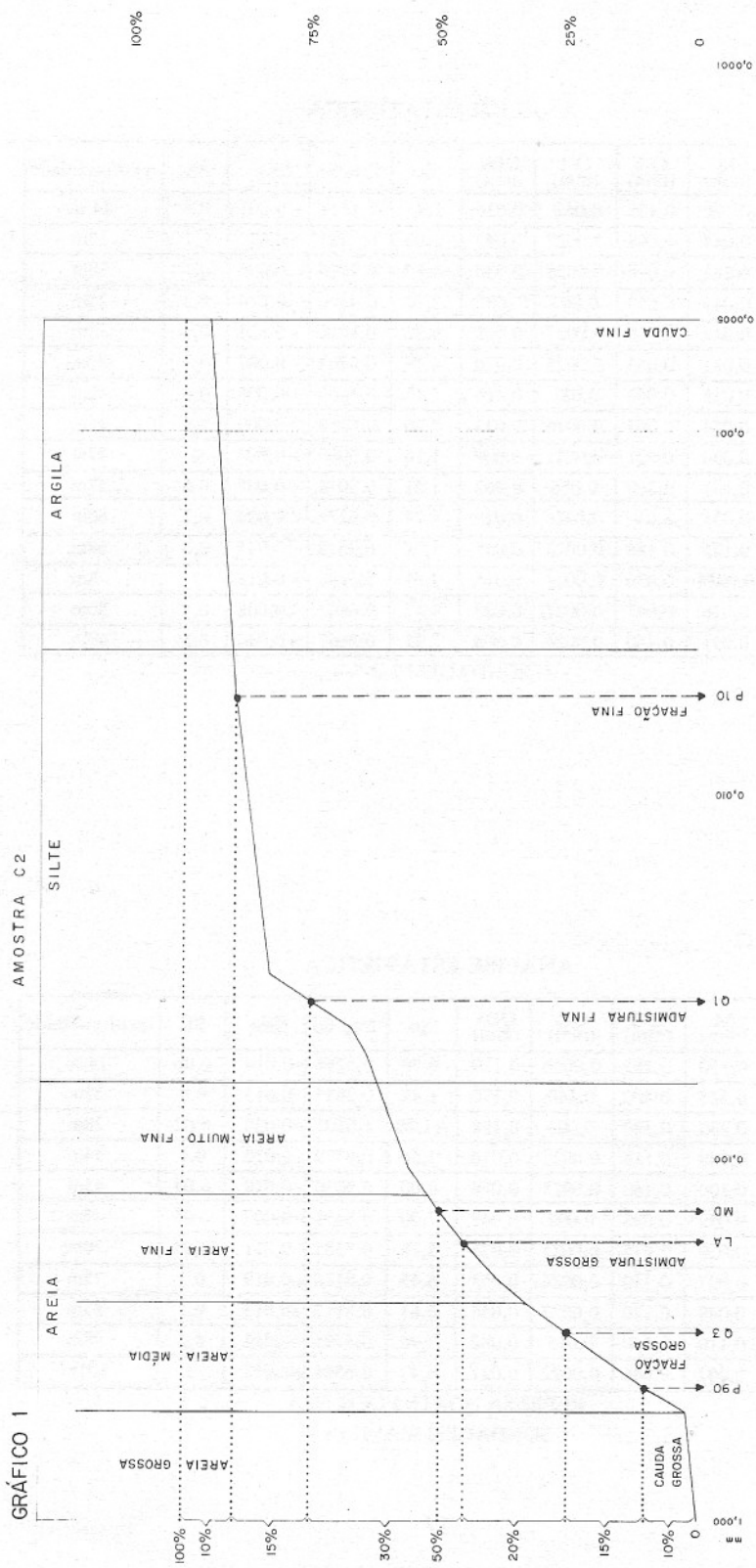
TABELA 12

ANÁLISE ESTATÍSTICA

amostras	M (mm)	Q-3 (mm)	Q-1 (mm)	QDa (mm)	So	Log So	SKa	SK	profundidade
L-1	0,150	0,265	0,0056	0,129	6,70	0,8266	-0,014	0,06	14 m
L-2	0,325	0,480	0,140	0,170	1,84	0,2657	-0,015	0,6	23m
L-3	0,230	0,380	0,003	0,188	11,20	1,0501	-0,038	0,02	28m
L-4	0,048	0,115	0,0027	0,056	7,56	0,8779	+0,010	0,1	34m
L-5	0,100	0,160	0,0025	0,078	8,00	0,9030	-0,018	0,04	45m
L-6	0,059	0,098	0,002	0,048	7,00	0,8451	-0,009	0,05	47m
L-7	0,050	0,075	0,0025	0,036	5,38	0,7385	-0,011	0,07	70m
L-8	0,037	0,110	0,0026	0,053	6,45	0,8116	+0,019	0,2	75m
L-9	0,048	0,120	0,0027	0,058	6,63	0,8217	+0,013	0,1	85m
L-10	0,110	0,180	0,015	0,082	3,46	0,5395	-0,012	0,2	98m
L-11	0,007	0,046	0,0022	0,021	4,47	0,6505	+0,017	2	101m

REPRESA NORTE-POÇO Nº 5

— SONDAGEM MARILIA —



DADOS DE CADA AMOSTRA PARA O SEDIMENTOGRAMA

mais alto, ligando-se estes pontos entre si. No caso das amostras de sondagens a seqüência dos valores de L.A. obedecem à escala vertical crescente de profundidade, ligando-se também esses pontos entre si, o que resulta em um desenho de uma linha que vai ora para a direita, ora para a esquerda, enquanto no caso das amostras de superfície a linha sempre vai da direita para a esquerda.

Nos pontos em que as ordenadas (tamanho dos grãos em mm) cruzam as abcissas (tantas quantas forem as amostras empilhadas na vertical) fixam-se os valores estatísticos de Q-3, L.A., Q-1 e MD.

Ligam-se os pontos obtidos de Q-3, L.A., Q-1 e MD por linhas que assim vão indicar a variação granulométrica de cada uma dessas medidas estatísticas, configurando um espectro linear que tipifica o *sedimentograma*.

O *sedimentograma* consiste, pois, em um verdadeiro espectrograma sedimentar à custa de medidas estatísticas (em mm) e permite visualizar de uma maneira física e não matemática ou litológica empírica, a individualidade de uma Formação. Por este conceito uma Formação geológica apresenta sempre o mesmo espectrograma linear no *sedimentograma*, admitindo-se uma discreta variação debitada a eventuais erros de análise granulométrica nos laboratórios de sedimentologia.

O sedimentograma somente poderá ser desenhado com medidas estatísticas em valores da escala métrica decimal (mm).

3 — INTERPRETAÇÃO DOS SEDIMENTOGRAMAS

3.1 Amostras de Superfície (Gráfico 2)

O QUADRO I apresenta os sítios de coleta das amostras de superfície em número de 25 manipuladas.

O *sedimentograma* foi desenhado com as amostras dispostas segundo a ordem crescente dos valores de L.A. dados na TABELA 13.

O espectro apresenta pouca variação. De I-3 a D-3 e depois de B-7 a B-9 parece se tratar de uma mesma Formação, de caráter nitidamente arenoso, tendo algumas amostras uma ligeira expansão textural de Q-1 para o lado do silte. De B-8 a B-2 parece haver outra Formação, incluindo-se O-1, pois o espectro de Q-1 se expande para a textura argila e Q-3 se aproxima do limite areia/silte, com exceção em O-1. Assim poder-se-ia interpretar O-1 como uma Formação autônoma, com grande variação textural desde areia fina (Q-3) à argila (Q-1).

As amostras de superfície apresentariam, assim, em função do *sedimentograma*, três Formações:

1ª L.A. De 0,083mm (I-3) a 0,106mm (D-3)

De 0,116mm (B-7) a 0,255mm (B-9)

2ª L.A. 0,106mm (O-1)

3ª L.A. De 0,023mm (B-8) a 0,041mm (B-2)

1ª Formação: L.A. 0,083 a 0,106mm.

Q-1 está disposto somente na textura silte e Q-3 da areia muito fina para a areia fina e L.A. fica na areia muito fina. Tal deposição está condicionada a águas relativamente tranquilas, porém correntes, de modo a não permitir a sedimentação da fração argila senão em percentagens inferiores a 25%. O ambiente ideal seria o de planos aluviais, meandros e outros ambientes flu-

TABELA 13

AMOSTRA DE SUPERFÍCIE
TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS	ADMISTURA FINA MD mm	SO	ALTITUDE m	Q-1 mm
B-2	0,068	0,042	0,041	—	2,12	690	0,015
B-3	0,066	0,036	0,0341	—	5,29	690	0,0023
B-4	0,056	0,038	0,0308	—	3,10	690	0,0056
B-5	0,063	0,032	0,0328	0,032	4,79	690	0,0027
B-7	0,200	—	0,116	0,106	2,45	650	0,0330
B-8	0,040	0,032	0,023	—	2,36	650	0,0070
B-9	0,265	—	0,255	0,145	2,40	640	0,0450
C-1	0,325	0,230	0,230	0,230	1,54	612	0,1350
C-2	0,300	—	0,168	0,140	2,84	642	0,0370
D-1	0,200	—	0,119	0,072	2,28	740	0,0380
D-3	0,180	—	0,106	0,105	2,32	650	0,0330
D-4	0,225	—	0,142	0,120	1,92	638	0,0600
D-5	0,230	—	0,143	0,130	2,00	638	0,0560
I-1	0,140	—	0,086	0,072	2,07	504	0,0320
I-2	0,140	—	0,087	0,076	2,00	500	0,0350
I-3	0,135	—	0,083	0,053	2,07	498	0,0310
M-1	0,185	0,120	0,116	—	2,00	420	0,0470
M-3	0,265	—	0,175	0,170	1,76	438	0,0850
M-4	0,275	—	0,164	0,155	2,28	450	0,0530
M-7	0,215	—	0,134	0,115	2,00	522	0,0530
M-8A	0,285	—	0,169	0,155	2,30	538	0,0530
M-8B	0,265	0,160	0,159	—	2,23	538	0,0530
M-9	0,201	—	0,120	0,115	2,25	580	0,0390
M-10	0,470	0,340	0,340	0,340	1,48	580	0,2100
N-1	0,160	—	0,124	0,120	1,34	430	0,0880
O-1	0,210	0,125	0,106	—	8,77	432	0,0027

GRUPO BAURU

TABELA 14

SONDAGEM DE CATANDUVA
TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS mm	ADMISTURA FINA MD mm	SO	PROFUN- DIDADE m	Q-1 mm
G - 1	0,205	—	0,157	0,155	1,34	16	0,11000
G - 2	0,036	—	0,019	0,016	3,31	21	0,002
G - 3	0,170	0,135	0,132	—	1,30	25	0,09400
G - 4	0,175	0,105	0,088	—	8,06	26	0,00200
G - 5	0,185	0,140	0,132	—	1,51	30	0,08000
G - 6	0,210	—	0,160	0,145	1,41	35	0,11000
G - 7	0,160	0,145	0,135	—	1,18	40	0,11000
G - 8	0,064	0,042	0,039	—	2,00	45	0,01500
G - 9	0,140	0,110	0,103	—	1,44	50	0,06600
G - 10	0,150	0,110	0,102	—	1,51	55	0,06500
G - 11	0,002	—	0,0015	0,0013	2,00	66	0,00060
G - 12	0,094	—	0,048	0,027	6,32	71	0,00230
G - 13	0,074	—	0,038	0,017	5,47	76	0,00260
G - 14	0,125	—	0,064	0,039	5,65	81	0,00380
G - 15	0,067	—	0,034	0,021	5,10	82	0,00250
G - 16	0,145	—	0,078	0,053	7,58	87	0,00250
G - 17	0,210	0,135	0,108	—	5,38	91	0,00700

GRUPO BAURU

TABELA 15

SONDAGEM TANABI
TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS mm	ADMISTURA FINA MD mm	SO	PROFUN- DIDADE m	Q-1 mm
H-0	0,115	—	0,065	0,059	2,75	10	0,0150
H-1	0,150	0,110	0,083	—	3,05	15	0,0160
H-2	0,155	0,120	0,117	—	1,37	20	0,0800
H-3	0,110	0,084	0,083	—	1,37	25	0,0560
H-4	0,165	—	0,122	0,120	1,41	30	0,0800
H-5	0,185	0,140	0,093	—	9,59	35	0,0020
H-6	0,105	—	0,054	0,049	6,08	37	0,0028
H-7	0,170	0,120	0,117	—	1,61	40	0,0640
H-8A	0,190	0,145	0,123	—	1,81	41	0,0560
H-8B	0,092	—	0,049	0,038	3,71	41	0,0064
H-9	0,120	—	0,061	0,059	7,74	44	0,0020
H-10	0,270	—	0,197	0,170	1,44	45	0,1250
H-11	0,210	0,135	0,131	—	1,84	50	0,0530
H-12	0,078	—	0,040	0,034	5,83	55	0,0023
H-13	0,135	—	0,068	0,061	8,18	61	0,0020
H-14	0,125	0,074	0,068	—	3,31	65	0,0110
H-15	0,110	—	0,056	0,053	6,00	67	0,0030

GRUPO BAURU

TABELA 16

SONDAGEM JALES
TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS mm	ADMISTURA FINA MD mm	SO	PROFUNDI- DADE m	Q-1 mm
J-1	0,160	—	0,135	0,075	3,74	22	0,0110
J-2	0,090	—	0,0461	0,033	6,32	26	0,0022
J-3	0,135	—	0,084	0,078	2,00	32	0,0330
J-4	0,066	0,036	0,034	—	5,09	34	0,0025
J-5	0,100	—	0,051	0,036	6,85	36	0,0021
J-6	0,125	—	0,084	0,078	1,67	39	0,0440
J-7	0,120	0,092	0,086	—	1,51	40	0,0520
J-8	0,225	0,150	0,132	—	2,36	44	0,0400
J-9	0,120	0,094	0,085	—	1,51	51	0,0510
J-10	0,135	0,080	0,068	—	8,18	58	0,0020
J-11	0,135	—	0,068	0,057	7,07	59	0,0027
J-12	0,035	0,021	0,0187	—	3,74	60	0,0024
J-13	0,150	0,094	0,0763	—	7,41	65	0,0027
J-14	0,190	0,150	0,150	0,150	1,30	66	0,1100
J-15	0,103	—	0,074	0,070	1,48	68	0,0460
J-16	0,135	—	0,090	0,085	1,73	76	0,0450
J-17	0,160	—	0,112	0,110	1,54	80	0,0650
J-18	0,050	0,039	0,0268	—	3,74	90	0,0037
J-19	0,039	0,022	0,0209	—	3,60	91	0,0028
J-20	0,095	0,057	0,054	—	2,70	93	0,0130
J-21	0,150	0,080	0,0762	—	7,87	100	0,0024
J-22	0,075	—	0,0387	0,031	5,29	110	0,0026
J-23	0,180	—	0,116	0,110	5,83	120	0,0520
J-24	0,100	—	0,067	0,063	5,29	125	0,0350
J-25	0,215	0,150	0,150	0,150	1,58	130	0,0850

GRUPO BAURU

TABELA 17

SONDAGEM LINS
TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS mm	ADMISTURA FINA MD mm	SO	PROFUN- DIDADE m	Q-1 mm
K-1	0,135	0,100	0,098	—	1,45	14	0,0620
K-2	0,098	—	0,0503	0,044	6,00	17	0,0027
K-3	0,076	0,045	0,0394	—	5,19	18	0,0028
K-4	0,052	0,044	0,029	—	2,72	25	0,0070
K-5	0,110	—	0,0563	0,043	6,32	32	0,0027
K-6	0,053	0,031	0,0276	—	4,79	37	0,0023
K-7	0,063	0,055	0,047	—	1,41	42	0,0310
K-8	0,065	—	0,0338	0,024	5,00	45	0,0026
K-9	0,021	—	0,0115	0,004	3,16	47	0,0021
K-10	0,200	0,145	0,0138	—	1,61	57	0,0760
K-11	0,050	0,031	0,0263	—	4,24	60	0,0026
K-12	0,185	0,125	0,0936	—	8,74	69	0,0023
K-13	0,036	—	0,0192	0,0034	3,87	75	0,0024
K-14	0,047	—	0,0246	0,016	4,47	80	0,0022
K-15	0,140	0,031	0,0212	—	7,35	90	0,0022

GRUPO BAURU

TABELA 18

SONDAGEM DE MARÍLIA (Represa N — Poço n° 5)

TABELA DO SEDIMENTOGRAMA

AMOSTRAS	Q-3 mm	ADMISTURA GROSSA MD mm	LIMITE DAS ADMISTURAS mm	ADMISTURA FINA MD mm	SO	PROFUN- DIDADE m	Q-1 mm
L-1	0,265	0,150	0,1353	—	6,70	14	0,0056
L-2	0,480	0,325	0,310	—	1,84	23	0,1400
L-3	0,380	0,230	0,191	—	11,2	28	0,0030
L-4	0,115	—	0,058	0,048	7,56	34	0,0027
L-5	0,160	0,100	0,081	—	8,00	45	0,0025
L-6	0,098	0,059	0,050	—	7,00	47	0,0020
L-7	0,075	0,050	0,0387	—	5,38	70	0,0025
L-8	0,110	—	0,056	0,037	6,45	75	0,0026
L-9	0,120	—	0,061	0,048	6,63	85	0,0027
L-10	0,180	0,110	0,097	—	3,46	98	0,0150
L-11	0,046	—	0,024	0,007	4,47	101	0,0022

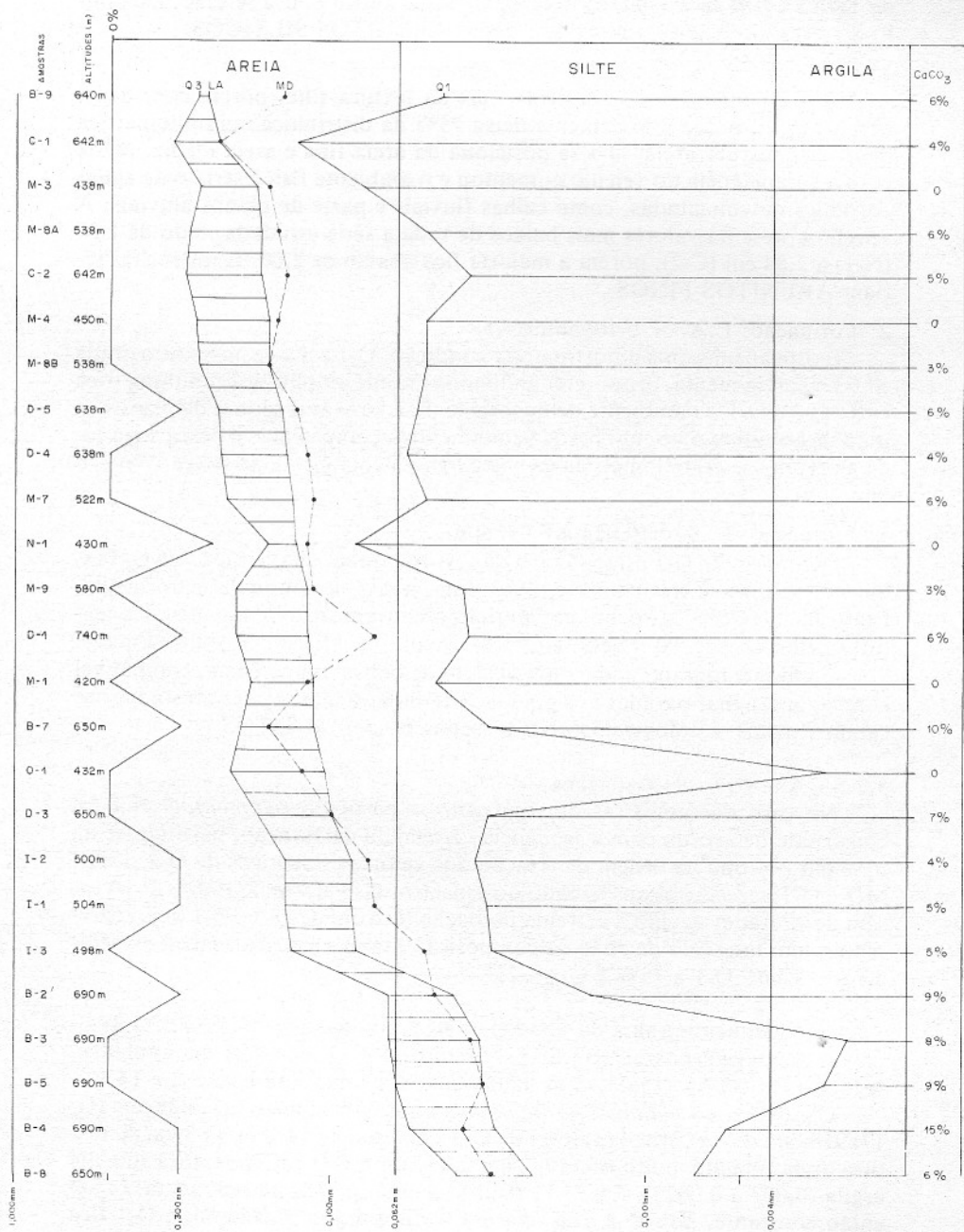
GRUPO BAURU

QUADRO 1

AMOSTRAS	SITIOS	km	ALTITUDES
B-2	Estrada Monte Alto-Vista Alegre	5	689 m
B-3	” ” ” ” ”	”	”
B-4	” ” ” ” ”	”	”
B-5	” ” ” ” ”	”	”
B-7	” ” ” ” ”	6	650 m
B-8	” ” ” ” ”	”	640 m
B-9	” ” ” ” ”	”	”
C-1	Estrada Monte Alto-Tabarana	10	643 m
C-2	” ” ” ” ”	”	642 m
D-1	Estrada Monte Alto-Candido Rodrigues	3	740 m
D-3	” ” ” ” ”	6	650 m
D-4	” ” ” ” ”	7	638 m
D-5	” ” ” ” ”	7	637 m
I-1	Corte no leito E.F. Araraquarense	702	515 m
I-2	” ” ” ” ”	”	510 m
I-3	” ” ” ” ”	”	500 m
M-1	Rodovia Marília-Getulina	18	520 m
M-3	” ” ” ” ”	11,5	438 m
M-4	” ” ” ” ”	11	450 m
M-7	” ” ” ” ”	8,2	522 m
M-8A	” ” ” ” ”	8	538 m
M-8B	” ” ” ” ”	”	539 m
M-9	” ” ” ” ”	7,7	560 m
N-1	Rodovia Pres. Prudente-Pirquerobi	12	430 m
O-1	Rodovia Ipê-Rancharia	17	432 m

PROCEDÊNCIA DAS AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE

GRÁFICO 2



BAURU, AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE

viais de pequeno gradiente e grande volume de água. O coeficiente de seleção de TRASK (1932) fica em torno de 2,00, o que indica pouca seleção. Do ponto de vista litológico seriam estas rochas ARENITOS SÍLTICOS.

