

roteiros geológicos

Guia de Campo da Bacia do Recôncavo, NE do Brasil

Field trip guide of the Recôncavo basin, NE Brazil

Luciano Portugal Magnavita | Roberto Rosa da Silva | Christóvam Penteado Sanches

resumo

A Bacia do Recôncavo, situada na região Nordeste do Brasil, se insere numa grande bacia tafrogênica - o Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, originado nos momentos iniciais de ruptura do paleocontinente Gondwana ocidental, no Eocretáceo, sob os campos de tensões que produziram o Oceano Atlântico Sul. A bacia guarda um importante registro geológico, na forma de uma seção lacustre que inclui basicamente folhelhos

e arenitos. Seu eficiente sistema petrolífero define a Bacia do Recôncavo como uma das bacias mais prolíficas do Brasil.

Desde os primórdios da atividade petrolífera no País, os atributos estratigráficos e estruturais do Recôncavo tem sido utilizados como escola para sucessivas gerações de exploracionistas. No presente roteiro são apresentados alguns dos clássicos afloramentos da bacia, acompanhados de um breve texto introdutório onde se discutem questões ligadas à evolução do rifte.

abstract

The Recôncavo Basin, in the Northeastern region of Brazil, is part of a large rift basin - the Recôncavo-Tucano-Jatobá, originated during the Early Cretaceous when the Western Gondwana was broken under the stress fields that created the South Atlantic Ocean. The basin holds an important geological record represented by a section of lacustrine sandstones and shales. The very efficient petroleum system that exists in the basin makes this one of the most prolific areas in Brazil.

Figura 1

Mapa geológico esquemático com localização do Rife Recôncavo-Tucano-Jatobá, mostrando a distribuição de sedimentos pré-, sin- e pós-rifte (Magnavita, 1992).

Figure 1

Schematic geological map of the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift system.

Since the very beginning of the oil industry in Brazil, the stratigraphical and structural features of the Recôncavo Basin have been used for training successive generations of explorationists. In the present work some of the classical outcrops of the basin are presented, as well as a brief introductory section on the regional aspects of the rift system.

introdução

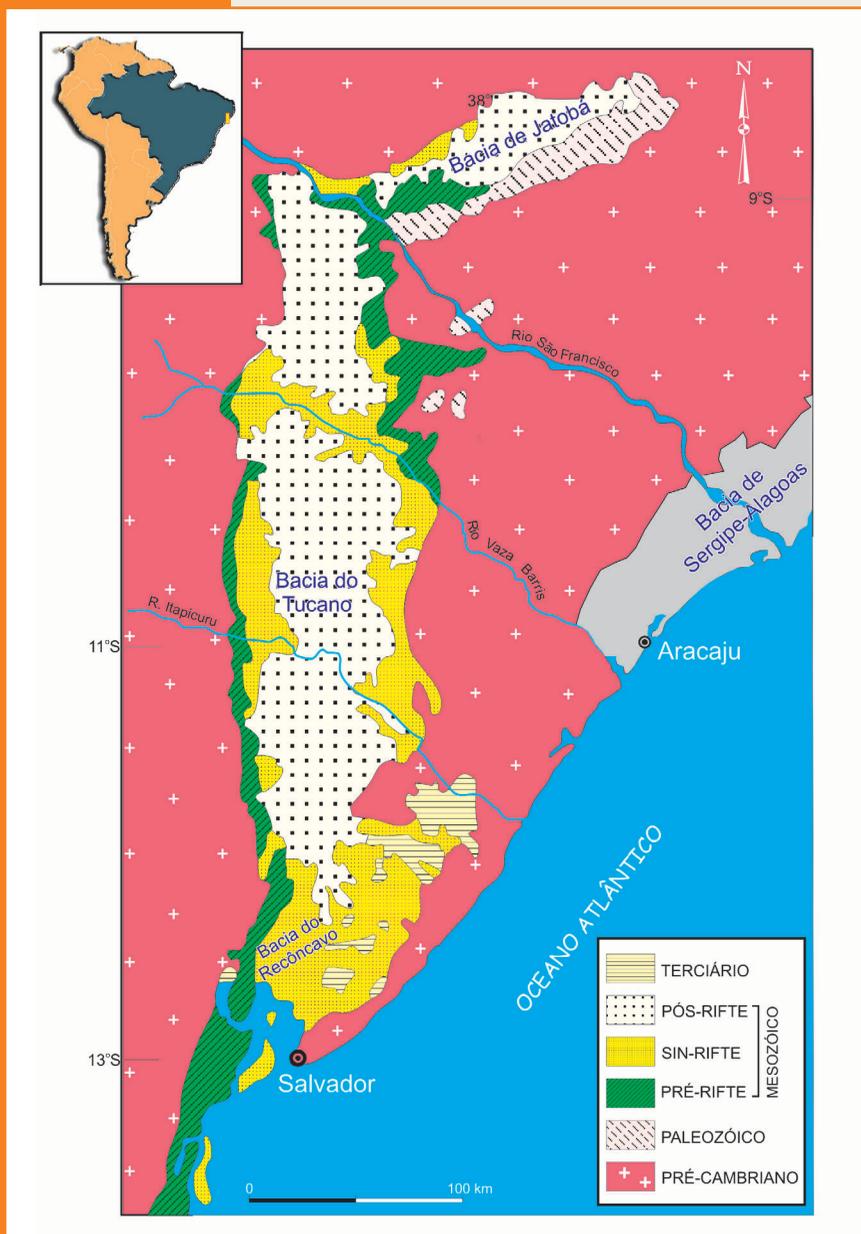
A Bacia do Recôncavo, no NE brasileiro, faz parte do Rife intracontinental do Recôncavo-Tucano-Jatobá (fig. 1), formado durante os estágios precoces da abertura do Oceano Atlântico Sul, no Eocretáceo, e preservado como um ramo abortado da margem Leste do Brasil.

Desde a descoberta pioneira de óleo em Lobato, em 1939, mais de 5 000 poços foram perfurados na bacia, resultando na descoberta de cerca de 80 campos de óleo e gás. Deste intenso processo exploratório resultou uma grande quantidade de dados, que tornaram o Recôncavo uma verdadeira bacia-escola, onde sucessivas gerações de geólogos da Companhia foram iniciados nas lides da exploração.

Como introdução a este roteiro, segue uma breve discussão acerca do arcabouço tectônico e do preenchimento sedimentar da bacia, enfatizando-se aspectos relacionados àquelas feições efetivamente observáveis no campo.

estratigrafia

A sucessão estratigráfica do Rife do Recôncavo-Tucano-Jatobá inclui estratos com idades desde o Paleozóico até o Cenozóico (fig. 2). Os pacotes de idade paleozóica, de ocorrência local, constituem remanescentes de ciclos sedimentares mais antigos e que foram preservados da erosão pelo abatimento de blocos no Mesozóico. A fase sin-rifte aconteceu durante o Eocretáceo, prolongando-se até o Aptiano. A espessura sedimentar total acumulada durante esta fase excede os 6 km no depocentro principal da Bacia do Recôncavo, o Baixo de Camaçari-Miranga, e ultrapassa 10 km no Baixo de Cícero Dantas, na Bacia do Tucano Central.



Uma correlação regional dos atributos estratigráfico-sedimentológicos é exequível ao longo de todas as sub-bacias do Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, mas há particularidades em cada uma delas. Assim, para uma representação adequada são necessárias cartas estratigráficas específicas para cada bacia ou sub-bacia. No presente texto é dada ênfase à Bacia do Recôncavo, exemplificando aspectos particulares da evolução tectono-estratigráfica do rifte.

estratigrafia do Paleozóico

Os depósitos paleozóicos estão preservados em uma franja exposta ao longo das bordas leste e sudeste das bacias do Tucano Norte e Jatobá. Os sedimentos são correlacionados aos depósitos da Bacia do Parnaíba, com os quais, presumivelmente, constituíram uma única bacia durante a Era Paleozóica.

Na região que compreende as bacias do Tucano Sul e do Recôncavo, Aguiar e Mato (1990) identificaram uma unidade do Permiano, a Formação Afligidos, que em trabalhos anteriores foi considerada como parte do Grupo Brotas, do Neojurássico. Na Bacia do Recôncavo, a Formação Afligidos é constituída por arenitos sobrepostos por folhelhos vermelhos. Sua porção basal (Membro Pedrão) é correlacionada com a Formação Santa Brígida, aflorante na margem leste do Tucano Norte, e com a Formação Aracaré da Bacia de Sergipe-Alagoas. A unidade é considerada como sendo do Permiano (Kunguriano), e há uma possibilidade de idade triássica para sua porção superior (Membro Cazumba; Aguiar e Mato, 1990).

estratigrafia do Mesozóico

A estratigrafia do Mesozóico no Rifte do Recôncavo-Tucano-Jatobá é o resultado da própria evolução tectônica da bacia, podendo ser dividida em seqüências depositadas nas fases pré-rifte, sin-rifte e pós-rifte. Os depósitos continentais do Supergrupo Bahia incluem sedimentos com idades entre o Neojurássico e o Eocretáceo. Tendo por base o conteúdo de ostracodes destas rochas, Viana *et al.* (1971) propuseram a Série Recôncavo, composta de seis andares locais: Dom João, Rio

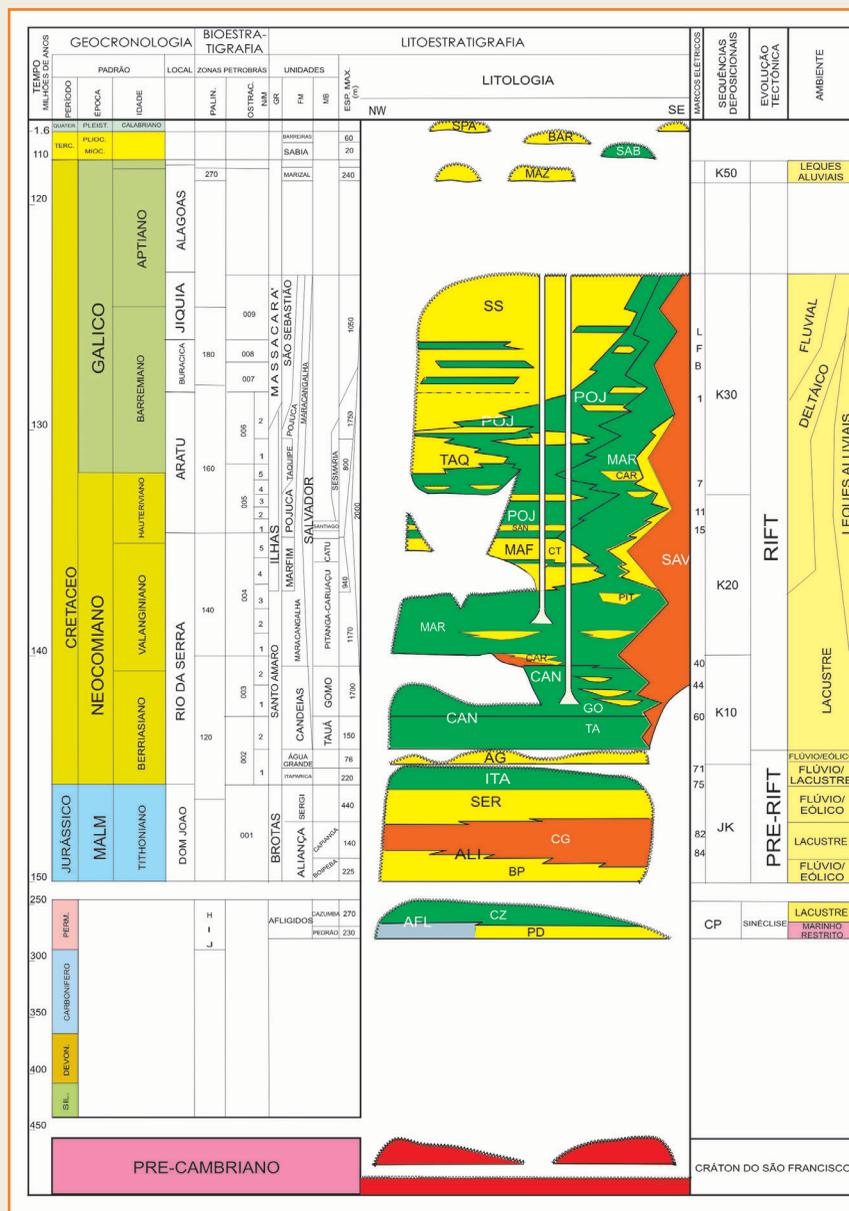


Figura 2

Carta estratigráfica da Bacia do Recôncavo (Caixeta *et al.* 1994).

Figure 2

Stratigraphic chart of the Recôncavo Basin.

da Serra, Aratu, Buracica, Jiquiá e Alagoas. Em função do caráter endógeno da biota lacustre, tal zoneamento bioestratigráfico, que inclui as biozonas denominadas como NRT-001 a NRT-011, guarda uma ainda pouco precisa correlação com a coluna geocronológica internacional.

fase Pré-Rifte (Andar Dom João ao Rio da Serra Inferior - Tithoniano ao Berriasiano)

A fase pré-rifte ocorreu durante o Neojurássico e o Eocretáceo (Regali e Viana, 1989; Arai *et al.* 1989). Os sedimentos correspondentes provavelmente foram depositados além dos limites atuais

da bacia, como indicam depósitos correlatos que existem em outras bacias brasileiras (por exemplo, bacias do Araripe, Sergipe-Alagoas, Camamu e Almada), como também ao longo do Oeste africano (por exemplo, Bacia do Gabão).

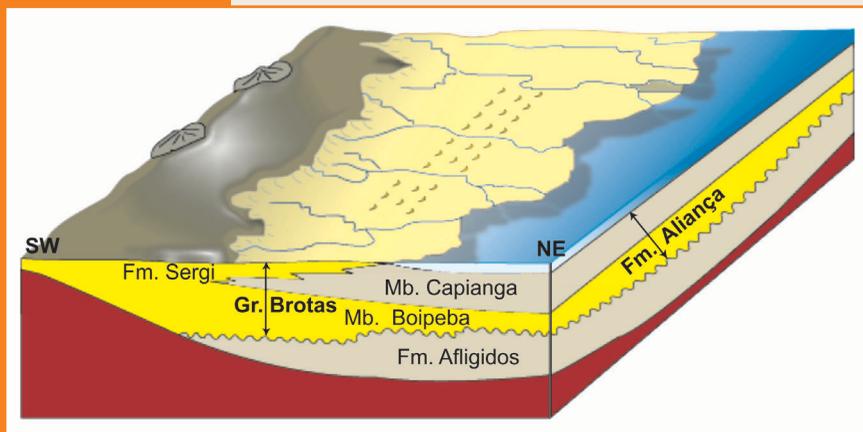
A sucessão pré-rifte se estende temporalmente do Tithoniano ao Eoberriasiano, abrangendo rochas dos andares Dom João e Rio da Serra Inferior. O Andar Dom João consiste em depósitos aluviais do Grupo Brotas, representados por folhelhos avermelhados e arenitos da Formação Aliança, sotopostos a arenitos fluviais e eólicos da Formação Sergi. A área-fonte para esta seqüência pré-rifte estava localizada a sudoeste da atual Bacia do Recôncavo (fig. 3). Estes *red beds* são sucedidos por sedimentos do Grupo Santo Amaro, cuja unidade basal (Formação Itaparica) contém depósitos fluviais e lacustres. Sobrepostos a estes existem arenitos fluviais e eólicos da Formação Água Grande, cuja área-fonte estava localizada a noroeste e a norte da Bacia do Recôncavo.

