
GEOLOGIA REGIONAL E ESTRATIGRAFIA CRETÁCICA DO TRIÂNGULO MINEIRO

José Humberto Barcelos

Prof. Dr. do Dep. de Geologia Sedimentar - UNESP - Rio Claro

RESUMO: Neste trabalho é apresentada uma revisão litoestratigráfica das seqüências sedimentares cretácicas e a descrição e interpretação da Geologia Regional do Triângulo Mineiro. Buscou-se evidenciar e esclarecer as relações temporais das unidades litológicas, os sistemas deposicionais responsáveis e que se interagiram na deposição e o seu lugar na evolução da Bacia Sedimentar do Paraná.

Palavras-Chaves: revisão litoestratigráfica, unidades litológicas, sistemas deposicionais.

ABSTRACT: A lithostratigraphic revision was carried on the Triângulo Mineiro Region in the cretaceous sequence. Special attention was focused to the Regional Geology based in new evidences about the temporal sequences of the lithologic units and the depositional environment systems. Its role in the Parana Sedimentary Basin evolution are also emphasized.

Key Words: lithostratigraphic revision, lithologic units and depositional environments systems.

1. INTRODUÇÃO

O Grupo Bauru (Cretáceo Superior) no Triângulo Mineiro tem sido alvo de diversos trabalhos de investigação, que possuem a característica comum de centrarem as suas descrições na região entre Uberaba, Uberlândia e o Alto do Paranaíba (Flexura de Goiânia), sem a menor dúvida constituída pela litoestratigrafia mais exótica desse grupo em toda a sua área de ocorrência na Bacia do Paraná.

Em conseqüência, apesar dessa área representar pequena parte do denominado Triângulo Mineiro, disseminou-se a crença generalizada de que o Grupo Bauru possuía características diferentes em todo o Triângulo Mineiro. Essa premissa foi desfeita por BARCELOS (1984) em trabalho de integração regional das unidades do grupo, constatando que as unidades presentes no Estado de São Paulo estendem-se por todo o Triângulo Mineiro, ocupando sua maior parte.

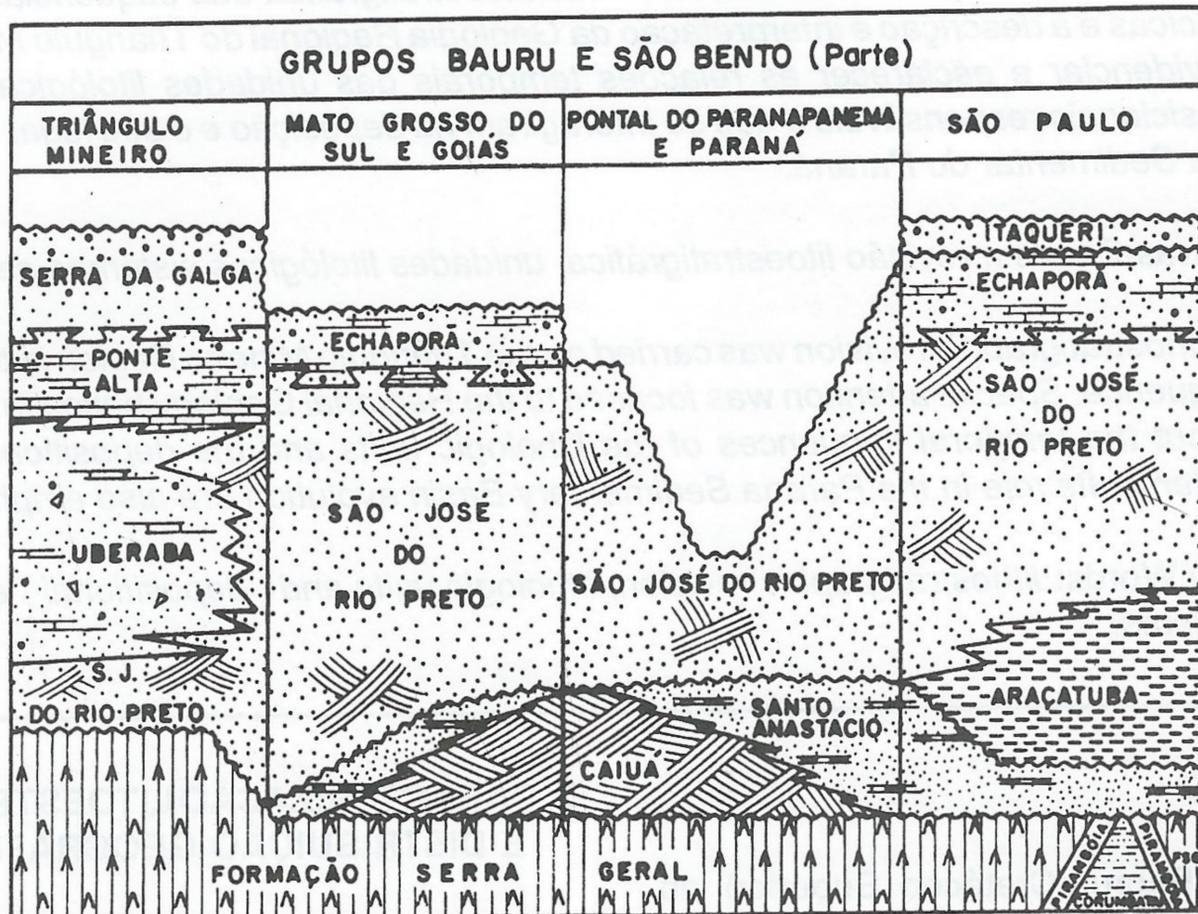
A interdigitação entre as litologias presentes no leste do Triângulo Mineiro e as que predominam nas demais áreas de ocorrência do Grupo Bauru é aqui descrita em maior detalhe, e as características da diversidade litofaciológica presente nessa margem da antiga bacia de sedimentação é explicada através de suas características genéticas.

2. CARACTERIZAÇÃO LITOESTRATIGRÁFICA E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

As seguintes unidades litoestratigráficas do Grupo Bauru e a distribuição regional podem ser assim reconhecidas (segundo FULFARO & BARCELOS, 1991 a e b) (Figura 1).

Formação Adamantina - A sua ampla distribuição geográfica atribui-lhe também grande diversidade litológica, cujas fácies sedimentares podem ser relacionadas aos sistemas deposicionais fluviais meandranes psamítico e pelítico. O primeiro é caracterizado por arenitos lenticulares com conspícuas estratificações cruzadas de pequeno e médio porte, associados a sedimentos cíclicos síltico-argilosos (Membro São José do Rio Preto). O sistema fluvial meandrante pelítico, com sedimentação lacustre associada, está restrito ao Estado de São Paulo, sendo constituído por arenitos argilosos e siltitos, apresentando localmente arenitos lenticulares com estratificações cruzadas de pequeno porte (Membro Araçatuba).

Formação Uberaba - Constituída por rochas epiclásticas (arenitos tufáceos associados a siltitos, argilitos, arenitos conglomeráticos e conglomerados arenosos. A sua distribuição restringe-se ao Estado de Minas Gerais (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba).



LEGENDA

GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO
Bauru	Itaqueri	Serra da Galga
	Marília	Ponte Alta
	Uberaba	Echaporã
	Adamantina	São José do Rio Preto
São Bento (Parte)	Santo Anastácio	Araçatuba
	Caiuá	
	Serra Geral	

Figura 1: - Distribuição Litoestratigráfica e Geográfica do Grupo Bauru, segundo FULFARO & BARCELOS, 1991. ^a (Modificado de BARCELOS, 1984).

