

ANÁLISE FACIOLÓGICA DAS MOLASSAS BRASILIANAS NA REGIÃO DAS MINAS DO CAMAQUÃ, RS*.

Ubiratan F. Faccini — Depto. Geologia, UNISINOS

Paulo S. G. Paim — Depto. Geologia, UNISINOS

Antônio R. S. Fragoso Cesar — Dep. Geol. Geral, USP

* Trabalho executado com apoio financeiro a FAPESP.

ABSTRACT

This paper discusses the transition between a lower sedimentary sequence of marine origin (Maricá Formation) and a upper sedimentary sequence of continental origin (Guaritas Formation) in the 'Minas do Camaquã' region. In this area ore deposits (Cu, Pb and Zn) of sedimentary origin are exploited in the transitional sequence.

The main sedimentary facies, well as its spacial relationship and its genetic significances, are presented. It's also proposed a palaeogeographical evolution model for the region.

Finally, considerations about regional context well as prospecting implications are discussed.

INTRODUÇÃO

As rochas sedimentares expostas na região das Minas do Camaquã (Figura 1), nesse trabalho discutidas, fazem parte de uma espessa sequencia vulcano-sedimentar desenvolvida durante as fases tardi e pós-geossinclinal do Ciclo Brasileiro do Rio Grande do Sul (Fragoso-Cesar et alii, 1985). Essa sequencia, cujo caráter molassoide tem sido atestado por diversos autores (Almeida, 1969; Loss & Roisenberg, 1972; Fragoso-Cesar, 1980 e 1983; Fragoso Cesar et alii, 1984 e 1985), desenvolveu-se marginalmente ao Cinturão Móvel Dom Feliciano e encontra-se atualmente exposta nas Bacias do Camaquã e Santa Bárbara, no Rio Grande do Sul, Bacia do Itajaí, em Santa Catarina, e na Form. Barriga Negra, no Uruguai (Fragoso-Cesar et alii, 1987).

De modo genérico, pode-se afirmar que as unidades sedimentares que compõe a sequencia molassoide no Rio Grande do Sul, independentemente da denominação formal que a elas sejam atribuídas, comportam uma sequencia basal de caráter predominantemente marinho (Formação Maricá sensu Fragoso Cesar et alii, 1985) sotoposta, de forma discordante no bordo leste e concordante no bordo oeste, por uma sequencia depositada em condições essencialmente continentais (Formação Guaritas sensu Fragoso

Cesar et alii,1985).O grau de deformação apresentado por essas rochas varia tanto lateral como verticalmente pois essas apresentam-se tanto mais deformadas quanto mais basais e mais próximas da faixa móvel estiverem.

Essas características,associadas as rápidas variações faciológicas e recorrência de facies representativas de condições deposicionais de alta energia,atestam a íntima e importante vinculação existente entre os processos deformacionais que afetaram a evolução do orógeno em suas fases finais de evolução e os processos sedimentares que atuaram no interior da bacia molássica.

Uma análise regional sôbre os principais sistemas deposicionais desenvolvidos durante a evolução da antefossa brasileira no Rio Grande do Sul,tanto em termos de caracterização das diversas facies sedimentares em si quanto de suas associações laterais e verticais,é apresentada em Lavina et alii (1985).

Quanto a região analisada e discutida nesse artigo deve-se de início,ressaltar algumas peculiaridades que justificam seu estudo mais detalhado :

- Afloram nessa área rochas sedimentares que tem sido tratadas como unidades estratigraficas formais de modo diferenciado,tanto em termos de limites como de denominações a elas atribuídas.A-lém disso,representam uma situação estratigráfica intermediária em relação a uma unidade inferior marinha e outra superior continental.Deste modo,a área favorece a discussão sôbre a transição entre as duas unidades maiores bem como sôbre a validade e problemática de utilização de unidades litoestratigráficas sem o estudo paralelo sôbre sistemas deposicionais e análise regional,principalmente em bacias onde a diversidade faciológica e a ocorrência de discordancias intraformacionais são a regra;

- As amplas exposições da sequência,propiciada pela atividade mineira a céu aberto,além do conhecimento detalhado quanto a distribuição espacial dos corpos sedimentares,resultante dos trabalhos executados pelos tecnicos da Companhia Brasileira do Cobre (CBC),favorecem o desenvolvimento de um estudo mais aprofundado acerca das características e variações espaciais dos sistemas deposicionais representados na região;

- A caracterização de uma origem sedimentar para as jazidas metálicas ocorrentes na região (Ribeiro et alii,1978;Teixeira et alii,1978;Licht,1980;Badi&Gonzalez,1980) bem como a constatação da existência de uma íntima vinculação existente entre as condições paleoambientais e facies associadas com as concentrações e zoneamento dos minerais metálicos (Gonzalez&Teixeira,1980 e Ribeiro,1980),tornam a região extremamente importante para possíveis comparações com situações análogas em outras porções da bacia.

Em resumo,na região das Minas do Camaquã,afloram amplamente rochas situadas estratigraficamente na transição entre duas unidades maiores (Formação Maricá e Guaritas) contendo importantes mineralizações de caráter sedimentogênico.

Apartir dessas constatações iniciais foram então desenvolvidos trabalhos de campo,no decorrer dos anos de 1986 e 1987,que cons-

taram basicamente das seguintes atividades :

- Realização de seções geológicas englobando todas as unidades estratigráficas expostas na região com o intuito de posicionar espacialmente as diversas facies sedimentares representadas;

- Elaboração de perfis colunares de detalhe objetivando a caracterização de cada facies de modo particular bem como de suas interdigitações mais significativas.

Serão a seguir apresentados os principais resultados alcançados, tanto em termos descritivos como interpretativos, aliado a algumas considerações acerca do significado das conclusões alcançadas em termos de análise regional.

DESCRIÇÃO E INTERPRETAÇÃO DAS FACIES

1. Ritmitos Areno-Pelíticos

Dentro dessa facies podem ser individualizados, com base na geometria e feições internas das camadas, dois conjuntos distintos, relacionados a processos sedimentares diversos.

Um primeiro conjunto é composto pela alternância de camadas tabulares (2 a 5 cm de espessura), com topo e base ondulados, de arenitos finos bem selecionados intercalados com camadas pelíticas de espessuras similares. As estruturas sedimentares predominantes são as laminações truncadas por onda ("micro-hummocky" sensu Dott & Bourgeois, 1982) e laminações cruzadas cavalgantes geradas por ondas, com comprimentos de onda próximos dos 5 cm. Estruturas do tipo 'flaser', associadas as camadas arenosas, bem como interacamamento 'Wavy' e 'linsen', associados aos termos mais pelíticos, são também feições comuns.

Tais características permitem associar esses depósitos a processos esporádicos de transporte e deposição de material arenoso, sob a ação de ondas de tempestade, sedimentados em ambiente marinho em condições onde a deposição era normalmente pelítica. Esses depósitos são extremamente comuns na Formação Maricá e encontram-se bem caracterizados e descritos em outras regiões da Bacia do Camaquã e Santa Bárbara (Lavinha et alii, op.cit.).

Um segundo conjunto é caracterizado pela alternância de camadas tabulares de arenitos finos a médios, contendo eventualmente níveis de grânulos na base, e camadas pelíticas. Internamente é comum a ocorrência de laminação plano-paralela na base e laminação cruzada cavalgante no topo das camadas psamíticas (divisões Tb e Tc de Bouma, 1962). Por vezes, algumas camadas apresentam acumulações de grânulos na base que gradam para arenitos com laminação plano-paralela no topo (divisões Ta e Tb de Bouma, op.cit.).

