SERGIO MEZZALIRA

DEDALUS - Acervo - IGC

30900005203

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA ESTRATIGRAFIA
E PALEONTOLOGIA DO
ARENITO BAURU

Tese apresentada ao concurso de doutoramento no
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E ASTRONOMIA DA UNIVER
SIDADE DE SÃO PAULO.

Orientador: Prof. Dr. JOSUÉ CAMARGO MENDES

I N D I C E

	Pag.
1. - INTRODUÇÃO	
1.1 - Objetivos	1
1.2 - Fisiografia	3
1.3 - Métodos usados	6
1.4 - Agradecimentos	8
2. - LITOLOGIA	
2.1 - Evolução das pesquisas geológicas	10
2.2 - Litologia de superfície	12
2.2.1 - Generalidades	12
2.2.2 - Descrição dos tipos litológicos	13
2.2.3 - Cor dos sedimentos	31
2.2.4 - Variação geográfica	33
2.3 - Litologia de subsuperfície	43
2.3.1 - Generalidades	43
2.3.2 - Região norte-ocidental	43
2.3.3 - Região centro-ocidental	60
2.3.4 - Região sul-ocidental	63
2.3.5 - Região oriental	82
3. - ESPESSURA DA FORMAÇÃO BAURU; TRAÇOS TECTÔNICOS	
3.1 - Espessura	84
3.2 - Traços tectônicos	88
4. - ESTRATIGRAFIA	
4.1 - Generalidades	89
4.2 - Posição estratigráfica	96
4.3 - Comportamento espacial	97
4.4 - Idade	98
5. - FORMAÇÃO CAIUÁ	103
6. - POSSIBILIDADES ECONÔMICAS	
6.1 - Água subterrânea	110
6.2 - Calcários	115
7. - PALEONTOLOGIA	
7.1 - Evolução das pesquisas paleontológicas	118

	Pag.
7.2 - Taxonomia descritiva	124
7.2.1 - Bivalves	124
7.2.2 - Gastrópodes	136
7.2.3 - Crustáceos	142
7.2.4 - Vegetais - Algas	145
7.3 - Considerações paleogeográficas, bioestratigráficas e paleoecológicas	146
7.3.1 - Paleogeografia	146
7.3.2 - Bioestratigrafia	149
7.3.3 - Paleoecologia	151
8. - CONCLUSÕES	164
9. - BIBLIOGRAFIA	171

Ilustrações

Perfis litológicos de Sud Menucci, SP.	99
Perfis litológicos de Santo Anastácio, SP.	100
Foto 1 - Afloramento com concreções calcárias	182
Foto 2 - Concreção calcária de Dracena, SP.	182
Foto 3 - Aspecto interno da mesma	182
Foto 4 - Estruturas imbricada e maciça	183
Foto 5 - Estrutura cruzada	183
Foto 6 - Contacto conglomerado basal-basalto, Avaré, SP.	184
Foto 7 - Aspecto pormenorizado da foto 6	184
Foto 8 - Arenito conglomerático, Ibaté, SP.	185
Foto 9 - Conglomerado basal, Magda, SP.	185
Foto 10 - "Conglomerado" basal, Magda, SP.	185
Foto 11 - Conglomerado basal. Balsamo e Parag. Paulista	185
Foto 12 - Idem, parte superior do de Parag. Paulista	185
Foto 13 - Afloramento fossilífero de Alvares Machado, SP.	186
Foto 14 - Afloramento fossilífero de Peiropolis, MG.	186
Explicação da Estampa 1	187
Estampa 1 - Bivalves	188
Explicação da Estampa 2	189
Estampa 2 - Gastrópodes, conostráceos e caráceas	190
Seções geológicas estruturais WSW - NNE	191
Seções geológicas estruturais WNW - ESE	192
Mapa de distribuição dos fósseis da Formação Bauru	193
Mapa da "litofacies" da Formação Bauru	194

I. INTRODUÇÃO

I.1 - OBJETIVOS

A Formação Bauru, desde a sua introdução na literatura geológica, por GONZAGA DE CAMPOS, em 1905, sob a denominação de "GRÊS DE BAURU", tem sido objeto de estudos nos seus aspectos geológico, sedimentológico, tectônico e principalmente paleontológico.

Pouca tem sido a ênfase sobre a litoestratigrafia de subsuperfície e sobre os invertebrados fósseis da formação.

A princípio, os estudos da Formação Bauru eram de grande simplicidade, limitando-se a descrições gerais dos termos litológicos e dos fósseis encontrados (MORAIS REGO, 1935). O primeiro trabalho a aplicar técnicas mais modernas, com estudos sedimentológicos, estratigráficos e tectônicos e, a considerar a origem e a fonte dos sedimentos e os pormenores do paleoambiente de sedimentação foi o de FREITAS (1955). Posteriormente a êsse trabalho a abertura de novos traçados rodoviários e ferroviários, o incremento das perfurações para captação de água subterrânea na área de ocorrência da formação, a descoberta de novos jazigos fossilíferos, permitiram ampliar o conhecimento dessa unidade estratigráfica.

Os fatos referidos ensejaram o aparecimento de várias contribuições, geológicas e paleontológicas, por parte de diversos autores que serão mencionados, no decorrer do texto. Não poderemos deixar de destacar dentre eles o trabalho de ARID (1967) que representa um estudo exaustivo dessa unidade geológica na parte norte-ocidental do Estado, embora ofereça maiores pormenores - no que se refere à região de São José do Rio Preto.

No presente trabalho aproveitam-se os dados referentes à litologia de subsuperfície fornecidos pelas perfurações para água subterrânea e outras informações de interesse para o conhecimento do Arenito Bauru, obtidas em levantamentos de superfície, por nós realizado, e descrevem-se associações de moluscos bem co-

mo de crustáceos até aqui desconhecidos.

Os dados litoestratigráficos de subsuperfície são de interêsse prático para o problema da captação de água subterrânea, pois é sabido que a Formação Bauru, que ocupa uma superfície de -
cêrca de metade do Estado (42%), constitui um excelente reservatório desse tipo de água.

A Formação Bauru (Cretáceo Superior), além de cobrir to-
do o planalto do Estado de São Paulo, estende-se ao extremo oeste
de Minas Gerais (triângulo Mineiro), ao Sul de Goiás e ao Sul e
Leste de Mato Grosso. Testemunhos dessa formação foram obtidos,
também, no norte do Paraná (3 Morrinhos, no Município de Terra Ri-
ca) segundo MEZZALIRA e ARRUDA (1965).

A cronologia da unidade, encontra-se estabelecida como
neocretácea em face da fauna reptiliana existente. O modelo do
ambiente de sedimentação, reconhecida como continental desde os
estudos pioneiros, tem sido objeto de preocupação dos autores -
mais recentes.

As fontes dos sedimentos apontadas são: as rochas do -
Complexo Cristalino da borda da bacia e, os basaltos. Quanto à -
desposição, os trabalhos de FREITAS, (op.cit.) e ARID (1967) con-
cordam em que a mesma se processou em águas fluviais, rasas e de
reduzida competência, em zonas de canais, de planícies de enchen-
tes e de lagoas, sujeitas a intensa oxidação, sob condições de -
clima tropical e sub-tropical, quente, com estações úmidas alter-
nadas com estações secas (ARID, op.cit. p. 118, 119).

ALMEIDA E BARBOSA (1953) elevaram esta unidade estrati-
gráfica à categoria de grupo com duas formações: ITAQUERI, na ba-
se e MARÍLIA, no topo.

A "formação" Itaqueri é formação descontínua pelo que
não pode ser considerada como formação autêntica. ARID, (1967 p.
4) sugeriu que essas subdivisões fossem consideradas como "litofa-
cies" uma vez que são caracterizadas, principalmente, pela sua li-
tologia. Assinale-se porém que a "formação" Marília embora tenha
sido considerada por ALMEIDA E BARBOSA (op.cit.) como a que con-

tem a maior quantidade de restos de répteis, estes nem sempre ocorrem nessa "litofácies".

A proposição de SETZER (1943) de separar a formação em duas divisões, uma contendo cimento calcífero e outra sem cimento (esta na parte inferior) e que serviu de base para a proposta por ALMEIDA E BARBOSA (op.cit.), é inaproveitável pois que, temos verificado uma alternância desse cimento e a sua percentagem seria impossível precisar, para uma divisão prática de campo.

1.2 - FISIOGRAFIA

O relevo da área da Formação Bauru, que atinge a 104.000 km² é, de modo geral, extremamente suave, levemente ondulado, exceto nas proximidades das "cuestas basálticas", sendo por isso, muito favorável às atividades agro-pastoris e abertura de vias de comunicações.

Pela divisão geomorfológica do Estado de São Paulo (ALMEIDA, 1964 p. 253) enquadra-se a região coberta pela Formação Bauru no PLAMALTO OCIDENTAL, hoje em grande parte altimetricamente cartografado pelo IGG, com exceção do extremo sul-sudoeste do Estado.

As altitudes variam, desde 250 m, nas proximidades do rio Paraná, até cerca de 800m nas vizinhanças de Avaré, S.Carlos, etc., atingindo a 1000m nas vizinhanças de Pedregulho, sendo as mais comuns as que oscilam entre 400 e 600m. Com exceção das áreas de Echaporã, Marília, Garça, Monte Alto, etc., onde o relevo se torna mais escarpado, com desníveis de cerca de 100m devido a presença de cimento carbonático, que tornou os sedimentos mais resistentes à erosão, as demais caracterizam-se por um relevo mais suave, constituído por pequenas colinas, de flancos pouco inclinados e desníveis não superiores a 50m.

Está a Formação Bauru assentada sobre o basalto, cujo topo se acha inclinado para S-SW, apresentando cota próxima de 150m em Pres. Bernardes, 200m em Santo Anastácio, 210m em Presidente Prudente, 406m em Paraguaçu Paulista, 405m em Catanduva, -

356m em S. José do Rio Preto, 507m em Monte Alto, 763m em Avaré, - 600m em Araraquara, 770m em Ibaté e mais de 800m em São Carlos. Na borda ocidental da bacia, as cotas oscilam entre 150 a 250m; na borda oriental, entre 400 a 800m e na parte central entre 250 a 400m, indicando uma inclinação de leste para oeste.

Baseado nas altitudes do topo da lage, que se inclina - de leste para oeste, com um declive de 700m em cêrca de 500 km, - concluiu SETZER (1966,p.51) que o basalto se apresenta fraturado - em ladrilhos desnivelados.

A drenagem é feita por vários rios principais que apresentam um certo paralelismo e que se dirigem para o mesmo grande coletor, o rio Paraná. Entre os maiores rios que conseguiram atravessar as "cuestas basálticas" e penetraram no Planalto Ocidental citam-se os rios Grande, Tietê e Paranapanema.

Os rios de menor importância, que fazem parte da drenagem própria desta província geomorfológica, "constituída por estreitas bacias alongadas no sentido noroeste, do mergulho regional das camadas" (ALMEIDA, 1964 p. 257), citam-se o S. José dos Dourados, o Aguapeí ou Feio, o Peixe e o Santo Anastácio, todos afluentes do Paraná. Com direção norte-noroeste, contrariando o paralelismo comum da província, encontra-se o Turvo, ao Norte do Estado, afluente do Rio Grande e o Capivara, ao sul, afluente do Paranapanema.

Em geral, esses rios correm sobre os sedimentitos do Bauru, de maneira tranquila, sendo que, em alguns vales, a erosão - pôs a descoberto o substrato basáltico, em estreitas faixas nos fundos dos vales e mais amplamente no rio Paranapanema.

Acredita ALMEIDA (op.cit. p. 255) que o aparecimento - dessas manchas deve ser atribuído às irregularidades da superfície basal como, também, às deformações diastroficas, "falhas e adernamentos, cuja natureza ainda não pode ser percebida".

A drenagem dos maiores rios ao descobrirem em seus vales, os longos trechos do basalto, têm suas águas mais rápidas, - para, em seguida, fluírem calmamente, constituindo no rio Tietê, os longos estirões denominado de "mansos" ou rio morto.

A área do Bauru apresenta temperaturas médias anuais, em torno de 21° a 23° C, com diminuição de 20° - 21°C, na Zona de Franca-Pedregulho; a temperatura média do mes mais quente (janeiro) é de 24-25°C e do mes mais frio (julho), 17°-19°C sendo que a média das máximas atinge, 30° a 32°C e a média das mínimas 11° a 14°C.

Do ponto de vista pluviométrico, o total anual das chuvas varia entre 1100mm a 1300mm, com um total, no semestre seco (abril a setembro) de 200 a 350mm. Durante o mes mais chuvoso (janeiro) esse total oscila entre 200mm (Assis, Pres. Prudente) a 300mm (Franca) e a maior área atingida por precipitações entre 200 a 225mm se localiza na alta paulista e noroeste.

Durante o mes mais seco (julho) o total das chuvas oscila de 10mm a 30mm (próximo ao Paranapanema); 10 a 12 mm (próximo ao Rio Grande); 15mm na alta araraquarense; 20mm na noroeste e entre 20mm e 30 mm na paulista e sorocabana.

De conformidade com tais características a região do Planalto Ocidental se enquadraria, conforme SETZER (1966), em duas sub-regiões: uma de clima quente, inverno seco - tipo Cwa e outra de clima tropical, com inverno seco - tipo Aw, de acordo com o sistema de Koeppen.

Nas áreas esparsas de S. Carlos, Serra de Itaqueri, planalto Franca-Pedregulho, o clima seria temperado com inverno seco, com pluviosidade menor de 30mm, temperatura média do mes mais quente abaixo de 22°C e do mes mais frio abaixo de 18°C (tipo Cwb).

Levando em consideração as características climáticas, topográficas, pedológicas, geológicas, hidrogeológicas e fitogeográficas, propôs SETZER (1966, p. 55-56) a divisão do Estado de São Paulo, em 6 (seis) PROVÍNCIAS ECOLÓGICAS, dentre as quais se encontra a Formação Bauru e que chamou de Província AB, subdividida em duas sub-províncias, perfeitamente caracterizadas.

O limite da província acima, acompanha a "grosso modo", o de ALMEIDA, para a do Planalto Ocidental, somente que a subdivisão em sub-províncias, que chamou de ABq e ABf, é feita por u-

ma linha arbitrária, quasi reta, situada entre a alta paulista e a noroeste e se estendendo até o rio Paraná.

Ao norte dessa linha imaginária está a subprovincia ABq e que poderíamos denominar de PROVÍNCIA NORTE OCIDENTAL, caracterizada por verão quente e longo e inverno sêco; topografia suave, declives de 3-4% subindo a 5-6% nos interflúvios; com cerradões e matas tropical pluvial hoje reduzida a 10% de cerrados e o restante com terras de culturas; matas atingindo a 7%; solos predominando os ricos em carbonatos.

A outra sub-província ABf ou denominada de PROVÍNCIA SUL-OCIDENTAL se caracterizaria pelo clima de verão muito quente e inverno frio e seco, com relevos suaves mas contendo serras - mais escarpadas e mais larga (Garça-Quintana, Echaporã) etc de declives de 6-7% entre Adamantina-Dracena e topografia mais suave - no Pontal do Paranapanema. Presença de cerrados (15%) ocupando maior parte a SE da região, com mais de 5.000 km² de área florestada (reserva do Pontal); solos predominando os mais pobres em carbonatos, com exceção do espigão da alta paulista e, na sorocabana (Pirapozinho-Pres. Prudente-Regente Feijó-Santo Anastácio).

As áreas esparsas situadas nas "cuestas basálticas" e planalto de Franca-Pedregulho, fazem parte da PROVÍNCIA SG de SETZER (op.cit.) também subdividida em duas SGq e SGf. As áreas do Bauru se acham na sub-província SGq e se caracterizam pelas altitudes elevadas, chegando a 1000 m em Pedregulho; solos pobres de arenito Bauru recobrando o platô basáltico dissecado; por cerrados, cerradinhos e mata tropical pluvial.

1.3 - MÉTODOS USADOS

A altimetria está baseada em leituras de altímetro comum, corrigida, tomando por base, pontos de R.N. (referência de nível) conhecidos ou, tiradas das folhas topográficas editadas pelo INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO, ou de plantas cadastrais das cidades, efetuadas pelas próprias prefeituras.

A identificação dos sedimentos, na sua maior parte, foi

feito macroscopicamente, no campo, com auxílio da lupa, e, a classificação adotada foi de arenito, até quando a granulação era perceptível ao tato: em caso contrário, era considerado siltico e, - argilito quando ligeiramente untuoso ao tato e riscável pela unha. Os sedimentos rudáceos são facilmente reconhecíveis.

Porém entre um termo e outro haviam variações que impossibilitavam uma melhor classificação macroscópica, pois a passagem entre eles era gradual e assim fez com que adotássemos os termos de arenito-siltico, arenito-argiloso, siltito-argiloso e argilito-arenoso, todos com ou sem cimento carbonático.

Os dados de superfície apresentados são baseados nos nossos trabalhos de campo. Como seria impossível estender a toda a área de afloramento da Formação Bauru o mesmo tratamento pormenorizado constante dos trabalhos de FREITAS (1955) e de ARID (1967) vimo-nos obrigados a adotar, quando possível, a generalização de algumas das conclusões atingidas por aqueles autores.

MORAIS REGO (1935) afirma que a formação é geologicamente monótona, com seus sedimentos clásticos e rudáceos, ocorrendo por todo o Estado, enquanto que ARID (1967, p. 1) discorda desse ponto de vista afirmando que a "aparente uniformidade geológica da Formação Bauru pode ser enganosa tendo-se em vista o seu caráter continental e a sua enorme amplitude regional. Somente através de detidos estudos regionais, poder-se-á aquilatar sobre a - viabilidade faciológica geográfica e cronológica".

A variação faciológica foi verificada tanto nos perfis de sondagens como nos afloramentos, variação esta que se processa tanto vertical como horizontalmente.

As cores e outros atributos dos sedimentos inclusive macro e microestruturas foram registrados, sobretudo nos casos das camadas fóssilíferas, na expectativa de que pudessem vir a ser úteis à correlação e à paleoecologia.

Os estudos de laboratório foram, exclusivamente, os de preparação dos fósseis e a respectiva classificação.

As seções geológicas e estruturais foram construídas com apoio altímetro no mapa hipsométrico do Estado (editado pelo IGG) e nos dados de sondagens. Para comprovação da variação fa-
ciológica, vertical e horizontal, foram utilizados os perfis ob-
tidos em cidades, onde foram executados várias sondagens, situan-
do-se estas a pequena distância entre si. Para as distâncias -
maiores, não nos foi possível executar essa correlação em vista -
da variabilidade que obviamente se pode esperar de uma sequência
de caráter continental.

Sempre que possível incluímos na descrição dos perfis, referências às estruturas singenéticas e epigenéticas encontradas. No caso dos perfis por nós registrados, há algum tempo, e aqui u-
tilizados pelo seu valor informativo sobre a litologia, não constam anotações a esse respeito, porque o interesse por elas desen-
volveram-se, entre nós, somente nos últimos anos.

Os nossos trabalhos se estenderam por todo o Estado de São Paulo, percorrendo-se as rodovias, ferrovias, antigas e re- -
cém-construídas, em todos os sentidos.

1.4 - AGRADECIMENTOS

O autor expressa a sua gratidão ao Prof. Dr. JOSUÉ CAMARGO MENDES, Diretor do Instituto de Geociências e Astronomia da Universidade de São Paulo, pela orientação e estímulo; ao INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLÓGICO, da Secretaria dos Negócios da Agricultura do Estado de São Paulo pelas facilidades concedidas ao autor nos seus trabalhos de pesquisas, no campo e no laboratório; ao -
Prof. Dr. RUY OZORIO DE FREITAS, do Instituto de Geociências e As-
tronomia da USP pela utilização de seus dados inéditos sobre a -
Formação Caiuá; aos Profs. Drs. FERNANDO F.M. de ALMEIDA, OCTAVIO BARBOSA, da Escola Politécnica da USP; Prof. JOSÉ MARTIM SUAREZ, da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Presidente Prudente; ao Prof. Dr. FAHAD M. ARID, do Departamento de Geologia da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de São José do Rio Preto; ao Prof. IRINEU M. SOUZA do Instituto de Geociências e Astronomia da USP e, ao Sr. A. COMINATO da FEPASA pelas amostras fossilífe-

ras cedidas ao autor; ao Dr. LLEWELLYN YVOR PRICE, da Divisão de Geologia do Departamento Nacional da Produção Mineral, Ministério de Minas e Energia, pelas amostras fóssííferas de Peirópolis, MG cedidas ao autor para estudo e pelas informações complementares - sobre aquela área.

Ao sr. CARLOS H. CHAVES pelo esmero e carinho na ilustração fotográfica e, a todo o pessoal administrativo do INSTITUTO GEOGRÁFICO E GEOLOGICO que direta ou indiretamente colaborou - com o autor. A todas essas pessoas o autor consigna o seu profundo reconhecimento.

2. L I T O L O G I A

2.1 - EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS GEOLÓGICAS

A Formação Bauru foi, pela primeira vez, descrita, sob a designação de "GRÊS DE BAURU" por GONZAGA DE CAMPOS (1905) em seu relatório sobre os estudos de reconhecimentos geológicos entre Bauru e Itapura, para a Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, assim descreveu:

"Talvês a 1/4 da distância que vai da borda do planalto ao sulco do rio Paraná levanta-se outro de uma formação mais nova. Pela altura das cabeceiras do rio dos Lençóis (São Paulo dos Agudos), ocorrendo em contorno quasi parallellos aos de grande massiço que a sustenta, ergur-se esta parede sobrestando ao primeiro chapadão apenas de uns 60 até 100 metros: é a Serra do Mirante, Serra dos Agudos, de Bauru, dos Dourados, que para N vae pelo Ribeirãozinho, Monte Alto etc. É um depósito de grez quasi sempre massiço raramente estratificado, de cimento calcáreo, contendo concreções e massiços calcáreos mais ou menos argilosos. O material é pouco resistente, de fácil desagregação, e, à superfície toma o aspecto de um conglomerado cheio de cavidades. Nesse não se encontra mais as rochas eruptivas que se intercallam nos grez inferiores. Tal é a rocha de Bauru, tal a que cobre toda a extensão do divisor entre o rio S. José dos Dourados e os rios Turvo e Grande; e com toda probabilidade tal é a rocha que cobre todo o planalto a S. do Tietê, desde Bauru até a depressão do rio Paraná. O novo material depositou-se em superfície irregular, e enchendo excavações de grez mais duro inferior; e assim - tomou espessura bem maior do que apresenta."

FLORENCE (1905) em seu estudo sobre o conhecimento geológico do rio Tietê, desde a barra do rio Jacaré Guaçu até ao Paraná chamou, também, a atenção para o aparecimento do porto do

Cordeiro até a barra do ribeirão Fartura, em uma extensão de 70km, de um grez diferente do de Botucatu. "É grez calcáreo, branco cinzento, com ácido dá forte effervescencia". Mais abaixo diz "a posição acima do grês de Botucatu, a composição diferente e a falta de rocha eruptiva, são motivos que nos levam a crer que o grês calcáreo constituia uma formação mais recente, já tinham cessado os derramamentos e intrusões do diabase, quando se depositou o novo grês. Pela falta de fósseis é impossível adiantar alguma causa de modo positivo sobre a epocha de sua deposição."

Observamos que os dois geólogos trabalhando em pontos diferentes tiveram sua atenção voltada para esse tipo de "gres" - que aparecia em seus levantamentos cabendo, todavia, a primazia da denominação, a GONZAGA DE CAMPOS, por seu trabalho ter sido publicado em primeiro lugar. Contudo cabe a FLORENCE, o mérito de ter executado a primeira análise qualitativa desse "grês", colhido no porto Cordeiro, bem como determinar os minerais pesados encontrados no resíduo, causando-lhe "surpresa a falta de zirconia e a diminutiva quantidade de turmalina e rutilo, acessórios tão freqüentes nos outros grês, como por exemplo no grês de Botucatu."

Em 1909, ARROJADO LISBOA tratou do arenito Bauru sem contudo trazer novas contribuições. Em 1935 é publicado o trabalho de MILWARD que relatou as suas diversas campanhas geológicas e paleontológicas pelos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, realizadas de 1917 a 1923.

A Comissão Geográfica iniciou os trabalhos, de mapeamento da formação, por volta de 1920, conforme relatório datado de 1921 (p. 20-21), prosseguindo pelos anos seguintes até a publicação de sua carta geológica, em 1929, mostrando a extensão dessa formação no Estado de São Paulo. Com os estudos posteriores, novas cartas foram editadas agora, pelo Instituto Geográfico e Geológico, continuador daquela tradicional entidade pública, nos anos de 1947 e 1963, sendo que esta última contou com a colaboração de professores da Universidade de São Paulo, que haviam trabalhado, não só nesta formação como, também, nas demais unidades geológicas ocorrentes no Estado de São Paulo.

WASHBURNE (1929) apresentou, em traços gerais, uma descrição da formação e sua área de ocorrência e, em seu trabalho em contrava-se, em escala de 1:2.000.000 o primeiro mapa geológico, a cores, do Estado de São Paulo, editado pela Comissão e contendo os limites das diversas formações geológicas, inclusive os da Formação Bauru.

MORAES REGO (1935) abordou de maneira mais completa os conhecimentos geo-paleontológicos até aquela data, atualizando-os em 1941.

Diversos autores se dedicaram ao estudo da Formação, - destacando-se: ALMEIDA E BARBOSA (1953) com a criação das Formações Itaqueri e Marília; KING (1957) que tratou da geomorfologia do Brasil Oriental; FREITAS (1955) com sua valiosa contribuição - sedimentológica estratigráfica e tectônica.

Entre os mais recentes destacamos os de: HASUI (1967) - que tratou das formações cretáceas do oeste mineiro; ARID (1967) que a descreveu pormenorizadamente na região ocidental do Estado de São Paulo; ARID et al (1970) que verificaram do comportamento hidrogeológico, da formação, no município de São José do Rio Preto, embora DURANTE et al (1965) e MEZZALIRA (1967) já tivessem - trazido informações a respeito da hidrogeologia da Formação Bauru no Estado de São Paulo e da permeabilidade dos arenitos das diversas formações (DURANTE 1966 e 1968) e, finalmente BJORNBERG e TOLentino (1959) e BJORNBERG et al (1970) apresentaram algumas observações de cunho deposicional sobre os sedimentitos do Bauru na região centro ocidental do Estado de São Paulo.

2.2 - LITOLOGIA DE SUPERFÍCIE

2.2.1 - Generalidades

A Formação Bauru devido a sua posição de capa de mais formações geológicas do Estado, tem uma área de exposição muito grande, estimável, em cerca de 100.000 km².

Litológicamente é constituída por: arenitos, síltitos,

conglomerados, argílitos e calcários, predominando, os três primeiros termos litológicos e, conforme a região do Estado considerada, os dois últimos.

Dada a natureza do seu solo constitui excelente campo agrícola; graças a sua porosidade e permeabilidade, em vários pontos, constitui ótimo reservatório de água subterrânea, permitindo o abastecimento de vilas, cidades, usinas, fazendas etc e até mesmo a irrigação.

Tentamos representar a distribuição das "litofações" da formação com base nos dados disponíveis. É esta, acreditamos, uma primeira tentativa do gênero, embora SETZER (1948), preocupado primariamente com a agrogeologia, houvesse mapeado somente áreas com arenito calcífero, nos espigões, e áreas sem cimento calcífero - nos vales. Diga-se de passagem que, de acordo com a nossa experiência, tanto nos afloramentos como nos testemunhos de sondagens, as zonas de cimento calcário interpõem-se a várias alturas às zonas não calcíferas, fato aliás bem observado por FREITAS (1955, p. 31) quando afirmou, baseado em estudos de testemunhos de sondagem, "que o arenito calcário ocorre em qualquer posição altimétrica dos perfis

Novas áreas da Formação Bauru, são apresentadas, corrigindo o mapa geológico anterior (1963), editado pelo IGG, destacando-se: a dos arredores de Bocaina, SP., onde encontramos, também, concostráceos fósseis e a do espigão divisor dos rios Novo e Pardo a poucos quilômetros a leste de Santa Bárbara do Rio Pardo, SP.

2.2.2 - Descrição dos tipos litológicos

Uma vez que estudos sedimentológicos da formação já foram efetuados por FREITAS (1955), ARID (1967) e BJORNBERG et al (1970), o primeiro abrangendo quase todo o Estado de São Paulo; o segundo só a parte norte-ocidental e o último a parte centro-ocidental, cabe-nos caracterizar macroscopicamente, em linhas gerais, os diferentes termos litológicos da formação.

O arenito se apresenta com tonalidade rósea, vermelha, - cinzenta e esbranquiçada, de granulação fina e média e é constituído, principalmente por grãos de quartzo, na maioria das vezes, de forma angulosa ou sub-angulosa e mais raramente, arredondada, caracterizando o ambiente de origem.

Os arenitos apresentam variação textural, formando um arenito conglomerado de cor róseo-avermelhado, ocorrendo junto com o conglomerado de pelotas de argila, intensamente descrito e caracterizado por ARID (1967 p. 29-32), embora MILWARD (op.cit.p.31) já fizesse menção dessa rocha, em certos pontos da Estrada de Ferro Sorocabana, em sua campanha de 1922.

As estruturas mais comuns, são as de laminação paralela e horizontal; maciça, e mais raramente a estratificação cruzada. Algumas marcas ondulares são encontradas.

Por vezes, apresentam concreções e nódulos calcários e os seus grãos de quartzo estão cimentados pelo carbonato.

É o arenito o termo litológico mais frequente da Formação Bauru.

O arenito conglomerado ocorre, em vários níveis, na sequência vertical, quer nos afloramentos quer em subsuperfície e é mais encontrado na região norte-ocidental e principalmente no centro e sul-ocidental, dentro de uma faixa norte-sul, abrangendo as cidades de Pacaembu Paulista, Florida Paulista, Irapurú, Junqueiropolis e Dracena, na alta Paulista e, Alvares Machado, Presidente Prudente, Pirapozinho, Santo Anastácio, na alta Sorocabana. A sua ocorrência na alta noroeste não é tão acentuada. Isso poderia sugerir que a sedimentação Bauru não se processava identicamente em toda a área, havendo, pois, variações ou influências climáticas que facilitavam essas variações.

A variação textural apresentada pelos arenitos, com passagem progressiva para os silticos e destes para os argilitos, principalmente, nos testemunhos de sondagem, torna a identificação macroscópica, no campo, mais difícil, daí a utilização de termos arenito-siltico, arenito-argiloso, siltito-argiloso e argilito-arenoso e depende muito da experiência do autor que os examina.

Este fato foi bem demonstrado por FREITAS (1955 p. 47) quando, baseado no ciclo textural da FOLK afiança que "os argilitos possuem frações silte e areia, os siltitos frações argila e areia e os arenitos frações silte e argila" indicando então que esses elementos, texturalmente falando, encontram-se em "uma fase imatura ou sub-matura."

A utilização desses termos vem facilitar sobremaneira a compreensão da especificação do sedimento encontrado.

Os siltitos são sempre de tonalidade pardo, róseo e avermelhados e via de regra apresentam estrutura maciça, devido a presença do cimento calcífero. É o segundo elemento predominante da Formação.

Os argilitos, são mais raros, de cores cinzenta, vermelho viva e se apresentam sempre sob forma lenticular, com fratura concoidal.

O "calcário" do Bauru nada mais é do que o arenito ou siltito e até o arenito conglomerático, contendo cimento carbonático.

Por vezes a percentagem desse cimento é grande tornando a rocha endurecida e constituindo um calcário no sentido lato, em bora a percentagem do seu resíduo insolúvel seja elevado.

As principais áreas de ocorrência dessa rocha são localizadas em Agudos-Bauru, Echaporã, Alfredo Marcondes, arredores de São Manoel, Botucatu, Monte Alto, Taquaritinga e Votuporanga etc. Assinalou DURANTE (trabalho inédito) a ocorrência de um banco calcífero nos arredores de Presidente Alves e cuja análise feita nos laboratórios do IGG, acusou:

Perda ao fogo	(PF)	-	27,52 %
Sílica e insolúveis	(R.I)	-	40,3 %
Óxido de Ferro	(Fe ₂ O ₃)	-	0,7 %
Óxido de Alumínio	(Al ₂ O ₃)	-	1,1 %
Óxido de cálcio	(CaO)	-	29,9 %
Óxido de magnésio	(MgO)	-	0,6 %

Em São Manoel e Agudos, chegaram, em tempos passados, a

queimar o calcário para a produção de cal; em Alfredo Marcondes a rocha, dada a sua dureza, era aproveitada como cascalho ou pedra britada para revestimento de estrada.

Em análises de amostra desta última localidade, verificamos que a % de CaO era de 35,83%; MgO de 0,82% e P₂O₅ de 0,41%. O quadro abaixo nos fornece uma idéia da litofácies calcário da formação, principalmente da região de Agudos.

AMOSTRA Nº	P.F. %	R.I. %	Fe ₂ O ₃ %	Al ₂ O ₃ %	Ca O %	Mg O %
1	31,3	30,6	0,92	0,62	36,1	0,71
2	30,6	31,2	0,85	0,45	36,3	1,1
3	32,4	27,9	0,48	0,26	38,2	0,80
4	32,6	27,1	0,68	0,32	37,8	1,00
5	19,6	58,4	1,00	0,16	19,9	0,83
6	32,8	25,9	0,75	0,45	38,8	0,80
7	33,0	26,2	0,68	0,74	38,8	1,00
8	32,0	26,9	0,68	0,26	38,4	0,64
9	30,6	30,9	0,75	0,35	36,5	0,71
10	34,1	21,9	1,1	0,44	42,7	0,58
11	35,1	20,8	0,41	0,55	42,2	0,55
12	32,5	28,3	0,72	0,80	37,5	0,68
13	33,4	20,3	0,44	0,48	40,5	0,91
14	32,2	27,3	0,61	0,47	38,7	0,65
15 *	4,1	91,2	1,7	1,6	0,60	0,82
16	16,7	62,6	1,5	0,84	17,2	0,69
17	30,2	30,9	1,0	0,3	36,5	0,66

* - arenito

Localidades das Amostras

1 - Agudos	8 - Piratininga
2 - Agudos	9 - Fazenda São José, Agudos
3 - Região de Agudos	10 - Fazenda São José, sul de Borebi, mun. de Agudos
4 - Região de Agudos	11 - Fazenda Sta. Catarina, Agudos
5 - Região de Agudos	12 - Fazenda Monte Alegre, Agudos
6 - Fazenda S. Benedito, Agudos	13 - Fazenda Monte Alegre, Agudos
7 - Fazenda Santa Rita	

- 14 - Fazenda S. Judas Tadeu, Agudos 16 - Fazenda da Glória, Agudos
 15 - Fazenda Santana, Agudos 17 - Fazenda Cabreuva, Agudos

ARID (1967 p.57-59) apresentou o resultado de análises químicas de arenitos calcíferos, colhidos na região norte-ocidental, nos arredores de São José do Rio Preto e verificou a predominância absoluta da sílica que variou de 59,1% a 78,8%; teor de alumina entre 9,8 a 13,9%; teor de MgO não superior a 2,1%; teor de CaO entre 9 e 14%; teor de ferro entre 2,6 e 9,6%; teor de K₂O entre 1,34 a 2,33%; teor de Na₂O de 0,53 a 1,39%; teor de TiO₂ entre 0,7 a 2,20%; teor de P₂O₅ de 0,08 a 0,32%; e teor de MnO de 0,05 a 0,18%. Visava com essas análises demonstrar a maturidade dos sedimentos e nada discorre sobre a origem do cimento.

Em comparação, com amostras do calcário de Ponte Alta, MG, verifica-se que este apresenta um teor de sílica muito mais baixo, conforme se pode verificar do quadro abaixo transcrito de FELICISSIMO JR. (relatório inédito) e cujas análises foram executadas no Laboratório do Instituto Geográfico e Geológico.

Localidade	P.F.	SiO	Fe ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	CaO	MgO
Peiro Tormin	37,5	12,3	0,7	1,8	44,8	1,6
Peiro & Cia	41,0	6,7	0,6	0,9	47,3	3,4
Carlos Fantini	42,8	1,9	0,2	Traços	54,8	0,4
M.D.Ponte Alta	39,6	8,8	1,3	0,1	48,8	1,5
M.E.Ponte Alta	41,0	5,5	0,3	0,3	51,9	1,0
Alto do Forno	37,5	13,8	0,8	1,0	45,2	2,0
Fonte Coelho	37,5	13,7	0,2	1,2	44,4	2,2
Paredão Araujo	35,4	16,7	1,5	1,6	41,4	2,3

O calcário se apresenta sob a forma de leitos, bancos, - nódulos, concreções e, por vezes, agregados com simetria radial - formando rosetas (PETTIJOHN, 1957 p. 196-197) e isto foi observado nos testemunhos de sondagem de Santo Anastácio, à profundidade

de quase 200 m e nos da de Mirante de Paranapanema entre 110m e 130 m no poço 1 e 80 m a 90 m no poço 2.

Os bancos são comuns nos afloramentos; os leitos, nos testemunhos de sondagem, bem como os nódulos que se apresentam de formas irregulares e dispersos caoticamente na matriz arenosa.

Há ainda, em duas regiões do Estado, uma nas proximidades de Dracena, e outra no km 100 da Estrada de Ferro Araraquara, pouco além da estação de Fernando Prestes, concreções em forma de bolas, ligeiramente achatada nos polos com diâmetro de 25cm (a de Dracena). Esse tipo parece assemelhar-se às concreções da Formação Cannoball de Cretaceo de Kansas, USA (PETTIJOHN, 1957 p. 203). (Fotos nºs. 1, 2 e 3).

O cimento calcífero ocorrente nos diversos termos litológicos da formação, em maior ou menor quantidade, tem sido objeto de especulação por parte de diversos autores que o estudaram, sem contudo trazerem dados elucidativos sobre sua provável origem.

BARBOSA (1934, p. 30-31), em seu resumo da geologia do Estado de Minas Gerais faz referências ao estudo de K. WALTHER, que tendo estudado ultimamente os sedimentos cretáceos e terciários do Uruguai, aqueles perfeitamente correlacionáveis com o nosso Bauru (Arenito com Titanosaurios e Arenito Palacios (138) (139) chegou a conclusão de que a cimentação daqueles arenitos foi produzida diageneticamente por lençóis freáticos, que corriam gels de Si, Ca, Fe, etc. O caráter apelonado de arenito de Monte Alto e de Fruital é um fenomeno que pode ser muito bem explicado como sendo o crescimento de grãos de arenito pelo gel de Ca. No "casco de burro" vê-se também, ao microscópio, muito escassamente, cimentação gelítica de SiO₂ (calcedônia). Também a textura pseudo oolítica, formado por camadas de calcita fibrosa ao redor de grãos de quartzo, quartzito etc, nos nossos arenitos e conglomeratos, é outro fenomeno realizado em clastogelitos. A explicação daquele profissional é deveras sedutora, mas a extensão e espessura do arenito Bauru (30 a 40 m) assim como a frescura dos feldspatos, parecem impedir a aceitação imediata e total daquele conceito para a nossa formação. Por outro lado, a formação não apresenta indícios de sedimentação por via orgânica, nem química. É uma

questão, portanto que fica em aberto, como se processou a diagenesis da Formação Bauru. De qualquer forma, sabemos que o clima era desértico".

SETZER (1948 p. 55), além de defender a proveniência do cálcio dos piroxênios e plagioclássios dos basaltos, parece aceitar a sugestão de ALMEIDA, em comunicação verbal, de que os calcários do Grupo São Roque teriam contribuído para formar o cimento cálcio dos arenitos do Bauru, não desmerecendo, também a hipótese de MORAIS REGO de que teria provindo das camadas calcárias do Grupo Passa Dois.

Esse mesmo autor (1949 p.9) pressupôs que o cimento - calcífero dos arenitos do Bauru chamado "Superior" - considerando posição topográfica e não estratigráfica - é, em parte, de origem animal (ossadas, conchas etc), visto ser frequentemente rico em - fosforo e cálcio e, parte, de origem mineral, neste caso provindo "dos detritos de diábasios e outras rochas pre-existentes que continham piroxênios" ratificando, também a contribuição dos calcários do Grupo São Roque (op.cit. p. 109).

