



COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL

# MAPA GEOLÓGICO DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA

ESCALA 1:250.000

TEXTO EXPLICATIVO  
1980

Por:  
LOUIS MARTIN  
ABÍLIO CARLOS DA SILVA PINTO BITTENCOURT  
GERALDO DA SILVA VILAS BOAS  
JEAN MARIE FLEXOR



## ERRATA

Após a impressão, os seguintes erros, que comprometem a identificação das unidades litológicas, foram constatados no mapa. Além destes, alguns outros, relativos à cor e/ou à ornamentação, deixam aqui de ser apontados, tendo em vista o fato de que as unidades estão com o código correto, pela que podem ser identificadas.

FOLHA	BLOCO	LATITUDE	LONGITUDE	IDENTIFICAÇÃO	OBSERVAÇÃO
1	B	13°47'30"	39°03'50"	Qt <sub>1</sub>	Cor errada
		13°49'00"	39°03'25"	Qt <sub>1</sub>	Cor errada
		12°51'10"	38°50'45"	K	Cor errada
		12°52'40"	38°51'00"	Qla	Cor errada
		12°51'35"	38°49'25"	Qla	Cor errada
		12°53'35"	38°41'30"	Qpm	Cor errada
		12°56'10"	38°41'00"	Qpm	Cor errada
		12°58'00"	38°39'15"	Qfl	(ao invés de Qla)
		12°43'35"	38°32'15"	Qpm	Cor e ornamentação erradas
		12°43'30"	38°32'40"	*	(ao invés de Qpm)
		12°46'00"	38°10'30"	Qe <sub>3</sub>	Cor errada
		12°49'00"	38°03'10"	Lagoa	Cor errada
		12°48'15"	38°12'40"	Lagoa	Cor errada
		12°47'40"	38°12'15"	Lagoa	Cor errada
		12°47'35"	38°12'25"	Lagoa	Cor errada
12°47'10"	38°11'50"	Lagoa	Cor errada		
2	C	15°16'45"	39°01'13"	Qfl	Cor errada
		15°32'30"	38°58'15"	Qt <sub>2</sub>	Cor errada
		15°43'20"	38°55'53"	Qt <sub>2</sub>	Cor errada
		15°43'25"	38°55'53"	Qt <sub>2</sub>	Cor errada
		15°43'32"	38°55'50"	Qt <sub>2</sub>	Cor errada
		15°43'50"	38°55'55"	Qt <sub>2</sub>	Cor errada
		15°50'35"	38°51'50"	Qpm	(ao invés de Qfl)
		15°50'35"	38°52'20"	Qpm	(ao invés de Qfl)
		15°51'30"	38°53'20"	Qfl	(ao invés de Qpm)
		15°52'00"	38°57'00"	Qt <sub>2</sub>	(ao invés de Qt <sub>1</sub> )
2	D	17°57'00"	39°28'00"	Qt <sub>2</sub>	(ao invés de Qt <sub>1</sub> )

\* Fácies de areia quartzosa

**MAPA GEOLÓGICO DO  
QUATERNÁRIO COSTEIRO  
DO ESTADO DA BAHIA**

**ESCALA 1:250.000**

**TEXTO EXPLICATIVO  
1980**

**GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA**  
Dr. ANTONIO CARLOS MAGALHÃES

**SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA**  
Geol. Dr. PAULO GANEM SOUTO

**COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL**  
Geol. MANFREDO PIRES CARDOSO

**COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL**  
Geol. JOSÉ CARLOS BOA NOVA



COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL

# MAPA GEOLÓGICO DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA

ESCALA 1:250.000

## TEXTO EXPLICATIVO

Por:

LOUIS MARTIN\*

ABÍLIO CARLOS DA SILVA PINTO BITTENCOURT\*\*

GERALDO DA SILVA VILAS BOAS\*\*\*

JEAN MARIE FLEXOR\*\*\*\*

Salvador

1980

\* *Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (O.R.S.T.O.M. – France) e Instituto de Física da Bahia.*  
\*\* *Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica e Instituto de Geociências da UFBA.*  
\*\*\* *Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica e Instituto de Geociências da UFBA.*  
\*\*\*\* *Instituto de Física da UFBA.*

Obra editada pelo Programa de Edições Técnicas em Ciências da Terra da Coordenação da Produção Mineral da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia – 1980.

Editor: Hermes Augusto Verner Inda  
Editor-Assistente: Francisco Baptista Duarte

Revisão: Geol. Francisco Baptista Duarte  
Composição: Antônio José Caldas dos Santos  
Arte-Final: Jacy Carvalho Oliveira e Ângela M. P. da Silva

**DISTRIBUIÇÃO GRATUITA**

Endereço: Centro Administrativo da Bahia  
Av. Luis Viana Filho, s/nº  
e Rua Rio de Janeiro, nº 452 – Pituba  
40.000 – Salvador – Bahia

MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G. da S.; FLEXOR, J. M. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia – 1:250.000 – Texto Explicativo. Salvador, Secretaria das Minas e Energia/Coordenação da Produção Mineral, 1980.

60 p., ilustr. Texto em português e francês. Bibliografia.

1 – Geologia do Quaternário – Costa da Bahia

2 – Mapa Geológico – Texto Explicativo

I – Título

CDU 528.935 (0843) 551.79:551.417/45 (814.2)  
CDD 551.79 – 551.45 – 912.8142 – 912.0941

## **APRESENTAÇÃO**

Os sedimentos quaternários costeiros têm mostrado a cada dia, sua crescente importância, não só por servirem de guia na identificação de modelos deposicionais mas também por serem portadores de concentrações econômicas de minerais pesados representando ainda fontes de minerais industriais.

A Coordenação da Produção Mineral da Secretaria das Minas e Energia ao patrocinar a publicação do MAPA GEOLÓGICO DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA e o seu TEXTO EXPLICATIVO, espera estar contribuindo com os geocientistas no sentido de serem aprimoradas ainda mais as pesquisas sobre esta unidade cronogeológica de significativa representação no Estado.

*Manfredo Pires Cardoso*  
*Coordenador*

## AGRADECIMENTOS

Os autores deixam aqui expressos os seus agradecimentos às entidades financiadoras FINEP (Financiadora de Estudos e Projetos) e CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pelos convênios celebrados com o Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica da UFBA (PPPG/UFBa), bem como, ainda ao CNPq, pelo auxílio individual referente ao Proc. N.º 2222.0006/77, que foram de fundamental importância para a realização do presente trabalho.

Agradecimentos são extensivos ao Prof. José Maria Landim Dominguez, pelas críticas e sugestões apresentadas.



## AFINAL, POR QUE ESTUDAR O QUATERNÁRIO?

As áreas de sedimentação quaternária têm sido relegadas, no Brasil, como uma espécie de "terra amaldiçoada", onde raros são os geólogos que ali se têm detido. Como consequência, a cartografia geológica nacional tem sistematicamente representado aquelas áreas por uma única e fastidiosa tonalidade amarela, transmitindo assim uma falsa idéia de monotonia litoestratigráfica que, no mais das vezes, é vaga e estereotipadamente associada a "...depósitos aluviais e costeiros de areias inconsolidadas..." Essa atitude de "desprezo" pelo Sistema Quaternário achamos estar relacionada, em grande parte, com o fato do mesmo ser muito próximo de nós, chegando até o tempo atual, diferentemente dos outros sistemas que, por se distanciarem no tempo, sabem a desconhecidos e misteriosos, encerrando assim um atrativo maior para o geólogo.

Na verdade, o estudo do Sistema Quaternário reveste-se de grande importância para a compreensão de outros sistemas geológicos mais antigos, pois, através da observação direta de ambientes de sedimentação atuais, onde se tem a oportunidade ímpar de acompanhar, passo a passo, os processos atuantes com as respectivas respostas (sedimentos), poder-se-á definir modelos de sedimentação, de fundamental importância para a interpretação de ambientes do passado. Por outro lado, o Quaternário compreende uma série de substanciais mudanças climáticas, aparentemente maiores em amplitude e mais rápidas do que as ocorridas através de um longo tempo antecedente. Essas mudanças estiveram relacionadas, através causa e efeito, a outros eventos físicos, incluindo a criação e desaparecimento de geleiras, flutuações do nível de lagos e mares, modificações da circulação da atmosfera e dos oceanos, alterações nas posições dos rios, e importantes mudanças ecológicas. Somente através uma descrição detalhada e competente das camadas, por seqüências e por regiões, é que se poderá inquirir sobre esses eventos físicos que ocorreram no Quaternário.

Do ponto de vista econômico, no caso particular da região costeira, objeto do presente trabalho, por exemplo tomando o caso do sul do Estado da Bahia, deve-se levar em conta as novas perspectivas que o conhecimento da origem e da posição no espaço e no tempo de antigas linhas de praias quaternárias, que aí ocorrem por grandes áreas, trará para a prospecção de minerais pesados do tipo ilmenita, rutilo, zircão e monazita, no momento explorados unicamente nas praias atuais dessa região. Além disso, acrescente-se o fato da presença marcante de depósitos arenosos ao longo da costa, quase sempre associados a terraços marinhos quaternários, materiais de uso corrente em obras de engenharia

civil e na indústria ou, ainda, a possibilidade de se vir a encontrar depósitos de turfa nos sedimentos de antigos mangues e lagunas quaternárias. Ademais, não se pode desconhecer que o conhecimento da evolução paleogeográfica do litoral, dentro do Quaternário, é de grande valia para o entendimento da dinâmica atual, de fundamental importância para as obras da engenharia costeira.

Por último, há que se considerar os aspectos antropológicos e arqueológicos, visto que, as flutuações do nível da base, com as conseqüentes mudanças climáticas, características do Quaternário, devem ter afetado sobremaneira as relações entre o ambiente e o homem, surgido neste Período.

## SUMÁRIO

<b>I – INTRODUÇÃO</b> .....	1
I-1. DADOS SUMÁRIOS SOBRE A GEOLOGIA DA REGIÃO COSTEIRA .....	1
I-2. DADOS SUMÁRIOS SOBRE A MORFOLOGIA DA REGIÃO COSTEIRA .....	3
I-3. DADOS SUMÁRIOS SOBRE O CLIMA ATUAL DA REGIÃO COSTEIRA .....	3
<b>II – DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS MARINHOS DA COSTA DO ESTADO DA BAHIA</b> .....	4
II-1. CARACTERÍSTICAS E REPARTIÇÃO DOS TERRAÇOS ARENOSOS DEIXADOS ACIMA DO NÍVEL ATUAL DO MAR PELA REGRESSÃO SUBSEQÜENTE À TRANSGRESSÃO PLEISTOCÊNICA (Qt <sub>1</sub> ) .....	4
II.2. CARACTERÍSTICAS DOS TESTEMUNHOS DEIXADOS ACIMA DO NÍVEL DO MAR ATUAL PELA ÚLTIMA TRANSGRESSÃO E A REGRESSÃO SUBSEQÜENTE .....	5
II.2.1. Incrustações de Vermetídeos (não mapeáveis) .....	5
II.2.2. Recifes de Corais e de Algas Coralinas (Qr) .....	5
II.2.3. Arenitos de Praia (Qap) .....	5
II.2.4. Terraços Arenosos (Qt <sub>2</sub> ) .....	5
II.2.5. Pântanos e Mangues Atuais (Qpm) .....	5
II.3. VARIAÇÕES DO NÍVEL MÉDIO RELATIVO DO MAR DURANTE OS ÚLTIMOS 7.000 ANOS, NA COSTA DO ESTADO DA BAHIA .....	5
<b>III – DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS CONTINENTAIS DA COSTA DO ESTADO DA BAHIA</b> .....	7
III-1. DEPÓSITOS DE LEQUES ALUVIAIS COALESCENTES (Qla) .....	7
III-2. DUNAS .....	7
III-2.1. Dunas Internas (Qe <sub>1</sub> ) .....	8
III-2.2. Dunas Externas (Qe <sub>2</sub> ) .....	8
III-2.3. Dunas Litorâneas Atuais (Qe <sub>3</sub> ) .....	8
III-3. DEPÓSITOS FLÚVIO LAGUNARES (Qfl) .....	8
III-4. QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO (Qi) .....	8
<b>IV – EVIDÊNCIAS DE UM NEOTECTONISMO AO LONGO DA COSTA DO ESTADO DA BAHIA</b> .....	9
<b>V – ASPECTOS GERAIS DA EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA E PALEOCLIMÁTICA APÓS O TERCIÁRIO NA COSTA DO ESTADO DA BAHIA</b> .....	11
<b>VI – CARACTERÍSTICAS FACIOLÓGICAS DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS</b> .....	12
VI-1. FACIES DE AREIA QUARTZOSA .....	12
VI-2. FACIES DE LAMA .....	12
VI-3. FACIES DE BIODETRITOS .....	13
VI-4. FACIES MISTA .....	13