Esse último conjunto litológico representa depósitos de correntes de turbidez geradas na foz de distributários deltaicos, interpretação essa baseada nas suas próprias características e sua associação com as facies de arenitos sigmoidais e arenitos com estratificação cruzada acanalada.

2. Arenitos Sigmoidais

Essa facies é constituída por camadas sigmoidais e lenti-

culares de arenitos finos a médios que ocorrem seja de forma amalgamada seja separadas entre si por níveis centimétricos a decimétricos de pelitos. Internamente apresentam estratificação sigmoidal, laminação cruzada cavalgante nas porções distais e, por vezes, estratificações cruzadas acanaladas de pequeno porte nas porções superiores das camadas psamíticas. São comuns os intraclastos pelíticos e muitas vezes ocorrem de forma maciça.

Suas características internas e geométricas, bem como sua associação comum com facies turbidíticas e aluviais, permitem vincular tais depósitos a lobos de frente deltaica gerados em condições de fluxo homopical (sensu Bates, 1953). Localmente, onde marcas de ondulação por onda e fendas de ressecamento apresentam-se associadas, uma relação com depósitos de rompimento de diques marginais de distributários deltaicos pode ser aventada.

3. Arenitos com Laminação Cruzada Cavalgante

Estão bem representados ao longo da estrada que liga as Minas do Camaquã à Br-153 bem como na estrada secundária que parte da mina em direção ao Norte (Figura 2). Essa facies consiste de pacotes métricos de arenitos finos à muito finos, arranjados internamente pela superposição de ondulações unidirecionais cavalgante críticas à supercríticas (sensu Jopling & Walker, 1968), separados entre si por níveis com predomínio de sedimentos finos. A total dominância das ondulações cavalgantes faz com que as camadas, em conjunto, apresentem um aspecto ondulado.

Tais sedimentitos são interpretados como representativos da atuação de fluxos hiperpicnais (sensu Bates, op.cit.) durante os quais uma grande carga de material, transportado em regime de tração/suspensão, deslocava-se na forma de correntes de turbidez. A associação desses depósitos com as facies de arenitos sigmoidais e turbidíticas bem como suas próprias características internas permitem vinculá-los a depósitos de frentes deltaicas.

4. Arenitos com Estratificação Cruzada Acanalada

Ocorrem normalmente associados aos arenitos sigmoidais e ruditos tabulares. Em termos texturais predominam os arenitos médios à grossos, ocorrendo de forma associada, mas menos expressiva, termos mais grosseiros (lentes de conglomerados de seixos e grânulos) e mais finos (lentes de siltitos). São comuns as feições de corte ('scours'), as estratificações cruzadas acanaladas (predominantes) e tabular/planar, laminação plano-paralela, marcas de ondulação lingóides e gretas de contração. As camadas são lenticulares e os intraclastos comuns.

Suas características geométricas e internas, suas associações faciológicas e a ausência de intercalações pelíticas mais significativas, levam os autores a interpretar essa facies como relacionada a um sistema fluvial entrelaçado ('braided river'), similar ao tipo Donjek de Miall (1977), parcialmente desenvolvido na forma de uma planície deltaica. Esse sistema fluvial caracterizou-se pelo predomínio das dunas subaquosas às quais associavam-se, de modo subordinado, barras transversais (arenitos com estratificação cruzada tabular/planar) e barras longitudinais (lentes de ortoconglomerados). Sobre essas formas de leito de maior porte desenvolveram-se ondulações por corrente e, durante

períodos de estiagem, depositavam-se sedimentos pelíticos posteriormente ressecados.

As medidas de paleocorrentes efetuadas (Figura 9a) indicam um padrão de transporte de sedimentos oscilando entre NNW e ENE.

5. Ruditos Tabulares

Essa facies ocorre de forma interdigitada e transicional com a facies discutida precedentemente. É constituída por estratos tabulares de espessura decimétrica compostos internamente por lentes de ortoconglomerados de seixo, predominantes, aos quais associam-se arenitos conglomeráticos com estratificação cruzada acanalada.

Tal facies pode ser vinculada a processos de transporte por tração e deposição na forma de barras longitudinais (predominantes) e dunas subaquosas em um ambiente aluvial de caráter mais proximal do que aquele anteriormente referido (Miall, op.cit.). Chama a atenção, no entanto, a grande continuidade lateral dos estratos os quais, apesar de internamente marcados por várias superfícies de corte, não são separados entre si por superfícies erosivas. Tais superfícies de estratificação são marcadas por níveis delgados de areia média ou fina com laminação plano-paralela e lineação por partição salientando o aspecto tabular dos estratos. Essa peculiaridade é tentativamente vinculada pelos autores a uma rápida taxa de sedimentação nas porções médias de leques aluviais ('mid-fan'), logo abaixo do ponto de intersecção, onde ocorreria um rápido desconfinamento dos fluxos aquosos torrenciais associado a uma deposição rápida sem possibilidade de desenvolvimento mais expressivo de superfícies de corte ('Sheet-floods').

6. Arenitos Ondulados

Essa facies, muito bem exposta nas proximidades do Arroio Marmeleiro (Figura 2), é constituída por camadas centimétricas de arenitos bem selecionados com topo e base ondulados. A grande continuidade lateral dos estratos, expostos na forma de lageados, permite que se observe em planta o caráter simétrico das ondulações bem como a continuidade lateral, associada a constantes bifurcações, das cristas dessas formas de leito. Os comprimentos de onda variam de 2 a 5 cm enquanto que a amplitude raramente ultrapassa 1 cm. Em alguns níveis são observadas gretas de contração e delgados 'drapes' de argila. Secundariamente ocorrem camadas mais espessas constituídas internamente por laminações plano-paralelas e estratificações cruzadas de ângulo muito baixo.

As características supra-citadas, associado a ausência de intercalações pelíticas e a interdigitações com facies de origem eólica e aluvial, indicam que a deposição desses arenitos ocorreu sob o domínio de ação das ondas normais, de pequena magnitude, em águas rasas com eventuais períodos de exposição sub-aérea. Desta forma, esses sedimentitos representariam condições de deposição em ambiente de praia, intermarés e inframarés, desenvolvido marginalmente a um corpo d'água restrito.

7. Arenitos com Estratificação Cruzada de Grande Porte

Essa facies é composta por arenitos finos a médios, bem selecionados, os quais tem sido reconhecidos em diversas porções da Baía do Camaquã (Becker & Fernandez, 1982; Fragoso Cesar, 1983; Lavina et

alii,1985,entre outros) recobrimdo áreas suficientemente amplas para justificarem sua individualizaçãõ como unidade autônoma passível de cartografação na escala 1:50000 (Matté et alii,1987).

Caracteriza-se pelas estratificações cruzadas de grande porte,com sets que atingem espessuras de 3 metros,com predominancia dos tipos acanalados,cuneiforme e tangencial.No desenvolvimento desses estratos cruzados predominam as lâminas geradas por queda de grão ('grain fall') sôbre aquelas produzidas através de fluxos de grão ('grain flow').

De forma menos frequente ocorrem camadas tabulares,com espessuras inferiores a 1 metro,constituídas por arenitos finos a médios,bem selecionados,com laminação plano-paralela,lineação por corrente e marcas de ondulação eólicas.

Também de forma subordinada,ocorrem esparsas intercalações de lentes de ortoconglomerados a arenitos conglomeráticos,com espessuras centimétricas a decimétricas,e base erosiva.