Afirma, ainda, (op.cit.,p.III) que o "Teor alto de fósforo deve significar riqueza do Arenito Bauru Superior em cálcio de origem orgânica (já vimos verdadeiros depósitos de fósseis de fauna cretácea, cuja localização em numerosas regiões da formação, os lavradores indicam de boa vontade a pessoas interessadas). Nestes casos é alto também o teor de cálcio. Nos casos de baixo teor de fósforo e alto teor de cálcio tratar-se-ia de cimento calcário de proveniência mineral".

O teor de cálcio é muito relativo, pois pode acontecer que amostras retiradas de localidades situadas em espigões apresentem-no em quantidade muito pequena, talvez inferior a 10%, como afirmara MORAES REGO (1942, p.122). Essas variações são naturais, pois sendo o Arenito Bauru Superior (que corresponderia à litofácies Marília) de fácies fluvio lacustre e, o arenito inferior (= litofácies Itaqueri) de fácies mais terrígena que aquosa, seria evidente que entre esses dois tipos houvesse outros intermediários ocorrendo, mesmo, camadas conglomerática (op.cit. p. III).

O alto teor de fósforo considerado por SETZER (op.cit.- p.124) foi de 1,3 ME/100 cm³ (mili-equivalentes por 100 cm³ de solo natural, como se encontra no campo) para 9,1 de cálcio, obtida em uma amostra colhida a 20 cm acima do arenito decomposto rico em fósseis, na região de Alto Pimenta, na estrada para Guararapes, SP.

As demais amostras acusaram teores de fósforo variáveis entre 0,29 a 0,9 daquela escala para uma outra de cálcio entre - 0,6 a 10,2.

Análises procedidas em amostras brechoides de Alfredo - Marcondes, SP, onde encontramos inúmeros fragmentos de ossos, a percentagem de P₂O₅ foi de 0,41% para 35,83% de CaO e 0,82% de MgO.

"O calcário de origem orgânica nunca está isento de fósforo e o magnésio os acompanha, via de regra. Os de origem mineral podem ser dolomíticos devido a possibilidade de se obter bons teores de magnésio. Porém esses mesmos calcários poderão não possuir o magnésio e isso não é possível acontecer aos de origem orgânica, pois a vida vegetal não se processa sem magnésio, que faz parte integrante da clorofila.

Ao ferro do sangue dos animais superiores, corresponde o magnésio da clorofila dos vegetais superiores. Os dois metais constituem parcela muito pequena da massa vermelha do primeiro caso e verde do segundo, mas sem eles não se processa, a respiração, o metabolismo, a vida, enfim, dos animais e plantas superiores" - (SETZER, 1949, p. 132).

FREITAS é de parecer que o cimento calcífero seja de origem inorgânica e que o mesmo seria proveniente da alteração química dos feldspatos, dos piroxênios e anfibólios, na área de alimentação, dando para a contribuição da calcita dos geodos de basalto menor significação (1955, p. 89).

Comprovando sua idéia, verificou em amostras de sondagem, em número de 10, da região de Marília, que a superfície dos grãos de quartzo apresentava-se revestida por película de carbonato de cálcio, facilmente removível com ácido clorídrico. Nas de

Jales, Catanduva, Lins e Tanabi, encontrou grãos límpidos e grãos revestidos por hidróxido de ferro vermelho. Acredita que o "revestimento calcário e de hidróxido de ferro são aparentemente post-deposicionais, pois não teriam sido removidos durante o transporte. Possivelmente esses elementos químicos viajaram, em soluções, ao lado do material clástico em suspensão" (op.cit. p. 106).

Corroborando sua afirmação, faz referências a 19 análises de rochas basálticas apresentadas por LEINZ, nas quais os teores de CaO são muito mais elevados do que os do granito e gnaiss e isso poderia esclarecer a alta contribuição das eruptivas básicas para a formação do carbonato de cálcio. Verificou, também, que nas amostras das sondagens onde predomina a contribuição basáltica, nos minerais pesados, há também maior aumento do número de amostras calcárias, como em Jales e Marília e, que na de Catanduva, onde a contribuição do embasamento é maior, esse número diminui.

GUIMARÃES (informação escrita) opina que: "Os calcários da formação estão relacionados a fácies não marinha de grande bacia interior não muito profunda e cone fluvial, com clima praticamente árido e condições oxidantes. O veículo transportador era de competência, de média a alta, com extremo capaz de gerar conglomerados.

A deposição dos carbonatos se deu por favor de processos inorgânicos, de concentração salina, por evaporação das águas circulantes, em clima árido com épocas esparsas de chuvas torrenciais. As águas eram tranquilas e rasas com pouca contribuição de elementos detríticos, sem vida vegetal ou animal no seu interior. A deposição química se alternava com a detrítica, passando no fim do período a sedimentação predominantemente clástica.

A presença de carbonato de cálcio facilitou o processo de litificação dos sedimentos dadas suas qualidades cimentantes. Movimentação secundária posterior dos colóides de sílica e do próprio carbonato de cálcio bem como fenômenos de recristalização completam a atual apresentação textural dos calcários cretácicos".

O problema é complexo e um estudo mais pormenorizado sobre a provável proveniência do cimento calcífero seria de grande interesse.

As nossas observações, principalmente de caráter geral, não nos permitem conclusões positivas a respeito.

Em testemunhos de sondagens de Mirante do Paranapanema e de Santo Anastácio, verificamos nesta última localidade uma concentração de carbonato, na profundidade de 200m formando agregados com simetria radial, em arenitos finos de tonalidade vermelha escura. Nas demais sondagens que tivemos oportunidade de acompanhar, essas figuras não ocorrem, são raras mesmo. Aparecem comumente os nódulos de formas irregulares e as vezes camadas de 10 a 15 cm de espessura, tornando endurecido o sedimento, por força do cimento calcífero que preencheu todos os poros do mesmo.

Em Sapezal, no poço aberto na Fazenda Presente de Vicente dos Anjos, tivemos oportunidade de verificar a presença de camada de calcário esbranquiçado, na profundidade de 47 a 48,50m e a medida que se aprofundava o poço, essa concentração ia diminuindo, passando a concrecionário, para finalmente aparecerem somente nódulos de pequeno porte esparsos pela massa areno-siltica. Nos outros poços da região não observamos esse fato. É provável que isso venha a favor da teoria da influência da variação do lençol freático, que nesse poço se encontrava à profundidade de 23m.

Nos afloramentos, os siltitos, parece que são os termos preferidos, para a penetração do cimento; aparece em maior percentagem constituindo como verdadeiros bancos, onde por vezes aparecem os restos fósseis de vertebrados. Os invertebrados (moluscos e conostráceos) raramente aparecem nesses sedimentos; estão mais presentes em siltitos com pouco cimento e arenitos conglomeráticos com pelotas de argila e nos argilitos.

A presença de oogonios de algas caráceas, encontradas por BARBOSA (1955) e descritas por PETRI (1955) da região de Machado de Melo, SP e, as encontradas por MEZZALIRA (1965), em testemunhos de sondagem de Pirapozinho, SP., poderiam juntamente com as ossadas e moluscos ratificar a origem mista preconizada por -

SETZER (1949).

Além do cimento calcífero, existe o silicoso, carreado, também por águas de percolação e que penetram pelos poros dos sedimentos, cimentando-os, tornando-os impermeáveis e mais resistentes. Esse arenito endurecido, geralmente de tonalidades rósea e vermelha, mas podendo ocorrer a esbranquiçada, tem pequena área de ocorrência.

Os melhores afloramentos localizam-se na serra de Itaqueri, ao norte da Vila de Itaqueri, ao longo da estrada de Itirapina-Itaqueri; nas proximidades da Fazenda Santo Antonio, na descida para a área de ocorrência do conglomerado basal; ao longo da estrada de rodagem S. Pedro-Itaqueri, nas proximidades da Fazenda São João; em Rubião Junior; ao S. de São Carlos, na rodovia de S. Carlos e Ribeirão Bonito; no topo do Morro do Diabo, na região do Pontal. Todas estas localidades são do Estado de São Paulo. Ocorre, ainda, no topo dos 3 Morrinhos, município de Terra Rica, Estado do Paraná.

A tonalidade vermelha mais escura observa-se nos blocos encontrados perto da Fazenda São José, município de São Pedro, SP, e mostram-se silicificados formando escarpa secundária muito nítida e "estão a 25-35 m acima da base da série" (ALMEIDA e BARBOSA, 1953 p.76).

Em posição mais elevada encontram-se esses mesmos arenitos ao norte de Itaqueri e a resistência desses arenitos é devido ao cimento ferruginoso.

ALMEIDA e BARBOSA (1953 p.76) ao descreverem as diversas lâminas desses arenitos de diferentes níveis da Serra de Itaqueri, verificaram da predominância de grãos de quartzo, abundantes feldspatos (microclina, oligoclásio e ortoclásio) e muscovita (rara). Entre os minerais pesados anotaram: magnetita, ilmenita, rutilo, turmalina, cianita, titanita, granada, anatásio etc. "Existe sempre percentagem variável, em geral diminuta de matriz argilosa e cimento calcedônio (criptogranular e fibrorradiado), com percentagem variável de pigmento ferruginoso secundário".

O problema da silicificação é como o da carbonatação, - bastante complexo e tem sido objeto de estudos por parte de inúmeras

Dentre os que se dedicaram ao problema, no sul do Brasil destacam-se FREYBERG (1927) OPPENHEIM (1934), LEINZ (1937 e 1938), AMARAL (1961) e WERNICK (1966).

AMARAL (1961) estudou o fenômeno em arenitos de Sergipe (Série Barreiras) e de Vernhagen, SP, (Grupo Tubarão), chegando - para os dois casos a conclusões diferentes. Para o primeiro concluiu (p.80) "que a sílica foi depositada por águas descendentes graças às condições climáticas especiais, podendo ter havido também influência das condições topográficas", à vista do estudo da solubilidade da fração argilosa e da ausência de silificação nos calcários cretácicos associados aos arenitos silicificados. Para o segundo, nas amostras estudadas, a silificação seria devida "a causas de natureza climática, não se relacionando às intrusões do magma alcalino, que são responsáveis" por esse fenômeno em outros tipos de rochas.

Confirmando a complexidade do fenômeno relacionou (pag. 92) vários autores que se dedicaram ao assunto (BRAMLETT, 1946; - LOVERING, 1923; CORRENS, 1950 e WALTHER, 1930), cada um dos quais ofereceu uma versão diferente a respeito.

Mais recentemente, WERNICK (1966) ao tratar da silificação, do Arenito Botucatu na quadrícula de Rio Claro, SP, concluiu (p.55) que a mesma parece estar "ligada a variações de nível do lençol freático, talvez devido a mudança climática acompanhada de variação do pH com o decorrer do tempo geológico. Esta interpretação genética explica o grande volume de arenitos silicificados, a sua homogeneidade, a sua distribuição no sentido lateral e vertical, a ocorrência de quartzitos lixiviados e posteriormente silicificados, a continuidade do fenômeno e a situação dos quartzitos em relação à topografia atual".

O problema de como e quando as areias se tornam cimentadas e a fonte do material cimentante ainda continua sem resolução e parece claro que os arenitos podem suportar uma condensação ou redução dos espaços vazios realizado, em parte por ação mecânica e em parte por solução e reprecipitação interestratal e, ou por sim

ples preenchimento dos vazios pelo material introduzido (PETTIJOHN, 1957, p. 656-659).

A silicificação tem sido observada atualmente só nos afloramentos, em posição superior ao dos níveis hidrostáticos o - que nos leva a supor, adotando-se a explicação de WERNICK (op.cit) que, em tempos pretéritos, esses níveis teriam ocupado posições - mais elevadas que as atuais.

Entre os testemunhos de sondagem, o fenômeno da silicificação é mais raro do que o da carbonatação. Sômente temos notícias de camadas contendo cimento silicoso, em um poço aberto em Pindorama, SP, por sinal em vários níveis desde a parte superior a té o fundo (118m).

Como se observa o problema é vasto e complexo e, escaparia a finalidade dêste uma discussão mais alentada sôbre o assunto. Contudo, a conjugação das variações do nível hidrostático, do clima, do meio alcalino e da topografia através dos tempos poderia explicar a origem da silicificação para os arenitos da Formação Bauru.

O outro litotopo comum na Formação Bauru é o conglomerado. Há pelo menos 4 tipos diferentes desse rudáceo que se distribui horizontal e verticalmente em vários níveis dentro da formação.

Referimo-nos a) 1) arenito conglomerático; 2) conglomerado de seixos ou pelotas de argila ou argilito, que foi muito - bem estudado por ARID (1967, p.26-32); 3) brecha ou conglomerado intraformacional; e 4) conglomerado basal.

As observações de campo e o exame macroscópico das amostras de testemunhos de sondagens colhidas, permitem tecer algumas considerações pormenorizadas sôbre os mesmos.

A primeira referência ao conglomerado basal da formação deve-se a WASHBURNE (1930 p. 78) quando descreveu-o da região de Rubião Junior, SP, situado a 5 km a oeste de Botucatu. Os seixos eram de quartzo, quartzito e ágata, de pequeno tamanho e bem arredondados à semelhança de seixos fluviais. Os maiores mediam 5cm, sendo porém o tamanho médio de 2 cm e se achavam encaixados em ma

triz arenosa-calcária e dura.

Em MORAES REGO (1935 p. 237) encontramos que esse conglomerado, que ocorre na base da formação, consiste em "grandes seixos das rochas eruptivas, com cimento francamente argiloso, - possivelmente derivado da alteração dessas rochas. Tem sido encontrado em diversas perfurações para a pesquisa de água subterrânea".

Mais adiante (op.cit. p. 239) ao transcrever o perfil geológico de um poço aberto em Catanduva, SP., assinala, na base a presença de: um "arenito cinzento escuro, argiloso, com seixos de eruptiva" (90 cm espessura) sobreposto a um conglomerado de seixos de eruptiva (90 cm espessura) e este por sua vez, sobrejazzendo sobre as "Eruptivas da Série São Bento" (40 cm).

Explica que esse conglomerado constituído de seixos das eruptivas básicas se origina "naturalmente pela erosão dessas rochas" (MORAES REGO, 1935 p. 240).

Além desse tipo, esse autor cita a ocorrência, em Rubião Junior, SP, (op. cit., p. 237), na base, do morro isolado e constituído de arenitos com cimento calcífero, de um "leito de conglomerado de grandes seixos rolados de quartzo" achando maior dificuldade em explicar a origem dos mesmos, supondo que tenham derivado mais das formações quartzosas anexas às eruptivas básicas de que das formações cristalinas antigas (op.cit. p. 240).

ALMEIDA e BARBOSA (1935 p. 76) assinalaram ao norte de S. Pedro, SP., a presença desses conglomerados, que podem atingir 5 metros de espessura, com inclusão de pequenas camadas de arenito grosseiro, arcoziano. Descrevem como constituídos por seixos de variadas composições; basalto (predominante), quartzo, calcêdônia, granito, quartzito, argilito, filito, pegmatito, sílex, folhelho da formação Estrada Nova etc., estando confusamente dispostos e, em geral, bem rolados, chegando a atingir até 30 cm de diâmetro.

A localização fornecida por esses autores "nascente de córrego do Pinheiro, ao norte de S. Pedro", não condiz com a realidade. Encontra-se nas proximidades do sítio Santo Antônio, de Vitória Scagnolato, bairro Pinheirinho, a cerca de 20 km a NE de S.

Pedro, nas cabeceiras do rio Araquá (MEZZALIRA, 1965, p. 23).

Posteriormente FREITAS (1955 p. 24-114) estudando a amostra M-10 colhida na rodovia Marília-Nova Colombia, na altura do km 16 e na altitude de 560 m, verificou que na composição qualitativa predominava a contribuição de rochas cristalinas igneas e metamórficas de "granulação grosseira graças à presença do quartzo com a maior percentagem (86,20%), seguido pelo feldspato (3,40 %), arenito (3,30%) e quartzito (3,00%). Evidentemente o quartzo, arenito e quartzito são altamente seletivos no transporte, porém a maioria dos seixos de quartzo, pelo seu tamanho, só pode provir de rochas igneas de granulação grossa, enquanto o quartzito de rochas metamórficas. A percentagem de seixos de feldspato reforça a idéia de uma contribuição em maior escala feita pelas rochas igneas e metamórficas, porém submetidas a um adquadro grau de intemperismo químico que se acelerou em relação ao estágio erosivo. A presença de silex, calcedonia, arenito e folhelhos demonstram uma certa contaminação, com as série sedimentares pré-Bauru".

MEZZALIRA (1965, p. 23) quando procedia aos levantamentos geológicos das folhas de Piracicaba e São Carlos, assinalou a presença de vários afloramentos; um a cerca de 120 m da sede da Fazenda Santo Antonio, no bairro Monjolinho, no caminho que liga Conde do Pinhal a Analandia, pela Serra do Cuscuzeiro. Sua espessura é de 1,50 m com extensão de 20 m; outro na estrada que liga São Carlos à pedreira Araujo, a cerca de 1.400 m do entroncamento com a rodovia antiga São Carlos-Descalvado.

Na área do Sítio Santo Antonio, a SE de São Carlos, na nova rodovia para Descalvado, encontramos, também, ao descer da sede para o vale do Córrego do Melo, em sequência estratigráfica o conglomerado do Bauru, assentado sobre basalto e este sobrejacente ao Arenito Botucatu (MEZZALIRA, 1964, p. 80).

Com a abertura da nova rodovia S. Carlos-Descalvado, vários afloramentos, desse conglomerado, foram postos a descobertos em extensões e espessuras variáveis. A composição qualitativa - destes é sempre a mesma predominando seixos de quartzo, quartzito, basalto, argilitos etc.

Recentemente, na rodovia S. Manoel-Avaré-Itaí, nas proximidades do trevo de Avaré, assinalamos novo afloramento desse conglomerado sobre o basalto (fotos n.ºs. 6 e 7). A extensão é da ordem de 30 m e a espessura de 3 m. Entre os seixos há, aparentemente, predominância dos de quartzo e quartzito que se assemelham com os fluviais com tamanhos de até 20 cm de comprimento, lisos e arredondados. Há ainda os de basalto, arenitos, argilitos, etc. A linha de contacto é irregular e o basalto subjacente apresenta-se bastante decomposto.

O arredondamento dos seixos componentes dos conglomerados aflorantes indicam que antes de sua deposição, sofreram transporte acentuado.

As amostras desses conglomerados basais encontrados nas sondagens apresentam uma caracterização litológica ligeiramente diferente dos de superfície.

O testemunho do poço n.º 1 - IGG, em Ibaté, SP., da profundidade de 52 m, é de um arenito de granulação grosseira, conglomerático, branco amarelado, predominando os grãos de quartzo, subarredondados, contendo minerais opacos, escuros (magnetita ou ilmenita) esparsos na matriz que contem cimento calcífero. Há seixos maiores de quartzo, esparsos, que chegam a atingir 3 cm, com formas variadas e distribuídos caoticamente na matriz. Aparecem, também, seixos menores, de basalto decomposto, vesicular, de coloração arroxeada e de quartzito (foto n.º 8).

Nessa sondagem, a testemunhagem após os 7 m até 52 m, portanto uma espessura de 45 m, é constituída praticamente desse arenito conglomerático, que possui variação no tamanho dos grãos e dos seixos, sendo assinalado nos 50 m, seixos de argilito vermelho, filito (?) e quartzo-róseo, decompostos. Nessa área portanto, a fácies Itaqueri, está bem representada e atinge a espessura de 45 m, uma vez que a perfuração foi feita na altitude de 835 m, em ponto elevado da cidade (Praça de Esportes). Constitui esse o único poço conhecido na região oriental.

Nos poços abertos na região norte-ocidental, anotamos no poço 1-IGG, de Balsamo, conglomerado basal à profundidade de 149m, onde predominam os seixos de basalto, desde 1 até 6 cm, de

forma subarredondada e seixo de argilito (?) envolvidos em matriz siltico-arenosa, e com grãos de quartzo angulosos e milimétricos (foto nº 11). O poço nº 2 - IGG, descrito por ARID (1967, p. 19) mostra a presença do conglomerado com seixos esverdeados de argilito na profundidade entre 142-143 m seguindo-se o que denominou de brecha de basalto amigdalóide de 4,80 m de espessura.

Mais para oeste, nessa mesma região norte-ocidental, em Magda, em dois poços, abertos pelo IGG, pudemos constatar, no poço nº 1, à profundidade de 143m, a presença desse rudáceo basal, - constituído exclusivamente por seixos de basalto, envolvidos por matriz argilosa vermelha e, atingindo até 3 cm de diâmetro. A es pes su ra de ss a ro cha é de 20 cm.

No poço nº 2, esse mesmo tipo de rocha, foi encontrada entre 134,50 a 135 m, portanto com 50 cm de espessura, tendo no - topo uma matriz siltica com seixos milimétricos de composição variada, (foto nº 9) angulares e na base, a matriz é mais argilosa e os seixos exclusivamente de basalto com diâmetro até 7 cm e de for mas ang ulos as (foto nº 10), indicando, provavelmente que se trate mais de uma brecha do que de conglomerado e que a mesma não tenha sofrido transporte. Há um outro seixo de 6 cm x 1 cm, de matriz siltico-argilosa, com palhetas de mica (muscovita) e resto de mineral esverdeado, não identificado, e que conforme a posição de e x ame na lupa, apresenta ligeira estratificação.

É possível que se trate de filito decomposto. Na ma triz observa-se a presença de minerais pesados, opacos, de col ora ção es c ura (magnetita ou ilmenita).

Da região centro-ocidental, não temos nenhuma amostra - estudada mais pormenorizadamente, embora se faça referência à pre sen ça de con gl ome ra do bas al. Porém da sul-ocidental pudemos assi na lar a presença desse tipo de rocha somente em Paraguaçu Paulista em 2 poços ali abertos, embora tenhamos outros como os de Santo Anastácio, Presidente Bernardes etc., que alcançaram o bas al to, mas não foi encontrado o conglomerado nessa passagem, sendo a mesma representada por arenito fino e argilito siltoso res pecti va men te.

No poço aberto no Horto Florestal de Paraguaçu Paulista, na altitude de 470 m tivemos, na profundidade entre 85,50 m e 86,50 m, esse rudáceo representado por matriz areno-siltosa, no topo, de coloração vermelha, passado a argilosa, vermelha e contendo seixos de basalto, de forma variada, subarredondados, com diâmetros entre 2 a 6 cm e distribuídos caoticamente na massa. No argilito que envolve alguns seixos de basalto, que são predominantes (cêrca de 95%), de tonalidade marron-avermelhada, granulação fina, observam-se sinais de polimento, sugerindo possivelmente, - que houve deslissamento dos mesmos após a sua sedimentação. Na matriz siltica aparecem os minerais pesados, opacos, escuros, (magnetita e ilmenita), (fotos nºs. 11 e 12).

No poço aberto na Fazenda Pontinhas na saída de Paraguaçu Paulista para Rancharia, na altitude de 515 m, êsse mesmo tipo de rocha foi encontrado na profundidade entre 92,50 a 93 m. Aqui, porém, antes de alcançar esta camada conglomerática, ocorreram, no topo do testemunho, vários leitos contendo seixos de quartzo e basalto, de tamanhos milimétricos envoltos em matriz areno-siltosa. Como se verifica há uma dessemelhança entre os dois conglomerados, não só na predominância da composição, como na forma e tamanho dos seixos, na matriz e também na origem. Um estudo pormenorizado sobre esse material seria interessante. Não seriam os conglomerados aflorantes produtos de retrabalhamento onde teriam recebido contribuição de seixos fluviais de idade mais recente (?). Tudo indica que isso tenha acontecido.

As brechas intraformacionais foram assinaladas na região de Agudos e de Alfredo Marcondes. São representadas por seixos de vários tamanhos desde milimétricos até cêrca de 5 cm e são de siltitos, argilitos e calcários, de tonalidade rósea, avermelhada e cinza clara.

A de Alfredo Marcondes aparece envolvendo fragmentos ósseos de dinossauros e está intensamente carbonatada. A de Agudos não contem esses fragmentos ósseos.

HASUI (1967, p. 52) assinalou a presença de brecha intraformacional na região de Ponte Alta, Minas Gerais e que chamou

de "macrobrecha", constituída por fragmentos de calcário e arenitos variados, de contornos angulosos e de formas alongadas mostrando por vezes orientação segundo uma superfície horizontal. São de coloração marron clara. Estão eles cimentados pelo carbonato "que se confunde com o mobilizado diageneticamente, por vezes lembrando digestão dos blocos".

2.2.3 - Cor dos sedimentos

A cor dos sedimentos é influenciada por todas as condições do meio, ligadas à origem, transporte, deposição e processos diagenéticos subsequentes, associados às climáticas que prevaleceram na área de produção e de acumulação dos sedimentos. Apresenta maior significação nos depósitos continentais.

FREITAS (1955, p. 106-110) e ARID (1967, p. 79-82) estudaram exaustivamente o problema da cor dos sedimentos da Formação Bauru, à luz dos trabalhos de TWENHOFEL (1950), KRUMBEIN & SLOSS (1951) e PETTIJOHN, (1952).

Após examinar e discutir os vários aspectos do problema, concluiu FREITAS (1955, p. 110) que os sedimentos da Formação Bauru se "originaram em solos vermelhos, na sua maior parte, seja de terra roxa, seja de solos graníticos vermelhos, sob condições de clima quente e umido na fonte, alternado com árido, para gerar argila vermelha....."

Para ARID (1967, p. 81-82) as variações de tonalidades, nas camadas mais próximas da superfície e naquelas mais profundas e perto do substrato basáltico onde se situam as zonas aquíferas - seriam explicadas "pelo maior ou menor influência do intemperismo moderno através das águas superficiais ou de percolação".

Apezar das dificuldades em precisar as causas da coloração vermelha, primária, concordou ARID (1967, p. 104) com as ideias de FREITAS (1955) e às quais nos associamos, de que duas são as causas principais:

" a - herança de solos vermelhos residuais, provenientes da decomposição de rochas matrizes do complexo cristalino e do substrato basáltico;

Nos nossos trabalhos o registro das cores foi baseado - no critério pessoal dada a impossibilidade de utilização da carta colorimétrica, elaborada pela Comissão da Carta da Cor das Rochas, dos Estados Unidos, e, distribuída pela Geological Society of America.

As nossas observações, em mais de uma centena de testemunhos de sondagem e de afloramentos, em toda a área de ocorrência da unidade geológica em estudo, vêm confirmar: 1 - aquelas de FREITAS (1955) e de ARID (1967) e 2 - a prevalência das cores enquadradas no Grupo Amarelo-Vermelho de TWENHOFEL (1939, p. 578 - 584) devido principalmente à presença do ferro.

As cores dos testemunhos apresentam-se com tonalidades vermelhas mais carregadas, nas profundidades, não importando, se estejam próximas ou não ao substrato basáltico, como observamos - em S. José do Rio Preto, Santo Anastácio e Paraguaçu Paulista, todas localidades do Estado de São Paulo.

Como contribuição, ao problema e, pelo seu aparecimento pela primeira vez, tivemos oportunidade de assinalar nos poços n.ºs 1 e 2 abertos pelo Instituto Geográfico e Geológico, em Magda, SP, nas profundidades entre 117,50 m a 124m e entre 116,80 a 121m. - respectivamente, um pacote de arenito com tonalidade rosea clara e cinza-azulada, ocasionando uma laminação plano-paralela, horizontal e dando à rocha uma certa ritmicidade.

As lâminas são de pequena espessura, de 1 a 3 mm para as primeiras e de 5mm a 1,5 cm para as segundas. Examinadas ao microscópio acusaram, na camada rósea, a predominância dos grãos de quartzo e na camada cinza azulada, de minerais máficos (magnetita, ilmenita etc.) de mistura com pouco quartzo.

Essa ritmicidade teria se efetuado por alternância de condições climáticas, estações secas e chuvosas e, também, possivelmente, pela variação de velocidade de suprimento desses materiais na bacia de deposição (PETTIJOHN, 1957, p. 353).

Outro fato já observado por FREITAS (1955), ARID (1967) e HASUI (1967) é a ausência completa de matéria orgânica, na -

maior área de exposição dos sedimentos do Bauru, sugerindo deposições sub-aéreas e em zonas de intensa oxidação.

ARID (1967, p. 82) explica o fato "pela ocorrência de condições adversas ao desenvolvimento de vida abundante ou pela falta de condições favoráveis à preservação de restos orgânicos", opinando pelo segundo caso tendo em vista a abundância de formas animais que implicariam na presença de vida intensa.

Contudo, em uma pequena ocorrência fóssilífera, considerada como Bauru, situada na Faz. N.S. Aparecida, a cerca de 15 km a N-NE de São Carlos, SP., assinalamos, em siltito argilosos, de fratura concoidal e de tonalidade pardacenta, conchas de moluscos (bivalves e gastrópodes), concostráceos e ostracódios.

Esta camada de 1,20 m de espessura encontra-se intercalada entre um siltito argiloso vermelho com restos de vegetais (1,20m de espessura), no topo, e um arenito cinzento escuro de 0,50m de espessura, na base e, contem traços de matéria orgânica, como veremos mais adiante.

Os animais invertebrados assinalados nessa área, são de pequeno porte em contraste com os de outras áreas conhecidas o que nos leva a supor que realmente o meio não apresentava condições satisfatórias para seu desenvolvimento, embora a quantidade desses elementos fósseis, principalmente, dos bivalves, seja bastante elevada.

É possível que esta ocorrência seja de idade mais nova, pois essas formas fósseis contrastam visivelmente com as dos demais jazigos e, nesta área, não se encontraram, pelo menos até o momento, restos de dinossauros.

2.2.4 - Variação geográfica

Na alta araraquarense, observações esparsas têm demonstrado, ausência de afloramentos, principalmente nas proximidades dos rios Grande e Paraná; afloramentos de arenitos e siltitos, mais conspícuos estão presentes nos cortes da estrada de ferro e os silticos calcíferos aparecem nas proximidades de Tanabi, Votu-

poranga, Monte Aprazível, Estrela D'Oeste etc., rareando nas de Rio Preto.

ARLD (1967) dá ênfase a presença de arenitos conglomeráticos com seixos de argila vermelha, na região norte ocidental do Estado. Nos poços de Bálsamo, tivemos ocasião de verificar vários níveis desse arenito conglomerático, contendo restos de fósseis.

Nas rodovias tanto a de Mirissol-Tanabi-Fernandópolis-Jales como a de Mirassol-Monte Aprazível-Nhandeara-Pereira Barreto, predominam os termos clásticos sem cimento, com suas estruturas epigenéticas e singenéticas, aparecendo, por vezes os clasto-químicos constituindo verdadeiros bancos entre os primeiros. Estes aparecem, também, nos arredores de Catanduva, Santa Adélia, - Cedral, Fernando Prestes, Cândido Rodrigues e Taquaritinga, constituindo as escarpas comuns, da formação, na região abrangida, - principalmente pelas três últimas cidades.

A região conhecida como alta noroeste, pelo fato da mesma ser percorrida pela EFN.O.B., foi bem estudada por SETZER (1948) a partir da cidade de Bauru até as proximidades da barranca do rio Paraná.

Estabeleceu como melhor altitude, para separação desses dois tipos quimicamente diferentes, a de 510m e assinalou várias áreas de sedimentos do Bauru com cimento calcífero nas proximidades de Bauru, entre Avai e Pirajuí, entre Pirajuí e Cafelândia e entre Lins e Andradina etc. A cota de 510 m tomada nos arredores de Bauru, não serve para generalizar, pois que à medida que deslocamos para oeste essa cota oscila entre 320 a 480 m.

Quer nos parecer que não se trata do arenito siltico-calcífero, duro, resistente, comum no espigão de Marília-Garça-Duartina, Bauru-Agudos, Monte Alto etc. e sim de clasto-químicos entremeados aos outros clásticos, pois vários são os níveis com cimento calcífero.

As nossas observações confirmam, em parte, os estudos de SETZER na noroeste e, ao se percorrer a rodovia de Penápolis a Andradina, vamos verificar, ausência de afloramentos, com exceção

de nos arredores de Glicério e Coroados. O solo é o comumente descrito, com tonalidade marron e avermelhado. Os melhores afloramentos arenosos com estruturas típicas e siltitos com cimento calcífero se acham entre Valparaizo e Mirandópolis.

Além desta cidade, para Andradina e Jupiá, só temos solo areno-argiloso, de tonalidade vermelha clara e escura.

Na rodovia da média e alta paulista, de Bauru a Panorama; na da noroeste a partir de Valparaizo a Jupiá; na da alta sorocabana, a partir de Presidente Venceslau até as barrancas do rio Paraná, o quadro geológico mantém-se o mesmo, com ausência de afloramentos, chegando a atingir 40 km no primeiro trecho e 32 km no último.

A formação é assinalada por solos areno-argilosos, de tonalidades pardo e vermelha, ora predominando uma, ora outra e com reduzidos cortes contendo sedimentitos do Bauru e quando estes aparecem são representados por arenitos finos a siltitos.

A partir de Panorama, onde ocorrem sedimentos cenozóicos capeando a Formação Caiuá e, descendo em direção, leste, para Dracena, um único afloramento de arenito fino, marron, foi assinalado no km 668, em um percurso equivalente a 40 km.

Na estrada transversal, Presidente Venceslau-Dracena, via Jamica e Ouro Verde, também não foram assinalados afloramentos, com exceção, na chegada da cidade de Dracena, onde aparecem siltitos. No cruzamento da rodovia com o rio do Peixe, há extensos areiões provenientes, provavelmente do carreamento e transbordamento do rio, nessa região o que dá a eles uma idade mais moderna.

As altitudes nesse trajeto, Panorama-Dracena, vão de 269 m (estação de Panorama) até 400m, em Dracena. Em Panorama, porém, temos o Caiuá, com uma espessura sobrejacente ao basalto, de 120m de acordo com os dados de poços perfurados.

Contudo no trecho, mais para leste, de Dracena a Adamantina, existe maior número de cortes onde comparecem os termos litológicos comuns, da formação, arenitos e siltitos com tonalidades avermelhada e rósea, branco-avermelhada, onde são comuns as estru-

turas maciças, laminação horizontal, paralela e cruzada (foto nº5).

Nos arredores de Dracena encontramos as concreções em forma de bola ou de aspecto discóide, (fotos nºs. 2 e 3) já referidas. São raros os clastos-químicos.

As altitudes neste trecho variam entre 400 a 450 m e é comum a presença de vários níveis dos arenitos conglomeráticos, com seixos de argila vermelha, que se tornam mais conspícuos na região de Florida Paulista, Pacaembu Paulista e Irapuru, onde tem sido encontrados alguns fragmentos de dentes de répteis fósseis.

A predominância aparente, neste trecho é do siltito sobre o arenito, não deixando de estar presente, também o argilito, observado no km 625, entre Pacaembu Paulista e Irapuru, de tonalidade avermelhada e de forma lenticular, atingindo cerca de 1,50m na sua maior espessura.

Nas proximidades de Pacaembu Paulista e Adamantina, aparecem, os siltitos contendo cimento calcífero, com estrutura maciça. Na altura do km 604 entre Florida Paulista e Pacaembu Paulista, aparece a estrutura inclinada entre termos areníticos e siltitos e entre os kms 596 e 597, sobrejacente aos arenitos e siltitos róseo - avermelhados, acham-se camadas de seixos de quartzo limonitizados.

De Adamantina a Parapuã, em altitude variáveis de 443 m (Adamantina, altitude da estrada de ferro) a 480 m prosseguem os arenitos e siltitos com tonalidades rósea-avermelhada e estruturas variáveis. Na saída de Adamantina, aparecem siltito com cimento calcífero e nos arredores de Lucelia, os siltitos cinzentos tornam-se mais argilosos e várias lentes de argilito tem sido encontradas nas proximidades de Oswaldo Cruz e Tupã. A presença desses termos mais argilosos, principalmente em Lucelia e Oswaldo Cruz, tem seu reflexo na produtividade de poços profundos.

Os clásticos, principalmente sem calcário, continuam e a partir de Tupã, começam a aparecer entre Herculândia e Quintana, os testemunhos erosionais devido provavelmente ao cimento calcífero. A partir do km 499 os siltitos e arenitos apresentam-se com

maior proporção de carbonatos e vêm até Marília em altitudes de 500 m a 650 m.

No trecho Marília-Bauru, passando por Vera Cruz, Galia, Garça, Fernão e Duartina, os sedimentos estão intensamente carbonatados, de tonalidades vermelha, branca e rósea, de grande resistência e onde as altitudes oscilam entre 500 a 650 m, descendo para 500 m em Piratininga e Bauru.

Nas rodovias transversais percorridas, como as de Pres. Prudente-Pirapozinho-Porto Firmino; Pres. Prudente-Parapuã-Penópolis-S. José do Rio Preto; Rancharia-Iepê-Porto Alvorada; Assis-Flores; Assis-Echaporã-Marília; Marília-Getulina-Lins; Ipaçu-Santa Cruz do Rio Pardo-Bauru-Jaú; S. José do Rio Preto-Olímpia-Barretos-Guaira; Avaré-São Manuel e Monte Alto-Vista Alegre-Catanduva, etc, o quadro geológico da unidade se repete.

Ocorrem: áreas representadas somente por solos areno-argilosos de tonalidades variadas (em todos os trajetos e, principalmente nas rodovias em direção ao vale do Paranapanema onde aparece subjacente o basalto); áreas onde predominam os arenitos e siltitos, ligeiramente calcíferos, com suas cores comuns (em todos os percursos mencionados) e áreas onde são mais conspícuos os arenitos concrecionários, calcíferos (arredores de Avaré, S. Manuel; Echaporã e Marília; entre Santa Cruz do Rio Pardo e Bauru, nas proximidades de Duartina e Agudos; arredores de Monte Alto, etc.).

Destaque especial é dada à ocorrência de arenitos e siltitos cinza-esverdeados, contendo concostráceos fósseis descobertos por SUAREZ, no trecho da rodovia, entre Parapuã-Penapolis, a cerca de 500 m antes da margem esquerda do rio Feio ou Aguapeí.

A Formação Bauru, assenta sobre o "trapp" em diversos pontos das rodovias acima, não sendo encontrado conglomerados basais, exceto nos arredores de Avaré.

Em Agudos, são encontradas brechas intraformacionais, de forma lenticular e de pequena espessura e aqui, a altitude chega a atingir a 610 m. Poços abertos nessa região tem alcançado a lava em níveis diferentes, sugerindo a presença de falhas, na sub

superfície e mesmo em testemunhos não há referências à presença - do conglomerado basal.

Transferindo-se para o tronco da alta paulista, no trecho de Araraquara-Colombia, principalmente de Colina a Colombia, - ao se percorrer a rodovia, passando por Barretos, em uma extensão de 60 km, não se observam afloramentos de sedimentitos do Bauru, predominando, somente os solos areno-argilosos, com exceção em alguns pontos, km 410 e 444, onde estão presentes as varzeas, e, por isso os solos se apresentam mais escuros e mesmo preto.

As altitudes variam desde 550 m até 465 m quando então temos o provável contacto do Bauru com o basalto, aqui inferido dos solos de tonalidade vermelha mais escura e, mais argiloso. O basalto é encontrado, próximo a Colombia e nas margens do rio Grande, na altitude de 460 m (A altitude na estação da estrada de ferro, é de 454,69).

Embora não tivéssemos procedido a investigações mais - pormenorizadas na região e as informações obtidas de testemunhos de sondagem, em Bebedouro e Colina, nos leva a acreditar na inexistência da fácies Ponte Alta, na região e que foi estendida por BARBOSA et al (1970, fig. 23) no seu mapa paleogeográfico da bacia - Bauru, do Triângulo Mineiro.

No percurso entre Matão e Colina, também são muito poucos os afloramentos existentes, sendo os melhores os que se encontram próximo a Matão, no cruzamento da rodovia com a ferrovia (E. F. Araraquarense) e km 369, perto de Bebedouro, onde comparece o termo siltico-argiloso de estrutura maciça.

Na alta Sorocabana, o quadro geológico se repete. Nas margens do rio Paraná, temos sedimentos cenozóicos sobre o Arenito Caiuá, que em Presidente Epitácio, tem espessura de 70 m. O capoeamento cenozóico é da ordem de 20 m. A altitude, na estação de Presidente Epitácio é de 265 m e a partir dessa altitude, até 510 m em Rancharia, comparecem os sedimentos arenitos e siltitos com pouco argilito e raros bancos calcíferos. As tonalidades são as - comuns, rósea, vermelha e marron. Entre Presidente Venceslau e Pres. Prudente, são comuns, também os níveis conglomeráticos de seixos de argila, principalmente perto de Alvares Machado, onde

tivemos oportunidade de encontrar bivalves fósseis. No trecho de entrada para a cidade, comparece um banco de siltico calcífero, de mais de metro de espessura e no qual foi encontrado restos com pletos de um dinossauro, mas que devido a urgência de inauguração da rodovia, foram os mesmos dinamitados e perdidos.