Formação Marília - Composta de arenitos grossos e conglomeráticos, localmente apresentando calcretes nodulares e calcários bastante puros. Outras vezes comporta sedimentos conglomeráticos pouco litificados. Os arenitos grossos ocorrem extensivamente no Triângulo Mineiro, sul de Goiás, sudeste de Mato Grosso do Sul, com as mesmas características verificadas no Planalto Echaporã em Marília e Monte Alto, no Estado de São Paulo (Membro Echaporã). Os níveis de calcretes associados a calcários puros, estudados em detalhe por SUGUIO & BARCELOS (1983), de origem lacustre, são conhecidos por Membro Ponte Alta. Os arenitos conglomeráticos, friáveis, ricos em estratificações cruzadas, constituem o Membro Serra da Galga. A Formação Marília teria sido depositada em condições de clima semi-árido (SUGUIO & BARCELOS, 1983), com sistemas de leques aluviais de regime torrencial, caracterizados por arenitos conglomeráticos, calcretes e camadas descontínuas de lamitos avermelhados.

3. O GRUPO BAURU NO TRIÂNGULO MINEIRO

3.1 - Histórico

A estratigrafia desse grupo, nessa região do Estado de Minas Gerais, apresenta certas peculiaridades não comumente encontradas nas exposições dos sedimentos dessa unidade nos demais estados onde ocorrem. Esses aspectos particulares têm início com a própria Formação Uberaba, unidade basal sobrejacente aos basaltos da Formação Serra Geral e prosseguem na unidade superior, Formação Marília, com os membros Ponte Alta e Serra da Galga. (Figura 2).

O último trabalho de síntese sobre esse grupo nessa região foi efetuado por BARCELOS (1984). Nesse trabalho, além de outros aspectos, esse autor redefine a litoestratigrafia dessa área, propondo os acima mencionados membros Ponte Alta e Serra da Galga para a Formação Marília.

Segundo OLIVEIRA & LEONARDOS (1943), a Formação Uberaba foi descrita por HUSSAK (1906 a e b), porém a sua denominação, como ela é conhecida atualmente, deve-se a RIMANN (1918 in FREYBERG, 1932).

HASUI (1968 a 1969) apresentou o primeiro mapa geológico de sedimentos cretáceos do

Triângulo Mineiro e parte do Alto Paranaíba (Minas Gerais), onde sugeriu a ausência de indícios de ligação dos arenitos do planalto da Mata da Corda com as Formações Bauru ou Botucatu, através do Corredor do Quebra Anzol (Arco da Canastra). Correlacionou as rochas com contribuição vulcânica de Uberaba com parte dos vulcanitos do planalto da Mata da Corda, agrupando-os sob o nome Formação Uberaba. Admitiu, ainda, a existência de uma disconformidade (discordância paralela) entre a "Formação Bauru" e a Formação Uberaba. A "Formação Bauru" desse autor corresponde aos sedimentos em contato gradacional sobre a Formação Uberaba. Importante trabalho foi desenvolvido por BARBOSA et al. (1970), que admitiram a "Formação Bauru" na área de Uberaba (MG), constituída pelas fácies: Uberaba, Ponte Alta e Bauru, da base para o topo.

A "fácies" Uberaba é essencialmente constituída de sedimentos tufáceos (tufitos e argilitos cineríticos associados a conglomerados), sobrepondo-se discordantemente sobre os basaltos da Formação Serra Geral. BARBOSA et al. (op.cit.) situaram o limite superior pouco abaixo do calcário conglomerático, apresentando uma espessura média de 80 m. A "fácies" Uberaba se distribuiria em duas áreas distintas, na região de Uberaba e na região da Serra da Mata da Corda e com algumas manchas isoladas entre as duas áreas.

A Formação Uberaba foi reconhecida e caracterizada por SUGUIO et al. (1979) e SUGUIO (1980) na margem nordeste da Bacia do Paraná (região de Monte Carmelo e Romaria, MG). BARCELOS et al. (1981) sugeriram que se mantivesse a designação Formação Uberaba, considerando-a como seqüência basal do Grupo Bauru na área e correlacionável à Formação São José do Rio Preto (SUGUIO, 1980) ou Formação Adamantina (SOARES et al., 1980).

A "fácies" Ponte Alta, representada por um conjunto de arenitos muito carbonáticos e calcários conglomeráticos, estaria situada acima das rochas piroclásticas. Foi abandonada por SAD et al. (1971), que utilizaram a designação "fácies" Itaqueri. HASUI & SADOWSKI (1972) argumentaram que "Membro" Itaqueri e "fácies" Ponte Alta são dois nomes para unidades perfeitamente correlacionáveis e sugeriram a

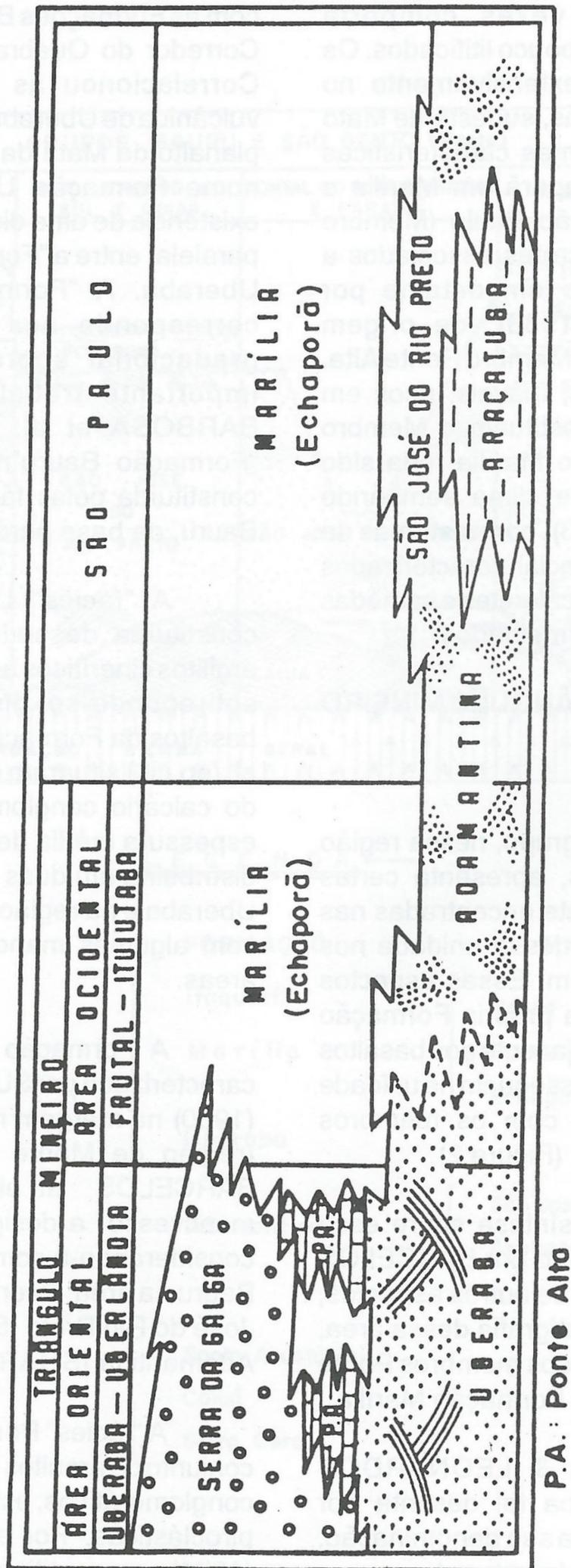


Figura 2: - O GRUPO BAURU NO TRIÂNGULO MINEIRO E NORTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. (Seg. FULFARO & BARCELOS, 1991 b).

utilização "fácies" Itaqueri. SUGUIO (1973) adotou indistintamente os nomes Ponte Alta ou Itaqueri, mas sugeriu que "fácies" Ponte Alta poderia ser melhor definida na área de Ponte Alta (MG). COIMBRA (1976) englobou a "fácies" Ponte Alta na "fácies" C, por ele definida, associando também a essa unidade a "fácies" Calc conglomerática (Formação Bauru Superior) de Soares & Landim (1975). Posteriormente, SUGUIO et al. (1977) e SUGUIO (1980) colocaram esses sedimentos na porção basal da litofácies Marília, correspondente à fase final da sedimentação Bauru.