No conjunto tais litologias foram relacionadas ao desenvolvimento de um planície eólica ('erg') onde os arenitos com estratificação cruzada de grande porte corresponderiam a migração de dunas barcanóides enquanto que as camadas tabulares relacionariam-se a superfícies interdunares sêcas.As lentes conglomeráticas,por sua vez,foram vinculadas a canais fluviais efêmeros ('wadis') que recortariam a planície eólica durante enxurradas esporádicas.

Nas proximidades das Minas do Camaquã essa litofacies encontra-se muito bem representada na região denominada Pedra Pintada (Figura 2) que,por esse motivo,pode ser considerada como possível localidade tipo para esta unidade.

Medidas de paleocorrentes efetuadas nas formas eólicas indicam um transporte preferencial dirigido para NE (Figura 9c).

8. Ruditos e Arenitos com Estratificação Cruzada Acanalada

Caracteriza-se pela superposição de corpos lenticulares de arenitos médios à conglomeráticos e ortoconglomerados que,em conjunto,formam pacotes com até 5 metros de espessura.

Quando da predominancia da fração psamítica suas características são idênticas aquelas já descritas para a facies de arenitos com estratificação cruzada acanalada e representam condições deposicionais similares.Por outro lado diferenciam-se desses últimos pelo posicionamento estratigráfico,associações faciológicas e paleocorrentes.

Os ruditos,por sua vez,ocorrem na forma de lentes isoladas ou amalgamadas com espessuras individuais de até 60 cm.São constituídas por seixos de 5 a 25 cm de diâmetro e apresentam base erosiva.Quando observados em corte transversal é possível visualizar seu posicionamento nas porções mais deprimidas das superfícies de corte e suas gradações laterais e verticais para arenitos com estratificação cruzada acanalada.Tais conglomerados são interpretados como testemunhos de barras longitudinais desenvolvidas nas partes proximais de um sistema fluvial entrelaçado similar ao tipo Donjek de Miall (op.cit.).

Medidas de paleocorrentes efetuadas indicam um transporte multidirecional com fluxo resultante para SW (Figura 9b).

9. Intercalações Vulcânicas (Membro Rodeio Velho)

A primeira referência a esta unidade deve-se a Ribeiro et alii (1966) que, em mapeamento desenvolvido na região de Rodeio Velho (Figura 2), identificaram derrames decamétricos de andesitos com vesículas alongadas por fluxo magmático. Esses derrames são descritos em várias regiões da porção sul da Bacia do Camaquã (Becker & Fernandez, op. cit.; Matté et alii, op. cit.) sempre associados as porções basais da Formação Guaritas.

Nas seções realizadas rochas andesíticas foram encontradas nas localidades de Passo do Moinho e Pedra Pintada (Figura 2) associadas preferencialmente as facies eólicas.

EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA

A partir da análise das seções geológicas e perfis colunares realizados (Figuras 3, 4, 5, 6 e 7) foi elaborado um diagrama esquemático de facies com o intuito de facilitar a elucidação e discussão acerca da evolução paleogeográfica da área objeto desse estudo (Figura 8). Nesse sentido, três sub-unidades maiores foram diferenciadas :

(1) Sequencia Inferior : Corresponde a unidade mais antiga da região e representa condições essencialmente marinhas (Formação Maricá);

(2) Sequencia Transicional : Situa-se estratigraficamente entre as unidades inferior e superior e registra condições deposicionais transicionais à continentais (Formação Guaritas);

(3) Sequencia Superior : Corresponde a unidade mais jovem na qual predominam depósitos de origem continental (Formação Guaritas).

Os depósitos sedimentares mais antigos aflorantes na região correspondem as facies de ritmitos areno-pelíticos da Sequencia Inferior (Formação Maricá). Tais sedimentitos, de expressão regional, correspondem a uma sedimentação em ambiente marinho sujeito a ação esporádica e intermitente de ondas de tempestade. Em termos paleobatimétricos pode-se dizer que esta sequencia teri depositado-se entre os níveis de base da ação de ondas de tempestade e das ondas normais.

Tais condições deposicionais são alteradas de modo gradativo na medida em que se instalam na região condições deposicionais predominantemente transicionais. Essa segunda fase de sedimentação (Sequencia Transicional) ficou registrada na forma de uma superposição de ciclos grano e estratocrescentes, representados nas figuras 7 e 8, os quais relacionam-se a episódios regressivos separados entre si por fases transgressivas. Esses ciclos são vinculados a progradação de sistemas deltaicos e aluviais sobre um corpo d'água de dimensões mais reduzidas do que aquelas relacionadas à Sequencia Inferior.

Gonzalez & Teixeira (1980) e Ribeiro et alii (1980), referindo-se esse mesmo nível estratigráfico, salientam o caráter granocrescente dos ciclos e relacionam tais ciclos a progradação de leques deltaicos em um mar interior ou lago. Gonzalez & Teixeira (op. cit.) distinguem três sub-ambientes :

- Zona de aporte principal (conglomerados e arenitos conglomeráticos) : Corresponde a facies descrita como Ruditos ta

bulares;

- Zona entre lobos (arenitos médios à conglomeráticos) : Correspondente a facies denominada de Arenitos com Estratificação Cruzada Acanalada;

- Zona entre leques (arenitos finos e siltitos) : Corresponde as facies de Arenitos Sigmoidais, Arenitos com Laminação Cruzada Cavalgante e Ritmitos Arenos-Pelíticos (Turbiditos).

Os ciclos progradacionais anteriormente referidos são caracterizados por uma transição faciológica que representa desde condições prodeltaicas até aluviais de alta energia sendo que tal transição manifesta-se tanto lateral (figuras 3 e 8) como verticalmente (Figuras 3, 4, 6 e 7). Esses ciclos granocrescentes refletem a superposição gradacional de facies cada vez mais proximais e finalizam de modo abrupto (Figura 7 e 8) podendo associar-se essa característica à superposição de distintas sequencias deposicionais (sensu Vail et alii, 1977) ou, como apresentado por Ribeiro et alii (1980), a variações do eixo deposicional no decorrer da evolução da bacia.

Em termos gerais o modelo ora proposto para explicar a geração desses ciclos deposicionais difere apenas em detalhes daquele proposto pelos técnicos da C.B.C. (Teixeira et alii, 1978; Ribeiro et alii, 1980 e Gonzalez & Teixeira, 1980). Basicamente as diferenças se relacionam ao fato de ser aqui considerado como de origem sub-aérea (leques e planícies aluvial e deltaica) grande parte da sequencia exposta nas Minas do Camaquã (Ruditos Tabulares e Arenitos com Estratificação Cruzada Acanalada) enquanto que para os autores supra-citados a maior parte da deposição teria se dado em condições sub-aquosas.

De modo concomitante as fases finais de sedimentação dessa sequencia transicional ocorria a progradação de sedimentos praias e eólicos de SE para NW (figura 3 e 8), aos quais associavam-se fluxos esporádicos em regime torrencial que retrabalhavam parcialmente a planície eólica e formavam pequenos deltas junto a suas desembocaduras (Figura 5).

Deste modo teria-se, pelo menos nas fases finais de sedimentação da Sequencia Transicional, o desenvolvimento de leques aluviais e sistemas fluviais de alta energia progradando de SW para NE sobre um corpo d'água restrito, no bordo do qual desenvolvia-se sistemas praias e desérticos nas áreas de menor influxo aluvial.