Na média Sorocabana, no trecho entre Cerqueira Cezar e Botucatu os sedimentos da Formação Bauru, alcançam altitudes mais elevadas, em Botucatu (777m), Cerqueira Cezar (682m) e em Rubião Junior (880m). Em Avaré, temos 800m, Itatinga 815m e Juca Novais 849m.

O conglomerado basal, como o descrito contendo seixos - de quartzo, encontra-se somente, na estrada de Avaré; no contacto do Bauru com o basalto, na rodovia de Avaré-Itaí, (km 360) logo depois da primeira cidade, na descida da serra em Rubião Junior, em altitude superior a 900m.

O siltito calcífero, duro, resistente, foi assinalado, em poços abertos em Avaré, no caminho para Arandu e ao longo da ferrovia, no trajeto de Avaré para Itatinga. Nas proximidades de Botucatu, na rodovia asfaltada, justamente no cruzamento com o - leito da ferrovia da Sorocabana em altitude de cêrca de 800m comparece o arenito siltico calcífero, concrecionário, de tonalidade rósea pintalgado de branco, dando-lhe aspecto cavernoso.

Na região norte oriental do Estado, onde se encontram - representados os sedimentos do Bauru e que corresponde a região - conhecida como alta mogiana, as características são ligeiramente diferentes do quadro geológico das regiões norte, centro e sul ocidental.

A ausencia de afloramentos em todos os pontos é flagrante, nas áreas abrangidas pela representações que se encontram no mapa geológico do Estado editado pelo IGG (1963), com exceção dos arredores de Pedregulho. Observa-se, nos espigões, a presença de solo arenoso esbranquiçado, na direção Franca-Pedregulho, e na de Batatais-Nuporanga-Orlândia, onde predomina o cerrado. A medida que descemos para os vales aparecem, primeiramente, solos verme-lhos, provenientes da decomposição do basalto, seguindo-se-lhe ro

cha fresca.

Mais para o norte de Franca, os solos continuam o mesmo e somente nos arredores de Pedregulho aparecem afloramentos típicos de sedimentitos do Bauru subjacentes a camadas de seixos que SETZER (1949) considera de idade mais recente.

No decorrer de levantamentos nessa área, estendendo-se por São Joaquim da Barra, Buritizal, Patrocínio Paulista, Jeriquara, Orlandia e Guaira até as margens do rio Grande, verificamos a predominância dos solos esbranquiçados com cerrados, passando, em alguns pontos a areno-argilosos avermelhados e depois a mais argilosos e vermelhos provenientes provavelmente da decomposição do basalto. É muito comum, também, a presença de seixos limonitizados que ocasionam, possivelmente essa tonalidade vermelha.

Esparadamente, em várias estradas municipais transversais, aparecem camadas de seixos, de quartzo e quartzito, de pequena espessura, de forma lenticular, por vezes limonitizados, indicando, idade mais recente para esses sedimentos; descendo para os vales, onde via de regra surge o basalto, nada há no contacto que nos esclareça e permita identificar a formação sobrejacente. Isso nos faz supor que grande parte das áreas mapeadas, como Bauru, no mapa geológico de 1963 do IGG, pertencem, parte às lavas da Serra Geral e parte, nos espigões, principalmente, à formação de idade mais recente e, somente um estudo mais pormenorizado, das mesmas, possa trazer nova contribuição ao conhecimento da região.

Na altura do km 438 da rodovia Franca-Rifaina, portanto próximo a cidade de Pedregulho, aparecem os sedimentos do Bauru - sotopostos ao solo arenoso avermelhado com seixos de quartzo e quartzito, subarredondados e com diâmetros variáveis. A espessura dessa camada é da ordem de 10m e acreditamos ser de idade cenozoica. Os sedimentitos que se lhe seguem e que foram atribuídos ao Bauru são: arenitos conglomeráticos (3,50m de espessura); arenitos silticos avermelhado, com laminação paralela e horizontal (3,00m); siltito cinzento e róseo, parcialmente calcífero, estrutura maciça (3,20 m); siltito argiloso de tonalidade cinzenta, concoidal (3,00m); arenito siltico, maciço, e arenito róseo pin-

talgado, granulação média a fina (cerca de 6 m). A espessura do Bauru, nesse trecho é de 110 metros e está assentado sobre o basalto. O contacto aqui foi inferido.

A cerca de 5 km a S-SE de Pedregulho, na estrada para Biazoli e Estreito, assinalamos afloramentos de 3 camadas de cascalhos constituídos por seixos de quartzo limonitizados, com espessura de 60 cm, tendo intercaladas outras, arenosas de 1,5 m e 1 m de espessura, sobrejazendo sobre rochas típicas do Bauru. Este é aqui representado por arenitos silticos róseo pintalgado de branco e com perfurações de provavelmente vegetais ou animais; arenito conglomerático contendo seixos de argila vermelha, parcialmente silicificado, na base, siltico róseo com estrutura maciça e arenito, róseo, granulação média e friável.

O contacto Bauru-basalto foi aqui inferido pois o mesmo não é visível e a espessura determinada é da ordem de 100m.

A espessura da Formação Bauru em torno de Pedregulho varia entre 100 a 130 m, embora haja referência (informação verbal) de que poço perfurado em Pedregulho, com 150 m de profundidade, não alcançou o basalto.

Além do afloramento de Pedregulho, outro por nós identificado encontra-se no km 374 + 500 m da rodovia Orlandia-São Joaquim da Barra onde encimado por uma camada de seixos limonitizados, de 0,15 a 0,25 m assinalamos um arenito fino a médio, róseo, estrutura maciça, com uma espessura de 1,50 m.

As perfurações conhecidas na área Brodosqui-Batatais nada indicam sobre a presença de Bauru. Poços abertos no Horto Florestal de Batatais, (alt. 880 e 860 m) acusaram, sobrejacentes ao basalto, arenitos muito friáveis, granulação média e grossa, vermelho, pouco argiloso, com espessura de 15 m, no primeiro, subjacente à camada de 12 m de terra e sobrejacente ao basalto; no segundo a espessura da areia grossa e de argila-arenosa foi de 18 m e sobrejacente ao basalto; outro -

poço aberto na Granja Batatis, na altitude de 880 m, na saída da cidade para Franca, foram atravessados 18 m de solo (areia - grossa e areia argilosa) e 10 m de um conglomerado intercalado por duas pequenas camadas arenosas de 20 e 30 cm e sobrejacente ao basalto (informação verbal). O conglomerado é constituído por seixos de basalto arredondados, contendo de permeio arenito cujos grãos de quartzo apresentam textura típica do Arenito Botucatu.

Mais para o oeste, em Nuporanga, em cota de 750 m, o poço ali aberto, atravessou 12 m de "terra arenosa" sobrejacente ao basalto e este poço foi até 135 m nessa rocha.

Em Franca, em poço aberto pelo IGG, na baixada, que atingiu 150 m, não foram encontrados sedimentos sobrejacentes ao basalto, a não ser "terra roxa" (5,70 m).

Embora ALMEIDA (1964) ao descrever o planalto de Franca, Batatais, Nuporanga etc, situe tais sedimentos na Formação Bauru, somos inclinados, até que melhores estudos possam contribuir para resolução do problema, a deixar somente em torno de Pedregulho, e nos pontos referidos, a Formação Bauru, - distribuindo as demais áreas, pelo basalto, Botucatu e provavelmente, Cenozóico. (Mapa geológico).

2.3 - LITOLOGIA DE SUBSUPERFÍCIE

2.3.1 - Generalidades

Inúmeras foram as perfurações realizadas na área de ocorrência da Formação Bauru mas poucas vezes têm sido os perfis litológicos de subsuperfície divulgados.

MOPAES REGO (1935, p. 237-239) foi primeiro a dar uma coluna litológica de um poço aberto em Catanduva, SP, seguindo-se depois FREITAS (1955) que só abordou o estudo granulométrico das amostras fornecidas pelo IGG. Posteriormente ARID (1967 p. 18-24) apresentou alguns perfis da região norte-ocidental do Estado, mostrando a variação vertical encontrada e assinalando a repetição - de ciclos na sedimentação do Bauru.

Apresentamos a descrição dos perfis litológicos de poços perfurados no Estado, mostrando que essa variação vertical da sedimentação Bauru é fato comum dentro da mesma.

Dada a descontinuidade que apresenta a formação, por - força de sua origem continental, não nos foi possível reunir, em desenho, os perfis conhecidos para uma visualização mais completa do comportamento desses sedimentos.

Isso só foi possível em cidades onde tivemos vários poços abertos, a pequena distância, facilitando a interpretação da variação vertical e lateral dos sedimentos.

Para melhor compreensão distribuimos os perfis litológicos dentro de 4 grandes regiões do Estado:

- a - região norte-ocidental
- b - região centro-ocidental
- c) - região sul - ocidental
- d - região oriental

2.3.2 - Região norte-ocidental

A primeira região segundo ARID (op.cit.) está delimitada ao N pelo rio Grande, ao S pelo rio Tietê, a W pelo rio Paraná

e a L pelas cidades de Barretos e Catanduva. Ampliamo-la, no lado leste estendendo-a até Bebedouro, Monte Alto, Dobrada, Bueno de - Andrada e Araraquara que são cidades mais próximas do contacto com a erupitiva básica.

Desta região são de nosso conhecimento 78 poços que atravessaram o Bauru e alcançaram a lava, e 14 que só cortaram sedimentos do Bauru, mas cujos perfis não estão pormenorizados.

Os principais perfis desta região são:

ARARAQUARA

Distrito: Bueno de Andrada

Local : Próximo à Igreja matriz e estação da E.F. Araraquarense

Altitude: 679 metros

Profundidade total: 87 metros

Perfil geológico:

PROFUNDIDADES(m)		LITOLOGIA
0	a 14	Solo
14	a 15	Argila
15	a 20	Areia
		Informação do sondador - não saiu testemunho
20	a 35	Arenito, avermelhado granulação média a grossa contendo em alguns níveis seixos de quartzo.
35	a 36	Arenito não recuperado
36	a 40	Arenito avermelhado de granulação média a grossa
40	a 51	Arenito, granulação média a fina, com nódulos calcíferos
51	a 52	Arenito com cimento calcífero, endurecido
52	a 74	Arenito, granulação média a fina, com nódulos calcíferos e com leitos endurecidos pelo cimento carbonático
74	a 74,50	Arenito seixoso
74,50	a 75,50	Siltito argiloso
75,50	a 77	Arenito conglomerático
77	a 78,30	Arenito, granulação grossa, poroso
78,30	a 78,50	Conglomerado basal
78,50	a 87	Basalto

BEBEDOURO

Local: Citobrasil - Packing House

Altitude: 544 metros.

Profundidade: 180,50 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADES (m)	LITOLOGIA
0 a 10	Terra
10 a 16	Arenito avermelhado, granulação fina
16 a 16,50	Arenito, granulação média, poroso: 1º nível d'água.
16,50 a 19,90	Arenito avermelhado, contendo partes argilosas e partes calcíferas.
19,90 a 23	Arenito avermelhado, granulação fina e ligeiramente calcífero
23 a 25,50	Arenito, granulação média, poroso: 2º nível
25,50 a 28	Arenito, granulação fina, ligeiramente calcífero, contendo partes argilosas na profundidade de 27 m com uma espessura de 0,15. Fósseis, Ostracódios e "concostráceos".
28 a 44	Arenito avermelhado, granulação fina, com partes calcíferas.
44 a 47,50	Arenito, granulação fina a grossa, por vezes conglomerática e com partes calcíferas.
47,50 a 50	Arenito vermelho, granulação fina, contendo partes argilosas e partes calcíferas.
50 a 52,80	Arenito avermelhado, granulação fina a média.
52,80 a 53,40	Basalto, parcialmente vesicular, fendilhado e as fendas preenchidas por calcita.
53,40 a 180,50	Basalto.

CAJOBI

Altitude: 530 metros (aneroide)

Prof. Total: 98,5 metros

Perfil: Segundo E. Pannuti

PROFUNDIDADES (m)	LITOLOGIA
0 a 2	Terra
2 a 6	Arenito muito friável.
6 a 12	Arenito, granulação média a fina, entremeado com pequenas lentes argilosas.
12 a 16	Arenito, granulação média, friável.
16 a 17	Arenito conglomerático, extremamente friável, com restos de fósseis.
17 a 18	Arenito, granulação grossa.
18 a 19	Arenito, granulação fina com partes argilosas.
19 a 24	Arenito, granulação média.
24 a 25	Arenito, granulação fina com matéria orgânica.
25 a 29	Arenito, granulação média a grossa, bastante poroso.
29 a 43	Arenito, granulação fina a média.
43 a 50	Arenito, granulação muito fina com lentes de argilito
50 a 58,50	Arenito, granulação fina.
58,50 a 90	Basalto preto, granulação fina e rosado
90 a 92	Arenito vermelho Botucatu (?)
92 a 98,50	Basalto

CAJOBIDISTRITO DE EMBÁUBA:

Altitude: 515 metros (aneroide)

Local: Praça da Matriz

Prof.: 89,40 metros

Perfil: Segundo E. Pannuti

PROFUNDIDADES (m)	LITOLOGIA
0 a 10	Solo
10 a 17	Arenito róseo, granulação média a fina
17 a 36	Arenito cinza, granulação média.
36 a 37	Argilito intercalado com arenito fino.
37 a 58	Arenito cinza, granulação média.
58 a 60	Arenito friável, não recuperado
60 a 61	Argilito intercalado com arenito fino.
61 a 64	Arenito muito friável, não recuperado.
64 a 67	Arenito acizentado, granulação média a grossa.
67 a 69	Arenito friável, não recuperado.
69 a 85	Arenito acinzentado, granulação média com partes argilosas.
85 a 86	Arenito muito friável, não recuperado.
86 a 88,8	Arenito acinzentado, granulação média.
88,8 a 89,4	Basalto.

DOBRADA

Poço nº 1

Local: Vale do cor. da Paixão

Altitude: 510 metros

Prof. total: 141,59 metros

Perfil:

PROFUNDIDADES(m)	LITOLOGIA
0 a 6	Solo
6 a 9	Arenito fino avermelhado, friável.
9 a 11	Areia (s/testemunho).
11 a 12	Arenito fino avermelhado, friável.
12 a 15	Areia (s/testemunho).
15 a 17	Arenito fino, avermelhado, friável.
17 a 20,50	Areia (s/testemunho).
20,50 a 21	Siltito argiloso, marron.
21 a 27	Arenito fino, friável, pequena recuperação.
27 a 27,30	Arenito com seixos, retrabalhados(?) de ágata, restos ósseos etc.
27,30 a 28	Arenito siltico avermelhado, contendo na base seixos de basaltos e quartzitos(?).
28 a 46	Basalto vesicular, marron c/calcita.
46 a 95	Basalto preto, granulação fina e grossa (46,50 - calcita)
95 a 98	Diábasio
98 a 141,59	Basalto.

MAGDA

Local: Rua Sete de Setembro c/ Almirante Barroso

Altitude: 510 metros.

Profundidade: 145 metros

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE(m)	LITOLOGIA
0 a 10	Solo arenoso, vermelho claro.
10 a 12	Arenito fino, róseo, c/ manchas brancas e <u>per</u> furado possivelmente por vermes ?
12 a 14	Arenito fino, róseo, c/estratificação cruzada a 13,20 m seguindo-se estratificação plano-pa <u>ra</u> lela horizontal.
14 a 21,50	Arenito fino, cinza esverdeado contendo lei- tos de argila esverdeada e chocolate; partes cimentadas c/cimento carbonático e mais na ba- se encontram-se restos de argila.
21,50 a 24	Arenito fino, amarelo, c/ finos leitos + escu- ros, ritmicos, passando a estrutura maciça e mais baixo (23 m) c/ estrutura inclinada, fes- tenada.
24 a 25	Arenito fino, c/estratificação cruzada, róseo, na parte + superior e, amarelo, em baixo, com pintas escuras.
25 a 26	Siltito cinza e róseo, c/estrutura maciça.
26 a 28	Arenito fino, siltoso, cinza esverdeado c/ - seixos de argila esverdeada.
28 a 31	Siltito róseo, cimentado; estrutura maciça; - fina camada conglomerática (0,5 m) c/ seixos quartzo, pequeno diâmetro a 28,10 m.
31 a 32	Siltito róseo, argiloso, c/cimento carbonático.
32 a 34	Arenito fino, maciço, róseo, cinza esverdeado c/ leitos de argila vermelha e parcialmente - cimentado na base.
34 a 34,40	Arenito fino, róseo-vermelho c/camadas hori- zontais intercalando-se c/finas camadas mais escuras, micácea, dando ritmicidade.

MAGDA

-continuação-

Local: Rua Sete de Setembro c/ Almirante Barroso

PROFUNDIDADE(m)	LITOLOGIA
34,40 a 35,50	Arenito fino com estrutura maciça.
35,50 a 36,20	Arenito, granulação média contendo superiormente, pequenos seixos de argila e partes cimentadas.
36,20 a 39,50	Siltito róseo, argiloso, maciço, fino, c/camadas de argila (a 38,20 m) e (39,20) c/ pequenas estruturas indetermináveis.
39,50 a 87	Arenito fino, róseo, cimentado, maciço, contendo nódulos calcíferos. De 45 a 87 m predomina o arenito e os nódulos são + esparsos. Grande parte desse arenito não foi recuperado.
87 a 90	Arenito fino, róseo, endurecido com cimento calcífero.
90 a 102	Siltito argiloso, róseo-pardo, parcialmente cimentado.
102 a 107	Arenito fino, róseo, maciço, parcialmente cimentado. É semelhante ao encontrado entre 39,50 e 87 m.
107 a 117	Arenito siltico, avermelhado, maciço.
117 a 117,50	Arenito siltico, cinzento.
117,50 a 124	Arenito siltico, róseo e cinza-azulado com estrutura plano paralela, horizontal.
124 a 144	Arenito fino, marron avermelhado maciço, com nódulos, passando a conglomérático e matriz argilosa vermelha, com seixos de basalto com diâmetro até 3 cm, na base.
144 a 145	Basalto esverdeado com veios de argilito marron-avermelhado.

MAGDAPoço nº 2

Local: a 250 metros a W do poço 1, junto à rodovia

Altitude: 505 metros.

Profundidade: 136 metros.

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 8	Solo arenoso
8 a 10	Arenito avermelhado, granulação fina, c/partes de estrutura maciça passando a plano-paralela e voltando a maciça.
10 a 15,30	Arenito siltico cinza c/leito calcífero aos 14m de 0,5m, de espessura; estrutura inclinada aos 15m e, finos leitos de argilito.
15,30 a 26	Arenito siltico a siltito de cor marron a cinza esverdeado c/leito calcífero aos 18m; intrusões de calcita. Estrutura maciça e fratura concoidal. Passa a siltito vermelho c/finos - leitos argilosos; na base cimento calcífero.
26 a 29,40	Arenito fino, marron, estratificação plano-paralela, com leito calcífero de 0,10m aos 27 m e passando a brecha na base. (siltito, argilito e arenito).
29,40 a 33	Arenito siltico, com camada siltica (estrutura maciça, fratura concoidal de 0,30m espessura a 30,50m e 32m. Arenito de cor marron-avermelhada c/finos pontos calcíferos.
33 a 35	Arenito fino, marron-avermelhado, c/nódulos calcíferos de vários diâmetros estando os menores no topo e os maiores na base, terminando em fino leito calcífero aos 35m.
35 a 36	Arenito fino, avermelhado, maciço.
36 a 36,50	Arenito avermelhado, calcífero
36,50 a 37	Arenito avermelhado, maciço com nódulos calcíferos.

-continua-

MAGDA

-continuação-

Poco nº 2

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
37 a 76,80	Arenito fino a médio, marron escuro com nódulos calcíferos, esparsos; maior quantidade entre 57 a 62 m. Estrutura maciça.
76,80 a 80,50	Arenito fino, avermelhado, maciço passando a siltito na base.
80,50 a 94	Siltito marron-avermelhado, maciço. Camada de argilito c/cristais de calcita aos 84,20m; camada calcífera entre 92 e 93 e camada arenítica de 0,20m aos 93m.
94 a 106,50	Arenito fino a médio, identico ao de 37 a 77,80m, só que não possui nódulos calcíferos.
106,50 a 109	Arenito siltico, marron-avermelhado, maciço.
109 a 115	Arenito médio c/estratificação plano-horizantal e brechas (0,20m) aos 111m e estratificação inclinada entre 111 a 112m, voltando a maciça entre 112 a 115m.
115 a 116	Arenito fino, róseo e cinza azulado c/estratificação plano-paralela; a cinza azulado é devido a presença de minerais máficos.
116 a 116,80	Arenito siltico, avermelhado, maciço, com finos leitos de argilito.
116,80 a 121	Arenito róseo acinzentado e cinza azulado c/estratificação plano-paralela e horizontal. Esta coloração é devido aos minerais máficos. A 118m leito de argilito marron esverdeado (0,20m) cimento argilo-carbonático.
121 a 123	Siltito avermelhado, ligeiramente calcífero, maciço.
123 a 125,80	Arenito fino a médio, marron-avermelhado c/estratificação plano-paralela, horizontal, passando a inclinada entre 124,30 a 125m. Arenito conglomerático entre 125 a 125,80m. Os seixos são de argilito e grãos de quartzo. Parcialmente calcífero.

-continua-

MAGDAPoco nº 3

-continuação-

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
125,80 a 130	Arenito siltico, marron, maciço, parcialmente calcífero, com partes mais arenosas na base.
130 a 134,50	Arenito avermelhado, fino, maciço com nódulos calcíferos.
134,50 a 135	Arenito siltico, avermelhado, no topo com seixos, milimétricos passando a conglomerado na base. Seixos de basalto cinzento em matriz argilosa vermelha, diâmetro de 1 a 7 cm.
135 a 136.	Basalto esverdeado, granulação fina; no topo veios preenchidos por argilito marron e com cristais de calcita (0,45m). Passa depois a basalto compacto.

Poco nº 2

Local: Córrego, vertente do rio Grande, Sítio Morandi.

Altitude. 474 metros.

Prof. Total: 111 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE(m)	LITOLOGIA
0 a 4	Solo
4 a 12	Arenito síltico, marron.
12 a 25	Arenito síltico, com nódulos calcíferos.
25 a 26,50	Arenito, granulação média a fina-Entrada de água.
26,50 a 27,50	Arenito síltico, marron, c/nódulos calcíferos.
27,50 a 30	Arenito marron claro, granulação média a fina. Entrada de água.
30 a 32,50	Arenito síltico, marron, c/nódulos calcíferos.
32,50 a 36	Arenito fino c/ estratificação horizontal.
36 a 58	Arenito fino c/partes contendo estratificação horizontal. Presença de nódulos calcários.
58 a 60,70	Síltito argiloso, marron.
60,70 a 63	Arenito, granulação fina, contendo partes cimentadas por cimento calcífero.
63 a 66	Siltito argiloso, marron.
66 a 74	Arenito fino c/partes contendo nódulos calcíferos e outras com estratificação cruzada.
74 a 79	Argilito marron, com partes sílticas.
79 a 84	Arenito fino, sem nódulos e c/estratificação horizontal. Entrada de água entre 82 a 84m.
84 a 87,50	Argilito marron e esverdeado c/parte arenoso síltica na base.
87,50 a 88,50	Conglomerado basal.
88,50 a 91,70	Basalto avermelhado, c/ veios de calcita
91,70 a 111	Basalto escuro, fendilhado e em blocos.

PEREIRA BARRETOPoco nº 2

Local: Córrego Ponte Pensa, na saída p/ Sud Mennucci.

Altitude: 320 metros.

Prof. Total: 207,30 metros.

Perfil: segundo José Setzer

PROFUNDIDADE(m)	LITOLOGIA
0 a 10	Solo e terra arenosa.
10 a 21	Arenito Bauru, finíssimo, argiloso c/cimento calcário relativamente abundante, estratificado, c/camadas milimétricas cinzentas claras (1/2 a 1mm) de permeio c/vermelho de 1cm de espessura.
21 a 22	Conclomerado; os seixos (até 5cm de diâmetro) sendo de arenitos consolidados ora esbranquiçados de carbonato, ora altamente argilosos e ferruginosos.
22 a 22,30	Arenito Bauru, consolidado, c/camadas brancas fortemente calcárias de 1/2 a 2mm de espessura e outras argilosas e ferruginosas de 1 a 4mm. de espessura.
22,30 a 62,20	Basalto fendilhado, parte vesicular.
62,20 a 66	Sedimento intertrapiano (arenito Botucatu).
66 a 167	Basalto preto c/ partes vesiculares.
167 a 168	Arenito Botucatu, argiloso preenchendo interstício entre blocos isolados de basalto vesicular.
168 a 207,30	Basalto maciço, fendilhado, c/partes vesiculares.

OBSERVAÇÃO: Anotado pelo engº Setzer 6 derrames; estando entre 205 m a 207,3 m o provável topo do 7º derrame, com vesículas interligadas em verdadeiras cavidades.

SANTA FÉ DO SULPoço nº 1

Local: Margem esquerda do córrego da Mula, na saída p/Santa Clara

Altitude: 377 metros.

Profundidade: 129,5 metros.

Perfil: Segundo C. C. Torres.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
1 a 10,5	Solo, branco.
10,5 a 11,5	Arenito rosado, granulação média a fina mal estratificado, mole, s/cimento calcífero; - restos de fósseis (ossos) e contendo pelotas de argila.
11,5 a 18	Arenito rosado, granulação média a fina, intercalado de pequenas pelotas de argila, localmente calcífero.
18 a 19	Idem, manchado de roxo, granulação mais fina.
19 a 23,5	Idem, como entre 11,5 a 18 m.
23,5 a 26	Arenito rosado, arroxado, c/pelotas de arenito branco calcífero. Granulação média a grossa, grãos mal arredondados.
26 a 28	Idem, com intercalações de pequenas lentes de argilas.
28 a 39	Arenito rosado a cinza, granulação média a fina, localmente calcífero; estratificação horizontal.
39 a 44,3	Arenito rosado, c/pequenos leitos de argila; granulação média e localmente calcífero.
44,3 a 47,5	Arenito rosado, mal estratificado, nódulos calcíferos, granulação média a grossa, passando a argiloso.
47,5 a 53	Argilito arenoso, rosa-avermelhado, estratificação horizontal.

-continua-

SANTA FÉ DO SULPoco nº 1

-continuação-

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
53 a 59,5	Arenito rosado, variando de ligeiramente a bem calcífero; granulação média, estratificação horizontal; na base leitos argilosos.
59,5 a 64,1	Argilito arenoso, vermelho e cinza esbranquiçado alternadas; localmente calcífero; na base argilito siltoso c/ "mud cracks".
64,1 a 66,7	Arenito de granulação média, rosado a vermelho, argiloso e localmente calcífero.
66,7 a 67	Arenito conglomerático (seixos basalto)
67 a 69	Basalto microcristalino, cinza rosado a esverdeado com veios de calcita.
69 a 86	Basalto verde a preto fendilhado
86 a 92,5	Basalto amigdalóide, vermelho castanho, - parcialmente decomposto.
92,5 a 93,8	Basalto mais compacto, raras amígdalas.
93,8 a 101	Basalto, compacto com veios de calcita, cinzento-preto.
101 a 129	Basalto

SUD MENNUCCIPoco nº 1

Local: Praça da Matriz

Altitude: 400 metros.

Profundidade: 122,30 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 13	Solo argiloso vermelho
13 a 21	Arenito síltico, marron claro, com nódulos calcíferos.
21 a 55	Arenito fino, síltico, arroxeado com nódulos calcíferos.
55 a 74	Arenito fino, síltico, arroxeado sem nódulos e parcialmente calcífero; de 58 a 60 m, estratificação horizontal.
74 a 100	Arenito fino, marron claro, sem nódulos.
100 a 104	Siltito arenoso, branco, marron escuro, c/ partes ligeiramente calcíferos.
104 a 117	Arenito fino, claro, ligeiramente calcífero. A 109 m foi assinalado resto fóssil não identificável.
117 a 120	Siltito argiloso, chocolate com intercalações esbranquiçadas, parcialmente calcífero.
120 a 121,70	Arenito.
121,70 a 122,30	Basalto.

SUD MENNUCCIPoço nº 2

Local: Cabeceira seca ao lado do laticínio Lili;
a 250 metros a leste do P. I.

Altitude: 385 metros.

Profundidade: 117 metros.

Perfil: geológico.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 4	Solo
4 a 8	Arenito fino, amarelado.
8 a 9,50	Arenito fino, marron-amarelado, com nódulos calcíferos.
9,50 a 49	Arenito fino, síltico, vermelho arroxeado - com nódulos calcíferos.
49 a 68	Arenito fino, síltico, vermelho arroxeado.
68 a 73	Arenito fino, amarelo avermelhado.
73 a 82	Arenito fino, amarelo.
82 a 93	Arenito fino, síltico, marron claro com partes ligeiramente calcíferas.
93 a 99	Arenito fino, com leitos argilosos vermelho e partes calcíferas.
99 a 104	Arenito fino, marron-avermelhado c/estratificação inclinada e partes calcíferas.
104 a 108	Arenito médio a fino, sem cimento, c/estratificação inclinada em alguns pontos.
108 a 109	Arenito fino c/pequenos leitos de argila.
109 a 110,50	Argilito marron-avermelhado contanto partes arenosas.
110,50 a 117	Siltito marron-avermelhado c/partes argilosas e partes ligeiramente calcíferas. Aparecem finos leitos de arenitos conglomeráticos cimentado a 116 e, a 117 m.

Segundo informações do sondador, a perfuração atingiu o basalto nessa profundidade. Há ainda 0,50 m de basalto que ficou no fundo do poço.

2.3.3 - Região centro-ocidental

Esta região está delimitada ao N pelo rio Tietê, a W pelo rio Paraná, ao S pelo rio do Peixe que continua por uma linha arbitrária, desde suas cabeceiras até as do rio Turvo e se prolongando até São Manoel e, a L pelas cidades de Bauru, Agudos e São Manuel. Dentro desta região destacamos os seguintes perfis litológicos, embora tenhamos conhecimento de mais 29 que atingiram a lava e 21 que não a alcançaram, ficando somente nos termos da Formação Bauru.

GUAICARAPoco nº 2

Local: Pátio da Prefeitura

Altitude: 437 metros.

Profundidade: 156 metros.

Perfil: Segundo E. Pannuti

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 11	Argila (não recuperada)
11 a 13	Arenito (não recuperado)
13 a 32,5	Argila
32,5 a 34	Siltito argiloso avermelhado
34 a 66	Siltito rosado c/intercalações de arenito de granulação fina e argilito.
66 a 68	Argilito.
68 a 70	Arenito, fino.
70 a 89	Argilito c/pequenas intercalações de siltitos.
89 a 90	Arenito, granulação fina.
90 a 95	Siltitos.
95 a 108	Argilito com intercalações de siltitos.
108 a 110	Arenito, granulação fina, cimentado.
110 a 134	Argilitos e siltitos intercalados.
134 a 135	Arenito, granulação fina.
135 a 144	Argilitos c/intercalações de siltitos.
144 a 152,4	Arenito, granulação fina e média.
152,4 a 156	Basalto.

JUNQUEIRÓPOLIS

Local: Faz. Morro Grande, $\pm$ 6 km a NW de Junqueirópolis

Altitude: 415 metros.

Profundidade total: 152 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 13	Solo arenoso.
13 a 18,50	Arenito, granulação fina, vermelho esbranquiçado.
18,50 a 23,50	Arenito siltico com partes argilosas marron - claro e parcialmente calcífero.
23,50 a 23,80	Siltito argiloso, marron.
23,80 a 25	Arenito fino a siltito.
25 a 25,20	Siltito argiloso, marron, idêntico ao da primeira camada.
25,20 a 28	Arenito fino a siltito.
28 a 33	Arenito fino, sem cimento.
33 a 98	Arenito, granulação média a fina, avermelhado, com nódulos calcíferos.
98 a 106	Arenito, granulação média a fina, vermelho, arroxeado, com nódulos calcíferos.
106 a 110	Arenito, arroxeado, com nódulos calcíferos.
110 a 152	Arenito, granulação fina a média, vermelho claro com partes contendo nódulos calcíferos e partes com leitos. Entre 142 e 148 m o arenito é de conglomeração média, sem cimento e muito friável.

MIRANDOPOLIS

Local: Hospital das Clínicas

-62-

Altitude: 415 metros.

Prof. Total: 136 metros.

Perfil: Segundo A. Durante.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 9	Solo.
9 a 64,50	Arenito, granulação fina sem argila.
64,50 a 87	Arenito vermelho, friável, s/argila e granulação fina.
87 a 88	Arenito argiloso, vermelho.
88 a 134	Arenito vermelho, s/argila e granulação fina.
134 a 136	Basalto alterado e parte amigdalóide.

POMPEIA

Poço nº 2

Local: Vale do córrego Morro Azul

Altitude: 467 metros.

Prof. total: 95 metros.

Perfil: Segundo J. Felicissimo Jr.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 10	Terra escura, sílico - argilosa.
10 a 20	Areia argilosa avermelhada.
20 a 26	Areia vermelha clara.
26 a 42	Arenito vermelho c/nódulos claros de arenito calcífero - Permeável e poroso.
42 a 42,20	Argilito vermelho.
42,20 a 66,30	Arenito vermelho, c/nódulos claros e arenito calcífero. Permeável e poroso.
66,30 a 72,80	Arenito vermelho, c/nódulos calcíferos, granulação média. Permeável e poroso.
72,80 a 73	Argilito vermelho
73 a 82	Arenito vermelho c/nódulos calcíferos, granulação média. Permeável e poroso.
82 a 95	Arenito vermelho claro c/manchas cinzentas. - Granulação mais fina. Compacto, argiloso e menos permeável.

2.3.4 - Região sul-ocidental

Está delimitada ao N pelo rio do Peixe, a W pelo rio Paraná, ao S pelo rio Paranapanema e a L pelas cidades de São Manoel, Botucatu, Rubião Junior e Itatinga. Devemos eliminar desta região pequena área ao S e W que é ocupada pela Formação Caiuá. Destacamos os seguintes perfis, embora existam mais 12 poços, sendo que cinco atingiram o basalto e os restantes não.

MIRANTE DO PARANAPANEMA

Local: Córrego do Retiro, a leste da cidade.

Altitude: 360 metros.

Profundidade: 140 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 8	Arenito, granulação fina, marron.
8 a 26	Arenito, granulação fina, c/cimento calcífero.
26 a 130	Arenito fino, avermelhado; parcialmente noduloso (nódulos calcíferos). Entre 110 a 130m a calcita forma figuras a semelhança das observadas nos testemunhos dos poços de Stº Anastacio
130 a 140	Areia avermelhada.

Poço nº 2

Local: Córrego do Retiro, a leste da cidade.

Altitude: 360 metros.

Profundidade: 104 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 5	Solo e arenito siltico, marron.
5 a 22	Arenito siltico marron.
22 a 104	Arenito avermelhado, granulação fina a média; contendo partes concrecionárias (nódulos calcíferos), outras s/nódulos e entre 80 a 90 m estão as figuras de calcita como no poço nº 1. Na profundidade de 70 a 71 m, arenito cimentado, duro.

PARAGUACU PAULISTA

Local: Horto Florestal.

Altitude: 470 metros.

Profundidade: 100 metros.

Perfil: geológico.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 3	Solo arenoso, avermelhado.
3 a 70	Arenito vermelho, friável, granulação média a fina.
70 a 71,80	Siltito vermelho c/partes cimentadas, fratura concoidal.
71,80 a 72	Arenito, granulação fina e cimentada com carbonato.
72 a 72,40	Siltito vermelho-castanho c/fratura concoidal.
72,40 a 72,50	Arenito c/seixos de argila e cimentado com carbonato.
72,50 a 74	Arenito fino, com estratificação horizontal, pardo e de pouca recuperação.
74 a 75	Arenito médio a grosso, pardo, maciço e contendo partes cimentadas por calcário.
75 a 76	Siltito vermelho, fratura concoidal, contendo partes mais duras, cimentadas por calcário.
76 a 78	Siltito chocolate, fratura concoidal, contendo esparsos pequenos seixos de argila parda e onorela.
78 a 79	Arenito fino, pardo com acamamento horizontal e c/partes duras cimentadas por calcário.
79 a 80	Arenito fino a médio, pardo c/finos leitos de argila vermelha e, mais para a base, seixos de argila, esparsos na matriz.
80 a 80,50	Arenito fino a médio, pardo, c/estratificação cruzada e festonada; na base finos leitos de argila vermelha.

-continua-

PARAGUAÇU PAULISTA

-continuação-

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
80,50 a 82	Arenito médio, com acamamento horizontal pardo, com estratificação cruzada na base e tendo leito argiloso vermelho com superfície polida indicando movimento, seguindo-se um leito duro cimentado ($\pm$ 10 cm).
82 a 83	Siltito vermelho pardacento, com fratura concoidal.
83 a 84,30	Arenito fino, vermelho, maciço arcossiano com pequenos seixos de argila, seixo de basalto vesicular e drusa de calcita.
84,30 a 84,50	Arenito grosso, ligeiramente cimentado, com seixos de argila esparsos e com leitos finos de argila.
84,50 a 85,50	Arenito-síltico, vermelho, escuro e maciço.
85,50 a 86,50	Conglomerado com matriz síltico-argilosa vermelha com seixos de basalto, ágata e argilito. A matriz argilosa predomina na base e a síltica no topo contendo minerais opacos.
86,50 a 90	Basalto, granulação fina, com fraturas.
90 a 100	Basalto vesicular, marron na parte de cima, contendo calcita, passando a preto c/vesículas preenchidas por material esverdeado e cinzento. Vesículas maiores.

PARAGUAÇU PAULISTADistrito Sapesal

Altitude : 540 metros.

Prof. total: 135 metros.

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 8	Solo.
8 a 54	Arenito friável avermelhado (não tem testemunho).
54 a 61	Arenito cinza claro, médio a fino com nódulos calcíferos irregularmente distribuídos. Entre 57,40 a 57,60 brecha intraformacional, com seixos de argila marron avermelhado.
61 a 61,20	Siltito argiloso, ligeiramente calcífero.
61,20 a 62	Arenito cinza claro com nódulos calcíferos.
62 a 62,60	Siltito argiloso, com partes calcíferas e na base apresenta leito calcífero. (10 cm).
62,60 a 63	Não saiu testemunho.
63 a 65	Arenito marron, friável, fino a médio sem nódulos no topo; contem seixos de argila marron, calcífera, na profundidade de 64 m e na base arenito friável.
65 a 65,50	Siltito argiloso, marron com partes calcíferas; estrutura concoidal; fendas preenchidas por calcita.
65,50 a 66,40	Arenito fino, cinza claro com veios de calcita e na base nódulos calcíferos; estrutura maciça.
66,40 a 67	Arenito marron, fino a médio, friável com pequena recuperação do testemunho.
67 a 68	Não saiu testemunho.
68 a 69	Arenito marron fino a médio, friável.

-continua-

PARAGUACU PAULISTA

-continuação-

Distrito Sapesal

PROFUNDIDADE (m)		LITOLOGIA
69	a 80	Arenito fino, friável. Recuperação só 1 m.
80	a 82	Arenito semelhante ao da profundidade de 54 a 61 m.
82	a 89	Arenito marron avermelhado, fino a médio, <u>ma</u> ciço e contendo nódulos calcíferos esparsos.
89	a 95	Idem, com menor quantidade de nódulos.
95	a 96	Idem, com predominância e concentração de <u>nó</u> dulos calcíferos.
96	a 105	Arenito fino, avermelhado, maciço, escassos nódulos calcíferos.
105	a 107	Idem, com concentração de nódulos calcíferos, diminuindo para a base e tronando-se mais - friável.
107	a 120	Arenito avermelhado, fino a médio; friável. Poucos nódulos entre 118,80 a 119 m.
120	a 135	Arenito vermelho-escuro fino a médio, com <u>nó</u> dulos calcíferos esparsos; concentração - maior entre 124 e 125 m. Formas irregulares dos nódulos. A cor avermelhada é devida po <u>s</u> sivelmente ao óxido de ferro.

FAZENDA PRESENTE, SAPEZAL, MUNICÍPIO DE PARAGUAÇU PAULISTA

Altitude: 535 metros.