3.2.- Distribuição Regional

A Formação Uberaba apresenta uma brecha sedimentar ou conglomerado basal onde se destacam fragmentos de basalto, seguidos de arenitos vulcânicos de granulometria média, com proporções variáveis de grânulos e pequenos seixos. Ocorrem também siltitos e argilitos de cor vermelha em níveis com espessura centimétrica, predominando os termos mais arenosos para o topo. São rochas epiclásticas, segundo classificação de FISCHER (1961), isto é, rochas vulcanoclásticas que mostram detritos oriundos da erosão de rochas vulcânicas pré-existentes misturados com fragmentos de rocha de origem não vulcânica.

Foi observado por HASUI (1968) que na parte basal da seqüência predomina o cimento carbonático e no topo ocorre matriz argilosa de coloração verde e ou vermelha.

Os litossolos apresentam estratificação plano-paralela horizontal, laminação cruzada e estratos maciços, com espessura variando entre milímetros e vários decímetros. Forma uma faixa que se estende da região de Veríssimo até Sacramento, passando por Uberaba, Peirópolis e Ponte Alta e para norte sua extensão não é conhecida, porque é recoberta pela Formação Marília (Membro Ponte Alta).

A espessura da Formação Uberaba varia de 85 a 90 m em Peirópolis, 60 m na cidade de Uberaba e 27 m na Serra da Galga. Foi também reconhecida no Alto Paranaíba, na região de Romaria, por SUGUIO et al. (1979). Segundo esses autores, nessa área a Formação Uberaba é constituída por seqüência sedimentar gradacional, apresentando um conglomerado polimítico basal,

com matriz argilosa e localmente areno-argilosa, de coloração avermelhada. A espessura desse conglomerado varia entre 4 e 9 m, sendo seu embasamento constituído por arenitos da Formação Botucatu ou micaxistos do Grupo Araxá, sempre em discordância angular. Sobrepõem-se-lhes arenitos finos e grossos, com espessura média de 10 a 12 m e intercalações de níveis conglomeráticos delgados, de coloração esverdeada. Possivelmente essa coloração retrata a contribuição de materiais do vulcanismo alcalino cretáceo do oeste de Minas Gerais (HASUI, 1969).

HASUI (1968) salientou que o contato basal da Formação Uberaba se dá por discordância paralela, com a Formação Serra Geral, englobando fragmentos de basaltos sotopostos. Sob o viaduto da FEPASA, na rodovia BR-050, entre Delta e Uberaba, foi observado esse contato basal formado por brecha sedimentar constituída por arenitos finos e argilosos contendo fragmentos de basalto (BARCELOS, 1984). O contato superior é gradacional com a Formação Marília. Este pode ser observado na rodovia BR-262 nas proximidades de Ponte Alta e na BR-050, entre Uberaba e Uberlândia, após o Rio Uberaba, onde corpos de arenitos grossos esverdeados da Formação Uberaba passam para os calcáreos e conglomerados do Membro Ponte Alta (Formação Marília). Na região de Romaria, no Alto Paranaíba, esses sedimentos assentam-se em discordância angular sobre os arenitos da Formação Botucatu e micaxistos do Grupo Araxá.

A Formação Uberaba interdigita-se com a Formação Adamantina a noroeste da região de Uberlândia, em direção a Ituiutaba e Prata, e em direção a Veríssimo. Nessa área já afloram sedimentos da Formação Adamantina, capeados por sedimentos da Formação Marília, não sendo mais encontrados os sedimentos da Formação Uberaba (Figura 3).

Essas zonas de interdigitação distam, em média, uma centena de quilômetros da principal área fonte, o Alto Paranaíba, onde se desenvolveram intensos processos magmáticos associados ao seu soerguimento (HASUI & HARALYI, 1990). São as rochas provenientes desses processos vulcânicos associados a esse evento que vão constituir de maneira acentuada a sedimentação da Formação Uberaba, fazendo com que seu conteúdo em detritos de origem

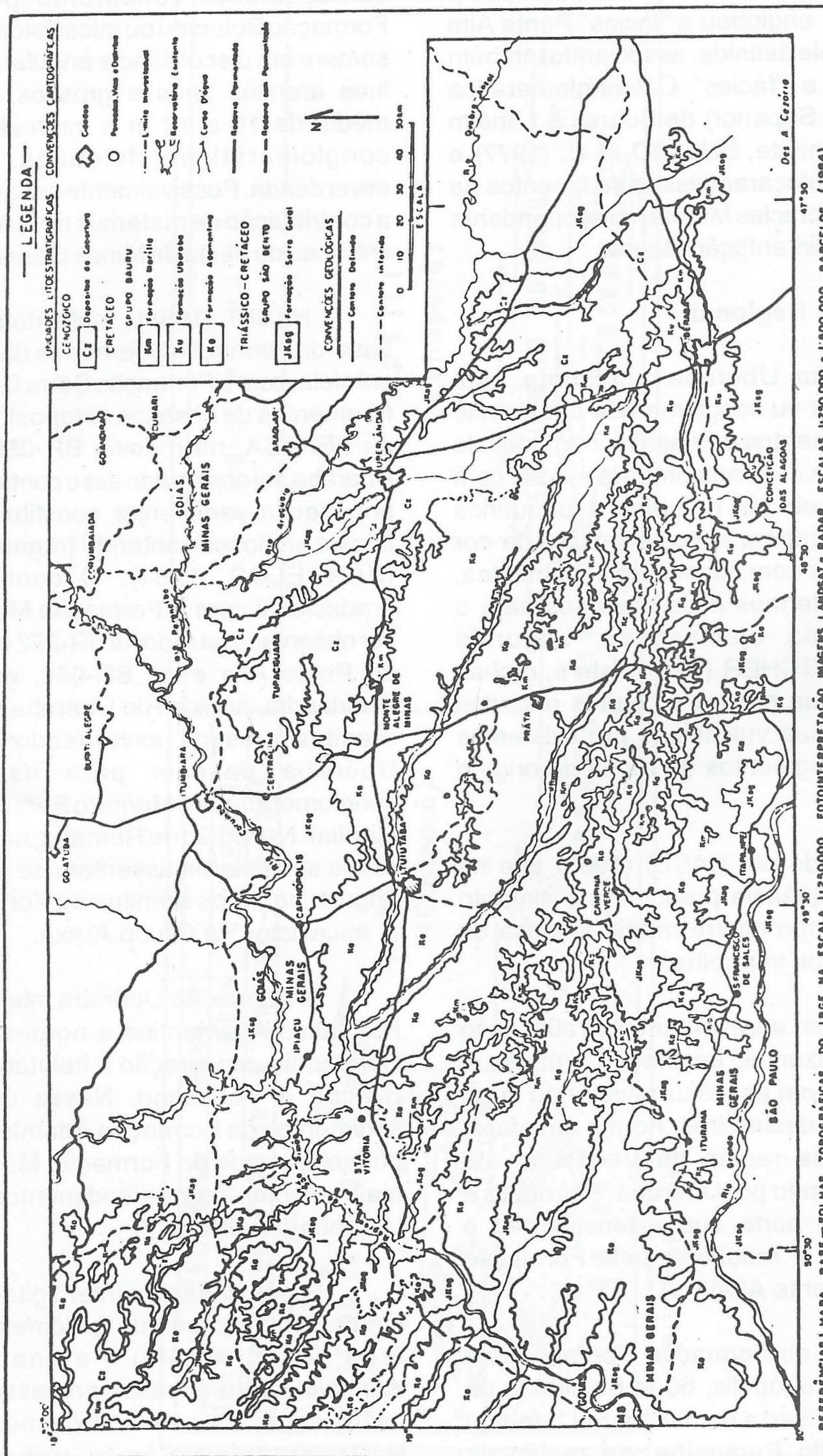


Figura 3: - MAPA GEOLÓGICO DO TRIÂNGULO MINEIRO (MG).

vulcânica e sua cor esverdeada original a diferenciem da sedimentação sincrona, mais afastada, dos sedimentos denominados Formação Adamantina.