Finalizando a evolução paleogeográfica da área tem-se o desenvolvimento de uma última sequencia a qual registra a total continentalização da região (Sequencia Superior). Essa unidade é constituída por rochas vinculáveis a sistemas aluviais de alta energia as quais interdigitam-se com facies eólicas no bordo leste da região e recobrem, de forma discordante, facies deltaicas na porção oeste da área estudada. Esta sequencia registra uma inversão no sentido de transporte sedimentar indicada pela dominancia de paleocorrentes dirigidas para Sul.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos prévios realizados na sequencia molássica brasileira (Fragoso Cesar, 1983; Fragoso-Cesar et alii, 1985; Lavina et alii, 1985;

Paim et alii,1986) apontam de forma clara uma continentalização da bacia,a qual evolui desde condições francamente marinhas,na base,até sedimentação continental nas suas unidades superiores.Em vários locais,principalmente no seu bordo oriental,junto ao Cinturão Dom Feliciano,as relações de contato entre essas duas unidades (Formação Maricá e Guaritas) são nitidamente discordantes (e.g.Vale do Piquirí, Figura 1),refletindo enérgicas condições tectônicas que afetaram os sedimentos marinhos da Sequencia Inferior produzindo deformações que não se verificam na Sequencia Superior (continental),horizontalmente sobreposta.

Por outro lado,na porção oeste da antefossa molássica (Bacia do Santa Bárbara),não são observadas discordâncias estruturais entre as duas sequencias e,além disso,a passagem da unidade inferior para a superior se dá de forma transicional.

A região analisada nesse artigo situa-se em um posição intermediária entre os dois extremos acima apresentados e registra a ocorrência de uma importante sequencia com características faciológicas transicionais entre as unidades marinha e continental e a ocorrência de discordâncias estruturais de pequena expressão (discordâncias intraformacionais sensu Miall,1978).

Essas evidências atestam a progressiva diminuição da atuação de esforços compressivos à medida em que analisam-se rochas situadas em níveis estratigráficos mais superiores ou regiões mais distantes das zonas de maior mobilidade brasileira.Embora sejam ainda necessários trabalhos mais detalhados que possibilitem uma melhor compreensão dos eventos deformacionais que afetaram a sequencia molassica,estudos estruturais recentes realizados no embasamento metamórfico das molassas (Machado et alii,1987 e Remus et alii,1987)registram evidências de tectônica transcurrente que possibilitam suposições de que a Bacia do Camaquã teria evoluído inicialmente sobre regime de transpressão,quando da deposição da sequencia inferior,passando a predominar os efeitos transtensionais no final do ciclo orogênico,gerando os falhamentos gravitacionais e basculamentos observados na Sequencia Superior.

Em função do acima exposto,relativo a aspectos regionais de evolução da bacia molássica,e das considerações feitas anteriormente a respeito da região das Minas do Camaquã,em termos de sistemas deposicionais e mineralizações associadas,algumas considerações finais podem ser feitas :

- Sequencias com características transicionais similares,tanto em termos estratigráficos como paleoambientais,àquela aflorante na área estudada possuem uma maior possibilidade de ocorrência nas porções central e ocidental da bacia;

Na sequencia inferior situações similares em termos faciológicos (sistemas transicionais) seriam potencialmente esperadas na borda ocidental da bacia,em função do caráter assimétrico da antefossa em suas fases iniciais de evolução;

Quanto a possibilidade de situações deposicionais similares àquelas da Minas do Camaquã serem encontradas na Sequencia Superior as porções mais promissoras situam-se também na região central da antefossa brasileira,devido aos eventos distensivos que caracterizaram as fases finais de evolução dessa unidade geotectônica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a FAPESP pelo apoio financeiro fornecido, que em muito contribuiu para a realização desse trabalho de pesquisa, e aos técnicos da C.B.C., em especial ao Geólogo Gilson Teixeira, pela atenção, orientação e apoio a nós fornecido durante os trabalhos de campo.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. 1969 . Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 23, Salvador, 1969. Anais : V.1, p.29-46.
- BADI, W.S.R. & GONZALEZ, A.P. 1980 . Jazida Santa Maria, Chumbo e Zinco no Membro Vargas, Rio Grande do Sul. In : Congresso Brasileiro de Geologia 31, Camboriú, 1980. Anais : V.3, p.1360-72.
- BATES, C.C. 1953 . Rational theory of delta formation. Am. Ass. Petrol. Geol. Bull., 37(9) : 2119-62.
- BECKER, M.R. & FERNADES, L.A. 1982. Caracterização faciológica de uma Sequencia vulcano-sedimentar Eo-Paleozóica na Fôlha de Passo do Tigre (RS). Acta Geológica Leopoldensia, 13(6) : 287-321. São Leopoldo (RS).
- BOUMA, A.H. 1962 . Sedimentology of some flysch deposits, a graphic approach to facies interpretation. Amsterdam, Elsevier Publ. Co, 168p.
- DOTT, R.H. & BOURGEOIS, J. 1982. Hummocky stratification : significance of its variable bedding sequences. Geol. Soc. Am. Bull., 93 : 663-80.
- FRAGOSO CESAR, A.R.S. O Craton do Rio de La Plata e o Cinturão Dom Feliciano no Escudo Uruguaio Sul-Riograndense. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú, 1980. Anais : V.5., p.:2879/92.
- FRAGOSO CESAR, A.R.S. 1983 . Evolução Paleoambiental e Tectônica da Bacia do Camaquã (RS) : uma introdução. Porto Alegre, UFRGS, Curso de Pós-Graduação em Geociências. Dissertação de Mestrado (Inédito).
- FRAGOSO CESAR, A.R.S.; LAVINA, E.L.; PAIM, P.S.G.; FACCINI, U.F. 1984. A Antefossa molássica do Cinturão Dom Feliciano no Escudo do Rio Grande do Sul. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 33, Rio de Janeiro, 1984. Anais : p. 3272/83.
- FRAGOSO CESAR, A.R.S.; FACCINI, U.F.; PAIM, P.S.G.; LAVINA, E.L.; ALTAMIRANO, J.A.F. 1985 . Revisão da Estratigrafia das molassas do Ciclo Brasília no Rio Grande do Sul. In : Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 2, Florianópolis, 1985. Anais : p.477/91.
- GONZALEZ, M. & TEIXEIRA, G. 1980. Considerações sobre Estratigrafia e Ambientes de Sedimentação da Região das Minas do Camaquã e Jazida Santa Maria - RS. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú, 1980. Anais : V.3, p.1513/24.
- JOPLING, A.V. & WALKER, R.G. 1968. Morphology and Origin of ripple drift-cross lamination, with examples from the Pleistocene of Massachusetts. J. Sed. Petrol., 38(4) : 971/84.
- LAVINA, E.L.; FACCINI, U.F.; PAIM, P.S.G.; FRAGOSO CESAR, A.R.S. 1985. Ambientes de Sedimentação da Bacia do Camaquã, Eo-Paleozóico do Rio Grande do Sul. Acta Geologica Leopoldensia, N.21, Ano IX, p.185/227.

LICHT, O. 1980. A descoberta da Jazida Santa Maria, um caso histórico de prospecção geoquímica. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú, 1980. Anais : V.1, p.141/53.

LOSS, E.L. & ROISENBERG, A. 1972. Contribuição à caracterização geotectônica da Sequência Sedimentar Eo-Paleozóica do Rio Grande do Sul. Pesquisas, Porto Alegre, 1, p.7-12.