Figura 3

Paleogeografia pré-rifte da Bacia do Recôncavo (modificado de Medeiros e Ponte, 1981).

Figure 3

Pré-rift paleogeographic model of the Recôncavo Basin.



fase Sin-Rifte (Andar Rio da Serra Inferior ao Jiquiá - Berriasiano Inferior ao Aptiano Inferior)

Durante a fase sin-rifte, a Bacia do Recôncavo foi preenchida por dois sistemas progradantes (fig. 4). O principal deles foi um sistema flúvio-deltaico-lacustre (longitudinal a oblíquo) proveniente da Bacia do Tucano, que depositou folhelhos prodeltaicos e arenitos turbidíticos; o secundário, transversal à bacia, consistiu em leques conglomeráticos derivados da erosão do bloco alto da falha de borda.

O estabelecimento do rifte aconteceu durante o Berriasiano (aproximadamente há 144 Ma), e teve duração de aproximadamente 24 milhões de anos. Neste período acumularam-se estratos que constituem os andares Rio da Serra Inferior ao Jiquiá, com unidades equivalentes nas bacias da margem atlântica da América do Sul (Sergipe-Alagoas, Camamu e Almada) e da África (Gabão). O início da fase sin-rifte é motivo de controvérsia (Magnavita, 1996; Da Silva, 1996). Tradicionalmente, esta fase era marcada no primeiro aparecimento da espessa cunha de conglomerados sintectônicos da Formação Salvador, a qual constitui parte do sistema de borda do rifte (Magnavita e Da Silva, 1995). Mas a presença de conglomerados parece indicar apenas a existência de uma elevação topográfica ao longo da borda falhada (Magnavita, 1996). Assim, antes que a topografia fosse criada, numa fase em que a taxa de subsidência superou a taxa de sedimentação, os folhelhos escuros do Membro Tauá (Formação Candeias, Rio da Serra Inferior - Berriasiano) depositaram-se numa depressão existente nas bacias do Recôncavo e Tucano Sul, caracterizando estes o início da fase sin-rifte.

A sucessão sin-rifte compreende uma megaseqüência progradante *shallowing* e *coarsening-upward*. Durante uma fase de bacia faminta, nos depocentros foram depositados turbiditos longitudinais e transversais do Membro Gomo (Formação Candeias, Rio da Serra Médio), juntamente com folhelhos lacustres (Da Silva *et al.* 2000), incluindo sucessões de arenitos laminados e maciços (Bruhn, 1999). Em seguida, durante o Neo-Rio da Serra, uma contínua sedimentação de espessos arenitos deltaicos exerceu forte sobrecarga sobre folhelhos da Formação Maracangalha, pressurizando-os e resultando em diápiros de folhelhos associados a falhas de crescimento. Nesta última unidade ocorrem espessos pacotes de arenitos maciços e fluidizados dos membros Pitanga e Caruaçu, depositados ao longo dos depocentros mais orientais do gráben.

A diminuição da taxa de subsidência, no período que inclui as idades Rio da Serra e Aratu, possibilitou que deltas progradassem de NNW sobre as plataformas existentes na margem flexural do rifte, preenchendo os depocentros com arenitos,

siltitos, folhelhos e ocasionais carbonatos do Grupo Ilhas, constituído pela Formação Marfim, Membro Catu, e Formação Pojuca. Durante o Eoaratu, uma queda no nível do lago, tectonicamente induzida, originou um *canyon* na porção oeste das bacias do Tucano Sul e Recôncavo (Bueno, 1987), onde acumularam-se os arenitos e folhelhos da Formação Taquipe (Netto e Oliveira, 1985; fig. 5). Aos depósitos deltaicos sucederam os arenitos fluviais da Formação São Sebastião, Grupo Massacará, que progrediram de NNW para SSE a partir da Bacia do Tucano (Gama, Jr., 1970).

fase Pós-Rifte (Andar Alagoas - Aptiano ao Albiano Inferior)

A fase sin-rifte terminou no Eoaptiano. Uma discordância angular separa a tectono-seqüência do Cretáceo Inferior (Da Silva, 1993) dos depósitos aluviais de conglomerados, arenitos e ocasionais folhelhos e calcários da Formação Marizal, de idade Alagoas. Esta unidade cobre cerca de 75% do Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá, tendo uma menor área de exposição na Bacia do Recôncavo, onde sua espessura é da ordem de 50 m, mas atinge quase 500 m de espessura na Bacia de Jatobá. Sua deposição ocorreu numa depressão do tipo sinclise (*sag basin*) cujos limites ultrapassavam as atuais bordas do rifte, durante uma fase de subsidência térmica pós-rifte (Magnavita *et al.* 1994). A discordância na base da Formação Marizal correlaciona-se com a discordância de ruptura continental (*break up unconformity*) que comumente precede a fase de deriva continental. Esta mesma superfície erosiva é reconhecida não-apesnas nas bacias da margem continental leste brasileira (Kiang *et al.* 1988), como também nas suas correspondentes africanas (por exemplo, Bacia do Gabão; Teisserenc e Villemin, 1989).

estratigrafia do Cenozóico

Não há unidades estratigráficas correspondentes ao intervalo temporal Mesoalbioano ao Eoceno preservadas na Bacia do Recôncavo. No Eomioceno, uma ingressão marinha próxima à atual linha de costa depositou os folhelhos e calcários ricos em foraminíferos da Formação Sabiá

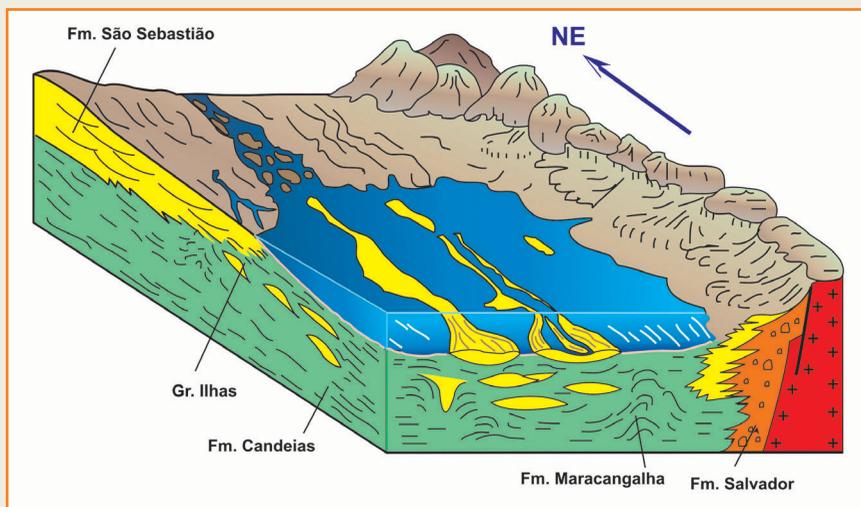


Figura 4 — Paleogeografia sin-rifte da Bacia do Recôncavo (modificado de Medeiros e Ponte, 1981).

Figure 4 — Syn-rift paleogeographic model of the Recôncavo Basin.

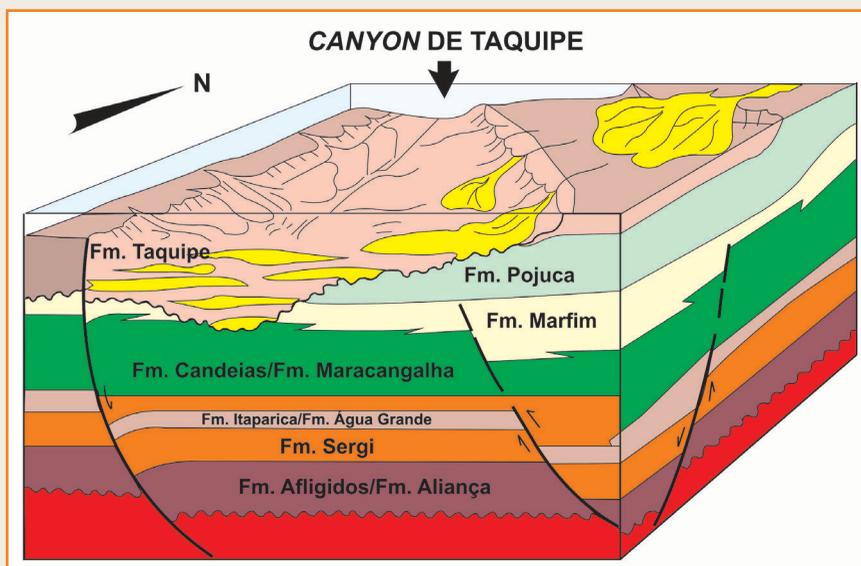


Figura 5 — Paleogeografia durante a deposição da Formação Taquipe (modificado de Figueiredo *et al.* 1994).

Figure 5 — Paleogeographic model representing the time of deposition of the Taquipe Formation.

(Petri, 1972), numa área restrita na porção leste da Bacia do Recôncavo. Sobrepostos a estes, cobrindo boa parte da porção sul do rifte, bem como em larga porção da costa brasileira, ocorrem arenitos continentais do Grupo Barreiras (Plioceno-Pleistoceno), com menos de 100 m de espessura preservada. Finalmente, sedimentos quaternários são representados por depósitos litorâneos no Recôncavo meridional e por sedimentos aluviais presentes ao longo dos principais cursos d'água da região.

configuração estrutural da bacia

A arquitetura estrutural do rifte é caracterizada por uma compartimentação ao longo de seu eixo principal, no qual blocos falhados de direção NNE-SSW são seccionados em compartimentos através de feições transversais identificadas como zonas de transferência. Essas falhas de transferência, ou zonas de acomodação, podem não- apenas deslocar a borda do rifte mas também mudar a polaridade estrutural dos meio-grábens, como de fato ocorre ao longo da zona de acomodação do Vaza-Barris entre as bacias de Tucano Central e Norte.

O limite entre as bacias do Recôncavo e do Tucano se dá no Alto de Aporá. A Bacia do Recôncavo é estruturalmente caracterizada por um sistema de falhas normais, sintéticas e antitéticas, orientadas a N30°-40°E (fig. 6). A bacia exibe uma geometria de meio-gráben em seções transversais, com a maior parte da assimetria sendo produzida pelo grande rejeito de uma falha de borda principal (fig. 7). A margem flexural do meio-gráben é limitada por monoclinais falhadas ou por rampas discordantes sobre o embasamento.

O *trend* geral NE-SW dos blocos que constituem a Bacia do Recôncavo é interrompido por uma zona de falha transversal orientada na direção NW-SE, interpretada tradicionalmente como uma falha de transferência (Milani e Davison, 1988; Aragão, 1994), a Falha de Mata-Catu. Esta zona de falha controla o principal *trend* de petróleo da bacia. Mais recentemente, esta zona

de falha transversal foi interpretada por Destro *et al.* (2003) como constituída por duas falhas de alívio, geradas para compensar a variação do rejeito ao longo das falhas de Salvador (falha de borda do Recôncavo) e de Tombador (limite leste do Alto de Aporá).

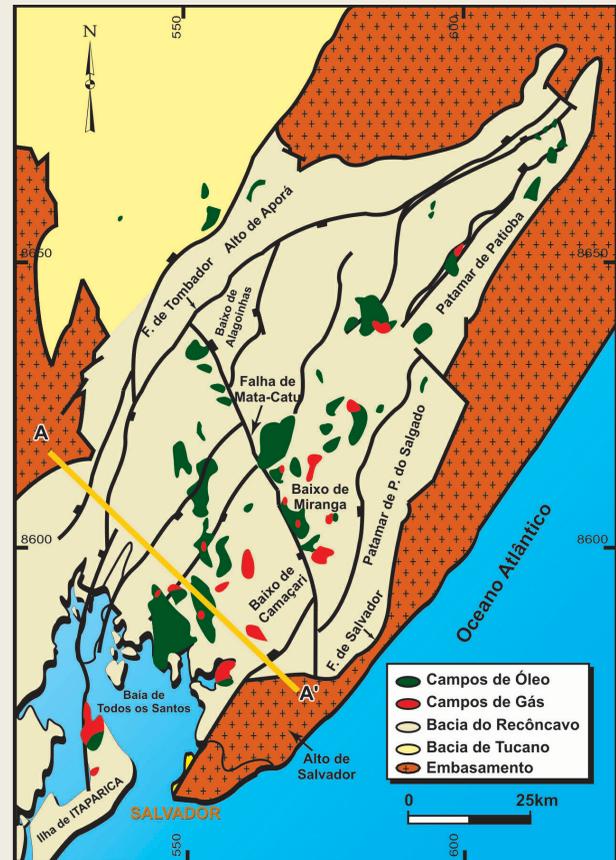


Figura 6 – Arcabouço estrutural e campos de petróleo da Bacia do Recôncavo. A-A' refere-se à seção geológica da figura 7.

Figure 6 – Structural framework of the Recôncavo Basin.

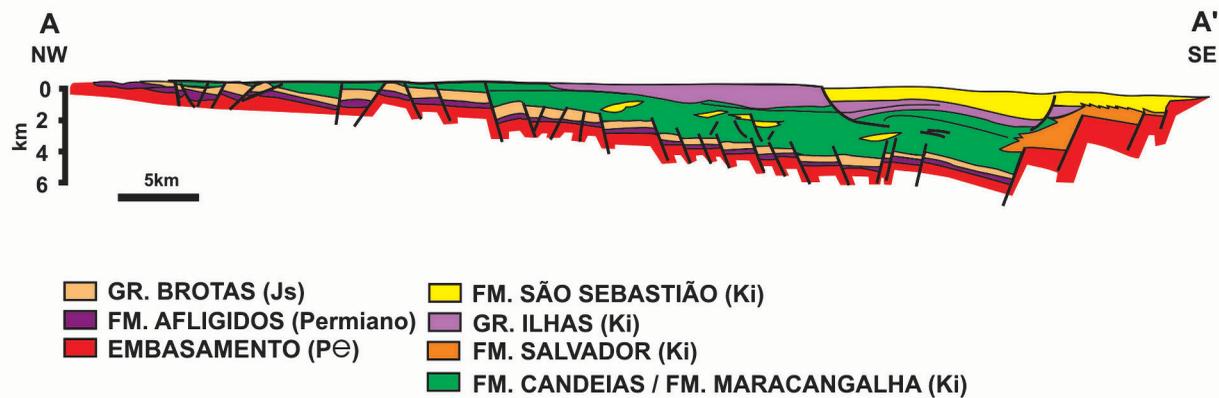


Figura 7

Seção geológica A-A' ao longo da porção sul da Bacia do Recôncavo.

Figure 7

Dip-oriented geological cross section in the southern compartment of the Recôncavo Basin.

modelos de evolução tectônica

O Rife do Recôncavo-Tucano-Jatobá tem sido interpretado como um braço abortado do Atlântico Sul. Para discussão adicional dos mais recentes modelos de evolução tectônica do rifte deverão ser referenciados os trabalhos de Milani e Davison (1988), Chang *et al.* (1992), Magnavita (1992) e Karner *et al.* (1992). Os modelos principais são: (1) o modelo da microplaca (Szatmari *et al.* 1985; Milani e Davison, 1988); (2) o modelo do mega-cisalhamento (Cohen, 1985); (3) o modelo de descolamento (Ussami *et al.* 1986); (4) o modelo de descolamento duplo (Castro Jr., 1987); e (5) o modelo de rifteamento duplo (Magnavita, 1992). Este último modelo baseia-se no reconhecimento de dois eventos tectônicos na região, ambos durante a fase sin-rifte.