HASUI (1968) interpretou que o ambiente deposicional dessa seqüência teria sido fluvial, mas com pequeno transporte, tendo em vista a presença de detritos semi-decompostos ou decompostos que não suportariam as vicissitudes mecânicas de transporte a longa distância, mas mencionou também a presença de detritos vindos de mais longe.

SUGUIO et al. (1979), baseados nos estudos de composição (litologia dos conglomerados e mineralogia das frações pesadas), estruturas sedimentares etc. sugeriram que, na área de Romaria, o transporte e deposição estiveram ligados aos fluxos de detritos e corridas de lama, tendo sido depositados em irregularidades do embasamento na forma de leques aluviais originados em climas secos. De modo geral, SUGUIO (1980) sugeriu que a deposição teria se processado em condições flúvio-lacustres, com forte contribuição de produtos de vulcanismo alcalino.

O ambiente de deposição é fluvial de características meandrantas, sob clima úmido em bacia hidrográfica exorréica com nível de base voltado para SW. A planície São José do Rio Preto/Presidente Prudente é a continuação paulista da Planície Uberaba no Triângulo Mineiro. Um ponto não resolvido de maneira plena é sobre o tipo de cobertura vegetal que devia certamente existir nessas planícies. Chama a atenção a ausência de restos vegetais fósseis, nesta e em outras formações do grupo, de árvores de grande porte através da preservação de seus troncos.

Os restos vegetais indicam flora arbustiva predominante. Embora a litologia dessas unidades não seja a mais favorável aos processos de fossilização, a presença de restos de répteis, moluscos e peixes fósseis indicam que esse mecanismo existiu. A fauna fóssil, especialmente a reptiliana é, em grande parte, herbívora e a cobertura vegetal dessas planícies deveria prover o alimento necessário. A única evidência de região florestada encontra-se no limite da antiga bacia, próxima ao distrito industrial de Uberlândia, já no vale do Rio Araguari, constituída por troncos

fossilizados de Podocarpaceae, descritos erroneamente por SUGUIO & COIMBRA (1972) como pertencentes à Formação Botucatu de idade Triássica-Jurássica. Um nível de arenitos intertrapianos nos basaltos da Formação Serra Geral (Cretáceo Inferior), próximo ao jazigo, foi a provável causa dessa falso posicionamento estratigráfico.

Delineia-se assim a provável paleogeografia da planície Uberaba/Adamantina, com cobertura florestal ao menos próxima às montanhas da atual região da Serra da Canastra seguindo para W/SW, em gradiente suave, para planícies de rios meândricos do mesmo sistema até regiões lacustres mais centrais, representados pelas litologias aflorantes na região de Araçatuba (SP) (fácies Araçatuba de SUGUIO et al., 1977, Membro Araçatuba, de BARCELOS, 1984). Apesar dos lagos mais centrais, é importante assinalar o caráter exorréico dessa drenagem, fluindo de maneira geral rumo sul até a atual região do estuário do Prata. Deve ser lembrado que depósitos cretácicos síncronos, tanto continentais como marinhos, existem em superfície e sub-superfície no Paraguai e Argentina.

O topo da Formação Uberaba, bem exposto no flanco norte do vale do Rio Uberaba na BR-050 (Uberaba-Uberlândia), representa bem as mudanças existentes entre o início de sua deposição e os eventos que se sobreporiam à sua drenagem. O afloramento acima citado já foi descrito por BARCELOS (1989), mas o que é ressaltado aqui é o caráter de afogamento da drenagem meândrica até então existente. A arquitetura das camadas indica uma planície de inundação ao nível quase lacustre, inclusive com pequenas indicações de fluidização nas lentes arenosas. O caráter exorréico da bacia é visivelmente estrangido por um mecanismo de barramento, melhor expresso no Triângulo Mineiro, devido à proximidade das terras altas marginais e conseqüente maior continuidade do sistema de drenagem. Em outras áreas da bacia de sedimentação a passagem desse sistema para o superior é brusca e provavelmente seguida de um hiato.

A idade dessa formação deve também ser interpretada com base nas relações de contato com as unidades estratigráficas próximas e no seu conteúdo fossilífero. Ocorre contato

interdigitado com a Formação Adamantina, gradacional e, às vezes, interdigitado com a Formação Marília. Essas relações estratigráficas permitem atribuir uma idade provável semelhante à atribuída para a Formação Adamantina, isto é, Senoniana. Quanto ao conteúdo fossilífero, apesar de ser pobre, é representado por fragmentos ósseos provavelmente de répteis, semelhantes aos encontrados na base da Formação Adamantina.

As ocorrências da Formação Marília são representadas por consideráveis espessuras de arenitos imaturos e conglomerados superpostos a níveis carbonáticos.

Esses sedimentos são, em geral, caracterizados por grande heterogeneidade, com manchas de formas e cores variadas, aspectos nodulares e/ou brechóides. Porém, em alguns casos, foram encontrados também calcários micríticos de textura mais homogênea (SUGUIO E BARCELOS, 1983).

Aos calcários associam-se, lateral e verticalmente, calcretes. Esses calcretes foram estudados por SUGUIO & BARCELOS (1983) e constituem-se em materiais de origem continental, onde o carbonato de cálcio ocorre no estado pulverulento ou nodular, provocando a cimentação em maior ou menor quantidade de solo ou rocha, primariamente na zona vadosa. O reconhecimento de calcretes em seqüências sedimentares antigas, como é o caso dessa formação, é de fundamental importância na reconstrução paleoambiental por duas razões. Em primeiro lugar, os calcretes ocorrem nos dias atuais extensivamente distribuídos em regiões quentes e semi-áridas, sendo portanto indicadores paleoclimáticos. Em segundo lugar, eles parecem evidenciar sedimentação subaérea, embora alguns admitam origem estromatolítica em condições lacustres, lagunares ou mesmo marinhas. Esses depósitos de calcretes, pertencentes à Formação Marília, que se acham muito bem desenvolvidos no Triângulo Mineiro, distribuem-se também pelos Estados de São Paulo, sul de Goiás e Mato Grosso do Sul.

Na região de Uberaba (MG) os calcretes podem ser descritos como um calcário de cores rosa-alaranjada moderada a cinza-amarelada, sem estratificações, contendo muitas vezes impurezas

arenosas de quartzo e seixos bem arredondados de quartzo, quartzito e sílex. São comuns as feições nodulares e manchas parcialmente arenosas conferindo-lhes coloração mosqueada. Comumente apresentam-se como corpos lenticulares de extensão restrita, mas onde o seu desenvolvimento é maior associam-se-lhes calcários muito puros de provável origem lacustre, como acontece em Ponte Alta (MG) e no Km 45 da BR-050 (Uberaba-Uberlândia), onde eles são explorados para fabricação de cimento.

Os termos litológicos principais do Membro Serra da Galga apresentam-se em torno de onze classes texturais e compõem-se de arenitos conglomeráticos, conglomerados arenosos, conglomerados e arenitos, variando desde conglomerado com matriz arenosa até argilito síltico-arenoso demonstrando, segundo os critérios de FOLK (1951), baixa maturidade e seleção pobre. Nesses conglomerados predominam seixos de quartzitos, seguidos de quartzo, sílex (calcedônia), magmatito básico, calcário e argilito, cujos diâmetros maiores situam-se entre 1,5 até quase 10,0 cm, tendo o embasamento cristalino (Grupos Araxá e Canastra) como fonte principal.