1ª Formação: L.A. de 0,116mm a 0,255mm

Q-1, na maioria das amostras, fica na textura silte, porém com baixa percentagem, o que praticamente deixa 75% da distribuição granulométrica dentro da textura areia. Q-3 se posiciona na areia fina e areia média. Neste caso a competência do veículo aumentou e o ambiente físico seria o de águas correntes movimentadas, como calhas fluviais e parte de planos aluviais. A seleção apresenta valores mais baixos de toda a série estudada, indo de 1,34 (N-1) a 2,84 em (C-2), porém a maioria fica abaixo de 2,00. Estas rochas seriam ARENITOS FINOS.

2ª Formação: L.A. = 0,106mm (O-1)

Existe apenas uma amostra nesta condição. Q-1 acha-se na textura argila e Q-3 na areia média, proporcionando uma grande amplitude granulométrica entre Q-3 e Q-1. O ambiente de deposição mais provável seria o de planos de inundação, onde o veículo perde subitamente a competência e descarrega toda a amplitude granulométrica da sua carga. O coeficiente de seleção é péssimo, com 8,77.

3ª Formação: L.A. de 0,023 a 0,041mm.

Os valores de Q-1 estão dentro da textura argila, enquanto os de Q-3 estão dois no silte e três na areia muito fina, quase no limite da textura silte. Praticamente 75% da rocha tem a granulometria distribuída dentro das texturas silte e argila, o que resulta em coeficientes de seleção péssimos a maus.

O sedimentograma indica um veículo de baixa competência, compatível com lagoas, águas paradas nos planos de inundação em regiões afastadas das calhas fluviais. Litologicamente tais rochas seriam SILTITOS.

3.2 — Amostras de sondagens

No caso das amostras de sondagens o perfil do *sedimentograma* foi construído de acordo com a seqüência vertical da perfuração, partindo-se da base para o topo na ordem de fixação dos valores estatísticos de Q-3, L.A., MD e Q-1 necessários ao desenho do espectro. Os valores de P-90 e P-10 foram desprezados devido à extrema oscilação textural de Q-3 e Q-1 pois representam um intervalo de 50% da composição granulométrica central do sedimento, sendo Q-1 a 75% e Q-3 a 25%.

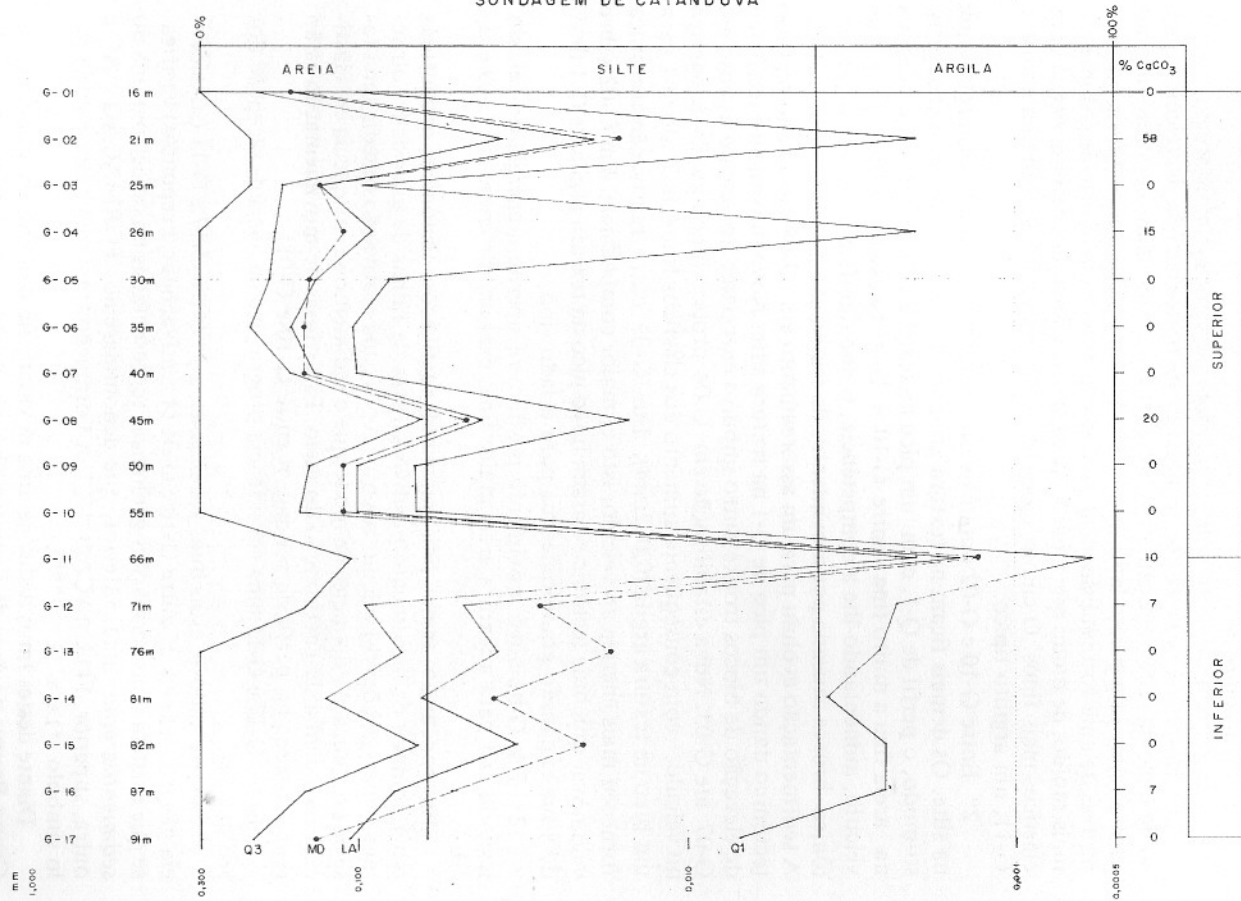
3.2.1 — Sedimentograma da Sondagem de Catanduva — (GRÁFICO 3)

A sondagem possui 91m de profundidade e 17 amostras manipuladas, segundo FREITAS (1955), com dados tabulados nas TABELAS 2 e 14.

O espectro do *sedimentograma* mostra que entre a base da sondagem (G-17) 91m até (G-12) 71m os valores de Q-3 e Q-1 pouco variam: Q-3 vai da textura areia fina até muito fina (0,210 a 0,067mm); Q-1 vai da textura silte até argila (0,007 a 0,0023). Em G-11 (66m) há uma quebra na sedimentação até então constante, pois Q-3 passa para a textura argila (0,002mm) e Q-1 fica nessa textura (0,0006mm), compondo um ARGILITO. Entre G-10 e G-02, o perfil de Q-3 fica sempre dentro da textura da areia fina à areia muito fina,

GRÁFICO 3

GRUPO BAURU
SONDAGEM DE CATANDUVA



porém Q-1 varia extremadamente de 0,110mm (máximo) a 0,002mm (mínimo), isto é, da areia muito fina à argila. Este fato representa uma grande variação de competência do veículo, com fases de aumento e outras de diminuição, o que em outras palavras significa entrada e saída irregular de energia no ambiente da deposição.

A interpretação deste *sedimentograma* deve ser assim estatuída:

1º Entre G-17 e G-12 houve uma fase de pouca energia do veículo aquoso no meio da sedimentação, proporcionando um sedimento granulométricamente expandido para o lado fino. Na tectônica sedimentar isso seria possível através de uma forte subsidência da área receptiva e um aporte de sedimentos mais rápido, de modo que a bacia foi progressivamente sendo assoreada com clásticos mais finos. O clímax da quietude tectônica foi atingido na amostra G-11, um argilito típico.

2º Entre G-10 e G-02 notam-se dois picos de Q-1 na textura argila e um na silte. Os demais ficam na textura areia muito fina. Q-3 acompanha, grosso-modo, o perfil de Q-1, com um pico na textura silte (G-02), e os demais na areia fina a muito fina. Entre G-10 e G-09 houve entrada de energia no veículo, aumentando-lhe a competência, o que significa uma reativação tectônica brusca causada por movimentos de reativação de falhas de gravidade. A sedimentação evoluiu para um assoreamento em G-08 devido ao repouso tectônico dando um pico de Q-1 na textura silte. Novo movimento tectônico de elevação de blocos trouxe outro impulso energético ao veículo aquoso em G-07 até G-05. Nova estabilização em G-04 proporcionou queda de energia no veículo, com conseqüente aumento dos clásticos finos, levando Q-1 para um pico na textura argila (0,002mm). Em G-03 outra reativação tectônica forneceu mais energia ao veículo, isto é, maior competência. Em G-02 sobreveio nova quietude tectônica e assim novo pico na textura argila de Q-1 devido à sua expansão granulométrica para o lado fino.

3º Em G-01 novo movimento positivo recuperou a energia do veículo levando Q-1 para a textura areia muito fina, exatamente como em G-09 e G-10.

Em conclusão, temos pois quatro (4) reativações tectônicas produzidas por retomada de movimento positivo através de falhas de gravidade, ou sejam 4 energizações do veículo aquoso. Após cada reativação sucedia uma fase de estabilização do meio, de modo que o sedimento se enriquecia em clásticos finos com a desenergização do meio. Estas fases de movimentação estão representadas no perfil da sondagem entre G-10 e G-01.

Entre G-17 e G-11 uma subsidência progressiva da bacia de recepção dos sedimentos.

Comparando-se estas duas seqüências, a 1ª entre G-17 e G-11 (subsidência progressiva) e a 2ª entre G-10 e G-01 (4 reativações e 3 repousos) verifica-se que existem duas formações geológicas representadas no espectrograma do *sedimentograma*: uma, inferior, que denominaremos FORMAÇÃO "A" e outra, superior, FORMAÇÃO "C". A Formação "A" será representada pelo símbolo (*) e a "C" (***).

Diante destes fatos deduz-se uma novidade no conceito estratigráfico do Grupo Bauru; na área de deposição houve contemporaneidade entre a sedimentação e a atividade tectônica. A sedimentação das formações foi sincrô-

nica com a deformação tectônica operada por falhas de gravidade devidas ao arqueamento da bacia.

O teor de carbonato de cálcio ao longo do perfil desta sondagem compartilha com as fases de expansão textural para o lado dos clásticos finos (Q-1), de sorte que quanto mais fino for o sedimento tanto mais calcário ele exibe no seu cimento. Confirma esta assertiva a relação das amostras com o pico de Q-1 do lado do silte ou da argila como G-11 (10%), G-08 (20%), G-04 (15%) e G-02 (50%). Isto significa que o teor de calcário aumentou nas fases de estabilidade tectônica, em águas relativamente paradas. O mecanismo da precipitação do carbonato de cálcio seria o da evaporação do solvente com conseqüente supersaturação do meio. Este fato leva a uma outra conclusão muito importante, a de que o clima seria sazonal ou semi-árido.

A posição da MEDIANA permite algumas inferências que corroboram com as interpretações feitas. Partindo-se da base do perfil da sondagem de Catanduva verifica-se que de G-16 a G-11, no *sedimentograma*, cuja sedimentação se processou em águas tranqüilas, a mediana se posicionou na admistura fina; daí para cima ela permanece, na grande maioria, dentro da admistura grossa, o que significa um aumento da competência nos sítios de deposição com pulsações tectônicas positivas.

3.2.2 — Sedimentograma da sondagem de Tanabi — (GRÁFICO 4)

A sondagem possui 67 m e 17 amostras manipuladas segundo FREITAS (1955), com dados tabulados nas TABELAS 3 e 15.

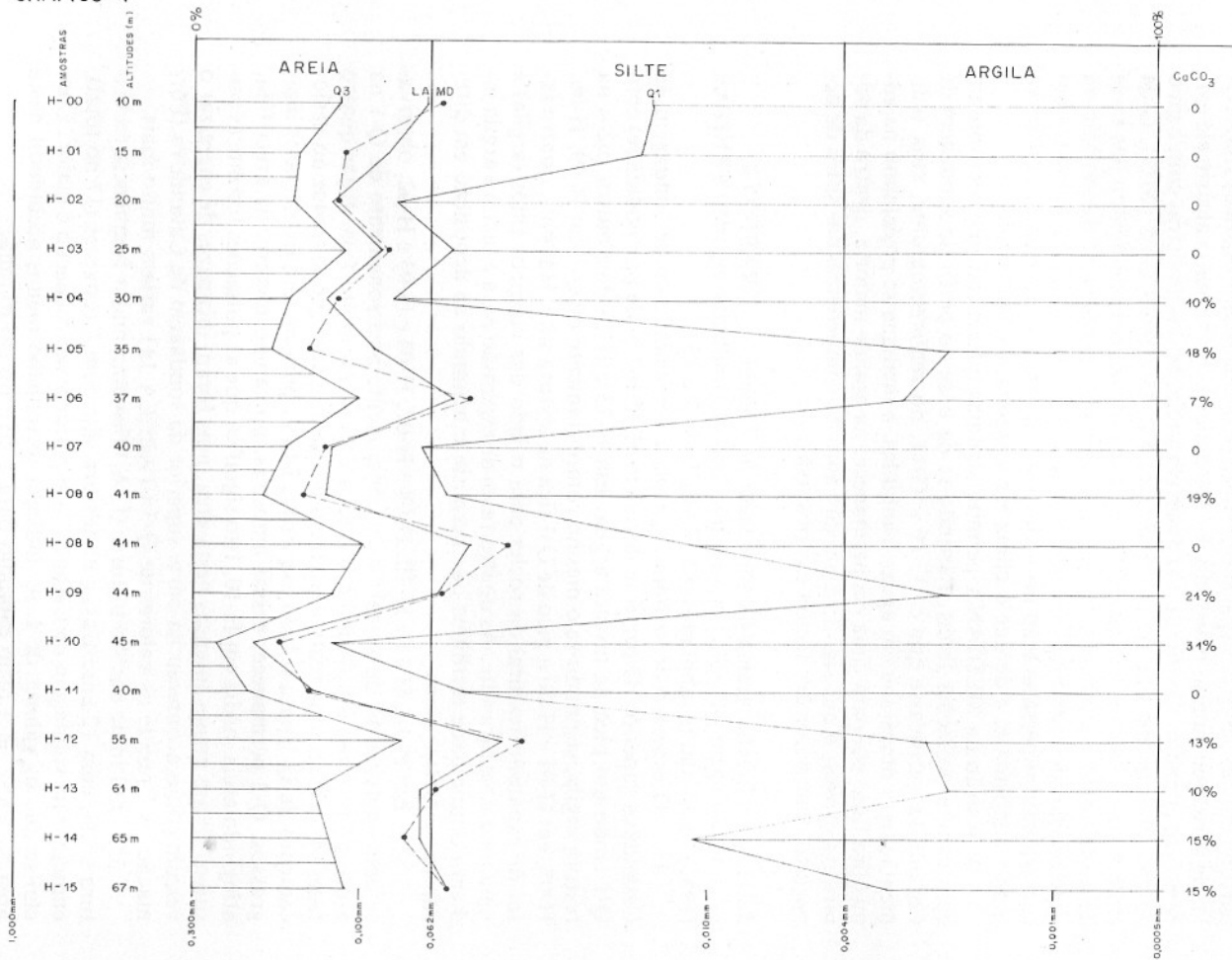
1° O espectro do *sedimentograma* é semelhante ao da sondagem de Catanduva superior. O perfil se inicia em H-15 (67 m de profundidade) com Q-1 tendo um pico na textura argila. Em H-13 e H-12 dois outros picos na textura argila, seguindo-se o mesmo comportamento de Q-1 em H-09, H-06, H-05; em H-01 e H-00 o pico de Q-1 fica na textura silte. Há, pois, quatro fases de expansão textural da rocha para o lado dos clásticos finos (argila) e uma para a textura silte. As quatro fases de expansão para a textura argila indicam estabilidade tectônica que permitiu o acúmulo da deposição em direção aos clásticos finos.

2° Em H-14, H-11 e H-10, H-08 e H-07, H-04 e H-03 e H-02, observa-se uma energização do veículo com conseqüente posicionamento de Q-1 na areia muito fina ou próximo à fronteira Silte/areia muito fina. Estas quatro fases (4) exibem uma reativação tectônica sedimentar que se traduz no deslocamento de Q-1 para o lado esquerdo, isto é, para os termos clásticos mais grossos. Q-3 permanece, nessas amostras, no campo textural da areia fina, atingindo areia média em H-10. Isto significa que as pulsações tectônicas positivas foram menos intensas nesta área, pois foram incapazes de energizar o veículo como aconteceu na parte superior da sondagem de Catanduva (Formação "C") onde os valores de Q-3 (TABELA 14) variam muito mais.

3° O Limite das Admisturas (L.A.) fica com maior freqüência na textura areia, com 12 amostras, e na textura silte com 5 restantes (17 no total), enquanto na sondagem de Catanduva superior a sua oscilação é maior. Conclui-se que os valores de L.A. indicam tectonismo menos acentuado nesta área da bacia, já a meio caminho para o eixo do rio Paraná.

4° O posicionamento da mediana acompanha a expansão de Q-1 para

GRÁFICO 4



GRUPO BAURU - SONDAGEM DE TANABI

o lado dos clásticos mais finos; assim sendo se coloca a MD na admistura fina quando há expansão de Q-1 para a textura argila ou silte. Esta configuração é semelhante à de Catanduva superior e diferente de Catanduva inferior, onde a mediana fica na admistura fina em todas as amostras.

O posicionamento da MD depende da colocação de Q-3 no *sedimentograma*. Q-3 acima de 0,110 mm, a mediana se posiciona dentro da admistura grossa, mostrando que o aumento da competência do veículo a atrai para esta situação, na distribuição granulométrica como na sondagem de Catanduva superior, esta porém com maior oscilação de valores, graças ao tectonismo mais intenso que suportou.

5° O teor de calcário no cimento é muito mais variável; como houve maior repouso tectônico da área, as percentagens de carbonato de cálcio maiores não acompanham a expansão clástica para o lado fino como na sondagem de Catanduva. Acontece que o carbonato de cálcio também acompanha a textura silte e não somente a argila, em maiores proporções, como sucedia com a sondagem de Catanduva onde a solidariedade era exclusivamente com a textura argila.

A conclusão que se impõe afirma que nos sedimentos da sondagem de Tanabi há expansão textural de Q-1 até a argila em seis (6) amostras, para o silte em sete (7) e para a areia em quatro (4). Em termos de tectonismo este comportamento do *sedimentograma* quanto a Q-1 revela u'a maior quietude durante as fases de deposição, que também foram sincrônicas com pulsações positivas mais fracas do que as exibidas no *sedimentograma* da sondagem de Catanduva superior. Os fatos analisados parecem indicar um aumento sensível da atividade tectônica para as bordas da bacia, onde se verifica atualmente "horsts" como na serra do Cuzcuzeiro, pois o conglomerado basal do Grupo Bauru, originalmente depositado em uma bacia, hoje aparece a mais de 1.000 m de altitude. Tais conglomerados basais podem hoje serem vistos no km 138 da rodovia SP-215, que liga Descalvado a São Carlos.

A sondagem de Tanabi exhibe a Formação "C".

3.2.3 — Sedimentograma da sondagem de Jales — (GRÁFICO 5)

A sondagem possui 130 m de profundidade, com 25 amostras manipuladas, segundo FREITAS (1955), com dados expostos nas TABELAS 4 e 16.

O espectro do *sedimentograma* mostra várias compartimentações, de acordo com o perfil de Q-3 e Q-1. Secundariamente é importante o posicionamento da mediana e a variação do limite das admisturas.

1° As expansões de Q-1 no campo da argila formam cinco (5) picos: 1) J-22 e J-21; 2) J-18 e J-19; 3) J-10, J-11, J-12 e J-13; 4) J-04 e J-05; 5) J-02. Isto indica cinco fases de quietude tectônica, em que águas calmas permitiram a deposição da fração argila. Entre o pico (1) e o (2) houve uma pequena reativação, onde Q-1 foi para o silte; a fase mais longa da quietude acha-se no pico (3) com quatro amostras. O último pico (5) foi o mais curto, com apenas uma amostra.

2° Entre os cinco picos de Q-1 no campo da argila, há 4 fases de reativação tectônica, em que houve energização do veículo aquoso, deslocando Q-1 para a esquerda dentro das texturas areia e silte. A 1ª fase de reativação foi em J-23 e J-24 (silte) e J-25 (areia). A 2ª fase foi em J-17 (areia) e J-16 e J-15

(silte). A 3ª fase abrangeu J-09, J-08, J-07 e J-06 (silte). A 4ª fase compreendeu J-03 (silte). A granulação silte atingida, segundo dados da TABELA 16, está muito próxima da fronteira silte/areia.

Verifica-se que Q-1 somente atingiu no seu recuo o campo do silte (com três exceções a areia em J-25, J-17 e J-14). Conseqüentemente a energização produzida pela reativação tectônica foi pequena, bem menor do que na sondagem de Tanabi (GRÁFICO 4), assim como esta também foi menos intensa que a de Catanduva. Isto posto significa que a medida que descemos para o vale do atual rio Paraná, rumo NW, a atividade das pulsações tectônicas diminuiu graças ao peso isostático do "trapp" do Paraná, mais espesso nessa região. A zona de maior dobradiça fica para SE, rumo ao arqueamento do Precambriano, fato comprovável pelos "horsts" que circundam a depressão periférica a leste do estado.