MACHADO, R.; FRAGOSO-CESAR, A.R.S.; FACCINI, U.F. 1987. O Domo de Santana-RS : Domo Gnaissico Mantelado ou Figura de Interferência Tipo Domo e Bacia ? In : Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia, 3, Curitiba.

MATTÉ, I.C.; PAZ, V.B.; DORNELES, J.C.C.; PEREIRA, E.L. 1987. Projeto Aberto do Cerro - Sul. Relatório UNISINOS (Inédito).

MIALL, A.D. 1977. A review of the braided river depositional environment. Earth-Science Rev., 13 : 1-62.

MIALL, A.D. 1978. Tectonic setting and syndepositional deformation of molasse and other nonmarine-paralic sedimentary basins. Can. J. Earth-Sci., 15 : 1613-32.

PAIM, P.S.G.; FACCINI, U.F.; FRAGOSO-CESAR, A.R.S.; LAVINA, E.L. 1986. Modelo sedimentar para a Formação Maricá no Vale do Piquiri (RS) : Leques Submarinos x 'debris apron'. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 34, Goiânia, 1986. Anais : p.357-67.

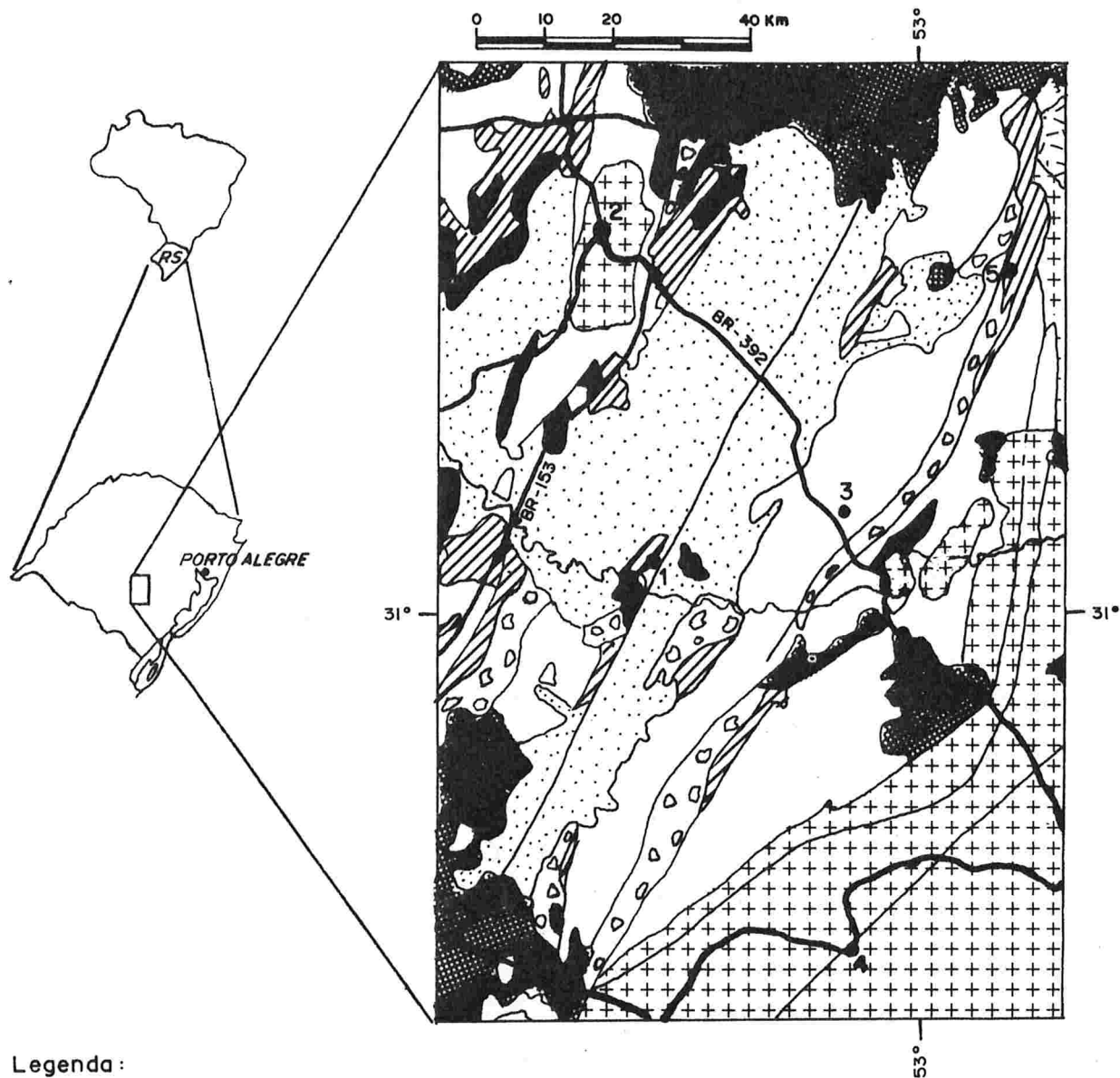
REMUS, M.V.D.; TEDESCO, M.A.; PHILIPP, R.P.; FACCINI, U.F. 1987. Evolução estrutural da Unidade Porongos a sul do Rio Camaquã, RS. In : Simpósio Sulbrasileiro de Geologia, 3, Curitiba.

RIBEIRO, M.; BOCCHI, P.R.; FIGUEIREDO F^o, P.M.; TESSARI, R.I. 1966. Geologia da Quadrícula de Caçapava do Sul - RS, Br.DNPM/DFPM. Boletim nº 127.

RIBEIRO, M.J.; BADI, W.S.E.; GONZALEZ, A.P.; GONZALEZ, M.A. LICHT, O.; TEIXEIRA, G. 1980. Jazida Santa Maria - Chumbo e Zinco Estratiformes no Grupo Bom Jardim, Rio Grande do Sul. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 31, Camboriú, 1980. Anais : V.3., p. 1725/42.

TEIXEIRA, G.; GONZALEZ, A.P.; GONZALEZ, M.; LICHT, O.B. 1978. Contribuição ao estudo das mineralizações cupríferas disseminadas no Distrito das Minas do Camaquã. In : Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Recife, 1978. Anais : V.6, p. 1644/54.

VAIL, P.R.; MITCHUM, R.M.; TODD, R.G.; WIDMIER, J.M.; THOMPSON, S.; SANGREE J.B.; BUBB, J.N.; HATLELID, W.G. 1977. Seismic Stratigraphy and Global Changes of Sea-Level. In : C.E. Payton, ed., Seismic Stratigraphy - Applications to Hydrocarbon Exploration - A.A.P.G., Mem. 26, p.49-212.