Profundidade: 83 metros.

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 18	Solo e terra
18 a 30	Arenito friável, sem testemunho.
30 a 33	Arenito fino, róseo, friável.
33 a 34	Arenito fino, maciço, cinzento, c/cimento calcífero.
34 a 35,50	Siltito róseo, maciço; na base seixos de argila vermelha (5 cm).
35,50 a 36,70	Siltito cinza-esbranquiçado c/cimento calcífero
36,70 a 37	Siltito concrecionário, vermelho esbranquiçado c/seixos de argila e calcário.
37 a 39,20	Arenito siltico róseo-cinza c/nódulos calcíferos de formas irregulares e esparsos na matriz. A 38 m encontramos calcita.
39,20 a 40,40	Siltito concrecionário c/seixos de argila(10cm) no topo; segue arenito siltico róseo c/nódulos calcíferos esparsos (90 cm) voltando na base o mesmo siltito concrecionário (20 cm). Vários cristais de calcita foram encontrados desde 35,50 a 40,40 m.
40,40 a 41	Arenito róseo, médio, contendo na base, arenito conglomerático (30cm) seixos de argila e calcário e cimentados por carbonatos.
41 a 43,10	Arenito conglomerático, contendo seixos de argila; intercalado siltito argiloso (30cm) e arenito fino (40cm); parcialmente cimentados por carbonatos. Estrutura maciça; tonalidade rosea.
43,10 a 46	Arenito siltico róseo, com nódulos calcíferos escuros, formas irregulares e distribuídos caoticamente na matriz. Estrutura maciça.
46 a 47	Não saiu testemunho. (arenito friável).
47 a 48,50	Calcário cinza esbranquiçado, concrecionário, duro.
48,50 a 52	Arenito siltico vermelho claro. A concentração do carbonato decresce, a partir deste profundidade, reduzindo-se a simples nódulos.
52 a 83	Arenito médio a fino, vermelho, c/partes contendo pequenos nódulos calcíferos e parte não. Estrutura maciça.

PARAGUAÇU PAULISTA

Local: Fazenda Pontinhas, na saída da cidade para João Ramalho e Rancharia.

Altitude: 515 metros.

Profundidade total: 101 metros.

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 18	Solo
18 a 87	Arenito friável (areia) avermelhado.
87 a 90	Arenito fino pardo avermelhado; laminação horizontal; na base arenito médio endurecido por cimento carbonático e nódulos de calcíferos.
90 a 90,35	Brecha intraformacional (seixos de quartzo e argila).
90,35 a 90,55	Leito de arenito calcífero, esbranquiçado e duro.
90,55 a 93	Arenito síltico, avermelhado, com nódulos calcíferos, leitos conglomeráticos de quartzo de 10,10 a 15 cm, tendo na base outro leito desse conglomerado. A $\pm$ 92 m há uma camada de síltito argiloso de 15 cm. Entre 92,50 e 93 temos o conglomerado basal com seixos de basalto.
93 a 101	Basalto, parte decomposta; fraturado com as - fraturas preenchidas por calcita, seguindo-se basalto fresco, granulação fina.

PIRAPOZINHO

-70-

Local: Junto ao Matadouro

Altitude: 446 metros.

Prof. total: 222,20 metros

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 20	Solo
20 a 68	Siltito argiloso, avermelhado, ligeiramente calcífero, com camadas finas de argilito.
68 a 69,50	Arenito fino argiloso, avermelhado.
69,50 a 71	Siltito argiloso, avermelhado.
71 a 74	Arenito fino, avermelhado.
74 a 74,80	Não saiu testemunho (areia fina) inconsistente.
74,80 a 81	Arenito avermelhado, fino inconsistente.
81 a 85	Arenito fino, avermelhado.
85 a 85,90	Não saiu testemunho. (areia fina).
85,90 a 99	Arenito fino, avermelhado.
99 a 99,50	Não saiu testemunho (areia fina)
99,50 a 126	Arenito fino avermelhado.
126 a 130	Arenito argiloso, fino, cor pardo avermelhada.
130 a 135	Siltito argiloso.
135 a 138	Arenito duro, calcífero.
138 a 148	Arenito fino a médio, argiloso cor pardo avermelhada, ligeiramente calcífero.

-continua-

PIRAPOZINHO

-continuação-

Local: Junto ao Matadouro.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
148 a 149,50	Arenito fino, pardo avermelhado, calcífero.
149,50 a 151	Arenito médio a fino, pardo-avermelhado.
151 a 151,20	Brecha intraformacional, (arenito, argila, calcário).
151,20 a 157	Arenito parcialmente argiloso, fino com nódulos calcíferos.
157 a 157,10	Brecha intraformacional.
157,10 a 161	Arenito fino a médio, ligeiramente argiloso.
161 a 163	Siltito argiloso avermelhado e cinza claro
163 a 164	Arenito fino a médio.
164 a 164,20	Brecha.
164,20 a 177,20	Siltito argiloso de cores cinza esverdeado (165 a 168 e 172 a 177 m) e marrom (168 a 172 m) ligeiramente calcíferos
177,20 a 182	Siltito argiloso, marrom claro, calcífero. Fósseis caráceas a 179-180 m.
182 a 183	Arenito fino, argiloso, verde e vermelho.
183 a 186	Siltito argiloso, marrom, calcífero.
186 a 191	Arenito médio a fino avermelhado.
191 a 192	Siltito argiloso, avermelhado.
192 a 193,70	Arenito médio a grosso.
193,70 a 193,80	Argilito marrom

-continua-

PIRAPOZINHO

-continuação-

Local: Junto ao Matadouro

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
193,80 a 194,50	Arenito médio a fino.
194,50 a 196	Siltito argiloso, pardo avermelhado, ligeiramente calcífero.
196 a 212,80	Arenito avermelhado, fino a médio com <u>nó</u> dulos calcíferos; maior concentração de <u>nó</u> dulos na base.
212,80 a 213	Siltito argiloso, pardo avermelhado, calcífero.
213 a 218	Arenito fino a médio, avermelhado.
218 a 218,80	Siltito argiloso, avermelhado.
218,80 a 222,20	Arenito avermelhado, fino a médio com <u>nó</u> dulos calcíferos esparsos.

OBSERVAÇÃO: A montante dêste poço existe outro com 250 metros, e não atingiu o basalto.

PRESIDENTE BERNARDES

-73-

Poco nº 1 - I. G. G.

Local: Margem esquerda ribeirão Guaíçara, e a 50 metros da rodovia que liga a cidade à Raposo Tavares.

Altitude: 375 metros.

Profundidade: 250 metros.

Perfil geológico: Segundo C. C. Torres.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 11	Não existem mais testemunhos desta metragem, segundo a descrição do engº S. Chaves até 8,5 metros perfurou-se solo e, de 8,5 metros a 11 metros sedimentos da Formação Bauru, estudados pelo geólogo S. Mezzalana.
11 a 12	Arenito siltoso calcífero, rosa acinzentado, intercalado com lâminas de argilito, (apresenta decomposição folhelhoide) formação Bauru.
12 a 16	Arenito siltoso calcífero, cor mais clara, passando a cinza e, com menos cimento.
16 a 20	Arenito siltoso com nódulos de argila.
20 a 37	Siltito marron acinzentado (decomposição folhelhoide, quebra em "bloquinhos").
37 a 39	Arenito siltoso calcífero.
39 a 42	Arenito siltoso argiloso, apresentando decomposição folhelhoide.
42 a 47	Siltito arenosos rosado.
47 a 54	Arenito siltoso, parcialmente calcífero.
54 a 55	Arenito siltoso rosado c/nódulos argilosos.
55 a 72	Arenito siltoso vermelho, parcialmente calcífero.
72 a 116	Arenito siltoso "pintalgado" com nódulos calcíferos, diminuindo na prof. entre 86 a 91 m.

-continua-

PRESIDENTE BERNARDES

-continuação-

Poço nº 1 - I.G.G.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
116 a 122	Idem, como acima, granulação mais grossa.
122 a 126	Arenito siltoso "pintalgado" com nódulos calcíferos.
126 a 133	Arenito siltoso sem nódulos.
133 a 139	Arenito siltoso; aqui aparece boa estratificação, nos planos existentes minerais máficos que salientam a mesma.
139 a 148,5	Idem, apresentando nódulos argilosos.
148,5 a 150	Arenito argilosos, apresentando decomposição "folhelhoide".
150 a 170	Siltito arenoso, cinza rosado, calcífero.
170 a 176	Siltito areno-argiloso, calcífero.
176 a 180	Arenito siltoso argiloso, calcífero.
180 a 182,5	Idem, intercalado de lâminas de argila, de composição "folhelhoide".
182,5 a 188	Arenito siltoso.
188 a 192	Siltito areno argiloso, calcífero, cor marrom arroxeada.
192 a 196,8	Arenito siltoso argiloso.
196,8 a 197,5	Argilito.
197,5 a 205	Arenito com estratificação cruzada.
205 a 207	Idem, como acima, nódulos calcíferos.
207 a 216	Arenito siltoso argiloso.
216 a 230	Arenito argiloso calcífero, marrom avermelhado.

-continua-

PRESIDENTE BERNARDES

-continuação-

Poço nº 1 - I.G.G.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
230 a 235	Argilito intercalado com siltito, cor roxa, calcífero.
235 a 237	Arenito siltoso argiloso.
237 a 241,5	Siltito argiloso, roxo.
241,5 a 245	Arenito siltoso marron, passando a "ritmico" com argila, mais arroxeada.
245 a 249	Argilito siltoso estratificado (ritmico) roxo, marron, calcífero.
249 a 250	Basalto.

OBSERVAÇÕES: - Neste poço na profundidade de 22 metros, foram recolhidos restos de Chelonia e na profundidade de 245 metros restos de "crustáceos concóstraceos".

Poço nº 2 - I.G.G.

Local: A 250 metros do poço 2 - PAMEC

Altitude: 381 metros.

Profundidade: 234 metros.

Perfil: Segundo S.M.Chaves.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 5	Solo
5 a 13	Arenito
13 a 16,50	Arenito com nódulos de calcita.
16,50 a 17	Argilito.
17 a 20	Arenito.
20 a 22	Arenito friável.
22 a 25	Arenito duro.
25 a 26	Argilito verde.
26 a 27	Arenito cimentado.
27 a 27,50	Siltito.
27,50 a 28	Arenito cimentado.
28 a 43	Siltito.
43 a 45	Argilito.
45 a 145	Arenito.
145 a 183	Arenito com nódulos de calcita.
183 a 198	Siltito marron.
198 a 203	Argilito.
203 a 206	Siltito.
206 a 230	Arenito vermelho com nódulos calcíferos.
230 a 233	Argilito marron escuro.
233 a 234	Basalto.

RANCHARIA

Local: Escola Vocacional Agrícola de Rancharia.

Altitude 505 metros.

Profundidade: 93 metros.

Perfil geológico:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 44	Solo e terra arenosa vermelha.
44 a 47	Siltito argiloso vermelho.
47 a 60	Arenito vermelho inconsolidado e não recuperado.
60 a 63	Arenito síltico avermelhado.
63 a 70	Arenito vermelho inconsolidado e não recuperado.
70 a 76	Arenito síltico avermelhado.
76 a 85	Arenito vermelho inconsolidado e não recuperado.
85 a 88	Arenito fino, amarelo com finas camadas argilosas.
88 a 88,40	Síltito arenoso, amarelo-avermelhado.
88,40 a 89	Arenito, fino, amarelo-avermelhado.
89 a 89,40	Síltito arenoso, amarelo-avermelhado.
89,40 a 90	Arenito fino, amarelo.
90 a 90,80	Siltito arenoso identico ao de 89 a 89,40.
90,80 a 91,40	Arenito amarelo.
91,40 a 92	Siltito arenoso amarelo-avermelhado.
92 a 93	Arenito fino, amarelo.

REGENTE FEIJÓ

Local:

Altitude:

Profundidade: 227 metros.

Perfil: Segundo Riadi Salamuni.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 6	Solo siltico arenoso, castanho amarelado.
6 a 17	Regolito, castanho amarelado.
17 a 29	Siltito argiloso, castanho.
29 a 41	Siltito intercalado com camadas siltico argilosas.
41 a 58	Siltito (castanho claro)
58 a 66	Idem, argiloso.
66 a 90	Siltito argiloso, castanho-avermelhado.
90 a 94	Argilito siltico, castanho escuro.
94 a 120	Siltito, castanho tijolo.
120 a 142	Siltito intercalado com camadas argilosas, castanho-avermelhado.
142 a 146	Siltito cinza claro.
146 a 158	Siltito argiloso cinza médio.
158 a 181	Siltito argiloso cinza amarelado.
181 a 189	Siltito castanho rosado. Formação Bauru.
189 a 227	Basalto com níveis amigdaloides. Fragmentos de zeólitas e outros minerais secundários.

SANTO ANASTÁCIO

Local: Margem direita de um córrego a leste da cidade, no fim da rua Rui Barbosa.

Altitude: 400 metros.

Profundidade: 200,60 metros

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 5,20	Solo
5,20 a 6,40	Arenito fino amarelado.
6,40 a 20	Arenito síltico, vermelho claro, ligeiramente calcífero.
20 a 25	Argilito marron e esverdeado com pequenas intercalações de siltito.
25 a 40	Siltito marron claro, calcífero.
40 a 48	Arenito vermelho, granulação fina a média, parcialmente calcífero.
48 a 130	Arenito vermelho com nódulos calcíferos.
130 a 133	Siltito marron com leitos calcíferos.
133 a 137	Arenito fino, vermelho com leitos calcíferos.
137 a 167,50	Siltito marron, ligeiramente calcífero. De 160 a 167 m concentrações de calcário.
167,50 a 200,20	Arenito fino, avermelhado contendo nódulos e figuras calcíferas.
200,20 a 200,60	Basalto.

Poco nº 2

Local: a W da estação, na saída para Piquerobi.

Altitude: 435 metros.

Profundidade: 155 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 5,40	Solo.
5,40 a 7	Arenito siltico c/esparsas pelotas de argila.
7 a 11	Arenito fino, rosa, friável.
11 a 18	Arenito siltico, com esparsas pelotas de argila.
18 a 23	Arenito fino, róseo, friável.
23 a 25,50	Siltito e arenito intercalados.
25,50 a 27	Argilito marron claro.
27 a 41,50	Arenito fino, róseo passando a siltito argiloso, na base.
41,50 a 42,50	Argilito cinza e marron, c/finas películas de carbonato.
42,50 a 47	Arenito róseo, fina a média
47 a 50	Siltito arenoso, róseo c/partes calcíferas.
50 a 61	Siltito argiloso, cinza claro e róseo.
61 a 66	Argilito marron e cinza.
66 a 76	Siltito róseo e marron.
76 a 86,50	Arenito fino róseo parte com cimento e parte friável.
86,50 a 114	Arenito fino vermelho claro c/nódulos e figuras calcíferas.
114 a 115	Siltito argiloso, vermelho escuro.
115 a 155	Arenito médio a fino c/partes contendo nódulos calcíferos e partes c/figuras calcíferas.

SANTO ANASTÁCIOPoço nº 3

Local: a 10 metros da margem esquerda do córrego Matadouro, a 800 metros a montante do Poço 1 - IGG.

Altitude, 390 metros.

Profundidade: 175 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 10	Solo arenosos.
10 a 22,50	Arenito fino, amarelo.
22,50 a 42,50	Arenito fino, contendo camadas silticas e argilosas intercaladas.
42,50 a 50	Arenito fino, marron.
50 a 51	Siltito marron, calcífero.
51 a 61	Arenito avermelhado, granulação média a fina com nódulos calcíferos.
61 a 61,20	Argilito vermelho.
61,20 a 88,20	Arenito avermelhado, fino c/nódulos calcíferos.
88,20 a 88,60	Argilito.
88,60 a 100	Arenito avermelhado, c/nódulos calcíferos.
100 a 115	Arenito fino, avermelhado parcialmente - com nódulos.
115 a 117	Siltito avermelhado c/partes calcíferas.
117 a 122	Arenito fino, avermelhado, compacto, c/nódulos calcíferos.
122 a 125	Siltito avermelhado c/concentrações calcíferas em diversos pontos.
125 a 126	Arenito calcífero.
126 a 132	Arenito fino, avermelhado.
132 a 146	Siltito avermelhado, calcífero.
146 a 149	Siltito e argilitos intercalados.
149 a 158	Siltito avermelhado.
158 a 162	Arenito fino, róseo-avermelhado com concentrações calcíferas, formando figuras.
162 a 175	Arenito fino, avermelhado com nódulos calcíferos.

2.3.5 - Região Oriental

É abrangida pelas áreas de ocorrências esparsas, de Bo-
caina, Dourados, Serra de Itaqueri, São Carlos, Ibaté, Guaira e
alta Mogiana (Batatais, Nuporanga, Franca e Pedregulho).

Desta região poucas são as perfurações acompanhadas por
nós, embora existam inúmeras outras feitas por particulares, mas
cujos dados litológicos de subsuperfície desconhecemos.

Somente dois perfis são apresentados de Ibaté, embora -
de Batatais, dois outros foram abertos pelo Instituto, mas a au-
sência de testemunhos nada nos permite adiantar sobre a formação
em tela.

IBATÉPoço nº 1

Local: Praça de Esportes

Altitude: 835 metros.

Prof. total: 192,50 metros.

Perfil:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 7	Solo
7 a 52	Arenito branco amarelado, conglomerático, tendo na base seixos maiores de quartzo e quartzito e outros de basalto decomposto vesicular. Cimento calcífero. (ver descrição melhor no texto).
52 a 157,50	Basalto.
157,50 a 192,50	Arenito Botucatu.

I B A T ÉPoço nº 2

Local: Junto aos drenos de captação do manancial superficial.

Altitude: 800 metros.

Profundidade: 169,50 metros.

Perfil: em colaboração com Herminio E. Franchim.

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 18,40	Arenito esbranquiçado com seixos de quartzo esparsos.
18,40 a 19	Arenito síltico avermelhado.
19 a 22	Basalto avermelhado e preto com partes vesiculares.
22 a 160,50	Basalto, granulação fina e partes vesiculares. Brechas intercaladas.
160,50 a 168,50	Arenito Botucatu, friável.

3. ESPESSURA DA FORMAÇÃO BAURU - TRAÇOS TECTÔNICOS

3.1 - ESPESSURA

GONZAGA DE CAMPOS (1905) dava para a mesma uma espessura de 100 m. ALMEIDA e BARBOSA (1953, p. 74), ao estudarem as quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, SP., estimaram-lhe a espessura local em 125 m. No Planalto de Garça, NOVAIS (in ALMEIDA e BARBOSA, 1953) estimou a espessura do Bauru em 310 m.

FREITAS (1955, p. 136) acha que ela não excede de 200m e, ARID (1967 p. 33) refere para a região norte-ocidental, uma espessura máxima de 170 m., encontrada em Cedral, SP.

Em publicação do IGG de 1965 (Bol. nº 44) verificamos - que a maior espessura, em poços perfurados por essa entidade, foi de 222 m, em Piraposinho, SP.

Novos dados de perfuração, levam-nos a aceitar uma espessura maior que as até aqui referidas. A princípio tudo fazia acreditar que os poços perfurados na borda da bacia acusassem pequenas espessuras, não superiores a 30 m ou 50 m e que a medida - que atingíssemos a parte central o aumento seria gradativo com - tendência a diminuir no sentido oeste da bacia. Essa hipótese não foi confirmada. Na parte norte essa variação está entre 44 m (Ibirá); 81 m (Palestina) até 178 m (Adamantina); a leste essa variação vai de 15 m (Américo Brasiliense) até 130 m (São Carlos); havendo porém maior constância nas espessuras menores, só ultrapassando a 100 m em S. Carlos e Agudos (109 m).

No lado oeste, essa variação vai de 25 m (Pereira Barreto) a 150 m (Castilho), com constância superior a 30 m; no lado - sudeste os dados conhecidos são poucos, mas mesmo assim a sua espessura está entre 25 a 38 m assinalados em Avaré e Bernardino de Campos respectivamente; no lado sudoeste, atinge a espessuras superiores a 200 m como em Santo Anastácio, Presidente Bernardes e

AMARAL & ARID (1971, p. 113) aplicando o "trend surface analysis" para a Formação Bauru, no noroeste do Estado, verificaram que a melhor superfície para o ajuste, para as medidas de espessuras, foi a de 3º grau e, que mostrou uma "diminuição das espessuras, até valores nulos, a norte, noroeste e nordeste, dentro do Estado de São Paulo, indicando um fechamento da bacia de deposição da Fm. Bauru ao sul dos rios Grande e Pardo e a leste do rio Paraná" e que a formação não transgrediu "para além das fronteiras do Estado de São Paulo e sugere que as unidades a ela correlacionadas em Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso podem ter sido depositadas em outras bacias".

Ainda, baseados nessa superfície de 3º grau, verificaram que ela mostra um aumento de espessura para o sul, da ordem de 300 m nas proximidades da divisa com o Estado do Paraná e que a ausência dessa unidade no Estado vizinho indica a existência de uma grande falha e que estaria localizada, possivelmente, no vale do Rio Paranapanema.

Esses autores (op. cit.) examinando "as análises dos valores residuais (diferença entre espessuras computadas e espessuras observadas)", verificaram a presença de uma faixa, paralela - ao Rio Paraná e a cerca de 200 km para leste, onde as espessuras são maiores, "sugerindo a existência de uma feição estrutural - (fossa ?), cuja existência era desconhecida até o presente".

Os dados, ora apresentados, discordam, em parte, das conclusões daqueles autores, no tocante ao norte, nordeste e noroeste e, confirmam, também, em parte, o aumento das espessuras somente para o sudoeste do Estado.

As maiores espessuras encontradas nos poços que atingiram a lava foram:

Adamantina	178 m	Jales	161 m
Castilho	150 m	Macedonia	160 m
Echaporã	169 m	Marília	132 m
Fernandópolis	165 m	Monte Alto	250 m

Nhandeara	167 m	Pres.Prudente	200m
Osvaldo Cruz	188 m	Rancharia	200m
Pres.Bernardes	249 m	Regente Feijó	189m
Santo Anastácio	200 m.		

Em poços que não atingiram a lava, foram cortadas as seguintes metragens de sedimentitos Bauru:

Adamantina	215 m	Fernandópolis	160 m
Alvares Machado	220 m	João Ramalho	185 m
Alfredo Marcondes	196 m	Marília	237 m
Alvimlândia	180 m	Mirante do Prarana	
Bauru	152 m	panema	140 m
Caiuá	170 m(?)	Tupi Paulista	152 m
Cedral	170 m	Piraposinho	250 m
Dracena	200 m	Pres.Venceslau	190 m
Echaporã	188 m	Quatá	180 m

Computando-se os dados de poços perfurados até a lava e mais a parte aflorante, em áreas conhecidas, vamos obter para o Bauru as seguintes espessuras:

		<u>Poço</u>	<u>aflorante</u>
Adamantina	232 m	(178 m	+ 54 m)
Agudos	209 m	(109 m	+ 100 m)
Marília	320 m	(132 m	+ 188 m)
Pres.Bernardes	304 m	(249 m	+ 55 m)
Monte Alto	250 m	(Este foi aberto no ponto mais elevado).	

Anotando-se agora os poços perfurados, que não alcançaram a lava e, mais a parte aflorante, em algumas áreas, temos:

		<u>Poço</u>	<u>aflorante</u>
Pompéia	278 m+	(150m	+ 128 m)
Piraposinho	300 m+	(250m	+ 50 m)
Piratininga	225 m+	(125m	+ 100 m)
Dracena	230 m+	(200m	+ 30 m)
Alvares Machado	240 m+	(220m	+ 20 m)

As seções geológicas geralmente mostram a maior espessura para a formação uma vez que são obtidas tomando-se as cotas altimétricas extremas ao passo que os do poço não representam a espessura real uma vez que, via de regra, os mesmos são perfurados nos vales ou a meia encosta e excepcionalmente em pontos mais altos da topografia local.

FREITAS (1955, p. 143) ao obter 251 m de espessura para a formação, na área de Marília, SP., considerando a perfurada em um poço (101 m) e mais a aflorante (150 m) achava que se tratava de uma exceção e que a mesma poderia ser real ou então resultante de um falhamento normal. G. CAMPOS (1905) quando definiu o "gres de Bauru" acreditava que a variação de espessura fosse devido a sua deposição em superfície irregular do basalto.

As seções estruturais apresentadas revelam que o substrato basáltico apresenta: grande irregularidade morfológica, na sua superfície superior, e, inúmeros falhamentos.

Essas espessuras elevadas poderiam ser explicadas pela deposição em bacia cujo fundo estivesse em ativa subsidência - (FREITAS, 1955, p. 125), pela erosão precedente à disposição dos sedimentos do Bauru ou como resultado de um tectonismo posterior causado por um sistema de falhamentos em blocos escalonados (ARID 1967, p. 36).

A vista dos perfis geológicos obtidos das sondagens e da variação de espessura do Bauru, em locais perfurados a pequenas distâncias, em uma mesma cidade, somos levados a acreditar em uma erosão pré-Bauru e ao tectonismo que teria causado um sistema de falhamentos em blocos, tendo esse tectonismo sido posterior à fase deposicional da formação, concordando assim com a explicação a cima de ARID.

No Estado de Minas Gerais, a espessura máxima anotada, por HASUI (1967 p. 54-55) foi de 220 m e a mínima de 120 m tendo verificado um decréscimo, da mesma, para o oeste ao contrário do que era esperado e, explica esse fato pela erosão posterior que teria entalhado profundamente a cobertura sedimentar.

BARBOSA et Al. (1970, p. 39) afirmam que a espessura aumenta de 100 m até o máximo de 230 m, havendo pequena discordância entre esses autores.

3.2 - TRAÇOS TECTÔNICOS

A ocorrência de arenitos do tipo subgrauvaque, em associação com siltitos maciços de cimento calcífero e, com calcários de textura maciça, indicariam sedimentação em bacia intracratônica (FREITAS, 1964, p. 143).

Referiu-se esse autor, ainda, a presença de falhamentos normais por ação de um diastrofismo pós-cretáceo de natureza epirogenética da bacia do Paraná, que teria perturbado os sedimentitos do Bauru. A orientação dessas falhas, aparentemente, seria idêntica às dos dois sistemas do embasamento: um com direção ENE-WSW e o outro, ortogonal, NNW-SSE (op. cit. p. 169).

LEINZ (1949, p. 39) em seu estudo sobre os derrames basálticos destacou, no Rio Grande do Sul, dois sistemas de falhamentos um com direção N50W-EW e outro com direção N10-40E, enquanto que FRANGIPANI (1962, p. 70) assinalou, para o Estado de São Paulo, as direções N30E e outra situada no quadrante NW, com variações entre N30W e N85W.

Na superfície, exceção feita às numerosas diáclases e pequenas estruturas de deslamentos observados nos sedimentos do Bauru, aparentemente não são observáveis grandes estruturas e deformações diastróficas capazes de se manifestarem claramente no relevo (ALMEIDA, 1964 p.255; OPPENHEIM, 1934 p. 44-45).

Na região norte ocidental, as numerosas diáclases assinaladas por ARID (1967, p. 14) que sugerem perturbações pos-deposicionais, distribuem-se em dois grupos de direção N10-50E e N10-50W, especialmente ao redor de N30E e N30W.

FREITAS (1955 p. 169) assinalou uma falha no km 418 da rodovia Marília-Bauru, com seu plano mergulhando de 70° para NWe,

duas outras, em testemunhos de sondagem de Jales, com mergulho de 65°.

Pressupôs, indiretamente, a presença de falha na região de Marília, em virtude de um desnível de 100 m deduzido pelo aparecimento da fácies Itaqueri, em testemunho de sondagem de um poço aberto a menos de 500 m do afloramento do mesmo.

Da região de Rubião Jr., baseado na presença de camada de conglomerado, em níveis diferentes, 920 m e 840 m, deduziu que a perturbação poderia ser devida a falhamento, desde que se comprovasse serem os conglomerados da mesma posição estratigráfica.

ALMEIDA (1964, p. 256) discorda das conclusões de FREITAS, julgando que tenham partido de premissas ilusivas; ao seu ver, tais falhas não são perceptíveis na superfície.

Na sub-superfície, contudo, esses fenômenos diastróficos são mais conspícuos e isso pode ser deduzido das sondagens efetuadas nas diversas áreas do Estado, como muito acentuaram, FRANGIPANI (op. cit.); LEINZ (1949); OPPENHEIM (1934) e SETZER (1966, p. 51).

As seções geológicas apresentadas confirmam o sistema de falhamentos presente na subsuperfície com reflexo na acomodação das rochas do Bauru, relevo e drenagem.

4. E S T R A T I G R A F I A

4.1 - Generalidades

O "grês de Bauru" de Gonzaga de Campos tem, através dos anos, desafiado os autores que o estudaram para o estabelecimento de uma divisão estratigráfica perfeitamente definida e caracterizada em base dos elementos litológicos e paleontológicos.

As tentativas, para se estabelecer essa estratigrafia, têm ocasionado o aparecimento do mesmo, sob as mais diversas unidades estratigráficas, tais como FORMAÇÃO, GRUPO (unidades litotratigráficas) e SERIE (unidade cronoestratigráfica) com as devidas justificações de seus proponentes.

O caráter continental, com fácies terrígena e lacustre, que lhe permite uma descontinuidade na sedimentação dos seus termos litológicos, emprestando-lhe distribuição lenticular, tem contribuído para essas digressões sobre o assunto.

Dentro dessa conceituação, somente SETZER (1945), ALMEIDA e BARBOSA (1953) e FREITAS (1955) encararam o assunto, sugerindo divisões e propondo designações para as mesmas.

SETZER (1943) ao estudar os solos do noroeste do Estado de São Paulo, baseado na abundância de cimento calcário, na parte superior e ausência na inferior, distinguiu uma divisão dupla para a formação. Adotou a divisão proposta por VAGELER (in SETZER) em Bauru Superior para o primeiro caso e Bauru Inferior para o segundo, salientando porém, que se tratava de uma divisão, mais - de caráter topográfico do que estratigráfico.

O cimento calcífero se apresenta nos mais diversos níveis em proporções variáveis e chegando mesmo, em alguns casos, a faltar ou então ser substituído por outro silicoso ou ferruginoso.

Essa alternância de camadas com abundância e ausência - de cimento calcário foi confirmada pelo próprio SETZER, em vários trabalhos posteriores, por FREITAS (1955) e também ratificado - por MEZZALANA em seus estudos sobre a formação.

ALMEIDA e BARBOSA (1953, p. 75) partindo dessa premissa, a nosso ver, sem fundamento, consideraram como válida aquela divisão e baseado em seus estudos nas regiões de Marília, Garça, Novo Horizonte, Taquaritinga e Araçatuba, propuseram as denominações de Formação Marília, para a parte mais alta e Formação Itaqueri, para a inferior.

Definiram (op. cit.) a Formação Itaqueri como constituída de membros alternados de arenitos com cimento argiloso, folhelhos e conglomerados. "Predominam inteiramente os arenitos, sendo os demais termos litológicos de extensão limitada, geralmente corpos lenticulares alongados. Camadas de conglomerado basal existe na maior parte de formação. O fácies argiloso parece não ocorrer

nessa área - arredores de São Pedro - Serra de Itaqueri-Itirapi-
na - porém existe nas quadriculas vizinhas de Dois Corregos e Bo-
tucatu".

Os arenitos apresentariam variações texturais, desde -
muito fina passando a siltitos, até arenitos grosseiros de granu-
lação heterogenea. Suas cores são vermelha, amarela ou esbranqui-
çada, "não raro dispostas irregularmente. Possivelmente a cor o-
riginal é branca ou cinza como se depreende dos perfís de sonda-
gens no oeste do Estado, mostrando-se nas exposições unicamente -
cores secundárias. Geralmente sua estratificação plano-paralela -
ou cruzada, tipos de corrente fluvial, é pouco distinta, salvo -
nos termos grosseiros próximos à base."

Esses arenitos podem mostrar-se, em níveis diferentes, -
como acentuaram esses autores (p. 76), intensamente silicificados

" A Formação Itaqueri, que supomos pertencer a essa Sé-
rie (o grifo é nosso) não forneceu até agora fósseis. Ela encon-
tra-se sob os arenitos calcíferosossilíferos, e se a idade des-
tes deve a ela ser estendida é questão ainda por esclarecer". (op.
cit. p. 78).

A Formação Marília foi praticamente definida pela abun-
dância de cimento calcário, onde se acham os ossos de dinossáu- -
rios e outros fósseis da série e correlacionada ao "Arenito de Pa-
lacios" do Uruguai.

FREITAS (1955, p. 147-148) propôs para a Formação Bauru
(Série Bauru) a divisão em 2 membros: o Membro Itaqueri, e o Mem-
bro Bauru, considerando o litofácies calcário como raro no Estado,
ao contrário do que se nota no Triângulo Mineiro, próximo a Ubera-
ba, onde ocorre em regular extensão.

O Membro Itaqueri, segundo FREITAS, é caracterizado "por
um conglomerado fluvial com expressão geográfica em área, litica-
mente bem caracterizado e separado do outro membro por uma discor-
dância erosiva frequentemente". Descansa em desconformidade ba-
sal sobre o "trapp" tanto nas sondagens como nas seções de campo,
tendo continuidade física e litológica horizontal e expressão geo

gráfica em área. As vezes pode faltar e então o membro superior descansa diretamente sobre o basalto.

O Membro Superior ou Bauru caracteriza-se por um arenito com estrutura gradual onde a granulação psamítica passa imperceptivelmente a siltica e vice-versa; lateral e verticalmente esses arenitos passam à litofácies argilítica e ou conglomerática - mas sem expressão geográfica.

Descansa em desconformidade sobre o membro Itaqueri, na maioria das vezes, porém em alguns lugares, a passagem textural é gradativa.

Esse mesmo autor, em 1964, (p. 127) modifica sua opinião ao afirmar:

"O Grupo Bauru pode ser dividido em duas Formações fundamentais: A) Formação Itaqueri, composta de um conglomerato basal sem caráter universal. Em muitos locais e sondagens falta a Formação Itaqueri. B) Formação Bauru, que consiste em um arenito, variando lateral e verticalmente a siltito, argilito e conglomerato. O arenito é a única unidade litológica que tem expressão geográfica em área e pode ser mapeada e satisfaz os atributos de uma Formação geológica. Por tal razão a designação de Formação Itaqueri deve ser abandonada."

ARID (1967, p. 4) não encontrou, na região norte-ocidental do Estado, os termos litológicos característicos do Itaqueri - e com base no mesmo critério, de descontinuidade geográfica, sugere a eliminação, também, na Formação Marília, baixando com isso o Bauru à categoria de Formação.

As nossas observações de campo e o conhecimento da testemunhagem de mais de uma centena de poços abertos na Formação Bauru, do Estado de São Paulo nos permite afirmar que:

a) o membro Itaqueri, como caracterizado por ALMEIDA e BARBOSA (op. cit.) e, com seu conglomerado fluvial, na base (FREITAS, 1955 p. 147) somente está presente na área tipo e em situação altimétrica superior a 750 m, atingindo até 1.000 m. Excep-

cepcionalmente, esse rudáceo aflora nas rodovias São Carlos-Des—calvado; São Manuel-Avaré, nas proximidades do trevo de entrada — desta última e, mesmo assim ^{em} cota superior a 700 m.

b) o denominado "conglomerado basal" descrito por WASH—BURNE (1939, p. 78) e MORAES REGO (1935, p. 240 e 250) deve ser correlacionado com os ocorrentes nas áreas referidas em a;

c) o arenito cortado na sondagem de Ibaté, São Paulo, é semelhante ao observado no topo da serra de Itaqueri, principalmente, no caminho para Brotas. É um arenito grosseiro, passando a conglomerático, de tonalidade branco-amarelado, arcoziano e assentando sobre o basalto. A sua espessura, nesse local foi de 45 m. Não foram encontrados arenitos silicificados ou ferruginosos. A presença de silicificação ou de cimento ferruginoso é comum somente nos afloramentos e só ocorre na serra de Itaqueri, nos arredores de São Carlos, na estrada asfaltada para Ribeirão Bonito e em Rubião Junior. Nesse afloramento assinalado na rodovia — S. Carlos-Ribeirão Bonito, próximo ao cruzamento com a ferrovia — (FEPASA), aparentemente o afloramento situa-se sobre extensos areiões de idade provavelmente mais moderna;

d) o arenito silicificado descrito da serra de Itaqueri, tem certa similaridade com aqueles que constituem o topo do morro do Diabo, município de Teodoro Sampaio, SP e Tres Irmãos ou Tres Morrinhoa ao S de Terra Rica, Estado do Paraná, sobrejazzendo sobre os arenitos friáveis da Formação Caiuá, sem discordância. Não foram encontrados conglomerados basais. As altitudes no topo des ses morros é de 570 m, sendo portanto a ocorrência mais baixa des ses arenitos.

e) o conglomerado basal encontrado nos testemunhos de — sondagens executadas na área da formação difere litológica e quan titativamente dos descritos dos afloramentos. Nos primeiros a — grande maioria dos seixos é de basalto e nos segundos de quartzo e quartzito.

f) nos arredores de Pedregulho, na parte nordeste do Es tado de São Paulo o Bauru acha-se encimado por camadas de seixos

de quartzo, parcialmente limonitizados e na saída da cidade para Rifaina, os seixos de quartzo se apresentam misturados com os demais, de constituição litológica variada e, em posição topográfica aparentemente acima dos arenitos e siltitos do Bauru.

g) até a presente data não foram encontrados fósseis, - confirmando a idéia de ALMEIDA e BARBOSA (op. cit.) embora estes não desconhecessem os descobertos na Fazenda Nossa Senhora Aparecida a N-NE de São Carlos, SP, por TOLENTINO (informação verbal). FREITAS nada diz a esse respeito.

h) os fósseis encontrados, bivalves, gastrópodes, constráceos e ostracódios nos afloramentos de São Carlos, Pacaembu Paulista, São José do Rio Preto, Alvares Machado, Presidente Prudente, Bocaina e Iacri e, em testemunhos de sondagens, de Presidente Bernardes e Babedouro, todas localidade do Estado de São Paulo, estão em sedimentitos do Bauru, que não condizem com os li tótopos característicos do chamado Itaqueri.

i) dada a sua descontinuidade e inexistência, em afloramentos e sondagens, na maior parte da área da formação; a variação altimétrica que ocupa, sempre superior a 700 m; a presença dos seixos de quartzo e quartzito semelhantes aos fluviais nos le va a pressupor que o Itaqueri seja de idade mais recente e ocupar posição bem mais elevada na coluna crono-estratigráfica e, portanto, não há razão para sua manutenção dentro da Formação Bauru.

A Formação Marília de ALMEIDA e BARBOSA (1953) corresponde ao Membro Bauru de FREITAS (1955 e 1964) somente no que diz respeito a posição estratigráfica, ambos sobrejazzendo o Itaqueri, mas litologicamente são diferentes, como se deduz das características apresentadas pelos autores proponentes.

Enquanto o Marília é caracterizado principalmente pela abundância de cimento calcífero e, ossos de dinossauros, o Bauru, de FREITAS, só possui arenito com passagem gradual da textura areia para a siltica e vice-versa com variações, lateral e vertical, a argilito e conglomerados,

A Formação Marília de ALMEIDA e BARBOSA só estaria pre-

sente, nos arredores de Alvinlandia, Echaporã, Marília, Agudos, - Bauru, Garça, Galia, Monte Alto, Taquaritinga etc, onde os arenitos e siltitos calcíferos se apresentam como que empelotados, compactados e de tonalidades rósea, cinza, branco e vermelho e em alguns pontos têm aspectos cavernosos devido a lixiviação do cimento por efeito das águas de percolação. Devido ao cimento resistente, formam-se as escarpas conhecidas em torno das cidades - acima citadas. A altimetria varia entre 450 m a 700 m esta próxima a Monte Alto, SP.

Em alguns afloramentos esparsos, como próximo a Botucatu (cruzamento da rodovia Botucatu-Bauru com a E.F.Sorocabana); entre Avaré e Itatinga, ao longo da E.F.Sorocabana e nos arredores de Estrela Doeste, SP, etc., mas com espessuras menores aparecem os "calcários" com as mesmas características acima.

Por vezes, aparece uma brecha intraformacional - calcário, argilito e arenito - mas sem espessura considerável e de aspecto lenticular, como observado nos arredores de Alfredo Marcondes, SP e Agudos, SP.