No trabalho de BARCELOS et al. (1981) foi mostrado também que as passagens entre as camadas são transacionais ou bruscas. Quando uma camada mais grosseira passa rumo ao topo para termos mais finos a passagem é, em geral, gradual, mas quando sobre termos finos sobrepõem-se camadas de materiais grosseiros, a passagem é geralmente erosiva, definida por estruturas de escavação e preenchimento. Normalmente, dentro dos bancos mais espessos, em sedimentos arenosos ou conglomeráticos, pode-se notar uma inciente gradação de granulometria, com termos texturais cada vez mais finos rumo ao topo, sendo interrompidos pelo início de nova seqüência grossa. Em geral essa gradação não é muito nítida, com exceção dos casos em que na parte basal da seqüência se fazem presentes termos conglomeráticos. Os termos conglomeráticos, além de serem constituídos de seixos de quartzo e quartzito, apresentam também bolas e pelotas de argila. O contato superior de passagem de termos conglomeráticos e/ou arenosos para materiais mais finos é, em geral, transacional, mas o contato superior de camadas argilosas e sílticas com material mais grosseiro é comumente brusco.

Na base do Membro Serra do Galga os sedimentos apresentam cimento carbonático preenchendo os espaços entre os grãos de quartzo e a matriz argilosa e, na região de Ponte Alta, ocorrem fragmentos de calcário do tamanho de seixos incluídos em camadas arenosas sobrepostas a leitos calcáreos.

Interessante também nesse membro e nos leitos de calcário do Membro Ponte Alta é a presença do argilo-mineral do grupo atapulgita. Ocorre disseminado nos sedimentos ou formando material placóide de cor esbranquiçada. Essas placas acham-se intercaladas dentro de seqüências areno-argilosas, com espessuras de 3 a 5 cm e estendendo-se lateralmente por vários metros. Esse argilo-mineral foi descrito por SUGUIO (1973) e SUGUIO & BARCELOS (1978) e SUGUIO et al. (1980). Além de sua importância econômica, conforme salientaram aqueles autores, apresenta também importante significado geológico, corroborando a hipótese de existência de clima árido durante a deposição dos sedimentos do Grupo Bauru.

Os sedimentos do Membro Serra da Galga constituem uma cobertura de topos aplainados e orlas escarpadas e estão insulados pelos rios Grande, Paranaíba e Araguari (SUGUIO, 1973; BARCELOS et al., 1981 e BARCELOS, 1984).

As ocorrências de calcáreo do Membro Ponte Alta estendem-se desde cerca de 15 Km ao norte de Sacramento até Frutal, passando por Uberaba. Essa faixa de afloramento margeia a borda escarpada de uma feição geográfica denominada chapadão, cujo topo chega a ser superior a 1.000 m de altitude e possui suave declividade para sudoeste, estendendo-se a leste rumo a Araxá, a oeste para Frutal e a norte para Uberlândia. Em direção a Iturama, Campina Verde, Ituiutaba e Santa Vitória passam a constituir e sustentar os grandes chapadões divisores de água dos principais rios da região, constituindo os depósitos do Membro Echaporá. Esses sedimentos ocorrem a partir da cota de 500-520 m até 760 m de altitude, nessas áreas. Elevações menores, entre 60 a 100 m de altura formam os interflúvios dos rios de menor porte, e constituem ramificações secundárias daqueles chapadões de maior porte.

Normalmente os depósitos sedimentares formam bancos com 4 a 5 m até mais de 10 m de

espessura de calcário arenoso e calcário arenoso conglomerático, às vezes formando até brechas calco-arenosas intercaladas em sedimentos finos a grossos até conglomeráticos. Normalmente esses termos litológicos estão capeados por sedimentos areno-conglomeráticos do Membro Serra da Galga. Interessante é a tendência desses calcáreos de se tornarem mais arenosos à medida que se distanciam da Flexura de Goiânia, em direção ao oeste do Triângulo Mineiro. Provavelmente esse fato esteja relacionado com a distância da área fonte fornecedora de carbonato de cálcio, representada pelo Grupo Bambuí e passam a constituir os depósitos sedimentares do Membro Echaporá.

A espessura do Membro Serra da Galga foi calculada por SUGUIO (1973) em torno de 100 m, mas HASUI acredita que na Serra de Ponte Alta, continuação para leste da Serra da Galga, seria da ordem de 220 m. Nas serras das regiões de Prata e Campina Verde o Membro Echaporá apresenta espessuras de mais de 250 m.

Os calcáreos constituem camadas com espessuras variáveis, tendo o conglomerado basal ("casco de burro"- designação popular), espessura de 10 a 20 m. Na Serra das Paineiras (Uberaba, MG) esse conglomerado perde o seu caráter basal, sobrepondo-se a arenitos carbonáticos, os quais assentam-se sobre arenitos turfáceos da Formação Uberaba. Essa mesma situação estratigráfica foi verificada rumo a oeste do Triângulo Mineiro, diferenciando-se, no entanto, pelo fato de esses conglomerados não estarem sobrepondo os sedimentos da Formação Uberaba, mas sim os da Formação Adamantina.

Os calcáreos mais homogêneos ocorrem comumente em forma de corpos lenticulares de cerca de 1 m de espessura com extensão de alguns metros, envoltos por arenito argiloso carbonático. Na região de Ponte Alta as camadas são mais possantes e sondagens têm demonstrado a existência de maior continuidade apresentando, segundo BARBOSA et al. (1970), área cartografada superior a 120 Km².

No Triângulo Mineiro os sedimentos da Formação Marília repousam em contato gradacional e, às vezes, interdigitado com a Formação Uberaba, entre as localidades de Veríssimo, Peirópolis e Uberaba. Nas imediações

de Prata, Campina Verde, Monte Alegre de Minas, em direção a Goiás e Mato Grosso do Sul, está em contato também gradacional e/ou interdigitado com a Formação Adamantina (Figura 3).

O contato entre os Membros Ponte Alta, Serra da Galga e Echaporã apresenta-se ora gradacional, ora abrupto, apresentando conglomerado basal mais desenvolvido e associado às camadas de calcário, ocorrendo também passagem lateral de conglomerado para calcários arenosos impuros com seixos de vários tamanhos.

Interessantes relações de contato entre esses membros foram observadas em fundo de bossoroca (SUGUIO, 1973), onde se verificam lenticularidades das camadas de topo dos calcários. A seqüência apresenta 7,76 m de arenito muito argiloso, maciço, com seixos esparsos e placas de atapulgita, capeado por 1,10 m de argilito síltico, tendo na base arenito fino carbonático e possuindo lentes de calcários intercaladas, com 2 a 3 m de comprimento.

Em seção exposta pela exploração de calcários em Ponte Alta foi verificado contato abrupto, onde um pacote constituído de alternância de leitos de conglomerado, arenito argiloso e sílex que se assentam sobre banco de calcário localmente conglomerático.

A Formação Marília apresenta um comportamento transgressivo em relação à Formação Adamantina, ultrapassando os limites geográficos desta, sobrepondo-se diretamente aos basaltos da Formação Serra Geral e também recobrando paleoaltos existentes na Bacia Bauru (Figura 3).

Seus depósitos desenvolveram-se em regimes torrenciais característicos de leques aluviais, de clima semi-árido, provenientes de arcos marginais.

No Triângulo Mineiro as atividades tectônicas nessas faixas marginais recrudesceram durante o levantamento do Arco da Canastra, propiciando o desenvolvimento de depósitos de movimentos de massa.

A deposição dos sedimentos do Membro Serra da Galga ocorreu sob condições de alto

declive, desenvolvendo leques aluviais caracterizados por regimes torrenciais e canais anastomosados em regiões próximas a arcos marginais, supridos por elevada carga sedimentar, conforme se pode deduzir das geometrias dos litossomas e das propriedades texturais de seus sedimentos.

As estruturas sedimentares presentes nesses depósitos são predominantemente as estratificações plano-paralelas, estratificações cruzadas, estrutura maciça e estratificação gradacional. As estratificações plano-paralelas, na realidade, não chegam a constituir planos perfeitamente horizontais em função da lenticularidade dos litossomas, principalmente nas litologias mais grosseiras. Essas laminações foram observadas com muita freqüência em alguns níveis de seção-tipo e na seção-de-referência do Membro Serra da Galga, onde arenitos finos e argilosos conglomeráticos se intercalam (segundo BARCELOS, 1984).