3° Q-3 tem picos na textura silte, justamente nas fases de repouso tectônico, onde Q-1 tem simultaneamente pico na textura argila. Quando Q-3 não atinge o silte, nesses casos citados, pelo menos se aproxima da fronteira areia/silte.

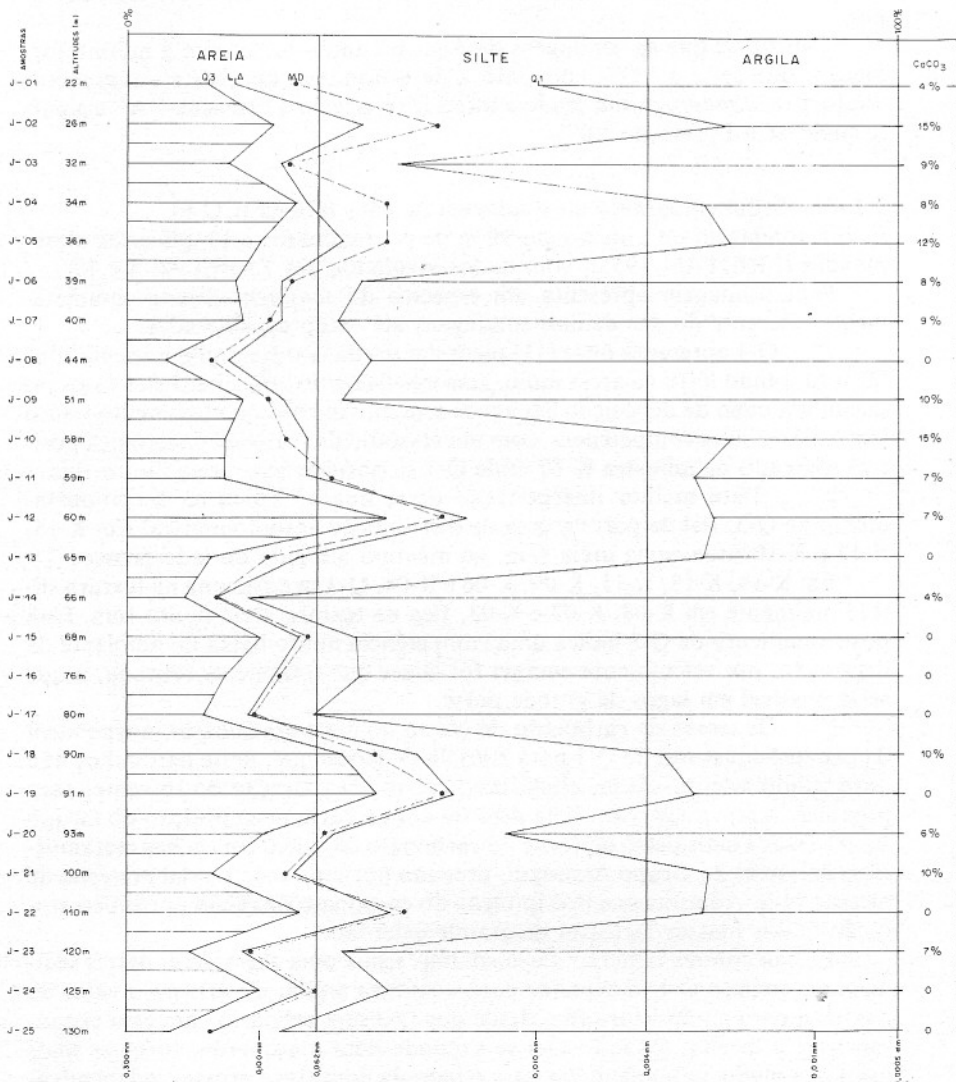
Q-3 acha-se na textura silte em J-19, J-20 e J-12. Nas demais amostras (22) se encontra na textura areia muito fina a areia fina, tendo apenas aí permanecido e portanto demonstrando que a energização do veículo não foi muito intensa, disposta a levá-lo para a textura areia média e grossa.

4° O teor de carbonato de cálcio compartilha seu aumento com a expansão de Q-1 para a textura argila, muito embora o recuo de Q-1 para a esquerda em rochas mais grossas ainda apresente teores significativos de cimento calcário. No conjunto, porém, os clásticos mais finos têm maiores teores de carbonato de cálcio no cimento (GRÁFICO 5).

5° O posicionamento da mediana no espectro do *sedimentograma* permite retratar, com boa dose de fidelidade, as condições vigentes na sedimentação. Enquanto a MODA reflete o ótimo do transporte, em termos de competência, a MEDIANA representa o ótimo da granulação da rocha sedimentar clástica no ambiente da sedimentação. Um veículo aquoso com boa competência no transporte, ao atingir os sítios da deposição, pode estar sujeito a dois acontecimentos: 1) O meio da sedimentação dispõe de águas com movimentação e, neste caso, a mediana fica com uma granulação dentro da admistura grossa, tanto maior quanto mais agitado fôr esse ambiente. 2) O ambiente possui águas relativamente tranqüilas, baixa competência, inferior ao do agente do transporte, e, neste particular, a mediana se posiciona na admistura fina e o coeficiente de seleção piora sensivelmente. Um caso especial, em que a competência do transporte se aproxima da competência do meio da deposição, o valor da mediana coincide com o valor do limite das admisturas.

Apresentados estes critérios, torna-se possível aplicá-los ao *sedimentograma* da sondagem de Jales. De J-25 a J-19 os valores das medianas praticamente se igualam com os do limite das admisturas, significando que a região era de topografia baixa, onde a competência do transporte se aproximava da competência do meio da sedimentação. Em J-18 a mediana fica na admistura grossa, mostrando que o meio começou a se energizar através de influências tectônicas. De J-17 a J-11 a mediana, embora ora na admistura fina, ora na admistura grossa, acompanha mais ou menos o espectro do limite das admis-

GRÁFICO 5



GRUPO BAURU - SONDAGEM DE JALES

turas, e mostra que a deposição se deu em um veículo cuja competência se aproximava muito da do agente transportador. De J-10 a J-07 a mediana passa para a admistura grossa, significando maior entrada de energia no ambiente da sedimentação. De J-06 a J-01 a mediana assume posição dentro da admistura fina aproximando-se mais de Q-1, o que seria possível em regiões planas.

Conclui-se que as sondagens de Jales e Tanabi pertencem à mesma formação, que seria a "C", enquanto a de Catanduva apresenta um espectro duplo no *sedimentograma* sendo a inferior referível à Formação "A" e a parte superior à Formação "C".

3.2.4 — Sedimentograma da sondagem de Lins (GRÁFICO 6)

A sondagem de Lins possui 90 m de profundidade e 13 amostras manipuladas (FREITAS, 1955), com dados arrolados nas TABELAS 5 e 17.

Esta sondagem apresenta um espectro do *sedimentograma* completamente diferente do das demais sondagens até então consideradas.

1° Q-1 apresenta onze (11) picos dentro da textura argila e apenas dois (2) fora, sendo K-10 na areia muito fina e K-04 na textura silte. Estes fatos indicam um meio de deposição em águas sem movimento ou movimento muito lento, baixíssima competência, com um episódio de reativação tectônica positiva marcado na amostra K-10 onde Q-1 se posiciona na areia muito fina.

2° Para melhor interpretação desse quadro físico há o comportamento de Q-3, fiel da parte grossa da distribuição granulométrica. Em K-15, K-12 e K-10 situa-se na areia fina, ao máximo atingido do lado grosso.

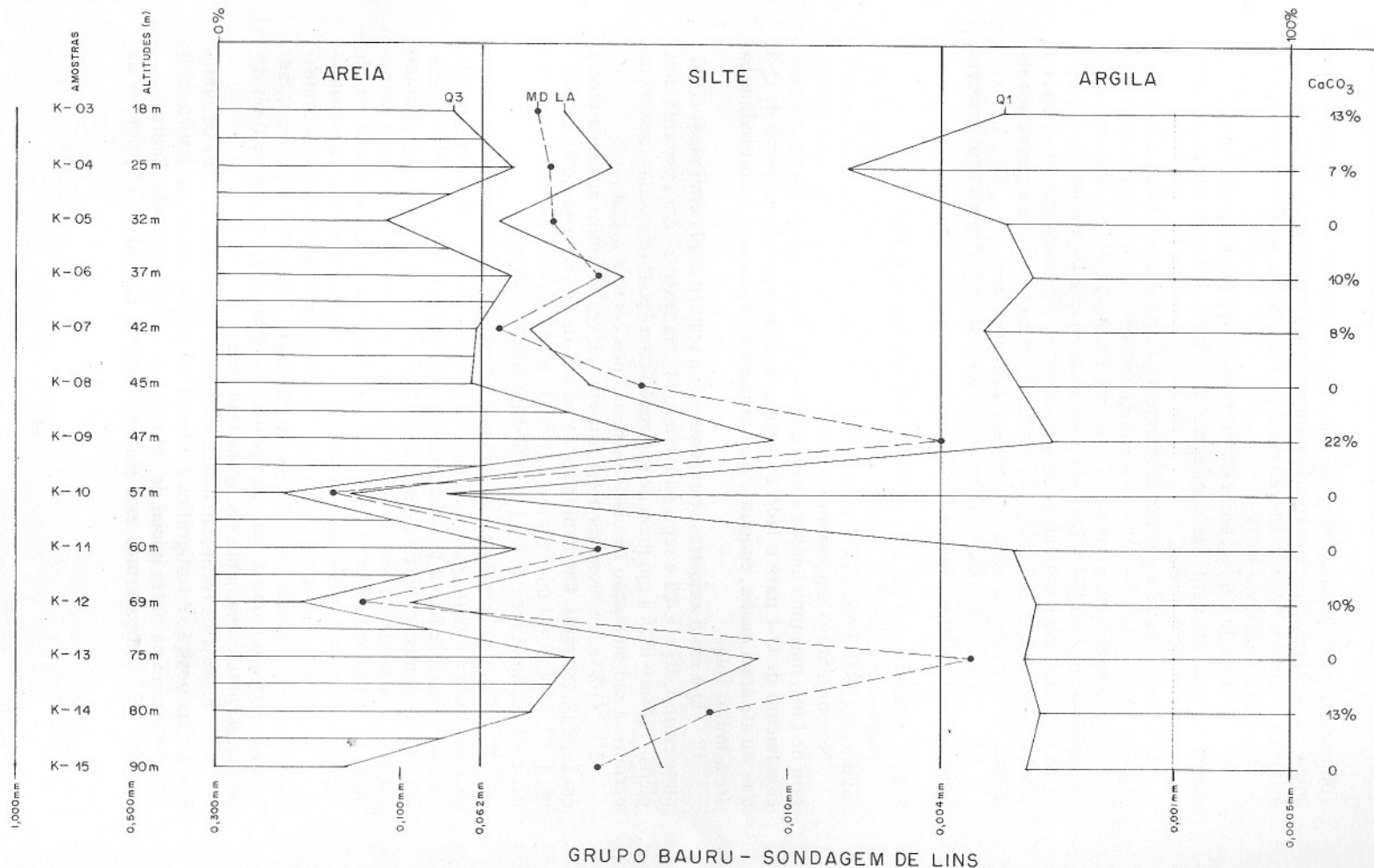
Em K-14, K-13, K-11, K-09, K-06 e K-04, Q-3 se posiciona na textura silte. Finalmente em K-08, K-07 e K-03, fica na textura areia muito fina. Esse posicionamento de Q-3 indica uma competência muito baixa no ambiente da deposição, um veículo cuja energia foi quase que totalmente retirada, o que seria possível em lagos de grande porte.

3° Os teores de carbonato de cálcio do cimento calcário independem da expansão textural de Q-1 para a argila de modo que, neste particular, não seria válido admitir causas climáticas, como a evaporação do solvente, para provocar sua precipitação. Esta área da antiga bacia de deposição do Grupo Bauru estava mais perto da fonte do carbonato de cálcio em rochas metamórficas calcárias do Grupo Assungui, drenado por uma rede fluvial pretérita de direção N-S. Admitimos a precipitação do carbonato de cálcio por supersaturação nessas massas lacustres de grande extensão.

4° O comportamento das medianas segue uma regra geral nestes sedimentos: quando Q-1 se expande para a textura argila, ele arrasta o valor da mediana para a admistura fina desde que Q-3 seja solidário com essa expansão para a direita. Quando Q-3 se expande para a esquerda, torna-se mais grosso, a mediana também vai para o lado da admistura grossa, independentemente da expansão de Q-1 para a direita. Em K-04 diminuiu a amplitude da distribuição granulométrica, fato que também arrasta a mediana para a admistura grossa.

5° Houve apenas uma energização maior do meio da sedimentação em K-10, e a distribuição granulométrica ficou com uma amplitude muito pequena entre Q-3 e Q-1 (0,200 mm - 0,076 mm). Somente uma forte pulsação tec-

GRÁFICO 6



tônica positiva poderia excitar o veículo ao ponto de eliminar totalmente a argila e concentrar a distribuição granulométrica no intervalo supracitado. Esta ocorrência dividiu a sedimentação em duas seqüências, sendo uma de K-15 a K-11 e outra de K-09 a K-03.

6° A área da deposição desta Formação fica na margem esquerda do atual rio Tietê, enquanto as sondagens anteriores ficavam em áreas localizadas na margem direita.

O atual rio Tietê segue um alinhamento estrutural tafrogênico, de direção NW-SE. Do lado esquerdo deste alinhamento tectônico haveria uma área em subsidência contínua, com limitadas reativações positivas, uma das quais marcada na amostra K-10. Do lado direito, ao contrário, a atividade tectônica de levantamentos por falhas de gravidade de blocos escalonados, após a subsidência original da bacia, foi contínua e intensa como se observa nos *sedimentogramas* de Catanduva superior, Tanabi e Jales.

7° Conclui-se que esta Formação é diferente das demais aqui apresentadas, sendo então designada por "B".

3.2.5 — Sedimentograma da sondagem de Marília (GRÁFICO 7)

A sondagem de Marília possui 101 m de profundidade e 11 amostras manipuladas (FREITAS, 1955), tendo dados distribuídos nas TABELAS 6 e 18.

No conjunto o seu *sedimentograma* é muito parecido com o da sondagem de Lins, mas uma análise revela que a semelhança reside apenas no posicionamento de Q-1 para o lado da argila. A diferença está no perfil de Q-3 que vai até areia média, enquanto que no *sedimentograma* de Lins predomina areia muito fina.

1° Q-1 em 8 amostras se expande até a textura argila com picos contínuos entre L-09 e L-02 e separados em L-11. Na textura silte apresenta dois picos. Tal fato indica um meio de deposição com águas tranqüilas capazes de permitir a sedimentação de clásticos bem finos como a argila.

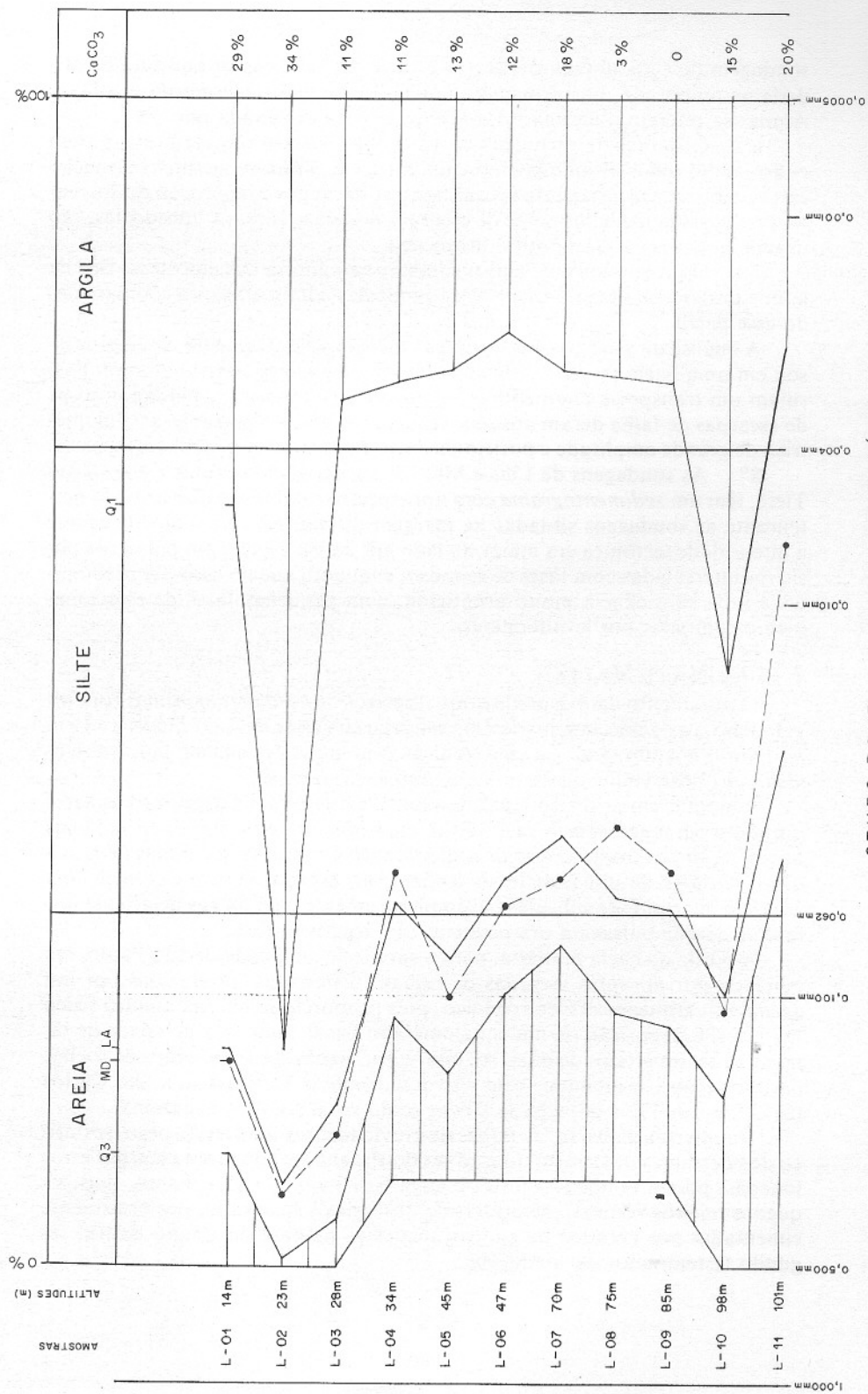
2° Q-3 se posiciona da areia fina em L-07 (0,075 mm) até areia média em L-02 (0,480 mm). Discriminados os valores de Q-3 deve-se notar L-09, L-08, L-07, L-06, L-04 na areia muito fina; L-10, L-05, na areia fina e L-03, L-02, L-01 na areia média. L-11 tem Q-3 no silte (0,046 mm).

3° Estas diferenças no posicionamento de Q-3 e Q-1 tendendo um para a esquerda e o outro para a direita, conferem à distribuição granulométrica uma amplitude muito grande, aliada a um caráter mais grosso da granulação. Evidentemente somente podemos conciliar um ambiente de águas muito calmas, capazes de permitir a decantação da argila, com a presença de granulação grossa do lado de Q-3, se este eventual lago ficar ao pé de escarpas de falha de gravidade. Neste quadro físico da tectônica sedimentar há possibilidade do veículo aquoso dispor de grande energia no transporte, alta competência resultante, subitamente desaguar em lagos. Neste caso específico, tanto a parte grossa como a fina, da distribuição granulométrica podem ser depositadas simultaneamente em águas tranqüilas.

4° A presente formação difere, pois, muito substancialmente das anteriores. Sua posição stratigráfica é inferior no quadro do Grupo Bauru, pois foi depositada na bacia inicial de subsidência na sedimentação Bauru.

5° Se compararmos este *sedimentograma* (GRÁFICO 7) com o da

GRÁFICO 7



GRUPO BAURU - SONDAGEM DE MARÍLIA

sondagem de Catanduva inferior (G-17 a G-12) verificamos absoluta identidade na amplitude, posicionamento de Q-3 e de Q-1 e mesmo da mediana. Ambas se referem à mesma Formação, que será designada por "A".

6° Os teores de carbonato de cálcio do cimento são variáveis, porém ocorrem em todas as amostras, menos em L-09. Trata-se de uma Formação essencialmente calcária, cuja precipitação se daria por evaporação do solvente, pois geralmente lagos ao pé de escarpas de falha, embora subsidentes, são usualmente rasos e com muita turbulência.

7° O posicionamento das medianas, na maioria das amostras, fica na admistura grossa ora substanciado do limite das admisturas, ora acompanhando esse perfil.

A análise do espectro das medianas indica que a sedimentação se processou em uma bacia de subsidência, porém os rios que aí desembocavam possuíam um transporte altamente energizado e desembocando em lagos ao pé de escarpas de falha deram aos seus sedimentos uma composição granulométrica de grande amplitude e posicionamento da mediana na admistura grossa.

8° As sondagens de Lins e Marília, na margem esquerda do atual rio Tietê, têm um *sedimentograma* com um espectro totalmente diferente do pertencente às sondagens situadas na margem direita. Não resta dúvida de que a intensidade tectônica era maior no lado NE do rio Tietê, com pulsações positivas intercaladas com fases de repouso, enquanto que no lado SW predominava uma subsidência muito acentuada, com pequenas fases de estacionamento rompidas por levantamentos.

4 — ESTRATIGRAFIA

O tratamento dado à análise dos espectros dos *sedimentogramas* foi dirigido para o estabelecimento de uma estratigrafia racional e confiável do Grupo Bauru, abandonando-se uma tradição centenária calcada em puro subjetivismo do observador ou em um empirismo presumido.

Repona, em primeiro lugar, o quadro *sui-generis* da deposição do Grupo Bauru em uma bacia intracratônica com concomitante atividade tectônica operada por um diastrofismo de arqueamento e rupturas por falhas de gravidade, variável de intensidade no tempo e no espaço. Houve deposição em áreas de intermitente subsidência simultaneamente com outras de grande instabilidade que pulsavam ora positiva, ora negativamente.