A afirmativa de ALMEIDA e BARBOSA de que a Formação Marília se caracteriza pela presença maciça dos fósseis de dinossáuros, não nos parece condizente com a realidade, pois que, com exceção de alguns restos de ossos assinalados em Monte Alto, SP, Marília, SP, e Taquaritinga, SP, a maioria dos melhores jazigos fossilíferos de vertebrados se situam fora dessa área.

Os melhores, até o presente momento, foram assinalados nos arredores de São José do Rio Preto; entre Santa Adelia e Cantanduva; Tanabi - Jales; Presidente Prudente - Piraposinho; Presidente Prudente - Alvares Machado - Santo Anastácio e entre Adamantina - Pacaembu Paulista - Dracena, em arenitos e siltitos calcíferos que não ultrapassam talvez a 3 m de espessura.

A maioria dos autores que descreveram os fósseis encontrados, na formação, nunca tiveram a preocupação de precisar estratigraficamente a sua posição dentro da mesma devido, provavelmente às dificuldades inerentes da sua origem continental que em-

presta, aos sedimentitos, um aspecto lenticular.

Considerando-se agora, a descrição do Membro Bauru, de FREITAS (1955; 1964) vamos constatar que ela caracteriza, pura e simplesmente, a Formação Bauru.

Devido a essa divergência surgida de duas designações - para uma mesma formação ou membro, ocupando estratigraficamente a mesma posição; dada a descontinuidade geográfica da formação Marília, somos favoráveis à tese de ARID (1967, p. 4) de que esse termo, também deve ser abolido, prosseguindo a Formação Bauru, como um todo indiviso.

4.2 - POSIÇÃO ESTRATIGRÁFICA

Como se depreende, a Formação Bauru, no Estado de São Paulo, pode estar sobrejacente à Formação Botucatu, à Lava e à Formação Caiuá; no Estado de Minas Gerais, sobre a Formação Uberaba, lava e embasamento cristalino; nos Estados de Mato Grosso e Goiás, desconhecemos o seu comportamento.

Sobre a Formação Botucatu e lava, está assentada em discordância erosiva, constituída pelo conglomerado da base, formado a custa de seixos das formações subjacentes e do próprio basalto.

O único local de assentamento do Bauru sobre o Botucatu, de nosso conhecimento, está na rodovia que sobe a Serra de Itaquerí, partindo de Itirapina para a vila de Itaquerí, na altitude de 810 m. Os arenitos da Formação Botucatu se apresentam, neste ponto, silicificados.

Em testemunhos de sondagem, êsse fato nunca se repetiu, assentando o Bauru sempre sobre a lava e, geralmente, representado pelo seu conglomerado e excepcionalmente por arenito ou siltito argiloso de tonalidade avermelhada. O basalto, nos afloramentos, se apresenta, via de regra, profundamente decomposto, tornando a sua identificação bastante precária. Nas sondagens, contudo raramente isso acontece, aparecendo o basalto, fraturado de tona-

lidade marron, preta etc, às vezes, vesicular que se torna mais compacto a medida que se aprofunda no poço.

Quando está sobrejacente à Formação Caiuá, pelo menos até a presente data, não há, aparentemente, discordância erosiva e nem angular.

Na capa da Formação Bauru, aparecem, principalmente, nas áreas próximas aos rios Grande, Paraná e Paranapanema, extensos areiões provavelmente de idade mais recente.

4.3 - COMPORTAMENTO ESPACIAL

MORAES REGO (1935), FREITAS (1955 e 1964) e ARID (1967) focalizaram o comportamento espacial da Formação Bauru, no Estado de São Paulo e HASUI (1967) e BARBOSA et Al., (1970), no Triângulo Mineiro.

Procuramos investigar tal comportamento através de observações feitas nos afloramentos, ao longo dos cortes das ferrovias e rodovias e do estudo da testemunhagem de poços profundos.

Nos afloramentos, a constatação de variação lateral e vertical da formação, bem como da presença de estruturas, as mais diversas, é flagrante. Por vezes, no próprio corte, de ferrovia ou de rodovia, esses fatos se verificam.

Em testemunhagem de poços profundos, os fatos se repetem e os perfis litológicos apresentados (fig. 1 e 2) permitem inferir claramente essa variação e mostrando a lenticularidade das camadas. Ambos os casos, vêm reforçar as idéias esposadas pelos autores anteriores. Verifica-se a repetição de ciclos sedimentares constituídos de arenitos, arenitos conglomeráticos e siltitos e argilitos, podendo, por vezes, faltar um desses elementos.

As estruturas sedimentares epigenéticas e singenéticas são também comuns em toda área de ocorrência da formação, predominando, entre as primeiras, os diástemas e canais de recheio e, entre as segundas, a estrutura maciça, laminações, horizontal, in-

clinada, cruzada e convoluta e, marcas ondulares.

O estudo pormenorizado, desses diferentes tipos de estruturas, já foi feito por FREITAS (1955), ARID (1967 e HASUI (.. 1967), este último para o Triângulo Mineiro, de maneira que limitamo-nos somente, quando se fizer necessário, assinalar o tipo de estrutura ocorrente.

4.4 - IDADE

Após o aparecimento e identificação precária dos primeiros fósseis da formação, surgiram as dúvidas quanto a sua cronologia. Os primeiros fósseis foram encontrados em São José do Rio Preto, SP, em 1911 e, a idade a principio atribuída, aos mesmos, foi a Terciária.

Confrontados os dentes recolhidos, com os dos crocodídeos dos gêneros Machimosaurus e Goniopholis, ficou evidenciada - grande similaridade entre eles e isso possibilitou situá-los no Jurássico Superior.

PACHECO (1913, p. 38) embora reconhecendo a presença do gênero de Podocnemis, entre os fósseis da u idade e conhecido, na época, somente do Eoceno do Egito e da Inglaterra, mas devido a sua íntima associação com restos de dinossauros e crocodilídeos, concluiu pela idade Wealdeana, "tomando este termo como representando camadas de passagem entre o Jurassico e o Cretaceo".

Os restos encontrados, sempre incompletos, a par da incerteza na taxonomia e, conseqüentemente na distribuição geológica do gênero, são fatores preponderantes para determinação imprecisa da idade.

VON HUENE (1927, p. 275) em suas considerações paleogeográficas da América do Sul, com respeito aos quelônios do gênero Najadochelys já afirmava que "En el Senoniano Superior del sur de Brasil se ha encontrado la misma Pleurodira como em la Patagonia". Mais tarde, em 1933, (in PRICE, 1950 a) modifica parcialmente sua

PERFIS LITOLÓGICOS

Sud Menucci (ex-Pioneiros) S.P.

Pereira Barreto ←

→ Araçatuba

435 m
425 m
400 m
375 m
350 m
325 m
300 m
275 m
250 m
225 m
200 m
175 m

P₃
(Matadouro)

Arenitos
Siltitos e
argilitos
do Bauru

P₂
(Junto a Estação Ferroviária)

PERFIS LITOLÓGICOS Santo Anastácio—S.P.

opinião e, a vista dos fósseis encontrados, sugeriu duas idades - para o Bauru: uma Senoniana Superior devido aos restos de Titanosaurus encontrados em Colina, SP., Monte Alegre, MG., e Pedra, MT; a outra, Cretáceo Inferior, ou Jurássica, baseado nos fósseis de São José do Rio Preto e de Guaruaia (hoje Presidente Bernardes), ambas cidades do Estado de São Paulo.

Os gêneros de: crocodilídeos, (Pholidosaurus; Goniopholis; Stenosaurus e Thoracosaurus); quelônios, (Podocnemis e Najadochelys); dinossáuros, (Titanosaurus; Megalosaurus; Laelaps; - Ceratosaurus e Zanclodon); peixe, (Lepidotus) e molusco (Pleiodon), relacionados por MORAES REGO (1935, p. 258-259), possuíam - uma distribuição vertical ampla e diversificada e causavam, nos - autores anteriores, conclusões contraditórias.

MEZZALIRA (1966, p. 86, 88, 90 a 94) quando tratou da distribuição geográfica e geológica da fauna da Formação Bauru - trouxe os esclarecimentos sobre a validade dos gêneros acima relacionados, tornando-se desnecessária a sua repetição.

Por volta de 1939, VON HUENE, ao ser consultado por E. OLIVEIRA, informou a este, por carta, que com o encontro de Titanosaurus cf. T. australis Lydekker semelhante aos da Patagonia, opinava pelo estágio Senoniano para a Formação Bauru, embora FREITAS (1955, p. 126) considera que a deposição da mesma não se restringe a um só estágio do Eocretáceo.

Os autores que se dedicam a taxonomia dos vertebrados - desta unidade, como PRICE, com seus inúmeros trabalhos, SUAREZ (1969) e ARID & VIZOTTO (1966 e 1971) confirmam o estágio proposto por VON HUENE.

A continuidade das pesquisas ampliou o número de jazigos fossilíferos, bem como facilitou a obtenção, principalmente, de exemplares de moluscos (bivalves e gastrópodes) e de crustáceos (concostráceos e ostracódios), mas não trouxeram nenhuma contribuição efetiva no sentido cronológico, dadas as suas características de fauna água doce.

Dentro da Formação Bauru, foi descrito por IHERING (1913)

o molusco Pleiodon priscus sp. n., enfatizado como a primeira concha fóssil da família^{de} Mutelidae com charneira taxodonte e o primeiro representante fóssil do gênero Pleiodon.

PARODIZ (1969, p. 16) baseado nas características da charneira, situou-o no gênero Paxyodon, como já haviam feito anteriormente PARODIZ & VONETTO (1963). Discussão a respeito será apresentada quando tratarmos da taxonomia descritiva.

Pressupondo que o molusco fora encontrado na parte superior do Bauru onde também estão presentes os quelônios do gênero Podocnemis, conhecido do Cretáceo de Arkansas, USA e, recentemente descoberto na Formação Puca da Argentina (Paleoceno), concluiu PARODIZ (op. cit. p. 16) que a seção superior do Bauru pertence ao Paleoceno e, a parte basal, eventualmente pode ser do Maestrichtiano.

Mais adiante relacionando todos os fósseis do Brasil com os demais países sulamericanos (op. cit. p. 43 a 46) situou Paxyodon priscus (Ihering), e, toda a fauna de invertebrados de água doce do Estado da Bahia no Paleoceno.

Há, portanto, para o caso específico do Bauru, interpretação errônea, de parte de PARODIZ, esquecendo-se, da presença dos dinossáuros que ocorrem associados aos moluscos e cuja extinção se processou no Cretáceo Superior.

MENDES & PETRI (1971, p. 133) situaram a Formação Bauru, juntamente com as Formações Parecis e Urucuaia (?) no Maestrichtiano, portanto, em um estágio mais novo muito embora afirmem (op. cit. p. 128) de que a mesma, "de acordo com os répteis, é Senoniana".

A presença dos novos moluscos e crustáceos, não vem permitir modificações na cronologia, já consagrada, do Bauru, mesmo porque a sua associação com os demais vertebrados, principalmente dinossáuros, excluiria a possibilidade de ser-lhe atribuída a idade terciária como acentuaram BARBOZA et Al. (1970, p.39).

5. FORMAÇÃO CAIUÁ

Evidentemente, ao tratarmos da Formação Bauru, não poderíamos deixar de mencionar essa formação e esclarecer certos aspectos novos que vieram modificar os conceitos expedidos por MEZZALIRA (1964) e MEZZALIRA e ARRUDA (1965).

A literatura sobre a Formação Caiuá, criada por WASHBURN, (1930), é vasta e tem sido objeto de estudos críticos por parte de diversos autores que serão mencionados no decorrer do trabalho.

Em face dos trabalhos mais recentes ficou definida a Formação Caiuá como de origem aquosa FREITAS (1955), BÓRIO e LANDIM (1969) e ou mista (eólica e aquosa) aventada por MEZZALIRA (1964) e MEZZALIRA e ARRUDA (1965), confirmada por FREITAS (trabalho inédito) e de posição estratigráfica entre o Bauru e o derrame basáltico conforme os estudos de MEZZALIRA e ARRUDA (1965) e confirmando ideias anteriores (WASHBURN, 1930; SCORZA, 1952).

BÓRIO e LANDIM (1969, p. 54) ao procederem estudos sobre a sedimentologia e estratigrafia da formação retornaram ao conceito antigo de BAKER (1923) e de FREITAS (1955) de que a mesma seria de idade cenozóica e restrita a calha do rio Paraná.

Confirmaram também a tese de que a mesma é de origem aquosa (FREITAS, 1955) e não eólica como afirmaram WASHBURN (1930) e SCORZA (1952):

Os argumentos apresentados para justificar a inclusão do Caiuá, no Cenozóico, não ^{nos} parecem suficientes para contradizer os de MEZZALIRA (1964) e MEZZALIRA e ARRUDA (1965) e nem os de FREITAS (trabalho inédito), que se basearam, os primeiros em dados de sondagens, cisternas e observações de campo, com escalada dos morros do Diabo, no Estado, e dos 3 Morrinhos em Terra Rica - no Paraná, e, o último em estudos sedimentológicos e petrográficos do Arenito Caiuá em 20 amostras do Estado de São Paulo, 8 do Paraná e 1 de Mato Grosso, sendo que desse total de 29 amostras, 16 provinham de sondagens, 3 de cisternas e 10 de superfície.

FREITAS (trabalho inédito) vem confirmar a idéia de origem mista indicada por MEZZALIRA e ARRUDA (1965), predominando, porém a origem aquosa sobre a eólica e confirmando, também, sua tese inicial da origem aquosa (1955). Com a identificação dos minerais leves e pesados, associados a outros fatores - maturidade litológica, clima, tectônica e grau de arredondamento - concluiu - que:

"A Formação Caiuá foi formada a custa de suprimento do manto de intemperismo das eruptivas basálticas e do arenito Botucatu, sem qualquer contribuição do Grupo Bauru" (O grifo é nosso).

Situa assim a Formação Caiuá como sendo pós-basáltica e pré-Bauru, sediando-a no Cretáceo Médio (Albiano, Cenomaniano, Turoniano), entre 120 a 90 milhões de anos atrás, reformulando a sua idéia anterior (1955) de que a mesma era de idade terciária e confirmando, também, os trabalhos de MEZZALIRA (1964) MEZZALIRA e ARRUDA (1965), WASHBURNE (1930) e, SCORZA (1952), quanto a sua posição estratigráfica.

LANDIM e FÚLFARO (1971 p. 17) afirmaram que "a Formação Caiuá teria se originado a partir de uma barragem do rio Paraná, que pode ter tido origem tectônica, na altura da atual região conhecida por Sete Quedas de Gaurá. O súbito represamento da drenagem do rio Paraná com a elevação do seu nível de base a partir da acumulação do volume de água fez com que o rio e afluentes passassem a uma intensa fase de assoreamento a montante da represa natural dando origem aos extensos depósitos sedimentares em discussão. A litologia do depósito somente reflete os materiais nas fontes circundantes, constituído na sua maior parte, por arenitos da Formação Botucatu, daí o seu caráter granulométrico em muito semelhante aos sedimentos eólicos dessa formação e o cimento limonítico fornecido pelos basaltos."

Retornam, assim, à tese de idade cenozóica para esses depósitos sedimentares em contradição aos estudos recentes de FREITAS (trabalho inédito) que reformulou a sua idéia original (terciária) exposta em 1955, para situar, à vista dos dados obtidos, no Cretáceo.

Os poços da Petrobrás, perfurados em Pres. Epitácio, SP. e Tres Lagoas, MT. acusaram, resumidamente, na parte que nos interessa, o primeiro, 23m de sedimentos recentes e 71m de arenitos da Formação Caiuá e, o segundo, 60m da Formação Bauru e 54m da Formação Caiuá, esta logo acima do basalto.

Pressupomos que, na sondagem do IGG, realizada nas proximidades da Penitenciária de Pres. Venceslau, (altitude 345m), o Caiuá teria sido encontrada a 100m de profundidade e colhemos uma amostra a 126m que constituiu a amostra nº 11 do estudo sedimentológico e petrográfico de FREITAS (inédito). Essa suposição foi em virtude de os testemunhos se encontrarem fora do lugar, embora a amostra que serviu de estudo para FREITAS tivesse marcada a sua metragem exata (126m).

O segundo poço, aberto nessa mesma cidade, na margem do córrego Barro Preto, no cruzamento das ruas Joaquim Nabuco e Henrique Dias, na altitude de 368m, pela firma Pamec Ltda, teve o seu perfil geológico feito por ARRUDA, que também identificou o Caiuá sotoposto ao Bauru, como se segue:

PROFUNDIDADE (m)	LITOLOGIA
0 a 66	Arenito amarelo, róseo c/estratificação; granulção média, compactação média; abaixo de 32m aparece arenito c/cor mais escura e calcífero.
66 a 75	Siltitos.
75 a 77	Arenito como acima, mais escuro.
77 a 80	Siltito e arenito.
80 a 86	Arenito escuro, mais friável.
86 a 123,5	Arenito, compactação média.
123,5 a 130	Arenito médio, escuro, friável. Possível - passagem para o Caiuá.
130 a 134,5	Arenito compacto, médio, manchas brancas de feldspato.
134,5 a 150,9	Arenito mais friável, ora carbonático, estratificação cruzada (entre 140m a 143,4m).

Desse poço foi fornecida a FREITAS uma amostra da profundidade de 151 m e que tomou o nº 6 em seu estudo.

Em resumo, as características, dessas amostras retiradas do trabalho inédito de FREITAS são:

	Amostra 6	Amostra 11
	Prof. 151 m	Prof. 126 m
	Poço Pamec.	Poço 1GG
Altitude	368 m	345 m
Moda textural	1/4 a 1/8 mm	1/4 a 1/8 mm
Grupo	Ska ⁴ - Sk	Ska ⁵ - Sk
Maturidade	Imaturo	Sub-maturo
% dos elementos	areia 79% silte 14% argila 5% CaCO ₃ 13% Pesado 1%	areia 85% silte 12% argila 2% CaCO ₃ 7% Pesado 1%
Coeficiente de seleção	So - 1,41	So - 1,92
Ambiente	D (de topo)	B (de fundo)
-	melhor herança eólica de Botu catu.	maior modificação granulométrica, de vido ação aquosa.
Classificação	Protoarenito	Protoarenito

De todas amostras identificou em maior ou menor percentagem, entre os pesados, a magnetita, granada, estauroлита, zircónita, cianita, turmalina, biotita, augita e hornoblenda, sendo - que em 22 amostras a augita ocupa o terceiro lugar junto com a - granada e a turmalina.

Os arenitos da Formação Caiuá são medianamente grosseiros (classe textural modal 1/2 a 1/4 mm) a areia fina (classe textural modal 1/4 a 1/8 mm) e a abundância de augita nesses arenitos "não pode ser conferida a uma riqueza na matriz do arenito Botuca

tu, mas deve ser deferida às rochas basálticas do trapp do Paraná associadas à Formação Botucatu" (FREITAS - inédito).

Novas observações de campo permitiram-nos colher amostras do arenito em uma cisterna, com cerca de 90 m de profundidade, em Planalto do Sul, na área do Pontal do Paranapanema. Essa cisterna foi aberta junto a igreja, situada sobre escarpa do Bauru; infelizmente os termos litológicos iniciais da cisterna não puderam ser colhidos.

Na rodovia recentemente aberta que liga Presidente Venceslau a Teodoro Sampaio, tivemos oportunidade de verificar que de pois da escarpa de Bauru, na proximidade do Mirante do Paranapanema, a rodovia apresenta um trecho de cerca de 4 km sem afloramento, com solo areno-argiloso de tonalidade avermelhada, que se torna mais intensa, passando a roxo-avermelhado, para, então, surgir o Arenito Caiuá, já nas proximidades de Teodoro Sampaio.

FREITAS (inédito) chama a atenção para esse fato, salientando que se trata de área de sedimentos terciários e que, por vezes, são confundidos com os ^{do} Bauru. MEZZALIRA e ARRUDA (1964 p. 71) também fizeram menção ao fato quando "entre Caiuá e Presidente Epitácio, quer pela rodovia asfaltada, quer pela antiga, que a companhia o traçado da estrada de ferro Sorocabana, não existem afloramentos mas sim um extenso areião, de idade provavelmente mais moderna. Esse areião é mais conspícuo na estrada velha".

Um poço aberto no Frigorífico Kaiova, em Presidente Venceslau na altitude de 335 m vem confirmar que o Arenito Caiuá se encontra sotoposto ao Bauru. No exame das amostras fornecidas de 10 em 10 m, até a profundidade de 180 m - o poço atingiu 190 m - verificamos que até 130 m as características são de Arenito Bauru, sendo que de 65 m procede um testemunho, contendo nódulos calcíferos, coloração castanha. De 130 a 150, as areias passam para tonalidade roxo-avermelhada, indicando, provável contato do Bauru com Caiuá; a granulação é medianamente grossa, com película de óxido de ferro envolvendo os grãos de quartzo que são subarredondados. De 150m a 180m, a tonalidade arroxeada, acentua-se e, observa-se também, a película esbranquiçada, envolvendo os grãos de -

quartzo e fragmentos de feldspato (?).

A película que envolve os grãos, neste caso, é calcífera, pois efervesce com HCL a 1/10. Não determinamos a sua porcentagem devido a pequena quantidade da amostra, para então saber em que tipo de ambiente se enquadraria, dentro do esquema proposto - por FREITAS (inédito).

Esse autor verificou a presença de dois grupos de teores de carbonato de cálcio; "o primeiro mais uniforme compreende - valores de 7 e 8 % e pertence aos ambientes A e B. O segundo, com teores mais variáveis, de 13 a 17%, abrange rochas depositadas no ambiente D. As camadas de frente "A" e as camadas de fundo "B", têm teores mais baixos; a deposição ^{subaquosa} /dificulta a concentração do carbonato de cálcio pela evaporação do solvente.

As camadas do topo (D), com sedimentação subaerea, proporciona justamente o ambiente mais adequado à precipitação do - carbonato de cálcio pela evaporação do ambiente.

O controle climático é mais efetivo na estação seca e assim proporciona maior riqueza em cimento calcário pois que o volume aquoso diminui sensivelmente na época da estiagem. Conclui-se, sintomaticamente, que os teores de calcário do cimento dessa rocha coincidem com os ambientes que lhes foram atribuídos".

A passagem Bauru-Caiuá é, aparentemente, gradual, sem discordância, como já afirmaram MEZZALIRA e ARRUDA (1965 p.74), e neste poço do Frigorífico Kaiova, o tipo de sonda empregada, não nos permite obter os testemunhos inteiros, mas sim reduzidos a sedimentos inconsistentes, areia.

Mesmo nas areias de transição não se nota a presença de seixos de outros termos litológicos que pudessem sugerir a presença de uma discordância como assinalou SCORZA (1952, p. 58).

A Formação Caiuá, na superfície, tem sua área de ocorrência, no Estado de São Paulo, limitado à do Pontal do Paranapanema e nas margens do rio Paraná até além de Presidente Epitácio. No - Estado do Paraná, porém, a sua extensão geográfica é bem maior, apresentando portanto uma continuidade e características de autêntica formação geológica.

Na subsuperfície, o problema torna-se complexo, pois - não tivemos oportunidade de examinar os testemunhos das várias - sondagens realizadas nas áreas próximas ao contacto Bauru-Caiuá, como consta no mapa do IGG (1963).

Na própria cidade de Caiuá, foi aberto um poço com 170m e em Presidente Venceslau foram perfurados cerca de 10 poços e só obtivemos os testemunhos, inconsistentes, de um único, recentemente aberto no Frigorífico Kaiova, situado junto ao trevo de entrada desta última cidade.

Vindo para leste de Presidente Venceslau, em poços que atingiram o basalto, em Santo Anastácio, não foi encontrada a formação entre o Bauru e o Basalto. Os poços abertos em Mirante do Paranapanema, que também poderiam trazer alguma contribuição ao comportamento espacial do Caiuá, não puderam ser aprofundados por motivos técnicos e assim a perfuração foi paralizada no Bauru.

É possível que existam outros poços profundos perfurados próximo ao contacto, mas que desconhecemos.

Existem várias firmas particulares operando no interior do Estado cujo objetivo principal é o econômico e não o científico e com isso perde a ciência dados valiosos para elucidação de problemas estratigráficos.

A inexistência de uma legislação específica, sobre o assunto, gera esses problemas insolúveis.

A possibilidade de o Caiuá ser uma litofácies do Bauru, já foi aventada por MEZZALIRA e ARRUDA (1965).

A ausência de contribuição dos sedimentos do Bauru, na Formação Caiuá e os testemunhos de sondagens que nos fornecem os perfis verticais, mostrando a sequência Bauru-Caiuá-basalto, são os maiores e melhores argumentos em prol da posição estratigráfica da formação e da sua idade cretácea e não terciária.

6. POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

6.1 - ÁGUA SUBTERRÂNEA

Devido aos constituintes litológicos (arenitos, siltitos e conglomerados, etc) da formação, podemos afirmar que a mesma pode constituir-se em bom reservatório de água subterrânea, em bora o comportamento hidrogeológico, da mesma, seja bastante variável.

A predominância de sedimentos calcíferos e a natureza - escarpada da região - Marília, Garça, Monte Alto, Echaporã e Galia etc - torna problemático a captação de água subterrânea por meio de poços profundos. Pode acontecer, porem, que as rochas arenosas providas de cimento calcífero, tenham a sua porosidade aumentada, desde que o seu cimento sofra lixiviação pela água de - percolação.

A espessura da formação varia, de localidade para localidade, desde 20 m até 300 m e, via de regra, está assentada diretamente sobre a eruptiva básica, a não ser na região de Pres. Ven ceslau, onde está sobrejacente ao Arenito Caiuá.

LEINZ e SALLENTIEN (1962, p. 34, Tab.11), em estudos procedidos na unidade e baseado em 163 poços verificaram que a percentagem dos poços improdutivos é pequena, 1,8% e que as vazões - mais frequentes se encontram entre 5.000 a 10.000 l/hora (37,4%). Possuem os sedimentos boa porosidade (22.2% a 23.4%) e razoável - permeabilidade com índices que variam de 556 milidarcies (obtido paralelamente a estratificação), 357 milidarcies (perpendicularmente a estratificação) e 327 milidarcies (sem orientação).

FREITAS (1955, p. 99 e 104) procedeu estudos de porosidade em 17 amostras do Arenito de Bauru, tendo em vista o empacotamento dos grãos, obteve índices variáveis de 11% a 26% e é obvio que quanto menor o teor de cimento, calcífero ou silicoso, - mais porosa é a rocha e maior a sua produtividade.

Estudos exaustivos de determinação de permeabilidade, em

laboratório com amostras de superfície e de sondagens, foram efetuados por DURANTE (1966 e 1968). Procedeu a determinações, tanto no sentido normal como paralelo à estratificação, em 614 amostras, assim distribuídas, 429 de superfície e 185 de poços profundos. Baseado nesses estudos organizamos a seguinte tabela:

Número de Amostras		Permeabilidade em milidarcies	Porcentagem	
Superfície	Poço		Superfície	Poço
390	122	000 a 1.000	90,9	65,9
22	30	1.000 a 2.000	5,12	16,2
14	24	2.000 a 3.000	3,26	12,9
3	9	maior de 3.000	0,69	4,8
429	185			

Verificamos, portanto, que a permeabilidade situada na faixa de 000 a 1.000 milidarcies apresentou maior índice de ocorrência entre as amostras com 90,9% para as de superfície e 65,9% para as de subsuperfície. O interessante a assinalar é que nem sempre os poços de maiores produtividades acusaram elevados índices de permeabilidade e que o conglomerado de seixos de argila, colhido nas proximidades de Alvares Machado, acusou permeabilidade nula nos dois sentidos (normal e paralelo à estratificação).

A produtividade aquífera do Arenito Bauru tem sido aumentada quando a perfuração alcança o seu substrato, no caso o basalto, constituindo este como que capa impermeável do lençol. Isto foi constatado, em Pres. Bernardes, com poços perfurados só no Bauru e Bauru + basalto. Outras vezes, pequeno aprofundamento na rocha subjacente, permite também aumentar a capacidade aquífera do poço, em vista da contribuição da água que se encontra armazenada nas fendas ou nas vesículas do basalto, ou então, pelo encontro de falha que possa alimentar o lençol aquífero, como é o caso do poço de Nipoã, SP. (FRANGIPANI, 1967, p.50).

ARID (1970 p. 60) demonstrou que, em cerca de 80 poços perfurados com até 140 m de profundidade, na região de São José do Rio Preto, as vazões mais frequentes estão entre 15.000 a 20.000 l/h e quando alcançam o basalto a produção média é superior a 20.000 l/h, havendo casos de poços com vazão superior a 40.000 l/h.

Baseados em dados de 677 poços perfurados na província hidrogeológica do Bauru de LEINZ e SALLENTIEN (1962), ou província ecológica AB de SETZER (1966), e ou Planalto Ocidental de ALMEIDA (1964), organizamos dois quadros demonstrativos entre as profundidades, número de poços, vazões obtidas e qual a percentagem maior entre os diversos poços.

Em um primeiro quadro situamos só os poços que cortaram o Arenito Bauru, que são em número de 418 e no outro, os que atingiram o basalto, parando no início ou aprofundando alguns metros e que são em número de 259, eliminando alguns que o atravessaram e alcançaram o Arenito Botucatu subjacente.

Da observação dos quadros seguintes verificamos que entre os poços que cortaram só o Arenito Bauru a maior percentagem obtida, 32,05%, se relaciona aos poços com vazões entre 5.000 a 10.000 l/h e que naqueles que atingiram o basalto a maior percentagem obtida, 27,02%, se deslocou para os que apresentaram vazões entre 10.000 e 20.000 l/h.

Os poços improdutivos acusaram percentagens de 2,87% para os que cortaram só Bauru e 5,05% para aqueles que atingiram o basalto.

Há ainda a considerar que a água produzida por poços profundos perfurados nesta formação, nem sempre é de boa qualidade. É considerada dura, devido ao excesso de sais dissolvidos, ocasionando sérios entraves quando a mesma é utilizada para fins industriais, provocando entupimentos nos canos, pela precipitação dos carbonatos.

As vezes a produtividade desses poços diminui, devido também à precipitação dos carbonatos e seu preenchimento nos canos de extração da água, provocando redução do diâmetro ^{interno} dos mesmos e, conseqüentemente, retirada de menor quantidade de água. Outras vezes, esses sais preenchem os filtros ocasionando, também, diminuição da vazão do poço.

QUADRO I - Poços só no Bauru

Nº de Poços		Vazão l/hora	Profundidade em metros.	Porcentagem	
	Total				Total
26	26	Desconhecida	Desconhecida	6,22	6,22
7 5 0 0	12	Zero a 1.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	1,67 1,19 - -	2,87
29 28 7 1	65	1.000 a 5.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	6,93 6,69 1,67 0,23	15,55
61 55 14 4	134	5.000 a 10.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	14,59 13,15 3,34 0,95	32,05
32 62 13 1	108	10.000 a 20.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	7,65 14,83 3,11 0,23	25,83
11 26 2 0	39	20.000 a 30.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	2,63 6,22 0,47 -	9,33
3 9 0 0	12	30.000 a 40.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	0,71 2,15 - -	2,87
4 13 5 0	22	mais de 40.000	até 100 100 a 150 150 a 200 mais de 200	0,95 3,11 1,19 ÷	5,26

QUADRO 2 - Poços com Bauru + basalto

Nº de Poços		Vazão	Profundidade	Porcentagem	
	Total	litros/hora	em metros		Total
25	25	Desconhecida	Desconhecida	9,65	9,65
4	13	Zero	até 100	1,54	5,05
6		a	100 a 150	2,31	
2			150 a 200	0,77	
1		1.000	mais de 200	0,38	
16	40	1.000	até 100	6,17	15,44
17		a	100 a 150	6,56	
4			150 a 200	1,54	
3		5.000	mais de 200	1,15	
23	65	5.000	até 100	8,88	25,09
23		a	100 a 150	8,88	
13			150 a 200	5,05	
6		10.000	mais de 200	2,31	
29	70	10.000	até 100	11,19	27,02
26		a	100 a 150	10,03	
11			150 a 200	4,24	
4		20.000	mais de 200	1,54	
10	29	20.000	até 100	3,74	11,22
14		a	100 a 150	5,40	
3			150 a 200	1,15	
2		30.000	mais de 200	0,77	
3	7	30.000	até 100	1,15	2,70
2		a	100 a 150	0,77	
1			150 a 200	0,38	
1		40.000	mais de 200	0,38	
6	10	mais	até 100	2,31	3,86
1		de	100 a 150	0,38	
2			150 a 200	0,77	
1		40.000	mais de 200	0,38	

6.2 - CALCÁRIOS

Na Formação Bauru do Estado de São Paulo, não podemos afirmar que existem calcários comercialmente exploráveis para fabrico de cimento, como o que ocorre em Ponte Alta, Minas Gerais.

Estudos têm sido feitos, principalmente na região de Agudos, mas ainda sem solução satisfatória, devido provavelmente a grande percentagem de sílica que os mesmos apresentam. Consta - que tentou-se o aproveitamento dos calcários, em tempos passados, na região de Agudos e São Manoel, ambas localidades do Estado de São Paulo, para o fabrico de cal, mas que também não teve continuidade devido a matéria prima.

O IGG em convênio com o DAAE-Serviço do Vale do Tietê, realizou estudos preliminares, na região de Agudos, com objetivo de obter calcário para corretivo de acidez do solo e isso permitiu-nos apresentar, em capítulo anterior, um quadro analítico de 17 amostras colhidas na região.

Comprovando a asserção, de que pelo menos até a presente data, não temos calcários puros, na Formação, apresentamos mais - algumas análises químicas feitas no Laboratório do IGG, de amostras colhidas em vários pontos do Estado e, dos quais só dosamos os óxidos de cálcio e magnésio e o anidrido fosfórico.

1 - Siltito - Alvares Machado - Análise 11.831

Ca O - 5,76%
Mg O - 2,21%
P₂O₅ - 0,24%

2 - Arenito conglomerático - Alvares Machado - Análise nº 11.837.

Ca O - 14,30%
Mg O - 2,57%
P₂O₅ - 0,29%

3 - Brecha intraformacional - Alfredo Marcondes - Análise 11.852.

Ca O - 35,83%
MG O - 0,82%
P₂O₅ - 0,41%

4 - Arenito Calcífero - Monte Alto - Análise 11.851.

Ca O - 18,14 %

Mg O - 1,47 %

P₂O₅ - 0,21 %

5 - Arenito vermelho com nódulos - Prof. 30 m - Poço - de Tres Fronteiras, SP. - Análise 11.842.

Ca O - 7,70 %

Mg O - 2,95 %

P₂O₅ - 0,54%6 - Arenito avermelhado calcífero - Serrinha, Santa Adé^lia, SP. - Análise 11.843.

Ca O - 11,70 %

Mg O - 2,00 %

P₂O₅ - 0,43 %Corretivo de Acidês de solo:

Um dos grandes problemas que a agricultura do Estado enfrenta é a acidês existente na maioria dos solos ocorrentes, mesmo em áreas do Arenito Bauru, constituindo verdadeiros cerrados - como nas regiões de Campos Novos, Paraguaçu Paulista, Regente Feijó, Mirandópolis, Pedregulho etc.

Estudos efetuados por uma comissão de técnicos da Secretaria da Agricultura e Escola Luiz de Queiroz de Piracicaba, ligados ao problema, em seu relatório verificaram da necessidade de 6.670.000 toneladas de pó calcário por ano para uma área plantada de 4,467.000 hectares, para somente dez principais culturas. A produção total paulista de pó calcário não atinge ainda 400.000 toneladas anuais e, considerando-se a necessidade de recalagem em cada 3 ou 4 anos, vemos que a capacidade está muito aquém do mínimo necessário. (FELICISSIMO JR. - Fertilizantes minerais - Calagem e sulfatização dos solos de cerrado e ácidos. 1966).

O Estado com seus 24,7 milhões de hectares de área está repartido em 5,2 milhões de hectares em terras de baixa acidês - (pH maior de 5,5); 4,9 milhões de hectares com acidês média (pH -

entre 5 e 5,5) e o restante 14,6 milhões (59,1%) são ácidos (pH menor de 5).

Desde 1848 que tem sido intensificado o uso de corretivos alcalinos do solo, sendo os de maior consumo, em virtude das suas inúmeras ocorrências e baixo preço, os calcários e dolomitos.

A acidez do solo não é propício à fertilidade do mesmo, pois estando as partículas coloidais do solo carregadas de hidrogênio não retêm os cations necessários ao desenvolvimento da planta. Assim, o potássio, o cálcio, o magnésio e o sódio, são substituídos pelo coloide hidrogênio, passam para a solução do solo e sendo lavados pelas águas de percolação. Ainda, devido a esse fenômeno, o ferro, o manganês e alumínio tornam-se solúveis e altamente tóxicos a determinadas culturas. Provocam, também, a insolubilização dos fosfatos do solo, tornando-os inaproveitáveis. - (GUIMARÃES, J.E.P. - 1968 - Corretivos de acidez do solo).

O poder neutralizante do calcário depende do teor de cálcio e magnésio e do grau de moagem do produto. Quanto mais rico e quanto mais moído o calcário, maior a sua eficiência nos solos.

A utilização das rochas carbonatadas - calcários e dolomitos - não considerando aqui a origem, ígnea ou sedimentar, tem influência decisiva para sanar essa deficiência dos solos do Estado, daí a necessidade de intensificação das pesquisas e verificação da possibilidade do encontro de rochas do Bauru que permitam ampliar as reservas e conseqüentemente a produção de pó calcário. A área melhor estudada até o momento é a de Agudos, eventualmente, a pedreira de Alfredo Marcondes poderia também atender, pelo menos na parte S-SW do Estado.

7. PALEONTOLOGIA

7.1 - EVOLUÇÃO DAS PESQUISAS PALEONTOLÓGICAS

Os primeiros fósseis foram obtidos em uma excavação para cisterna a 27 m de profundidade na propriedade do vigário A. Purita, na região de São José do Rio Preto. O encontro foi comunicado pelo médico Aristides Serpa ao Museu Paulista, por volta de 1900. Foi encarregado do estudo desse material R. VON IHERING que nas primeiras notícias fornecidas aos jornais da época referiu-se a um dente de tubarão, peixe que só vive nos mares e, até mesmo a fragmentos de crânio de um prohomio, julgando-os de idade terciária.

Em seu trabalho, divulgado em 1911, corrigiu os seus erros iniciais passando, então o primeiro, a ser dente de dinossáurio do gênero Thecodontosaurus e os segundos, peças de carapaça de tartaruga. Além dos restos de tartaruga, de dinossáurios e dos moluscos, obteve dentes de crocodilídeos que AMEGHINO opinou pertencer a Proailigator australis, embora IHERING julgasse mais semelhante aos Goniopholidae.

Nesse mesmo ano, saiu publicado um artigo de WOODWARD, (1910) no qual identificou o dente de dinossáurio de Rio Preto como pertencente a Thecodontosaurus.

y

Os trabalhos da Comissão Geográfica e Geológica no campo paleontológico dessa formação, tiveram início por volta de 1911 quando apareceram em seus relatórios (1912, p. 27) assinados por JOÃO PEDRO CARDOSO, as primeiras notícias do encontro de dentes, uma vertebra e fragmentos de um femur, sem determinar a localidade.

No de 1917, p. 17, são referidos os fósseis de Birigui; no de 1921 encontramos referências ao achado de fósseis nos arredores de Monte Alto, já mencionados por GONZAGA DE CAMPOS (1920) e MILWARD (1935).

MILWARD ao relatar as suas diversas campanhas pelo Esta

do de São Paulo, Mato Grosso, Goiás, Minas Gerais e Paraná, desde 1917 a 1923, faz referências ao recebimento, em 1917, quando esteve em Assis, SP., de parte de Salvador Bonilha de Toledo, dos primeiros fósseis colhidos — dois fragmentos de máxilares com dentes — no corte denominado de Guayssara ou acampamento do Brejão, na E.F. Sorocabana no trecho entre Presidente Prudente e Porto Tibiriçá (op. cit., p. 21). Esteve a seguir, em 1918, por duas vezes na serra de Tabarana em Monte Alto, SP., em busca de fósseis do Bauru, na primeira vez para o Museu Paulista e na segunda com Anísio Palhano de Jesus, para o Serviço Geológico.