<b>TEXTO EM FRANCÊS</b>	15
<b>I – INTRODUCTION</b>	17
I-1.  DONNÉES SOMMAIRES SUR LA GÉOLOGIE DE LA RÉGION CÔTIÈRE	17
I-2.  DONNÉES SOMMAIRES SUR LA MORPHOLOGIE DE LA RÉGION CÔTIÈRE	19
I-3.  DONNÉES SOMMAIRES SUR LE CLIMAT DE LA RÉGION CÔTIÈRE	19
<b>II – DEPOTS QUATERNAIRES MARINS DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA</b>	20
II-1.  CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DES TERRASSES SABLEUSES LAISSÉES AU-DESSUS DU NIVEAU ACTUEL DE LA MER PAR LA RÉGRESSION QUI A SUIVI L'AVANT DERNIER GRAND MAXIMUM (Qt <sub>1</sub> )	20
II-2.  CARACTÉRISTIQUES ET RÉPARTITION DES TÉMOINS LAISSÉS AU-DESSUS DU NIVEAU ACTUEL DE LA MER PAR LA DERNIÈRE TRANSGRESSION ET LA RÉGRESSION QUI A SUIVI	21
II-2.1.  Encrouûtements de Vermets (non cartographiable)	21
II-2.2.  Récifs de coraux et d'algues calcaires (Qr)	21
II-2.3.  Grès de plage (Qap)	21
II-2.4.  Terrasses sableuses (Qt <sub>2</sub> )	21
II-2.5.  Mangroves et marais actuels (Qpm)	21
II-3.  VARIATIONS DU NIVEAU RELATIF MOYEN DE LA MER AU COURS DES 7.000 DERNIÈRES ANNÉES LE LONG DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA	21
<b>III – DEPOTS QUATERNAIRES CONTINENTAUX DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA</b>	23
III-1.  DÉPÔTS D'ÉPANDAGE EN NAPPE (Qla)	23
III-2.  DUNES	23
III-2.1.  Dunes internes (Qe <sub>1</sub> )	23
III-2.2.  Dunes externes (Qe <sub>2</sub> )	24
III-2.3.  Dunes littorales actuelles (Qe <sub>3</sub> )	24
III-3.  DÉPÔTS FLUVIO-LAGUNARES (Qfl)	24
III-4.  QUATERNAIRE INDIFFÉRENCIÉ (Qi)	24
<b>IV – EVIDENCES D'UNE NEOTECTONIQUE LE LONG DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA</b>	25
<b>V – GRANDES LIGNES DE LA PALEOGEOGRAPHIE ET DE LA PALEOCLIMATOLOGIE POST TERTIAIRE DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA</b>	27
<b>VI – CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS SUPERFICIELS DE LA BAIE DE TODOS OS SANTOS</b>	28
VI-1.  FACIÈS DE SABLES QUARTZEUX	28
VI-2.  FACIÈS DE VASE	28
VI-3.  FACIÈS D'ÉLÉMENTS BIODÉTRITIQUES	29
VI-4.  FACIÈS MIXTE	29
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	31

Apêndice:

# I- INTRODUÇÃO

A área aqui considerada está compreendida entre os paralelos de 11°20' e 18°15' de latitude sul, com uma extensão litorânea de cerca de 1.120 km (Fig. 1). Quanto à sua largura, bastante variável, está estritamente condicionada a um dos significados do termo "costa", conforme definido em AGI (1972), e que será aqui adotado: "Uma faixa de terra que se estende da linha da praia, continente adentro, até a primeira grande mudança nas características do relevo". Em alguns locais ela chega a alcançar cerca de 20 km de largura, como na região de Caravelas-Nova Viçosa (Fig. 1), enquanto que, em outros, desaparece e se confunde com a linha de praia, como na região de Cumuruxatiba, onde os sedimentos terciários são diretamente esculpidos pelo mar em falésias vivas.

Na grande maioria de sua extensão, trechos de Ilhéus para o extremo sul, e de Arembepe para o extremo norte, o limite interior da costa é demarcado por antigas falésias, de idades quaternárias, entalhadas nos sedimentos terciários. Na baía de Todos os Santos e na região imediatamente a sul, até Itacaré, o limite interno é predominantemente marcado pelas elevações constituídas de sedimentos mesozóicos. Por fim, ao norte de Salvador, e entre Itacaré e Ilhéus, de uma maneira descontínua, aqui e ali, a costa é limitada no interior por relevos do embasamento.

A área mapeada, portanto, refere-se exclusivamente à faixa costeira, exceção feita à superfície de fundo da Baía de Todos os Santos, o que se justifica pelo fato de que as informações existentes sobre essa área não aparecem no Mapa Faciológico dos Sedimentos Superficiais da Plataforma Brasileira, preparado por Kowsman e Costa (1979). Desse modo, a partir de Bittencourt *et alii* (1974, 1976), Brichta (1975) e Avanzo (1977), foram mapeadas as fácies sedimentares da superfície de fundo da baía de Todos os Santos, tendo sido também preparada uma pequena nota explicativa, compilada daqueles autores,

que aparece na parte final do presente trabalho como um suplemento. Ademais, nos mapas, por fugir aos propósitos do trabalho, não foram individualizadas as diferentes unidades litológicas pré-quaternárias que delimitam os contornos interiores da faixa costeira, bem como não foram colocadas as delgadas formações superficiais que aparecem esporadicamente capeando o relevo interior, atribuídas ao Quaternário continental. Essas informações podem ser encontradas em Pedreira *et alii* (1976) e Inda e Barbosa (1978).

O texto seguinte, a não ser quando de outras referências especificamente mencionadas, foi compilado e resumido de Bittencourt *et alii* (1978; 1979a e b), Martin *et alii* (1979a e b; 1980a, b e c) e Vilas Boas *et alii* (1979; 1980). As informações referentes à região entre Belmonte e Canavieiras (foz do rio Jequitinhonha), constantes no mapa, foram obtidas de J.M.L. Dominguez (comunicação pessoal), que aí desenvolve Tese de Mestrado, sob a orientação de A.C.S.P. Bittencourt e L. Martin.

## I-1 – DADOS SUMÁRIOS SOBRE A GEOLOGIA DA REGIÃO COSTEIRA

Um resumo da história geológica desta região, extraído de Inda e Barbosa (1978) e incluindo algumas considerações de Pedreira *et alii* (1976) e Ghignone (1979) vem exposto a seguir.

O Estado da Bahia está quase que totalmente situado sobre o craton do São Francisco e, em parte, sobre o bordo de algumas faixas de dobramentos do ciclo geocronológico Brasileiro (500-700 milhões de anos). Inda e Barbosa (1978) dividem a Bahia em sete domínios geotectônicos/geocronológicos, cada um apresentando um determinado padrão geocronológico com um importante significado geotectônico. Assim, na sua faixa costeira e

regiões vizinhas, a Bahia está representada por dois grandes domínios (Fig. 1): a) o Escudo Oriental da Bahia, incluso no craton do São Francisco, entre Una e o extremo norte, e que penetra na margem continental atlântica sob uma cobertura fanerozóica; b) a Região de Dobramentos Araçuaí, entre Una e o extremo sul.

O Escudo Oriental da Bahia corresponde a uma zona crustal que sofreu deformações durante eventos geodinâmicos no fim do Proterozóico Inferior, entre 1,9 a 2,1 bilhões de anos (Deformação Regional Transamazônica), não tendo sido encontradas evidências de qualquer outro evento geodinâmico significativo no Mesoproterozóico, ou mais recente. Trata-se de um domínio plataformal predominantemente arqueano que é julgado ter adquirido condições de ortoplateforma a partir do Proterozóico Médio. Há uma predominância de plutonitos ácidos de composições diversas, meso e catazonais. De uma maneira subordinada, são encontrados complexos constituídos por rochas epimetamórficas de origens sedimentar e vulcano-sedimentar. Segundo Pedreira *et alii* (1976) o estilo estrutural do Escudo Oriental da Bahia é representado por dobramentos com eixos de grande dimensão (até mais de 40 km) e com raios de curvatura relativamente pequenos.

A Região de Dobramentos Araçuaí, limite meridional baiano do craton do São Francisco, do ponto de vista geotectônico corresponde a uma faixa móvel marginal, que foi afetada por metamorfismo, magmatismo e deformação durante o ciclo Brasileiro. O embasamento, com época de formação correlacionada ao ciclo Transamazônico é constituído, na zona do rio Pardo, por rochas graníticas e gnáissicas e, no extremo sul do estado, particularmente, por gnaisses kinzigíticos. De idades brasileiras podem ser considerados os epimetamorfitos do Grupo Rio Pardo, que ocorrem em uma pequena área, entre Itapebí e Camacã, nos cursos inferiores dos rios Pardo e Jequitinhonha. A Região de Dobramentos Araçuaí apresenta, com uma direção axial NS, dobramentos amplos e abertos. “A seqüência metassedimentar do Rio Pardo, superposta a este bloco, é, em parte, limitada por falhas e, em parte, transgressiva sobre o mesmo. Nela são detectados alguns dobramentos suaves e falhamentos normais” (Pedreira *et alii*, 1976).

Entre o Precambriano e o Jurássico não existem evidências de deposição ou de outros processos geológicos nesta região (Pedreira *et alii*, 1976).

Durante o Jurássico implantou-se nessa área uma grande depressão, conhecida como “Depressão Afro-Brasileira”, onde começou a haver uma extensa sedimentação, essencialmente não-marinha. A bacia jurássica foi afetada por movimentos que resultaram em falhas normais e dobras anticlinais de mergulho suave. “A diferenciação de altos estruturais, esboçada no Jurássico, evolui no início do Cretáceo Inferior e excede aos limites de deformação plástica, criando o sistema de falhas marginais que hoje delimita ambas as bordas das bacias de Tucano e Recôncavo” (Inda e Barbosa, 1978): Falha de Salvador, a leste, com rejeito total de mais de 4.000 m e, Falha de Maragogipe, a oeste, com rejeito de cerca de

300 m (Fig. 1). Ainda durante o Cretáceo Inferior, o fundo da bacia começa a subsidir rapidamente, assumindo um arcabouço tectônico de “rift valley”, que é inundado por águas salobras. Inicia-se então uma sedimentação de água profunda, bordejada por leques deltaicos. Também nessa época, segundo Pedreira *et alii* (1976), houve um forte reativamento da chamada “Zona de Cisalhamento de Itabuna”, possivelmente também relacionada ao processo de abertura do Atlântico. Esta zona de cisalhamento delimita a pequena bacia Juro-Cretácea de Almada, próxima a Ilhéus (Fig. 1). Por fim, representando o preenchimento final do “rift valley”, há uma deposição de sedimentos fluviais, seguida de uma fase de tectonismo.

Após um intervalo de não-deposição, há uma recorrência dos eventos tectônicos, agora assumindo um caráter muito mais amplo e importante, conhecida como reativação Wealdeniana, e que registra os primórdios da implantação do Atlântico Sul. Começa a haver uma sedimentação de clásticos terrígenos, que constituem “...o registro de leques aluviais, retrabalhados na parte superior por cursos fluviais...” (Inda e Barbosa, 1978). Esta fase da sedimentação, datada de idade aptiana, é bastante extensa, exibindo atitude sub-horizontal. Nas bacias de Camamu e de Almada, esta sedimentação diferencia-se lateralmente interdigitando-se com sedimentos marinhos, constituindo a base de uma seqüência de bacia marginal, a “Bacia Atlântica”, implantada no fim do Albiano, bacia esta que adentra pela plataforma continental.

Durante o Mioceno a Bacia do Recôncavo sofreu uma breve incursão marinha, cujos testemunhos (Formação Sabiá) ocorrem em uma pequena área a nordeste de Salvador.

O Plioceno é representado por uma sedimentação detritica muito importante, constituída de sedimentos arenosos e argilosos de cores variadas, que litoestratigraficamente, são enquadrados no Estado da Bahia sob a categoria de formação, com o nome de “Barreiras”. Esses sedimentos se dispõem na forma de tabuleiros, bordejando a costa, notadamente ao sul, onde chegam a apresentar, em alguns trechos, falésias vivas. Trata-se de uma deposição em lençol, em clima semi-árido, formada por cones aluviais coalescentes, numa época, inclusive, segundo Ghignone (1979), em que estava havendo simultaneamente um soerguimento do continente, o que contribuía para o caráter torrencial da sedimentação. Esses sedimentos se espalharam sobre a plataforma continental, recobrando tanto as rochas precambrianas quanto as do Cretáceo, e se estendendo desde o Estado do Rio de Janeiro até a Amazônia.

O Quaternário foi um período marcado por grandes variações climáticas e do nível dos oceanos. Esses eventos se traduziram pela formação de depósitos sedimentares que são encontrados ao longo da costa do Estado da Bahia. Esses sedimentos podem ser englobados em dois grandes tipos: a) depósitos marinhos, deixados por grandes episódios transgressivos; b) depósitos continentais, ligados a mudanças climáticas que tiveram lugar durante

os períodos regressivos. Por fim, ainda que registros sistemáticos não tenham sido efetuados, existem indicações de uma sismicidade recente, não negligenciável, na baía de Todos os Santos e áreas circunvizinhas. Assim, Sampaio (1916, 1919, 1920) e Branner (1920) citam um grande número de tremores de terra cujos efeitos foram bastante importantes para ficarem na memória. É portanto, evidente, que certas partes da baía de Todos os Santos foram sede de movimentos verticais, durante o Quaternário.