O primeiro evento teria acontecido durante o Rio da Serra Médio (Berriasiano), quando distensão E-W ao longo do Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá e bacias adjacentes teria sido acomodada por movimento sinistral ao longo do lineamento de Pernambuco/Ngaoundere (fig. 8a), uma vez que o bloco a norte teria ficado relativamente fixo em relação ao bloco meridional. Isto é corroborado por evidências estratigráficas que indi-

cam aquela porção do bloco norte como sendo a última onde a margem Leste da América do Sul separou-se da África (Campos *et al.* 1974). O segundo evento tectônico durante a fase sin-rifte estaria relacionado à propagação da abertura do Atlântico Sul, quando se iniciou o espalhamento oceânico (fig. 8b). Assumindo propagação de Sul para Norte no Eoaptiano (Jiquiá), uma rotação horária relativa da América do Sul em relação à África causaria uma distensão NW-SE na região. Com a continuação da abertura, a distensão seria transferida para a margem atlântica, isolando o rifte, o qual iniciaria então sua fase de evolução pós-rifte, marcada por lenta e restrita subsidência térmica e por diversas fases de soerguimento e erosão.

subsidência pós-rifte, soerguimento e erosão

A falta de significativa seqüência pós-rifte no Recôncavo-Tucano-Jatobá foi relacionada a (1) estiramento diferencial da litosfera por cisalhamento simples (Ussami *et al.* 1986), (2) perda de calor contínua, vertical e lateralmente, após estiramento uniforme da litosfera (Milani e Davison, 1988), ou (3) remoção do registro sedimentar devido a erosão regional (Magnavita *et al.* 1994).

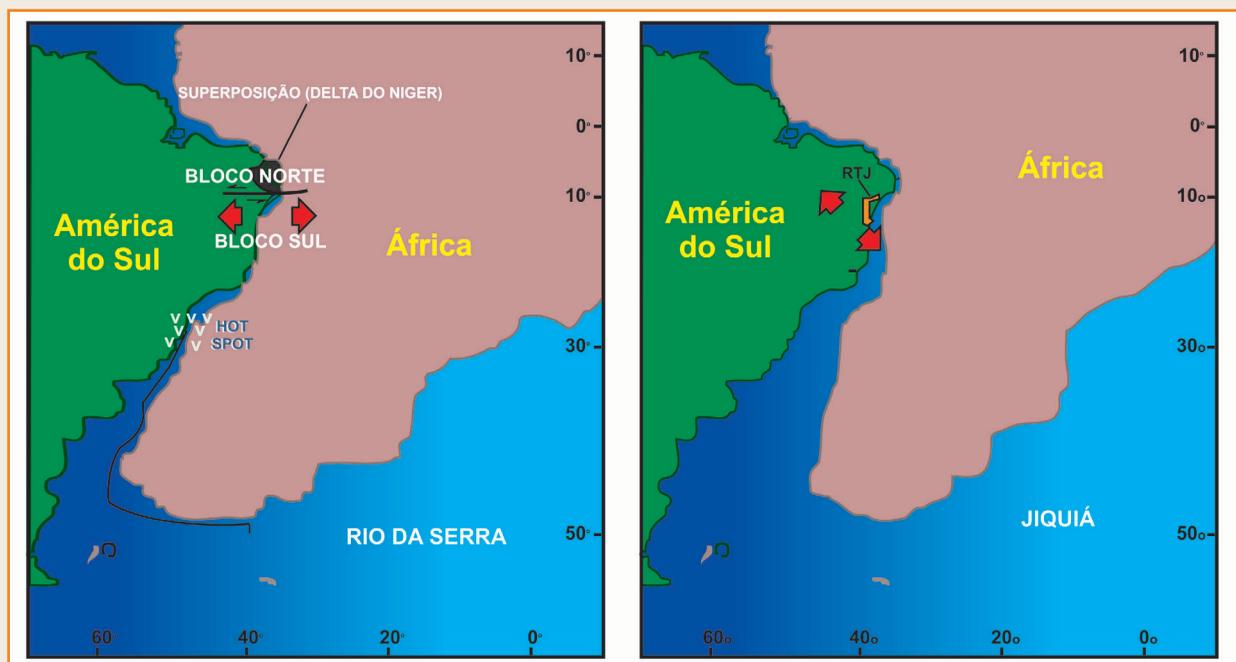


Figura 8

Modelo de rifteamento duplo para o Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá (Magnavita, 1992). (a) Distensão E-W durante o rifteamento inicial; (b) Distensão NW-SE durante o rifteamento final (reconstrução baseada em Rabinowitz e LaBrecque, 1979).

Figure 8

Double-rift model of the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift system.

Dados de reflectância de vitrinita indicam mais de 1,5 km de erosão na Bacia do Recôncavo (Daniel *et al.* 1989). O truncamento da seção sedimentar na borda flexural também sugere que o rifte tenha ocupado uma área mais larga do que aquela atualmente preservada (Magnavita, 1992).

A exumação provavelmente aconteceu durante dois períodos principais: o primeiro, ao término da fase sin-rifte, possivelmente como consequência de rebote elástico (*elastic rebound*) que se segue à ruptura continental; o segundo, provavelmente no Paleogeno, como sugerido pela peneplanização generalizada que ocorreu no Nordeste do Brasil (King, 1956; Bigarella, 1975).

Para explicar a ausência de sedimentos pós-rifte, Magnavita *et al.* (1994) aplicaram o modelo de *flexural cantilever* (Kuszniir e Egan, 1989) na evolução tectônica da região. O modelo postula a seguinte sucessão de eventos: (a) rápido soerguimento regional decorrente do rebote elástico ao final da fase sin-rifte, originando uma discordância angular (*break up unconformity*); (b) subsidência térmica pós-rifte contínua por 90 milhões de anos (Aptiano ao Oligoceno), que resultou em mais de 1 km de sedimentos acumulados e que ultrapassariam a margem da bacia; (c) soerguimento durante o Oligoceno seguido por erosão da maior parte dos depósitos pós-rifte. Este evento de soerguimento teria elevado a Formação Marizal aos níveis topográficos atualmente observados.

Magnavita *et al.* (1994) relacionaram este soerguimento a magmatismo subplaca (*magmatic underplating*) devido à longa anomalia térmica associada à abertura do Atlântico Sul, sugerida por diversas ocorrências de vulcânicas e intrusivas no Nordeste brasileiro. Embora a pequena quantidade de distensão explique a ausência de magmatismo no rifte, diques básicos existentes no embasamento, a leste do Tucano Norte, sugerem a manifestação desta anomalia na região.

M Maciço

 Estratificação ou laminação paralela

 *Linsen*

 Estratificação cruzada indistinta

 Estratificação cruzada tabular

 Estratificação cruzada de baixo ângulo

 Estratificação cruzada tangencial

 Estratificação cruzada acanalada

 Estratificação cruzada sigmoidal

 Marcas de carga

 Laminação cruzada cavalgante

 Laminação cruzada transladante

 Estratificação cruzada *hummocky*

 Nódulos silicosos

 Clasto de folhelho

 Afinamento ascendente

 Afinamento descendente

 Moderadamente bioturbado

 Marcas de sola

 *Ball-and-pillow*

 Escorregamento

 Pilar

 Paleosolo

 Exudação de HC

 Carpete de tração

Tabela 1 – Convenções utilizadas nas seções verticais.

Table 1 – *Symbology for the vertical lithological sections.*

roteiro geológico

Os pontos descritos neste roteiro de campo encontram-se localizados no mapa geológico do compartimento sul da Bacia do Recôncavo (fig. 9), e sua posição estratigráfica está representada esquematicamente no perfil vertical composto da bacia (fig. 10). Em alguns deles, há seções verticais com simbologia representativa das diversas feições sedimentares observáveis, e a legenda para estas feições é mostrada na tabela 1.

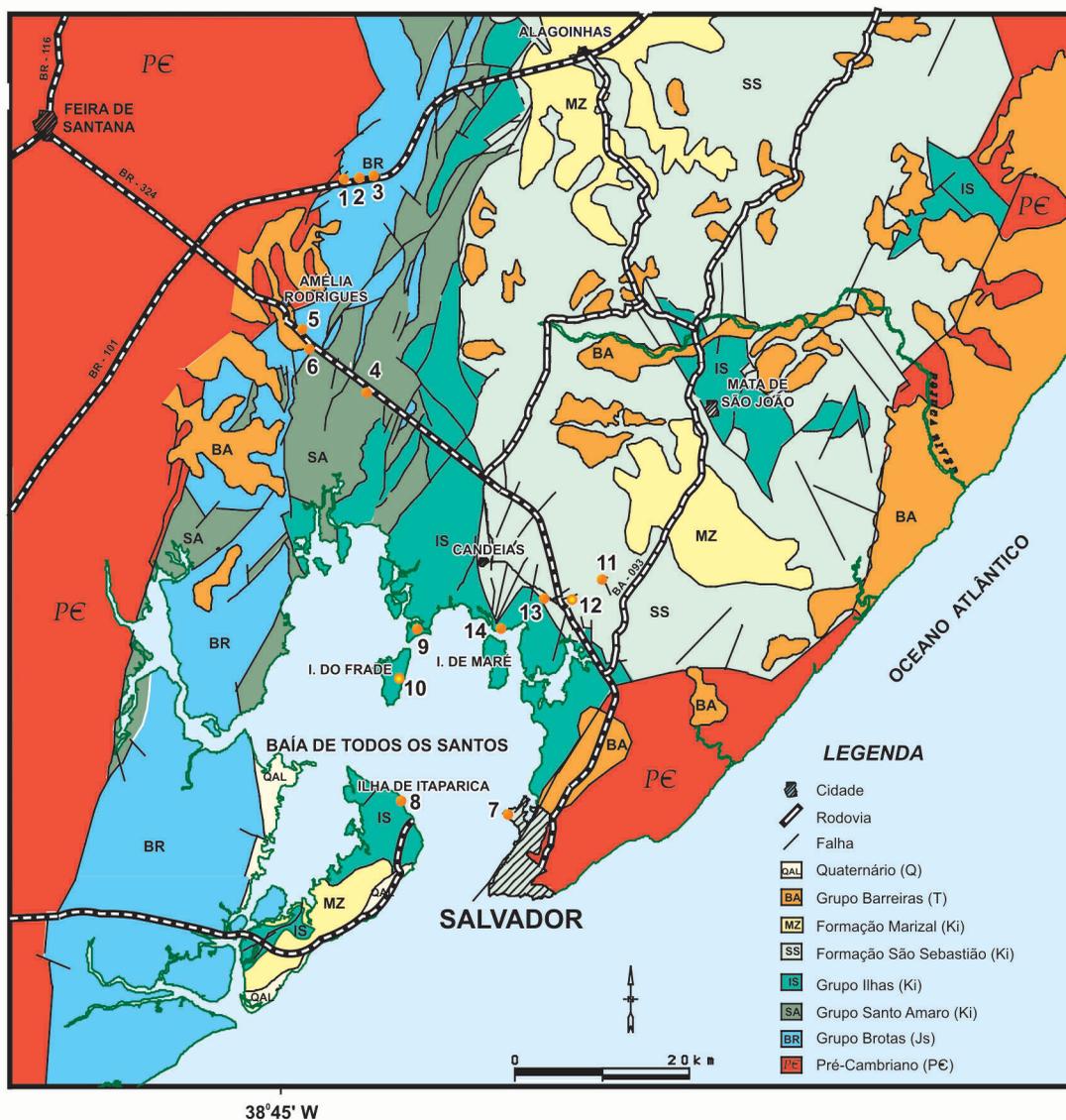


Figura 9 – Mapa geológico com os pontos do roteiro no compartimento sul da Bacia do Recôncavo.

Figure 9 – Geological map of Southern Recôncavo Basin, showing the location of the field trip points.

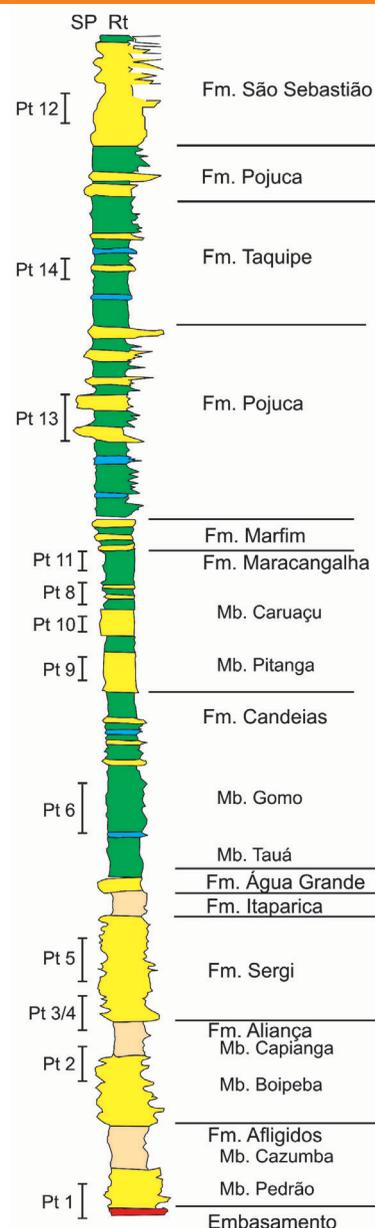


Figura 10

Perfil litológico composto ilustrativo da sucessão estratigráfica completa da Bacia do Recôncavo, mostrando a posição de cada um dos pontos do roteiro.

Figure 10

Composite lithological log of the entire stratigraphical succession of the Recôncavo Basin, showing the position of the field trip points.



Figura 11 – Sucessão de arenitos permianos assentados sobre o embasamento pré-cambriano. Visada para SW.

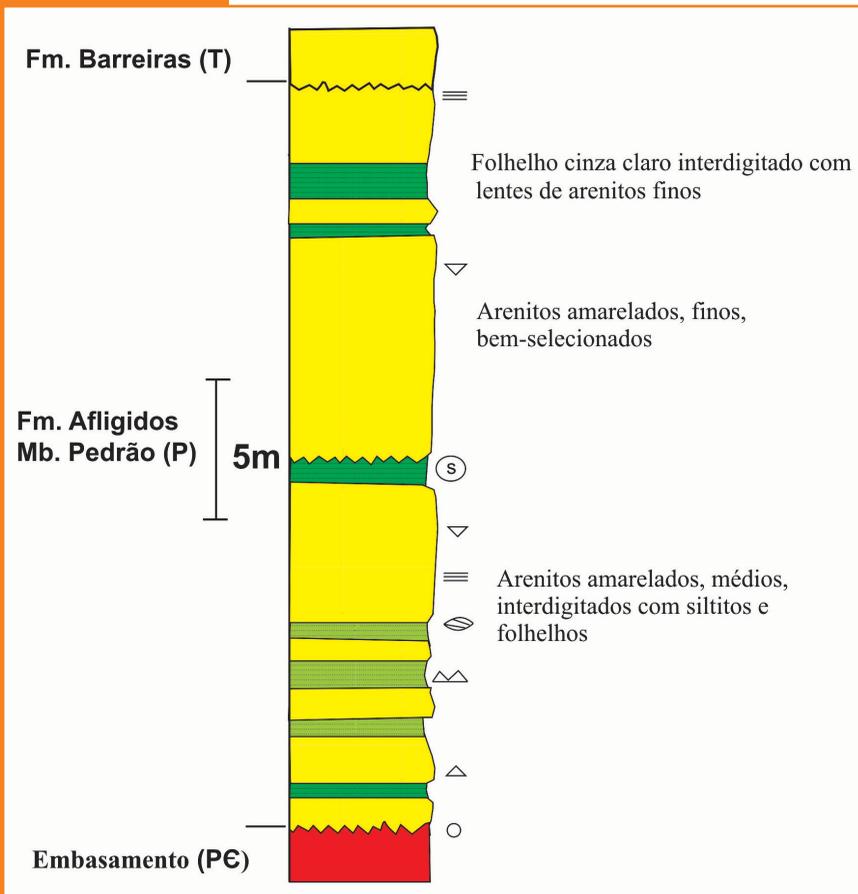
Figure 11 – Permian sandstones lying on the Precambrian basement.