Nesse mesmo ano, foram encontrados, segundo MILWARD (op. cit.) nas imediações de Santo Anástacio e da estação de Guaruaia (hoje Pres. Bernardes) um "osso de bacia de tartaruga, dentes e fragmentos de um osso que foi reconstituído por Joviano Pacheco". (MILWARD, op. cit., p. 22).

Em 1919 (MILWARD, p. 17) após trabalho, na Comissão Rondon relativo à geologia dos arredores de Caiubá, MT., esteve em Presidente Prudente em companhia de estudante de medicina Benjamim Alves Ribeiro, onde colheram fósseis em seus arredores.

O primeiro lamelibrânquio assinalado na Formação Bauru — foi estudado e descrito por H. VON IHERING que denominou de Pleiodon priscus sp. n. Este artigo apareceu anexo ao trabalho de J. PACHECO (1913). O fóssil em apreço foi colhido por J. PACHECO em Itaimbé "no interior do Estado de São Paulo juntamente com ossos e escama de peixe da ordem dos ganóides. Constituiu "a primeira concha fóssil da família de Mutelidas de chaneira taxodonte e ao mesmo tempo o primeiro representante fóssil do gênero Pleiodon."

Nesse ano apareceu o único trabalho de cunho paleontológico de PACHECO no qual apresentou um estudo sobre os fósseis da Formação Bauru referindo também, pela 1ª vez o encontro, "in-situ" de tubos de vermes e pégadas de répteis no chamado "grêz de Botucatu". Foram identificados, dentes e fêmur de Megalosaurus (?); carapaça de quelônio Podocnemis harrisi sp. n. e a vértebra, possivelmente, de um Theracosaurus. Alguns restos de peixes foram referidos ao gênero Lepidotus.

Os fósseis são provenientes, na sua maioria, do município de Barretos.

Um autor que apresentou notável contribuição à paleontologia nacional foi VON HUENE (1928 em diante). Percorreu o Estado em meados de junho de 1926, quando colheu, na Formação Estrada Nova, em Rio Claro, alguns bivalves fósseis que foram entregues a COWPER REED para estudos. Os seus trabalhos versam principalmente, os das "formações triássicas e cretáceas do sul do Brasil, ou sejam da Série Bauru (S. Paulo, Minas, Goiás e Mato Grosso) e Formação Sta. Maria (R. G. do Sul)". Verificou esse autor, a ocorrência de vários gêneros e espécies novas, "tecendo conjecturas a respeito do parentesco e idade dos mesmos". Estudou, também, as questões estratigráficas.

Da região de Guaraia ou Guaruaia, (atual Pres. Bernardino) descreveu ainda, (1931) uma nova entidade específica Brasileosaurus pachecoi referível a essa formação. ROXO ao estudar - (1929, p. 35) a extensão do arenito Bauru na região entre os " - rios Paranapanema, ao sul e Peixe ao norte, ambos afluentes do rio Paraná e este último rio, a oeste" faz referências ao encontro de "ossadas petrificadas de répteis (crocodilianos, chelônios e dinossaurios)" em poços abertos para abastecimento de água da população da região. Referiu com dúvida ao gênero Ceratosaurus, ossadas de dinossauros provenientes de Barretos e, ao Pholidosaurus " um crocodilídeo de focinho comprido e provido de placas dérmicas provindo de Presidente Prudente, ambas do Estado de S. Paulo.

Nesse mesmo ano, ROXO designou de Pholidosaurus milwardi sp. n. a alguns dentes coletados por MILWARD em Presidente Prudente, sem contudo dar a sua diagnose específica, para mais tarde (1937) situá-lo em Goniopholis paulistanus, ROXO, porisso aquela denominação é considerada "nomen nudum".

No relatório anual do diretor de 1935, do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil, apareceu uma referência de WANDERLEI sobre seus estudos, geológicos e paleontológicos, na variante de Araçatuba - Jupia.

M. ROXO identificou (1936) e descreveu um novo crocodi-

liano Goniopholis paulistanus sp. n. da Formação Bauru, do Estado de São Paulo.

STAESCHE (1937) descreveu uma nova tartaruga fóssil Po-
docnemis brasiliensis de Araçatuba, São Paulo. Esse trabalho foi posteriormente traduzido para o vernáculo e publicado pela Divi-
são de Geologia e Mineralogia, em 1945.

CUNHA, (1937), em estudos feitos na região de Conceição do Monte Alegre, município de Paraguaçu Paulista noticiou o encon-
tro de um bivalve, cujos estudos até hoje não foram confirmados. O fóssil foi encontrado na margem esquerda do córrego da Paciên-
cia, cerca de um meio quilometro da vila. PRICE descreveu (1945) um novo crocodiliano da formação, Baurusuchus pachecoi gen et sp.
n. procedente de Vila Veado do Porto, município de Paulo de Fa-
ria.

Da região de Presidente Prudente descreveu (1950) um no-
vo crocodilídeo Sphagesaurus huenei gen. et sp. n.. Reviu (1950
a) a nomenclatura dos crocodilídeos atribuídos a fauna do Bauru
e apresentou para cada espécie um histórico a respeito. Concluiu
pela validade de alguns nomes "até que suas definições possam ser
esclarecidas".

As primeiras descrições de ovo de dinossáurio, na Forma-
ção Bauru, da região do Triângulo Mineiro, foram feitas por PRICE
(1951).

Ainda, esse ~~mesmo~~ autor (1955) descreveu do jazigo de -
Peirópolis, Minas Gerais os crocodilídeos: Peirosaurus torminni
e Itasucus jesuinoi Price.

MEZZALIRA apresentou, em 1948, uma distribuição dos fós-
seis do Estado, inclusive os do Bauru e conhecidos até aquela da-
ta, para, em 1966, refundi-lo, esclarecendo certos pontos duvido-
sos e assinalando novos jazigos contendo bivalves fósseis. Assi-
nalou, em 1949, a ocorrência de dentes fósseis de carnossauros, em
Adamantina, SP., colhidos por A. Cominato, em uma cisterna a 20 m
de profundidade.

Mais tarde esse autor (1959) teceu considerações sobre

novos jazigos fossilíferos assinalando a presença de algas caráceas, em Piraposinho, SP; ostracódios e esterídeos, em Bebedouro, SP., em testemunhos de sondagem; restos de vertebrados e de bivalves na região de Adamantina-Pacaembu Paulista, SP.

Em 1953, PRICE apresenta-nos um novo trabalho tratando dos quelônios do Cretáceo terrestre do Brasil meridional.

PETRI (1955) estudou, em arenitos do Bauru, provenientes de Machado de Melo, algas caráceas, identificando - Chara barbosai sp.n. Segundo BARBOSA (1955), seu coletor, o nível dessas algas se encontrariam a cerca de 175 m acima do basalto.

ARID et Al., (1962) noticiam o encontro de novo jazigo fossilífero, nos arredores de São José do Rio Preto, SP., a 5 km desta cidade, na rodovia para Olímpia. Neste jazigo são encontrados, restos de dinossauros, crocodilídeos, carapaças de tartaruga e um exemplar de gastrópode.

MACIEL (1962) noticiou o encontro na rodovia Tupã-Flórida Paulista, SP., a cerca de 500m, antes de Adamantina, SP., de fragmentos de costelas, vértebras e femur de dinossauros, dentes de crocodilídeos, Goniopholis sp. e alguns bivalves.

ARID e VIZOTTO citam, em 1963, o encontro de restos de dinossauroscarnossáuros, titanossaurídeos, dentes de crocodilídeos do gênero Goniopholis, carapaças de quelônios (Podocnemis) e escamas de peixes (Lepidotus), na Fazenda São Vicente, município de Ibirá, SP., e, em 1965, referem-se ao encontro de crocodilídeos na região de Santa Adélia, SP. Esses autores, em 1966, apresentaram um estudo sobre o quelônio encontrado em uma cisterna ^{aberta} na propriedade de Domingos Colazante, situada no Parque Estoril em São José do Rio Preto, SP., referindo-o duvidosamente a Podocnemis brasiliensis Staesche.

ARID ao versar a geologia da região norte-ocidental, em 1967, teceu, também, considerações gerais sobre o conteúdo paleontológico da Formação Bauru. ARID e VIZOTTO apresentaram no 25º Congresso Brasileiro de Geologia, (1971, p.87), uma comunicação relativa a descrição de um novo saurópode, que denominaram de Antarctosaurus brasiliensis n. sp. O material fóssil procedia do ja-

zigo encontrado no km 5 da rodovia São José do Rio Preto - Olímpia, SP.

SUAREZ e ARRUDA (1968) noticiam o encontro de novo jazigo fóssilífero contendo bivalves, carapaças de tartaruga e escamas de peixes, situado na rodovia Presidente Prudente-Pirapósinho, SP., a cerca de 150 m antes do seu cruzamento com o ribeirão Santo Anastácio. Posteriormente, SUAREZ (1969) descreveu um novo - quelônio da Formação Bauru - Podocnemis elegans sp. n. - encontrado no km 736 do ramal de Dourados, da Estrada de Ferro Sorocabana, entre as cidades de Presidente Prudente e Pirapósinho, SP. Trata-se de um jazigo muito rico em restos de quelônios.

7.2 - TAXONOMIA DESCRITIVA

O objetivo primordial é o estudo descritivo dos fósseis invertebrados (moluscos e crustáceos) da Formação Bauru e, ocasionalmente referimo-nos aos vegetais (algas) uma vez que sugerimos modificações na sua classificação genérica.

A terminologia descritiva adotada para os moluscos foi a encontrada em MOORE (1964 - 1 Mollusca part 1 e 1969 N - Mollusca part 1 e 2) e dos conostráceos a de RAYMOND (1946), KOBAYASHI (1954) e DEFRETIN-LEFRANC (1967).

Quanto a sistemática para os conostráceos adotamos a classificação combinada de RAYMOND (1946) e CARDOSO (1966). O segundo autor baseiou-se, por sua vez, na encontrada nos trabalhos de NOVOJILOV.

A parte relativa aos vertebrados já foi objeto de estudos de VON HUENE (1931, 1933); PRICE (1945, 1950, 1950 a, 1951, - 1953, 1955); MEZZALIRA (1966); ARID (1967); ARID e VIZOTTO (1963, 1965, 1966, 1971) e SUAREZ (1969), não só para o Estado de São Paulo como para os de Minas Gerais. Eventualmente, no decorrer do trabalho, serão mencionados os restos encontrados associados aos invertebrados.

7.2.1 - Bivalves

Ordem - Unionoidea Stoliczka 1871

Gênero - Anodontites Bruguière 1792

Anodontites pricei n. sp.

Est. 1 figs. 1 e 2

Material:- Dois moldes internos de valvas direitas, mostrando parcialmente os caracteres internos.

Descrição:- A atribuição ao gênero Anodontites está baseada na forma de concha e no tipo de charneira. Concha elítica,

umbo baixo; liso ocupando posição mais próxima da borda anterior; inequilateral. Borda dorsal subreta; borda ventral ligeiramente abaulada; borda posterior subreta e - borda anterior convexa. Superfície com finas linhas - concêntricas de crescimento. Charneira, aparentemente, edentelosa. Impressão do músculo adutor anterior subcircular. Linha palial mais ou menos perceptível. A convexidade da valva está em torno de 6 mm.

Espécimes	Dimensões		
	Comprimento (C)	Altura (A)	% Altura/Comprimen- to (A/C)
Nº 1 (est. 1-fig. 1)	63 mm	30 mm	47
Nº 2 (est. 1-fig. 2)	60 mm	29 mm	48

Discussão:- A espécie descrita apresenta certa semelhança com as atuais Anodontites tenebricosa Lea e A. clessini, principalmente na forma e dimensões. Contudo A. tenebricosa tem uma variação percentual, na relação A/C de 55 a 60% e A. clessini, de 41 a 43 % podendo atingir até 51 %. A espécie estudada apresenta essa variação entre 47 e 48% portanto pouco maior que a de A. clessini e menor que A. tenebricosa, sugerindo um termo de transição entre as duas. A. pricei diferencia-se, também, por ser mais alongada e mais ampla.

A espécie é dedicada ao paleontologista L. Ivor Price da Divisão de Geologia e Mineralogia do Ministério de Minas e Energia, coletor dos espécimes e especialista da fauna reptiliana da Formação Bauru.

Procedência:- Peirópolis, município de Uberaba, M.G.

? Anodontites paulistanensis n. sp.

Est. 1 - figs. 3, 3a e 4

Material:- Dois espécimes com as valvas unidas. Um dos espécimes conjugado com molde externo na matriz. Aparentemente trata-se de fossilização por substituição ou recristalização da concha.

Descrição:- A atribuição destes espécimes ao gênero Anodontites, embora com dúvidas, está baseada, principalmente na forma da concha e no tipo de charneira que, aparentemente, se afigura edentelosa. Concha de tamanho médio a grande, subtrapezoidal. Umbos conspícuos, submedianos. Bicos ponteagudos e prosógiros. Equivalva, inequilátera. Borda anterior curta, moderadamente convexa; borda posterior mais longa, subreta na parte superior e mais curva na inferior. Borda ventral reta; borda dorsal subreta. Ausência de morfologia interna. Superfície ornamentada por finas linhas concentricas.

Na parte média da concha como que delimitando a área umbonal, há um sulco mais profundo, indicando provavelmente, paralização do crescimento do animal. No exemplar considerado como parátipo, esse fato não é observado.

Espécime	<u>Dimensões</u>				
	<u>C</u>	<u>A</u>	<u>%A/C</u>	<u>Espessura (E)</u>	<u>% E/C</u>
Nº 1	45 mm	34 mm	75	20,5 mm	45
Nº 2	56 mm	48 mm	85	29 mm	51

Discussão:- As espécies que mais se aproximam de ?A. paulistanensis são as atuais Anodontites trapezeus Spix e A. marcusii Mendes. Diferencia-se da primeira por apresentar borda anterior moderadamente convexa e borda ventral reta e de A. marcusii não só pela forma das bordas dorsal e ventral como pelas suas dimensões. Nesta a variação da relação A/C, em percentagem é de 65 a 69 % enquanto que em A. paulistanensis é de 75 a 85 %. A variação da relação E/C, em percentagem é de 35 a 42 % em A. marcusii enquanto que em nosso espécime é de 45 a 51 %.

Procedência:- O espécime nº 1 (est. 1 figs. 3 e 3a) procede do km 576 da rodovia Pres. Prudente-Pres. Epitácio, ao S de Alvares Machado e próximo ao trevo de acesso a esta cidade, município de Alvares Machado, SP. O espécime nº 2

(est. 1 - fig. 4) foi coletado em uma cisterna a 7 m de profundidade, nas proximidades de Pacaembu Paulista, município de Pacaembu Paulista, SP.

? Anodontites freitasi n. sp

Est. 1 - fig. 8

Material:- Contra moldes imperfeitos, com as valvas conjugadas.

Descrição:- Concha subelítica, estreita alongada; inequilátera e equivalva. Umbo baixo, liso; bico liso, raso e subant. rior. Depressão mediana acentuada na porção inferior da concha. Borda dorsal levemente angulosa com extensão posterior pouco maior que a anterior; borda ventral subreta e levemente convexa, com suave concavidade na sua extensão média-posterior, passando em curva contínua para a borda anterior. Esta é curta com convexidade acentuada.

Borda posterior, a julgar pelas linhas de crescimento, curta subvertical passando em curva forte na borda ventral. No espécime ilustrado a extremidade posterior se acha fraturado e, por causa disso, pode-se perceber que a seção, nessa parte da concha, é losangular. Linhas de crescimento subconcentricas mais ou menos acentuadas.

O presente material é atribuído tentativamente ao gênero Anodontites por lembrar morfológicamente o subgênero Lamproscapha Swainson que se distingue pela forma afilada da região posterior muito embora, não se conheça registro fóssil desse gênero.

Dimensões

<u>Espécimes</u>	<u>C</u>	<u>A</u>	<u>%A/C</u>	<u>E</u>	<u>%E/C</u>
Nº 1 (est. 1 - fig. 8)	38mm	15 mm	39	10 mm	26
Nº 2	37mm	17 mm	45	10 mm	27

A espécie é dedicada ao Prof. Dr. Ruy Ozorio de Freitas do Instituto de Geociências e Astronomia da USP, pelas suas valiosas colaborações pioneiras nas Formações Bauru e Caiuá.

Discussão:- Não encontramos espécie que se assemelha à descrita.

Procedência:- Pacaembu Paulista, mun. de Pacaembu Paulista, SP.

Gênero - Monocondylaea D'Orbigny 1835

Monocondylaea cominatoj n. sp.

Est. 1 - Fig. 7

Material:- Molde interno de valva direita, mostrando apenas caracteres morfológicos e impressões musculares.

Descrição:- Concha subquadrangular; equivalva, inequilatera; prosógi ra. Umbo conspícuo, liso. Região umbonal entumescida. Charneira desconhecida. Borda dorsal subreta, com pequena depressão entre o bico e a porção anterior. Impressão do músculo posterior subelítico, alongado, maior que o anterior que é subcircular. Linha palial indistinta. Borda Anterior curta e reta; borda ventral oblíqua passando para a borda posterior em curva acentuada e para a borda anterior em curva mais suave. Borda posterior subreta e subvertical. A convexidade da valva - está em torno de 8 mm.

Dimensões

O exemplar único apresentou as seguinte medidas:

<u>C</u>	<u>A</u>	<u>%A/C</u>
38 mm	33 mm	86

Discussão:- A espécie que mais se aproxima à descrita é a atual Monocondylaea paraguayana D'Orbigny que tem as seguin-

tes dimensões: $C = 41$ mm; $A = 35$ mm e $E = 21$ mm. A relação percentual $A/C = 85\%$ e a relação percentual $E/C = 51\%$. Diferencia-se, porém, pela borda posterior que no espécime é subvertical e na atual é mais oblíqua; a borda ventral é contínua ao passo que em M. paraguayana apresenta leve inflexão. A atual tem marcada depressão mediana que é imperceptível no fóssil.

Considerando-se que a espessura em M. cominato n. sp. seja de 16 mm, a sua relação percentual E/C seria de 41% ao passo que em M. paraguayana essa relação é de 51% indicando para esta uma convexidade maior entre as valvas.

A espécie é dedicada ao sr. A. Cominato da FEPASA - que demonstrou interesse na coleta e preservação do material fóssil, encontrado por ele, quando da abertura do trecho ferroviário entre Adamantina e Panorama, SP.

Procedência:- Pacaembu Paulista, mun. de Pacaembu Paulista, SP.

Gênero Florenceia n. gen.

Diagnose:- Concha alongada com uma expansão pteróide, mais ou menos pronunciada no ângulo pósterodorsal. Tendência ao desenvolvimento de uma crista interna oblíqua estendendo-se do umbo ao ângulo pósterodorsal. Espessura moderada. Umbo relativamente baixo e pequeno. Dentição desconhecida. A altura da parte anterior varia entre 13 mm a 21 mm e da posterior entre 15 mm a 25 mm.

Genótipo:- Florenceia peiropolensis Mezzalana n. sp.

Discussão:- Pela literatura consultada, os gêneros mais próximos, pelas características morfológicas, são Pseudospata Simpson 1900 da África e Sibireconcha Lebedev 1958 da Rússia (MOORE, 1969, p. N 466 e N 411). O gênero proposto distingue-se de Pseudospata pela presença de uma única expansão pteróide e de Sibireconcha, pelo menor tamanho

do umbo e moderada convexidade da borda posterior.

O gênero é dedicado a Guilherme Florence, um dos pioneiros no estudo da Formação Bauru, no Estado de São Paulo.

Florenceia peiropolensis n. sp.

Est. I - figs. 5 e 6

Material:- Tres moldes internos, sendo dois de valva esquerda e um de valva direita.

Descrição:- Concha alongada, subelítica; equivalva, inequilatera. Umbo baixo, liso e pequeno. Bico pouco saliente e liso. Borda dorsal subreta; o ângulo póstero-dorsal expande-se moderadamente em forma de pequena asa. Borda anterior curta e fortemente convexa passando em curva suave para a ventral. Borda ventral levemente convexa, subparalela à borda dorsal, com leve inflexão na sua extensão mediana, passando para a borda posterior em curva forte. Borda posterior obliqua, moderadamente convexa. Espessura pequena, oscilando entre 6 mm a 10 mm para cada valva. Impressões musculares e da linha palial mal definidas devido a má conservação.

Dimensões

Espécimes	C	A	% A/C	E (inferida)
Nº 1 (Est. I-fig. 5)	42,5 mm	24 mm	56	20 mm - valva dir.
Nº 2	44,5 mm	26 mm	58	14 mm - valva esq.
Nº 3 (est. I-fig. 6)	30,5 mm	15 mm	49	12 mm - valva esq.

Discussão:- A espécie mais próxima é Sibireconcha lankoviensis (In MOORE, op. cit., p. N 411), do Jurássico da Rússia e China, distinguindo-se porém pela presença da expansão pteróide e pelas dimensões superiores a 30 mm em seu comprimento, uma vez que S. lankoviensis não excede a 22 mm em seu comprimento; pelo umbo mais estreito e pe-

la fraca inequilateralidade.

A espécie é dedicada à região de Peirópolis onde foram encontrados os fósseis.

Procedência:- Peirópolis, mun. de Uberaba, Minas Gerais.

Gênero Sancticarolis n. gen.

Diagnose:- Concha subelítica com umbo submediano. Charneira dotada, na valva direita de 2 lamelas e 1 fosseta e, na valva esquerda 1 lamela e 2 fossetas, tanto na extensão anterior como posterior de cada valva.

Genoholotipo:- Sancticarolis tolentinoi Mezzalana n. sp.

Discussão:- O gênero proposto, cuja denominação foi tomada do município de São Carlos, SP., de onde provem o espécime - em estudo, foi motivado pelo padrão de dentição combinado com a forma geral da concha que não se coadunam com os de quaisquer outras registradas na Formação Bauru e mesmo na literatura sobre conchas fósseis de água doce.

A julga-se somente pela forma lembra, entretanto, as conchas do Grupo Bahia, principalmente Anodontites mawsoni (White) cujos caracteres dentários são desconhecidos.

Sancticarolis tolentinoi n. sp.

Est. I - figs. 10 e 11

Material:- Vários moldes internos de valvas direita e esquerda.

Descrição:- Concha pequena, subelítica, equivalva, inequilátera, levemente expandida na porção posterior e moderadamente entumescida na região umbonal. Umbo submediano, relativamente baixo; bico pequeno e pouco saliente; prosógiro;

crista umbonal levemente definida.

Borda dorsal subangulosa com a extensão posterior maior que a anterior; borda ventral moderadamente convexa passando em curva suave à borda anterior. Esta é curta e acentuadamente convexa. Borda posterior, curta, oblíqua e ligeiramente convexa.

Charneira dotada, na valva direita de 2 lamelas e uma fosseta e na valva esquerda de uma lamela e duas fossetas, tanto na extensão anterior como posterior de cada valva.

Linhas de crescimento finas, subconcêntricas e bem nítidas. Impressões musculares e linha palial imperceptíveis. Aparentemente a concha possuía as paredes delgadas.

Dimensões

<u>Espécimes</u>	<u>C</u>	<u>A</u>	<u>% A/C</u>	
Nº 1	11 mm	7 mm	63	(est. I - fig. 10)
Nº 2	12 mm	7 mm	58	—
Nº 3	11 mm	7 mm	63	(est. I - fig. 11)

Discussão:- A espécie descrita se assemelha a Anodontites mawsoni (White) do Cretáceo da Bahia, diferenciando-se essencialmente pela dentição e pelo menor tamanho da concha.

A espécie é dedicada ao Prof. Mario Tolentino, que localizou o jazigo fóssilífero.

Procedência:- Fazenda Nossa Senhora Aparecida, a 15 km a NE de S. Carlos, município de São Carlos, SP.

Gênero Diplodon Spix 1827

? Diplodon arrudai n. sp.

Est. I - fig. 9

Material:- Molde composto, segundo conceito de MAC ALESTER, In ROCHA CAMPOS (1966, p. 55), de um exemplar de valva es-

querda.

Descrição:- Concha subelítica, inequilatera. Umbo inconspicuo, região umbonal caracterizada por ornamentação subvertical constituída por uma série de costelas finas subparalelas, com uma leve tendência a anastomosamento e se cruzam com as linhas de crescimento. Borda dorsal subangular incompletamente imperceptível no exemplar; borda posterior indistinta, mas pelo traçado das linhas de crescimento, subvertical e relativamente curta passando em curva acentuada à borda ventral. Esta é subreta, levemente deprimida na porção mediana, passando em curva moderada para a borda anterior. Borda anterior ^{pouco} visível mas, aparentemente subvertical, ligeiramente convexa e mais alta que a borda posterior. Espessura da valva moderada, em torno de 10 mm. Linhas de crescimento subconcêntricas e mais ou menos marcadas.

A presença de uma ornamentação vertical acima descrita induziu-nos a atribuir a espécie em questão, ao gênero Diplodon, o que entretanto o fazemos com dúvidas devido o desconhecimento dos caracteres dentários.

Dimensões

<u>C</u>	<u>A</u>	<u>%A/C</u>
45 mm	28 mm	62

Discussão:- A espécie que mais se aproxima da descrita é Diplodon guaranianus bibbianus (Marshall & Bowles) do Mioceno do Equador (PARODIZ, 1969, p. 66-69, est. 6 fig. 2), diferenciando-se contudo pela ausência de ornamentação em forma de V, em sucessão uma à outra e, pela sua borda dorsal subangular e borda ventral subreta, enquanto que em D. guaranianus bibbianus, são arqueadas.

A espécie é dedicada ao Prof. Dr. Moacir Rabelo Arruda, do Instituto de Geociências e Astronomia da USP, pela colaboração prestada ao autor.

Procedência:- Rodovia Pres. Prudente-Pirapozinho, a cerca de 150 m antes da margem direita do rib. Santo Anastácio, mun. de Presidente Prudente, SP.

Gênero Itaimbeia n. gen.

Diagnose:- Concha subelítica com umbo mediano a submediano dotado de bico relativamente pequeno. Charneira pseudotaxodonte, angular, contendo tubérculos irregularmente dispostos em toda a sua extensão. Outros caracteres internos mal conhecidos.

Genoholótipo:- Pleiodon priscus Ihering

Discussão:- Constitui Pleiodon priscus Ihering o primeiro bivalve descrito, em 1913, da Formação Bauru e procede da região de Itambé, (hoje Fundão), município de Fernando Prestes, SP., e foicoletado por Joviano Pacheco.

PARODIZ e BONETO (1963, p. 190) e PARODIZ (1969, p. 76) opinaram que as Mutelidae, em face de estudos em material recente, são características da África e inexistem na América do Sul e que a charneira, apresentada por Pleiodon é semelhante a Paxyodon ponderosus Schumacher e que em virtude da concha estar fragmentada ela não mostra, a linha dorsal alada.

Examinando-se a estampa onde estão representados os lados, externo e interno, da valva direita de Pleiodon, não se observa nenhum indício da presença de uma expansão pteróide, a julgar da interpretação de von IHERING. É provável que aqueles autores não tiveram oportunidade de examinar a estampa publicada, em o relatório da Comissão Geográfica de 1913 e em MEZALIRA (1966).

Em todo o material descoberto não encontramos novos exemplares para sanar a dúvida. Consta que o holótipo se encontra no Museu de Seckenberge, na Alemanha. MOORE (1969, p. N 461) dá as seguintes características

para Paxyodon Schumacher 1817 (P. ponderosus = Mya syntrophora Gronovius, 1781): "tamanho médio, subtriangular, aviculiforme, alada na frente e atrás, sólida, inflada, com bem desenvolvida costela posterior a qual torna-se mais aguda, próxima dos bicos; bicos baixos e amplos"

Esses caracteres não são visíveis em Pleiodon e, assim propomos a sua substituição, por um novo nome, Itaimbeia, em homenagem ao local - Itaimbé - no município de Fernando Prestes, SP., onde foi encontrado o exemplar fóssil.

Itaimbeia priscus (Ihering)

Est. 1 - fig. 12, 12a-12c

1913 - Pleiodon priscus IHERING, Rel. Com. Geogr., Geol., S. Paulo, p. 39, est. 4 figs. 1 a 4; 1966-MEZZALIRA, B. Inst. Geogr. Geol., S. Paulo, 45: 83, est. 7-figs. 4 e 5.

1969 - Paxyodon priscus (IHERING), PARODIZ, An. Carn. - Mus., Pittsburgh, 40, p. 76-77.

Descrição:- A descrição original fornecida por IHERING (1913, p. 39), pode se traduzida como se segue: "Concha comprida, oval, sólida, leve, subcomprimida; borda anterior redonda, subalongada tendo a borda dorsal reta e inclinada para baixo; borda posterior alongada, obliquamente angulada; borda ventral pouco arqueada. Charneira curta - contendo tubérculos, irregularmente dispostos; a extensão posterior, mais grossa com tubérculos verticais, subdivididos em dentes análogos".

O ápice é pequeno e pouco distinto e dista da borda anterior 33 mm sendo pois situado em 44% do comprimento total ou talvez 40% tomando-se em consideração a ausência da extremidade posterior da concha.

Sobre a porção posterior da concha corre uma dobra romba decorrente do ápice para trás e em baixo (não identificável na figura). Impressão muscular anterior - pouco distinta e em parte destruída e a posterior bem visível, escavada e oval.

Dimensões

	<u>C</u>	<u>A</u>	<u>%A/C</u>	<u>E</u>
Valva direita	74,5mm	44,8mm	60	16 (deve ser só da metade da concha)

VON IHERING supôs que a concha completa deveria ter: -
 $C = 80 \text{ mm}$ $A = 46 \text{ mm}$ e $E = 32 \text{ mm}$, o que daria uma relação de $A/C = 57\%$ e de $E/C = 40\%$.

Na figura ilustrada aparecem linhas de crescimento mantendo, entre si, distancia mais ou menos regulares e não referidas por VON IHERING (op. cit.).

7.2.2 - Gastrópodes

Ordem - Basommatophora

Gênero - Physa Draparnaud 1801

Physa aridi n. sp.

Est. 2 - figs. 1, 1a

Material:- Um único exemplar completo, relativamente bem conservado.

Descrição:- Concha de tamanho médio, oval-alongada, sinistra, advoluta. Espira contendo voltas de menor altura. Ápice fragmentado. Suturas adjacentes e profundas. Última - volta com convexidade maior no meio e ocupando 8/10 do comprimento da concha. Voltas em número de 4 no espécime.

me descrito. Lado apertural (ventral ou anterior) contendo abertura alongada, estreitando-se na parte superior e mais larga e arredondada na base. Perístoma ^{espesso} e h_o lomatoso (contínuo). Lábio externo ligeiramente saliente. Presença de um pseudo-umbílico. Lado abapertural - (posterior ou dorsal) liso. Linhas de crescimento em toda a extensão da concha, mais distintas nas proximidades de sua abertura. Ângulo de sutura = 25° ; ângulo apical = 50° .

Dimensões

Comprimento (C) = 15 mm, possivelmente será pouco maior em exemplar mais completo; diâmetro maior = 9 mm; diâmetro menor = 5 mm; última volta = 12mm; abertura da concha: vertical = 9 mm; horizontal = 6,5 mm. Relação comprimento sobre diâmetro maior = 1.66.

Discussão:- O único exemplar, lembra tanto Physa wichmanni Parodiz como Physa doeringi Doello Jurado, encontrados no Cretáceo da Argentina, diferenciando-se da primeira pelo fato de a sua espira ser menos cônica e menos pontiaguda e da segunda por apresentar ângulo de sutura maior e a última volta menos ventricosa.

As medidas comparativas, no quadro seguinte, mostram as demais diferenças anotadas nas suas dimensões:

	Dimensões em mm.		
	<u>P.wichmanni</u>	<u>P.doeringi</u>	<u>P.aridi</u>
Comprimento	15 - 19	13.8 ; 35-38	15-16 (?)
Maior diâmetro	8 - 10	8.5 ; 25.5-27	9
Menor diâmetro	7.8 - 8.5	7.5 ; 19-23	5
Última volta	12.3 - 14	30*	12
Nº de voltas	6 1/2 - 7	4 1/2 - 5	4 - 5
Angulo de sutura	23º - 26º	10 - 15º	25º
Relação $\frac{C}{D. >}$	1.95 - 1.9	1.29 - 1.72	1.66

* Exemplar não completo segundo Parodiz (1961).

Os gastrópodes do gênero Physa têm uma distribuição geográfica muito extensa e geologicamente aparecem no Jurássico Superior vindo até o Recente, (ZITTEL, 1900, p. 493). Situa-se entre os pulmonados higrófilos (FERUSSAC, 1821) ou limnófilos (HARTMAN), In FISCHER (1887, p. 503) e vivem na água doce - vindo à superfície, de tempo em tempo, para renovar a provisão de ar.

São essencialmente fitófagos mas FISCHER (1887, p.505) afirma que em certas ocasiões, há casos de canibalismo entre representantes do gênero.

A espécie é dedicada ao seu coletor Dr. Fahad M. Arid, Do Departamento de Geologia da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, SP.

Procedência:- A cerca de 5 km de S. José do Rio Preto, na rodovia para Olímpia. Município de São José do Rio Preto, SP.

Ordem - Mesogastropoda

Gênero Viviparus Montfort 1810

Viviparus souzai n. sp.

Est. 2 - Figs. 3, 3a, 4, 5, 6.

Material:- Quatro espécimes mais ou menos completos.

Descrição:- Concha pequena, globosa, umbilicada, dextra, paucispi-
ral, evoluta. Espira curta com voltas convexas e sutu-
ras profundas. Voltas em número de 4. A última volta
não muito larga, fraca descendência, apresenta mercas -
de linhas de crescimento. Abertura circular, umbílico
largo e profundo. Ápice ligeiramente fragmentado. Ân-
gulo de sutura = 2° a 5° ; ângulo apical = 70° a
 75° .

Dimensões

Espécime 1:- (est. 2 - figs. 3 e 3a):- comprimento = 14 mm; diâ-
metro maior = 13 mm; diâmetro menor = 8 mm; últi-
ma volta = 8 mm; espira = 6 mm; relação comprimen-
to sobre diâmetro maior = 1.07.

Espécime 2:- (est. 2 - fig. 4):- comprimento = 11 mm; diâme-
tro maior = 10 mm; diâmetro menor = 5 mm; última
volta = 7 mm; espira = 4 mm; relação comprimento
sobre diâmetro maior = 1.1.

Espécime 3:- (est. 2 - fig. 5):- comprimento = 7 mm; diâmetro
maior = 6 mm; diâmetro menor = 5 mm; última volta
= 4 mm; espira = 3 mm; relação comprimento sobre -
diâmetro maior = 1.16.

Espécime 4:- (est. 2 - fig. 6):- comprimento = 10 mm; diâmetro maior = 9 mm; diâmetro menor = 6 mm; última volta = 7 mm; espira = 3 mm; relação comprimento sobre diâmetro maior = 1.11.

Discussão:- O material em estudo apresenta, via de regra, o umbílico e a abertura preenchidas por arenito com cimento silicoso.

O espécime 1, considerado o holótipo, comparado com outras espécies do gênero, lembra muito a Viviparus reesidei Uen, (YEN, 1952) da Formação Morrison, da América do Norte e de idade jurássica, diferenciando-se porém pela abertura circular e pela última volta mais estreita e de fraca descendência. Outra espécie, com ângulo apical de 60° a 65°, próxima, portanto de V. souzai e, a abertura mais ou menos circular é V. (Viviparus) raynoldsianus Meek and Hayden (In SHIMER & SHROCK, 1944, p. 487) diferenciando-se pelo arredondamento da última volta.

Pertencendo à família Viviparidae encontra-se o gênero Lioplacodes Meek & Hayden 1864, estabelecido, por esses autores, para as espécies jurássicas de Viviparus (PARODIZ, 1969, p. 104).

As espécies cretáceas da Bahia, descritas por HARTT (1870) como Vivipara, foram atribuídas por WHITE (1887) ao gênero Lioplacodes prática também seguida por PARODIZ (op. cit.). Com efeito os gêneros Lioplacodes e Viviparus se assemelham bastante. Inclina-mo-nos entretanto pela atribuição, do presente material, ao segundo gênero com base no fato de o ângulo apical em Lioplacodes ser menor (47°) e inversamente o ângulo de sutura maior (5° a 8°).

O gênero Viviparus inclui muitas formas com extensa distribuição, no mundo, mas segundo PARODIZ (op. cit. p. 104) estão sendo divididos em grupos taxonômicos continentais.

A espécie é dedicada ao seu coletor Prof. Irineu M. de Souza do Instituto de Geociências e Astronomia da USP.

Procedência:- km. 250,1 da rodovia federal de Campina Verde, MG. para Mateira, GO., a cerca de 64 km antes de Mateira, GO.

Ordem - Caenogastropoda Cox 1959
(- Ctenobranchiata)

Gênero Hydrobia Hartmann 1821

? Hydrobia prudentinensis n. sp.

Est. 2 - Figs. 2 e 2a.

Material:- Um único espécime, mal conservado, comprimido na porção da espira.

Descrição:- Concha pequena, cônica ovalada, dextra. Espira aguda cônica. Última volta globulosa, fortemente convexa e subplana. Voltas em número de 4; umbilicada. Abertura aparentemente ovalar. Suturas profundas e preenchidas por grãos de quartzo e cimento silicoso. Lados abapertural e apertural lisos. Ápice ligeiramente fragmentado. Ângulo de sutura - 5°; ângulo apical - 50°.

Dimensões

Comprimento = 10 mm; diâmetro maior = 6,5 mm; diâmetro menor = 3,5 mm; última volta = 4 mm; espira = 6mm; relação comprimento sobre diâmetro maior = 1.53.

Discussão:- O espécime em questão lembra Hydrobia ephraimensis - La Rocque (LA ROCQUE, 1960 p. 33-34), da parte superior

da Formação Flagstaff da América do Norte, (Eoceno), diferenciando-se pelo seu tamanho e pela abertura arredondada.

A atribuição ao gênero Hydrobia é feito com reservas devido ao mau estado de preservação do material que consta de um único exemplar.

A distribuição do gênero vem desde o Cretáceo até o Recente.

Gastropodes Indeterminados

Da região de São Carlos, Estado de São Paulo e de Peirópolis, Estado de Minas Gerais, há vários exemplares fragmentados, incompletos, mal conservados que não permitem uma classificação específica.

Em linhas gerais lembram, esses espécimes, dessas duas localidades, o gênero Viviparus sp., deixando a sua determinação para o encontro de melhores exemplares.

7.2.3 - Crustáceos

Ordem - Concostraca

Família - Limnadiopseidae Novojilov, 1958

Gênero - Paleolimnadiopsis Raymond, 1946

Paleolimnadiopsis suarezi n. sp.

Est. 2 - Figs. 9, 10 e 11.

Material:- Tres contramoldes e fragmentos de vários moldes externos.

Descrição:- Concha de contorno semi-circular. Charneira reta. Um bo terminal, anterior. Borda anterior mais curta que a posterior. Borda posterior obliqua, encurvada. Borda

ventral quasi regularmente curva, pouco mais convexa na sua extensão posterior. Eixo maior da altura está próxima ao meio da concha. Linhas de crescimento bem distintas partindo da parte interior do umbo e se alargando para a borda posterior até a margem dorsal, com ligeira inflexão para trás e, guardando uma distância igual entre elas de 1,5 mm.

As linhas, nos exemplares, são em número de 15. Não apresentam ornamentação entre os espaços, uma das características do gênero, daí a atribuição dos espécimes ao gênero Paleolimnadiopsis.

Dimensões

valva direita - valva esquerda - valva esquerda

Comprimento (C)	20 mm	18 mm	17 mm
Altura (A)	13 mm	13 mm	12 mm
Espessura (E)	4 mm	3 mm	-
Relação A/C	65 %	72 %	70 %
Relação E/C	20 %	16 %	-
Comprimento da Charneira	16 mm	15 mm	15,5 mm
Ângulo umbonal	67°	67°	-
<u>a</u>	3 mm	4 mm	4 mm
<u>b</u>	4,5 mm	5,5 mm	5,5 mm
<u>c</u>	9,5 mm	9,5 mm	9 mm

(a - é a distância da parte mais extrema da borda anterior à charneira; b é a distância da parte mais extrema da borda posterior à charneira; c - é a distância da parte mais extrema da borda ventral da concha à extremidade da borda anterior).

Discussão:- A espécie descrita assemelha-se a Paleolimnadiopsis - barbosa Cardoso, 1966, encontrada no Grupo Bahia (Cretáceo Inferior), diferenciando-se pelo seu maior tamanho, presença de umbo terminal e menor comprimento da borda anterior.