A estratificação cruzada (acanalada e/ou tabular) mostra-se bem conspícua em diversos níveis nos afloramentos observados. Esses níveis apresentam forma lenticular e são constituídos de arenito conglomerático e os seixos acompanham as camadas frontais das estratificações cruzadas. As estratificações cruzadas tabulares apresentam-se com camadas frontais de 5 a 6 m de comprimento e ns planos dessas camadas aparecem pelotas de argila (menos de 1 cm) e algumas bolas de argila (mais de 10 cm).

Nos níveis de granulação mais fina intercaladas entre as lentes conglomeráticas e arenosas ocorrem estratificações menores do tipo acanalado, com camadas frontais de 20 a 30 cm de comprimento.

Estrutura maciça parece ser uma feição bem característica do Membro Serra da Galga, sendo reconhecida dentro de bancos de arenitos e raramente nos argilitos. A estrutura maciça aparece indistintamente dentro dos corpos de arenitos, siltitos e argilitos, e também nos bancos de calcários arenosos do Membro Ponte Alta.

Os dois membros, Serra da Galga e Ponte Alta, tornaram-se inadvertidamente os representantes da litologia da Formação Marília em toda a região do Triângulo Mineiro. Como já

mencionado, suas distribuições estão, também, associadas a processos marginais deste limite da antiga bacia. Entre esses dois membros e o evento anterior, Formação Uberaba, há, nas características dos sedimentos preservados, uma dramática mudança climática.

A passagem da unidade subjacente para os membros Ponte Alta e Serra da Galga é, em muitos lugares, brusca e, devido às litologias, causa um acentuado destaque no relevo uma vez que, por erosão diferencial, os membros superiores formam serras por toda a região de sua ocorrência. Há que destacar, no entanto, que existem indícios de um afogamento no topo da Formação Uberaba, sinalizando o fato mais importante dessa passagem, que é representado pela mudança do caráter exorreico anterior para o endorreismo pronunciado que baliza a sedimentação da Formação Marília (Figura 4).

O endorreismo que passa a vigir nessa época é fruto de reflexo continental devido a movimentações de idade Turoniano ao final do Campaniano na margem continental Atlântica. As terras altas do Alto do Paranaíba servem de área fonte para a sedimentação do leste do Triângulo Mineiro, contribuindo inclusive com a cobertura carbonática do Grupo Bambuí (Proterozóico Superior) para a intensa sedimentação dos calcários do Membro Ponte Alta, como já apontado por BARCELOS (1984).

Os calcários do Membro Ponte Alta, já descritos por SUGUIO (1973) e SUGUIO & BARCELOS (1983) são provenientes de sedimentação lacustre e estão interdigitados com o Membro Serra da Galga e, como verificado neste trabalho, com sedimentos da Formação Marília propriamente dita, ou Membro Echaporã de BARCELOS (1984). Essa interdigitação com a faciologia Echaporã, anteriormente não apontada, introduz um novo conceito na gênese desses calcários. Sua origem é lacustre e está associada a barramentos naturais ligados ao próprio processo de transporte dos leques aluviais (Membro Serra da Galga). Encontram-se no interior dos corpos calcários brechas e conglomerados similares aos do Membro Serra da Galga, em forma de blocos que representam pontos terminais de deslizamentos subaquáticos dessa faciologia marginal para o interior dos lagos.

A camada calcária (o teor de MgO desses calcários é muito baixo) não é contínua em toda a região leste do Triângulo Mineiro como suposto anteriormente. São lenticulares e pelo menos duas lentes existem que permitem exploração econômica. Uma na região homônima de Ponte Alta, a 30 Km de Uberaba, na estrada entre essa cidade e Araxá, jazida de uma indústria de cimento, e outra na BR-050 (Uberaba-Uberlândia), no Km 45. Separando-as encontra-se a faciologia do Membro Echaporã diretamente acima da Formação Uberaba, como exposto na rodovia Uberaba/Ponte Nova. Em toda a região percorrida não foi encontrada mais nenhuma ocorrência desse porte. São, portanto, dois grandes lagos. Os sedimentos do Membro Serra da Galga representam a parte proximal dos leques aluviais provenientes do NE, que buscam uma faixa de aproximadamente 100 Km do alto marginal. A esses flangomerados seguem-se os depósitos fluviais de rios anastomosados, em faixa paralela, com depósitos de barras longitudinais conglomeráticas, com estratificações cruzadas, aflorantes entre Campo Florido e a Serra do Marimondo, entre Frutal e Prata. A faixa seguinte nessa distribuição, a partir dos leques proximais, é a zona de "playa lake" propriamente dita, onde se passa a encontrar os detritos ali levados em épocas de pluviosidade mais intensa e ali decantados. É um depósito sem o menor trabalho de agentes geológicos, constituindo verdadeiros solos em que se desenvolviam os processos de formação de calcrete e vegetação, denotada pelos moldes de raízes preservadas. É uma sucessão monótona de horizontes mais lamíticos com restos de tubos, raízes e fragmentos de crostas de calcrete, não raro orientadas em níveis plano-paralelos, demonstrando algum retrabalhamento, com camadas mais arenosas com nódulos carbonáticos que caracterizam o membro Echaporã. Esta última faixa de ocorrência estende-se por todo o oeste do Triângulo Mineiro, até o Rio Paranaíba, adentrando o Estado de Goiás a oeste (Figura 3).

Em um dado plano temporal essas zonas de ocorrência distribuíram-se como arcos simétricos a partir dos altos marginais. Os diferentes pulsos tectônicos causam a interdigitação desses membros. A diminuição progressiva da intensidade de movimentação na área fonte faz com que todo o sistema recue e a faciologia do Membro Echaporã acaba por se

SISTEMA	SEQUÊNCIA DEPOSICIONAL	LITOLOGIA	FACIES	FLEXURA DE GOIÂNIA	CLIMA	
					ÚMIDO	ÁRIDO
MARILIA / PONTE ALTA	LEQUES ALUVIAIS FLUVIAL ENTRELACADO	ARENITOS E CONGLOMERADOS		<p>AUMENTO DA ENERGIA DA REATIVACÃO / APROXIMAÇÃO DA ÁREA FONTE</p>		
	LAGOS PLAYAS COM CALICHE LEQUES ALUVIAIS FLUVIAL ENTRELACADO	<p>CALCÁRIOS E ARGILAS SMECTÍTICAS</p> <p>SILTITOS ARENOSOS COM CALICHE</p> <p>ARENITOS E SILTITOS EM FLUXO DE DETRITOS</p>				
UBERABA / ADAMANTINA	<p>PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO</p> <p>CANAL FLUVIAL MEANDRANTE</p>	<p>SEQUÊNCIAS RÍTMICAS EM ROMPIMENTO DE DIQUES MARGINAIS</p> <p>ARENITOS COM ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA DE CANAL</p>		<p>PAUSA TECTÔNICA ASSOREAMENTO</p> <p>INÍCIO DO LEVANTAMENTO ESTABELECIMENTO DA DRENAGEM</p>		

P.A. = PONTE ALTA

Figura 4: - UNIDADES GENÉTICAS E CONDICIONAMENTO TECTONO - SEDIMENTAR. (Seg. FULFARO & BARCELOS, 1991 b).

aproximar do Alto do Paranaíba, recobrando todos os depósitos anteriores. Desta maneira, não existe uma sucessão litoestratigráfica tipo "layer cake" entre os três membros apontados para a Formação Marília, mas sim uma interdigitação total entre as três faciologias, desde a base até o topo (Figuras 2 e 4).