A borda da bacia pretérita, para o sul e leste do Estado de São Paulo, era marcada por abruptas escarpas de falhas escalonadas, produzidas por um acentuado arqueamento epirogênico, pois proporcionaram um quadro físico favorável à deposição de um conglomerado basal composto de seixos de tamanhos centimétricos de quartzo, quartzito, diabásio e fragmentos de rochas da Formação Corumbataí, bem visível na rodovia Descalvado a São Carlos (SP-215), km 138 e adjacências, bem como na Serra do Cuzcuzeiro.

No interior da bacia, as falhas de gravidade, resultantes do peso isostático dos derrames de basalto no eixo do rio Paraná, produziram escarpas escalonadas, porém também com forte ângulo de mergulho dos planos, mas pequenos rejeitos verticais, geradoras de "breccias" de basalto, posteriormente cimentadas por arenitos ou siltitos, dispostas na base do Grupo Bauru, segundo testemunhos de sondagens.

A constatação mais importante é que a estratigrafia do Grupo Bauru apresenta caráter lateral e vertical simultaneamente, fator este gerador de perturbações para os autores que tentaram aplicar nele o modelo clássico de uma Formação geológica sob o conceito tradicional da superposição. Na verdade, no mesmo plano tempo horizontal existem duas Formações sincrônicas, e cada uma com evidências de várias facies, de modo que a estratigrafia assume lateralidade em lugar da verticalidade exclusiva aplicada universalmente como modelo formal. Muitos autores suspeitaram desta contemporaneidade de formações no Grupo Bauru ao longo do mesmo plano tempo, isto é, convivendo dentro do mesmo lapso geológico, porém não explicitaram este conceito. Admitiram, como FREITAS (1955), que se tratava de variação de facies dentro da mesma Formação.

4.1 — Análise estatística e estratigrafia

Os dados estatísticos da composição granulométrica dos *sedimentogramas* contribuem para o estabelecimento de uma estratigrafia para o Grupo Bauru como um dos parâmetros da racionalização.

4.1.1 — *Expansão Textural de Q-3*

O QUADRO 2 apresenta a expansão textural de Q-3 das amostras de sondagens.

Compulsando os valores de Q-3 apresentados no QUADRO 2 verifica-se que a Formação "C" possui predominância na textura areia fina. A Formação "B", caracterizada na sondagem de Lins, tem aproximadamente a mesma quantidade de ocorrência de Q-3 nas texturas areia fina, muito fina e silte, com ligeira vantagem para o silte. A Formação "A", é distinguida pelo domínio de Q-3 na textura areia muito fina.

A Formação "A" na sondagem de Marília tem também uma singularidade marcada pelo posicionamento de Q-3 na textura areia média que nenhuma outra sondagem apresenta.

Do ponto de vista estratigráfico a posição de Q-3 é distinta para cada uma dessas Formações, de modo que pode ser utilizado como um parâmetro determinante.

Na sondagem de Catanduva verificamos que a Formação "C" descança sobre a Formação "A", oferecendo um quadro típico de superposição, sendo "A" evidentemente mais antiga. Como a Formação "B", que fica na outra margem do alinhamento Tietê, corresponde à "C", segue-se que sendo sincrônicas configuram uma estratigrafia lateral, em que ao longo do mesmo plano horizontal do tempo coexistem duas Formações geológicas distintas. Dentro destas Formações ocorrem variações faciológicas muito características do Grupo Bauru, devido sua sedimentação ter sido contemporânea de movimentos tectônicos intermitentes que alteravam a energia do veículo com conseqüentes modificações texturais definidas nos facies.

A Formação "A" parece se sotopor à "B", porém hoje, graças à tectônica pós-cretácea, foi sobrelevada por um mecanismo de falhas tipo "horst" e "graben". Não está excluída a hipótese da Formação "A", inferior à "C" na sondagem de Catanduva, na margem direita do alinhamento estrutural Tietê, ter do lado esquerdo desse alinhamento um contato lateral com a For-

QUADRO 2

SONDAGENS	AREIA MEDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE	ARGILA
Catanduva superior	0	8***	1	1	0
Catanduva inferior	0	2	4*	0	1
Tanabi	1	9***	7	0	0
Jales	0	13***	9	3	0
Lins	0	4	5	6**	0
Marília	3*	2	5*	0	0

EXPANSÃO TEXTURAL DE Q-3

Fonte: Tabelas 18, 17, 16, 15, 14.

(***) = Formação "C"

(**) = Formação "B"

(*) = Formação "A"

QUADRO 3

SONDAGENS	AREIA MEDIA	AREIA FINA	AREIA MUITO FINA	SILTE	ARGILA
Catanduva superior	0	0	7***	1	2
Catanduva inferior	0	0	0	1	6*
Tanabi	0	0	4	5	8***
Jales	0	0	3	11***	11***
Lins	0	0	1	3	11**
Marília	0	1	0	2	8*

EXPANSÃO TEXTURAL DE Q-1

Fonte: tabelas 18, 17, 16, 15, 14.

mação "B". São pontos que nossos futuros estudos procurarão resolver racionalmente.

O QUADRO 2 mostra que estas três Formações têm características granulométricas inconfundíveis e assim sua definição não está condicionada a fatores subjetivos, restando apenas resolver a posição da Fm. "B" em relação à "C".

A nossa conclusão de que a Fm. "A" é estratigraficamente inferior à "C" reside no fato da primeira ter sido sedimentada no início da formação da bacia intracratônica Bauru, pois a sua granulometria com termos clásticos grossos (conglomerados e arenitos com areia grossa a média) indicam deposição à custa de um veículo com muita energia desembocando em planícies que aliviariam a sua carga completa graças à desenergização brusca do agente. Os fatores dessa energia foram as escarpas de falha limitantes da subsidência da bacia original. Já a Fm. "C" indica, graças à presença de clásticos finos (silte e argila), uma deposição em águas tranqüilas, ambiente somente possível com a evolução do tectonismo da bacia original para a maior subsidência, no final do ciclo tectônico e sedimentar.

4.1.2 — *Expansão Textural de Q-1*

O QUADRO 3 expõe o posicionamento de Q-1 na granulometria das amostras de sondagem.

O posicionamento de Q-1 tem o mérito de indicar a desenergização de veículo nos sítios de posição:

(**) Formação "C": A posição majoritária de Q-1, na sondagem de Catanduva superior, textura areia muito fina, indica em relação às demais que está na textura argila, e que a desenergização ocorreu justamente nas sondagens de Tanabi, Jales, Lins e Marília. Assim sendo o posicionamento de Q-1 não é hábil para diferenciar as três formações, servindo mais como um índice da retirada de energia no meio da sedimentação. Isto posto significa que as formações encontradas no Grupo Bauru foram todas sedimentadas em áreas de topografia suave, águas tranqüilas, marcadas por intermitentes reativações positivas. Essas reativações foram maiores na sondagem de Catanduva superior e decrescem de Tanabi, a Jales, a Lins e cessaram praticamente em Marília. O material grosso desta adveio de um transporte prévio, com muita competência por causa das escarpas de falha de gravidade que margeavam a bacia de recepção e assim pode produzir uma grande amplitude textural com a brusca desenergização do veículo no ambiente lacustre.

4.1.3 — *Posicionamento das medianas*

O QUADRO 4 mostra o posicionamento das medianas dentro dos respectivos *sedimentogramas*.

Há três casos a considerar:

1º O número de medianas na admistura grossa é bem maior que na admistura fina. Caso de Catanduva superior, Formação "C" (**). Isto significa que a parte grossa varia pouco de amostra para amostra, o que o *sedimentograma* respectivo mostra.

2º O número de medianas na admistura grossa é praticamente igual ao número na admistura fina. Caso de Tanabi e Jales, Formação "C" (**). Signi-

fica que tanto a parte grossa como a fina variam muito de granulação, dando a alternância de granulometria como se observa nos seus *sedimentogramas*. 3º O número de medianas na admistura grossa não é tão grande em relação ao existente na admistura fina, isto é, a diferença entre ambos é pequena. Caso de Lins e Marília, respectivamente Formação "B" e "A". Como aumenta o número de medianas na admistura fina, o *sedimentograma* apresenta o lado fino muito uniforme, em contraste com o grosso que varia muito. Isto indica que o meio de sedimentação destas duas Formações tinha águas tranqüilas para dar uniformidade à sedimentação em clásticos finos, porém variações da carga fizeram oscilar muito o lado grosso da deposição. São casos característicos de lagos que recebem material de granulação variável segundo as oscilações da competência do agente do transporte. Catanduva inferior achase enquadrada neste caso: Formação "A" (*).

O posicionamento das medianas nas admisturas grossa ou fina, eventualmente no seu limite, constitui um elemento estatístico útil para interpretar as condições de sedimentação de uma Formação. Quando a mediana na admistura grossa indica que o veículo de transporte possuía a necessária competência para manter em suspensão a parte grossa e a fina, porém no sítio da deposição houve uma brusca perda de energia que proporcionou a deposição simultânea de todas as frações granulométricas envolvidas no transporte. Seria como se a sedimentação fosse um retrato instantâneo do material advindo do transporte e, conseqüentemente, Q-1 se expande para o lado direito do *sedimentograma* e Q-3 para o lado esquerdo proporcionando grande amplitude da distribuição granulométrica. Quando, ao contrário, a perda de energia no meio da sedimentação é relativamente pequena, o valor de Q-3 e de Q-1 se voltam para o lado grosso do *sedimentograma*, e a amplitude do espectro se estreita. Assim sendo, a mediana explica com muita propriedade o mecanismo da sedimentação.

A sondagem de Catanduva inferior mostra uma perda brusca de energia do veículo no sítio da deposição. Catanduva superior, no *sedimentograma*, mostra oscilações da energia do veículo que são o apanágio da Formação "C" (***). O mesmo acontece com os *sedimentogramas* de Tanabi e Jales pertencentes à mesma Formação "C".

Já a Formação "B", *sedimentograma* de Lins, mostra a mediana prevalecendo na admistura grossa com grande oscilação enquanto a admistura fina tem grande amplitude. Isto mostra variações da carga do transporte bruscamente dejetada em águas tranqüilas.

O caso mais interessante se refere ao *sedimentograma* da sondagem de Marília onde a fração grossa atrai a mediana para a admistura grossa. Difere da sondagem de Lins porque o material da admistura grossa é mais grosseiro, indicando uma situação especial do ambiente de deposição, pois em lugar de flutuações da carga como na sondagem de Lins, o que houve foi uma grande variação da competência do transporte ao dejetar seu material em suspensão bruscamente em uma bacia. Graças a isso houve uma grande amplitude entre Q-3 e Q-1, e a mediana foi arrastada para a admistura grossa. Isto posto, verifica-se que o posicionamento da mediana não só está envolvido com a granulação da carga como também com a brusca perda de energia do veículo de transporte de alta competência. Todo este condicionamento tem seu ajuste

QUADRO 4

POSICIONAMENTO DAS MEDIANAS

SONDAGENS	MEDIANA NA ADMISTURA GROSSA	MEDIANA NO LIMITE DAS ADMISTURAS	MEDIANA NA ADMISTURA FINA
Catanduva superior	7***	0	3
Catanduva inferior	1	0	6*
Tanabi	8	0	9***
Jales	11	2	12***
Lins	9**	0	6
Marília	7*	0	4

QUADRO 5

TAMANHO DAS MEDIANAS (em mm)

SONDAGENS	0,400 a	0,349 a	0,299 a	0,249 a	0,199 a	0,149 a	0,099 a	0,049 a
	0,350	0,300	0,250	0,200	0,150	0,100	0,050	0,001
Catanduva superior	0	0	0	0	1	7***	0	2
Catanduva inferior	0	0	0	0	0	1	1	5*
Tanabi	0	0	0	0	1	7***	6	3
Jales	0	0	0	0	3	2	13***	7
Lins	0	0	0	0	0	3	1	11**
Marília	0	1	0	1	1	2	2	4*

Fonte: tabelas 14 a 18

FORMAÇÃO "A" (*)

FORMAÇÃO "B" (**)

FORMAÇÃO "C" (***)

especial de acordo com as Formações geológicas envolvidas conforme o nosso comentário.

Entretanto existe ainda um outro parâmetro, qual seja o coeficiente de seleção. Em alguns casos há uma inversão desta regra: Q-3 se expande para a direita e Q-1 para a esquerda e, conseqüentemente no *sedimentograma*, o intervalo entre ambos diminui como em H-14, J-07, J-09, e L-07 (mediana na admistura grossa) e H-06, J-22 e K-13 (mediana na admistura fina) graças à melhoria da seleção. Estes fatos pressupõem um veículo com bastante energia para selecionar o sedimento e o posicionamento da mediana indica a competência do veículo no sítio da deposição.

Na Formação "C" (***) as medianas se posicionam em maioria na admistura fina, significando que o veículo do transporte já entrou nos locais da deposição desenergizado, a ponto de permitir que os 50% da distribuição granulométrica ficassem em maioria na admistura fina. Oscilações da energia do veículo proporcionaram uma minoria na admistura grossa.

As Formações "A" e "B" possuem em maioria a mediana na admistura grossa mostrando que o veículo do transporte, bem energizado, desembocou em uma bacia em subsidência constante. Subseqüente assoreamento, graças ao maior aporte de material do que a razão da subsidência, levou a posição de Q-1 no lado clástico fino e conseqüente posicionamento das medianas na admistura fina, porém em minoria. (QUADRO 4).

4.1.4 — Diâmetro das medianas

Enquanto o posicionamento das medianas nas admisturas fina ou grossa é uma situação relativa no *sedimentograma*, o diâmetro exprime valores de tamanho em termos absolutos. Estes dados servem para caracterizar as três Formações definidas para o Grupo Bauru, e estão catalogados no QUADRO 5.

Às vezes a mediana pode estar na admistura fina do *sedimentograma* e, em dimensões reais, ficar na parte grossa da distribuição granulométrica. O caso inverso também é possível, de modo que na interpretação estratigráfica do *sedimentograma* torna-se indispensável interpretar-se o tamanho real da mediana, além do seu posicionamento relativo.

A Formação "C" está bem caracterizada no posicionamento das medianas nas sondagens de Catanduva superior e Tanabi. Na sondagem de Jales, incluída na mesma formação, nota-se um deslocamento da posição da mediana para a classe seguinte mais fina (0,099 a 0,050mm), confirmando conclusões anteriores em que se afirmava uma perda de energia do veículo à medida que o sítio da deposição se aproximava do atual eixo do rio Paraná.

A Formação "B" acha-se bem caracterizada no tamanho das medianas, todas praticamente na classe de 0,049mm a 0,001mm.

A Formação "A" embora tenha a maioria das medianas (4) na classe 0,049mm a 0,001mm, mostrando a deposição em lagos como a Formação "B" (LINS), apresenta a singularidade de uma expansão de tamanho até a classe 0,349mm a 0,300mm, confirmando o que foi dito sobre sua deposição ao pé de escarpas de falhas de gravidade em um lago de águas tranqüilas, porém herdando tamanhos resultantes do agente de transporte com alta competência.

A Formação "C" tem medianas relativas a uma baixa energia do veículo no ambiente da sedimentação, podendo ser equiparada a planos de inundação e planos aluviais, desenergizando a medida que o sítio da deposição se aproximava da "fossa" tectônica do eixo do rio Paraná.

A Formação "C" é a que exhibe menores oscilações energéticas do veículo, aliadas a maior perda de competência. O quadro paleogeográfico seria o de lagos, lagoas, meandros fluviais e extensos planos aluviais.

A Formação "A" mostra grande variação na energia do veículo no sítio da deposição e apresenta uma herança bem nítida de um transporte prévio com muita energia no veículo. O quadro paleogeográfico seria de lagos em bacias subsidentes, leques aluviais, e deltas, situados ao pé de extensas escarpas de planos de falha por gravidade.

4.1.5 — *Biota das Formações do Grupo Bauru*

Comparando-se a paleontologia do Grupo Bauru, estabelecida por MEZZALIRA (1974), verifica-se uma singular coincidência com as Formações geológicas propostas neste trabalho.

O biota da Formação "C" (***) indica necessariamente a existência pré-terita de muita terra firme, dispondo de alagadiços capazes de permitir a vida vegetal extensa convivendo com uma fauna de animais terrestres, tais como crocodilianos, saurópodes, terópodes. Como animais de água doce havia peixes, quelônios e crustáceos.

O biota da Formação "B" (**) apresentava pouca terra firme em relação ao anterior e justamente MEZZALIRA (1974) confirma a nossa estratigrafia dando os fósseis aí encontrados tais como quelônios, crocodilianos, peixes, moluscos conostracos. Secundariamente, devido à menor extensão de terra firme, aparecem répteis como terópodes e saurópodes.

O biota de Formação "A" é paupérrimo, pois segundo MEZZALIRA (1974), somente ocorriam peixes, dinossauros, ambos em pequena quantidade, pois somente se fossilizaram restos destes animais. Como o ambiente era de lagos, predominavam os conostracos, ostracódios e moluscos.

Compulsando-se o mapa de MEZZALIRA (1974) referente à distribuição dos fósseis do Grupo Bauru verifica-se absoluta identidade dela para com a estratigrafia ora proposta neste trabalho. Cumpre ressaltar que raramente se nota tamanha coincidência entre o testemunho paleontológico e o litoestratigráfico como neste caso se observa de plano.

5. — PETROGRAFIA DAS SONDAGENS

5.1 — *Litofacies Clástico*

O QUADRO 6-A mostra a classificação dos litofacies encontrados nas três diferentes Formações do Grupo Bauru.

Verifica-se que o facies de ARENITO é mais freqüente nas sondagens de Catanduva superior, Tanabi e Jales, justamente às pertencentes à Fm. "C". Este fato é muito importante porque indica maiores vazões de água subterrânea, aliás comprovado por ARID et alii (1970-b). A Fm. "B", sondagem de Lins, predomina o facies SILTITO e a Fm. "A", sondagem de Marília, o facies ARENITO SÍLTICO é o mais freqüente, enquanto na sondagem de Ca-

tanduva inferior, pertencente a esta mesma Fm. domina o facies SILTITO ARENOSO. O que diferencia o Arenito Siltico do Silito Arenoso é a posição da mediana; no primeiro ela fica na fração areia e no segundo na fração silte e ambos possuem areia na distribuição granulométrica.

A parte superior da sondagem de Catanduva (da amostra G-10 a G-01) possui 7 arenitos cujas medianas têm tamanho entre 0,149mm e 0,100mm (QUADRO 5) enquadrando-se na Fm. "C". Já a parte inferior (G-17 a G-11) pertence à Fm. "A" com 5 medianas entre 0,049mm e 0,001mm. Assim sendo, a parte superior teve muito mais energia operando no meio da deposição, energia esta desativada na parte inferior, o que justifica a divisão da sondagem em dois segmentos estratigráficos distintos.

A sondagem de Tanabi possui 7 arenitos (maioria) que, como em Catanduva superior, têm o tamanho entre 0,149mm e 0,100mm, também pertencente à Fm. "C".

A sondagem de Jales apresenta 10 arenitos (maioria) estando o tamanho das medianas, ao contrário das precedentes sondagens no facies de arenito, distribuído em três classes de tamanhos das medianas, sendo 5 de 0,050mm a 0,099mm; 2 de 0,100mm a 0,149mm e 3 de 0,150mm a 0,199mm. Como a classe 0,099mm a 0,050mm possui 13 medianas, tirando-se 5 dos arenitos, sobram 8 tamanhos distribuídos 6 de arenitos silticos e 2 de silitos arenosos. Como já foi enfatizado, na sondagem de Jales, também da Fm. "C", houve maior oscilação da energia do veículo para o lado do decréscimo devido à proximidade das planícies próximas do eixo atual do rio Paraná. As pulsações tectônicas positivas recorrentes na Fm. "C" são as responsáveis pelas oscilações energéticas do veículo nos sítios da deposição e a julgar pelo tamanho decrescente das medianas deve ter havido menor intensidade.

A sondagem de Lins (Formação "B") mostra uma concentração de 9 silitos no litofacies, todos eles com a mediana entre 0,049 e 0,001mm, sobrando, como se observa no QUADRO 5, mais 3 amostras que são silitos arenosos. Conclui-se que nesta sondagem existe uma outra unidade estratigráfica, — a Fm. "B" cujo litofacies dominante é o silito. Conseqüentemente trata-se de uma formação indesejável para a utilização de água subterrânea, pois as vazões a serem obtidas seriam inferiores às da Fm. "C".

Na sondagem de Marília predomina o litofacies do arenito siltico com 5 amostras tendo 1 na classe 0,249mm a 0,200m; 1 na de 0,199mm a 0,150mm; 2 na de 0,149mm a 0,100mm e 1 na de 0,099mm a 0,050mm, oferecendo uma grande variação do tamanho das medianas. Isto caracteriza uma outra unidade estratigráfica, a Fm. "A", depositada em lagos ao pé de escarpas de falha, ambiente este propício a tal variação graças à desenergização de um veículo de transporte, competente, em águas tranquilas. Como esta Formação possui abundante cimento clacário, constitui o pior aquífero dentro do Grupo Bauru.

5.2 — *Litofacies calcário*

Desconhece-se, atualmente, qualquer ocorrência de litofacies calcário no Grupo Bauru, no Estado de S. Paulo, que tenha grandeza comercial ou mapeável como Membro ou Formação, fato aliás já mencionado por MEZZALIRA (1974).