Figura 12

Seção vertical esquemática no Ponto 1.

Figure 12

Schematic vertical section in the Point 1.



PONTO 1 - Superfícies discordantes: Pré-Cambriano/Permiano e Permiano/Terciário (fig. 11). BR-101, km 152.

Descrição: na figura 12 mostra-se uma seção vertical neste ponto. Pode-se observar o contato entre o Membro Pedrão da Formação Afligidos - Af (Permiano) e o embasamento metamórfico Pré-cambriano (PC) (fig. 13), e também o contato daquela unidade permiana com a Formação Barreiras - B (Terciário). No Membro Pedrão, ocorrem *mudstones* nodulares (fig. 14), provavelmente originados a partir de tapetes algálicos, associados a siltitos e arenitos finos bem-selecionados. Os arenitos ocorrem com estratificações cruzadas de baixo ângulo e laminações do tipo wavy. As estruturas sedimentares estão profundamente mascaradas pela diagênese, mas a presença de estruturas sedimentares lenticulares e onduladas sugerem condições marinhas rasas, influenciadas pela maré. Falhas métricas e centimétricas são comuns nesta seção.

Observações importantes:

- discordâncias (Pré-Cambriano/Permiano, Permiano/Terciário)
- estratificação cruzada truncada por ondas (*hummocky cross-stratification*)
- feições wavy e linsen
- nódulos silicosos
- falhas métricas a centimétricas

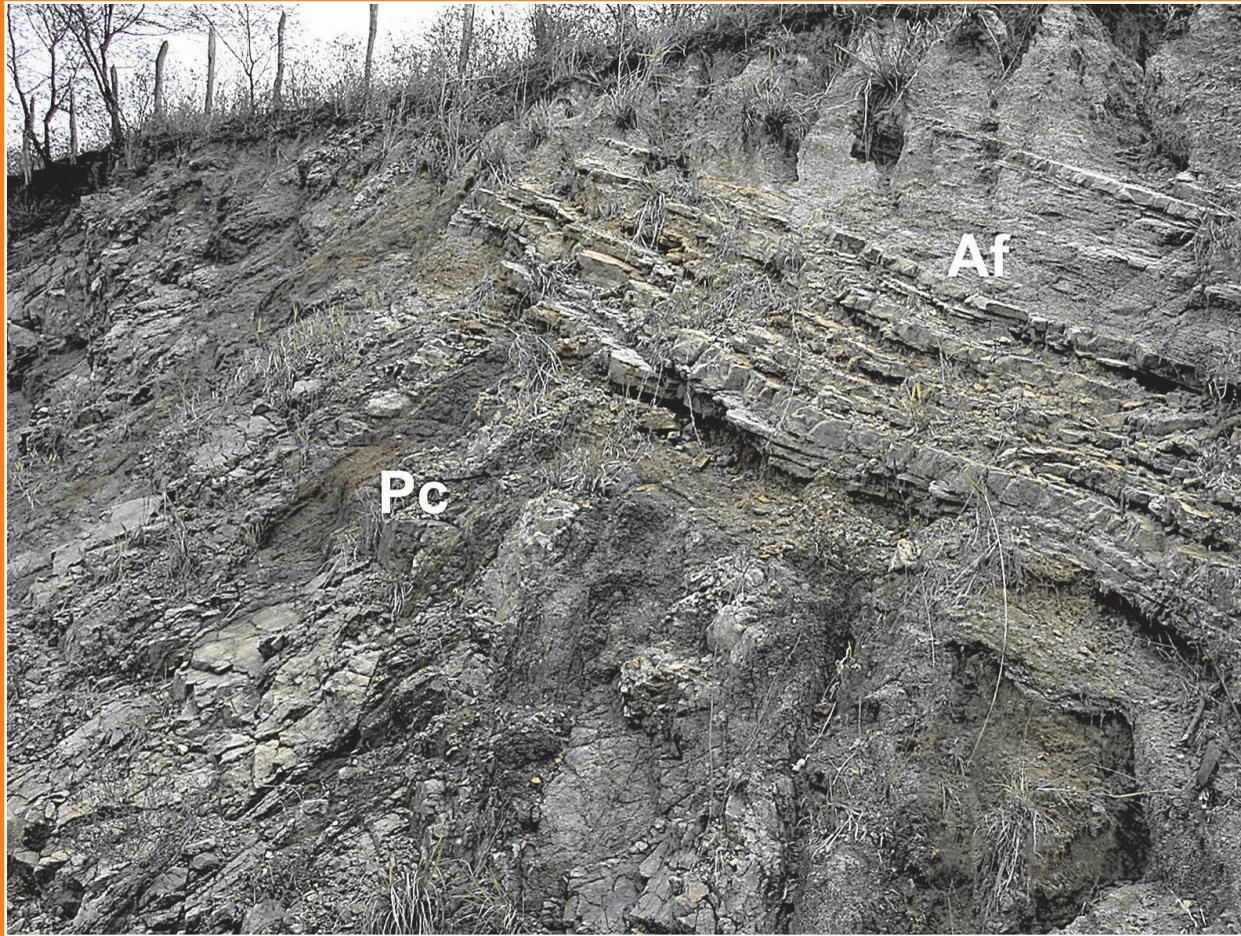


Figura 13

Contato discordante do pacote permiano com o pré-cambriano.

Figure 13

Unconformity surface between the Permian package and the Precambrian.

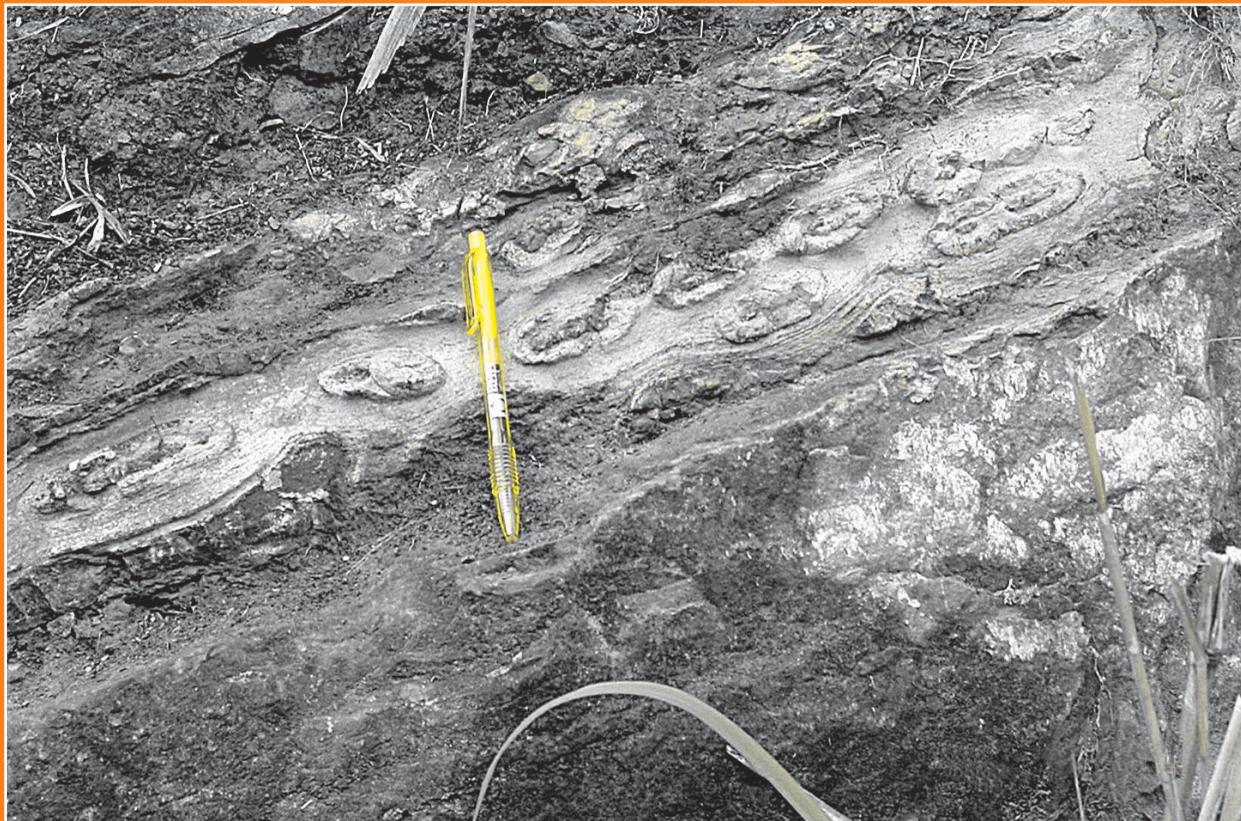


Figura 14

Detalhe do Membro Pedrão, mostrando as "bolachas de sílex".

Figure 14

Detail of the Pedrão Member, showing the siliceous concretions.

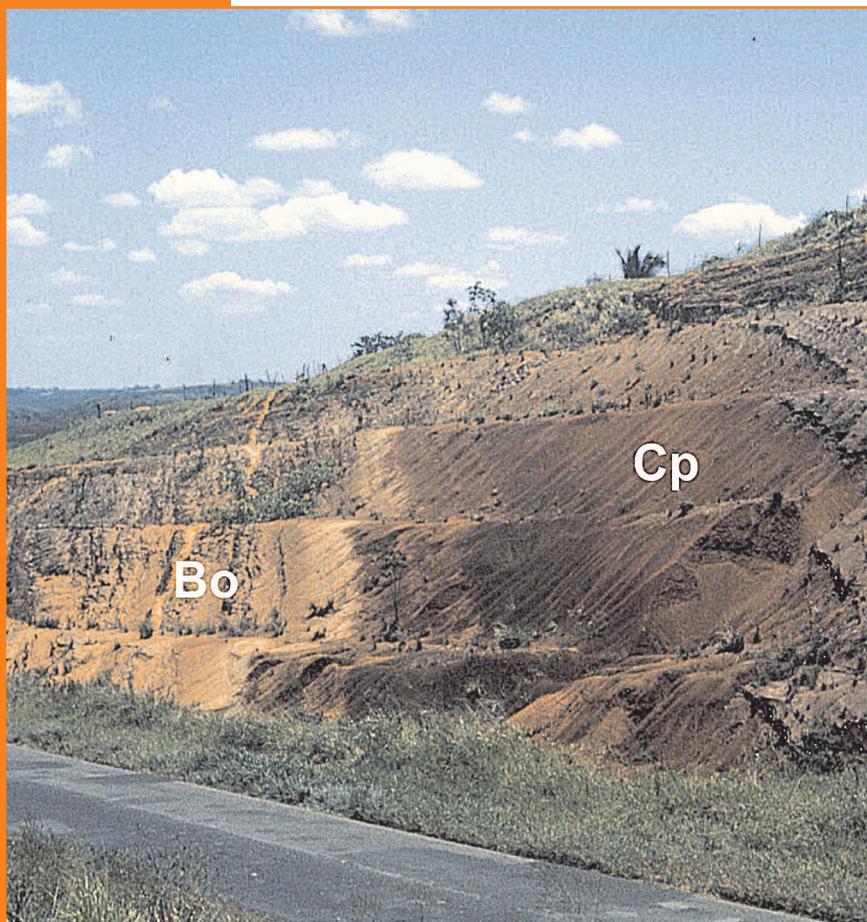


Figura 15

Sucessão estratigráfica dos arenitos esbranquiçados (Membro Boipeba) e folhelhos vermelhos (Membro Capianga) da Formação Aliança. Visada para oeste.

Figure 15

Stratigraphical succession of white sandstones and red shales of the Aliança Formation.

PONTO 2 - Contato entre os membros Boipeba e Capianga da Formação Aliança (Andar Dom João, Jurássico Superior; fig 15). BR-101, km 150.

Descrição: A partir da base (fig 16), os folhelhos vermelhos do Membro Cazumba (Formação Afligidos - Af, Permiano) estão sotopostos a arenitos flúvio-eólicos, finos a médios do Membro Boipeba - Bo - da Formação Aliança (Jurássico Superior). Os arenitos exibem estratificação cruzada acanalada de médio a grande porte, em transição no sentido do topo para folhelhos lacustres avermelhados do Membro Capianga - Cp (Formação Aliança, Jurássico Superior). Na figura 17 ilustra-se uma seção vertical neste ponto.

Observações importantes:

- contato transicional
- estratificação cruzada de grande porte
- rotação de blocos



Figura 16 – Contato entre os folhelhos do Membro Afligidos e os arenitos flúvio-eólicos do Membro Boipeba.

Figure 16 – Detail of the contact between the red shales of the Afligidos Member and the fluvial-eolian sandstones of the Boipeba Member.