O aspecto de um clima árido e semi-árido apontado pela litologia presente nesse sistema Marília/Ponte Alta merece uma discussão adicional. O endorreísmo da bacia é causado por tectonismo, como é comum, inclusive, em processos similares atuais em que o tectonismo está presente. Em tal tipo de bacia a evaporação sempre será maior que a precipitação, agravando a maquiagem climática dos sedimentos ali depositados. O mecanismo de deposição não pode ser o de um sistema fluvial padrão, por causa da ausência de um nível de base exorreica. Não resta outra alternativa senão a dos leques aluviais. No entanto, a presença de depósitos provenientes de rios anastomosados indica uma razoável permanência de água. O ponto a que se quer chegar nesta discussão é que nem sempre a indicação climática de uma pilha sedimentar deve ser aceita sem discussão, especialmente no caso de bacias endorreicas, que provocam um agravamento sensível da definição do tipo de clima. As indicações da Bacia Bauru salientam condições semi-áridas no interior da bacia, mas esse clima não pode ser generalizado para todo o continente.

O conteúdo fossilífero das partes inferiores dessa formação é similar à associação faunística da Formação Adamantina, sendo representado por restos encontrados em Colina e São Carlos (peixes, crocodilídeos, saurópoda e theropoda, quelônios e ostracódeos), restos de dinossauros em Taquaritinga e Fernando Prestes (segundo MEZZALIRA, 1974) e dinossauros, quelônios e crocodilídeos, encontrados por PRICE (1950 a e b, 1953 e 1955) no Triângulo Mineiro. Em função desses fósseis foi atribuída idade senoniana. SUGUIO (1980) preferiu situá-lo no Cretáceo Superior, sem entrar em maiores detalhes cronológicos. SOARES (1981), baseando-se nesse conteúdo fossilífero, atribuiu-lhe idade entre o Santoniano e Maastrichtiano. ALMEIDA & MELO (1981) interpretaram a idade dessa formação com base nas relações de contato erosivo com as camadas basais da Formação Adamantina e o

contato interdigitado com as camadas superiores, sugerindo assim deposição no final do Senoniano.

4. EVOLUÇÃO TECTONO-SEDIMENTAR

Segundo HASUI et al. (1975), a faixa divisória entre as bacias do Paraná e Sanfranciscana, no sul de Goiás e Oeste de Minas Gerais, esteve ativa em pelo menos dois episódios no decorrer do Fanerozóico. O evento mais importante aconteceu durante o Mesozóico quando, entre o fim do Jurássico e o Cretáceo, aquelas regiões adquiriram notável dinamismo vinculado aos processos de sedimentação e magmatismo alcalino relacionados com a reativação Wealdeniana. Ainda, de acordo com esses autores, em conexão a esses processos, a Flexura de Goiânia retomou sua atividade no sul de Goiás e a oeste de Minas Gerais, tendo nessa área causado intensa movimentação de blocos ao longo de falhas pré-existentes, impondo um contorno direcional NNW à Bacia do Paraná, desenvolvendo o Soerguimento do Alto do Paranaíba.

Durante esses processos implantou-se a depressão de Uberaba, constituindo bacia restrita que recebeu sedimentos vulcanoclásticos-epiclásticos em condições subaquosas, cujo transporte foi de leste para oeste, limitados pela Flexura de Goiânia e alinhamento de Araxá-Rio Grande. A melhoria de seleção granulométrica dos sedimentos para oeste, a partir de conglomerado polimítico pobremente selecionado e brechas, da região de Romaria e Sacramento, para arenitos finos de Veríssimo, é sugestiva dessas paleocorrentes deposicionais. Em uma seção vertical, termos arenosos recobrando sedimentos conglomeráticos podem ser interpretados como indicativos de diminuição de energia de transporte de sedimentos. Os depósitos rudáceos podem estar relacionados a leques aluviais sedimentados próximos a arcos marginais e os depósitos finos representariam as fácies distais desses leques, depositados em condições subaquáticas, por uma drenagem tipo anastomosada. Assim considerada, essa seqüência de arenitos tufáceos associados a raros níveis conglomeráticos, superpostas aos basaltos (região de Uberaba) ou às rochas cristalinas pré-cambrianas (região de Serra da Mata da Corda), foi depositada por sistema fluvial meandrante com ampla contribuição de materiais vulcânicos. Mas

na margem nordeste da bacia (Alto Paranaíba, MG) seus sedimentos foram transportados por fluxos viscosos de detritos e corridas de lama e depositados nas irregularidades do embasamento, em forma de leques aluviais, segundo SUGUIO et al. (1979).

As atividades tectônicas nessas faixas marginais recrudesceram durante o levantamento do Arco da Canastra, permitindo o desenvolvimento de fluxos de detritos em área delimitada ao sul pelo alinhamento Araxá-Rio Grande. Depósitos de leques aluviais tiveram seus sedimentos parcialmente retrabalhados por rios efêmeros de alta competência. Esse sistema fluvial tipo anastomosado foi responsável pelos depósitos de conglomerados arenosos e carbonáticos, que constituem o Membro Serra da Galga da Formação Marília.

As condições climáticas iniciais desse ciclo eram semi-áridas e áridas, evidenciadas pela abundância de calcretes do tipo paleossolo calcificado, nodular e camada compacta ("hardpan"), associados a calários lacustres, que constituem o Membro Ponte Alta dessa formação. Relaciona-se a esses fatos a presença de minerais de argila dos grupos da atapulgita e sepiolita (SUGUIO, 1973; SUGUIO et al., 1975; SUGUIO & BARCELOS, 1978 e SUGUIO et al., 1980).

O clima no fim da deposição do Grupo Bauru nessa região, embora ainda do tipo semi-árido, foi um pouco mais úmido que da fase anterior, responsável pela formação dos calcários do Membro Ponte Alta, ensejando a organização de um sistema fluvial com drenagem tipo anastomosado, submetido a regimes temporários e torrenciais, com retrabalhamento e sedimentos de leques aluviais constituindo os depósitos areno-conglomeráticos do Membro Serra da Galga.

5. CONCLUSÕES

Existem, no Triângulo Mineiro, dois sistemas aqui denominados Uberaba/Adamantina e Marília/Ponte Alta (Figura 4). Divergem quanto ao caráter de suas drenagens, exorréico no primeiro e endorréico no segundo. O estabelecimento desses episódios de sedimentação estão ligados aos eventos tectônicos do Mesozóico Superior do Alto Paranaíba ou Flexura de Goiânia.

As litologias das unidades pertencentes aos dois sistemas refletem especificamente condições existentes nas rochas da área fonte e algumas peculiaridades do seu sítio deposicional. A interdigitação é a norma entre as várias faciologias descritas para o Grupo Bauru e a própria interdigitação serve como base para o esclarecimento da gênese e evolução desses sedimentos.

A revisão litoestratigráfica aqui apresentada não visou a nomenclatura estratigráfica existente, mas o esclarecimento de suas contemporaneidades, sistemas deposicionais que interagiram na deposição e seu lugar na evolução da bacia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, F.F.M. de & MELO, M.S. - 1981 - A Bacia do Paraná e o vulcanismo mezozóico. In: *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*, São Paulo, IPT, nº 1184 p.46-82.
- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYER, R.C.; CUNHA, C.A.B.R. da *Geologia da região do Triângulo Mineiro*. Rio de Janeiro, D.N.P.M., Bol. 136, 1970.
- BARCELOS, J.H. *Reconstrução paleogeográfica da sedimentação do Grupo Bauru baseada na sua redefinição estratigráfica parcial em território paulista e no estudo preliminar fora do Estado de São Paulo*, Rio Claro, IGCE-UNESP/ Campus de Rio Claro, 1984 (Tese de Livre-Docência), 190 p., 4 anexos.
- BARCELOS, J. H. Influência do Soerguimento do Alto Paranaíba na sedimentação pós-basáltica na área do Triângulo Mineiro (MG), borda NNE da Bacia Sedimentar do Paraná, *Geociências*, São Paulo, (8):37-54, 1989.
- BARCELOS, J.H.; LANDIM, P.M.B; SUGUIO, K. Análise estratigráfica das seqüências cretácicas do Triângulo Mineiro (MG) e suas correlações com as do Estado de São Paulo. In: *Simpósio Regional de Geologia 3*. Curitiba, 1981. **Atas...** Curitiba, SBG, 1981, v.2:90-102.
- COIMBRA, A.M. *Arenitos da Formação Bauru: estudo de áreas fonte*. São Paulo, Instituto de