## I-2 – DADOS SUMÁRIOS SOBRE A MORFOLOGIA DA REGIÃO COSTEIRA

Em função de suas características morfológicas, pode-se dividir a costa do Estado da Bahia nos seguintes setores, de norte para sul (Fig. 1):

**Setor I** – Estende-se do extremo norte do Estado da Bahia até a localidade de Itapoã (nordeste de Salvador). Essa parte da costa é caracterizada pela presença, próximos ao litoral, dos depósitos da Formação Barreiras. A planície costeira quaternária que se situa aos pés das falésias do Barreiras é descontínua, em muitos casos se resumindo a uma faixa de algumas centenas ou dezenas de metros de largura. Os depósitos quaternários podem apresentar uma maior extensão nas zonas escavadas da Formação Barreiras (Conde, Palame, Subáuma). Este setor é igualmente caracterizado pela presença de uma linha de arenitos de praia praticamente contínua, sobre grandes distâncias. Neste setor existem campos de dunas inativas, ocupando áreas consideráveis, como na região de Itapoã. No extremo norte podem ser encontradas formações dunares ainda ativas.

**Setor II** – Este setor, de pequena dimensão, está compreendido entre a localidade de Itapoã e a entrada da baía de Todos os Santos. É caracterizado pela presença de rochas do embasamento precambriano em contato com o mar. Os depósitos quaternários marinhos e lagunares são aí pouco desenvolvidos. Entretanto, podem ser encontrados nesta região numerosos testemunhos pontuais de antigos níveis marinhos superiores ao nível médio atual.

**Setor III** – Corresponde à zona costeira da baía de Todos os Santos. O fato desta baía estar situada sobre rochas sedimentares encaixadas em rochas cristalinas favorece a hipótese de uma origem por erosão diferencial para a mesma. Entretanto, um estudo da rede hidrográfica da baía mostra que a drenagem em direção à mesma é embrionária. Efetivamente, a linha de divisão de águas se situa a 1 ou 2 km de suas margens. Essa disposição é uma indicação de uma erosão diferencial insignificante. É necessário, desse modo, admitir, que a formação da baía é relativamente recente, visto que a rede hidrográfica ainda não foi afetada pela sua presença (Tricart e Cardoso da Silva, 1968).

**Setor IV** – Essa parte da costa se estende da ilha de Itaparica até o município de Itacaré. A partir de Mar Grande (ilha de Itaparica) para o sul os depósitos quaternários são bem desenvolvidos. Esse trecho da costa é

caracterizado por uma série de ilhas, lagunas e pequenas baías, sobressaindo-se a baía de Camamu, ao sul. Existem nesse setor, notadamente nas ilhas de Itaparica e de Tinaré, recifes coralinos atualmente mortos.

**Setor V** – Corresponde ao trecho da costa entre Itacaré e Ilhéus. É caracterizado pela presença do embasamento precambriano em contato ou, próximo, ao mar. Os depósitos quaternários são aí pouco desenvolvidos, com exceção da região da pequena bacia sedimentar de Almada, onde uma baía, da qual a lagoa de Itaípe é o último testemunho, existia na época dos altos níveis marinhos quaternários.

**Setor VI** – Estende-se de Ilhéus até o extremo sul do Estado da Bahia. Essa parte da costa é caracterizada pelo reaparecimento dos sedimentos da Formação Barreiras em contato com o mar. Entretanto, os depósitos quaternários podem alcançar, em alguns lugares, um desenvolvimento considerável, como é o caso das regiões de Canavieiras-Belmonte (delta do Jequitinhonha) e de Alcobaça-Caravelas-Nova Viçosa. A parte inferior dos grandes vales, entalhados nos sedimentos da Formação Barreiras durante as épocas de baixos níveis marinhos, no Quaternário, foi posteriormente afogada nas fases dos níveis altos subseqüentes. Esse trecho da costa é igualmente caracterizado pela presença de recifes coralinos, sobretudo na região de Abrolhos. São conhecidas, igualmente, formações de arenitos de praia (Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro), embora que menos extensas do que as do norte.

## I-3 – DADOS SUMÁRIOS SOBRE O CLIMA ATUAL DA REGIÃO COSTEIRA

Os diferentes tipos climáticos da região costeira do Estado da Bahia, de acordo com a classificação de Köppen (Bahia, 1978), podem ser vistos na figura que vem com encarte no mapa e que mostra a divisão climática da parte leste do Estado segundo aquela classificação.

De uma maneira geral, toda a costa apresenta um clima quente e úmido subdividido, conforme a existência ou não de estação seca e da pluviosidade anual, em três tipos. Assim, o trecho norte, com um clima tipo As' (estação seca no verão), é separado do restante da costa, que apresenta um clima do tipo Af (sem estação seca), por uma estreita faixa transicional, entre aproximadamente Arembepe e Açu da Torre, com um clima do tipo Am (estação seca compensada pelos totais anuais elevados).

Atualmente, a maior parte da costa norte é coberta por uma vegetação bastante importante para impedir a mobilização pelo vento dos numerosos depósitos arenosos que aí existem. Afora algumas pequenas dunas litorâneas atualmente ativas, as grandes formações dunares que se encontram a nordeste de Salvador estavam inativas até uma época recente. A remobilização atual das areias não é consequência de uma variação climática, mas o resultado da destruição da vegetação pelo homem. Somente no extremo norte do litoral é que se encontram formações dunares extremamente ativas.

## II-DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS MARINHOS COSTEIROS DO ESTADO DA BAHIA

Uma cartografia de detalhe, somada a datações com  $C^{14}$ , permitiu diferenciar dois tipos de depósitos arenosos marinhos quaternários. Os mais recentes estão indiscutivelmente ligados à fase terminal da última transgressão (Holoceno), enquanto que os mais antigos foram formados no curso da penúltima grande transgressão (Pleistoceno), que atingiu um nível superior ao nível atual do mar. As datações com  $C^{14}$  obtidas de pedaços de madeira e corais, bem como de uma única amostra de conchas, mostraram que o máximo da penúltima transgressão se registrou antes de 35.000 anos B.P. (limite superior de datação com  $C^{14}$ ). Amostras de corais em vias de datação pelo método do Urânio/Tório poderão precisar a época desse máximo. Carvalho e Garrido (1966), denominaram de Formação Caravelas uma unidade litológica atravessada por um furo estratigráfico localizado em Caravelas (sul do Estado). Essa formação, marinha rasa, é essencialmente constituída de calcários, com algumas intercalações de argila. Ela é rica em fósseis, que permitiram datar do Pleistoceno a sua parte superior. Os autores do presente trabalho encontraram essa formação a 12 m abaixo do nível médio do mar, durante uma perfuração efetuada sobre o recife da Coroa Vermelha (ao largo de Nova Viçosa), não tendo, entretanto, encontrado a mesma em superfície, contrariamente ao que, de início, foi apresentado pela Petrobrás (1965) e, posteriormente, mantido por Bruni e Bruni (1973), Inda e Barbosa (1978) e Bittencourt *et alii* (1979a e b). Aliás, esse fato é também apontado por Carvalho e Garrido (1966). Contudo, ainda que não se conheçam afloramentos dessa formação em superfície, é possível que o episódio transgressivo que a depositou tenha erodido a parte externa da Formação Barreiras. Efetivamente, na região de Itacimirim (norte de Salvador), existe uma antiga linha de falésias nos sedimentos da Formação Barreiras, que é

separada do terraço construído após o máximo da penúltima transgressão por um depósito arenoso contendo seixos, de origem provavelmente continental. Esses sedimentos arenosos foram erodidos e retrabalhados pelo mar durante a penúltima transgressão, pois os testemunhos por ela deixados após o seu máximo se apóiam sobre essas areias. É portanto evidente que aquelas falésias se formaram durante uma transgressão mais antiga.

### II-1 – CARACTERÍSTICAS E REPARTIÇÃO DOS TERRAÇOS ARENOSOS DEIXADOS ACIMA DO NÍVEL ATUAL DO MAR PELA REGRESSÃO SUBSEQÜENTE À TRANSGRESSÃO PLEISTOCÊNICA ( $Qt_1$ )

No curso da parte final da penúltima transgressão e durante a regressão que a sucedeu, terraços arenosos, de coloração branca na superfície e passando para marrom a preta, secundária, em média 2 m abaixo, se formaram na maior parte da costa. A origem litorânea desses depósitos é atestada pela presença de tubos fósseis de *Callianassa*, um artrópode marinho que vive na parte inferior da zona inter-maré. Ao sul de Salvador, diferentemente do norte, existem sobre esses terraços cristas de antigos cordões litorâneos, bem conservados. O topo desses terraços se situa de 5 a 8 m acima do nível atual da preamar. Ao norte de Salvador os testemunhos desses terraços marinhos são bem escassos, enquanto que, ao sul, eles cobrem superfícies muito grandes, como entre a ilha de Itaparica e Itacaré e as regiões de Canavieiras-Belmonte e Alcobaça-Caravelas-Mucuri.



## II-2 – CARACTERÍSTICAS DOS TESTEMUNHOS DEIXADOS ACIMA DO NÍVEL DO MAR ATUAL PELA ÚLTIMA TRANSGRESSÃO E A REGRESSÃO SUBSEQÜENTE

Esses testemunhos, localizados acima do nível da baixa-mar atual, são de vários tipos, incluindo: a) pequenas incrustações isoladas de vermetídeos, sem qualquer possibilidade de serem mapeadas; b) recifes de corais e de algas coralinas dispersos ao longo do litoral e formando, inclusive, altos-fundos ao largo da costa, emersos na baixa-mar; c) arenitos-de-praia (“*beach-rock*”), na forma de bancos justapostos ao litoral, na sua maioria não mapeáveis; d) terraços arenosos, se estendendo por grandes áreas da costa e e) pântanos e mangues atuais. Todos esses testemunhos são passíveis de serem datados com o  $C^{14}$  o que permitiu, a partir dos conhecimentos das características ecológicas dos organismos citados, bem como dos aspectos sedimentológicos dos depósitos cujas conchas inclusas foram também datadas, reconstruir, no espaço e no tempo, antigas posições do nível médio do mar durante a parte final da transgressão holocênica, o que vem exposto adiante.

### II-2.1 – INCRUSTAÇÕES DE VERMETÍDEOS (NÃO MAPEÁVEIS)

Fixadas aos promontórios rochosos encontram-se numerosas incrustações de vermetídeos situadas acima da zona ecológica atual desse organismo. Esta última, muito bem definida, se situa no limite superior da zona infralitoral, sendo portanto relativamente fácil, a partir dos vermetídeos, reconstruir, com uma precisão da ordem de  $\pm 0,5$  m, a posição de antigos níveis do mar. Entretanto, deve-se levar em conta que em região de mar batido essa zona ecológica poderá se elevar de até 1 m.

### II-2.2 – RECIFES DE CORAIS E DE ALGAS CORALINAS (Qr)

São encontradas, igualmente fixadas em afloramentos rochosos, incrustações de corais e de algas coralinas, já mortos, que podem formar grandes recifes, como nas ilhas de Itaparica e de Tinharé e, notadamente, na região de Abrolhos. Esses organismos têm uma zona ecológica com uma repartição vertical muito grande, tendo, entretanto, um limite superior de vida bem definido, em torno de  $\pm 0,6$  m. Eles indicam assim um limite abaixo do qual o mar não poderia estar situado no momento de suas vidas.

Maiores detalhes sobre esses recifes podem ser encontrados principalmente em Hartt (1870), Branner (1904) e Laborel (1967).

### II-2.3 – ARENITOS DE PRAIA (Qap)

Ao longo de praticamente todo o litoral do Estado da Bahia, encontram-se boas exposições de arenitos de praia. O estudo das estruturas sedimentares e da granulometria desses arenitos pode indicar o local onde as areias que os compõem foram depositadas e, desse modo, definir com uma precisão de  $\pm 0,5$  m a posição do nível médio do mar no momento da deposição. Foi possível constatar que existem neste litoral arenitos de praia cujas areias se depositaram em diferentes zonas, desde a ante-praia até a alta-praia. Na maioria dos casos essas rochas contêm conchas, permitindo assim a datação com  $C^{14}$ . Porém permanece o problema de saber se a época de vida dos organismos marinhos cujas conchas foram datadas, foi praticamente contemporânea à deposição. De qualquer sorte, muito frequentemente pode-se escolher conchas inteiras ou fragmentadas, inalteradas, o que permite supor que aquelas duas épocas foram vizinhas.

### II-2.4 – TERRAÇOS ARENOSOS (Qt<sub>2</sub>)

Na parte externa dos terraços marinhos pleistocênicos encontram-se terraços menos elevados, normalmente contendo conchas, permitindo datações com  $C^{14}$ . Na parte superior desses terraços existem cristas de cordões litorâneos notavelmente bem desenvolvidas, como nas regiões de Valença, Canavieiras-Belmonte, Alcobaca-Caravelas-Mucuri. Essas cristas são bem diferenciadas das dos depósitos da penúltima transgressão por serem mais finas e estreitamente próximas e paralelas entre si. O topo desses terraços se situa de alguns centímetros a mais de 4 m acima do nível atual do mar. Ao norte de Salvador os terraços holocênicos são pouco desenvolvidos.