Legenda:

COBERTURAS FANEROZÓICAS

VULCANITOS

FORMAÇÃO GUARITAS

Mb. VARGAS

Mb. MANGUEIRÃO

BATOLITO DE PELOTAS

EMBASAMENTO METAMÓRFICO

Fm. MARICÁ

GRUPO CAMAQUÃ
(EO-PALEOZÓICO)

PROTEROZÓICO
SUPERIOR / EO-PALEOZÓICO

Localidades:

- 1- MINAS DO CAMAQUÃ
- 2- CAÇAPAVA DO SUL
- 3- SANTANA DA BOA VISTA
- 4- PINHEIRO MACHADO
- 5- VALE DO PIQUIRI

Figura 1 - Mapa de Localização Regional.
(Adaptado e modificado a partir de
CARRARO, 1974)

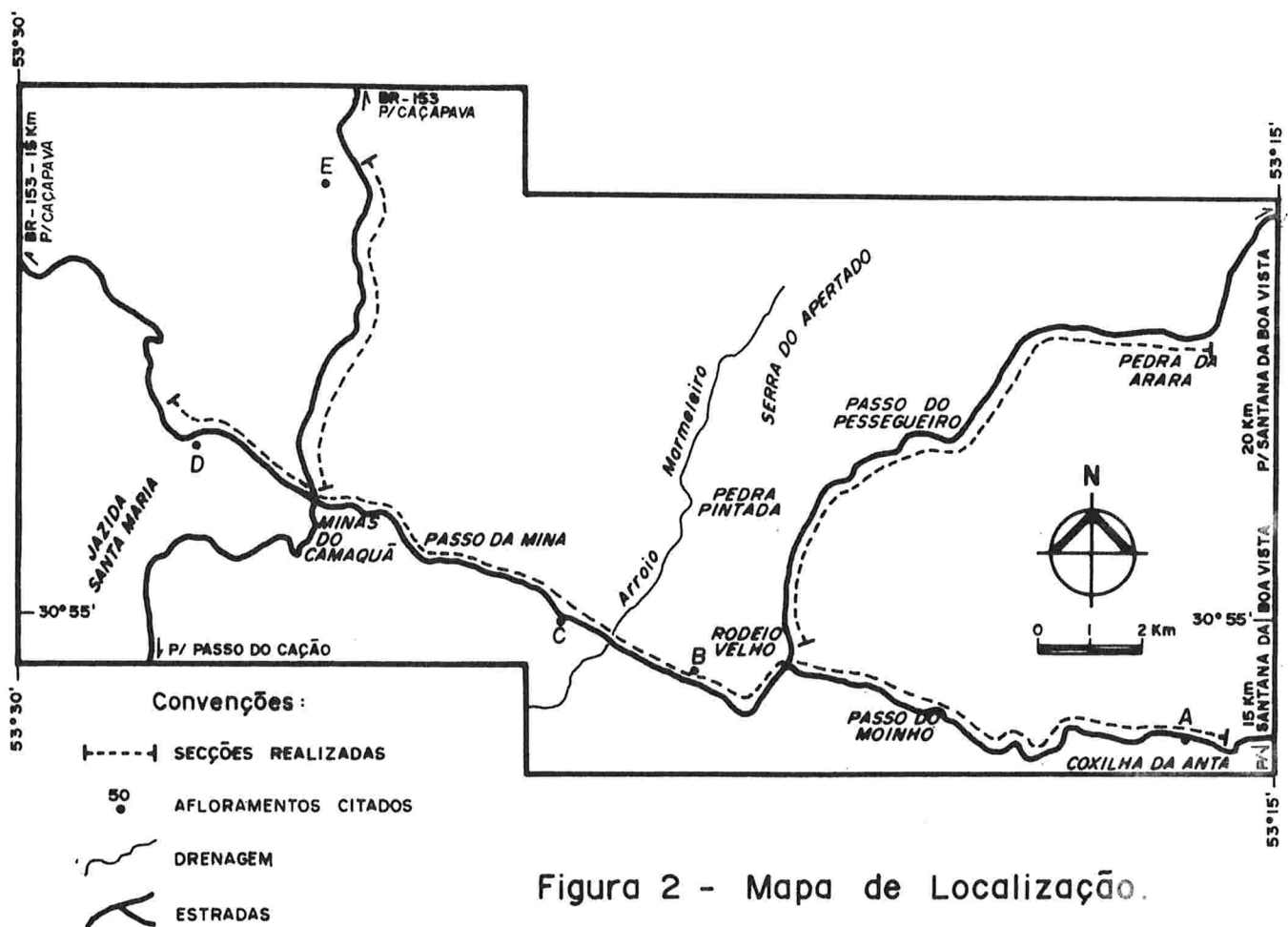


Figura 2 - Mapa de Localização.

Legenda Perfis Colunares

A - TEXTURAS

- PELITOS : (1) ARGILITO ; (2) SILTITO
- ARENITOS : (3) FINO ; (4) MÉDIO ; (5) GROSSO
- CONGLOMERADOS : (6) GRÂNULO ; (7) SEIXO ; (8) MATAÇÃO
- INTRACLASTOS PELÍTICOS
- GRÂNULOS DISPERSOS

B - ESTRUTURAS

- LAMINAÇÃO PLANO-PARALELA
- ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA ACANALADA
- ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA TABULAR
- ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA CUNEIFORME
- ESTRATIFICAÇÃO SIGMOIDAL
- LAMINAÇÃO CRUZADA CAVALGANTE ("CLIMBING")
- LAMINAÇÃO TRUNCADA POR ONDAS
- GRETAS DE CONTRAÇÃO

C - CONTATOS

- PLANO
- ONDULADO
- EROSIVO

⊙ DISCORDÂNCIA ANGULAR

⊕ 15/15 ATITUDE DAS CAMADAS

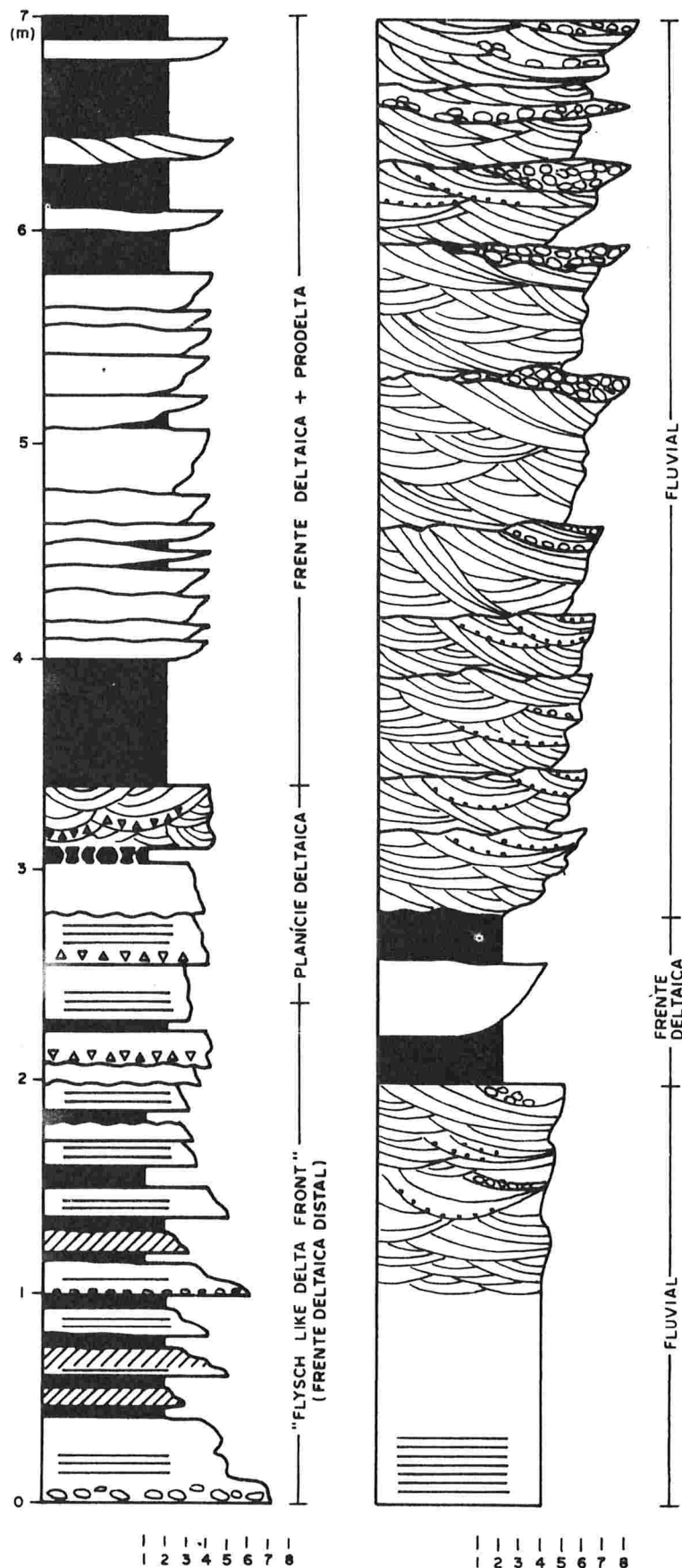


Figura 4 - Perfil Colunar
Afloramento C: Sistema Deltaico -
Seqüência Transicional
(Localização: Fig. 2 e 3)