O gênero Paleolimnadiopsis Raymond possui uma distribuição geológica relativamente grande, pois suas espécies são representativas desde o Carbonífero Inferior

até o Cretáceo Inferior (CARDOSO, 1966, p. 57) sendo -
várias as espécies descritas, pelos diversos autores -
(In CARDOSO, op. cit., p. 57) não só brasileiras como a
lienígenas.

KOBAYASHI (1954, p. 73) faz referências à presença
de Paleolimnadiopsis kantoensis (Kobayashi & Kido), na
Formação Kyogsang da Coreia e Mandchuria, de idade cre-
tácea inferior e P. siberiensis (Raymond), da Formação
Sungai, de idade cretácea média ou superior (KOBAYASHI,
op. cit., p. 60, 76, 79).

A presença de Paleolimnadiopsis suarezi Mezzalira
n. sp. na Formação Bauru, de idade cretácea superior, am
plia, pelo menos no Brasil, a distribuição geológica do
gênero, em estudo.

Anteriormente ao encontro desse jazigo fossilífero.
MEZZALIRA (1966, p. 82) já havia feito referências ao -
encontro de conostráceos e ostracódios em testemunhos
de sondagens e em afloramentos de diversos pontos do Es-
tado. Logo depois foram encontrados, pelo eng^o Sizenan-
do de Mendonça Chaves, do IGG, em testemunho de sonda-
gem de Presidente Bernardes, SP., e, por MEZZALIRA, nos
arredores da cidade de Bocaina, SP., exemplares de con-
ostráceos e que agora examinados, em conjunto, com a
fauna de Iacri, SP., verificamos pertencerem à espécie
P. suarezi Mezzalira n. sp., agora descrita, ampliando
assim, a área de ocorrência da mesma.

A espécie é dedicada ao Prof. José Martim Suarez,
da Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Presidente Pruden-
te, estudioso da fauna da Formação Bauru e descobridor do jazigo
fossilífero.

Procedência:- km 602 + 500 m da rodovia Penápolis-Presidente Pru-
dente, pouco além da margem esquerda do rio Feio ou A-
guapeí, mun. de Iacri, SP.,

Concostráceos Indeterminados

Das localidades de Pacembu Paulista, SP.; Fazenda Nossa Senhora Aparecida, a 15 km a NE de São Carlos, SP. e de Bebedouro, SP., (testemunho de sondagem) e já referidos por MEZZALIRA (1966, p. 82-83), os concostráceos encontrados, são formas pequenas, com torno ovalado, e ornamentadas por finas linhas de crescimento e, certamente pertencem a outros gêneros. Preferimos deixar como in determinados até que novos exemplares, melhores conservados, possam ser encontrados.

Ostracódios Indeterminados

As formas de ostracódios, assinaladas, nas localidades acima, associados com os concostráceos, são de contornos elíticos, lisos e que lembram os gêneros Candona e ou Cypris.

7.2.4 - Vegetais

Ordem - Charales

Gênero - Praechara Horn af Rantzien 1954

Praechara barbosai (Petri)

Est. 2 - Figs. 12, 12a - 12b.

1955 - Charophyta, BARBOSA, B. Soc. Bras. Geol., S. Paulo, 4(1):73.

1955 - Chara barbosai PETRI, B. Soc. Bras. Geol., S. Paulo 4(1):67-73 figs. no texto; 1966-
MEZZALIRA, B. Inst. Geogr. Geol., S. Paulo, 45:81, est. 7 figs. 1, 2, 3

1959 - Characeas indet. - MEZZALIRA, Notas Prévias, -
Inst. Geogr. Geol., S. Paulo, 2:5.

Os primeiros restos de caráceas foram encontradas por BARBOSA (1955, p. 73) no corte entre os kms 282-284 da E.F.N.O.B., em Machado de Melo (hoje Amandaba), município de Mirandópolis, SP. e descritas por PETRI (1955, p. 67-72) como Chara barbosai Petri.

Posteriormente MEZZALIRA noticiou, em 1959, o encontro de gyrogonites dessas algas, em testemunhos de sondagem (siltitos parcialmente calcíferos, amarelados), na profundidade de 179-180m, em Piraposinho, município de Piraposinho, SP.

Examinando os exemplares de gyrogonites dessa localidade anotamos semelhança com os descritos por PETRI (op. cit.) daí, situá-los, provisoriamente, dentro dessa espécie, substituindo - contudo o gênero Chara para Praechara Horn af Rantzien 1954, em face dos estudos de PECK (1957, p. 38-39). A colocação de C. barbosai Petri em Praechara, está também baseada na comparação feita por PETRI, quando a descreveu (1955, p. 71), com C. texensis Groves, do Cretáceo do Texas, a qual, embora com dúvidas, foi colocada por PECK (op. cit., p. 40), no referido gênero, afirmando que à acreditar nas razões expostas por CROFT (1952, p. 214, in PECK, 1957, p. 39) somente as formas atuais devem ser referidas aos gêneros Chara e Tolypella, dando validade e reconhecimento ao gênero Praechara de Horn af Rantzen 1954.

7. 3. CONSIDERAÇÕES PALEOGEOGRÁFICAS, BIOESTRATIGRÁFICAS E PALEOECOLÓGICAS

7.3.1 - Paleogeografia

As nossas observações, de campo, permitem traçar, a "grosso modo", a distribuição paleogeográfica dos sedimentos da formação.

Na borda oriental da bacia constata-se uma predominância dos rudáceos, situados em níveis bem mais elevados que os clásticos da formação, indicando possivelmente que a contribuição do Bauru tenha vindo de leste para oeste. Isso ocorre nas proximidades de Pedregulho, São Carlos, em Ibaté, arredores de Analan-

dia, Serra de Itaquerí, Botucatu, e Rubião Junior.

Esses rudáceos também se apresentam na borda sul, nas proximidades de Avaré.

A medida que nos aproximamos do centro da Bacia - área de Bauru, Marília, Agudos, Taquaritinga e Monte Alto - onde estão presentes as escarpas, nota-se a predominância dos clasto-químicos, responsáveis pelo relêvo escarpado.

Na parte mais central da bacia, os elementos mais comuns são os arenitos finos, passando a siltitos e, em alguns pontos, argilito, indicando nessas áreas a presença de sedimentação em águas tranquilas.

Seguindo-se para a borda ocidental, aparecem novamente os clasto-químicos, como nos arredores de Presidente Prudente, Alfredo Marcondes, Alvares Machado, Votuporanga, Estrêla D'Oeste, - Adamantina, Pacaembu Paulista etc., para voltar aos clásticos finos e onde aparecem vários níveis de arenitos conglomeráticos e de conglomerados de seixos de argilito vermelho, comuns em Balsamo (test. de sondagem) nos afloramentos da rodovia para Pereira Barreto, nos arredores de Irapuru, Pacaembu Paulista, Alvares Machado, Presidente Prudente e Piraposingho, indicando uma modificação climática e ambiental nessas áreas com maior intensidade que nas demais.

ARID (1967, p. 28-32) quando de seus trabalhos na parte norte ocidental do Estado, sobre a formação, apresentou estudo - pormenorizado desses conglomerados de seixos de argila concluindo "muitos autores admitem como origem principal desses fragmentos, a ruptura de finos leitos de argila, ressecados pela atmosfera. As correntes das próximas inundações em novos cursos fluviais cortarão esses leitos e removerão os fragmentos partidos que serão - transportados a maior ou menor distância até sua deposição (TWE- NHOFEL, 1950, p. 592; PETTIJOHN, 1957, p. 277). Por outro lado poderia ser atribuído a essas estruturas um significado climático, de forma que sua origem exigiria condições de clima quente e úmido com fases secas; à preservação seriam necessárias pelo me-

nos condições oxidantes no local da deposição".

A predominância desses elementos nas áreas assinaladas viria indicar a presença de um clima diverso do de outras áreas de ocorrência da formação; não haveria, portanto, o mesmo tipo climático em toda área. Seria, pois, bastante significativo um estudo pormenorizado desses conglomerados de pelotas de argila, pois realmente temos constatado, não só em superfície como em subsuperfície, a ausência completa desses sedimentos em outras áreas. Nas de sua maior ocorrência são encontrados os moluscos como em Pacaembu Paulista, Alvares Machado e Presidente Prudente, excetuando-se o de São Carlos, sugerindo portanto uma associação da malacofauna com o litotipo. A evaporação da água dos leitos dos rios e dos lagos, em vista do clima quente e úmido com fases secas, teria provocado a morte dos moluscos por falta de condições ambientais para sua manutenção. As correntes das novas inundações teria provocado o transporte das conchas para perto ou muito longe com fragmentação das mesmas, ocasionando então certa raridade da fauna. Quando esse transporte, foi pequeno, então a possibilidade de encontro da fauna é maior. Verifica-se que, a raridade de gastrópodes junto aos bivalves é muito grande sugerindo maior fragilidade de sua concha nos transportes a longa distância.

A medida que nos aproximamos da borda limitada pelos rios Grande, Paraná e Paranapanema os afloramentos da formação vão se tornando cada vez mais escassos, ficando reduzidos a solo residual — areiões — de cores vermelha, ou rósea-esbranquiçada que possivelmente são de idade mais recente, como já sugeriram MORAES REGO (1935); FREITAS (1955); MEZZALIRA (1964) e MEZZALIRA e ARRUDA (1965).

Há ainda a destacar dentro da área de ocorrência a presença de testemunhos erosionais da Formação, onde se nota a presença de cimento silicoso, não mais o calcífero, como foi observado no Morro do Diabo, mun. de Teodoro Sampaio e nos 3 Morrinhos, mun. de Terra Rica, no Estado do Paraná e já referidos por MEZZALIRA e ARRUDA (1965).

Na região de Quintana são também observáveis esses testemunhos erosionais, possivelmente devido ao cimento carbonático.

7.3.2 - Bioestratigrafia

Em nossos estudos sobre a Formação Bauru temos procurado estabelecer níveis bioestratigráficos, à semelhança do que fizemos para o Irati e Corumbataí, mas sem alcançar resultados positivos, tendo em vista a origem continental e a gradação vertical e horizontal da mesma.

A primeira tentativa, para o estabelecimento de zonas bioestratigráficas, deveu-se a HUENE (1933), in PRICE (1950 a) que baseado nos fósseis encontrados propugnou duas zonas distintas e de idade diferentes: uma situada ao norte, abrangendo os restos de Titanosaurideos, como os de Colina, SP; Monte Alegre, MG. e Pedra em Mato Grosso e que seria de idade mais nova — Senoniana superior; a outra estaria mais ao sul como a de São José do Rio Preto onde tinham sido assinalados dentes que lhe recordavam Machimosaurus e, os fósseis descritos de Presidente Bernardes, SP; e que seria de idade mais antiga — Cretáceo Inferior ou mesmo Jurássico.

Posteriormente, com o encontro de Titanosaurus cf. T. australis, semelhante aos da Patagonia, reformulou, em carta enviada a E. de OLIVEIRA (1939) a sua idéia, afirmando, categoricamente, que a Formação Bauru pertenceria ao andar Senoniano do Cretáceo Superior.

MENDES e PETRI (1971, p. 133) ao estabelecerem as correlações entre as formações cretáceas brasileiras situaram o Bauru no Maestrichtiano.

BARBOSA (1955, p. 73) ao encontrar as algas caráceas afirmou que as mesmas se encontravam em nível a 175 m acima do basalto e dando para a Formação Bauru, uma espessura, em Machado de Melo, de 200 metros.

As algas encontradas, por nós, na profundidade de 179 -

- 180 m estariam em nível bastante inferior, mas impreciso em relação ao topo do basalto, uma vez que, nesse poço, essa rocha não foi alcançada.

Os bivalves e os gastrópodes encontrados, em diversos pontos do Estado de São Paulo, não permitem precisar os seus níveis estratigráficos, com exceção dos da região de São Carlos que estão a 15 m acima do topo do basalto, (inf. verbal de Mario Tolentino), embora a altitude nessa área seja superior a 800 m e, do bivalve encontrado em Nipoã (testemunho de sondagem) a cerca de 8 m acima do topo do basalto.

Da região de Peirópolis e Galba, Minas Gerais, esse nível bioestratigráfico, contendo fósseis invertebrados e vertebrados, se situa, segundo BARBOSA et Al (1970, perfís) a 98 m (cota do basalto 804 m) e 102 m (cota do basalto 730 m) acima do topo do basalto, respectivamente.

Dos invertebrados, os únicos que nos permitem estabelecer, se assim podemos considerar, um nível bioestratigráfico, foram os concostráceos do gênero Paleolimnadiopsis que foram assinalados em 3 pontos diversos do Estado de São Paulo, embora em altitudes diferentes, mas sempre a uma altura de 5 a 10 m acima do topo do basalto.

A diversificação das cotas do basalto se deve às irregularidades do substrato basáltico ^{provocadas} pela erosão pré-Bauru e pelos falhamentos pós-cretáceo, conforme assinalamos nas seções estruturais apresentadas (anexos 1 e 2).

A espécie P. suarezi Mezzalana, foi encontrada, em argilito roxo, com manchas arenosas intercaladas, à profundidade de 245 m, em testemunhos de sondagem em Presidente Bernardes, SP; em argilito amarelo com finas intercalações arenosas, nos arredores de Bocaina, SP., e, finalmente em arenito fino, argiloso, cinza-esverdeado, no km 602+500m da rodovia Penápolis-Presidente Prudente, município de Iacri, SP., havendo, portanto, uma ligeira concordância nos litótopos. Interessante ressaltar que somente no jazigo de Bocaina, foram encontrados ostracódios associados.

No jazigo da Fazenda Nossa Senhora Aparecida, município de São Carlos, aparecem associados, bivalves, gastrópodes, ostracódios e concostráceos, sendo, porém, estes últimos, sem dúvida alguma, pertencentes a gênero diverso do de Paleolimnadiopsis. - Convem lembrar que nessa região de São Carlos, não há notícias de dinossauros, o que nos leva também a supor uma idade mais moderna para essa fauna. Ocorrem esses animais em siltito argiloso, fo-
lhelhoide, marron, com pequenas intercalações arenosas.

Os concostráceos e ostracódios assinalados em Bebedouro, em testemunhos de sondagem e a 27 m de profundidade, portanto a cerca de 26 m acima do topo do basalto e no corte nº 59 da Cia. Paulista de Estrada de Ferro, no trecho entre Adamantina e Pacaembu Paulista, são similares às de São Carlos, SP., mas cabe aqui a ressalva de que o argilito avermelhado é da Formação Bauru e esses restos estão associados com os de vertebrados (dinossauros, crocodilídeos, quelônios e peixes etc.).

A tentativa de se estabelecer zonas bioestratigráficas e biogeográficas, também é muito difícil, pois os limites entre, uma e outra zona, seriam puramente simbólicos.

Observando-se o mapa do Estado de São Paulo apresentado (Anexo 3) no qual foram localizados os jazigos fossilíferos conhecidos, até o presente, verificamos a presença de uma faixa em semi-círculo, partindo da região de Colina, Bebedouro, com rumo oeste, para São José do Rio Preto, Jaçes e flexionando-se para o sul em direção de Adamantina - Junqueirópolis (alta paulista); Araçatuba - Jupiá (alta noroeste) e Presidente Prudente - Presidente - Epitácio - Piraposinho (alta sorocabana).

Isto parece vir demonstrar que essa área abrangida pela faixa apresentava melhores condições ambientais para a vida desses animais.

7.3.3 - Paleoecologia

A presença de estruturas sedimentares (inclinada, cruzada, convoluta etc), o caráter lenticular generalizado, a fauna -

reptiliana descrita e a heterogeneidade litológica levou, os autores prévios a concluírem que a Formação Bauru ter-se-ia depositado em ambiente continental, ligado a zonas fluviais, lacustres e paludais e sob condições de clima tropical a sub-tropical (FREITAS, 1955 e 1964; ARID, 1966 p. 109; HASUI, 1967, p.55-56; ARID e VIZOTTO, 1970 p. 229-236; PRICE, 1950 a, 1953).

A ausência de matéria orgânica assinalada por FREITAS (1955), ARID (1966) e HASUI (1967) vem sugerir a deposição dos sedimentos em condições aéreas ou sub-aéreas, em zonas de intensa oxidação, sendo esta uma das razões de os fósseis não se encontrarem bem preservados como acentuou FREITAS (1955, p. 121).

Porém, pela primeira vez, assinalamos aqui a presença da matéria orgânica, em sedimentos do Bauru, da região de Presidente Prudente e de São Carlos, muito embora os desta última localidade possam ser de idade mais moderna.

Análises realizadas, em amostras dessas regiões, no Laboratório de Química do Instituto Geográfico e Geológico, utilizando o método da água oxigenada que embora mais longo e trabalhoso é mais preciso que o da oxidação por solução ácida de bicromato de potássio (SANTINI et Al, 1962, p. 49) acusaram a existência da matéria orgânica.

Em linhas gerais o método consiste em "transferir 20,00 g de argila para um bequer de 600 ml. Adicionar cerca de 100 ml de água oxigenada (20 volumes) e agitar. Aquecer sobre uma chapa quente a cerca de 60° C durante 1 ou 2 horas, mantendo o bēquer - coberto com um vidro de relógio e agitando de vez em quando. Após 2 horas adicionar mais uma pequena quantidade de água oxigenada. Se esta causar evolução de bolhas de gás adicionar mais 100 ml de água oxigenada e continuar o aquecimento por mais duas horas."

O processo é repetido até não haver mais formação de gás. É filtrado, com papel filtro de filtração lenta e tarado. Lavar 3 a 4 vezes com água quente e secar na estufa de 110° C até peso constante.

"A perda de peso da argila corresponde ao teor de matéria orgânica; o teor de carbono C é dado por

$$C = \text{teor da matéria orgânica} \times 1,72$$

para
Estê método forneceu algumas argilas resultados comparáveis aos obtidos pelo método da combustão e absorção de CO₂".

argiloso
A amostra de siltito pardo avermelhado de Presidente Prudente, provem do jazigo fossilífero, situado na rodovia para Pirapozinho, a 150 m antes do rib. Santo Anastácio e forneceu os seguintes resultados:

Análise 13.268

Umidade	3,55 %
Anidrido fosfórico ...	3.09 %
Materia orgânica	0,91 %

A amostra de siltito argiloso, folhelhoide, pardo-escuro, com restos fósseis de São Carlos acusou:

Análise 13.264

Umidade	4,5 %
Materia orgânica	1,8 %

A existência da mesma, vem modificar parcialmente o ^{duas} conceito das condições aéreas oxidantes, pelo menos nessas áreas de ocorrências, pressupondo a presença de condições redutoras.

Os fósseis invertebrados encontrados, nessas duas áreas principalmente na de São Carlos, são de pequeno porte, ao passo - que na de Presidente Prudente, há, de mistura, outros de maior - porte, indicando, provavelmente que as modificações ambientais tenham sido responsáveis, entre outras, pelo tamanho reduzido, em - contraste com o observado nas áreas de Alvares Machado, Pacaembu Paulista, no Estado de São Paulo e de Peirópolis, no Estado de Minas Gerais.

A fauna ora descrita está assim distribuída:

1 - Jazigo do km 576 da rodovia Presidente Prudente-
Presidente Epitácio, ao S. de Alvares Machado, município de Alvares

Machado, SP.

? Anodontites paulistanensis n. sp

Hydrobia prudentinensis n. sp.

Os espécimes de bivalves se apresentam, via de regra completos, com as duas valvas incrustadas por carbonato de cálcio e os contramoldes das valvas se dispõem com a convexidade voltada para cima, o litotopo é um arenito síltico com camadas - conglomeráticas de seixos de argila, avermelhada. A distribuição dos fósseis é irregular, sendo pouco frequentes os exemplares fósseis. Predominam, neste jazigo, as conchas desarticuladas, sendo as articuladas representadas por cerca de 1/3. Associados, em níveis diferentes, encontram-se restos de tartaruga e de dinossauros.

2 - Jazigo fossilífero entre Adamantina e Pacaembu Paulista, mun. de Pacaembu Paulista, SP.

? Anodontites paulistanensis n. sp.

Monocondylaea cominatoi n. sp.

? Anodontites freitasi n. sp.

Concostráceos indet.

Ostracódios

Deste jazigo somente podemos afirmar que a maioria das conchas de bivalves se apresentam com duas valvas unidas indicando tratar-se de moldes internos. O litotopo é idêntico ao do jazigo nº 1, sendo que a distribuição e posição, nas camadas, não é conhecido uma vez que não tivemos ocasião de colecioná-las. Associados a estes moluscos encontram-se restos de dinossauros, quelônios, crocodilídeos e peixes, bem como concostráceos e ostracódios.

3 - Jazigo de Presidente Prudente, na rodovia para Pirapósinho, a 150 m antes do rio Santo Anastácio.

? Diplodon arrudai n. sp.

Bivalves ind.

O litotopo é um siltito argiloso de coloração rosada, - marron-chocolate, passando de acinzentada a preta na parte média, com partes cimentadas por carbonato de cálcio. A maioria das valvas dos moluscos encontra-se com convexidade voltada para cima.

A distribuição caótica na matriz associada com inúmeros fragmentos de dentes de répteis, carapaças de quelônios e restos provavelmente de crocodilídeos, indica que se tratava de uma lagoa rasa de águas quietas onde viviam os bivalves e outros animais; em épocas das cheias, inúmeros outros restos e talvez mesmo outros bivalves seriam carregados para esta lagoa e depositados, após longo percurso.

As conchas são representadas por contramoldes, não têm boa conservação e existem formas de dimensões variadas, desde pequenas a médias a às vezes com as duas valvas unidas (SUAREZ e ARRUDA, 1968, p. 210-221).

A "grosso modo", as valvas desarticuladas predominam sobre as articuladas.

4 - Jazigo do km. 602+500 m da rodovia Penapólis-Presidente Prudente, pouco além da margem esquerda do rio Feio, mun. de Iacri, SP

Paleolimnadiopsis suarezi n. sp.

Este jazigo tem o litotopo constituído por arenito fino, argiloso, cinza esverdeado, e, as carapaças dos concostráceos se apresentam distribuídas regularmente, representadas, via de regra, por contra-moldes e em posição concordante com o acamamento do se

dimento o que indicaria a possibilidade de uma deposição em águas calmas e límpidas, sem interferência de correntes turbulentas.

É provável que essa lagoa não seria alimentada por outras correntes fluviais devido a inexistência de outras formas viventes, pelo menos até agora encontradas.

A presença de duas carapaças / ^{não} desmembradas é evidência de que o lugar de sepultamento desses animais não estaria longe do seu ambiente original, porque se tivessem sofrido transporte, facilmente se separariam devido a inexistência de dentição ou ligamento (KOBAYASHI, 1954, p. 49)

A distribuição horizontal dos concostráceos a grandes distâncias e ocupando corpos de água isolados, como se verificou para o caso de Paleolimnadiopsis suarezi Mezzalira, poderia ter sido feita pela dissenição pelo vento, dos seus ovos, uma vez que os mesmos apresentam capacidade para resistir a condições de seca, permanecendo, por muito tempo, latentes, após total desaparecimento da água. (CARDOSO - inédito).

5 - Jazigo de Peirópolis, mun. de Uberaba, Estado de Minas Gerais.

Anodontites pricei n. sp.

Florenceia peiropolensis n. gen. n. sp.

Gastrópodes indeterminados.

O litótopo de Peirópolis é um arenito de granulação média, branco amarelado, com grãos de quartzo, parcialmente arredondados, indicando provável transporte. Está presente também o cimento carbonático.

A população de invertebrados deste local, não é muito rica em espécimes, mas é, na maioria de grande porte, mostrando a existência de condições ambientais satisfatórias para seu desenvolvimento. Apresentam-se sempre com a convexidade voltada para

cima e, na maioria das vezes representada por uma única valva; é rara a forma articulada, indicando provavelmente grande transporte antes de sua deposição.

Estão associados com dinossauros, quelônios e crocodilídeos.

6 - Jazigo do km 205,1 da estrada de rodagem federal de Campina Verde, MG para Mateira, GO., mun. de Jatai, GO.

Viviparus souzai n. sp.

O litótopo é caracterizado por um arenito roxo-avermelhado, com os grãos de quartzo arredondados e envolvidos por película de óxido de ferro. Há também minerais opacos e cimento carbonático. Este litotopo lembra muito o da Formação Caiuá, ocorrente no Estado de São Paulo.

Nesse litotopo só se encontram conchas de gastrópodes - distribuídas caoticamente na matriz. Via de regra, apresentam o ápice fragmentado e, parte das espiras desgastadas, possivelmente, por transporte.

A inexistência, pelo menos até agora, de outras formas viventes associadas a estes gastrópodes nos leva a supor a existência de condições ambientais de tal modo que somente seriam favoráveis ao seu desenvolvimento.

É interessante assinalar que entre os fósseis encontrados separamos alguns exemplares em que se apresentavam unidos pelo perístoma, sugerindo a possibilidade da existência de canibalismo, copulação ou de simples coincidência de penetração de um exemplar em outro, por ocasião da deposição e posterior movimento das águas antes da sedimentação.

7 - Jazigo da Fazenda Nossa Senhora Aparecida, São Carlos, Município de São Carlos, SP.

Sancticarolis tolentinoi n. sp.

Gastropódes indet.

Concostráceos indet.

Ostracódios indet.

O litótopo é constituído por siltito argiloso, folheado, pardo acinzentado, contendo uma faunula variada, constituída por bivalves, gastrópodes, concostráceos e ostracódios. Estes últimos aparecem em pontos onde o siltito tem finas intercalações arenosas.

As conchas de bivalves, via de regra, se apresentam com a convexidade para cima, havendo, porem também exemplares com a convexidade para baixo e conchas abertas mas articuladas. Algumas apresentam-se deformadas, possivelmente por efeito de compressão quando da compactação dos sedimentos.

As de gastrópodes estão achatadas e geralmente fragmentadas.

As conchas se apresentam sempre no mesmo plano de acamamento dos sedimentos sendo raros os casos de posição perpendicular a esse plano.

O pequeno desenvolvimento apresentado pelos animais indicaria que as condições de ambiente não seriam propícias ao seu desenvolvimento e que uma brusca modificação nesse ambiente — talvez ausência de oxigênio — tornando-o redutor, tenha ocasionado a morte brusca desses animais e o seu sepultamento.

A classificação dos moluscos de água doce é complexa — tendo em vista a adaptação dessas conchas ao meio em que vivem, — provocando modificações em seu aspecto geral. Estas, em face de vários fatores, podem afetar até seus descendentes produzindo-os com características diversas das formas originais (MOORE, 1969, — p. N 413).

Além da influência ecológica nas conchas, o mau estado de conservação das mesmas, não permitiu uma melhor descrição do material, baseando-se a mesma, praticamente na forma da concha,

A diferença de dispersão anotada entre os bivalves pode estar condicionada à quantidade de sais dissolvidos na água. Estudos procedidos por BONETO et Al (1962, p. 171 - 172) em náíades atuais, na Província de Santa Fé, Argentina, principalmente na Laguna Setubal ou Guadalupe, anotaram que, devido aos rios que recebe, apresenta variações locais no seu conteúdo de sais e por consequência na assembléia faunística.

Verificaram que a 180º o residuo não alcançando a 100 mg/l a fauna de náíades é caracterizada por predomínio de Hyriinae do gênero Diplodon; quando o residuo supera a 200 mg/l há equilíbrio entre Hyriinae e Mutelidae. Quando o teor de sais supera 1.000 mg/l desaparecem praticamente os Diplodon e, Castalia fica muito reduzida, aumentando proporcionalmente as Mutelidae, restringidas a poucas espécies de Anodontites, Mycetopoda e Monocondyleae.

Com um conteúdo entre 2.500 mg/l a 8.000 mg/l desaparecem completamente as Hyriinae sobrevivendo somente as Anodontites entre as Mutelidae. Para um teor de 10.000 mg/l não há condições para existência desses moluscos.

Estaria, então a predominância de um ou de outro grupo dessa náíades condicionada, em tempos pretéritos ao teor dos sais contidos na água dos rios e das lagoas?.

A predominância de Anodontites no jazigo de Peirópolis, Minas Gerais, levaria a suposição de que o teor de sais das águas, onde viviam seria maior do que na região de Presidente Prudente, - onde temos Diplodon.

Isto parece vir a favor da tese de que dentro de uma bacia de sedimentação há diferentes locais de deposição, que se refletem nas condições físicas, químicas e biológicas como também - na distância e direção de qualquer agente de deposição que chega à bacia. (LAPORTE, 1969, p. 43).

As águas dos rios apresentam uma salinidade mais variável e proporções diferentes de sais dissolvidos e seus elementos mais abundantes são: carbonatos, cálcio, sulfato, sílica, cloro,

sódio, magnésio, óxidos de ferro, alumínio e potássio (LAPPORTE, 1969, p. 56).

Além do químico, outros fatores físicos teriam influência na distribuição dos moluscos em áreas extensas, como mudanças de drenagem, correntes piratas que ligam bacias que se encontram separadas, objetos flutuantes e animais outros como peixes, - crustáceos, aves etc. (YEN, 1947, p. 294).

Alguns moluscos são capazes de sobreviverem, por considerável espaço de tempo sem água, como algumas espécies de Lymnaea e Viviparus.

A fauna vivente reflete o meio, assim as espécies e assembléias de espécies fósseis refletem o meio sob o qual viveram, sendo, porisso, os bivalves de lagos diferentes daqueles de rios; (YEN, op. cit.; YEN, 1951, p. 1376), não só no tamanho, entumescimento da concha, como na ornamentação e na própria forma (MOORE, 1961, p. N 413).

Ainda, segundo YEN (1951, p. 1376) a assembléia de organismos apresenta variações, não só em quantidades como em variedade de espécies, no curso do rio. Assim, no curso superior, ou cabeceiras, as espécies de moluscos são limitadas, ao passo que no baixo curso, são mais numerosas, como no caso de Pacaembu Paulista, onde devido a quantidade de espécimes encontrados, indicaria tratar-se de uma região de baixo curso do rio, associado a lagoas devido ao tamanho e entumescimento das conchas de bivalves encontrados.

As carófitas assinaladas por BARBOSA (1955) e descritas por PETRI (1955) em arenito fino com estratificação, ora ondulada ora horizontal e, por MEZZALIRA (1959) em arenito fino, maciço, - parcialmente calcífero, são elementos importantes para determinação do meio ambiente que vivem inteiramente submersas em águas rasas, doce ou salobra, quietas ou com pequeno movimento (PECK, 1957 p. 4-5).

OLSEN (1944, p. 197, 200, 222) (in PECK, op. cit., p. 4-5) verificou que as condições do pH seriam decisivas para a sobre

vivência das carófitas e, assim, elas não são encontradas em águas altamente ácidas, poucas seriam em águas ácida-alcalinas e a maioria em águas alcalinas.

Os bivalves marinhos têm a tendência para se desarticularem depois de morto, sendo que uns grupos mais facilmente que outros. Os bivalves equipados com um ligamento ou resilium são mais propensos a se desarticularem depois de morto, do que os braquiópodos articulados.

A natureza de articulação entre as valvas e a rapidez com que as partes moles se decompõem são as características biológicas que governam esse evento, sendo que os organismos que vivem mais profundamente enterrados são mais aptos a se desarticularem depois de morto do que aqueles que vivem no fundo do mar.

Entre as principais condições físicas que afetam esse evento são a velocidade e a duração da corrente a qual as conchas estão sujeitas depois de mortas (tendendo a desarticular as conchas) e a rapidez do enterramento após a morte (tendem preservar as valvas de se desarticularem)., BOUCOT (1953, p. 31).

Nos vários jazigos estudados verificamos, ora a predominância de valvas articuladas (Pacaembu Paulista, Alvares Machado), ora as desarticuladas (Peirópolis, MG) e outras vezes abertas mas não desarticuladas (São Carlos, SP) que torna, em face de inúmeros outros fatores ecológicos, como já vimos, uma interpretação difícil das condições ambientais.

Ainda, segundo BOUCOT (1953, p. 31) em uma localidade onde um largo número de valvas permanecem, ainda, articuladas — como é o caso de Pacaembu Paulista, principalmente — indica a presença de uma assembléia viva (biocenose) que foi enterrada antes de resilium abrir as valvas.

O problema da extinção dos dinossauros, comuns nessa formação, é um problema que tem apaixonado os cientistas e várias são as causas apontadas para explicá-la, mas todas omissas em virtude da impossibilidade de comprovação ou da existência de fatos confirmatórios.

Recentemente Robert Baker da Universidade de Yale examinando o tamanho das narinas de brontossauro, desgaste de seus dentes, o formato do corpo a estrutura de sua coluna vertebral, membros e pés e a sedimentologia dos leitos em que são encontrados - seus restos, concluiu, que esses saurópodes viviam em terra e se alimentavam de alimentos bastante grosseiros, invalidando a idéia de que esses animais viviam imersos em lagos ou pântanos. Isto vem contribuir para esclarecer as relações animal/meio existentes na ocasião.

Eventualmente, teriam essas radiações cósmicas afetado, geneticamente, os invertebrados fósseis, da mesma maneira que atingiu os dinossauros? É possível que não, pois os mesmos continuaram, embora sem modificações aparentes, como muito bem já assinala WHITE (1887). Talvez essa continuidade fosse devido ao seu pequeno tamanho e que por isso não teriam sido atingidos tão rudemente como aconteceu com os dinossauros que eram animais de grande porte.

A presença de restos de dinossauros (saurópodes e terópodes), de crocodilídeos e de quelônios que habitam principalmente zonas fluviais, lacustres e pantanosas, segundo ROMER (1958, p. 244; 1959, ps. 143 e 183; in ARID, 1967 p. 89 a 92) e na Formação Bauru sugerem a deposição em ambientes flúvio-lacustres sob condições de clima tropical (ARID, 1967, p. 91).

Fornecemos a SILVA SANTOS, da Divisão de Geologia e Mineralogia, da região de Pacaembu Paulista, restos de peixes, melhores conservados que permitiram-lhe situá-los no gênero Lepisosteus. Esclareceu-nos (informação escrita) que a presença desse gênero nas camadas geológicas do Brasil estende à América do Sul a sua distribuição paleogeográfica "até então restrita a América do Norte, Europa e Índia. Os seus remanescentes vivem atualmente na América do Norte e Central. É um peixe de hábitos dulcícola, vivendo de preferência nos lagos e cursos de água. Por analogia devemos supor ter sido esse também o "habitat" das formas fósseis."

Acreditamos ser pois prematuro, uma generalização, tendo em vista os dados de que dispomos, das condições ecológicas

reinantes durante a deposição da Formação Bauru. O que nos parece mais viável é a existência de condições ecológicas diversas - nos diferentes pontos de ocorrência da formação em apreço, principalmente nas áreas dos jazigos fossilíferos.

Nota-se, também, que são raros, esses jazigos, tendo em vista a extensão da formação, o que implicaria na presença de condições outras não satisfatórias à vida animal e vegetal.

É bem provável que em futuro próximo, com o encontro de novos elementos, animais e vegetais, mais completos e melhores - conservados poderemos reunir todos esses fatores físicos, químicos e biológicos, para chegar a conclusão mais satisfatória do ambiente ecológico existente por ocasião da deposição dos sedimentos da Formação Bauru.

A presença de um cinturão estrutural, denominado de antéclise do alto Paranaíba (GROSSI SAD, 1971) separando as duas - grandes bacias continentais do sul e do norte do Brasil e as condições de deposição no substrato, basáltico e ou em sedimentos do Caiuá, no Estado de São Paulo, e, Formação Uberaba, basalto e - cristalino, em Minas Gerais; as condições geográficas e ecológicas desta bacia meridional, vem confirmar as asserções de ARID (. 1967, p. 112) de que essa bacia é "sui generis" e que merece um - estudo dos mais pormenorizados, por uma equipe de trabalho, para concatenação de todos os dados esparsos e conclusões definitivas, em todos os seus aspectos formacionais.

As conclusões abaixo relacionadas complementam as já apresentadas por FREITAS (1955) e ARID (1967) tornando desnecessária a repetição de algumas e elucidam, em base de novos dados, pontos controvertidos e relacionados à Formação Bauru.

- 1 - Destacam-se entre as litofacies da Formação Bauru, os arenitos, os siltitos e os conglomerados. Dentre estes últimos, as nossas observações permitem distinguir 4 tipos: arenito conglomerático, conglomerado com pelotas de argila, brecha intraformacional e conglomerado basal.
- 2 - Os conglomerados basais encontrados nos testemunhos de sondagem, nos diversos pontos da bacia, são litologicamente diferentes dos encontrados nos afloramentos que a literatura refere como pertencentes ao Bauru.
- 3 - As maiores espessuras anotadas para o Bauru em poços que atingiram a lava variam entre 150 m e 250 m; em outros que não a alcançaram, esse valor oscilou entre 140 m e 250 m.
- 4 - Considerada a parte aflorante mais a de subsuperfície nos poços que atingiram a lava, a espessura montada entre 209 e 320 m. e nas áreas, que não alcançaram, essa variação foi de 225 m a 300 m. Esses dados discordam, das conclusões de AMARAL e ARID (... 1971) para o norte, nordeste e noroeste do Estado e confirmam, parte do aumento das espessuras para sudoeste e não para o sul do Estado.
- 5 - A espessura inferida do Bauru em torno de Pedregulho, varia entre 100 a 110 m, embora haja referência verbal, mas sem confirmação, de que poço perfu-

rado, na referida cidade, foi até 150 m sem alcançar o basalto

- 6 - A variação geográfica da formação é constatada em toda bacia, com predominância de solos areno-argilosos nas proximidades dos grandes rios; arenitos e siltitos, ora cimentados pelo carbonato, na maior parte da unidade; calcários concrecionários constituindo verdadeiras escarpas nas áreas de Agudos, Marília, Monte Alto, etc; arenitos silicificados, na serra de Itaqueri, Morro do Diabo, etc; arenitos conglomeráticos com seixos de argila predominando em áreas de Pacaembu Paulista, Florida, Irapuru, Alvarães Machado etc, onde ocorrem moluscos fósseis, permitindo associá-los com a litofacies.
- 7 - Os perfis litológicos vem confirmar a variação vertical e horizontal dos sedimentos do Bauru, nos mais diversos pontos da bacia.
- 8 - As zonas de cimento calcífero ocorrem em qualquer posição altimétrica interpondo-se a outras não calcíferas.
- 9 - Há fatos que sugerem uma origem inorgânica para o cimento carbonático e que o mesmo poderia ter-se originado pela influência da variação do lençol freático e ou então uma origem mista, como preconizou SETZER, vindo a favor desta os vegetais — caráceas — e os restos de vertebrados.
- 10- Assinala-se, pela primeira vez, a presença de concreções em forma de bolas ligeiramente achatadas nos polos, semelhante às da Formação Cannonball do Cretáceo de Kansas, USA, em afloramentos e, de agregados com simetria radial, formando rosetas, em testemunhos de sondagem, em Santo Anastácio e Mirante do Paranapanema, SP.

- 11 - As colorações observadas, não só em testemunhos como nos diversos afloramentos em toda a unidade, confirmam as idéias de FREITAS e ARID e a prevalência das cores enquadradas no Grupo Amarelo-vermelho de TWENHOFEL (1939) é devido principalmente a presença de ferro.
- 12 - Anota-se, pela primeira vez, em testemunho de sondagem, de Magda (poços ns. 1 e 2) nas profundidades de 117,50 m a 124 m e 116,80 a 121 m, respectivamente, de arenitos róseo e cinza azulado, emprestando-lhe aspecto rítmico e sugerindo alternância de condições climáticas, estações secas e chuvosas e variação de velocidade de suprimento dos materiais (quartzo na camada clara; minerais máficos, na cinza azulada) na bacia de deposição.
- 13 - Não pudemos comprovar a ocorrência da "facies Ponte Alta" na região de Bebedouro - Colina, assinaladas por BARBOSA et Al.
- 14 - No tocante ao Itaqueri, a sua descontinuidade e a falta de seu registro em subsuperfície, na maior parte da área da unidade e o fato de conter predominantemente seixos de quartzo e quartzito, além da peculiaridade de sua situação altimétrica, sempre superior a 700 m leva-nos a crer que se trata de unidade mais moderna que a Formação Bauru.
- 15 - Quanto a Formação Marília de ALMEIDA e BARBOSA que praticamente equivale ao Membro Bauru de FREITAS, em vista de sua descontinuidade geográfica, julgamos uma designação abolível, como já concluiu ARID (1967).
- 16 - A predominância dos solos arenosos, com seixos de quartzo e quartzito, por vezes limonitizados e can

pos cerrados na parte oriental do Estado, sobrejacente ao basalto, com exceção de pequenas áreas em torno de Pedregulho e Franca, levou-nos a modificar o mapa geológico do Estado e a sugerir idade mais moderna para esses sedimentos.