### II-2.5 – PÂNTANOS E MANGUES ATUAIS (Qpm)

Nas margens protegidas dos rios e riachos, bem como das baías, na zona de influência das marés, são encontrados depósitos de mangues e pântanos atuais, constituídos predominantemente de materiais argilo-siltosos ricos em matéria orgânica.

## II-3 – VARIAÇÕES DO NÍVEL MÉDIO RELATIVO DO MAR DURANTE OS ÚLTIMOS 7.000 ANOS, NA COSTA DO ESTADO DA BAHIA

As variações do nível relativo do mar são o resultado de fenômenos globais, zonais, regionais ou locais. Em

uma mesma época, em diferentes pontos do globo, as componentes zonais, regionais ou locais podem ser positivas, negativas ou nulas. Durante os períodos em que a componente global (glácio-eustática) é pequena ou nula, as outras componentes podem assumir uma importância relativa e seus efeitos aparecerem mais nitidamente. É portanto evidente que em função da posição geográfica, as variações do nível médio relativo do mar poderão ter amplitudes diferentes ou mesmo, sentidos contrários.

Para poder reconstruir a posição de uma antiga linha de praia é necessário, inicialmente, definir a posição de um testemunho da mesma, em relação ao tempo e ao espaço (uma incrustação de vermetídeos, por exemplo). Para definir a posição deste testemunho no espaço é preciso conhecer a altitude atual do mesmo em relação a um zero absoluto para, em seguida, compará-la com a sua altitude original, isto é, com a posição do testemunho em relação ao nível do mar na época em que estava sendo formado. A diferença entre essas duas altitudes indica a posição do antigo nível marinho em relação ao nível atual. Para definir a posição do testemunho no tempo é bastante conhecer a época de sua formação (métodos de datação isotópicos, paleontológicos, arqueológicos). Uma referência assim definida indica a posição do nível médio do mar em uma certa época. Desse modo, é possível, dispondo de um número suficientemente grande de testemunhos de antigas posições do nível do mar, bem distribuídos no tempo, construir uma curva que mostre as variações do nível médio relativo do mar na faixa de tempo considerada. É evidente que se trata de uma curva que integrará todas as causas das variações e que, para que a mesma seja considerada homogênea, deverá utilizar testemunhos provenientes de uma faixa costeira não muito extensa onde, seguramente, os fenômenos locais terão se comportado da mesma maneira. Assim, dentro dessa visão, foi construída a curva de variação do nível médio relativo do mar, referente à parte terminal da transgressão holocênica, para a região compreendida entre Salvador e Arembepe, a partir de 39 datações, as quais, posteriormente, foram acrescidas de mais 27, obtidas de outros testemunhos encontrados no mesmo trecho da costa e que confirmaram o traçado original da curva. Esta região, por ter uma pequena extensão, pode ser considerada homogênea, do ponto de vista anteriormente considerado, em relação a qualquer fenômeno de levantamento ou abaixamento da costa, bem como de

deformações do geóide que, porventura, aí tenham ocorrido, durante o Quaternário. A curva assim construída mostra o seguinte (vide encarte da curva junto ao mapa):

a) o zero (nível médio atual do mar) foi cortado pela primeira vez em torno de 7.000 anos B.P.;

b) em torno de 5.100 anos B.P. o nível médio relativo do mar passou por um máximo situado a  $4,7 \pm 0,5$  m acima do nível atual;

c) em torno de 3.900 anos B.P. o nível médio relativo do mar passou por um mínimo, durante o qual ele deve ter sido vizinho ou ligeiramente inferior ao nível atual;

d) em torno de 3.600 anos B.P. o nível médio relativo do mar passou por um segundo máximo situado a mais de 3 m acima do nível atual;

e) em torno de 2.700 anos B.P. o nível médio relativo do mar passou por um segundo mínimo durante o qual ele deve ter sido vizinho do nível atual;

f) em torno de 2.500 anos B.P. o nível médio relativo do mar passou por um terceiro máximo situado aproximadamente a 2,5 m acima do nível atual;

g) a partir dessa data, o nível médio relativo do mar passou gradativamente para o nível atual. Em torno de 1.000 anos B.P. ele se situava ainda a 1 m acima do nível atual.

Além das datações obtidas para o trecho Salvador-Arembepe, foram ainda datados 57 outros testemunhos de níveis marinhos elevados ao longo da costa, a quase totalidade, da mesma forma, representativa da parte terminal da transgressão holocênica. Essas datações, embora não tenham permitido, ainda, a construção de outras curvas propiciaram, entretanto, a reconstrução de algumas posições de antigos níveis marinhos em outros trechos da costa. Desse modo, tomando como base o traçado da curva Salvador-Arembepe, foram lançados os dados referentes aos testemunhos das regiões de Ilhéus-Itacaré e Caravelas-Nova Viçosa, tendo sido verificado que os mesmos se enquadram perfeitamente na curva em questão, o que significa que essas regiões, pelo menos durante a parte terminal da transgressão holocênica, devem ter tido a mesma evolução, quanto às posições relativas do nível médio do mar, que a região de Salvador-Arembepe. Por outro lado, a comparação de datações obtidas para a região costeira da baía de Todos os Santos, com a curva de Salvador-Arembepe, mostra que alguns trechos costeiros dessa baía tiveram uma evolução diferente daquela da costa atlântica de Salvador.

## III-DEPÓSITOS QUATERNÁRIOS CONTINENTAIS

### COSTEIROS DO ESTADO DA BAHIA

Ao longo da costa do Estado da Bahia são encontrados importantes depósitos com características continentais, cuja área de ocorrência, evidentemente, não se restringe apenas aos limites da faixa costeira, estendendo-se continente adentro. Dois grandes tipos avultam em importância, levando em conta a extensão, bem como o significado que têm na reconstituição dos eventos geológicos do Quaternário: depósitos de leques aluviais coalescentes e dunas que, no mais das vezes, refletem condições climáticas distintas das atuais. Outros tipos de sedimentos continentais que podem ser encontrados na costa são aqueles depositados sob influência fluvial.

#### III-1 – DEPÓSITOS DE LEQUES ALUVIAIS COALESCENTES (Q1a)

Em diferentes locais da costa são encontrados, normalmente encostados no sopé de elevações, e com topos situados de 15 a 20 m acima do nível atual do mar, depósitos de areias brancas, mal selecionados, e contendo seixos de arredondados a angulosos. Localmente, segundo a região de ocorrência, essas areias podem ter sido originadas das formações cretáceas ou de rochas precambrianas, com suas características texturais e mineralógicas variando em função dessas diversas fontes. Em algumas regiões, onde as fontes foram indiscutivelmente as rochas cristalinas, os depósitos são arcóseos com constituintes quartzosos muito angulosos e fragmentos de feldspato em vias de alteração; em outros, onde as fontes principais foram as rochas do Cretáceo, fragmentos de arenitos e folhelhos constituem em grande parte a fração cascalhosa dos depósitos.

Tendo em vista a sua extensão, características sedi-

mentológicas e posição aos pés das encostas e, em alguns casos, a forma em leque dos depósitos, esses sedimentos são aqui considerados como continentais, do tipo depósitos de leques aluviais coalescentes, o que implica, para a sua formação, em condições climáticas totalmente diferentes das atuais: clima do tipo semi-árido com chuvas esparsas e violentas.

Esses depósitos são anteriores à época do máximo da penúltima transgressão, desde que, em alguns locais, nitidamente, pode ser visto que eles foram erodidos pela mesma, estando os terraços marinhos que foram então formados se apoiando diretamente contra sua parte externa.

#### III-2 – DUNAS

Estes depósitos estão restritos ao trecho da costa que vai de Salvador até o extremo norte do Estado. Foram identificadas e mapeadas três gerações de dunas, baseando-se principalmente nas características morfoscópicas de suas areias, bem como nas relações de contato com os outros depósitos quaternários que ocorrem na região: dunas internas, dunas externas e dunas litorâneas atuais. De uma maneira geral são constituídas de areias finas, bem selecionadas, predominantemente quartzosas, e com grau de arredondamento dependendo estreitamente da fonte que, como será discutido a seguir, tanto pode ter sido os depósitos continentais quaternários anteriores à penúltima transgressão, quanto os sedimentos dos terraços relacionados com a mesma ou, ainda, as praias atuais. As dunas internas e externas apresentam tanto colorações ocres quanto brancas, enquanto que, as atuais, são amareladas.

**III-2.1 – DUNAS INTERNAS (Qe<sub>1</sub>)**

Essas dunas são as que se apresentam ocupando uma maior área. As suas areias são caracterizadas pela alta percentagem de grãos angulosos (até 80%), distribuição esta totalmente diferente da apresentada pelas areias dos terraços arenosos holocênicos e pleistocênicos, e pelas praias atuais. Por outro lado, essa característica se aproxima bastante da apresentada pelas areias continentais depositadas antes da penúltima transgressão, que teriam, assim, fornecido o material para a formação daquelas dunas. Ademais, é de se notar que na base das dunas internas só foram encontrados sedimentos daquele tipo. O limite superior de idade dessas dunas é seguramente anterior à formação dos terraços relacionados à penúltima transgressão, o que pode ser visto na região entre a desembocadura do rio Joanes e Arembepe, onde os mesmos se apóiam diretamente sobre as dunas internas. Deve-se ressaltar que a formação dessas dunas implica na existência de um pavimento sem cobertura vegetal, condição necessária para o livre trânsito de areia, situação essa que só teria sido possível em uma época de clima bem mais seco do que o atual.

**III-2.2 – DUNAS EXTERNAS (Qe<sub>2</sub>)**

Em relação às areias das dunas internas, essas dunas são caracterizadas pela grande diminuição da percentagem de grãos angulosos com o conseqüente aumento dos teores de grãos arredondados. Comparando-se o grau de arredondamento dessas areias com aqueles das areias dos diferentes depósitos arenosos da região de Salvador, constata-se que são as areias dos terraços relacionados com a penúltima transgressão que apresentam características mais próximas. Desse modo, pode-se logicamente pensar que as dunas externas se formaram a partir do retrabalhamento das areias dos terraços marinhos pleistocênicos. O limite superior de idade dessas dunas pode ser deduzido a partir do que se observa, por exemplo, na localidade de Armação (Salvador). Nessa região, onde os terraços holocênicos aparecem em contato com as dunas externas, nota-se a ausência de terraços da penúltima

transgressão, que foram destruídos durante o máximo da última transgressão. Isto significa que essas dunas, como visto anteriormente, originadas do retrabalhamento dos terraços pleistocênicos, só podem ter sido formadas antes do último máximo transgressivo.

**III-2.3 – DUNAS LITORÂNEAS ATUAIS (Qe<sub>3</sub>)**

Imediatamente atrás das praias atuais pode-se encontrar pequenas dunas cujos grãos de areia apresentam características de arredondamento muito próximas daquelas das areias das praias, sendo, portanto, indubitável, que a praia atual é a fonte dessas pequenas dunas.

**III-3 – DEPÓSITOS FLÚVIO-LAGUNARES (Qfl)**

Tendo sido formados desde o início da última transgressão até o atual, são encontrados na costa uma série de depósitos nas zonas baixas que margeiam os rios. Esses materiais, basicamente representados por areias e siltes argilosos ricos em matéria orgânica, foram mapeados como de origem flúvio-lagunar, pois, por uma dificuldade de escala, tornou-se difícil separar os depósitos fluviais dos sedimentos de antigas lagunas e mangues que aí ocorrem, e que foram também depositados desde o início da última transgressão. Esses depósitos assumem grande desenvolvimento na região da foz do rio Jequitinhonha.

**III-4 – QUATERNÁRIO INDIFERENCIADO (Qi)**

Sob essa legenda são mapeados todos os depósitos arenosos e argilo-arenosos fluviais que ocorrem no fundo dos vales, na sua maior parte acima do limite atingido pelo máximo da penúltima transgressão. A indiferenciação reside no fato de não se ter ainda uma idéia formada quanto às suas idades dentro do Quaternário.

## IV-EVIDÊNCIAS DE UM NEOTECTONISMO AO LONGO DA COSTA DO ESTADO DA BAHIA

A partir de Sampaio (1916, 1919 e 1920) e Branner (1920), que documentaram e analisaram os tremores de terra ocorridos no Recôncavo Baiano durante as duas primeiras décadas deste século, diferentes autores, por evidências diversas, têm se manifestado favoravelmente quanto à existência de um neotectonismo ao longo da costa do Estado da Bahia (King, 1956; Putzer, 1959; Grabert, 1960; Tricart e Cardoso da Silva, 1968; Peixoto, 1968; Suguio e Martin, 1976; Pedreira *et alii*, 1976 e Ghignone, 1979, entre outros). Até então, sobressaem-se, ainda, pela relevância das evidências apresentadas, os trabalhos de Sampaio (1916) e Branner (1920). Segundo esses autores, a partir dos depoimentos de diversas testemunhas que presenciaram os ocorridos, os tremores foram considerados como "muito fortes", segundo a escala de Russi-Forel. Branner (1920) apresenta, inclusive, para o Recôncavo Baiano, um mapa de linhas de isosismicidade construído a partir das informações coletadas. Sampaio (1916) chegou a observar, próximo à localidade de Conceição de Salinas, no interior da baía de Todos os Santos, troncos de coqueiros, ainda em posição de vida, que só são expostos durante a baixa-mar, o que confirma que o desaparecimento dos mesmos é devido a uma submersão, e não a um processo erosivo.