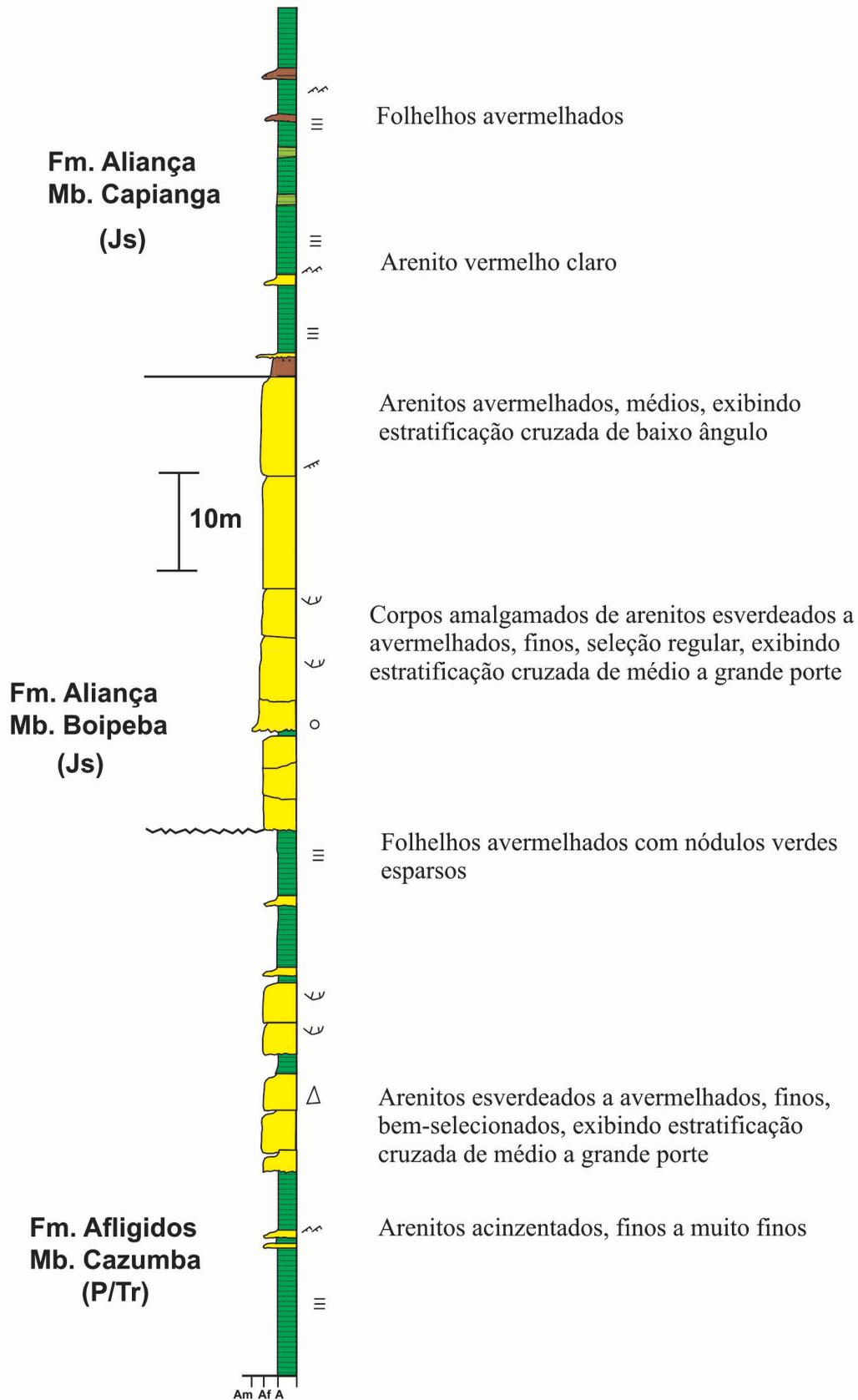


Figura 17

Seção vertical esquemática no Ponto 2.

Figure 17

Schematic vertical section in the Point 2.

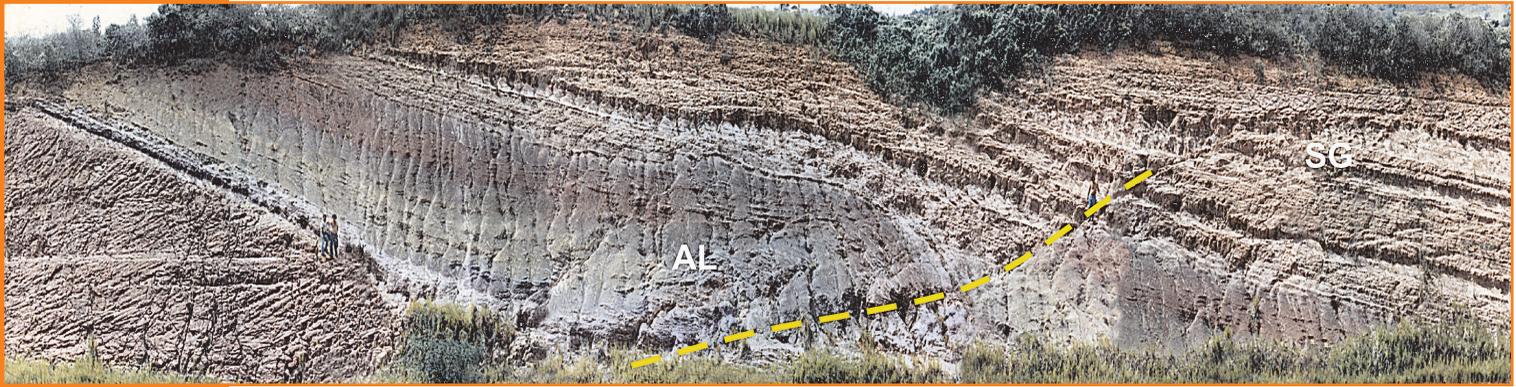


Figura 18

Falha de crescimento afetando a seção estratigráfica que inclui as formações Aliança e Sergi.

Figure 18

Growth fault in the Aliança-Sergi stratigraphical interval.

PONTO 3 - Falha de crescimento cortando seção de transição entre as formações Aliança e Sergi (Andar Dom João, Jurássico Superior; fig. 18). BR-101, km 149.

Descrição: Afloramento mostrando falha de crescimento na seqüência pré-rifte, na transição entre os lamitos lacustres da Formação Aliança - AL - e os arenitos eólicos da Formação Sergi - SG. A falha (fig. 19) tem direção NE-SW, com mergulhos que variam de 70° a 63°. O rejeito medido numa camada-chave é de 7,5 m. Os mergulhos das ca-

madras na estrutura em *rollover* variam de 25°, próximo à falha, para 10° (mergulho regional) cerca de 22 m a sul da falha. A espessura de uma camada-chave de arenitos varia de 0,2 a 2,7 m com a proximidade da falha no bloco baixo.

Observações importantes:

- crescimento dos estratos
- geometria lístrica da falha
- camadas contorcidas
- variações de mergulhos
- estratificações cruzadas de grande porte

Figura 19

Vista de detalhe do plano da falha lístrica.

Figure 19

Detail view of the listric fault.



**PONTO 4 - Membro Gomo, Formação Candeias
(Andar Rio da Serra, Cretáceo Inferior; fig. 20).
BR-324, km 569.**

Descrição: O Membro Gomo inclui as principais rochas geradoras da Bacia do Recôncavo. Aqui, os folhelhos lacustres cinza-escuros (fig. 21) encontram-se intercalados com calcários delgados e, ocasionalmente, com arenitos. Concreções de septárias são comuns. Plantações de cana-de-açúcar são extensas nesta região, e servem para traçar em mapa os limites de afloramento desta unidade.

Observações importantes:

- folhelhos pretos, anóxicos
- concreções
- ostracodes



Figura 20

Folhelhos da Formação Candeias, Membro Gomo.

Figure 20

Shales of the Candeias Formation.



Figura 21

Detalhe dos folhelhos cinza-escuros do Membro Gomo.

Figure 21

Detail view of the shales of the Gomo Member.



Figura 22

Vista do contato transicional entre as formações Aliança e Sergi.

Figure 22

View of the contact between Aliança and Sergi formations.

PONTO 5 - Contato transicional entre o Membro Capianga (Formação Aliança, Andar Dom João, Jurássico Superior) e a Formação Sergi (Andar Dom João, Jurássico Superior; fig. 22). BR-324, km 552.

Descrição: Em termos do volume de petróleo já descoberto, a Formação Sergi - SG contém os reservatórios mais importantes da Bacia do Recôncavo. Neste ponto, seu contato inferior com os folhelhos lacustres arroxeados do Membro Capianga - Cp é transicional, sendo caracterizado por lobos arenosos, sigmoidais. Os arenitos eólicos exibem estratificações de médio a grande porte, estruturas características de fluxo de grãos (fig. 23) e laminações cruzadas transladantes. Para o topo (fig. 24), arenitos fluviais grossos apresentam estratificação cruzada acanalada. Os estratos mergulham cerca de 45° para o sudeste.

Observações importantes:

- razão arenito/folhelho no contato
- laminações cruzadas transladantes
- estratificações cruzadas acanaladas

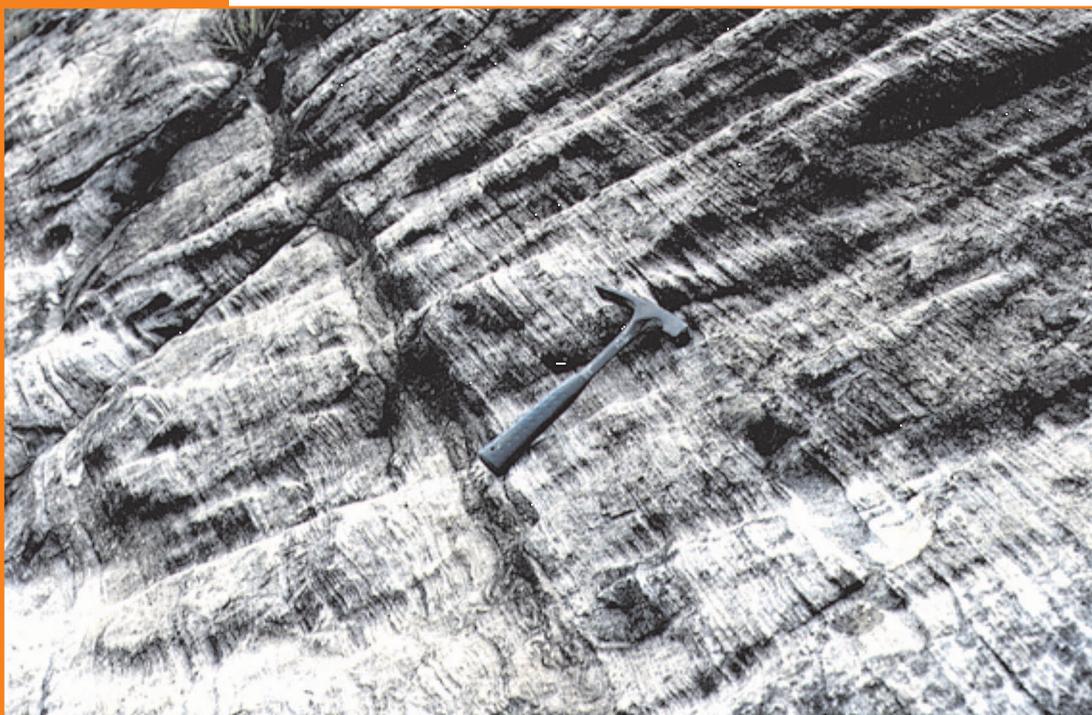


Figura 23

Detalhe dos arenitos eólicos da Formação Sergi.

Figure 23

Detail view of the eolian sandstones of the Sergi Formation.

Figura 24

Seção vertical esquemática no Ponto 5.

Figure 24

Schematic vertical section in the Point 5.

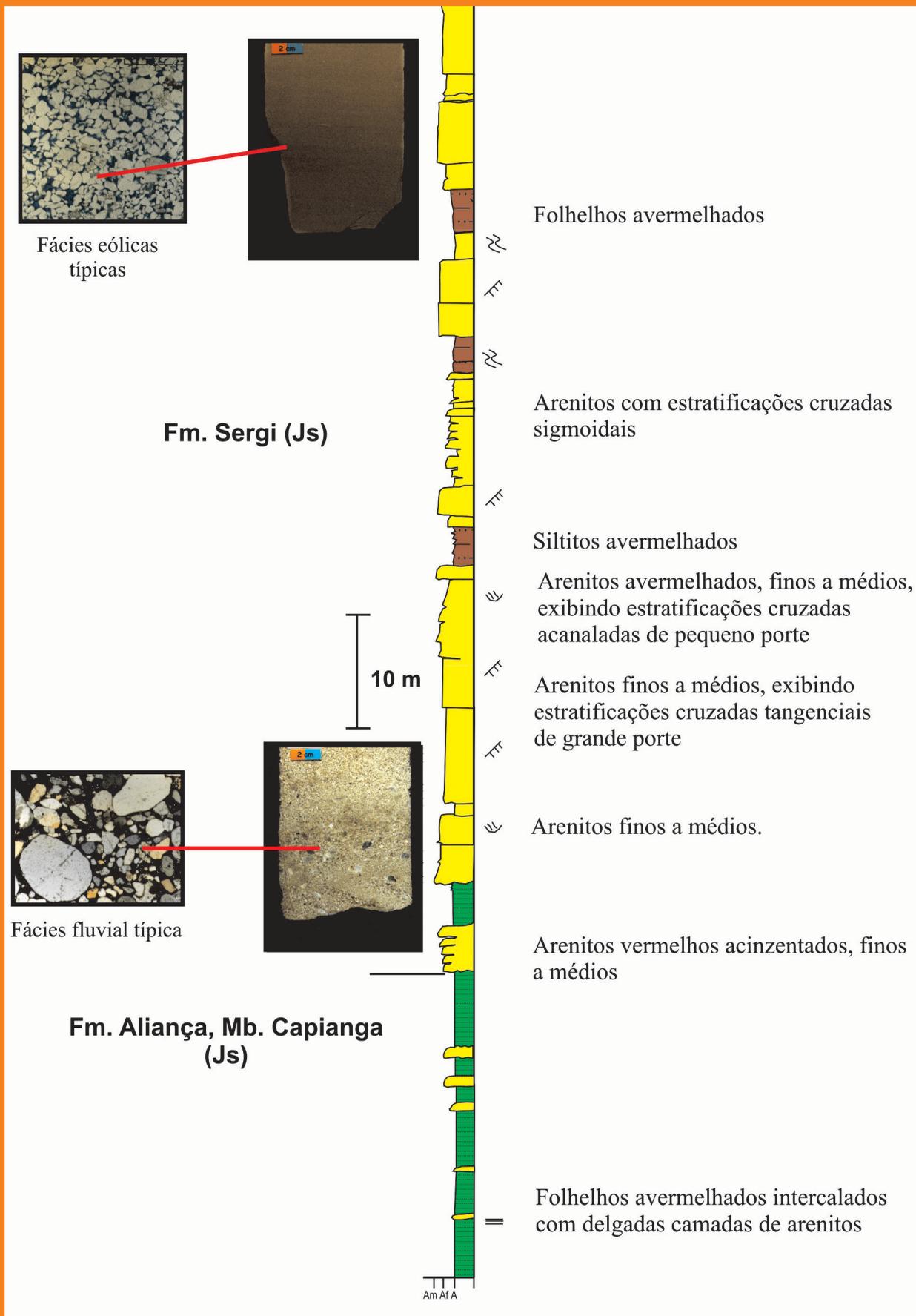




Figura 25

Arenitos fluviais e eólicos da Formação Sergi. Visada para sul.

Figure 25

Fluvial and eolian sandstones of the Sergi Formation.

Figura 26

Estratificação cruzada de grande porte na Formação Sergi.

Figure 26

Large-scale cross stratification in the Sergi Formation.



PONTO 6 - Arenitos fluviais e eólicos da Formação Sergi (Andar Dom João, Jurássico Superior; fig. 25). BR-324, km 554.

Descrição: Neste ponto, arenitos pobremente selecionados com estratificações cruzadas caracterizam barras retrabalhadas pela ação eólica (fig. 26). No detalhe, observam-se feições de fluxo de grãos (fig. 27). A repetição de elevações topográficas sustentadas pela Formação Sergi ao longo da rodovia BR-324 deve-se a blocos basculados mergulhando para leste (fig. 28), rotacionados por falhas sintéticas cujos planos mergulham para oeste.

Observações importantes:

- estratificações cruzadas tabulares e acanaladas
- retrabalhamento eólico
- depósito de caliche
- línguas de fluxo de grão



Figura 27

Detalhe da estratificação na Formação Sergi.