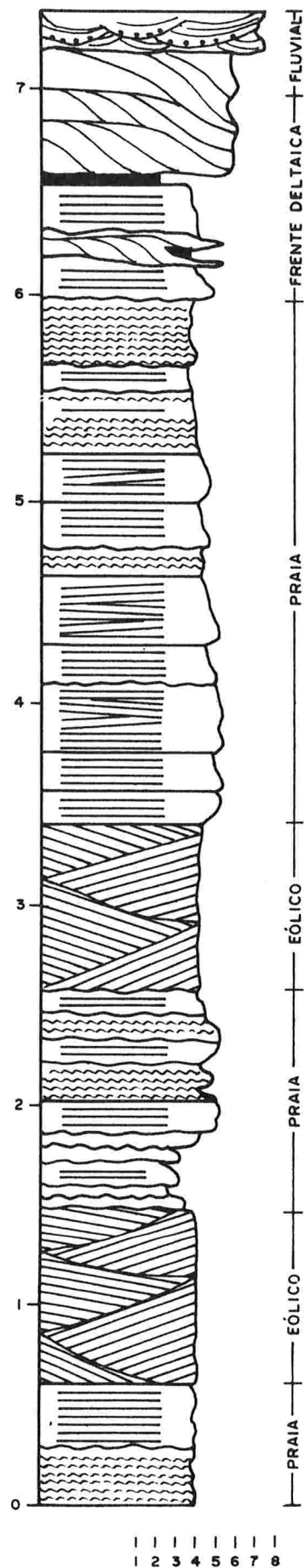


Figura 5 - Perfil Colunar
Afloramento B: Intercalação
de Facies Eólicas, Praiais e
Deltaicas - Seqüência Transicio-
-nal.

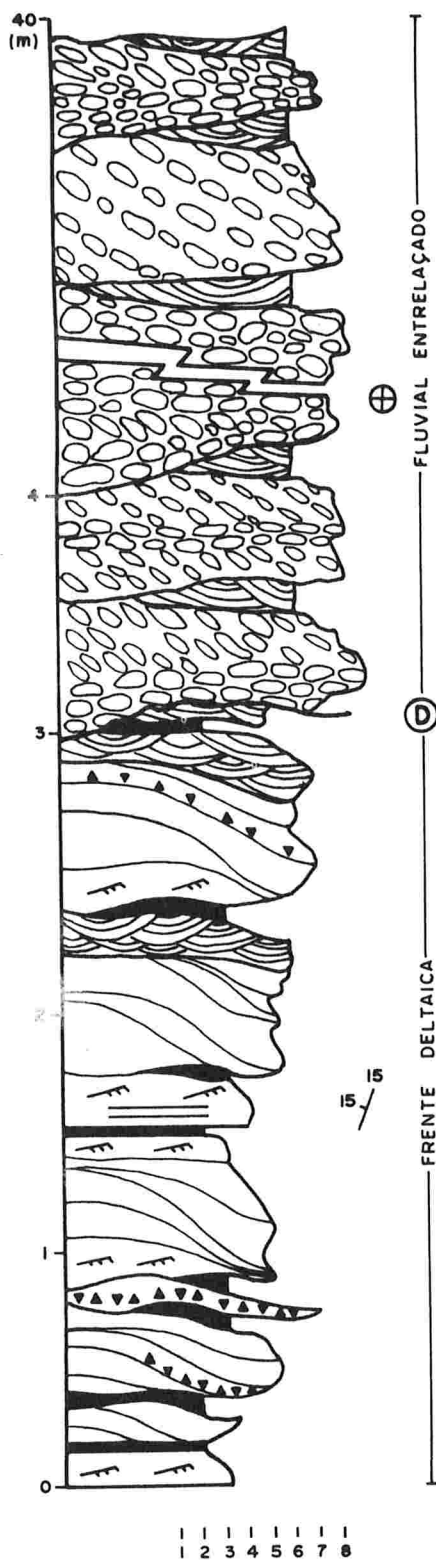


Figura 6 - Perfil Colunar
Afloramento E: discordância angular entre Facies Deltaicas (Seqüência Transicional) e Facies Fluviais (Seqüência Continental).