QUADRO 7-A
LITOFACIES CLASTOCALCARIOS E CLASTICOS

SONDAGENS	—Ac—	—ASc—	—SAc—	—Sc—	—Arc—	—A—	—AS—	—SA—	—S—	
Catanduva superior	0	1	0	2	0	7	0	0	0	
Catanduva inferior	0	2	0	0	1	0	1	1	2	
Tanabí	5	1	3	1	0	4	1	2	0	
Jales	4	4	5	2	0	6	2	0	2	
Lins	0	1	0	5	0	2	0	3	2	
Marília	0	5	2	3	0	0	0	1	0	
SOMA	9	14	10	13	1	19	4	7	6	
	ROCHAS CLASTOCALCARIAS (47)					ROCHAS CLASTICAS (36)				

CONVENÇÕES

Ac	— Arenito calcário
ASc	— Arenito siltico calcário
SAc	— Siltito arenoso calcário
Sc	— Siltito calcário
Arc	— Argilito calcário
A	— Arenito
AS	— Arenito siltico
SA	— Siltito arenoso
S	— Siltito

QUADRO 7—B

PERCENTAGENS DE ROCHAS CLASTICAS E CLASTOCALCARIAS

SONDAGENS	CLASTICAS	CLASTOCALCARIAS	FORMAÇÃO
Catanduva superior	70%	30%	“C”***
Catanduva inferior	57%	43%	“A”**
Tanabi	41%	59%	“C”***
Jales	36%	64%	“C”***
Lins	46%	54%	“B”**
Marília	9%	91%	“A”**

QUADRO 8

PERCENTAGENS DOS MINERAIS PESADOS

SONDAGENS	CATANDUVA SUPERIOR	CATANDUVA INFERIOR	TANABI	JALES	LINS	MARILIA
PIGEONITA	10-70%	23-70%	11-70%	11-80%	55-92%	20-82%
GRANADA	06-60%	08-40%	08-70%	01-40%	01-30%	01-49%
TURMALINA	01-12%	05-10%	01-10%	01-02%	0-01%	01-10%
HORNBLENDA	01-07%	02-06%	03-20%	01-09%	-	01-06%
TITANAUGITA	03-05%	0-01%	01-04%	01-07%	0-01%	-
ZIRCÃO	01-03%	01-02%	01-03%	01-03%	01-05%	01-12%
ESTAUROLITA	01-04%	01-02%	0-01%	0-01%	01-02%	01-10%
APATITA	01-04%	01-02%	01-04%	-	01-05%	0-01%
HORNBLENDA						
BASÁLTICA	01-04%	02-03%	01-23%	04-78%	02-18%	03-46%
BIOTITA	01-08%	0-02%	0-01%	01-03%	0-01%	-
TREMOLITA	01-05%	01-02%	0-01%	-	-	-
CIANITA	01-05%	0-02%	0-01%	0-01%	0-01%	0-03%

QUADRO 7—B

PERCENTAGENS DE ROCHAS CLASTICAS E CLASTOCALCARIAS

SONDAGENS	CLASTICAS	CLASTOCALCARIAS	FORMAÇÃO
Catanduva superior	70%	30%	“C”***
Catanduva inferior	57%	43%	“A”**
Tanabi	41%	59%	“C”***
Jales	36%	64%	“C”***
Lins	46%	54%	“B”**
Marília	9%	91%	“A”**

QUADRO 8

PERCENTAGENS DOS MINERAIS PESADOS

SONDAGENS	CATANDUVA SUPERIOR	CATANDUVA INFERIOR	TANABI	JALES	LINS	MARILIA
PIGEONITA	10-70%	23-70%	11-70%	11-80%	55-92%	20-82%
GRANADA	06-60%	08-40%	08-70%	01-40%	01-30%	01-49%
TURMALINA	01-12%	05-10%	01-10%	01-02%	0-01%	01-10%
HORNBLENDA	01-07%	02-06%	03-20%	01-09%	-	01-06%
TITANAUGITA	03-05%	0-01%	01-04%	01-07%	0-01%	-
ZIRCÃO	01-03%	01-02%	01-03%	01-03%	01-05%	01-12%
ESTAUROLITA	01-04%	01-02%	0-01%	0-01%	01-02%	01-10%
APATITA	01-04%	01-02%	01-04%	-	01-05%	0-01%
HORNBLENDA						
BASÁLTICA	01-04%	02-03%	01-23%	04-78%	02-18%	03-46%
BIOTITA	01-08%	0-02%	0-01%	01-03%	0-01%	-
TREMOLITA	01-05%	01-02%	0-01%	-	-	-
CIANITA	01-05%	0-02%	0-01%	0-01%	0-01%	0-03%

TABELA 19

FREQUÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS SONDAEM DE CATANDUVA

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TURMALINA	4	4	1	4	4	4	3	4	4	12	7	5	5	8	8	7	10
GRANADA	60	52	21	16	18	15	12	10	6	18	15	17	10	8	10	16	40
RUTILO	3	4	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
ZIRCONITA	3	2	1	2	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	2
MONAZITA	2	3	1	2	2	2	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2
PIGEONITA	10	12	70	62	65	63	60	65	60	58	66	60	70	68	62	59	23
HORNBLENDA	4	7	1	4	4	7	3	6	3	3	2	6	6	4	4	6	4
HORNBLENDA BASÁLTICA	2	—	—	2	2	4	3	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3
CIANITA	—	—	—	—	1	—	—	—	5	—	2	—	—	—	—	—	—
ESTAUROLITA	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	2	—	1
EPÍDOTO	—	—	—	—	—	—	—	1	3	1	—	1	—	1	3	3	—
ZOIZITA	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	3
TREMOLITA	2	2	1	2	1	1	3	5	3	1	—	1	1	1	—	2	—
ENSTATITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
SILIMANITA	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
APATITA	4	1	1	2	—	—	3	—	3	1	1	2	1	1	—	—	2
TITANITA	—	4	1	2	—	1	1	—	—	1	1	—	1	2	3	1	1
BIOTITA	—	8	—	—	1	—	—	2	3	—	—	—	—	—	—	—	2
TITANAUGITA	—	—	—	—	—	—	5	3	—	—	—	—	—	1	1	1	1

TABELA 20

FREQÜÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS — SONDA GEM DE TANABÍ

ESPÉCIES	0	1	2	3	4	5	6	7	8A	8B	9	10	11	12	13	14	15
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TURMALINA	2	2	4	5	2	10	2	—	2	2	—	1	—	—	1	—	—
GRANADA	70	65	45	10	16	49	25	21	23	27	20	12	18	8	15	8	16
RUTILO	1	1	1	2	2	1	1	1	2	3	1	2	1	2	2	—	2
ZIRCONITA	1	3	1	1	1	1	—	3	1	2	1	—	—	—	1	—	—
MONAZITA	1	3	1	1	1	1	1	—	1	2	—	—	1	2	2	2	—
PIGEONITA	11	—	32	66	59	21	60	54	55	39	59	67	60	70	65	65	50
HORNBLENDA	8	20	9	6	4	10	3	7	3	15	9	7	8	9	6	4	8
HORNBLENDA BASÁLTICA	1	1	3	2	11	3	4	7	10	4	9	6	8	9	8	21	23
CIANITA	—	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESTAUROLITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
EPÍDOTO	2	1	1	1	1	1	1	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
ZOIZITA	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
TREMOLITA	—	1	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—
APATITA	1	1	1	1	1	—	—	4	—	4	—	—	3	—	—	—	—
TITANITA	2	1	1	1	1	1	1	—	1	2	—	—	—	—	—	—	—
BIOTITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
TITANAUGITA	—	—	—	1	—	1	1	1	1	—	—	4	—	—	—	—	1

TABELA 21
FREQÜÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS — SONDA GEM JALES

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TURMALINA	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GRANADA	3	9	8	17	9	6	3	4	3	20	5	4	7	10	1	8	4	3	1	12	40	4	6	4	17
RUTILO	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10	1	1	1	1	1	1	1	—	—	—	1	—	—
ZIRCONITA	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	—	1	1	1	1	1	1	1	—	1	—	1	—
MONAZITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
PIGEONITA	11	25	53	20	65	60	40	40	50	70	54	34	70	60	64	55	80	78	67	79	45	50	70	74	61
HORNBLENDA	3	1	5	6	3	1	5	2	9	1	1	2	2	—	7	2	3	9	5	3	7	4	3	5	3
HORNBLENDA BASÁLTICA	78	60	30	50	20	30	49	50	34	6	37	45	19	20	25	32	8	5	22	4	17	38	18	14	17
CIANITA	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
ESTAUROLITA	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BIOTITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2	1	1	—
TITANAUGITA	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7	—	1	3	2	2	1	1	1	1	1	2

TABELA 22
FREQÜÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS SONDAEM DE LINS

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TURMALINA	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
GRANADA	5	3	7	3	9	4	5	1	5	30	4	24	1	—	8
RUTILO	1	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1
ZIRCONITA	5	4	5	4	1	1	1	1	1	1	—	—	1	1	—
MONAZITA	4	1	1	1	1	1	—	—	4	1	—	—	1	1	—
PIGEONITA	66	64	70	74	69	85	74	87	58	55	89	65	89	92	76
HORNBLENDA BASÁLICA	9	18	7	8	16	2	9	4	7	10	3	9	2	2	12
CIANITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
ESTAUROLITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1	—
APATITA	5	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
ENSTATITA	—	—	—	1	—	1	8	3	—	—	1	—	—	—	—
BIOTITA	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
TITANAUGITA	—	1	—	—	—	—	1	1	1	1	—	—	—	—	—
HORNBLENDA	4	7	8	7	2	6	2	3	23	1	2	—	6	3	3

TABELA 23
FREQÜÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS SONDAEM DE MARÍLIA

ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
TURMALINA	9	1	10	3	6	—	3	3	3	3	3
GRANADA	15	12	10	26	2	2	1	4	5	3	49
RUTILO	2	—	—	2	1	—	1	2	—	1	—
ZIRCONITA	12	1	4	6	6	1	1	5	2	1	3
MONAZITA	4	1	1	—	5	—	1	3	2	2	2
PIGEONITA	20	72	65	29	66	82	72	32	70	76	20
HORNBLENDA	3	—	—	—	—	4	1	4	6	1	6
HORNBLENDA BASÁLTICA	30	13	10	33	10	8	20	46	11	12	3
CIANITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
ESTAUROLITA	5	—	—	—	3	3	—	—	1	—	10
APATITA	—	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—
TITANITA	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	1

TABELA 24

ESPECIES	B-2	B-3	B-4	B-5	B-7	B-8	B-9	C-1	C-2	D-1	D-3	D-4	D-5	F-1A	F-2A	F-3A	F-1B	F-2B	F-3B	I-1	I-2	I-3	M-1	M-3	M-4	M-7	M-8A	M-8B	M-9	N-1	O-1	P-1	M-10	
TURMALINA	24	24	20	38	16	15	30	40	20	14	12	4	4	—	—	—	—	5	—	6	6	10	46	40	48	40	12	30	6	48	30	12	4	
GRANADA	12	10	20	10	16	20	10	20	30	28	52	20	20	5	6	10	5	10	12	50	32	42	16	10	4	14	32	20	34	8	—	—	60	
RUTILO	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	4	4	4	1	2	—	2	1	1	2	2	2	2	2	4	2	4	2	3	8	6	—	4	
ZIRCONITA	2	2	2	2	2	2	4	2	2	8	4	—	4	2	2	2	—	—	5	3	2	2	6	16	4	10	4	4	12	—	16	—	4	
MONAZITA	4	2	4	6	2	2	4	2	2	4	8	4	4	1	2	2	2	2	—	—	4	6	20	10	8	18	8	4	3	—	—	—	8	
PIGEONITA	—	—	—	—	—	10	—	—	—	10	4	4	4	69	70	60	64	70	74	16	28	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12	—	
HORNBLENDA	2	—	4	4	20	10	—	10	20	—	—	4	—	10	10	12	17	6	5	10	10	16	2	10	16	6	20	22	18	8	—	—	16	
HORNBLENDA BASÁLTICA	2	—	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	6	2	6	—	—	4	4	2	6	4	8	—	8	4	12	24	18	—	—	
CIANITA	10	20	—	14	10	4	15	—	—	20	12	24	20	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	4	4	—	2	3	—	—	—	—	
ESTAUROLITA	—	—	—	—	4	—	5	20	4	4	—	32	32	5	—	10	—	—	—	4	—	—	2	4	4	4	—	2	6	—	12	88	—	
EPIDOTO	—	—	—	—	4	—	1	2	4	4	4	—	4	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ZOIZITA	—	—	—	—	—	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
TREMOLITA	—	—	—	—	—	2	4	—	10	—	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	
TITANAUGITA	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
APATITA	—	—	—	—	4	4	4	2	6	6	—	4	—	1	2	2	4	6	2	5	4	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
DIALAGIO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
BIOTITA	42	40	40	30	20	25	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—	8	—	—	4	6	—	4	
TITANITA	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	4	2	3	—	—	—	

FREQÜÊNCIA DOS MINERAIS PESADOS — AMOSTRAS DE SUPERFÍCIE E DE SONDAJENS SEM COTA

Em realidade há litofacies clastocalcário, segundo expressão do QUADRO 7-A.

Do exame do QUADRO 7-A ressalta imediatamente a predominância do ARENITO CLÁSTICO sobre o calcário. Já o ARENITO SÍLTICO calcário é a rocha eleita para receber a maior percentagem de carbonato de cálcio no cimento singenético, seguida pelo SILTITO ARENOSO e finalmente pelo SILTITO, ambos calcários. Segue-se que as rochas com fração textural areia são as melhores para receber o cimento calcário, justamente porque a fração arenosa é a mais porosa. Esta observação ainda não tinha sido feita a propósito do teor de carbonato de cálcio relativamente à textura da rocha receptora.

O QUADRO 7-B apresenta uma correlação entre as percentagens de rochas clásticas para clasto-calcáreas e sua posição com referência à estratigrafia do Grupo Bauru.

A Fm. "C" possui litofacies arenoso, de modo que pode ter grande variação do litofacies clastocalcário dependendo da presença do carbonato de cálcio, graças à porosidade inerente à textura areia.

A Fm. "B" (**) há um equilíbrio entre litofacies clástico e litofacies clastocalcário, predominando o SILTITO calcário (QUADRO 7-A).

A Fm. "A" (*) possui predominância absoluta (91%) do litofacies clastocalcário.

Verifica-se, pois, que há uma coincidência entre a distribuição qualitativa e quantitativa dos litofacies clásticos e clastocalcários e a estratigrafia proposta de três Formações "A", "B" e "C", que não pode ser debitada à mero acaso.

5.3 — Distribuição dos minerais pesados

A freqüência dos minerais pesados encontrados nas amostras de sondagens acha-se distribuída no QUADRO 8, que resume as tabelas de 19 a 23.

O objetivo da análise das percentagens de ocorrência dos minerais do resíduo pesado consiste em verificar se há uma especificidade qualitativa e quantitativa pelas Formações geológicas apresentadas. Os índices de estabilidade nos sedimentos e a origem das espécies seguem o padrão de PETTIJOHN (1957).

PIGEONITA (basaltos e diabásios)

Fm. "C": variação idêntica de 10% a 80%

Fm. "A": variação idêntica de 20% a 82%

Fm. "B": possui as maiores quantidades, indo de 55% a 92%

A Fm. "A" possui maior quantidade do que a Fm. "C" que lhe é superior, indicando sua posição estratigráfica inferior lhe assegurou maior contribuição de basaltos e diabásios.

A Fm. "B" que se interdigita com a Fm. "A", e descança em maior área sobre o basalto, possui a freqüência máxima de 55% a 92%.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnostica as três Fm. e sua ocorrência em tais proporções indica simultaneamente matrizes maiores em rochas ígneas básicas e recentidade devido ao seu baixo poder de sobrevivência (índice 17) da escala de PETTIJOHN (1957).

GRANADA

(rochas metamórficas de alto facies)

Fm. "C": variação de 1% a 70%

Fm. "B": variação de 1% a 30%

Fm. "A": variação de 1% a 49%

Na Fm. "C" a presença da granada decresce da borda da bacia para o seu interior e simultaneamente cresce a da pigeonita, mostrando que o afastamento da fonte no Precambriano produziu uma queda na sua quantidade e aumentou a pigeonita pela maior interiorização do basalto como matriz.

Na Fm. "B", cuja área é mais interna dentro do campo basáltico, houve uma enorme diminuição da ocorrência da granada, chegando ao máximo de 30%.

Na Fm. "A", que fica na área externa da bacia, a frequência da granada ficou intermediária às 2 outras, pois sua posição estratigráfica basal propiciou maior contribuição basáltica.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnostica perfeitamente as três Fm. Este mineral tem um alto índice de sobrevivência (n.º 4), de modo que sua variação quantitativa nos sedimentos constitui excelente chave estratigráfica.

TURMALINA

(rochas metamórficas de baixo facies)

Fm. "C": variação de 1% a 10%

Fm. "B": variação de 0 a 1%

Fm. "A": variação de 1 a 10%

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Constitui um dos minerais pesados mais resistentes, índice 2. A Fm. "B" fica bem marcada pela quantidade mínima encontrada, pois como espécie resistente à tendência seria para uma uniformidade, o que aliás se observa nas duas outras Fm. Na Fm. "C" a sua quantidade decresce para o interior da bacia.

HORNBLENDA

(rochas ácidas ígneas)

Fm. "C": variação de 1% a 20%

Fm. "B": não ocorre

Fm. "A": variação de 1% a 6%

Como se trata de um mineral de índice 12, intermediário na escala de PETTI-JOHN (1957), possui um poder de sobrevivência médio. Sua ocorrência indica, pois, variações no ciclo sedimentar e sua fonte se acha localizada no Precambriano.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Esta espécie caracteriza muito bem as três Formações. Na Fm. "B", a mais interna da bacia, enquanto sobe o teor de pigeonita (92%), caem simultaneamente as quantidades de granada (30%), turmalina (1%) e hornblenda (0%). A Fm. "B", portanto, é a que fica melhor caracterizada com este mineral.

TITANAUGITA
(rochas ígneas básicas)

Fm. "C": variação de 1% a 7%

Fm. "B": variação de 0 a 1%

Fm. "A": variação de 0 a 1%

Trata-se de um mineral relativamente raro, característico de rochas de jazimento subsuperficial. Sua presença praticamente só na Fm. "C" indicaria que houve mobilidade tectônica efetiva capaz de, através de falhas, elevar blocos inferiores e expô-los à erosão como fonte e suprimento deste mineral. **CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA:** Diagnose excelente para a Fm. "C". Indica subsidência para as Fm. "A" e "B".

ZIRCÃO
(rochas ígneas ácidas)

Fm. "C": variação de 1% a 3%

Fm. "B": variação de 1% a 5%

Fm. "A": variação de 1% a 12%

Esta espécie possui índice 1, o que significa máximo poder de sobrevivência. Assim sendo, sua maior ocorrência na Fm. "A" indica sua maior proximidade às fontes de sedimentação, justamente porque sua área estava ao pé de escarpas de falha, próximas ao enbasamento cristalino Precambriano na sua borda SE ao tempo da sedimentação.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnostica a Fm. "A".

ESTAUROLITA
(rochas metamórficas de alto facies)

Fm. "C": variação de 1% a 4%

Fm. "B": variação de 1% a 2%

Fm. "A": variação de 1% a 10%

O seu índice 9 lhe confere média condição de sobrevivência para boa, de modo que sua seletividade depende mais da presença na fonte do sedimento. As percentagens observadas permitem concluir o mesmo que foi dito a respeito do zircão, caracterizando a Fm. "A".

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnostica a Fm. "A".

APATITA
(rochas ácidas ígneas)

Fm. "C": variação de 1% a 4%, faltando na sondagem de Jales.

Fm. "B": variação de 1% a 5%

Fm. "A": variação de 1% a 2%

O seu índice caracteriza boas condições de sobrevivência, porém como é relativamente rara nas rochas matrizes, sua participação no séquito de minerais pesados é pequena. Como mineral muito resistente não caracteriza nenhuma

Fm., porém, sua ausência na sondagem de Jales situada mais no interior da bacia, mostra que a contribuição do Precambriano foi diminuindo à medida que a sedimentação se processava para NW e, porisso mesmo, aumenta nesse sentido a contribuição das rochas basálticas na constituição dos sedimentos da Fm. "C".

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: nula.

HORNBLENDA BASÁLTICA (KAERSUTITA) (rochas ígneas básicas)

Fm. "C": sondagem Catanduva sup. variação de 1% a 4%
sondagem de Tanabi variação de 1% a 23%
sondagem de Jales variação de 4% a 78%

Fm. "B": variação de 2 a 18%

Fm. "A": não ocorre

O seu índice 16 indica pouco poder de sobrevivência, sendo antes de tudo um indicador da fonte do sedimento. Examinando as sondagens da Fm. "C" verifica-se o seu aumento para NW, exatamente igual ao comportamento quantitativo da pigeonita.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnostica muito bem as três Formações geológicas, principalmente a Fm. "A", onde não ocorre devido sua proximidade ao Precambriano. O seu embasamento basáltico não forneceu material, apenas as sapatas (sills) de diabásio produziram os teores de pigeonita encontrados.

BIOTITA (rochas ígneas e metamórficas)

Fm. "C": sondagem de Catanduva sup. variação de 1% a 8%
sondagem de Tanabi variação de 0 a 1%
sondagem de Jales variação de 1 a 3%

Fm. "B": variação de 0 a 1%

Fm. "A": não ocorre

O índice 5 indica boas a excelentes condições de sobrevivência ao longo da história da sedimentação. A sua maior quantidade na sondagem de Catanduva superior indica que a Fm. "C" recebia material do Precambriano com maior aporte mais do lado leste onde ficava a sua fonte. À medida que a Fm. "C" se estendia para W aumentava a contribuição do basalto, principalmente pela elevação de blocos de falhas normais escalonadas, conforme mostram os *sedimentogramas* respectivos.

Na Fm. "B" há apenas 1% e nada na Fm. "A".

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: Diagnose segura para as três Formações.

TREMOLITA

(rochas metamórficas de baixo a médio facies)

Fm. "C": sondagem de Catanduva sup. variação de 1% a 5%
sondagem de Tanabi variação de 0 a 1%
sondagem de Jales não ocorre

Fm. "B": não ocorre

Fm. "C": não ocorre

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: nula.

Serve apenas para indicar que a Fm. "B" e a "A" tiveram na fonte ausência de rochas metamórficas com este mineral. Na Fm. "C" a contribuição do embasamento Precambriano diminuiu para W.