Figure 27

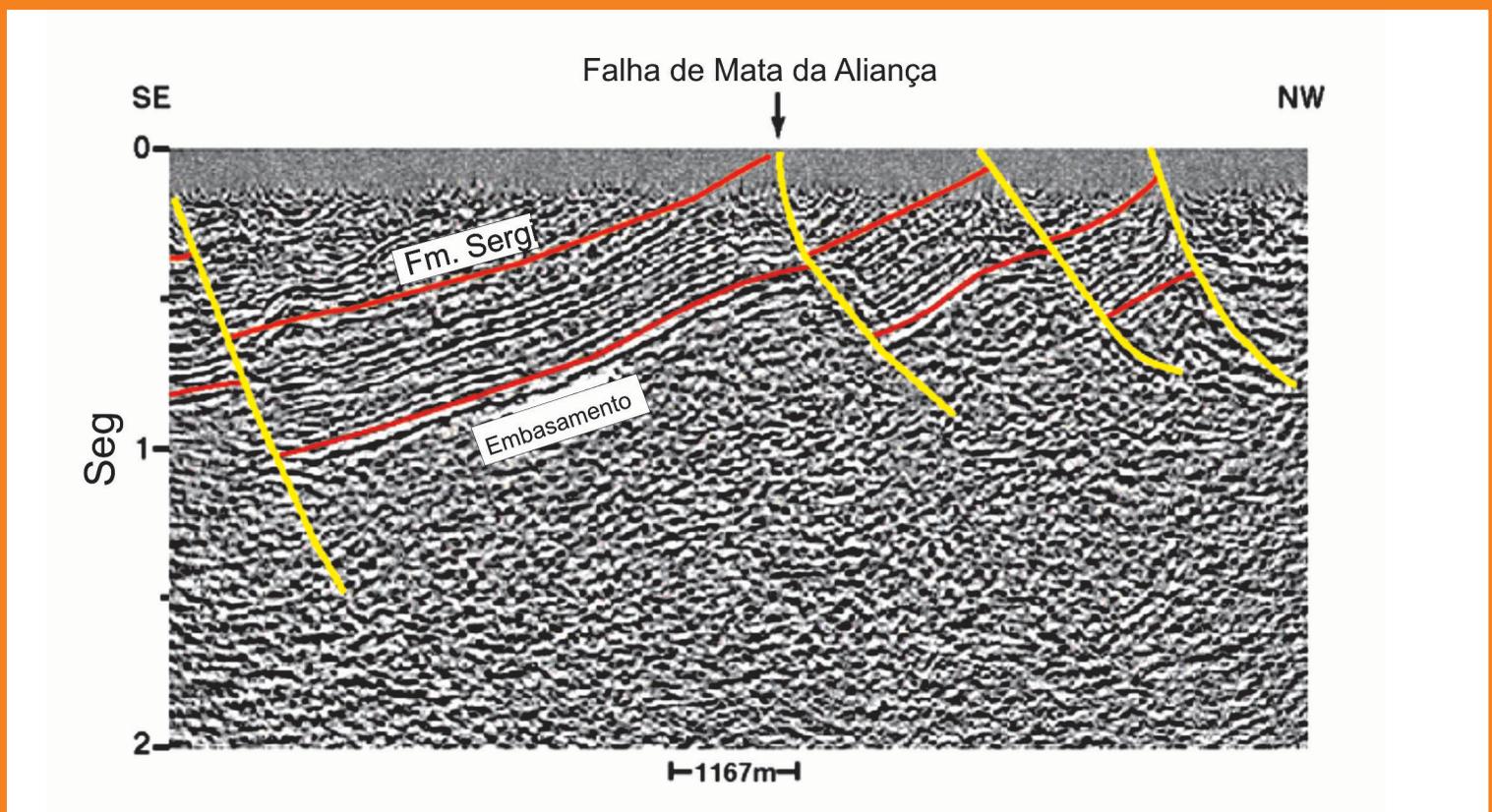
Detail view of cross stratification in the Sergi Formation.

Figura 28

Seção sísmica ilustrando o estilo de blocos rotacionados em dominó, característico da borda oeste da Bacia do Recôncavo.

Figure 28

Seismic section showing the structural style of faulted and tilted blocks, that characterizes the western portion of the Recôncavo Basin.



**PONTO 7 - Leques conglomeráticos da Formação Salvador (andares Rio da Serra ao Jiquiá, Cretáceo Inferior; fig. 29).
Mont Serrat, Cidade Baixa de Salvador.**

Descrição: Conglomerados (fig. 30) derivados do bloco alto da falha de borda (Falha de Salvador) depositaram-se numa estreita faixa junto à margem da bacia. A escarpa desta falha pode ser vista a aproximadamente 5 km para o sudeste. No nordeste da Bacia do Recôncavo, turbiditos espacialmente associados a esta unidade são produtores em alguns campos de óleo. Aqui,

os conglomerados intercalam-se com arenitos subaquosos (fig. 31). Matacões, calhaus e seixos de gnaisses, granulitos, quartzitos e calcários são os constituintes mais comuns do arcabouço. Processos de fluxos de detritos resultaram numa textura desorganizada para depósitos individuais.

Observações importantes:

- visão panorâmica da escarpa da Falha de Salvador
- ciclicidade nos depósitos conglomeráticos
- fluidização
- segregação de fluxos

Figura 29

Conglomerados da Formação Salvador associados ao sistema de falhas da borda do rifte. Visada para oeste.

Figure 29

Conglomerates of the Salvador Formation, closely related to the rift border faults.





Figura 30

Conglomerados da Formação Salvador.

Figure 30

Conglomerates of the Salvador Formation.

Fm. Salvador (Ki)

1m

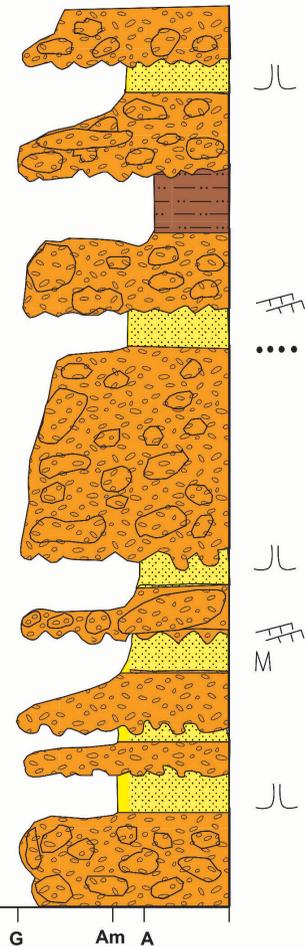


Figura 31

Seção vertical esquemática no Ponto 7.

Figure 31

Schematic vertical section in the Point 7.

Ciclos de conglomerados polimíticos compostos por matacões, calhaus e seixos de granulitos, gnaisses e quartzitos imersos numa matriz de areia grossa. Corpos de arenitos segregados exibem laminações cavalgantes, fluidização e carpetes de tração.



Figura 32

Vista dos turbiditos lacustres da Formação Maracangalha. Visada para SW.

Figure 32

View of the lacustrine turbidites of the Maracangalha Formation.

PONTO 8 - Turbiditos distais do Membro Caruaçu (Formação Maracangalha, Andar Rio da Serra, Cretáceo Inferior; fig. 32). Praia de Bom Despacho, Ilha de Itaparica.

Descrição: arenitos maciços, fechados, do Membro Caruaçu da Formação Maracangalha contêm o maior volume de gás não-associado da bacia e constituem fronteira exploratória nos depocentros. No afloramento de Bom Despacho, acamamento gradacional (fig. 33), estruturas de carga, estratificações paralelas e cruzadas, laminações cruzadas e marcas de sola caracterizam

os depósitos turbidíticos (fig. 34). Falhas normais (fig. 35) e diques de areia são também comuns. Os diques permitem estimar-se cerca de 50% de compactação. O sentido das paleocorrentes é para SSE.

Observações importantes:

- *tool marks*
- marcas de carga
- diques de areia
- falhas métricas
- sucessões de Bouma

Figura 33

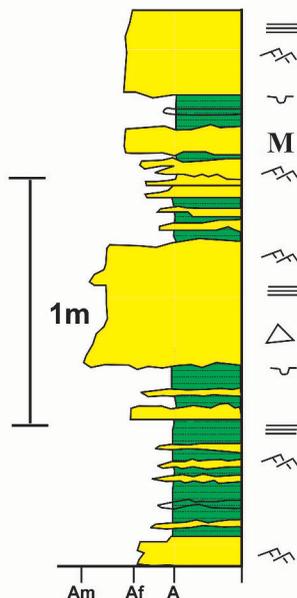
Detalhe da estratificação plano-paralela dos turbiditos em Bom Despacho.

Figure 33

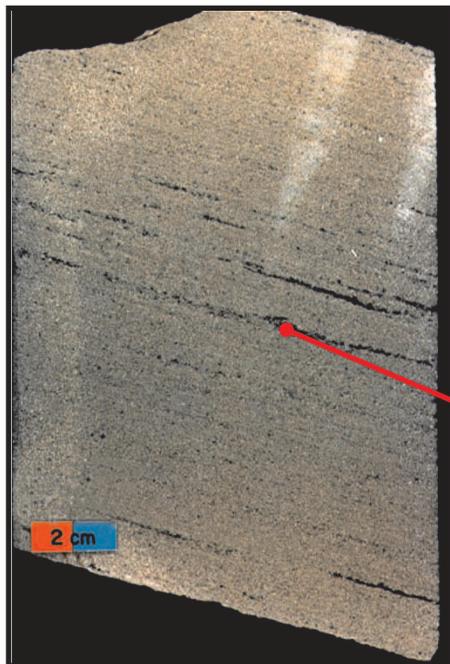
Detail view of the planar stratification of the turbidite beds.



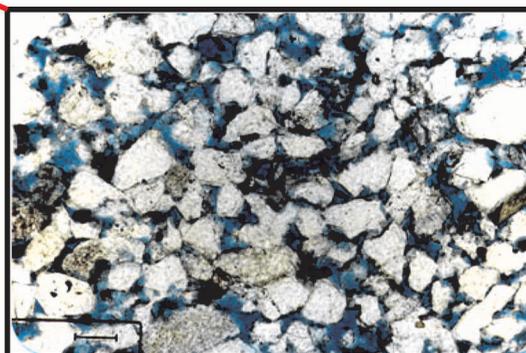
**Fm. Maracangalha,
Mb. Caruaçu
(Ki)**



Ciclos de arenitos finos a médios, exibindo sucessões de Bouma, intercalados com folhelhos de coloração cinza a cinza escuro



Estratificações cruzadas de baixo ângulo em arenitos do Mb. Caruaçu



Geometria do espaço poroso de reservatório do Mb. Caruaçu



Figura 35

Falha normal de pequeno rejeito nos turbiditos de Bom Despacho.

Figure 35

Small-scale normal fault affecting the turbidite beds.

Figura 34

Seção vertical esquemática no Ponto 8, com aspectos das estratificações dos corpos arenosos.

Figure 34

Schematic vertical section in the Point 8.



PONTO 9 - Arenitos maciços do Membro Pitanga (Formação Maracangalha, Andar Rio da Serra, Cretáceo Inferior; fig. 36). Ilha de Madre de Deus.

Descrição: O Membro Pitanga é composto de arenitos muito finos, argilosos, maciços, exibindo estrutura "cerebróide" (fig. 37). Os estratos são interpretados como depósitos de fluxo de detritos remobilizados em frentes deltaicas e com processo de deformação acionado por sismicidade.

Observações importantes:

- textura maciça
- conteúdo de argila
- clastos de folhelho
- pedaços de carvão

Figura 36

Arenitos maciços do Membro Pitanga.

Figure 36

Massive sandstones of the Pitanga Member.

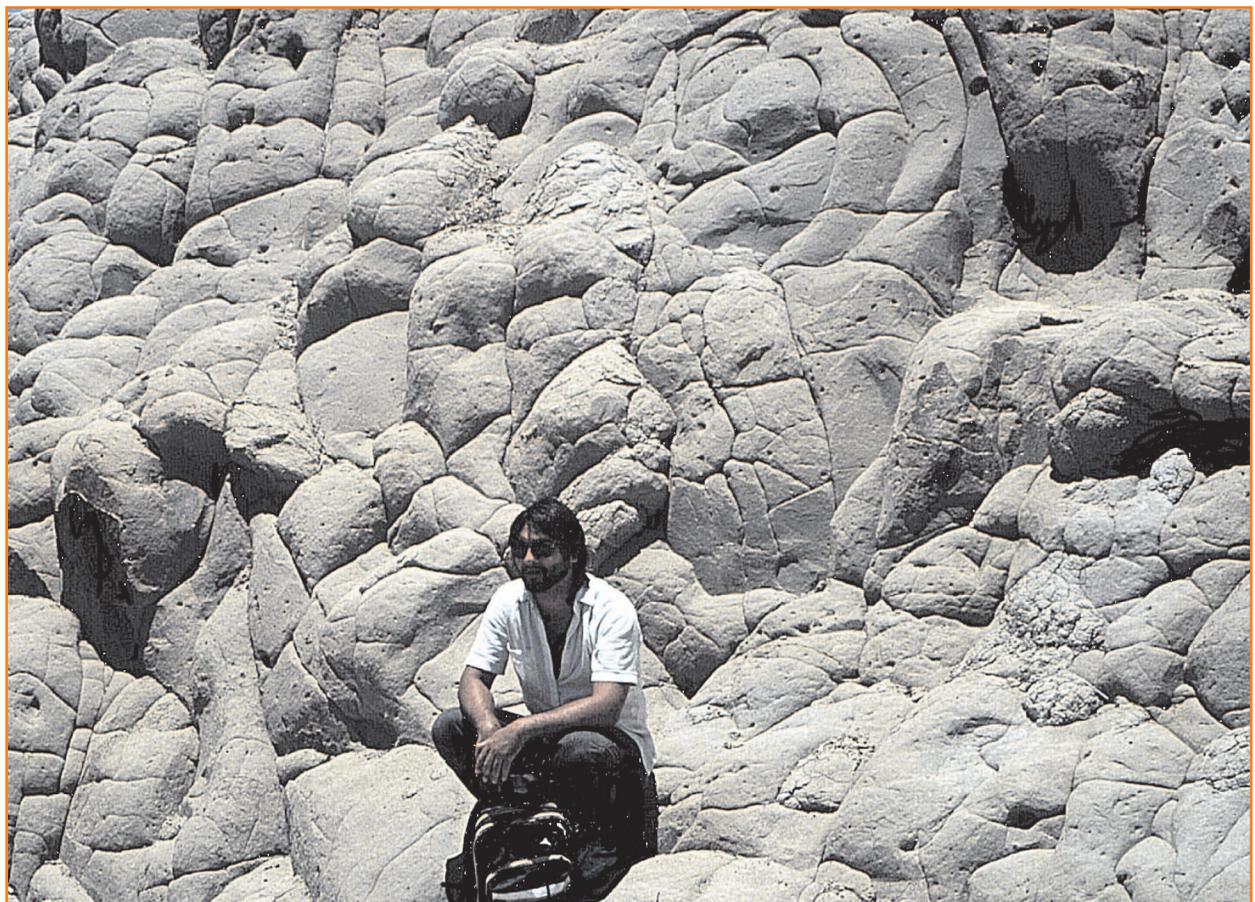


Figura 37

Arenitos maciços com peculiar feição "cerebróide".