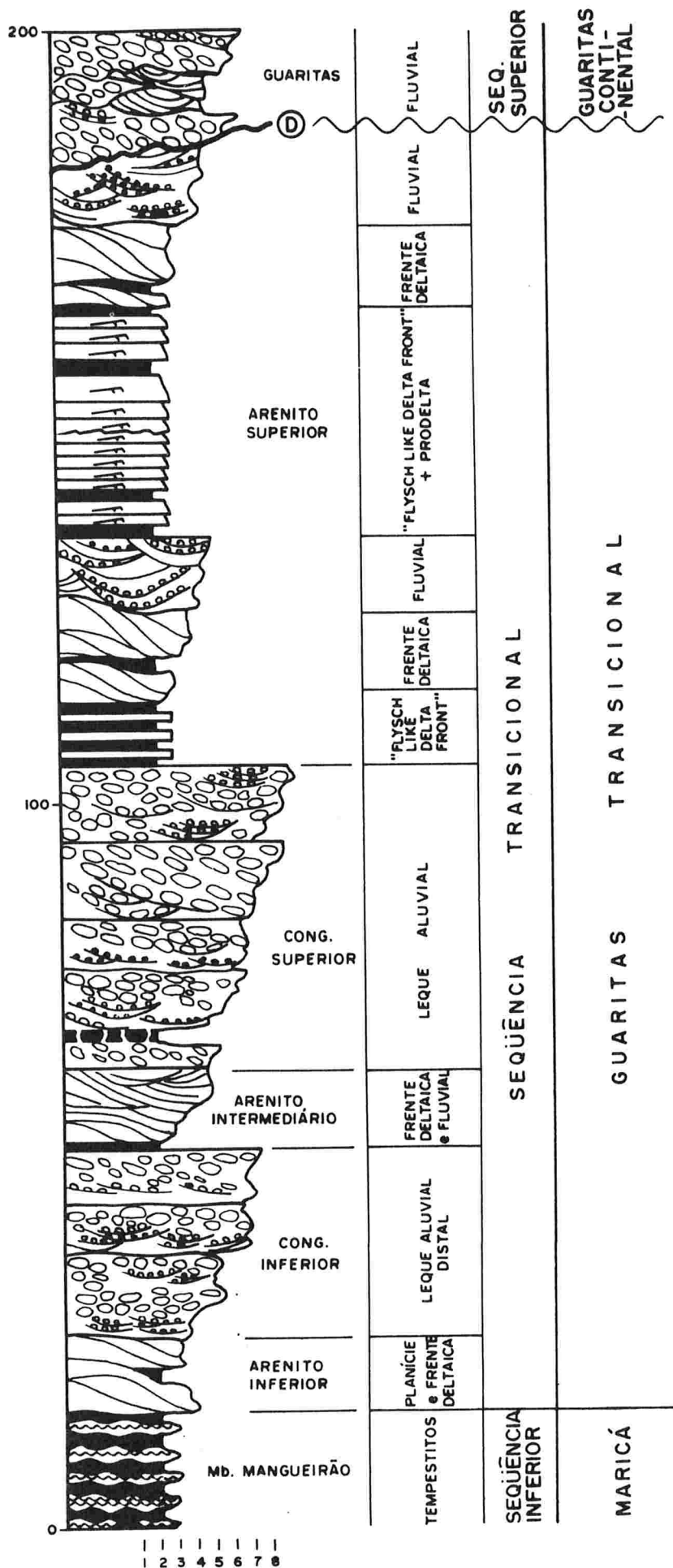


Figura 7 - Perfil Colunar
Composto do Passo da Mina ao Afloramento E.
(Localização Fig. 2)

NW

SE

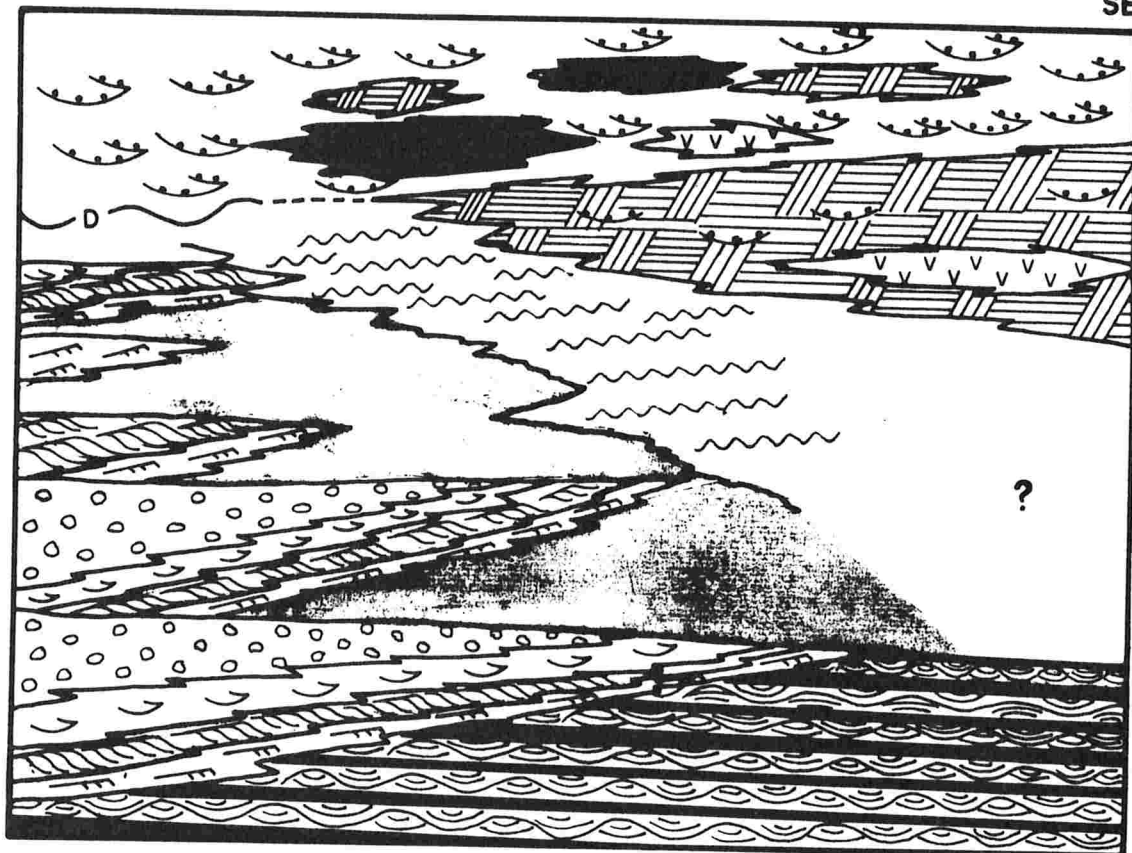


Figura 8 - Diagrama de Facies.
(Legenda: Figura 3)

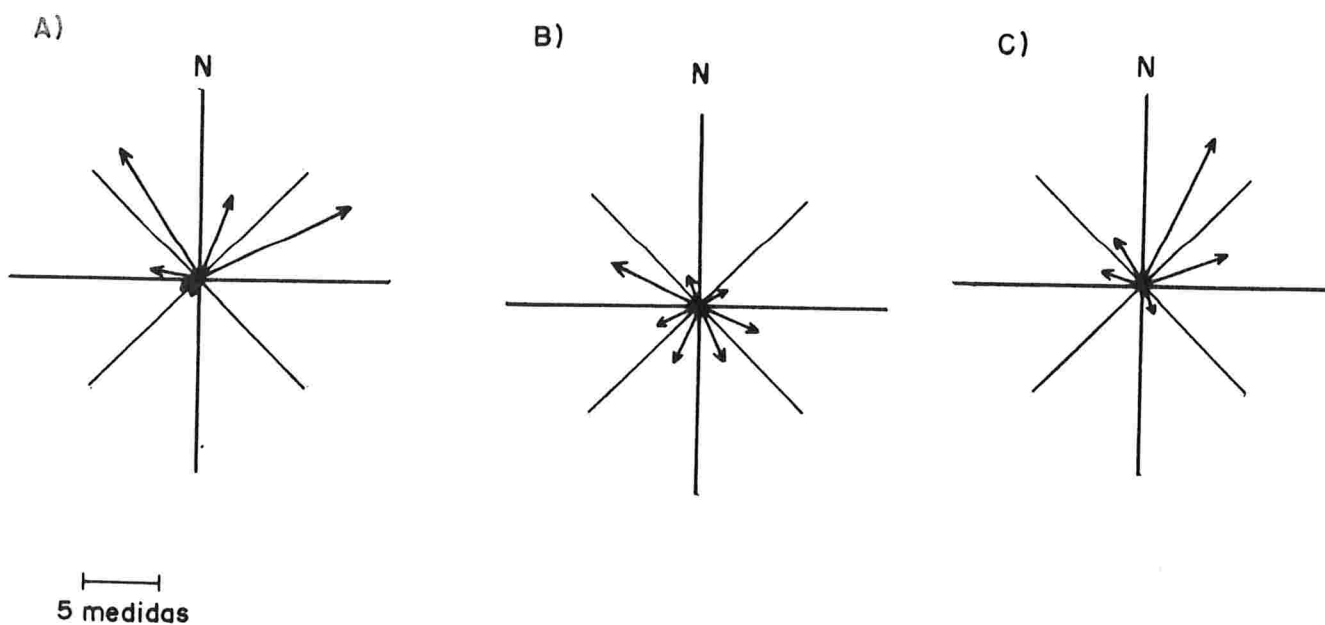


Figura 9 - Diagrama de Paleocorrentes.

- A) Fluvial e Deltaico Seq. Transicional
- B) Fluvial Sequência Superior
- C) Eólico