Ao longo da costa do Estado da Bahia os autores do presente trabalho têm encontrado outras evidências indicativas de uma atividade tectônica perceptível, na escala do Quaternário. Assim, por exemplo, em certos casos, a ausência notada de testemunhos dos dois últimos episódios transgressivos ao longo de certos trechos da costa localizados nas bacias cretáceas, parece ser a consequência de fenômenos tectônicos (afundamento ou basculamento de blocos). Desse modo, o fato de não terem sido encontrados terraços marinhos pleistocênicos sobre a margem da baía de Todos os Santos pode sugerir que a margem atual da baía se situava, na época, acima do nível

máximo atingido pela penúltima transgressão. Igualmente, na região de Iguape (desembocadura do rio Paraguape), situada na parte oeste da baía de Todos os Santos, onde o embasamento cristalino aparece a oeste separado das formações cretáceas pela Falha de Maragogipe, a borda da baía apresenta uma morfologia típica de submersão, com os vales afogados. Nessa região, pode-se constatar que entre as rochas do Cretáceo e a água não existe nenhum outro depósito à exceção do mangue atual, enquanto que ao sul os terraços construídos pelas duas últimas grandes transgressões apresentam um desenvolvimento considerável.

Como apontado por Tricart e Cardoso da Silva (1968), na região de Ituberá o planalto interior constitui um escarpamento retilíneo que cai abruptamente de mais de 100 m de diferença de altura, onde os rios ainda não escavaram seus vales neste escarpamento. Este fato, tomado por esses autores como uma evidência de uma atividade tectônica quaternária, pode ser muito bem observado na região imediatamente a norte, onde a zona de depressão situada no pé do cristalino parece ter por origem o afundamento de um bloco limitado, a leste, pelo prolongamento da Falha de Maragogipe e, a oeste, por uma falha associada passando ao pé do cristalino. Ao norte essa zona seria limitada por uma falha perpendicular passando aproximadamente por Valença e o Morro de São Paulo. A presença dessa feição geológica é deduzida das seguintes evidências. Na região entre Valença e a desembocadura do rio Jequiriçá constata-se que os terraços arenosos relativos à penúltima transgressão estão deslocados para o interior em relação aos outros afloramentos que o enquadram a norte e a sul. Nessa região não existe praticamente afloramentos do Cretáceo tendo o mar, durante o máximo da penúltima transgressão, alcançado o pé do cristalino. Em frente a essa parte do litoral encontra-se um vale submarino conhecido como Canhão de Salvador.

Em alguma época, a cabeça deste canhão deve ter recuado além da linha da costa atual. Esta hipótese se baseia sobre dados de sondagem na região de Guaibim que atravessou mais de 70 m de sedimentos quaternários contendo conchas (CERB, 1975). A escavação desse canhão parece ter sido favorecida por falhas mais ou menos perpendiculares à costa atual, ou pelo basculamento de um bloco que seria limitado, ao sul, por uma falha passando por Valença e o Morro de São Paulo. A zona baixa entre Valença e Nilo Peçanha pode igualmente ser explicada pelo basculamento de um bloco cuja parte leste (com depósitos holocênicos elevados) estaria em elevação enquanto que a parte oeste (sem depósitos holocênicos), estaria em afundamento.

Os testemunhos deixados pelos antigos níveis marinhos holocênicos, diferentemente dos anteriores, para os quais não se dispõem ainda de datações, apresentam a possibilidade de serem em certos casos correlacionados

no espaço e no tempo. A comparação da idade e da posição desses testemunhos em diferentes pontos do litoral permitirá talvez o estabelecimento de eventuais deformações das antigas linhas de costa holocênicas. Assim, pode-se observar que, em certos trechos da costa da baía de Todos os Santos (Piripiri e Madre de Deus, por exemplo), as antigas linhas de praia estão situadas, no tempo e no espaço, em posições comparáveis àquelas da costa atlântica de Salvador. Por outro lado, como já assinalado anteriormente, em outros trechos, como em Paripe, por exemplo, notam-se diferenças indubitáveis. Por fim, pode-se considerar que, de uma maneira geral, a ausência de testemunhos de níveis marinhos acima do nível atual na maior parte da baía de Todos os Santos (como nas pequenas baías de Aratu e Iguape), associada ao aspecto afogado da mesma, deve indicar um afundamento recente dessa região.

# V-ASPECTOS GERAIS DA EVOLUÇÃO PALEOGEOGRÁFICA E PALEOCLIMÁTICA APÓS O TERCIÁRIO NA COSTA DO ESTADO DA BAHIA

Antes da deposição da Formação Barreiras, o clima deveria ter sido quente e úmido durante um longo período, ocasionando a formação de um manto de alteração muito espesso. Posteriormente, o clima tornou-se mais seco (do tipo semi-árido com chuvas esparsas e violentas), diminuindo a cobertura vegetal e dando lugar à erosão do manto de alteração, erosão esta que foi favorecida, possivelmente, por um simultâneo soerguimento do continente. Os produtos dessa erosão se depositaram aos pés das encostas sob a forma de cones aluviais coalescentes, de grande extensão. Nessa época o nível do mar devia ser mais baixo que o nível atual, tendo os sedimentos da Formação Barreiras recoberto parte da plataforma continental.

O fim da deposição do Barreiras é marcado pelo retorno a um clima quente e úmido, quando se iniciou um episódio transgressivo que erodiu a parte externa daquela formação. O limite máximo alcançado pelo mar durante este episódio é registrado, em alguns locais, por uma linha de falésias. Após esta transgressão o clima voltou a adquirir características semi-áridas que ocasionaram a formação de novos depósitos continentais aos pés das encostas, particularmente das antigas falésias, na forma de leques aluviais coalescentes, em condições bastante semelhantes às que regeram a deposição da Formação Barreiras. Entretanto, como esses depósitos são muito menos desenvolvidos que o Barreiras, é possível que o período seco em que foram depositados tenha sido bem mais curto. Durante a sua deposição o nível do mar estava mais baixo do que o atual, favorecendo a escavação no Barreiras dos grandes vales que atualmente são encontrados, sobretudo no sul do Estado.

Na época do máximo da penúltima transgressão o clima deveria ter sido bastante semelhante ao atual. Em

seguida, não se processaram mais variações climáticas extremas como as anteriormente mencionadas. Efetivamente, a partir da ilha de Itaparica para o sul, a superfície dos terraços arenosos deixados pela penúltima transgressão é marcada pela presença de cristas de cordões litorâneos bem nítidos. Este fato indica que a região ao sul da ilha de Itaparica não sofreu, desde a penúltima transgressão, variações climáticas radicais ou pelo menos uma diminuição importante na vegetação. Na verdade, uma tal variação teria propiciado um retrabalhamento da parte superior dos terraços arenosos pelo vento, com o consequente desaparecimento das cristas de cordões litorâneos. Por outro lado, ao norte de Salvador não se nota mais a existência de cristas de cordões litorâneos na superfície dos terraços da penúltima transgressão, podendo-se constatar que os mesmos foram ligeiramente retrabalhados pelo vento. É pois evidente que após a penúltima transgressão o clima foi mais seco ao norte do que ao sul de Salvador, o que é igualmente o caso de nossos dias, conforme pode ser visto na figura que vem como encarte no mapa e que mostra os diferentes tipos climáticos da costa do Estado da Bahia. Atualmente, a superfície dos terraços pleistocênicos está recoberta por uma vegetação muito importante, que impede seu retrabalhamento pelo vento. Isto implica que após o máximo da penúltima transgressão o clima foi mais seco que o atual. Entretanto, o não retrabalhamento dos terraços pleistocênicos ao sul de Salvador, bem como o fraco retrabalhamento daqueles ao norte, sugere que este período seco não foi muito importante.

Entre a penúltima transgressão até a idade de 7.000 anos B.P. o nível médio relativo do mar permaneceu inferior ao nível médio atual. A partir de 7.000 anos B.P. o nível médio relativo oscilou em torno do atual.

# VI- CARACTERÍSTICAS FACIOLÓGICAS

## DOS SEDIMENTOS SUPERFICIAIS

### DA BAÍA DE TODOS OS SANTOS

As facies sedimentares da superfície de fundo da baía de Todos os Santos foram definidas baseando-se na composição dos sedimentos em termos de areia quartzosa (incluindo as frações silte, grânulos e seixos), lama (< 4 micra) e biodetritos. As diferentes percentagens desses constituintes, por amostra, foram lançadas num diagrama triangular (vide encarte no mapa), permitindo a distinção de quatro facies sedimentares, bem marcadas a) facies de areia quartzosa; b) facies de lama; c) facies de biodetritos e d) facies mista. Essas facies apresentam as características que vêm a seguir descritas:

#### VI-1 – FÁCIES DE AREIA QUARTZOSA

As três áreas de maior expressão dessa facies (os dois canais delimitados pela ilha de Itaparica e o continente e a desembocadura do rio Paraguaçu) apresentam certas características composicionais que possibilitam uma certa distinção entre as mesmas.

**Canal entre a costa oeste de Itaparica e o continente** – Sedimentos com coloração variando de oliva a acinzentada, tendo como principal constituinte grãos de quartzo e, em parte, biodetritos. Os grãos de quartzo, subangulares a subarredondados em sua maioria, apresentam-se envolvidos por uma película de argila. Entre os biodetritos, geralmente inferiores a 20%, predominam conchas e fragmentos esqueléticos de moluscos e equinodermas e, em menor parte, de briozoários e foraminíferos (raros). Fragmentos de vegetais são encontrados ao longo dos bordos (manguezais), notadamente na frente dos riachos e gamboas, quando podem atingir 25% da fração grosseira (< 62 micra). Concentrações de chamosita estão presentes na forma de preenchimentos de organismos, podendo, localmente, atingir os 20% da fração grosseira. Minerais pesados são raros.

**Canal entre a costa leste de Itaparica e Salvador** – Sedimentos com coloração cinza-amarelada, compostos predominantemente de grãos de quartzo e biodetritos (20-50%). Os grãos de quartzo apresentam-se subarredondados, limpos e brilhantes. Os biodetritos, em sua maioria, são representados por moluscos, *Halimeda*, briozoários e alga coralinácea, e em parte por equinodermas e foraminíferos (até 10%). Fragmentos de rocha (folhelho, siltito e arenito) são encontrados em algumas amostras, com tamanhos de até 8 cm e, em alguns casos, recobertos por colônias de organismos calcários.

**Desembocadura do rio Paraguaçu (baía de Iguape)** – Material de coloração branco-amarelada, composto predominantemente de quartzo, incluindo pequenas percentagens de grãos de feldspato (> 0,5 mm), fragmentos de rochas cristalinas (> 2,00 mm) e biodetritos. Os grãos de quartzo são angulares a subangulares, apresentando alguns deles (cerca de 10 a 15%) um filme envoltório de óxido de ferro. Os componentes biodetríticos, inferiores a 10% em peso, são representados, em ordem decrescente de importância, por: lamelibrânquios, gasterópodos e cirrípedos. A chamosita é encontrada em pequenas quantidades, na forma de pelotas fecais mineralizadas. Minerais pesados normalmente aparecem em percentagens inferiores a 1% em peso.

#### VI-2 – FÁCIES DE LAMA

Material de coloração oliva-acinzentada e constituído de argila (> 50%) e silte, com pouca areia. Entre os componentes biodetríticos, predominam moluscos e equinodermas. A *Halimeda* é rara, embora localmente possa atingir até 20% da fração grosseira. Os foraminíferos estão presentes em algumas amostras, com percentagens



## QUATERNÁRIO COSTEIRO DA BAHIA

entre 3 e 5% em peso. Fragmentos vegetais aparecem nas amostras da costa do lado norte da baía (manguezais e desembocaduras de riachos e gamboas). Na baía de Iguape, os biodetritos são praticamente ausentes.

### VI-3 – FACIES DE BIODETRITOS

Essa facies apresenta uma coloração acinzentada, sendo constituída de mais de 50% de componentes biogênicos. Compõe-se principalmente de restos de moluscos, equinodermas e *Halimeda* e, em menores percentagens, alga coralinácea e foraminíferos (raros). Grãos de quartzo, quando presentes, são finos e subangulares. A argila, subordinada, está sempre presente em percentagens inferiores a 30%. Esses depósitos conchíferos são largamente utilizados por duas fábricas de cimento instaladas na

## VI – Facies de Fundo-Baía de Todos os Santos

margem leste da baía de Todos os Santos.