Figure 37

Massive sandstones showing peculiar "brain-like" feature.

PONTO 10 - Arenitos maciços e tabulares do Membro Caruaçu (Formação Maracangalha, Andar Rio da Serra, Cretáceo Inferior; fig. 38). Ilha do Frade.

Descrição: Nesta exposição, arenitos maciços, fechados, gerados por fluxos de detritos e extrema fluidização caracterizam o Membro Caruaçu da Formação Maracangalha. Estruturas de carga, estruturas de chama e pseudonódulos caracterizam contatos entre as camadas. Escorregamentos são feições comumente observadas. Clastos de folhelhos limonitizados (fig. 39) são feições comuns. Também, corpos de arenitos tabulares exibem acamamento gradacional, fluidização, estratificações paralelas e cruzadas, e laminações cruzadas. Diques de areia são também comuns. É notável a alternância entre arenitos maciços e tabulares, uma condição que se assemelha àquela encontrada em campos de gás da bacia; os corpos tabulares apresentam melhor desempenho como reservatório do que os maciços.

Observações importantes:

- alternância de corpos tabulares e maciços
- estruturas de carga
- escorregamentos
- clastos de folhelho
- fluidização
- estratificação paralela e cruzada
- sucessão de Bouma
- oxidação preferencial

Figura 38

Contato entre os arenitos maciços e a seção de arenitos estratificados do Membro Caruaçu.

Figure 38

Contact between the massive sandstones and the stratified sandstones of the Caruaçu Member.

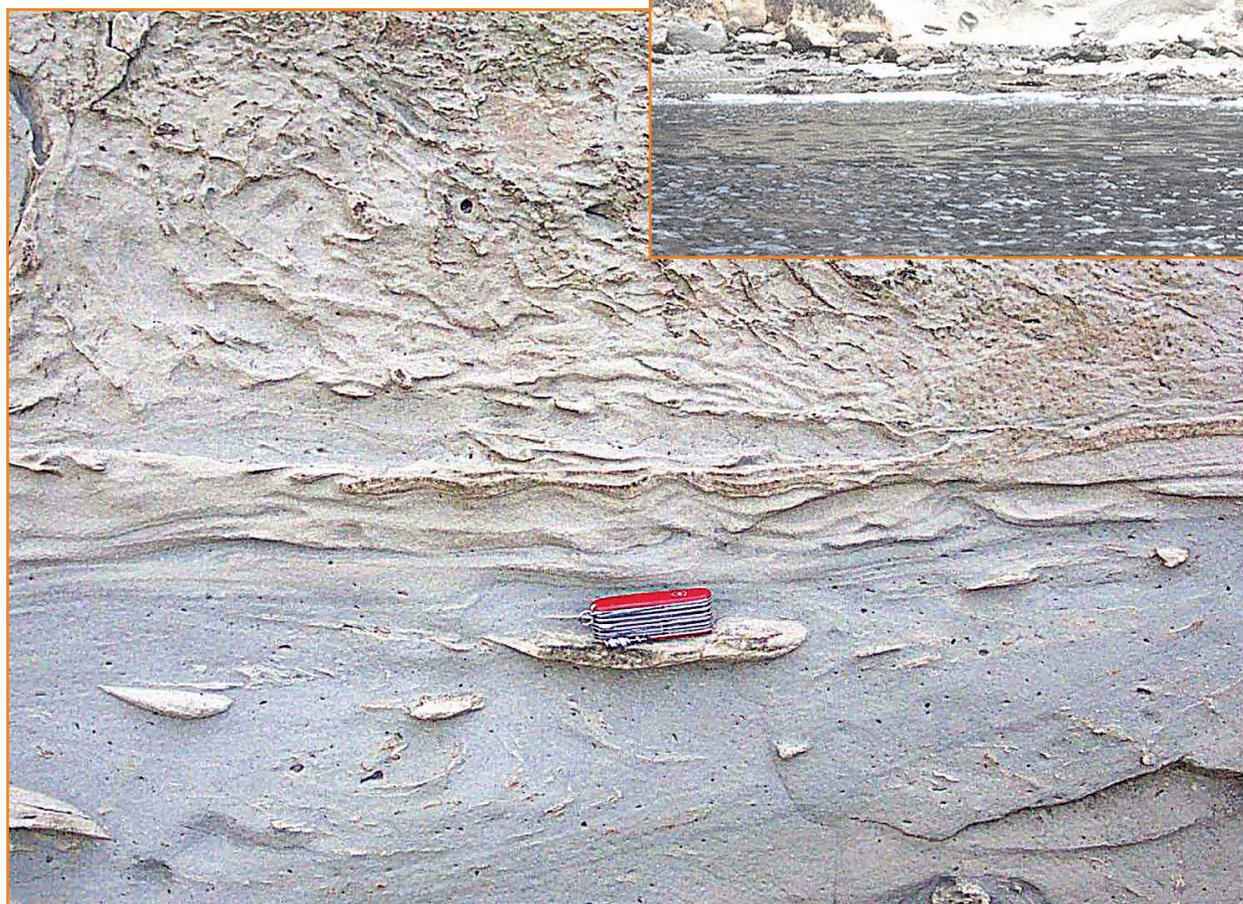
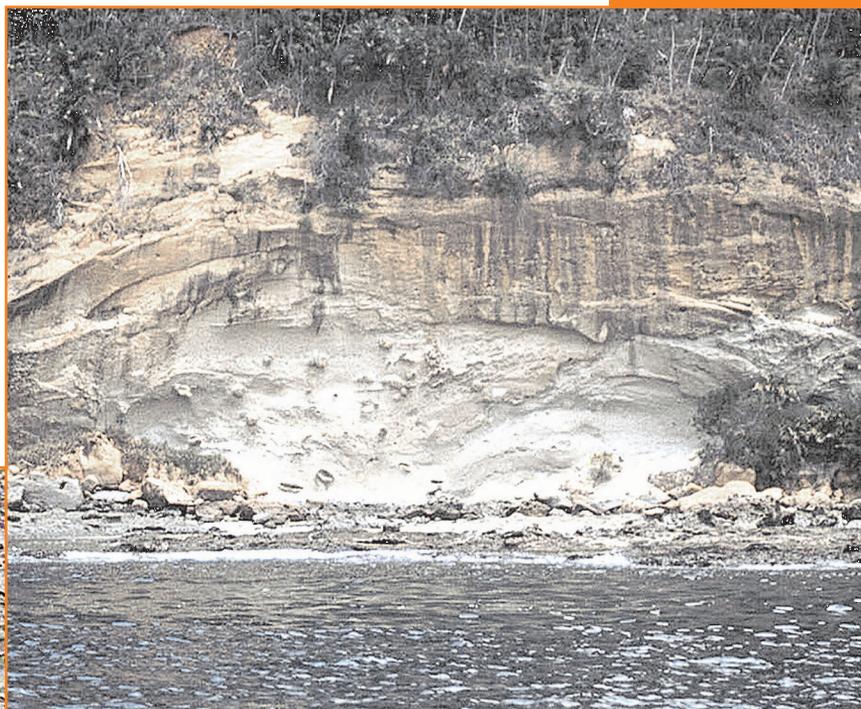


Figura 39

Detalhe das feições sedimentológicas do Membro Caruaçu.

Figure 39

Detail view of the sedimentological features of the Caruaçu Member.



Figura 40

Vista do afloramento do Diápiro de Cinzento. Visada para SW.

Figure 40

Outcrop of the Cinzento shale diapir.

PONTO 11 - Diápiro de Cinzento (Formação Maracangalha, Andar Rio da Serra, Cretáceo Inferior) e depósitos pós-rifte (Formação Marizal, Andar Alagoas, Aptiano; fig. 40). Rodovia Canal de Tráfego, 9 km a partir da BR-324.

Descrição: Diápiros de folhelhos são comuns na bacia, e a Formação Maracangalha é a unidade que os origina. A ascensão desses diápiros se deu em consequência da sobrecarga causada pela progradação flúvio-deltaica de arenitos sobre folhelhos plásticos prodeltaicos. Neste afloramento (fig. 41), o Diápiro de Cinzento perfura arenitos da Formação São Sebastião (Andar Buracica, Cretáceo Inferior). Sobre os folhelhos perturbados, posicionam-se discordantemente (*break up unconformity*) conglomerados, arenitos e folhelhos da Formação Marizal (fig. 42). Ao longo da superfície de discordância ocorre exsudação de óleo e sulfetos associados.

Observações importantes:

- relações de campo
- folhelhos diapíricos
- arenitos contorcidos
- discordância
- exsudação de óleo
- relação entre os estratos pós-rifte e sin-rifte

Figura 41

Detalhe do contato discordante do topo do Diápiro de Cinzento com a Formação São Sebastião.

Figure 41

Detail view of the unconformable contact between the Cinzento diapir and the São Sebastião Formation.



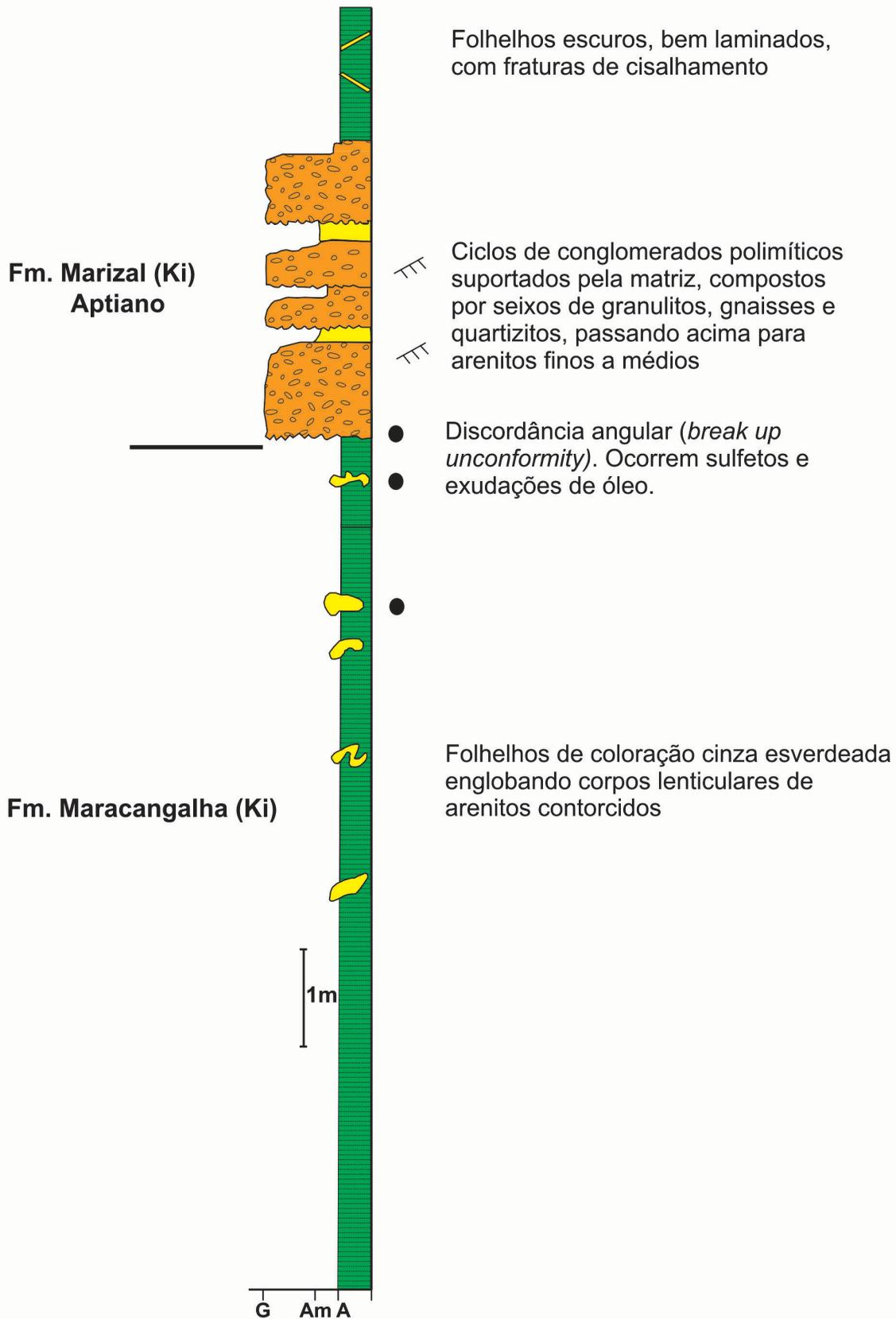


Figura 42

Seção vertical esquemática no Ponto 11.

Figure 42

Schematic vertical section in the Point 11.



Figura 43

Falhas de crescimento afetando a Formação São Sebastião.

Figure 43

Listric normal faults affecting the São Sebastião Formation.

PONTO 12 - Falhas de crescimento na Formação São Sebastião (andares Buracica e Jiquiá, Cretáceo Inferior; fig. 43).

Rodovia Canal de Tráfego, 500 metros a partir da BR-324.

Descrição: Ocorrem duas falhas de crescimento exibindo fluxo de massa dos folhelhos e deformação associada (fig. 44). Devido à proximidade com o Diápiro de Cinzento, estes folhelhos fossilíferos e ricos em matéria orgânica podem ser interpretados como *rollers* presentes nos blocos altos das falhas. Espessuras de camadas-chave aumentam em direção ao plano de falha no bloco baixo.

Observações importantes:

- geometria das falhas e das camadas
- deformação dos folhelhos
- mergulho dos estratos
- espessamento das camadas junto à falha no bloco baixo
- bandas de deformação



Figura 44

Detalhe da falha lítrica.

Figure 44

Detail view of the listric normal fault.



Figura 45 — Geometria sigmoidal dos depósitos deltaicos do Grupo Ilhas.

Figure 45 — Sigmoidal geometry of the deltaic deposits of the Ilhas Group.

PONTO 13 - Frentes deltaicas do Grupo Ilhas (Andar Aratu, Cretáceo Inferior; fig. 45). Rodovia das Torres, próximo à planta industrial da ALCAN.

Descrição: Arenitos deltaicos do Grupo Ilhas são reservatórios importantes na bacia. Aqui, ciclos de engrossamento ascendente de arenitos finos a muito finos alternam-se com lamitos (fig. 46). Ondulações cobertas por crostas limoníticas terminam cada ciclo. Os arenitos são interpretados como barras de frente deltaica que progradam para sudeste em águas com profundidades de cerca de 10-15 m, estimadas pela altura dos corpos sigmoidais.

Observações importantes:

- geometria sigmoidal
- superfícies limoníticas
- laminações cavalgantes



Figura 46 — Vista de um dos lobos sigmoidais.

Figure 46 — View of a sigmoidal lobe.



Figura 47

Lobos sigmoidais proximais e distais.

Figure 47

Sigmoidal lobes.