- Geociências-USP, 2v., 1976, (Dissertação de Mestrado).
- FOLK, R.L. Stages of textural maturity in sedimentary rocks. *J.Sed.Petrol.* (21):127-130, 1951.
- FREYBERG, B.VON - 1932 - *Erbnesse geologischer Forschungem in Minas Gerais (Brasilien)* - *Neus Jb.Min.Paleon.*, II, 401 pp. Tradução de J.M. Campos para Simpósio das Formações Eopaleozóicas do Brasil, *XIX Congresso Brasileiro de Geologia* (1965). Rio de Janeiro.
- FULFARO, V.J. & BARCELOS, J.H. Fase rift na Bacia do Paraná: A Formação Caiuá. In: *Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos*, 3. Rio Claro, Boletim de Resumos... Rio Claro, UNESP/SBG, 1991a, p.85-87..
- FULFARO, V.J. & BARCELOS, J.H. Grupo Bauru no Triângulo Mineiro: Uma nova visão litoestratigráfica. In: *Simpósio do Sudeste*, 2. São Paulo, 1991, *Atas...* São Paulo, SBG:59-66., 1991b, p. 59-66.
- HASUI, Y. A Formação Uberaba. In: *XXII Congresso Brasileiro de Geologia*, Belo Horizonte, SBG, 1968, p. 167 - 179.
- HASUI, Y. O Cretáceo do oeste mineiro. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia*. São Paulo, 18(1):39-56, 1969.
- HASUI, Y. & HARALYI, N.L.E. O Soerguimento do Alto Paranaíba. In: *Simpósio sobre as Bacias Cretáceas Brasileiras. Resumos*, Rio Claro, UNESP, 1990, p. 24.
- HASUI, Y. & SANDOWSKI, G.R. Membro Itaqueri e Fácies Ponte Alta. In: *XXIV Reunião da SBPC*, São Paulo. *Resumo das Comunicações*, São Paulo, SBPC, 24(6):138, 1972.
- HASUI, Y.; SANDOWSKI, G.R.; SUGUIO, K. FUCK, G.F. The Planerozoic Tectonic Evolution of the western Minas Gerais State. *An.Acad.Bras.Ciênc.*, Rio de Janeiro, Acad. Brasileira de Ciências, 47(3/4):431-438, 1975.
- HUSSAK, E. Uber die diamantilager in Western des Staats Minas Gerais und der anganzernden Staats São Paulo und Goyas, Brasilien. *Zeitscherift fr Praktisches Geologie*, J.g, 14: 318 - 333. 1906a.
- HUSSAK, E. A mina de diamante de Água Suja. *Zeits.f.pratik.Geol.*, Jg. 16, 1906b.
- MEZZALIRA, S. Contribuição ao conhecimento da estratigrafia e paleontologia do Arenito Bauru. *Bol. Inst. Geogr. Geol.*, São Paulo, Instituto de Geografia/USP (51):1-163, 1974.
- OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O.H. *A Geologia do Brasil*, 3ª ed. Reeditada pela Esc.Sup.Agr. de Mossoró, Mossoró, Esc. Sup. Agr., V. LXXXII, 1978, (Coleção Mossoroense).
- PRICE, L.I. Os crocodilídeos da fauna da Formação Bauru do Cretáceo terrestre do Brasil Meridional. *An.Acad.Bras.Ciênc.*, Rio de Janeiro, Ac.Bras.Ciênc., 22(4):473-490, 1950a.
- PRICE, L.I. On a new Crocodylian Sphagaesaurus from Cretaceous of the State of São Paulo, Brazil. *An.Acad.Bras.Ciênc.*, Rio de Janeiro, Acad.Bras.Ciênc., 22(1):77-83, 1950b.
- PRICE, L.I. Os quelônios da Formação Bauru, cretáceo terrestre do Brasil Meirdional. *Bol. DGM/DNPM* Rio de Janeiro, DGM/DNPM, (147):1-39, 1953.
- PRICE, L.I. Novos crocodilíferos dos Arenitos da Série Bauru, Cretáceo do Estado de Minas Gerais. *An.Acad.Bras.Ciênc.*, Rio de Janeiro, Ac.Bras.Ciênc. 27(4):487-498, 1957.
- SAD, J.H.G.; CARDOSO, R.N.; COSTA, M.T. Formações Cretácicas em Minas Gerais; uma revisão *Rev.Bras.Geoc.*, São Paulo, SBG, 1(1):2-13, 1971.
- SOARES, P.C. Estratigrafia das Formações Jurássico-Cretáceas na Bacia do Paraná, Brasil. *Comité Sudamericano del Jurássico y Cretáceo: Cuencas sedimentares del Jurássico y Cretácico de America del Sur*, v.1: 271 - 304. Buenos Aires, 1981.
- SOARES, P.C. & LANDIM, P.M.B. Comparison between the tectonic evolution of the intracratonic and marginal basins in south Brasil. *An.Acad.Bras.Ciênc.*, Rio de Janeiro, Ac. Bras. Ciênc. (48):313-324, 1975 (suplemento)

- SOARES, P.C.; LANDIM, P.M.B.; FULFARO, V.J.; SOBREIRO NETO, A.F. Ensaio de caracterização estratigráfica do cretáceo no Estado de São Paulo: Grupo Bauru. *Rev.Bras.Geoc.*, São Paulo, SBG, 10(3):177-185, 1979.
- SUGUIO, K. *Formação Bauru: Calcários e sedimentos detríticos associados*. São Paulo, Instituto de Geociências/USP, 2v., 1973 (Tese de Livre Docência).
- SUGUIO, K. Fatores Paleambientais e paleoclimáticos e subdivisão estratigráfica do Grupo Bauru. In: MESA REDONDA: A Formação Bauru no Estado de São Paulo e Regiões Adjacentes, *Coletânea de trabalhos e debates*. São Paulo, SBG, 1980, p. 15-30 (Publicação especial, 7).
- SUGUIO, K. & BARCELOS, J.H. - 1978 - Nota sobre a ocorrência de atapulgita em sedimentos do Grupo Bauru, Cretáceo Superior da Bacia do Paraná. In: *Anais do XXX Congresso Brasileiro de Geologia*, vol.3, Recife, BBG, 1978, p.1170-1179.
- SUGUIO, K. & BARCELOS, J.H. Calcretes of the Bauru Group (Cretaceous) Brazil: Petrology and Geological Significance. *Boletim do Instituto de Geociências*, São Paulo, Instituto de Geociências, USP, (14):31-47, 1983.
- SUGUIO, K.; BARCELOS, J.H.; MATSUI, E. Significados paleoclimáticos e paleoambientais das rochas calcárias da Formação Caatinga (Ba) e do Grupo Bauru (Mg/SP). In: *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Geologia*, Vol. I, Camboriú, SBG, 1980, p. 607-616.
- SUGUIO, K. & COIMBRA, A.M. Madeira fóssil solidificada na Formação Botucatu. *Ciência e Cultura*, São Paulo, SBPC, 24(11):1049-1055, 1972.
- SUGUIO, K.; FULFARO, J.V.; AMARAL, G.; GUIDORZI, L.A. Comportamentos estratigráfico e estrutural da Formação Bauru nas Regiões Administrativas 7 (Bauru), 8 (São José do Rio Preto) e 9 (Araçatuba) no Estado de São Paulo. In: *Atas do Simpósio Regional de Geologia*, vol.1, São Paulo, SBG., 1977, p.231-244.
- SUGUIO, K.; SVISERO, D.P.; FELITTI FILHO, W. Conglomerados polimíticos diamantíferos de idade cretácica de Romaria (MG): um exemplo de sedimentação de leques aluviais. In: *Atas do Simpósio Regional de Geologia*, 2, Rio Claro, SBG, v.1:217-229, 1979.