### VI-4 – FACIES MISTA

Com coloração oliva-acinzentada, é caracterizada pela mistura, em diferentes proporções, de três componentes: areia quartzosa, lama e biodetritos, sem exceder, nenhum deles, os 50% da amostra.

No canal que liga a baía de Iguape à baía de Todos os Santos há uma marcante predominância de areia quartzosa, em relação aos outros dois componentes. Esses grãos de areia, subangulares, apresentam, no mais das vezes, um filme envoltório de óxido de ferro. Já na região central da baía de Todos os Santos, há uma dominância dos fragmentos de biodetritos, representados por moluscos, *Halimeda* e equinodermas.

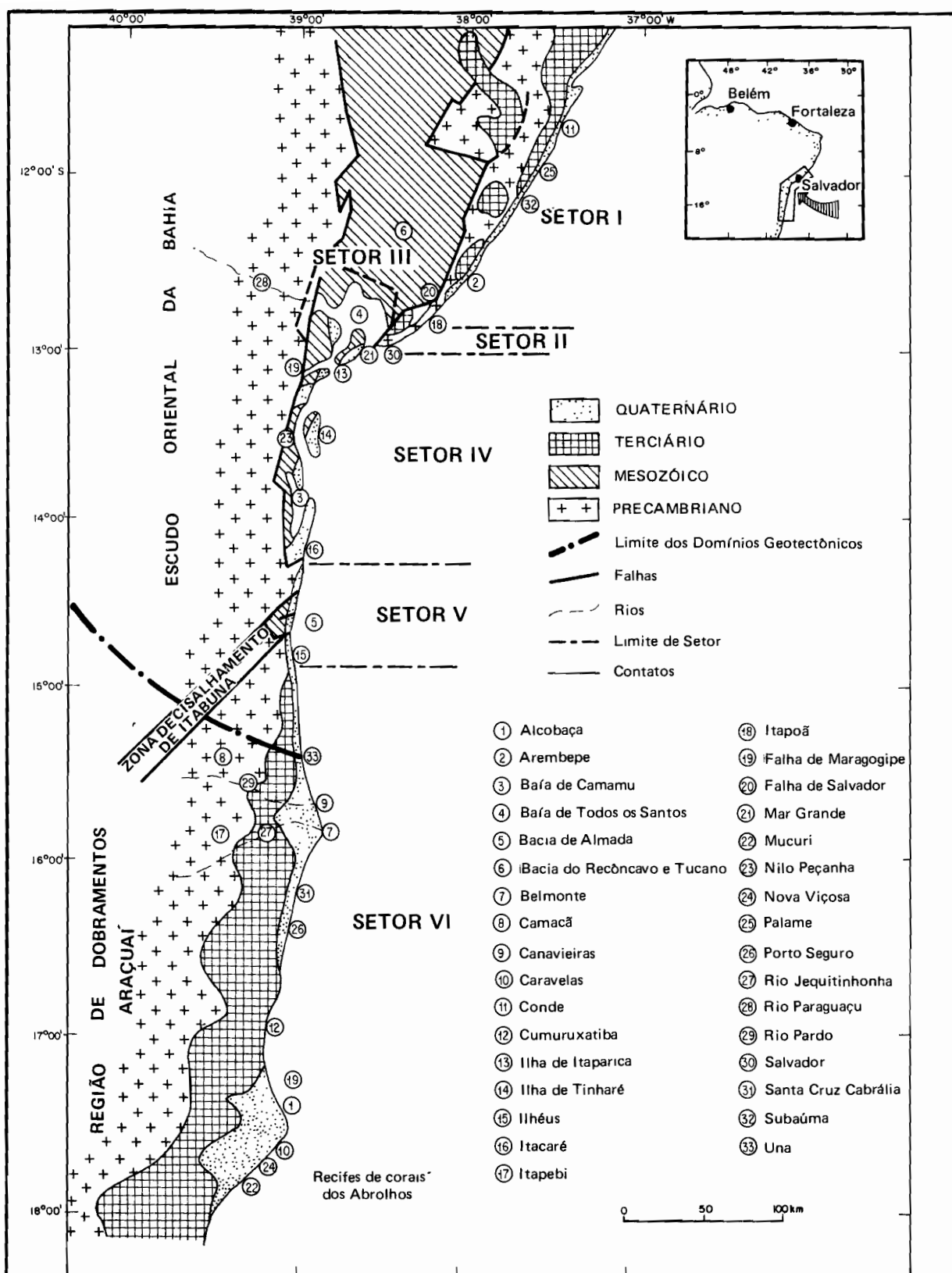


FIGURA 1 – CARTA GEOLÓGICA SUMÁRIA DA REGIÃO COSTEIRA DO ESTADO DA BAHIA, MOSTRANDO A LOCALIZAÇÃO DOS SETORES (I a VI) MENCIONADOS NO TEXTO.

# **TEXTO EM FRANCÊS**



# I- INTRODUCTION

La région étudiée d'une extension de près de 1120 km est comprise entre 11°20' et 18°15' de latitude sud. Sa largeur est assez variable et est fonction des divers sens que l'on peut donner au mot côte. Aussi avons-nous adopté la définition qu'en donne l'AGI (1972): "bande de terre s'étendant de la ligne de plage jusqu'aux premiers grands changements dans les caractéristiques du relief". En certains endroits, comme dans la région de Caravelas-Nova Viçosa (Fig. 2), cette bande de terre atteint une largeur de près de 20 km, alors qu'en d'autres régions, comme Cumuruxatiba où les sédiments tertiaires forment des falaises vives, elle se réduit à la ligne de plage.

Sur la plus grande partie de son extension, d'Ilhéus à l'extrême sud et d'Arembepe à l'extrême nord, la bande côtière est limitée vers l'intérieur par d'anciennes falaises d'âge quaternaire entaillées dans les sédiments tertiaires. Dans la baie de Todos os Santos et dans la région immédiatement au sud jusqu'à Itacaré, la limite interne est constituée par les formations sédimentaires mésozoïques. Enfin, d'une manière plus discontinue, au nord de Salvador et entre Itacaré et Ilhéus, la côte est limitée vers l'intérieur par les élévations du socle cristallin.

La zone cartographiée comprend donc exclusivement la bande côtière ainsi définie, à l'exception des fonds de la baie de Todos os Santos où les principaux faciès sédimentaires ont été représentés. Ceci se justifie par le fait que ces informations n'ont pas été utilisées dans la carte faciologique des sédiments de la plateforme continentale brésilienne de Kowsman et Costa (1979). Aussi, à partir des données de Bittencourt *et alii* (1974, 1976), Brichta (1975) et Avanzo (1977), les faciès sédimentaires des fonds de la baie ont été cartographiés. On trouvera à la fin de cette note un petit texte explicatif compilé des travaux de ces mêmes auteurs. De plus, nous n'avons pas individualisé, sur les cartes, les différentes unités

lithologiques pré-quaternaires qui limitent vers l'intérieur la bande côtière.

De même nous n'avons pas cartographié les formations superficielles continentales qui apparaissent sporadiquement en couverture sur le socle cristallin et qui ont été attribuées au Quaternaire. Des informations concernant ces diverses unités pourront être trouvées dans Pedreira *et alii* (1976) et Inda et Barbosa (1978).

Le texte ci-dessous, sauf dans le cas de références spécifiquement citées, a été compilé et résumé des travaux de Bittencourt *et alii* (1978; 1979a et b), Martin *et alii* (1979a et b; 1980a, b et c) et Vilas-Boas *et alii* (1979; 1980). Les informations concernant la région Belmonte-Canavieiras (embouchure du Jequitinhonha) ont été obtenues par J.M.L. Dominguez (communication personnelle) qui prépare sous l'orientation de Bittencourt et Martin une thèse de "Mestrado" dans cette région.

## I-1 – DONNEES SOMMAIRES SUR LA GEOLOGIE DE LA REGION COTIERE

Les considérations qui suivent sont tirées en grande partie de Inda et Barbosa (1978). Nous avons également utilisé quelques données de Pedreira *et alii* (1976) et Ghignone (1979).

La plus grande partie de l'état de Bahia est située sur le craton du São Francisco et une petite partie sur la bordure des plissements du cycle géochronologique Brésilien (500-700 m.a.). Inda et Barbosa divisent l'Etat de Bahia en sept domaines tectoniques/géochronologiques. Chacun de ces domaines présente des caractéristiques géochronologiques bien déterminées qui ont une signification tectonique. Ainsi la région littorale est formée par deux grands domaines (Fig. 1): a) entre Una et l'extrême nord de l'Etat, la région littorale est située sur le Bouclier

Oriental de Bahia qui est inclu dans le craton du São Francisco et qui pénètre dans la marge continentale atlantique sous une couverture phanérozoïque; b) entre Una et le sud de l'Etat, elle est située sur les plissements Araçuaí.

Le Bouclier Oriental de Bahia correspond à une zone crustale ayant souffert des déformations au cours des événements géodynamiques de la fin du Protérozoïque, Inférieur entre 1,9 et 2,1 m.a. (déformation régionale transamazonienne). On ne connaît pas de témoins d'autres événements géodynamiques postérieurs à cette époque. Il s'agit d'un domaine de plateforme essentiellement archéen qui a acquis des caractéristiques d'orthoplateforme à partir du Protérozoïque Moyen. On y rencontre une prédominance de roches plutoniques acides méso et catazonales de composition variée et accessoirement des complexes formés de roches épimétamorphiques d'origine sédimentaire et volcano-sédimentaire. Selon Pedreira *et alii*, le style structural du Bouclier Oriental de Bahia est représenté par des plissements de grands axes (jusqu'à plus de 40 km) et de rayon de courbure relativement petit.

La région de plissements Araçuaí, limite sud du craton du São Francisco, correspond du point de vue tectonique à une zone mobile marginale qui a été métamorphisée, magmatisée et déformée au cours du cycle Brésilien. Le soubassement dont l'époque de formation est corrélacionnée au cycle Transamazonien est constitué, dans la région du rio Pardo, par des roches granitiques et des gneiss, et dans l'extrême sud de l'Etat, par des gneiss kinzigitiques. On peut considérer d'âge brésilien les roches épimétamorphiques du Groupe Rio Pardo que l'on rencontre dans une petite région entre Itapebí et Camacã, sur le cours inférieur des rios Pardo et Jequitinhonha. La région de plissements Araçuaí présente des plis amples et ouverts de direction axiale N-S. "...La séquence métasédimentaire du Rio Pardo, superposée à ce bloc est, en partie, limitée par des failles et, en partie, transgressive sur celui-ci..." (Pedreira *et alii*).

Entre le Précambrien et le Jurassique, il n'existe pas dans cette région d'évidences de dépôts ou d'autres phénomènes géologiques (Pedreira *et alii*, 1976).

Une grande dépression, connue sous le nom de "Dépression Afro-brésilienne" dans laquelle s'est produite une sédimentation essentiellement continentale, s'est installée à la hauteur de la zone côtière actuelle au cours du Jurassique. Ce bassin jurassique a été affecté par des mouvements qui se sont traduits par des failles normales et des plis anticlinaux de faible pendage. "...Les limites de plasticité étant dépassées, la différenciation de hauts structuraux (ébauchée au Jurassique) a évolué au début du Crétacé Inférieur en un système de failles marginales qui délimite les bords des bassins du Tucano et du Recôncavo..." (Inda et Barbosa): faille de Salvador à l'est d'un rejet de plus de 4000 m et faille de Maragogipe à l'ouest d'un rejet de 300 m (Fig. 2). Egalement au cours du Crétacé Inférieur, le fond du bassin commença à entrer en subsidence en formant un rift qui fut envahi par des eaux saumâtres. Une sédimentation d'eau pro-

fonde bordée de dépôts deltaïques a alors débuté. Il s'est également produit à cette époque une forte réactivation de la "zone de cisaillement d'Itabuna", réactivation probablement liée au phénomène d'ouverture de l'Atlantique sud (Pedreira *et alii*). Cette zone de cisaillement délimite le petit bassin Jurasso-Crétacé d'Almada, près d'Ilhéus. Enfin le remplissage final du rift est représenté par le dépôt de sédiments fluviaux, suivi par une phase de tectonisme.

Après une période de non dépôt, les mouvements tectoniques reprennent mais cette fois avec un caractère beaucoup plus ample et important. Ce phénomène est connu sous le nom de réactivation Wealdénienne qui correspond au début de la formation de l'Atlantique sud. Une sédimentation de clastiques terrigènes constituant "...des dépôts alluviaux remaniés, dans leur partie supérieure, par les cours d'eau" commence à se produire (Inda et Barbosa). Cette phase de sédimentation d'âge aptien qui forme des dépôts sub-horizontaux est assez étendue. Dans les bassins de Camamu et Almada, ces dépôts s'interdigent avec des sédiments marins pour former la base d'une séquence de bassin marginal (bassin Atlantique). Ce dernier a commencé à se former à la fin de l'Albien et s'étend sur la plateforme continentale.

Durant le Miocène, une brève incursion marine dont on connaît de petits témoins au nord-est de Salvador, s'est produite dans le bassin du Recôncavo.