CIANITA

(rochas metamórficas de alto facies)

Fm. "C": sondagem de Catanduva sup. variação de 1% a 5%
sondagem de Tanabi variação de 0 a 1%
sondagem de Jales não ocorre.

Fm. "B": variação de 0 a 1%

Fm. "C": variação de 1% a 3%

Verifica-se na Fm. "C" que a contribuição de rochas metamórficas decresceu de E para W, como aliás ocorreu com a Tremolita, biotita, hornblenda e estauroлита. Conclui-se também que a Fm. "A" somente recebeu contribuição de rochas metamórficas de alto facies na fonte do seu sedimento.

CARACTERIZAÇÃO ESTRATIGRÁFICA: nula.

A análise da frequência dos minerais pesados conduz, em suma, à verificação de que realmente suas percentagens e espécies podem caracterizar a contento as existências destas três Formações geológicas propostas neste trabalho.

5.4 — *Maturidade textural*

A maturidade textural de um sedimento clástico, de acordo com o conceito de FOLK (1951), serve de medida da energia dispendida pela natureza nos processos de sedimentação. Aplicando-se o gráfico desse Autor sobre a introdução de energia no sistema sedimentológico das rochas do Grupo Bauru e comparando-o com as Formações envolvidas no processo, há possibilidade de se atingir algumas conclusões favoráveis às idéias aqui defendidas.

Este item fica melhor avaliado pelo exame do QUADRO 9, onde são apresentadas as proporções dos sedimentos segundo o grau de sua maturidade textural nas sondagens.

Segundo FOLK (1951) o sedimento clástico no estágio imaturo provém de uma *baixa* introdução de energia no sistema. Usualmente uma subsidência rápida acarreta pouca energia no veículo no sítio da deposição. No caso do agente aquoso as águas são relativamente calmas e a energia interna é incapaz de remover a argila como ingrediente textural, apresentando-se com mais de

QUADRO 9

PERCENTAGENS DE SEDIMENTOS SEGUNDO A MATURIDADE TEXTURAL

SONDAGENS	SUBMATURO	IMATURO	FORMAÇÃO
Catanduva superior	50%	50%	“C” (***)
Catanduva inferior	0%	100%	“A” (*)
Tanabi	59%	41%	“C” (***)
Jales	44%	56%	“C” (***)
Lins	14%	86%	“B” (**)
Marília	37%	63%	“A” (*)

Fonte: tabelas n.º 2 a n.º 6

Formação “C”: imaturo variação de 56% a 41%
 submaturo variação de 44% a 50%

Formação “B”: imaturo 86%
 submaturo 14%

Formação “A”: imaturo 63% a 100%
 submaturo 37% a 0%

GRÁFICO 8

MATURIDADE TEXTURAL
— SONDAGEM CATANDUVA —

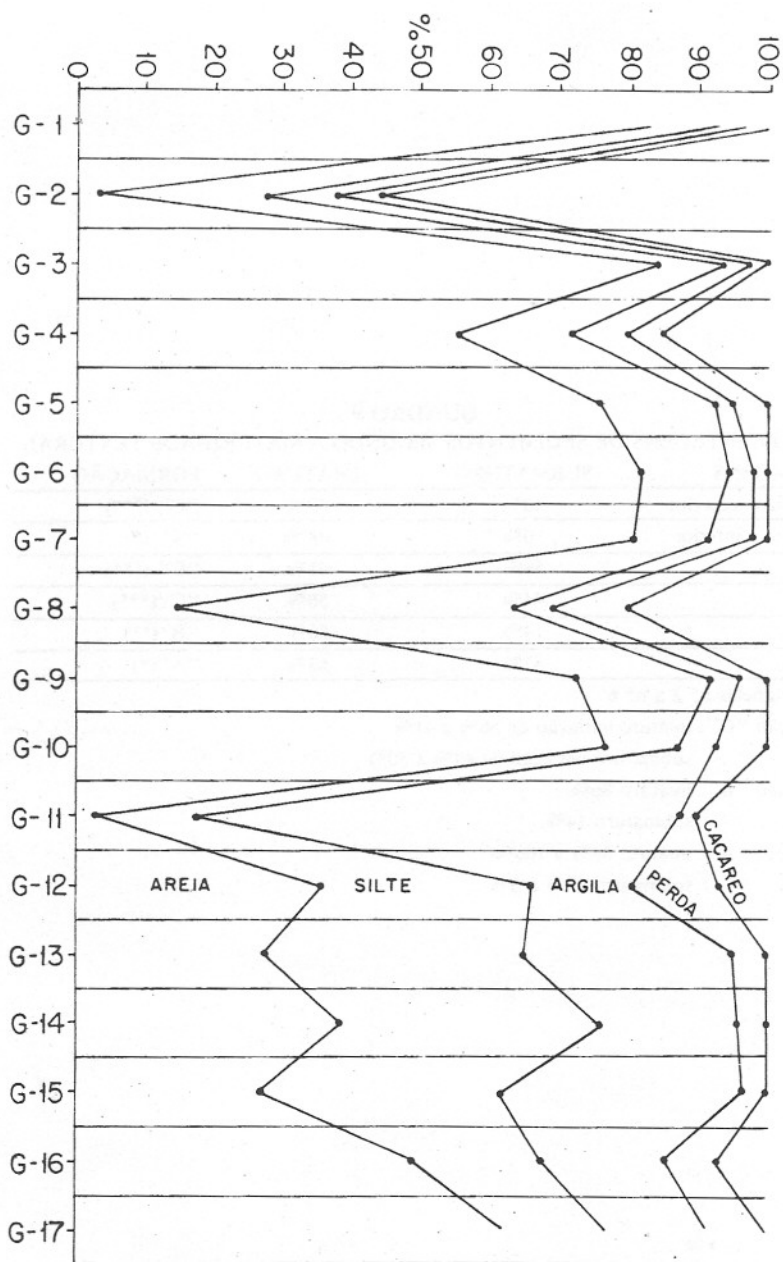


GRÁFICO 9
 MATURIDADE TEXTURAL
 - SONDAGEM TANABI -

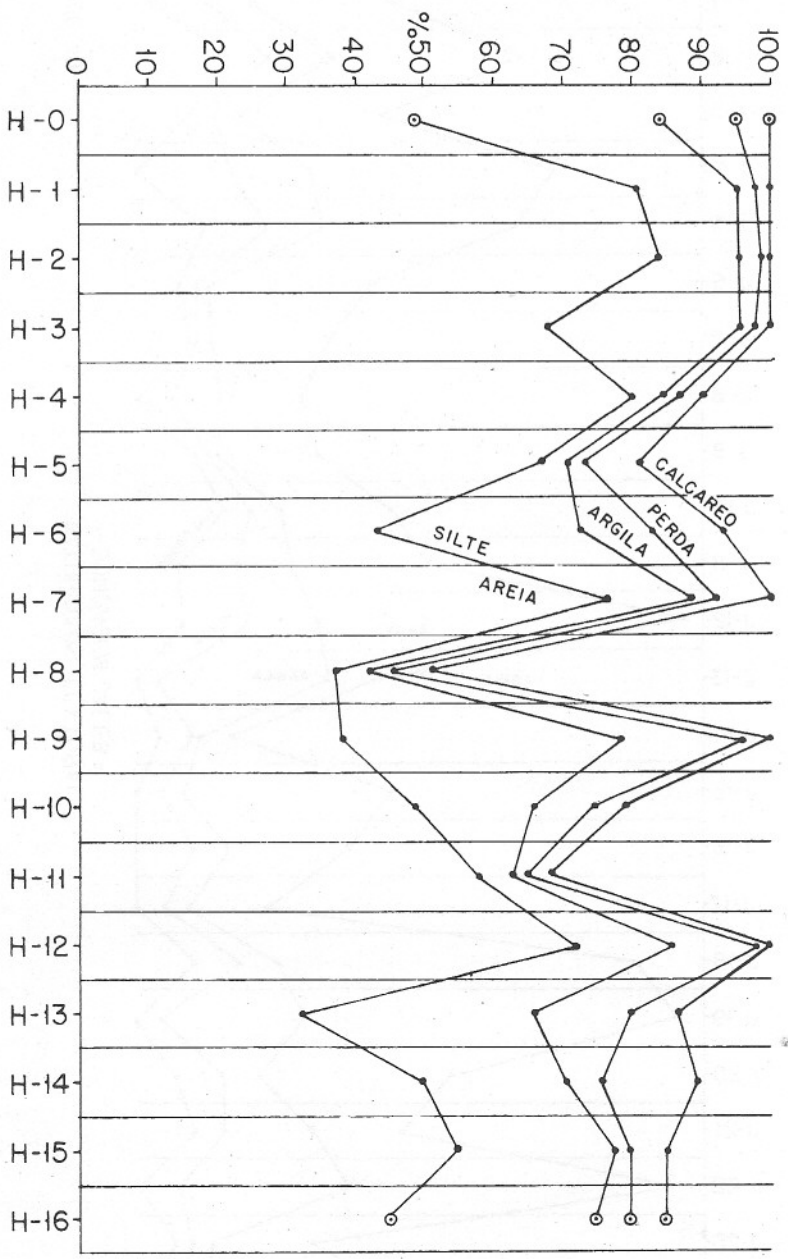


GRÁFICO 10

MATURIDADE TEXTURAL
- SONDAGEM JALES -

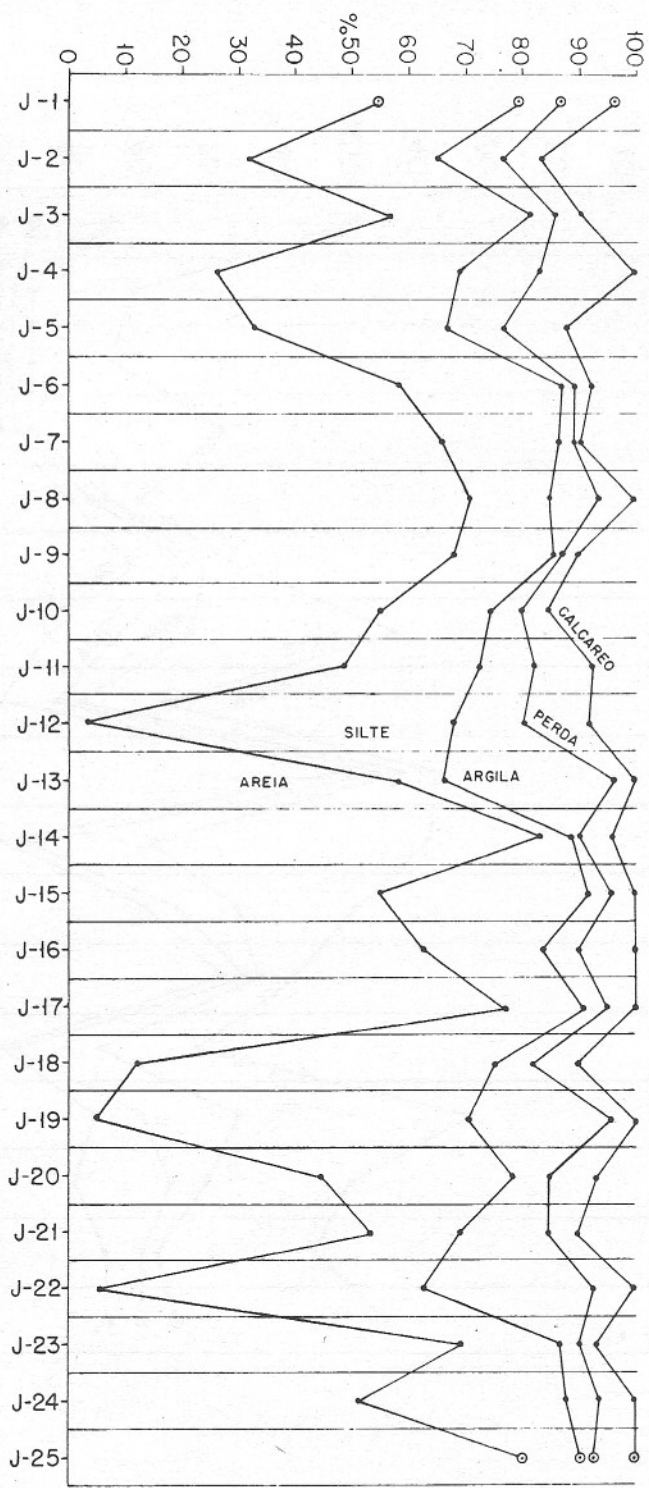


GRÁFICO 11

MATURIDADE TEXTURAL
- SONDAGEM LINS -

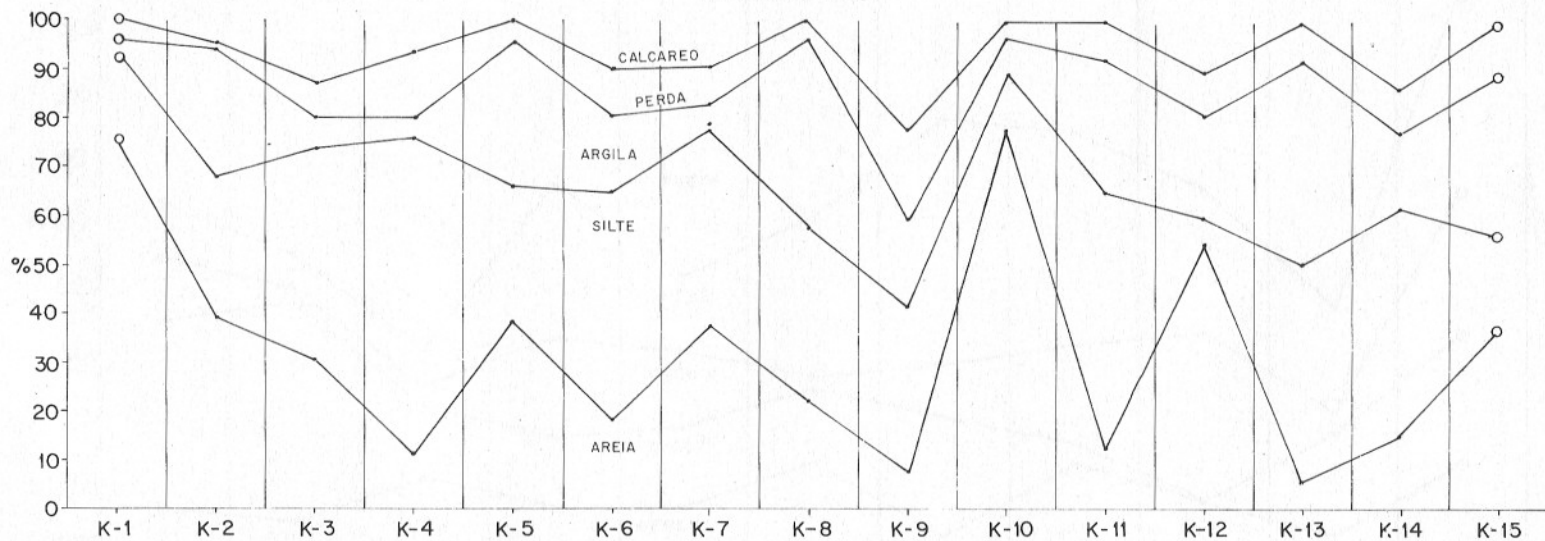
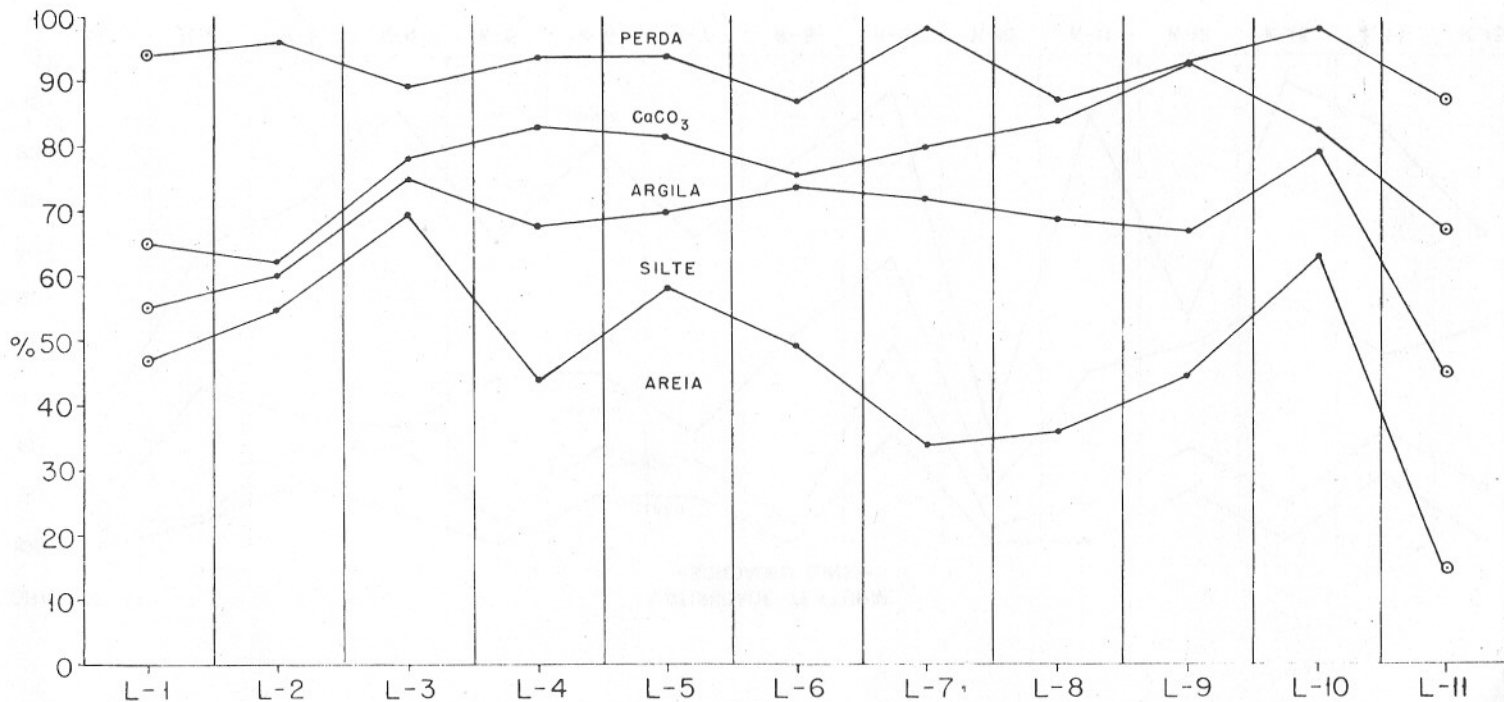


GRÁFICO 12

MATURIDADE TEXTURAL
— SONDAGEM MARILIA —



5% no total da rocha.

A Fm. "A" tem uma variação de termos imaturos de 63% a 100%, mostrando que no meio aquoso havia desde águas estagnadas, sem energia alguma, até uma certa movimentação dando no máximo 37% das rochas encontradas no estágio submaturo.

Quando a energia do sistema é *moderada* o sedimento passa ao estágio submaturo; nesta situação há menos de 5% de argila, os grãos são pouco rolados e mal selecionados (FOLK, 1951).

A Fm. "B" mostra um sistema em que a energia do meio aquoso não ficou totalmente dissipada pois os termos imaturos não atingiram 100%, mas apenas 86%, dando conseqüentemente um restante percentual de 14% para termos submaturos.

A Fm. "C" mostra um sistema de energia moderada e baixa divididas praticamente de maneira igual, pois há um máximo de submaturos em 50% das amostras e um máximo de imaturos em 56% outras. Os mínimos também se aproximam eqüitativamente na proporção de 44% submaturos para 41% imaturos. Este retrato está plenamente de acordo com os *sedimentogramas* pois os da Fm. "C" mostram fases de repouso alternadas com outras de reativação positiva tectônica, fato aliás já discutido anteriormente.

Cada vez fica mais evidente a divisão do Grupo Bauru nas três Formações ora propostas, pois todos os elementos sedimentológicos examinados convergem efetivamente para a montagem estratigráfica apresentada.

Os GRÁFICOS de n^o 8 a 12 mostram a maturidade textural das rochas de sondagens, estando lançado os valores percentuais dos ingredientes texturais argila, silte e areia, bem como os teores de carbonato de cálcio do cimento.

O exame acurado destes gráficos mostra uma identidade notável da sondagem de Catanduva superior com as de Tanabi e Jales (Fm. "C"). Igualmente são idênticas as de Catanduva inferior e Marília (Fm. "A"), e bem distinta a sondagem de Lins (Fm. "B").

5.5. — *Maturidade litológica dos arenitos*

Os ARENITOS são rochas clásticas importantes do grupo das sedimentares por apresentarem como constituinte de maior proporção o quartzo, mineral praticamente indestrutível ao longo do ciclo sedimentar. Outros elementos minerais que acompanham o arenito são o feldspato, as micas, clorita e argilas como constituintes essenciais. O amadurecimento dos arenitos está justamente na variação quantitativa desses outros componentes essenciais e se prende à duração e energia do processo sedimentar. Segundo SUGUIO (1973) a maturidade litológica dos arenitos está intimamente relacionada com o fenômeno da maturidade textural de FOLK (1951); a diferença reside no fato de que a maturidade textural abrange todas as rochas clásticas sedimentares e a maturidade litológica se refere exclusivamente aos arenitos.

No caso dos arenitos quanto mais quartzo possuir na sua composição mineralógica percentual, tanto mais maduros são. A maturidade litológica, portanto, baseia-se fundamentalmente nos minerais leves, principalmente o quartzo, o feldspato e a argila, pois os demais componentes essenciais citados ocorrem em baixa percentagem.

PETTIJOHN (1957) (1973) apresenta uma classificação dos arenitos em função de sua maturidade litológica cuja nomenclatura colide com a escola brasileira petrográfica, de origem européia. Assim sendo, o termo ORTO-QUARTZITO usado por PETTIJOHN (1957) (1973) é repugnável por dois motivos: 1º o prefixo ORTO se refere a rochas metamórficas provenientes da transformação de rocha ígneas matrizes; 2º o termo QUARTZITO denomina uma rocha metamórfica. Para adaptar a nomenclatura inglesa aos nossos conceitos FREITAS (1973, p. 91) justifica o emprego de outros termos condizentes com a nomenclatura de rochas sedimentares.