- 17 - As seções geológicas baseadas em testemunhos de sondagem vêm confirmar a presença de irregularidade morfológica do substrato basáltico e a de inúmeros falhamentos resultantes de: uma erosão pré-Bauru e de um tectonismo posterior à fase deposicional, que teria causado um sistema de falhamentos em blocos escalonados, confirmando ideias de FREITAS e ARID.
- 18 - Os dados adicionais confirmam que o Bauru ocorre, no Estado de São Paulo, normalmente sobre o basalto (com discordância erosiva), exceto em áreas restritas, onde se verifica a existência do arenito Caiuá (nestes casos, parece faltar quaisquer tipos de discordância). A não ser em um único afloramento de nosso conhecimento, na área de São Carlos, - em subsuperfície nunca se registrou a sua ocorrência direta sobre o Arenito Botucatu. No Estado de Minas Gerais ocorre tanto sobre a lava como sobre a Formação Uberaba ou o Embasamento Cristalino.
- 19 - Conforme dados colhidos em testemunhos de sondagem em Presidente Venceslau e em trabalho inédito de FREITAS, ratificamos a posição estratigráfica do Caiuá, subjacente ao Bauru invalidando as novas ideias de BOSIO e LANDIM e de FULFARO e LANDIM, que retornam às de BACKER e dão ao Caiuá idade cenozóica. A conclusão de FREITAS de que o Caiuá "foi formado a custa de suprimento do manto de intemperismo das eruptivas basálticas e do Arenito Botucatu, sem qualquer contribuição do grupo Bauru" e as

nossas observações, em testemunhos de sondagem, de sua posição subjacente ao Bauru são os melhores argumentos em prol de sua posição e da idade Cretácea, a não ser que estejamos tratando de dois sedimentos com o mesmo nome, mas situados em posição - estratigráfica diferentes.

- 20 - Nos jazigos fossilíferos os moluscos estão associados com restos de vertebrados (crocodilídeos, quelônios, dinossauros e peixes, estes do gênero Lepistes).
- 21 - A inexistência local de restos de dinossauros, na Fazenda N. S. Aparecida, em São Carlos, SP. e a peculiaridade da malacofaunúla e dos sedimentos associados que aí se encontram nos fazem supor que se trata de sequência de idade mais nova, possivelmente independente do Bauru.
- 22 - Pressupõe-se baseado em estudos de BONETO et Al de que a diferença de dispersão geográfica anotada entre os bivalves estaria condicionada à quantidade de sais dissolvidos na água. A predominância, de um ou outro gênero, nos jazigos fossilíferos dever-se-ia à maior ou menor proporção dos sais dissolvidos, nos rios ou lagoas pretéritas, como no caso de Peirópolis, MG., onde predomina o gênero Anodontites.
- 23 - Como a assembléia de organismos apresenta variações, não só em quantidade como em variedade em relação ao curso do rio, isso nos faz pressupor, que o jazigo de Pacaembu Paulista, deveria estar em baixo - curso, dada a quantidade de espécimes e, associado a lagoas devido o tamanho e entumescimento das conchas dos bivalves.

- 24 - A presença das carófitas indicaria, pelo menos, a existência de águas alcalinas, pois elas nunca são encontradas em águas altamente ácidas.
- 25 - A predominância de valvas articuladas - caso de - Pacaembu Paulista - indicaria a presença de uma assembléia viva (biocenose), segundo BOUCOT e, que foi enterrada antes do ligamento ter descerrado as valvas.
- 26 - Aparentemente, as condições ambientais divergiram de local para local a julgar pelas características dos diversos jazigos fossilíferos, da Formação Bauru.
- 27 - No mapa que assinala os jazigos percebe-se que os mesmos dispõem-se segundo uma faixa semi-circular, partindo da região de Colina, Bebedouro, com rumo oeste para São José do Rio Preto, Jales e flexionando-se para o sul em direção de Adamantina-Junqueiropolis, Araçatuba-Jupia e Presidente Prudente - Pres. Epitácio-Pirapozinho. Essa faixa pode corresponder, "grosso modo", a que ofereceu melhores condições ambientais para a vida durante a deposição da Formação Bauru.
- 28 - Assinalamos, pela primeira vez, a ocorrência de matéria orgânica, nos sedimentos de São Carlos, SP - aparentemente de idade mais moderna - e nos de Presidente Prudente, próximo ao ribeirão Santo Anastácio, com percentagens, respectivamente de 1,8% e 0,9%, sugerindo modificações do conceito anterior de prevalência de condições aéreas oxidantes.
- 29 - O horizonte que contém moluscos fósseis em São Carlos SP. acha-se a 15m acima do basalto; o de Nipoã, a 8m. Fora do Estado de São Paulo, na região de Peirópolis.

lis e Gaba, MG. os horizontes com moluscos situam-se respectivamente a 98 m e a 102 m acima do basalto.

- 30 - Sugere-se a presença de um nível bioestratigráfico para os conostráceos do gênero Paleolimnadiopsis, encontrado em tres pontos diferentes e, distantes um do outro, no Estado, embora em altitudes diferentes devido a cota do topo do basalto, mas sempre a uma altura de 5 a 10 m acima do mesmo.
- 31 - Apesar da sugestão de PARODIZ de elevar o Bauru para Paleoceno, devido a presença de Paxyodon priscus (Ihering), falta qualquer outro argumento paleontológico que justifique a modificação da idade senoniana estabelecida por von HUENE.
- 32 - Constitui o Bauru ótimo reservatório para água subterrânea: contudo poços que atingiram o substrato basaltico tem a sua produtividade aumentada. Dos poços que não ultrapassaram o Bauru (em número de 418), 32,05 % forneceram vazões entre 5.000 a 10.000 l/h para uma profundidade de até 100 m; dos poços que atingiram o basalto (em número de 259), 27,02% forneceram vazões de 10.000 a 20.000 l/h para uma profundidade de até 100 m. A improdutividade foi de 2,87 % para os que cortaram só Bauru até 100 m e de 5,05 % para aqueles que atingiram o basalto em profundidades entre 100 a 150 m.
- 33 - A utilização de calcários da Formação Bauru no Estado de São Paulo, para a fabricação de cimento é pouco aconselhável devido ao elevado teor de magnésio; o seu uso como corretivo da acidez do solo (calagem) cresce cada vez mais.

9. BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F. Marques de - 1964 - Fundamentos geológicos do relevo paulista. In. Geologia do Estado de São Paulo. B. Inst. Geogr. Geol., S. Paulo, 41:169-263, 20 fots., 1 map.
- ALMEIDA, F.F. Marques de & BARBOSA, O. - 1953 - Geologia das quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, 96p., ilust. (Brasil. D.N.P.M. Div. Geol. Mineralogia. B. 143)
- AMARAL, Sergio Estanislau do - 1961 - Silicificação intersticial de arenitos de Sergipe (Serie Barreiras) e de Warnhagem, SP. (Serie Itararé). B. Soc. bras. Geol., São Paulo, 10(1): 79-99
- ARID, Fahad M. - 1967 - A formação Bauru na região norte-ocidental do Estado de São Paulo. S. José do Rio Preto, 126 p., ilus. (S. Paulo, Fac. Fil. Ci., Letr. S. J. Rio Preto. Geociências n. 1).
- ARID, Fahad M. & AMARAL, Gilberto - 1971 - "Trend surface analysis" aplicado ao estudo da Formação Bauru, no noroeste do Estado de São Paulo. 25º Congr. bras. Geol., S. Paulo, - Anais p. 113
- ARID, Fahad M. & VIZOTTO, L.D. - 1963 - Sobre vertebrados fósseis no município de Ibirá, São Paulo. Ci. Cult., S. Paulo, 15 (3): 181-182.
- & --- - 1965 - Crocodilídeos fósseis nas proximidades de Santa Adélia. Ci. e Cult., S. Paulo, 17 (2): 138-139.
- & --- - 1966 - Um quelônio fóssil de São José do Rio Preto. - Ci. e Cult., S. Paulo, 18 (4): 422-428, dec.
- & --- - 1971 - Antarctosaurus brasiliensis, um novo saurópode do Cretáceo superior do sul do Brasil. 25º Congr. bras. Geol. S. Paulo, Anais p. 87.
- & --- - 1971 - Traços paleogeográficos e paleobiológicos do Cretáceo superior da região norte ocidental do Estado de São Paulo. Ci. e Cult., S. Paulo, 23(3): 229-236, jun.
- ARID, Fahad M. et Al - 1962 - A ocorrência de um jazigo fossilífero nos arredores de São José do Rio Preto. Ci. e Cult., S. Paulo, 14(3): 172, set.
- - 1970 - Estudos hidrogeológicos no município de São José do Rio Preto, SP. B. Soc. bras. Geol., S. Paulo, 19 (1): 43-69, ilus. set.

- ARID, Fahad M. et Al - 1971 - Intemperismo e solos da formação - Bauru. 25º Congres. bras. Geol., S. Paulo, Anais p. 12.
- ARROJADO LISBOA, M - 1909 - Oeste de São Paulo, Sul de Mato Grosso (Estrada de ferro noroeste). Tip. Jorn. do Comércio, Rio de Janeiro, 172 p.
- BARBOSA, Otávio - 1934 - Resumo da geologia do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte, 40 p., 1 map. geol. (Minas Gerais, Depart. dos Serv. geogr. e Geológicos. Serv. Geol., B.n. 3).
- BARBOSA, Otávio - 1955 - A situação geológica das Charophyta de Machado de Melo, Estado de São Paulo. B. Soc. bras. Geol., S. Paulo 4 (1): 73-74, mai.
- BARBOSA, Otávio et Al - 1970 - Geologia da região do Triângulo Mineiro. Rio de Janeiro, 140 p., 22 aerofotos, 59 fots., vários mapas geol., (Brasil. D.N.P.M., Div. Fomento da Produção Mineral. P. n. 136).
- BJORNBERG, A.J.S. & TOLENTINO, M. - 1959 - Contribuição ao estudo da geologia e águas subterrâneas em São Carlos, SP. B. Soc. bras. Geol. S. Paulo, 8 (2): 5-33, ilus.
- BJORNBERG, A.J.S. et Al - 1970 - Observações sobre a deposição do sedimento Bauru na região centro-ocidental do Estado de São Paulo. B. Soc. bras. Geol., S. Paulo, 19(1): 79-90, set., ilus.
- BONETTO, Argentino A. et Al., - 1962 - Algunos factores ecológicos vinculados a la distribución geográfica de las naya-des en el rio Parana y sus afluentes. Direccion Gen. de Recursos Naturales, Santa Fé, Argentina, Publ., Tecn., 12: 167-175.
- BOSIO, Nivaldo & LANDIM, Paulo M.B. - 1969 - Formação Caiuá: sedimentologia e estratigrafia. 23º Congr. bras. Geol., Salvador, BA. Publ. Esp. n. 1, p. 54.
- BOUCOT, Arthur J. - 1953 - Life and death assemblages among fossils. Amer. J. Sci., New Haven, 251 (1): 25-40, jan.
- CARDOSO, J.P. - 1918 - Relatório da Comissão Geográfica e Geológica. Ano 1917, ao sr. Secretário da Agricultura, 20 p., S. Paulo.
- - - - 1921 - Idem - Ano de 1920. S. Paulo, 21 ps.
- - - - 1922 - Idem - Ano de 1921. S. Paulo, 31 ps.
- - - - 1927 - Idem. - Ano de 1926. S. Paulo, 15 ps.

- CARDOSO, Roberto N. - 1962 - Alguns conostráceos nesozóicos do Brasil. R.Soc.bras.Geol., S.Paulo, 11(2):21-38, 1 est., - Nov.
- - - - 1966 - Conostráceos do Grupo Bahia. B.Inst.Geol., Ouro Preto, 1(2):43-76, 17 figs., 3 est., set.
- - - - Contribuição ao estudo da Formação Areado (no prelo).
- CASAMIQUELA, R.M. et Al - 1969 - Hallazgo de dinosaurios en el cretácico superior de Chile. Su importancia cronológica-estratigráfica. Chile, 31 p., 5 pl. (Chile.Instituto de Investigaciones Geológicas. B. n. 25).
- CHENU, J.C. - 1859-1862 - Manuel de Conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Paris. Librairie V.Masson, v. 1, 508 p., v. 2, 327 p.
- COX, L.R. - 1964 - Gastropoda. General characteristics of Gastropoda. In Treatise of invertebrate paleontology, edited - by E.C.Moore, part 1 - Mollusca 1, p. 184-1169.
- CUNHA, Aristides N. da - 1937 - Pesquisas de fósseis em Conceição de Monte Alegre, Est. de S.Paulo. Rel.An.Dir., 1936. Div. Geol.Mineralogia, Rio de Janeiro, p. 71-72.
- DEFRETIN-LEFRANC, Simone - 1967 - Etude sur les phyllopoques du bas sin du Congo. Mus.Royale de L'Afrique Centrale. Tervuren, Belgique. Annales, Sci.geol., 56, 122 p. 14 pl.
- DOELLO-JURADO, M. - 1927 - Noticia preliminar sobre los moluscos fósiles de agua dulce. B.Acad.Nac.Ci., Republica Argentina, 30:407-416.
- DURANTE, Augusto - 1966 - Estudos de permeabilidade de arenitos - em laboratório com emprego de permeametro. I parte. S.Paulo.
- - - - 1968 - Estudos de permeabilidade de arenitos em laboratório com emprego de permeametro. II parte. o IGG, S.Paulo, 20 (nº unico):3-43.
- DURANTE, Augusto et Al - 1965 - Estudos e captação de água subterrânea no Estado de S.Paulo feitos pelo Inst.Geográfico e Geológico. S.Paulo, 14 p., illus.(S.Paulo. Inst.Geogr. e Geológico. B. 44).
- FISCHER, Paul - 1887 - Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. Histoire naturelle des mollusques vivants et fossiles. Paris. 1369 p.
- FLORENCE, Guilherme - 1905 - Notas geológicas sobre o rio Tiete em o trecho estudado pela turma de exploração do referido - rio em 1905. In Exploração do rio Tiete (barra do rio - Jacaré-Guassu ao rio Paraná). Rel. Com. Geograf. Geol., 3ª edição, 1930. S.Paulo, p. 9-16.

- FRANGIPANI, Alcides - 1961-1962 - Mapa da superfície superior do basalto subjacente aos arenitos cretáceos no Estado de S. Paulo. o IGG., S. Paulo, 15:67-72 (publ. em 1964).
- - - - 1967 - Nipoa - caso de poço alimentado por falha. o IGG., S. Paulo 19: 49-54.
- FREITAS, Ruy O. de - 1951 - Ensaio sobre a tectônica moderna do Brasil. S. Paulo, 120 p. (S. Paulo, Fac. Fil. Ci., Letr., USP. B. 130, Geol. n. 6).
- - - - 1955 - Sedimentação, estratigrafia e tectônica da série Bauru. S. Paulo, 179 p., ilus. (S. Paulo, Fac. Fil. Ci. Letrs. USP, B. 194. Geol. 14).
- - - - 1957 - Mapa geológico superficial da série Bauru no Estado de São Paulo. Escola Eng., S. Carlos. Pbl. n. 7.
- - - - 1964 - Grupo Bauru. In "Geologia do Estado de São Paulo. B. Inst. Geogr. Geol., S. Paulo, 41: 126-147.
- GONZAGA DE CAMPOS, L.F. - 1905 - Reconhecimento da zona compreendida entre Bauru e Itapura. E. F. Noroeste do Brasil. - 40 p. Tip. Ideal. S. Paulo.
- - - - 1920 - Relatório do Serviço geológico. In Relatório do Ministro da Agricultura, Rio de Janeiro, p. 107-108.
- GROSSI SAD, J.H. et. Al - 1971 - Formações cretácicas em Minas Gerais: uma revisão. bras. Geociências, S. Paulo, 1(1): - 2-21.
- GUIMARÃES, Djalma - 1964 - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, - 674 p. 20 ests., 38 figs. (Brasil. D.N.P.M. Divisão Fomento da Produção Mineral. Memória n. 1).
- HASUI, Yociteru - 1967 - Geologia das Formações cretáceas do Oeste de Minas Gerais. Tese de doutoramento (inédito).
- - - - 1969 - O cretáceo do oeste mineiro. R. Soc. bras. Geol., S. Paulo 18 (1) 39-56, dez.
- HERBST, Rafael & CAMACHO, Horácio H. - 1970 - Sobre el hallazgo de bivalvos de agua dulce (Unionidae y Mycetopodidae) en el terciario superior de Empedrado, provincia de Corrientes, Argentina. Ameghiniana, 7(4):335-340, 2 pl. diciembre.
- HUENE, F. von - 1927 - Contribución a la paleogeografia de Sud América - II - Las relaciones paleogeograficas de Sud América durante el Cretáceo Superior. B. Acad. Nac. Ci., Córdoba, 30: 256-294.
- - - - 1929 - Los saurisquios y ornitisquios del cretaceo argentino. Ann. Mus. de la Plata, 2º ser. t. 3: 1-196, 138 figs. no texto, 44 ests. Buenos Ayres.

- HUENE, F. von - 1931 - Verschiedene nesozoiche wirbeltierreste - aus sudamerika. Neues Jahrb. f. Min. Geol., Paleont., - Stuttgart, B. 66, abt. B 181-196.
- - - - 1933 - Ein Versuch stammesgeschichte der krokodile. - Centralb. f. Min., etc. Jahrg., 1933 Abt B. 11:577-585, 2 figs.
- IHERING, Herman von - 1913 - Pleiodon priscus sp. n. - In Exploração do rio Grande e seus afluentes. Rel. Com. Geogr. Geol., S. Paulo, p. 39, 1 est.
- IHERING, Rodolph - 1911 - Fósseis de São José do Rio Preto. R. Mus. paul., S. Paulo, 8: 141-146.
- KING, Lester C. - 1957 - A geomorfologia do Brasil oriental. R. - bras. Geografia, Rio de Janeiro, 18(2):147-265, ils.
- Knight, J. Brookes et Al - 1964 - Systematic descriptions. Gastropoda. in. Treatise of Invertebrate Paleontology edited by R.C. Moore. part. 1 - Mollusca I, p. 1 169 - 1 130, i-
lus.
- KOBAYASHI, Teiichi - 1954 - Fossil Estherians and allied fossils. Tokyo, 192 p., ilus. (Japão. Journ. Fac. Science Univ. of - Tokyo, 9 (1) section 2.).
- KRUMBEIN, W.C. & SLOOS, L.L. - 1951 - Stratigraphy and sedimentation. W.H. Freeman & Co., S. Francisco, 497 p.
- LANDIM, P.M.B. & FULFARO, V.J. - 1971 - Nota sobre a gênese da - formação Caiuá. 25º congres. bras. Geol., S. Paulo, Resumo das Comunicações, p. 17.
- LANGSTON JR., W. - 1965 - Fossil crocodilians from Colombia and - the Cretaceous history of the crocodilia in South America. California, 157 p. 5 pls. (U.S.A. University of California. Publ. in Geological Sciences, v 52).
- LAPORTE, Leo - 1968 - Ancient environments. Em portugues:- Ambientes antigos de sedimentação. Trad. de Setembrino Petri. Editora Edgard Blücher, 1969, 145 p. ilus.
- LA ROCQUE, Aurele - 1960 - Molluscan faunas of the Flagstaff formation of Central Utah. N. York, 100 p., 3 pl. (U.S.A. Geological Society of America. Memoir 78).
- LEINZ, Viktor & SALLENTIEN, Brigitte - 1962 - Agua subterrânea no Estado de São Paulo e regiões limítrofes. B. Soc. bras. - Geol., S. Paulo, 11(1):27-36, ilus.
- MACIEL, A.C. - 1962 - Nova ocorrência de vertebrados fósseis em A damantina, SP. Ci e Cult., S. Paulo, 14(3):167-168.

- MAGALHÃES, Julio & MEZZALIRA, Sergio.-1953 - Moluscos fósseis do Brasil. Rio de Janeiro, 283 p. 94 ests. (Brasil. Ministério Educação. Instituto Nacional do Livro, Série A-4).
- MCKEE, E.D. & WEIR, Gordon W. - 1953 - Terminology for stratification in sedimentary rocks. B.Geol. Soc., Amer., Washington, 64:381-390.
- MENDES, J. Camargo - 1939 - Uma nova naiade procedente de Goiás. Anodontites marcusii sp. n. B. biol., (n.s.) S.Paulo, 4 (3): 480 - 485.
- - - - 1962 - Significação do achado paleontológico de Rio - Preto (inédito)
- - - - 1965 - Introdução a paleontologia. S.Paulo, 382 p., Segunda edição. Editora Nacional. (S.Paulo. Biblioteca Universitária. Série 3. Ciências puras, v. 3).
- MENDES, J. Camargo & Petri, Setembrino - 1971 - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, 207 p., illus., (Brasil. Enciclopedia Brasileira. Biblioteca Universitária. Geociências. - Geologia 9).
- MEZZALIRA, Sergio - 1948 - Distribuição dos fósseis de Estado de São Paulo. Min. e Met., Rio de Janeiro, 13 (76):249-255.
- - - - 1950 - Ocorrência de vertebrados fósseis em Adamantina, SP. Min. e Met., Rio de Janeiro, 14(84): 162.
- - - - 1950 - Histórico das pesquisas paleontológicas no Estado de São Paulo. R. Cultus, S.Paulo, 2 (5): 13-21.
- - - - 1959 - Nota preliminar sobre as recentes descobertas paleontológicas no Estado de São Paulo no período 1958 - 1959. Notas Previas, Inst. Geogr.Geol., S.Paulo, 2:1-7.
- - - - 1964 - As pesquisas paleontológicas no Estado de São Paulo, no período de 1949-1962. R.C.E.E., S.Paulo, 2(3) :46 - 50, mar.
- - - - 1966 - Os fósseis do Estado de São Paulo. S.Paulo, - 132 p., illus. (S.Paulo. Instituto Geográfico e Geológico B.45).
- - - - 1967 - Atualização dos estudos e captações de água subterrâneas feitos pelo Instituto Geográfico e Geológico - no Estado de São Paulo no triênio 1965-1967. o IGG, S.Paulo, 19: 83-91. illus.
- MEZZALIRA, Sergio & ARRUDA, M. R. - 1965 - Observações geológicas na região de Pontal do Paranapanema, Estado de São Paulo. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 37 (1): 69-77, illus.

- MILWARD, G.B. - 1955 - Contribuição para a geologia do Estado de Goiaz. Esc. Profis., Salesianas, S.Paulo, 98 p.
- MILWARD, G.B. & LAMEGO, A.R. - 1923 - Reconhecimentos geológicos nos Estados de São Paulo e Mato Grosso. Rel. An. Dir., - 1921, Div. Geol., Mineralogia, Rio de Janeiro, p. 83-85.
- MOORE, R.C. Edit. - 1964 - Treatise on invertebrate paleontology. Part I. Mollusca I., 351 p. N. York
- - - - 1969 - Treatise on invertebrate paleontology. Part N. Mollusca 6. Bivalvia 1 e 2, n.489 p. e N491 -N952. N.York
- MOORE, R.C. et al - 1952 - Invertebrate fossils. McGraw Hill Book Co., 766 p.
- MORAES REGO, L.F. - 1935 - Camadas cretáceas do sul do Brasil. Anuário Esc. Politécnica, S.Paulo, Ano 4, ser. 2p. 231-274.
- - - - 1940/41 - A Geologia do Estado de São Paulo. Dep. Estr. Rodagem, S.Paulo, 153 p. illus.
- OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS O. H. - 1943 - A Geologia do Brasil. 2ª edição. Brasil Com. bras. Centenário Portugal. 472 p. illus.
- OLIVEIRA, E.P. de - 1939 - Carta de F.von Huene ao dr. Euzebio de Oliveira. Min. e Met., Rio de Janeiro, 4 (22): 190.
- ORTMANN, A.E. - 1921 - South american naiades. A contribution to the knowledge of the freshwater mussels of South America. Mem. Carn. Mus. 8(3): 451-670, pl. 34-43.
- PACHECO, Joviano - 1913 - Notas sobre a geologia do vale do rio - Grande a partir da foz do rio Pardo até sua confluência com o rio Paranaíba, in Exploração do rio Grande e seus afluentes. Rel. Com. Geogr. Geol., S.Paulo, p. 33-38.
- PARODIZ, Juan J. - 1961 - New and little known Physa from the paleocene of Patagonia. An. of Carnegie Mus., 36:1-4, - illus.
- - - - 1969 - The tertiary non-marine mollusca of South America. Pittsburgh, PA. 242 p., 19 pl. (U.S.A. Annals of Carnegie Museum. v. 40).
- PARODIZ, Juan J & BONETO, Argentino A. - 1963 - Taxonomy and zoogeographic relationships of the south america naiades. - (Pelecypoda: Unionacea and Mutelacea). Malacologia, Washington, 1(2): 179-213, jul., illus.
- PECK, Raymond E. - 1957 - North American mesozoic Charophyta. Washington, 44p., 8 pls. (USA. Geological Survey. Prof. - paper 294-A).

- PETRI, Setembrino - 1955 - Charophyta cretácica de S. Paulo (Formação Bauru). R. Soc. bras. Geol., S. Paulo, 4(1):67-72, figs. no texto.
- PETTIJOHN, F. J. - 1957 - Sedimentary rocks. Harper & Brother. N. York, 2ª edit., 718 p.
- PRICE, L. Ivor - 1943 - Quadro da fauna continental do Brasil, In Geologia do Brasil, p. 439. Rio de Janeiro.
- - - - 1945 - A new reptil from the cretaceous of Brazil. Rio de Janeiro, 8 p., 2 ests. (Brasil. D.N.P.M. Divisão de Geologia e Mineralogia. Notas Prels. Ests. nº 25).
- - - - 1950 - On a new crocodilian Sphagesaurus from the cretaceous of the state of São Paulo, Brazil. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 22(1):77-83, 2 ests.
- - - - 1950 a - Os crocodilídeos da fauna da formação Bauru - do cretáceo terrestre do Brasil Meridional. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 22(4):473-490.
- - - - 1951 - Um ovo de dinossauro na formação Bauru do cretáceo do Estado de Minas Gerais. Rio de Janeiro, 5 p., 1 est. (Brasil, D.N.P.M., Divisão de Geologia e Mineralogia. Notas Prels. Ests. n. 53).
- - - - 1953 - Os quelônios da formação Bauru, cretáceo terrestre do Brasil meridional. Rio de Janeiro, 39 p., ilustr. - (Brasil. D.N.P.M., Divisão de Geologia e Mineralogia. B. n. 147).
- - - - 1955 - Novos crocodilídeos dos arenitos da série Bauru cretáceo do Estado de Minas Gerais. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 27(4):487-498, 3 ests., dez.
- - - - 1961 - Sobre os dinossáurios do Brasil. An. Acad. bras. Ci., Rio de Janeiro, 33(3-4):XXVIII-XXIX. Resumo.
- RAYMOND, Percy E. - 1946 - The genera of fossil conchostraca. An order of bivalved crustacea. B. Mus. Comp. Zool., Cambridge, 96(3):217-307, 6 pls.
- ROCHA CAMPOS, A. C. - 1966 - Implicação em sistemática do tipo de fossilização dos lamelibrânquios fósseis de Taió, Santa Catarina. B. Soc. bras. Geol., S. Paulo, 15(2):55-60, 2 ests.
- ROXO, Mathias G. de Oliveira - 1929 - Pequenos guias da coleção - de paleontologia do Museu Nacional (Répteis). II. Crocodilianos. Papalaria Macedo, Rio de Janeiro, 25 p.
- - - - 1929 a - Geologia da região entre o rio do peixe e o - Paranapanema. Rel. An. Dir., 1927, Div. Geol. Mineralogia, - Rio de Janeiro, p. 35-39.

- ROXO, Mathias G. de Oliveira - 1936 - Fósseis dos cortes da E.F. N.B. nas imediações de Araçatuba, São Paulo. Rel. An. Diretor, 1936, Div. Geol. Mineralogia, Rio de Janeiro, p.168-169.
- - - - 1936 a - On a new species of fossil crocodilia from - Brazil. Goniopholis paulistanus sp. n. An. Acad. bras. Ci. Rio de Janeiro, 8(1):33-34.
- - - - 1937 - Crocodilianos fósseis do Brasil. Notas prelim. - Estds., Div. Geol. Mineralogia, Rio de Janeiro, 14:9-15.
- - - - 1937 a - Introdução ao estudo dos répteis fósseis do - Brasil. Rio de Janeiro, 77 p., ilus. (Brasil. D.N.P.M. Divisão de Geologia e Mineralogia. B. 89)
- SANTINI, Pedro et Al. - 1962 - Determinação do carbono e de matéria orgânica em argilas. Cerâmica, S. Paulo, 8 (30):46-53
- SÃO PAULO, COMISSÃO GEOGRAFICA E GEOLOGICA - 1929 - Carta geológica do Estado de SÃO Paulo. Escala 1:1.000.000
- SÃO PAULO, INSTITUTO GEOGRAFICO E GEOLOGICO - 1943 - Carta hipsométrica do Estado de São Paulo. Escala 1:1.000.000
- - - , - - - - 1948 - Carta geológica do Estado de São Paulo - Escala 1:1.000.000
- - - , - - - - 1963 - Mapa geológico do Estado de São Paulo - Escala 1:1.000.000
- SCORZA, E. - 1952 - Considerações sobre o arenito Caiuá. Rio de Janeiro, 62 p. (Brasil. D.N.P.M. Divisão de Geologia e Mineralogia. B. n. 139).
- SETZER, José - 1948 - Algumas contribuições geológicas dos estudos dos solos realizados no Estado de São Paulo. R. bras. Geografia, Rio de Janeiro, 10(1):41-104, ilus.
- - - - 1949 - Os solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, 387 p. ilus (Rio de Janeiro. Cons. Nac. Geografia. Biblioteca geogra. bras., Public. n. 6 Série A).
- - - - 1966 - Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo. Com. Interest. Bacia Paraná-Uruguai, S. Paulo - (61 p.), ilus.
- SHIMER, Hervey H. & SHROCK, Robert R. - 1944 - Index fossils of North America. New York. John Wiley & Sons, 837 p. 303pl.
- SIMPSON, G.G. - 1937 - An ancient euseuchian crocodile from Patagonia. N. York, 20p. (N. York. American Museum Novitates n. 965).

- STAESCHE, K. - 1937 - Podocnemis brasiliensis n. sp. aus der oberen kreide Brasiliens. Neues Jahrb., F. Min. Geol. Pal., Stuttgart, BB 77, p. 291.
- Em portugues:- Uma nova tartaruga do cretáceo superior. Rio de Janeiro, 24 p., ilust. (Brasil. D.N.P.M. Div.Geol. Mineralogia B. n. 114).
- SUAREZ, José Martim - 1969 - Um quelônio da formação Bauru. B. Dep. Geogr., Fac. Fil. Ci. Letr. Pres. Prudente, 2:35-54 - ilus.
- - - - 1969 - 23º Congres. bras. Geol., Salvador, BA, Anais, p. 169-175.
- SUAREZ, José Martim & ARRUDA, Moacir R. de - 1968 - Jazigo fossilífero no grupo Bauru, contendo lamelibrânquios. 22º - Congres. bras. Geol., Belo Horizonte, MG, Anais, p. 209-212.
- TWENHOFEL, W.H. - 1939 - Principles of sedimentation. 1ª edit., - 610 p.; 1950 - 2ª edit., 641 p. Mac Graw Hill Book Company. N. York.
- - - - 1932 - Treatise on sedimentation. Williams & Wilkins Comp., 2ª edit., Baltimore, 926 p.
- YEN, Teng-Chien - 1947 - Distribution of fossil fresh water mollusks. B. Geol. Soc., Am., Washington, 58 (4):293-298.
- - - - 1951 - Fossil fresh-water mollusks and ecological interpretation. B. Geol. Soc. Am., Washington, 62 (p2 part 1): 1375-1380 dec.
- - - - 1952 - Molluscan fauna of the Morrison formation. Washington, 47 p. 6 pl. (USA. Geological Survey. Prof. Paper 233-B).
- ZITTEL, Karl von - 1900 - Text book of paleontology. Translated and edited by Charles R. Eastman. London. v. 1, 706 p.
- WANDERLEY, A. - 1936 - Estudos geológicos e paleontológicos na variante Araçatuba-Jupiá. Rel. An. Dir., 1935, Div. Geol. Mineralogia, Rio de Janeiro, p. 103-110.
- WARD, Henry B & WHIPPLE, George C - 1963 - Fresh water biology. - Edited by W.T. Edmondson. John Wiley & Sons, 1248 p.
- WASHBURN, Chester W. - 1930 - Petroleum geology of the state of São Paulo. S. Paulo, 272 p., ilus. (S. Paulo, Instituto - Geográfico e Geológico. B. n. 22).
- Em portugues:- Geologia do Estado de São Paulo. Trad. de Joviano Pacheco. Min. da Agricultura. 1939.
- WEEKS, L.G. - 1947 - Paleogeography of South America. B. Amer. Assoc. Petr., Geolog., Tulsa, 31 (7):1194-1241, 7 figs.

- WERNICK, Eberhard - 1966 - A silicificação do arenito Batucatu na quadricula de Rio Claro. B.Soc.bras.Geol., 15(1):49-57, jul.
- WHITE, C.A. - 1887 - Contribuições a paleontologia do Brasil. Rio de Janeiro, 213 p., 28 ests. (Brasil. Museu Nacional. - Arquivo nº 7).
- - - - 1883 - A review of The non-marine fossil mollusca of - north America. Third An. Report, U.S. Geol.Survey, 1881-1882. Washington p. 403-550, 32 pl.
- WICHMANN, Ricardo - 1927 - Sobre la facies lacustre senoniana de los estratos com dinosaurios y su fauna. B.Acad.Nac.Ci., Cordoba, Argentina, 30:383-405, 20 pl.
- WOODWARD, A.Smith - 1910 - On a tooth of triassic dinosaur from - S.Paulo, Brazil. Report 7 Th Assoc. Adv.Sci., London, p. 483.

FOTO nº 1 - Concreções calcíferas. Km. 100 da E.F. Araraquarense, próximo a Fernando Prestes, SP.

FOTO Nº 2 - Concreção calcária do Bauru encontrada em Draçena, SP.

FOTO Nº 3 - Aspecto interno da concreção da foto nº 2.

FOTO Nº 4 - Estruturas imbricada e mica-
ciça. Km 100 + 200 m E.F. Arara-
quarense, próximo a Fernando Prestes, SP.

FOTO Nº 5 - Estrutura cruzada. km 603 +
700 m da rodovia Marília-Panorama, SP.

FOTO Nº 6 - Contacto conglomerado basal do Bauru com o basalto decomposto, nas proximidades de Avaré, SP.

FOTO Nº 7 - Aspecto pormenorizado do conglomerado basal do Bauru mostrado na foto nº 6.

FOTO Nº 8 - Arenito conglomerático e conglomerado. Testemunhos do poço de Ibaté, SP. Profundidade 50 m e 52 m.

FOTO Nº 9 - Vista da parte superior do conglomerado basal colhido no poço nº 2 em Magda, SP.

FOTO Nº 10 - Vista da parte inferior do "conglomerado" em contato com o basalto, colhido no poço nº 2 de Magda, SP.

FOTO Nº 11 - Conglomerado basal, Testemunhos de sondagem de Bálamo (1) e de Paraguaçu Paulista (2), SP.

FOTO Nº 12 - Vista superior do testemunho de sondagem do Horto Florestal em Paraguaçu Paulista, SP., mostrado na foto - nº 11.

FOTO Nº 13 - Vista do afloramento fossilífero de bivalves, ao S de Alvares Machado, mostrando também estruturas sedimentares.

FOTO Nº 14 - Afloramento fossilífero de Peiropolis, mun. de Uberaba, MG.

Explicação da Estampa I

- Figs. 1 e 2 - Anodontites pricei Mezzalira n. sp. Moldes internos de duas valvas direitas, mostrando parcialmente, caracteres internos. Redução, cerca da metade.
- Figs. 3 e 4 -- ? Anodontites paulistanensis Mezzalira n. sp. 3- Valvas unidas; vista da valva direita, $\pm$ tamanho natural; 3a - vista da borda dorsal do mesmo espécime, X 1; 4 - Valvas unidas de outro espécime, mostrando a valva esquerda.
- Figs. 5 e 6 - Florenceia peiropolensis Mezzalira n. gen. n. sp. 5 - Valva direita, molde interno. Redução 1,5 X; 6 - Valva esquerda, molde interno. $\pm$ Tamanho natural.
- Fig. 7 - Monocondyleae cominatoi Mezzalira n. sp. Valva direita, mostrando impressões musculares e caracteres morfológicos. Tamanho natural.
- Fig. 8 - ? Anodontites Freitasi Mezzalira n. sp. Contra - molde, com valvas unidas; valva esquerda. X 0,5.
- Fig. 9 - ? Diplodon arrudai Mezzalira n. sp. Molde composto; valva esquerda mostrando ornamentação. Redução $\pm$ metade.
- Figs. 10 e 11 - Sancticarolis tolentinoi Mezzalira n. gen. n. sp. 10 - Valva esquerda mostrando a charneira. X 3; 11 - As duas valvas abertas de outro espécime, mas não separadas. X 2,5
- Figs. 12 a 12c - Itaimbeia priscus (Ihering). 12 - Aspecto externo da valva direita; 12a - aspecto interno da mesma; 12b e 12c - pormenores da charneira. Redução 1,4 X.

Estampa 1

1

3

3a

2

6

4

5

7

8

9

10

11

12

12a

12b

12c

Explicação da Estampa 2

- Figs. 1 - 1a - Physa aridi Mezzalira n. sp. - 1 - Lado abapertural. X 2,5; 1a - Lado apertural. X 2,7.
- Figs. 2 - 2a - ? Hydrobia prudentinensis Mezzalira n. sp. 2 - Lado abapertural X 3,5; 2a - Lado apertural. X 4,5.
- Figs. 3 - 6 - Viviparus souzai Mezzalira n. sp. - 3 - Lado abapertural do holótipo, X 2; 3a - Lado apertural do mesmo espécime X 2; 4 - Lado abapertural de outro exemplar (parátipo) ± 3 X; 5 - Lado abapertural de outro exemplar ± 3 X; 6 - Lado abapertural de outro espécime, ± 4 X.
- Figs. 7 - 8 - Viviparus souzai Mezzalira n. sp. 7 - Lado abapertural, mostrando, no perístoma, outro exemplar de Viviparus sp. ± 3 X; 7a - o mesmo exemplar visto pelo lado apertural, ± 3 X; 8 - outro exemplar mostrando o mesmo fato, lado apertural ± 3 X.
- Figs. 9 - 11 - Paleolimnadiopsis suarezi Mezzalira n. sp. 9 - Valva direita do espécime com as duas valvas - mostrando ornamentação, ± 2 X; 10 - Valva esquerda de outro espécime com as valvas unidas, mostrando ornamentação, ± 2 X; 11 - Valva esquerda de outro espécime, na matriz, $\pm 1,5$ X.
- Figs. 12 - 12b - Praechara barbosai (Petri) - 12 - Vista lateral; 12a - vista superior; 12b - vista inferior. X 100.

Estampa 2

SEÇÕES GEOLÓGICAS ESTRUTURAIS W-SW-N-NE

C' - D'

A' - B'

LEGENDA

- Cenozoico
- Formação Caiuá
- Formação Bauru
- Eruptivas Básicas

- Poço profundo
- Linha de contacto inferida
- Falha

DISTRIBUIÇÃO DOS FÓSSEIS DA FORMAÇÃO BAURU

0 5 10 20 30 40 50
Quilômetros

LEGENDA

- △ Algas - Charáceas
- ▲ Restos vegetais
- Moluscos
- Concostráceos
- Ostracodios
- Peixes
- Chelonid
- Crocodilídeos
- Repteis Theropoda
- Repteis Sauropoda
- ✱ Restos Dinossauros e outros
- Cidade

SEÇÕES GEOLÓGICAS ESTRUTURAIS W-SW-N-NE

C' - D'

A' - B'

LEGENDA

Cenozoico

Formação Caiuá

Formação Bauru

Eruptivas Básicas

Poço profundo

Linha de contacto inferida

Falha