Le Pliocène a été marqué par une sédimentation détritique très importante formée de sédiments sableux et argileux de couleurs variées. Ces sédiments forment des plateaux le long de la plus grande partie de la côte et plus particulièrement dans le sud où, dans quelques secteurs, ils forment des falaises vives. Il s'agit d'un dépôt par épandage en nappe en climat semi-aride formé de cônes aluviaux coalescents. Ces dépôts qui se sont probablement étendus sur la plateforme continentale, recouvrent indifféremment les roches du Précambrien et du Crétacé. Ils sont connus sous le nom de Formation Barreiras et s'étendent de l'Etat de Rio de Janeiro à l'Amazonie.

Le Quaternaire a été marqué dans le monde entier par de grandes variations des climats et du niveau des océans. Ces événements se sont traduits par la formation de dépôts sédimentaires que l'on rencontre tout au long de la côte de l'Etat de Bahia. Ces sédiments peuvent être regroupés en deux grandes catégories: a) les dépôts marins formés au cours des grands épisodes transgressifs; b) les dépôts continentaux dont la formation est liée à des variations climatiques qui se sont produites pendant les périodes de bas niveau marin. Bien que des enregistrements systématiques ne soient pas effectués, il existe des indications d'une sismicité non négligeable dans la région de la baie de Todos os Santos. Ainsi Sampaio (1916) cite un certain nombre de tremblements de terre dont les effets furent assez importants pour rester dans les mémoires. Il est donc évident que certaines parties de la baie de Todos os Santos ont pu être le siège, au cours du Quaternaire, de mouvements verticaux.

## I-2 – DONNEES SOMMAIRES SUR LA MORPHOLOGIE DE LA REGION COTIERE

En fonction de leurs caractéristiques morphologiques, il est possible de diviser le littoral de l'Etat de Bahia en plusieurs secteurs qui sont du nord vers le sud (Fig. 2):

– **Un secteur N° I** qui s'étend de l'Etat de Sergipe à Itapoã (nord-est de Salvador). Cette partie du littoral est caractérisée par la présence des sédiments de la Formation Barreiras près de la ligne de côte. La plaine littorale quaternaire qui se situe au pied des anciennes falaises du Barreiras est souvent fragmentée et dans beaucoup de cas se résume à une bande de quelques dizaines ou centaines de mètres de largeur. Les dépôts quaternaires peuvent prendre une plus grande extension dans les zones en creux résultant de l'érosion des sédiments de la Formation Barreiras (Conde, Palame et Subaúma). Cette partie du littoral est également caractérisée par l'existence de bancs de grès de plage continus sur de très grandes distances.

Dans ce secteur, il existe des champs de dunes inactives qui occupent de grandes surfaces dans la région Itapoã-Arembepe. Dans l'extrême nord on rencontre par contre des formations dunaires actives.

– **Un secteur N° II** que s'étend d'Itapoã à l'entrée de la baie de Todos os Santos. Ce secteur de petite dimension est caractérisé par la présence des roches du socle précambrien au contact de la mer. Les dépôts quaternaires y sont peu développés mais on y rencontre par contre de très nombreux témoins (restes biologiques et grès de plage) ponctuels d'anciens niveaux marins supérieurs au niveau actuel.

– **Un secteur N° III** qui est formé par la baie de Todos os Santos. Celle-ci est localisée sur l'extrémité sud du bassin du Recôncavo. Le fait que la baie soit située sur des roches sédimentaires encastrées dans des roches cristallines milite en faveur d'une origine par érosion différentielle. Cependant une étude du réseau hydrographique de la baie montre que le drainage en direction de celle-ci est embryonnaire. En effet, la ligne de division des eaux se situe à 1 ou 2 km de ses rives. Une telle disposition est une indication d'une érosion différentielle insignifiante. Il est donc nécessaire d'admettre que la formation de la baie est relativement récente puisque le réseau hydrographique n'a pas profité de sa présence (Tricart et Cardoso da Silva, 1968).

– **Un secteur N° IV** que s'étend de l'île d'Itaparica à Itacaré. Cette région est située sur les dépendances sud du Bassin du Recôncavo. A partir de Mar Grande (Itaparica), les dépôts quaternaires sableux d'origine marine sont bien développés. Ce secteur est caractérisé par une série d'îles, de lagunes et de baies dont la plus importante est celle de Camamu au sud. Il existe, notamment dans les îles d'Itaparica et de Tinharé, des récifs coraliens aujourd'hui morts.

– **Un secteur N° V** qui s'étend entre Itacaré et le

sud d'Ilhéus. Cette partie du littoral est caractérisée par la présence du socle précambrien au contact ou près de la mer. Les dépôts quaternaires y sont peu développés à l'exception de la région du petit bassin tectonique d'Almada où une baie, dont la lagune d'Itaípe est le dernier témoin, existait à l'époque des hauts niveaux marins quaternaires.

– **Un secteur N° VI** qui s'étend du sud d'Ilhéus au sud de l'Etat. Cette partie du littoral est caractérisée par le retour des sédiments de la Formation Barreiras au contact de la mer. Cependant les dépôts quaternaires peuvent prendre, en certains endroits, un développement assez considérable. C'est notamment le cas de la région de Canavieiras-Belmonte (delta du Jequitinhonha et d'Alcobaça-Caravelas-Nova Viçosa). Très souvent la partie inférieure des grandes vallées entaillées dans les sédiments de la Formation Barreiras à des époques de bas niveaux marins, ont été ennoyées aux époques des hauts niveaux marins. Cette partie du littoral est également caractérisée par la présence de récifs coraliens surtout dans la région des Abrolhos. On y connaît également des formations de grès de plage moins étendues que dans le nord mais tout de même remarquables (Santa Cruz Cabralia et Porto Seguro).

## I-3 – DONNEES SOMMAIRES SUR LE CLIMAT ACTUEL DE LA REGION COTIERE.

Les différents types climatiques de la région côtière de l'Etat de Bahia, selon la classification de Köppen, sont représentés sur la figure (Bahia, 1978) qui est jointe à la légende de la carte.

Globalement toute la côte présente un climat chaud et humide subdivisé en trois types en fonction de l'existence ou non d'une saison sèche et de la pluviosité annuelle. Ainsi, la partie nord, caractérisée par un climat As' (saison sèche en été) est séparé du reste du littoral qui présente un climat du type Af (sans saison sèche), par une étroite bande (entre approximativement Arembepe et Açú da Torre) qui est caractérisée par un climat de type Am (saison sèche compensée par des précipitations totales annuelles élevées).

Actuellement, la plus grande partie du littoral nord est couvert par une végétation assez importante pour empêcher la mobilisation par le vent des nombreux dépôts sableux qui y existent. Exceptées quelques petites dunes littorales actuellement actives, les grandes formations dunaires situées au nord de Salvador, étaient inactives jusqu'à une époque récente. La remobilisation actuelle des sables n'est pas une conséquence d'une variation climatique, mais le résultat de la destruction de la végétation par l'homme. On rencontre seulement dans l'extrême nord des formations dunaires actives.

## II-DEPOTS QUATERNAIRES MARINS DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA

Une cartographie de détail et des datations au  $^{14}\text{C}$  nous ont permis de différencier deux types de dépôts sableux marins quaternaires. Les plus récents sont indiscutablement liés à la phase terminale de la dernière transgression. Les plus anciens ont été mis en place au cours de l'avant dernière transgression ayant atteint un niveau supérieur au niveau actuel. Les datations au  $^{14}\text{C}$  que nous avons obtenues sur des morceaux de bois, des coraux et sur un unique échantillon de coquilles ont montré que le maximum de cette transgression s'est produit avant 35.000 ans B.P. (limite inférieure de datation par le  $^{14}\text{C}$ ). Des coraux en cours de datation par la méthode Uranium/Thorium devraient nous permettre de préciser l'époque de ce maximum. Carvalho et Garrido (1966) ont appelé Formation Caravelas une unité lithologique traversée par le forage stratigraphique localisé à Barra de Caravelas (sud de l'Etat). Cette formation est essentiellement constituée de calcaires avec quelques intercalations d'argile. Elle est riche en fossiles qui ont permis de dater du Pléistocène sa partie supérieure. Nous avons rencontré cette formation 12 m sous le niveau moyen de la mer lors d'un forage effectué sur le récif de Coroa Vermelha (au large de Nova Viçosa). Par contre elle n'a pas été rencontrée à l'affleurement contrairement à ce qui apparaît sur les cartes de la Petrobrás (1965) et qui a postérieurement été repris par Bruni et Bruni (1973), Inda et Barbosa (1978) et Bittencourt *et alii* (1979a et b). Cette possibilité fut également suggérée par Carvalho et Garrido (1966).

Bien que nous ne connaissions pas de témoins de la Formation Caravelas situés au-dessus du niveau actuel de la mer, il est possible que la partie externe des dépôts de la Formation Barreiras ait été érodée lors de cette transgression. En effet, dans la région d'Itacimirim (nord de Salvador), il existe une ancienne ligne de falaises dans les sédiments de la Formation Barreiras. Cette ligne

de falaises est séparée de la terrasse construite après le maximum de l'avant dernière transgression par une formation sableuse à galets d'origine probablement continentale. Il apparaît clairement que ces dépôts sableux ont été en partie érodés par la mer lors de l'avant dernière transgression puisque des terrasses construites après le maximum de celle-ci s'y appuient. Il est donc bien évident que les falaises se sont formées lors d'une transgression plus ancienne.

### II-1 – CARACTERISTIQUES ET REPARTITION DES TERRASSES SABLEUSES LAISSEES AU-DESSUS DU NIVEAU ACTUEL DE LA MER PAR LA REGRESSION QUI A SUIVI L'AVANT DERNIER GRAND MAXIMUM (Qt<sub>1</sub>)

Au cours de la partie finale de l'avant dernière transgression et au cours de la régression qui a suivi, des terrasses sableuses se sont formées. Actuellement ces terrasses sont blanches en superficie et marron à noires en profondeur (coloration secondaire). L'origine littorale de ces dépôts est attestée par la présence de terriers fossiles de *Callianassas*, arthropodes marins vivant dans la partie inférieure de la zone intermarée et, au sud de Salvador, par la présence, sur ces terrasses, d'anciens cordons littoraux remarquablement bien conservés. Le sommet de ces terrasses se situe de 5 à 8 m au-dessus du niveau actuel de la marée haute. Au nord de Salvador, les témoins de ces terrasses sont assez fragmentaires. Par contre au sud, ils couvrent de très grandes surfaces entre l'île d'Itaparica et Itacaré, dans la région de Canavieiras- Belmonte et dans celle d'Alcobaça-Caravelas-Mucuri.



## II-2 – CARACTERISTIQUES ET REPARTITION DES TEMOINS LAISSES AU-DESSUS DU NIVEAU ACTUEL DE LA MER PAR LA DERNIERE TRANSGRESSION ET LA REGRESSION QUI A SUIVI

Les témoins laissés au-dessus du niveau actuel de la mer par la dernière transgression sont de divers types: a) petits encroutements de vermetes incartographiables; b) récifs de coraux et d'algues calcaires dispersés le long du littoral et pouvant parfois former au large de la côte des hauts fonds émergeant à marée basse; c) des grès de plage ("beach-rock") formant des bancs juxtaposés à la plage actuelle et difficilement cartographiables; d) des terrasses sableuses qui couvrent de grandes surfaces. Tous ces témoins peuvent être datés par le radio carbone. Ainsi, à partir des caractéristiques écologiques des organismes datés et des caractéristiques sédimentologiques des dépôts contenant les échantillons datés, nous avons pu reconstruire dans le temps et dans l'espace d'anciennes positions du niveau moyen de la mer (voir sous-chapitre II-3).

### II-2.1 – ENCROUTEMENTS DE VERMETS (PAS CARTOGRAPHIABLES)

On rencontre, fixés aux promontoirs rocheux, de nombreux encroutements de *Vermets* situés au-dessus de la zone écologique actuelle de l'espèce. Celle-ci est très bien définie et couvre une bande d'une cinquantaine de centimètres à la limite supérieure de la zone infralittorale. Il est donc facile, à partir de la position des vermetes fossiles, de reconstruire avec une précision de  $\pm 0,5$  m la position des anciens niveaux marins, par rapport au niveau moyen actuel de la mer. Cependant il ne faut pas oublier qu'en région battue, la zone de vie des *Vermets* peut s'élever de près d'un mètre.

### II-2.2 – RECIFS DE CORAUX ET D'ALGUES CALCAIRES (Qr)

On rencontre, également fixés sur des affleurements rocheux, des encroutements de coraux et d'algues calcaires qui peuvent former de grands récifs comme dans les îles d'Itaparica et de Tinharé et surtout dans la région des Abrolhos. Malheureusement ces organismes ont une répartition verticale assez grande. Cependant leur limite supérieure de vie est bien définie (environ 0,6 m au-dessus du niveau des basses mers maxima). Leur position actuelle indique donc une limite au-dessous de laquelle la mer ne pouvait se situer au moment où ils vivaient. On pourra trouver plus de détails sur ces récifs dans Hartt (1870), Branner (1904) et Laborel (1967).