A adaptação de FREITAS (1973) vem abaixo apresentada:

A—ARENITOS LITICOS

1—Ortoarenitos:

- a) Quartzo (mais de 95%)
- b) Feldspato (menos de 5%)
- c) Matriz detrital (de 0 a 20%)

2—Protoarenitos:

- a) Quartzo (de 75 a 95%)
- b) Feldspato (menos de 10%)
- c) Matriz detrital (de 0 a 20%)

3—Subarenitos:

- a) Quartzo (menos de 75%)
- b) Feldspato (menos de 10%)
- c) Matriz detrital (de 0 a 20%)

B—ARENITOS ARCOSICOS

1—Subarcósio:

- a) Quartzo (entre 75 e 95%)
- b) Feldspato (entre 10 e 25%)
- c) Matriz detrital (de 0 a 20%)

2—Arcósio:

- a) Quartzo (menos de 75%)
- b) Feldspato (mais de 25%)
- c) Matriz detrital (de 0 a 20%)

A matriz detrital é composta de grãos até o tamanho de 0,020 mm, abrindo usualmente minerais da argila, quartzo com a granulação do silte e outros minerais de difícil determinação por via óptica devido a incapacidade do uso de métodos microscópicos petrográficos. Os poros das rochas acima citadas podem ser preenchidos por silte ou argila (granulação) ou por um cimento químico. No caso das rochas do Grupo Bauru o cimento é composto de carbonato de cálcio anédrico.

Seria interessante utilizar esta ferramenta da sedimentologia para verificar se há condicionamento da maturidade litológica dos arenitos do Grupo Bauru às três Formações propostas.

O QUADRO 10 apresenta a maturidade litológica dos arenitos das sondagens, excluindo-se necessariamente os siltitos e os argilitos.

Fm. "C": Os protoarenitos variam de 6 a 3 e os subarenitos de 2 a 13, indo de leste para oeste, significando um decrescimento da energia para o lado da atual calha do rio Paraná.

Fm. "B": Tem apenas um protoarenito e 2 subarenitos, indicando águas tranquilas desenergizadas.

QUADRO 10
MATURIDADE LITOLÓGICA DOS ARENITOS

SONDAGENS	PROTOARENITOS	SUBARENITOS	TOTAL
Catanduva superior	6	2	8
Catanduva inferior	0	2	2
Tanabi	4	7	11
Jales	3	13	16
Lins	1	2	3
Marília	0	5	5

Fonte: Gráficos de n.º 8 a 12

QUADRO 11
EXPANSÃO DAS CLASSES TEXTURAIS

NUMERO DE CLASSES	CLASSE MODAL 1/2 a 1/4 mm	CLASSE MODAL 1/4 a 1/8 mm	%
9	7 amostras	1 amostra	27,9%
8	3 amostras	15 amostras	61,9%
7	1 amostras	0 amostras	3,4%
6	0 amostras	0 amostras	0
5	0 amostras	1 amostras	3,4%
4	1 amostras	0 amostras	3,4%
TOTAL	12 amostras	17 amostras	100,0%

QUADRO 13
MATURIDADE TEXTURAL DOS ARENITOS CAIUÁ

CLASSE MODAL	IMATUROS	SUBMATUROS	TOTAIS
1/2 — 1/4 mm	06	06	12
1/4 — 1/8 mm	12	05	17
SOMA	18	11	29

QUADRO 14
DISTRIBUIÇÃO DOS DIÂMETROS BIMODAIS

1ª MODA	2ª MODA	AMOSTRAS
0,420mm	0,074mm	1
0,420mm	0,125mm	4
0,297mm	0,125mm	1
0,297mm	0,149mm	1
0,420mm	0,297mm	4
0,250mm	0,210mm	1
0,149mm	0,125mm	7
0,125mm	0,105mm	1
0,125mm	0,074mm	7
SOMA		27

Fm. "A": O meio da sedimentação tinha mais energia que o da Fm "B", porém suficiente para gerar subarenitos.

A sondagem de Jales (Fm. "C") possui um número bem grande de subarenitos, o que indicaria entrada de energia por ocasião das pulsações tectônicas positivas por reativação de blocos por falhas de gravidade, conforme exige o perfil do seu *sedimentograma*.

A energia no ambiente da sedimentação e no transporte não foi suficiente para produzir ortoarenitos, resultando arenitos finos para o conjunto das Formações do Grupo Bauru.

6 — A FORMAÇÃO CAIUÁ

Tendo alguns autores (SOARES et alii, 1980) incorporado a Formação Caiuá no Grupo Bauru e mesmo reavivado uma antiga concepção de sua origem eólica, torna-se imperativo que apresentemos bases mais seguras e confiáveis, de natureza sedimentológica, em lugar de apreciações subjetivas, para definir esta controvertida Formação.

A prática do empirismo para definir a estratigrafia não é fato recente e, aliás, tem sido cometida na maior parte das concepções estratigráficas pela sua inegável facilidade no campo. Nota-se que muitos geólogos resistem a uma modernização nos seus métodos de trabalho, principalmente no emprego da sedimentologia como se fosse um vicariante indesejável pela sua natural laboriosidade.

Pretendemos resumir alguns parâmetros sedimentológicos que conferem à Formação Caiuá uma indiscutível origem fluviodeltaica e sua separação do Grupo Bauru que pertence a outro ciclo sedimentar, segundo FREITAS (1973), SUAREZ (1973) e ARID et alii (1981).

6.1 — Número de classes texturais

Não existe na bibliografia geológica nenhuma dúvida de que sedimentos clásticos com 7, 8 ou 9 classes de tamanhos da escala de WENTWORTH (1922) são declaradamente de origem fluvial.

O QUADRO 11 mostra o número de classes texturais da Fm. Caiuá, repartido por duas categorias segundo a classe modal seja 1/2-1/4 mm ou 1/4-1/8 mm.

Verifica-se que a maioria das amostras estudadas por FREITAS (1973) tem 9 classes de tamanho (classe modal 1/2 a 1/4 mm) com 27,9% e 8 (classe modal 1/4 a 1/8 mm) com 61,9%, atingindo um total de 89,8%.

Os sedimentos eólicos usualmente têm 4 classes de tamanhos e a classe modal possui mais de 50% da distribuição granulométrica.

No caso presente da Fm. Caiuá, o ambiente fluvial deve abranger o fluvio-deltaico graças à estratificação cruzada generalizada.

Ficou suficientemente provado por FREITAS (1973) que a Fm. Caiuá se originou da erosão, por águas correntes, do planalto do "trapp" do Paraná e teve como fonte o arenito Botucátú e a terra-roxa pretérita, fruto da decomposição do basalto sob clima úmido. Por esta razão, quando o sedimento Caiuá apresenta quatro (4) classes de tamanho significa que a contribuição do arenito Botucatu eólico foi maior.

O número de classes texturais entre 8 e 9, a erosão do basalto e do arenito Botucatu, e decomposição do basalto em terra-roxa, indicam que jamais o clima durante a deposição da Fm. Caiuá seria desértico.

O argumento cediço de que a estratificação cruzada significa necessariamente uma origem eólica para o sedimento clástico não deve mais ser invocado com tamanha simplicidade.

Os mais recentes trabalhos sobre a Fm. Caiuá são unânimes em proclamar a sua origem fluvio-deltaica, confirmando sob todos os aspectos as conclusões de FREITAS (1973). Devemos citar especialmente SALAMUNI et alii (1981), RICCOMINI et alii (1981), SOBREIRO NETO et alii (1981) e PAIVA FILHO et alii (1981) que, além disso, adicionam preciosas informações sobre a estratigrafia e o ambiente dessa Formação.

6.2 — *Cimento calcário*

A presença de um cimento calcário nestes sedimentos clásticos não condiz necessariamente com uma origem eólica porque, se fosse um ambiente desértico, não existiria intemperismo químico na fonte capaz de liberar, por dissolução, o carbonato de cálcio das rochas matrizes para constituir o futuro cimento singenético. Evidentemente em um ambiente desértico poderia ocorrer calcário, porém sob a forma de grãos clásticos, ou então evaporitos em lagos ocasionais, o que nunca foi constatado.

6.3 — *Maturidade Textural*

Constitui uma chave sedimentológica muito importante para caracterizar a gênese de um sedimento clástico.

Os arenitos da Fm. Caiuá são *imatuross* e *submatuross* texturalmente falando, segundo os critérios de FOLK (1951), porque ainda contêm *argila* como componente e diluente textural. De um modo geral os arenitos eólicos são *supermatuross* e *matuross*, como o caso da Fm. Botucatu, onde a argila foi quase ou totalmente extraída da composição textural.

Predominam os arenitos imatuross com 62%, seguindo-se os submatuross com 38%. Sedimentos clásticos imatuross e submatuross são invariavelmente de origem aquosa, em ambientes de baixa a moderada entrada de energia no sistema sedimentológico de características fluvio-deltaicas.

6.4 — *Distribuição Granulométrica Bimodal*

Os sedimentos clásticos cuja distribuição granulométrica apresenta dois picos máximos de frequência são exclusivamente fluviais, característicos de águas correntes de dinâmica variável, ou em desembocaduras de rios em águas calmas onde esta herança é preservada.

O QUADRO 14 mostra os valores dos diâmetros bimodais e sua quantidade por amostra em rochas da Fm. Caiuá.

Verifica-se que em 29 amostras manipuladas há 27 bimodais características de ambiente aquoso fluvial ou fluvio-deltaico. As duas amostras unimodais especificam uma origem em sedimentos eólicos da Fm. Botucatu altamente selecionados, de modo que o retrabalhamento fluvial não pôde delir essas características prévias.

Outro dado sedimentológico importante consiste na percentagem do diâmetro modal no conjunto da distribuição granulométrica, o que o QUADRO 15 exhibe. (*) Sedimentos eólicos retrabalhados.

Nos sedimentos eólicos o diâmetro modal ocupa mais de 50% da distri-

QUADRO 15
 PERCENTAGEM DO DIAMETRO MODAL NA DISTRIBUIÇÃO GRANULOMÉTRICA

% MODAL	AMOSTRAS
15% a 30%	23
31% a 40%	04
41% a 50%	01(*)
51% a 60%	0
61% a 70%	0
71% a 80%	01 (*)
TOTAL	29

(*) Sedimentos eólicos retrabalhados

QUADRO 16
 COEFICIENTES DE SELEÇÃO

COEFICIENTES	FM. BOTUCATU	FM. PIRAMBOIA	FM. CAIUÁ	GP. BAURU
1,00 a 1,20	0	0	7,14%	1,7%
1,21 a 1,40	41,6%	33,4%	14,29%	13,6%
1,41 a 1,60	46,0%	33,4%	25,00%	30,0%
1,61 a 1,80	—	16,6%	14,99%	8,5%
1,81 a 2,00	8,3%	16,6%	7,14%	19,0%
2,01 a 2,20	—	—	24,80%	5,1%
2,21 a 2,40	4,1%	—	3,57%	15,3%
2,41 a 2,60	—	—	—	1,7%
2,61 a 2,80	—	—	—	3,4%
2,81 a 3,00	—	—	—	1,7%

buição granulométrica e as duas amostras que têm justamente mais de 50% são as de origem em sedimentos da Fm. Botucatu devidamente retrabalhados pelo agente fluvial. Pelo QUADRO 15 apura-se que a maioria das amostras tem apenas de 15% a 30% dos diâmetros modais no conjunto da distribuição granulométrica, fato que indica indiretamente um maior número de classes, isto é, uma expansão textural grande, característica primordial dos sedimentos de ambiente fluvial ou fluvio-deltaico.

6.5 — *Coefficiente de seleção de TRASK*

Como não usamos a escala ϕ , o coeficiente de seleção utilizado é o de TRASK (1932), baseado na granulometria expressa em mm.

Como o coeficiente de seleção individualiza bem cada agente da sedimentação clástica, o QUADRO 16 apresenta os dados referentes às Formações Botucatu, Piramboia, Caiuá e ao Grupo Bauru.

A Fm. Botucatu, eólica, tem a maioria dos coeficientes de seleção (87,6%) concentrados entre os valores de 1,21 a 1,60, indicando alta seleção, aliás típica de sedimentos eólicos. A Fm. Piramboia mostra boa seleção, concentrada entre 1,21 e 2,0 (100%) e, a este autor, parece tratar-se de uma rocha de ambiente mixto (estuários e deltas marinhos).

A Fm. Caiuá exibe uma grande variação no coeficiente de seleção, de 1,00 a 2,60, porém dentro de boa seletividade cujo limite mais alto é 2,50 (TRASK, 1932), por se tratar de um sedimento retrabalhado de origem na Fm. Botucatu e na terra roxa da decomposição do "trapp" basáltico.

O Grupo Bauru, como sedimento fluvial, mostra a maior gama de variação de seletividade.

Verifica-se, pelo QUADRO 16, que tanto a Fm. Caiuá como o Grupo Bauru apresentam maior percentagem (25 e 30%) na faixa de 1,41 a 1,60, que os identifica como fluviais. Tanto para a faixa inferior, como para a superior, nota-se uma grande diferença percentual nestas duas unidades estratigráficas. As Fm. Botucatu e Piramboia também têm maior percentagem na mesma faixa de seletividade (1,41 a 1,60), porém para a faixa superior quase não há diferença nas percentagens. Para a faixa inferior a Fm. Botucatu tem 0% e a Piramboia cai para 16,6% com o mesmo comportamento do Caiuá e do Bauru, exatamente como as Formações fluviais. Segue-se, pois, a dos coeficientes de seleção da Fm. Caiuá se identificam com os produzidos pela classificação granulométrica fluvial.

6.6 — *Posicionamento da mediana*

A mediana deslocada para o lado da admistura grossa tem o valor de SKa negativo (-); coincidindo com o limite das admisturas SKa é igual a zero (0) e seu desvio para a direita, do lado da admistura fina, torna-se positivo (+).

SKa só pode ser utilizado como medida estatística quando a escala empregada for a decimal (mm) e exprime condições energéticas durante a sedimentação. O veículo tendo muita energia leva SKa para o lado grosso (-), resultando em uma assimetria para o lado direito, o que exprime maior expansão granulométrica da parte fina do sedimento com conseqüente diluição percentual. Pouca energia leva SKa para o lado fino (+), de modo que a assimetria fica para a esquerda, com maior amplitude da parte grossa que assim

QUADRO 17
 POSICIONAMENTO DA MEDIANA

SEDIMENTOS	SKa(+)	SKa(0)	SKa(-)
AREIAS DE PRAIA*	84%	06%	10%
GRUPO BAURU	49%	0	51%
FORMAÇÃO CAIUÁ	59%	07%	34%
FORMAÇÃO BOTUCATÚ	70%	08%	21%

se dilui percentualmente.

No caso de sedimentos eólicos há três premissas fundamentais no mecanismo de sua formação:

1^a o vento transporta material com granulação sempre inferior ao ótimo energético do veículo porque na zona de coleta, interface solo/ar, o atrito resultante reduz sua velocidade e, conseqüentemente, sua competência.

2^a a queda do poder energético do vento junto ao solo estreita a faixa granulométrica coletada, com conseqüente produção de uma distribuição limitada a 4 ou 5 classes de tamanhos da escala de WENTWORTH (1922).

3^a Como o material coletado é transportado abaixo do ótimo da competência do veículo, a mediana tende na maioria, a ficar na admistura fina, expressa em SKa(+).

Nos sedimentos aquosos, em que a velocidade é variável, pela natureza intrínseca do transporte, pode haver um posicionamento também variável da mediana, ora na admistura fina, ora na grossa. Assim os valores de SKa (+) ou (-) se alteram em múltiplas proporções.

O QUADRO 17 expõe o posicionamento da mediana em vários tipos de Formações, podendo-se então caracterizar uma origem aquosa para a Fm. Caiuá. FREITAS (1960).

Pelo exposto verifica-se que a Fm. Caiuá tem características estatísticas de sedimento aquoso, semelhante ao Grupo Bauru, enquanto a Fm. Botucatu que tem o sedimento transportado abaixo do ótimo da competência, a mediana se posiciona em maioria no lado fino da distribuição granulométrica (70%).

6.7 — *Estratificação cruzada*

A estratificação cruzada não tem significação genética decisiva para assegurar o ambiente eólico. PETTIJOHN (1957, p.166-167) afirma textualmente: "It now seems doubtful whether genetic types of cross-bedding exist and whether the classifications now used have any genetic significance. Only the scale, the mean direction, and the variability of the cross-bedding appear to be significant".

Igualmente SUGUIO (1973 p.246) afirma: "Em conclusão, pode-se dizer que não existe um critério seguro para distinguir estratificações cruzadas de origem eólica das subaquáticas ou as que ocorrem nos diversos ambientes aquosos de deposição".

Assim sendo, este argumento não deve ser utilizado para atribuir origem eólica à Fm. Caiuá.

6.8 — *Diagrama de Sahu*

O gráfico 13 mostra o diagrama de Sahu aplicado à Fm. Caiuá. Nele verifica-se que os sedimentos Caiuá ficam no limite do campo fluvial com o de mar raso, o que em outras palavras significa desembocadura de rios em águas lacustres, tal como o ambiente fluvio-deltaico.

ARID et alii (1981) também se utilizaram do diagrama de SAHU (1964) no seu trabalho sobre a Fm. Caiuá e chegaram aos mesmos resultados de uma origem fluvial na fronteira com mar raso.

GRÁFICO 13

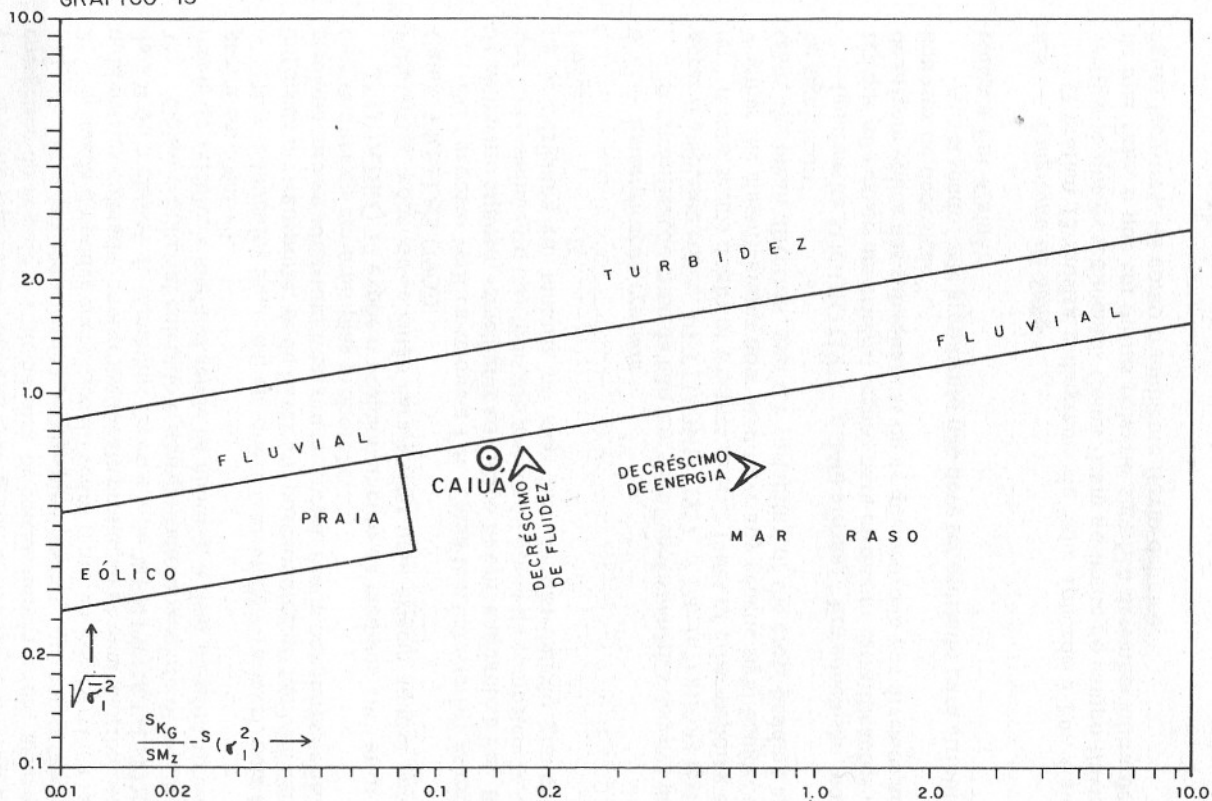


DIAGRAMA DE SAHU (1964)

Abcissa 0,145

Ordenada 0,659

6.9 — Estratigrafia

A Fm. Caiuá não deve ser incorporada ao Grupo Bauru pelas seguintes razões:

1.^a A sua sedimentação se deu em “rift-valley” (vale de afundimento tectônico) enquanto que simultaneamente a área hoje ocupada pelo Grupo Bauru consistia em um planalto submetido à denudação por águas correntes que erodiam a Fm. Botucatu e o regolito (terra roxa) da Fm. Serra Geral como fonte dos seus sedimentos.

2.^o No Estado de São Paulo tem uma área restrita de ocorrência, na mesopotâmia entre os rios Paraná e Paranapanema e está confinada às partes mais baixas da topografia. Somente depósitos de origem aquosa continental ocupam as partes mais baixas da topografia regional. A sua deposição ocorreu antes de existir a bacia intracratônica do Grupo Bauru, muito mais extensa e de outras características geotectônicas.

3.^a A calha pretérita do rio Paraná consistia em um “rift-valley”, semelhante aos vales de afundimento africanos (Tanganyica, Nyasa, Victoria, etc.) com direções NE-SW combinada com E-W. O afundimento foi causado pelo peso dos derrames de basalto segundo o modelo geotectônico de KENNEDY (1959).