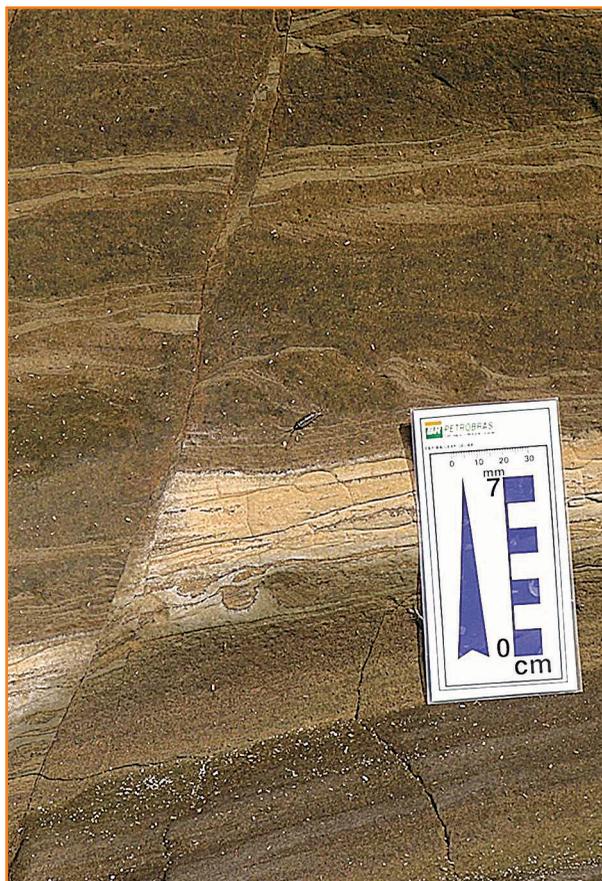


Figura 48

Arenitos da Formação Taquipe, cortados por falhas normais de pequena escala.

Figure 48

Small-scale normal faults affecting the Taquipe Formation.

PONTO 14 - Lobos sigmoidais e arenitos maciços da Formação Taquipe (Andar Aratu, Cretáceo Inferior; fig. 47).

Praia na área do Museu Wanderley de Pinho.

Descrição: A Formação Taquipe representa um depósito de preenchimento de *canyon* desenvolvido durante uma fase de queda do nível do lago. Os arenitos finos a médios, bem selecionados, ocorrem em corpos lobados. Algumas camadas de arenitos muito finos exibem laminações cruzadas e outros estratos mostram-se maciços. Essas camadas, localmente cortadas por pequenas falhas normais (fig. 48), podem ser interpretadas como turbiditos associados a fluxos de detritos remobilizados em frentes deltaicas.

Observações importantes:

- laminações cruzadas
- textura maciça
- lobos sigmoidais
- clastos de folhelho
- falhas normais de pequeno porte

agradecimentos

À Mirian L. S. Mercês, Paulo R. Velloso, Francisco Saracchini, Márcio F. Guimarães e Marcelo Farani, que trabalharam na edição das figuras de versões anteriores de guias de campo da excursão da Bacia do Recôncavo. O apoio recebido de Antônio Fernando Menezes Freire e Edson Cosme do Carmo Vieira na organização logística das viagens de campo foi fundamental em diferentes ocasiões. A Norberto Rodovalho, Alexandre César Monteiro, Ivonete César Puia, Geraldo Tonini Júnior e Mike Lentini, por terem gentilmente enviado fotografias de afloramentos, algumas das quais aparecem neste roteiro de campo.

referências bibliográficas

- AGUIAR, G. A. de; MATO, L. F. Definição e relações estratigráficas da Formação Afligidos nas Bacias do Recôncavo, Tucano Sul e Camamu, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOCIÊNCIAS. 36., 1990, Natal. **Anais...** [S.l.]: [s.n.], 1990, v. 1, p. 157-170.
- ARAGÃO, M. A. N. F. Arquitetura, estilos tectônicos e evolução da Bacia do Recôncavo, Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL. 3., 1994, Rio Claro. **Boletim do...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1994, p. 165-167.
- ARAGÃO, M. A. N. F.; PERARO, A. A. Elementos estruturais do rifte Tucano/Jatobá. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRETÁCEO DO BRASIL. 3., 1994, Rio Claro. **Boletim do...** Rio Claro: Universidade Estadual Paulista, 1994, p. 161-165.
- ARAGÃO, M. A. N. F.; TRINDADE, L. A. F.; ARAÚJO, C. V., SILVA, O. B.; SCARTEZINI, A. A.; OSWALD, F. H.; CANÁRIO, J. A.; GARCIA, A. P. Distribution and controls of lacustrine source rocks in the Recôncavo Basin, Brazil. In: INTERNATIONAL CONFERENCE & EXHIBITION, 1998, Rio de Janeiro. **Extended Abstracts...** Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1998, p. 306.
- ARAI, M.; HASHIMOTO, A. T.; UESUGUI, N. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo Inferior do Brasil. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1/2, p. 87-103, jan./jun. 1989.
- BIGARELLA, J. J. The Barreiras Group in Northeast Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 47, p. 365-393. 1975
- BRUHN, C. H. L. Reservoir architecture of deep-lacustrine sandstones from the Early Cretaceous Recôncavo rift basin, Brazil. **American Association of Petroleum Geologists. Bulletin**, Tulsa, Okla., v. 83, n. 9, p. 1502-1525. 1999.
- BUENO, G. V. **Considerações sobre a sedimentação e origem do Paleocanyon de Taquipe, Bacia do Recôncavo, Brasil**. Minas Gerais: Universidade Federal de Ouro Preto. 1987. 132 p. Dissertação (Mestrado).
- CAIXETA, J. M.; BUENO, G. V.; MAGNAVITA, L. P.; FEIJÓ, F. J. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 163-172, 1994.
- CAMPOS, C. W. M.; PONTE, F. C.; MIURA, K. Geology of the Brazilian Continental Margin. In: BURK, C. A.; DRAKE, C. L. (Eds.). **The Geology of Continental Margins**, New York: Springer-Verlag, 1974. p. 447 – 461.
- CASTRO JR., A. C. M. The northeastern Brazil and Gabon basins: a double rifting system associated with multiple crustal detachment surfaces. **Tectonics**, Washington, v. 6, n. 6, p. 727-738. 1987
- CHANG, H. K.; KOWSMANN, R. O.; FIGUEIREDO, A. M. F.; BENDER, A. A. Tectonic and stratigraphy of the East Brazil Rift system: an overview. **Tectonophysics**, Amsterdam, v. 213, n. 1-2, p. 97-138, 1992.
- COHEN, C. R. Role of fault rejuvenation in hydrocarbon accumulation and structural evolution of Recôncavo basin, Northeastern Brazil. **American Association of Petroleum Geologists. Bulletin**, Tulsa, Okla., v. 69, n. 1, p. 65-76. 1985.
- DANIEL, L. M. F.; SOUZA, E. M.; MATO, L. F. Geoquímica e modelos de migração de hidrocarbonetos no Campo de Rio do Bu - integração com o Comparti-

- mento Nordeste da Bacia do Recôncavo, Bahia. **Boletim de Geociências da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3, p. 201-214, 1989.
- DESTRO, N.; SZATMARI, P.; ALKMIM, F. F.; MAGNAVITA, L. P. Release faults, associated structures, and their control on petroleum trends in the Recôncavo rift, Northeast Brazil. **American Association of Petroleum Geologists. Bulletin**, Tulsa, Okla., v. 87, n. 7, p. 1123-1144, jul. 2003
- FIGUEIREDO, A. M. F.; BRAGA, J. A. E.; ZABALAGA, J. C.; OLIVEIRA, J. J.; AGUIAR, G. A.; SILVA, O. B.; MATO, L. F.; DANIEL, L. M. F.; MAGNAVITA, L. P.; BRUHN, C. H. L. Recôncavo Basin, Brazil: a prolific intracontinental rift basin. In: LANDON, S. M. (Ed.). **Interior rift basins**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1994. p. 157-203. (American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 59).
- GAMA JUNIOR, E. Modelo geológico das Bacias do Recôncavo e Tucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24., 1970, Brasília. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1970, p. 191-200
- HORCHUTZ, P. M. C.; TEIXEIRA, A. A. Diapirismo de folhelho na Bacia do Recôncavo. **Boletim Técnico da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 403-438. 1969.
- KARNER, G. D.; EGAN, S. S.; WEISSEL, J. K. Modeling the tectonic development of the Tucano and Sergipe-Alagoas rift basins, Brazil. **Tectonophysics**, Amsterdam, v. 215, n. 1/2, p. 133-160, Dec.1992.
- KIANG, C. H.; KOWSMANN, R. O.; FIGUEIREDO, A. M. F. de. New concepts on the development of East Brazilian marginal basins. **Episodes**, Ottawa, v. 11, n. 3, p. 194-202, Sept. 1988.
- KING, L. C. A Geomorfologia do Brasil oriental. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 2, p. 147-265, 1956.
- KUSZNIR, N.; EGAN, S. S. Simple-shear and pure-shear models of extensional sedimentary basin formation: application to the Jeanne d'Arc Basin, Grand Banks of Newfoundland. In: TANKARD, A. J.; BALKWILL, H. R. (Ed.). **Extensional tectonics and stratigraphy of the North Atlantic Margins**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1989. p. 305-322. (American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 46).
- MAGNAVITA, L. P. **Geometry and kinematics of the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift, NE, Brazil**. Oxford: University of Oxford, 1992. 493 p. Tese (Doutorado).
- MAGNAVITA, L. P. Sobre a implantação da fase sin-rifte em riftes continentais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 39., 1996, Salvador. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996. v. 5, p. 335-338.
- MAGNAVITA, L. P. Deformation mechanisms in porous sandstones: implications for development of fault seal and migration paths in the Recôncavo Basin, Brazil. In: MELLO, M. R.; KATZ, B. J. (Ed.). **Petroleum systems of South Atlantic margins**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 2000. p. 195-212. (American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 73).
- MAGNAVITA, L. P.; SILVA, H. T. F. da. Rift border system: the interplay between tectonics and sedimentation in the Recôncavo Basin, Northeastern Brazil. **American Association of Petroleum Geologists. Bulletin**, Tulsa, v. 79, n. 11, p. 1590-1607, 1995.
- MAGNAVITA, L. P.; DAVISON, I.; KUSZNIR, N. J. Rifting, erosion, and uplift history of the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift, Northeast, Brazil. **Tectonics**, Washington, v. 13, n. 2. p. 367-388, 1994.
- MAGNAVITA, L. P.; SANCHES, C. P.; SILVA, R. R.; HOOK, S. C. Field guide and virtual field trip CD, Recôncavo rift Basin, Brazil. In: AMERICAN ASSOCIATION OF PETROLEUM GEOLOGISTS. INTERNATIONAL CONFERENCE AND EXHIBITION, 1998, Rio de Janeiro. **Anais...** Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1998. 79 p.
- MEDEIROS, R. A.; PONTE, F. C. **Roteiro geológico da Bacia do Recôncavo (Bahia)**. Salvador: PETROBRAS. SEPES. DIVEN. SENBA, 1981. 63 p.
- MELLO, M. R.; MOHRIAK, W. U.; KOUTSOUKOS, E. A. M.; BACOCOLI, G. Selected petroleum systems in Brazil. In: MAGOON, L. B.; DOW, W. G. (Ed.). **The Petroleum System - from Source to Trap**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1994. p. 499-512. (American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 60).

- MILANI, E. J.; DAVISON, I. Basement control and transfer tectonics in the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift, Northeast Brazil. **Tectonophysics**, Amsterdam, v. 154, n. 1/2, p. 41-70, Nov. 1988.
- PETRI, S. Foraminíferos e o ambiente de deposição dos sedimentos do Mioceno do Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Geociências**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 51-67, 1972.
- RABINOWITZ, P. D.; LA BRECQUE, J. The Mesozoic South Atlantic Ocean and the evolution of its continental margins. **Journal of Geophysical Research**, Washington, v. 84, n. B11, p. 5973-6002, 1979.
- REGALI, M. S. P.; VIANA, C. F. **Sedimentos do Neojurássico-Eocretáceo do Brasil**: idade e correlação com a escala internacional. Rio de Janeiro: PETROBRAS. CENPES, 1989. 95 p.
- SILVA, H. T. F. da. **Flooding surfaces, depositional elements, and accumulation rates**: Characteristics of the Lower Cretaceous tectonosequence in the Recôncavo basin, Northeast Brazil. Austin, Tex.: University of Texas at Austin, 1993. 313 p. Tese (Doutorado).
- SILVA, H. T. F. DA. Caracterização do início da fase sin-rifte na Bacia do Recôncavo, Estado da Bahia - Discussão sobre a Formação Água Grande e o reconhecimento da erosão do início do rifteamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA. 39., 1996, Salvador. **[Anais...]** São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1996, p. 325-328.
- SILVA, H. T. F. da , CAIXETA, J. M., MAGNAVITA, L. P.; SANCHES, C. P. Syn-rift lacustrine deep-water deposits: examples from the Berriasian sandy strata of the Recôncavo basin, Northeastern Brazil. In: GIERLOWSKI-KORDESCH, E. H. ; KELTZ, K. R. (Eds.). **Lake basins through space and time**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 2000. p. 209-224. (American Association of Petroleum Geologists. Studies in Geology, 46).
- SZATMARI, P.; MILANI, E.; LANA, M.; CONCEIÇÃO, J.; LOBO, A. How South Atlantic rifting affects Brazilian oil reserves distribution. **Oil and Gas Journal**, Tulsa, v. 82, n. 2, p. 107-113, Jan. 1985.
- TEISSERENC, P.; VILLEMEN, J. Sedimentary basin of Gabon: Geology and oil systems. In: EDWARDS, J.D.; SANTAGROSSI, P. A. (Ed.). **Divergent/passive margin basins**. Tulsa: American Association of Petroleum Geologists, 1989. (American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 48).
- TEIXEIRA NETTO, A. S.; OLIVEIRA, J. J. de. O preenchimento do "rift-valley" na Bacia do Recôncavo. **Revista Brasileira de Geologia**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 97-102, jun. 1985.
- USSAMI, N.; KARNER, G. D.; BOTT, M. H. P. Crustal detachment during South Atlantic rifting and formation of Tucano-Gabon basin system. **Nature**, London, v. 322, p. 629-632, 1986.
- VIANA, C. F.; GAMA JÚNIOR, E. G.; SIMÕES, I. A.; MOURA, J. A.; FONSECA, J. R.; ALVES, R. J. Revisão estratigráfica da Bacia Recôncavo/Tucano. **Boletim Técnico da PETROBRAS**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 3/4, p. 157-192, jul./dez. 1971.



Luciano Portugal Magnavita

Petrobras América - Houston - EUA

e-mail: lmagna@petrobras.com.br

Luciano Portugal Magnavita nasceu em 22 de agosto de 1954, na cidade de Salvador, Bahia. Geólogo graduado pela Universidade de Brasília em 1976 e Doutor pela Universidade de Oxford, Inglaterra, em 1992, ingressou na Petrobras em 1978, tendo trabalhado na interpretação das bacias terrestres e marítimas do estado da Bahia. Após um período junto à área de novos negócios, foi transferido para o Rio de Janeiro em 2002, onde integrou a equipe de interpretação do ativo das bacias de Campos, Espírito Santo e Nordeste do Brasil. Além das atividades profissionais regulares, ministra cursos de Geologia Estrutural em programas da Universidade Petrobras e mantém atividades acadêmicas como convidado em diversas universidades do País. Geólogo Sênior da Petrobras, foi nomeado Consultor Técnico em 2001 e Consultor Sênior em 2004. Seus principais interesses são a tectônica e sedimentação em bacias do tipo rifte, tectônica salífera e controle de falhas na acumulação de petróleo. Recentemente foi transferido para a área internacional, trabalhando atualmente em Houston - EUA, na área de novos negócios do Golfo do México.