4.^a Após a deposição da Fm. Caiuá seguiu-se uma nova fase tectônica, cujo elemento tectônico já não era mais o de “rift-valley”, porém o de uma bacia intracratônica. Este evento cessou a sedimentação da Fm. Caiuá e inaugurou um novo ciclo sedimentar, não mais local porém geral. Há, pois, causas tectônicas distintas para a sedimentação da Fm. Caiuá e a do Grupo Bauru, o que significa ciclos sedimentares também distintos. Esta história tectônica impede que a Fm. Caiuá seja incorporada ao Grupo Bauru, como pretende a maioria dos estudiosos neste campo estratigráfico. A origem da bacia Bauru se deve à reativação dos arcos de Ponta Grossa, Canastra e da Serra do Mar, enquanto a Fm. Caiuá é um produto de uma acomodação isostática local pelo peso dos derrames basálticos, gerador do Vale de Afundimento que a contém.

5.^a A Fm. Caiuá sofreu retrabalhamento superficial na sedimentação do Grupo Bauru, representando pelo facies Santo Anastácio, o que indica um novo ciclo sedimentar.

Realmente falece qualquer tipo de argumentação para incorporar a Fm. Caiuá no Grupo Bauru devido aos fatos acima enumerados.

7 — CICLO TECTO-SEDIMENTAR DO CRETÁCEO (SÃO PAULO)

Apreciando-se os parâmetros geológicos apresentados há possibilidade de definição do ciclo tecto-sedimentar do período Cretáceo no Estado de São Paulo. Aliás, a bacia do Paraná, desde o Permiano, constitui um compartimento tectônico distinto no Estado de São Paulo, gerando Formações sedimentares distintas como a Fm. Corumbataí, Piramboia, Caiuá e Gp. Bauru.

O QUADRO 19 resume toda a história do ciclo tecto-sedimentar do Cretáceo no Estado de São Paulo.

QUADRO 19
CIRCULO TECTO-SEDIMENTAR DO CRETACEO NO ESTADO DE S. PAULO

ESTRATIGRAFIA	FORMAÇÃO CAIUA K-inferior	GRUPO BAURU K-superior
ELEMENTO GEOTECTONICO	Planalto basáltico com "rift-valley"	Bacia Intracratônica compartimentada no Precambriano (bacia do Paraná)
TECTONICA	1-Falhas de gravidade tipo "Horst e graben" 2-Estacionamento 3-Subsidência	1-Subsidência 2-Falhas de gravidade escalonadas 3-Reativações episódicas
FONTE DO SEDIMENTO	1-Fm. Botucatu 2-Regolito da Fm. Serra Geral (terra roxa)	1-Eruptivas básicas 2-Fm. Corumbataí 3-Fm. Irati 4-Gp. Tubarão 5-Precambriano
CLIMA	1-Quente e úmido 2-Sazonal	1-Quente e úmido 2-Sazonal 3-Semi-árido
AMBIENTE DA SEDIMENTAÇÃO	Fluvio-deltaico	1-Calhas fluviais 2-Planos de inundação 3-Recheio de canais 4-Fluvio-deltaico 5-Lagos 6-Leques aluviais 7-Planos aluviais
ENERGIA DO MEIO	Baixa a moderada	Baixa a moderada
GRAU DE TECTONISMO	Rápida subsidência na área DA SEDIMENTAÇÃO	1-Subsidência rápida 2-Estacionamento 3-Pulsões episódicas
LITOFACIES	1-Arenítico 2-Fanglomerático 3-Conglomerático	1-Conglomerático 2-Arenítico 3-Arenossilítico 4-Siltoarenoso 5-Siltico 6-Argilitico
ESPESSURA	250m	300m
EMBASAMENTO	Basáltico	1-Basáltico 2-Fm. Botucatu cozida 3-Fm. Caiua

A análise dos sedimentogramas das sondagens define a existência de três Formações geológicas distintas no Grupo Bauru, provisoriamente designadas por "A", "B" e "C", em uma primeira tentativa de racionalização da estratigrafia.

A Fm. "C", superior, fica em área ao lado da margem direita do rio Tietê, desenvolvendo-se para NE e ocupando toda esta superfície do Estado de São Paulo. Estratigraficamente jaz sobre a Fm. "A", inferior e os seus *sedimentogramas* referem-se às sondagens de Catanduva (superior), Tanabi e Jales. Mostram vários ciclos sedimentares na coluna, expressos em recorrências de litologia. ARID (1967) assinala que a repetição de ciclos sedimentares em sondagens desta região se observa não somente na litologia como também em estruturas sedimentares. A presença de seixos de argilito indicaria interrupções na sedimentação e dá a idéia de que a Fm. "C" foi depositada em uma zona tectonicamente ativa concomitantemente. As pulsações positivas (elevações de blocos) produzidas por reativações de falhas de gravidade produzem escarpas de falha, de rejeito variável, cujos ressaltos topográficos forneceram inicialmente material para as "breccias" e posteriormente riqueza da fração areia. Com a evolução da deposição e simultâneo repouso tectônico houve assoreamento da área, desenergização do veículo, e conseqüente sedimentação de tipos petrográficos mais finos texturalmente, conforme perfil do sedimentograma respectivo. Conglomerados intraformacionais respondem pelas fases de reativação tectônica no perfil do sedimentograma.

A Fm. "B" situa-se na área na margem esquerda do rio Tietê e se estende para SW até a fronteira com o Estado do Paraná, sendo estratigraficamente superior e sincrônica com a Fm. "C". O *sedimentograma* da sondagem de Lins caracteriza esta Formação e mostra uma região tectonicamente estável após uma forte subsidência. Observa-se apenas uma única pulsação positiva, porém no conjunto exprime uma região ocupada por imensos lagos anastomosados devido à pouca energia do meio aquoso. A baixa energização do meio produziu uma sedimentação de termos litológicos texturalmente finos intercalados com poucos protoarenitos (QUADRO 10). Esta Fm. bem como a "C" estão na capa do Gp. Bauru, mantendo uma estratigrafia lateral, cuja separação é feita pelo alinhamento estrutural Tietê já citado por COIMBRA et alii (1977), de direção NW-SE e evidentemente tafrogênico.

A Fm. "A" tem um *sedimentograma* que demonstra a existência de uma área, em forma de arco, que ocupava as bordas N e S da bacia de sedimentação do Gp. Bauru. Revela inicialmente a conformação de uma grande bacia intracratônica marginal à Fm. Corumbataí, limitada por grandes escarpas de falhamento escalonado, onde o veículo aquoso fluvial possuía alta energia, baixando subitamente numa área em forte subsidência tectônica, intercalada de fracas pulsações positivas, ocupada por lagos de águas rasas. Aliás, a litologia da sondagem de Marília espelha essa situação apresentando de um lado fanglomerados ao pé das escarpas e termos mais finos nas massas lacustres tais como siltitos, sub-arenitos e protoarenitos. Estratigraficamente ocupa a base do Gp. Bauru, sob a Fm. "C", na sondagem de Catanduva (inferior), e sob a Fm. "B".

Os litofacies encontrados são os seguintes:

Fm. "C": Arenitos 24, Arenitos silticos 9, Siltitos arenosos 12, Siltitos 7 e Argilitos 0.

Fm. "B": Arenito 1, Arenito siltico 1, Siltito arenoso 2, Siltitos 9, e Argilito 0.

Fm. "A": Arenito 1, Arenito siltico 6, Siltito arenoso 6, Siltito 4, Argilito 1.

Ao longo do mesmo plano tempo (horizontal) há duas Fm. ("B" e "C") sincrônicas, de modo que há uma estratigrafia lateral em lugar da clássica superposição colunar. Verticalmente a Fm. "A" é mais antiga e inferior às Fm. "B" e "C".

Atualmente a Fm. "A", inferior, que descança usualmente sobre um substrato basáltico, acha-se exposta à superfície por força de falhamentos do Cretáceo Final e Terciário Inicial, pois se observa na serra do Cuzcuzeiro franglomerados da Fm. "A", sobre as eruptivas basálticas, a uma altitude acima de 1.000 m. (afloramento melhor na rodovia Descalvado a S. Carlos, corte no km 138 e outros na estrada Analândia a S. Carlos). O levantamento de blocos, testemunhado pelo posicionamento altimétrico da Fm. "A", barrou por meio de muralhas tectônicas (horsts) o escoamento dos rios que desde o Cretáceo Inicial até o Cretáceo Final fluíram livremente para o interior da bacia cretácea do Bauru vindos das áreas periféricas do Precambriano. A cronologia tectônica deste evento fica datada no Cretáceo Final e Terciário Inicial. Estes obstáculos de muralhas tectônicas causaram a deposição, provavelmente no Eoceno, tanto a NW, como a SE, de Formações cenozóicas extensas como por exemplo a Fm. Pirassununga e a Fm. Santa Rita. Quanto mais se aproxima da borda oriental do planalto paulista a Fm. "A" mais sobe em altitude, mostrando a forte reativação dos arcos da Canastra, Serra do Mar e Ponta Grossa no fim do Cretáceo e começo do Cenozóico. Assim, por razões tectônicas, a Fm. "A", que alguns autores chamam de Marília, aparenta estar no topo da coluna do Gp. Bauru, quando na realidade, graças ao seu embasamento aflorando na serra do Cuzcuzeiro, mostra ser inferior realmente.

A ocorrência simultânea de litofacies e Formações no mesmo plano tempo (horizontal) permite que sejam encontradas duas formações sincrônicas e o evento de movimentos tectônicos posteriores à sedimentação permite que no mesmo plano horizontal a Fm. "A", inferior na coluna, esteja no mesmo nível de suas congêneres "B" e "C", cronologicamente posteriores. Estes fatores combinados conferem ao Grupo Bauru uma singularidade estratigráfica ímpar, que trouxe infelizmente uma grande confusão na interpretação de sua real estratigrafia.

O *sedimentograma* das amostras de superfície varia litologicamente desde siltitos até arenitos, com predomínio destes. Tal fato indica que a maioria das amostras foi coletada em afloramentos situados em saliências topográficas combinado com a maior freqüência dos arenitos no conjunto litológico.

O mapa de litofacies apresentado por MEZZALIRA (1974) coincide notavelmente com a existência de três formações geológicas distintas no Gp. Bauru.

A expansão textural de Q3, onde ficam 25% da granulometria, apresen-

ta-se com maior frequência na fração areia na Fm. "C", na fração silte na Fm. "B" e na fração areia muito fina na Fm. "A".

A expansão textural de Q1, onde ficam 75% da granulometria, apresenta-se com maior frequência na areia muito fina na Fm. "C", e na fração argila na Fm. "A" e "B".

O posicionamento da mediana na admistura fina indica baixa energia do meio da deposição, como lagoas, lagos, planos de inundação e na admistura grossa indica perda brusca de energia do meio de sedimentação. Na Fm. "C" o posicionamento da mediana se alterna na proporção de 26 na Ad. grossa e 24 na Ad. fina, como resposta às sucessivas reativações tectônicas positivas. Na Fm. "B" há 9 medianas na Ad. grossa e 6 na Ad. fina, exibindo súbita desenergização do meio (lagos). Na Fm. "A" há 7 na Ad. grossa e 4 na Ad. fina, mostrando também súbita desenergização do meio. Estas duas últimas formações indicam regime mais lacustre do que fluvial.

As espessuras do Grupo Bauru são maiores nas Formações "B" e "A", fato devido à sua origem em lagos formados pela subsidência da bacia. MEZZALIRA (1974) exhibe varias seções geológicas que confirmam plenamente esta tese de duas formações em ambiente predominantemente fluvio-lacustre, as Formações "A" e "B". A Fm. menos espessa é a "C". Desta forma, a existência destas três formações distintas já estava implicitamente admitida no trabalho de MEZZALIRA (op.cit.)

A interpretação dos *sedimentogramas* da Fm. "C" afirma que esta Formação deve ter mais fósseis terrestres devido o seu ambiente físico ter sido mais fluvial (planos de inundação, planos aluviais, calhas fluviais) e MEZZALIRA (1974) confirma tal fato no seu mapa de distribuição de fósseis. Já a interpretação dos *sedimentogramas* da Fm. "B" e "A" conduz à conclusão de um ambiente fluvio-lacustre, com predomínio de fósseis aquáticos, e também MEZZALIRA (op. cit.) confirma este fato. O *sedimentograma* da Fm. "A" indica que o seu ambiente não era propício a uma fauna variada e MEZZALIRA (op. cit.) caracteriza esta Fm. como a mais parcimoniosa na ocorrência de fósseis no seu excelente mapa.

A fonte e a produção do sedimento da Fm. "A" ficava a leste e ao sul da Bacia Cretácea, recebendo material do Precambriano e também das seqüências sedimentares como a Fm. Corumbataí e Grupo Tubarão principalmente. Já para a Fm. "C" a fonte e produção estavam no Estado de Minas Gerais e parte no Estado de São Paulo. Para a Fm. "B" estavam no Grupo Assunguí, de onde provêm a abundância do cimento calcário.

O clima que precedeu a deposição do Grupo Bauru era quente e úmido para permitir a decomposição do sedimento até o patamar final do intemperismo químico caracterizado pelas argilas. Este fato explica a existência de terra roxa pretérita como fonte do arenito da Fm. Caiuá. Durante a deposição do Grupo Bauru a drenagem organizada e a existência de lagos ou de regimes fluvio-lacustres indica que o clima se conservou úmido e quente, passando a sazonal para explicar a deposição do cimento calcário singenético por supersaturação do meio aquoso em carbonato de cálcio por evaporação do solvente. No final da sedimentação do grupo o clima já deveria estar mais seco, talvez semi-árido, pela maior concentração de calcário, porém a fonte ainda continuava úmida para manter a drenagem fluvial permanente.

A Fm. Caiuá não deve ser incluída no Grupo Bauru porque durante a sua deposição em um vale de afundimento tectônico (rift-valley), em ambiente fluvio-deltaico, ainda não existia a bacia cretácea Bauru, sendo este compartimento geotectônico ocupado por um planalto sob forte denudação superficial, erodido tanto os arenitos da Fm. Botucatu como a terra roxa, regolito pretérito da decomposição dos basaltos, como fonte do Arenito Caiuá.

A bacia inicial receptora dos sedimentos do Grupo Bauru era limitada por altas escarpas de falha nos seus flancos meridional e oriental no Estado de São Paulo. A sedimentação começou com um fanglomerado composto principalmente de seixos e calhaus de diabásio, basalto, quartzo, quartzito e fragmentos de siltitos da Fm. Corumbataí. Esta rocha acha-se bem exposta na Rodovia SP-215, de Descalvado a São Carlos, km 138 e proximidades. Após a sedimentação destes cones aluviais a deposição prosseguiu com os arenitos, siltitos e argilitos, de modo que no interior da bacia não ocorre mais este tipo peculiar de rocha fanglomerática, porém um conglomerado basal, usualmente constituído de fragmentos de basalto e calcedônia, cimentados por siltitos e arenitos e às vezes calcita. São realmente verdadeiras "breccias" que não escondem sua origem tectônica, jazendo ao pé de escarpas de falhas escalonadas contemporâneas da sedimentação do Grupo Bauru. Estas "breccias" depõem justamente a favor de pulsações positivas dos blocos de falha que os *sedimentogramas* espelham tão claramente. Há, também, conglomerados intraformacionais gerados quando as pulsações positivas dos blocos falhados expunham os sedimentos recém-depositados ao ambiente sub-aéreo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F. F. M. de & BARBOSA, O. — 1953 — Geologia das quadriculas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, DNPM, Divisão de Geologia e Mineralogia. 96p. (Boletim, 143)
- AMARAL, G. — 1977 — Padrões fotogeológicos das litofácies da Formação Bauru no Estado de São Paulo, como observados em imagens Landsat. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 1º, São Paulo. Atas. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. p.439-449.
- ARID, F. M. — 1967 — A Formação Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo. São José do Rio Preto, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras. 126 p. il. (Geociências, 1)
- & VIZOTTO, L.D. — 1971 — Traços paleogeográficos e paleobiológicos do Cretáceo Superior da região norte-ocidental do Estado de São Paulo. Ciência e Cultura, São Paulo, 23 (3):229-236.
- & CASTRO, P. R. M.; BARCHA, S. F. — 1970 — Estudos hidrogeológicos no município de São José do Rio Preto, SP. Bol. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 19(1):43-69, set.
- & AMARAL, G. — 1971 — "Trend surface analysis", aplicado ao estudo da Formação Bauru, no noroeste do Estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25º, São Paulo. Resumo das comunicações. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. 113 p. (Boletim especial, 1)
- & BARCHA, S. F.; MEZZALIRA, S. — 1981 — Contribuição ao estudo da Formação Caiuá. Rev. IG., São Paulo, 2(1):5-20, jan./jun.
- BJORNBERG, A. J. S.; LANDIM, P. M. B.; BÓRIO, N. J. — 1970 — Observações sobre a deposição do sedimento Bauru na região centro-ocidental do Estado de São Paulo. Bol. Soc. Bras. de Geol., São Paulo, 19(1):79-90.
- BRANDT NETO, M.; PETRI, S.; COIMBRA, A. M. — 1978 — Considerações sobre a estratigrafia e ambiente de sedimentação da Formação Bauru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30º, Recife. Anais. Recife, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2 p.557-563.
- ; COIMBRA, A.M.; MATOS, L.F. — 1978 — Análise textural e mineralógica dos arenitos da Formação Bauru, região do baixo Tietê, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30º, Recife. Anais. Recife, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2 p.771-783.
- COIMBRA, A.M.; BRANDT NETO, M.; PETRI, S. — 1977 — O alinhamento estrutural do Tietê. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 1º, São Paulo. Atas. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. p. 145-152.
- FOLK, R.L. — 1951 — Stages of textural maturity in sedimentary rocks. J. Sed. Petrol., Tulsa, Okla., 21(3):127-130, Sept.
- FREITAS, R. O. de — 1955 — Sedimentação, estratigrafia e tectônica da Série Bauru. São Paulo, Universidade, FFCL. 179 p. (Boletim, 194 — Geologia, 14)
- — 1960a — Mineralogia e geologia de areias da praia de Caraguatuba a Ubatuba. São Carlos, Escola de Engenharia. 98 p. (Publicação, 30 — Geologia, 11)
- — 1960b — Mineralogia e geologia de areias de praia entre São Sebastião e Caraguatuba. São Carlos, Escola de Engenharia. 94p. (Publicação, 31 — Geologia, 12)
- — 1973 — Geologia e petrologia da Formação Caiuá no estado de São Paulo. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico. 122 p. (Boletim, 50)
- KENNEDY, G. C. — 1959 — The origin of continents, mountain ranges and ocean basins. Am. Scienc., New Haven, Conn., 47:491-504.
- KRUMBEIN, W. C. — 1934 — Size frequency distribution of sediments. J. Sed. Petrol., Tulsa, Okla., 4:65-77.
- MEZZALIRA, S. — 1974 — Contribuição ao conhecimento da estratigrafia e paleontologia do arenito Bauru. São Paulo, Instituto Geográfico e Geológico. 163 p. il. (Boletim, 51)
- PAIVA FILHO, A. et alii — 1981 — Estruturas sedimentares primárias de ambiente fluvio-deltaico da Fm. Caiuá. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 3º Curitiba. Atas., Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2. p.60-64.
- PETTIJOHN, F. J. — 1957 — Sedimentary rocks. 2.ed. New York, Harper. 718p.
- ; POTTER, P.E.; SIEVER, R. — 1972 — Sand and sandstone. Berlin, Springer-Verlag. 618 p.

- RICCOMINI, C. et alii — 1981 — Características da porção basal da Formação Caiuá no noroeste do Paraná. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 3º, Curitiba. Atas., Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologias. v. 2. p.34-43.
- SAHU, B. K. — 1964 — Depositional mechanisms from the size analysis of clastic sediments. J. Sed. Petrol., Tulsa, Okla., 34(1):73-83. -
- SALAMUNI, R. et alii — 1981 — Observações sobre o ambiente de deposição da Formação Caiuá no noroeste do Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 3º, Curitiba. Atas., Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2. p.25-29.
- SOARES, P.C. et alii — 1979 — Geologia da região sudeste do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO REGIONAL DE GEOLOGIA, 2º, Rio Claro. Atas. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2 p.307-319.
- _____ et alii — 1980 — Ensaio de caracterização estratigráfica do cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. Rev. Bras. Geoc., São Paulo, 10 (3):177-185, set.
- SOBREIRO NETO, A.F. et alii — 1981 — Fácies fanglomerática das Formações Caiuá e Santo Anastácio no norte do Paraná. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 3º, Curitiba. Atas., Curitiba, Sociedade Brasileira de Geologia. v.2. p.47-54.
- SUAREZ, J. M. — 1973 — Contribuição à geologia do extremo oeste do Estado de São Paulo. 91 p./ Tese de doutoramento-FFCL-Prudente Prudente, SP/.
- _____ — 1975 — _____ Bol. geogr., Rio de Janeiro, 34(247):128-160, out./dez.
- _____ — 1976 — _____ p.2. Bol. geogr., Rio de Janeiro, 34 (248):119-155, jan./mar.
- SUGUIO, K. — 1973 — Introdução à sedimentologia. São Paulo, Edgard Blücher. 317 p.
- _____ et alii — 1977 — Comportamentos estratigráficos e estrutural da Formação Bauru, nas regiões administrativas, 7 Bauru, 8 São José do Rio Preto e 9 Araçatuba, no Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA REGIONAL, 1º, São Paulo. Atas. São Paulo, Sociedade Brasileira de Geologia. p.231-247.
- TRASK, P.D. — 1932 — Texture of sediments. In: _____ Origin and environment of source sediments of petroleum. Houston, Gulf publishing company. p.67-95.
- UDEN, J.A. — 1914 — Mechanical composition of clastic sediments. Bull. Geol. Soc. Amer., Boulder, Colo., 25:655-744.
- WENTWORTH, C.K. — 1922 — A scale of grade and class terms for clastic sediments. J. Geol., Chicago, Ill., 30:382.

Governo
José María Marín

**Secretaria de Agricultura
e Abastecimento**



**Coordenadoria da Pesquisa
de Recursos Naturais
Instituto Geológico**

**Trabalhando
para o povo.**