### II-2.3 – GRES DE PLAGE (Qap)

Le long de pratiquement tout le littoral de l'Etat de Bahia, il existe des bancs de grès de plage. Une étude des structures sédimentaires et de la granulométrie de ces grès peut indiquer l'endroit où les sables originaux se sont déposés et ainsi de reconstruire avec une précision de  $\pm 0,5$  m la position du niveau moyen de la mer au moment du dépôt. Nous avons pu constater que sur le littoral de l'Etat de Bahia, il existait des grès de plage dont les sables se sont déposés dans différentes zones de la plage, de l'avant plage à la haute plage. Dans la plupart des cas, ces grès contiennent des coquilles qui peuvent être datées au  $^{14}\text{C}$ . Cependant on n'est jamais sûr que l'époque de vie des organismes dont les coquilles sont datées a été contemporaine de l'époque de déposition des sables. Pour tenter d'éliminer les éventuels remaniements, nous choisissons des coquilles intactes et paraissant très fraîches ce qui peut laisser supposer que ces deux époques furent pratiquement contemporaines.

### II-2.4 – TERRASSES SABLEUSES (Qt<sub>2</sub>)

A l'extérieur des terrasses marines pléistocènes, on rencontre des terrasses moins élevées généralement riches en coquilles permettant des datations au  $^{14}\text{C}$ . A la surface de ces terrasses, il existe des cordons littoraux remarquablement bien conservés comme dans les régions de Valença, Canavieiras-Belmonte et Alcobaca-Caravelas-Mucuri. Ces cordons, fins, proches les uns des autres et parallèles entre eux sont très différents de ceux des terrasses de l'avant dernière transgression. Le sommet de ces terrasses se situe de quelques centimètres à plus de 4 m au-dessus du niveau de la marée haute actuelle. Au nord de Salvador, elles sont beaucoup moins développées qu'au sud.

### II-2.5 – MANGROVES ET MARAIS ACTUELS (Qpm)

Dans la zone d'action de la marée, sur les bords protégés des cours d'eau, chenaux de marée et des baies on rencontre des dépôts de mangrove et de marais formés principalement de sédiments argilo-silteux riches en matière organique.

## II-3 – VARIATIONS DU NIVEAU MOYEN RELATIF DE LA MER AU COURS DES 7.000 DERNIERES ANNEES, LE LONG DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA

Les variations du niveau relatif de la mer sont la résultante de phénomènes qui peuvent être globaux, zonaux, régionaux ou locaux. A une même époque, en

différents points du globe, les composantes zonales, régionales ou locales peuvent être positives négatives ou nulles. Au cours des périodes où la composante globale (glacio-eustatique) est faible ou nulle, les autres composantes peuvent apparaître plus nettement. Il est donc évident qu'en fonction de la position géographique, les variations du niveau relatif de la mer pourront avoir des amplitudes différentes et même être de sens contraire.

Pour pouvoir reconstruire la position d'un ancien rivage, il est nécessaire de définir un marqueur de celui-ci et dans le temps et dans l'espace. Pour définir le marqueur dans l'espace il faut connaître l'altitude actuelle du témoin par rapport au zéro absolu. Ensuite il faut comparer cette altitude actuelle avec l'altitude originelle du témoin, c'est-à-dire avec sa position par rapport au niveau de la mer pendant sa formation. La différence entre ces deux altitudes nous donne la position de l'ancien niveau marin par rapport au niveau actuel. Pour définir le marqueur dans le temps, il faut connaître l'époque de sa formation ou de sa déposition (méthodes de datation archéologiques, isotopiques, etc...). Un marqueur ainsi défini nous donne une position du niveau moyen relatif de la mer à une certaine époque. Si nous pouvons reconstruire un assez grand nombre d'anciennes positions du niveau de la mer, bien réparties dans le temps, nous pourrions construire une courbe de variation du niveau relatif de la mer. Il est bien évident qu'il s'agit d'une courbe qui intégrera toutes les causes de variation. Il est donc non moins évident qu'une courbe homogène ne pourra être construite qu'en utilisant des échantillons provenant d'une zone littorale dans laquelle les phénomènes locaux auront la même valeur. Dans cette optique, nous avons construit une courbe de variation du niveau relatif moyen de la mer au cours de la partie terminale de la transgression holocène, sur un petit secteur de littoral compris entre Salvador et Arembepe. Cette courbe a été établie à partir de 66 reconstructions dans l'espace et dans le temps d'anciennes positions du niveau moyen relatif de la mer. Ce secteur étant de petite di-

mension, il peut être considéré comme étant homogène tant du point de vue géologique que du point de vue des déformations de la surface du géoïde. La courbe ainsi construite montre que (voir courbe sur la carte):

a) le zéro (niveau moyen actuel) a été dépassé pour la première fois vers 7.000 ans B.P.;

b) vers 5.100 ans B.P., le niveau moyen relatif de la mer est passé par un maximum situé  $4,7 \text{ m} \pm 0,5 \text{ m}$  au-dessus du niveau actuel;

c) vers 3.900 ans B.P., le niveau moyen relatif de la mer est passé par un minimum au cours duquel il devait être voisin ou même légèrement inférieur au niveau actuel;

d) vers 3.600 ans B.P., le niveau moyen relatif de la mer est passé par un second maximum situé à plus de 3 m au-dessus du niveau actuel;

e) vers 2.700 ans B.P., le niveau relatif de la mer est passé par un second minimum au cours duquel il devait être voisin du niveau actuel;

f) vers 2.500 ans B.P., le niveau relatif moyen de la mer est passé par un troisième maximum situé environ 2,5 m au-dessus du niveau actuel;

g) à partir de cette époque, le niveau moyen relatif de la mer est revenu progressivement vers le zéro actuel. Vers 1.000 ans B.P., il se situait encore environ 1 m au-dessus du zéro actuel.

En plus des datations obtenues pour le secteur Salvador-Arembepe, 57 autres marqueurs d'anciens niveaux marins holocènes ont été datés sur le reste du littoral de l'Etat de Bahia. A partir de ces données il n'a pas été possible de construire pour d'autres petits secteurs du littoral de courbes complètes, comme celle de Salvador. Des ébauches de courbes ont pu toutefois être construites pour les secteurs Itacaré-Ilhéus et Caravelas-Nova Viçosa. Comparées à la courbe de Salvador, ces ébauches montrent que ces deux secteurs du littoral ont connu la même évolution que le secteur Salvador-Arembepe. Par contre la comparaison des données de certains secteurs de la baie de Todos os Santos avec la courbe de Salvador montre que ceux-ci ont connu une évolution différente.

# III - DEPOTS QUATERNAIRES CONTINENTAUX

## DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA

Le long du littoral de l'Etat de Bahia, on rencontre d'importants dépôts sédimentaires présentant des caractéristiques continentales dont l'aire de répartition ne se limite naturellement pas à la seule région littorale mais s'étend vers l'intérieur du continent. Ceux-ci sont formés par deux types principaux: des dépôts d'épandage en nappe et des dunes qui témoignent de conditions climatiques différentes des conditions actuelles. Les autres types de sédiments continentaux que l'on peut rencontrer le long du littoral sont ceux déposés en régime fluvial.

### III-1 – DEPOTS D'EPANDAGE EN NAPPE (Q1a)

En différentes régions du littoral, on rencontre normalement au pied des reliefs à des altitudes de 15 à 20 m des dépôts de sables blancs mal sélectionnés et pouvant contenir des galets arrondis ou anguleux. Localement, en fonction de la région où on les rencontre, ces sables peuvent provenir des sédiments de la Formation Barreiras, de ceux des formations crétacées ou des roches précambriennes. Leurs caractéristiques texturales et minéralogiques varient donc en fonction de la nature de ces différentes sources. Dans certaines régions où les roches cristallines ont été indiscutablement la source, les dépôts sont arkosiques avec des éléments quartzeux très anguleux et des feldspaths en voie d'altération. Dans d'autres régions, les roches du Crétacé ont été la source; des fragments de grès et de schistes peuvent alors constituer une partie de la fraction caillouteuse des dépôts.

Etant donné leur extension à tout le littoral, leurs caractéristiques sédimentologiques, leur position au pied de reliefs et dans quelques cas la forme en cône des dépôts, ces sédiments ont été considérés comme continen-

taux d'épandage en nappe, ce qui implique pour leur mise en place, des conditions climatiques totalement différentes des conditions actuelles: climat de type semi-aride avec des pluies éparses mais violentes.

Ces dépôts sont plus anciens que l'époque du maximum de l'avant dernière transgression puisque, en certains endroits, on peut nettement voir qu'ils ont été érodés par la mer lors de celle-ci et que les terrasses marines qui ont été construites après ce maximum s'y appuient.

### III-2 – DUNES

Les formations dunaires sont limitées à la partie de la côte qui s'étend de Salvador au nord de l'Etat. En nous basant sur les caractéristiques morphoscopiques (degré d'arrondi) de leurs grains de sables et sur leur position par rapport aux terrasses marines de la région, nous avons pu identifier et cartographier trois générations de dunes: des dunes internes, des dunes externes et des dunes littorales actuelles. D'une manière générale, elles sont constituées de sables quartzeux bien sélectionnés dont le degré d'arrondi varie en fonction de la source qui a pu être selon les cas les sables continentaux antérieurs à l'avant dernière transgression, les terrasses construites après le maximum de celle-ci et les plages actuelles. Les dunes internes et les dunes externes sont de coloration ocre ou blanche alors que les dunes récentes sont jaunâtres.

#### III-2.1 – LES DUNES INTERNES (Qe<sub>1</sub>)

Ce sont celles qui occupent la plus grande surface. Les grains de sable de ces dunes sont caractérisés par le très fort pourcentage de grains anguleux et très an-

guleux (jusqu'à 80%). Une étude comparative montre immédiatement que le degré d'arrondi de ces sables est totalement différent de celui des sables des plages actuelles et de celui des terrasses holocènes et pléistocènes. Par contre il est très proche de celui des sables continentaux mis en place antérieurement à l'avant dernière transgression. Il semble donc évident que les sables de celle-ci ont été le matériel qui a été remanié par le vent pour former les dunes internes. De plus, il est intéressant de noter qu'à la base des dunes internes on rencontre cette même formation continentale. En ce qui concerne l'âge des dunes internes, nous savons qu'elles sont plus anciennes que l'avant dernière transgression. En effet entre l'embouchure du rio Joanes et Areambepe, il existe des restes de la terrasse construite après le maximum de l'avant dernière transgression qui s'appuient sur le massif de dunes. Il est évident que la formation de ces dunes implique la non existence d'une couverture végétale et par conséquent des conditions climatiques très différentes des conditions actuelles.

### III-2.2 – LES DUNES EXTERNES (Qe<sub>2</sub>)

Par comparaison avec les caractéristiques d'arrondi des sables des dunes internes, les sables des dunes externes sont caractérisés par une forte diminution du pourcentage de grains anguleux et l'augmentation de celui des grains arrondis. Si on compare le degré d'arrondi de ces sables avec celui des différents dépôts sableux de la région de Salvador, on constate que ce sont les sables des terrasses de l'avant dernière transgression qui présentent les caractéristiques les plus proches. On peut donc logiquement penser que ce sont les sables des terrasses pléistocènes qui ont été la source des dunes externes. L'âge minimum de ces dunes peut être déduit à partir de ce que l'on observe à Armação (Salvador). A cet endroit, où les terrasses holocènes sont en contact avec les dunes, on note l'absence des terrasses pléistocènes qui de toute évidence ont été érodées lors du maximum de la dernière transgression. Or nous venons de voir que ces dunes ont été formées à partir des sables des terrasses de l'avant dernière transgression. Il est donc évident que les dunes externes se sont formées avant le maximum de la dernière transgression.

La formation de ces dunes implique également des conditions climatiques plus sèches que les conditions actuelles mais certainement beaucoup moins sèches que celles qui régnaient au moment de la formation des dunes internes. En effet, les dunes externes sont beaucoup moins développées que les dunes internes et le plus souvent au nord de Salvador, la terrasse pléistocène n'a été que très peu remaniée par le vent et ne l'a pas été du tout au sud.

### III-2.3 – DUNES LITTORALES ACTUELLES (Qe<sub>3</sub>)

Immédiatement en arrière de la plage actuelle, il existe parfois de petites dunes dont les grains de sables présentent un degré d'arrondi très proche de celui des grains de sable de la plage. Il est donc bien évident que les plages actuelles sont la source des dunes littorales.

### III-3 – DÉPÔTS FLUVIO-LAGUNAIRES (QfI)

On rencontre également sur le littoral une série de dépôts qui se sont formés après le début de la dernière transgression. Ces sédiments ont été cartographiés sous le nom de Quaternaire fluvio-lagunaire; en effet à l'échelle de la carte il est parfois difficile de séparer les sédiments fluviaux des sédiments proprement lagunaires. Basiquement ces dépôts sont formés de sédiments sableux et siltico-argileux riches en matière organique de plaines d'inondation, d'anciennes lagunes et d'anciennes mangroves. Ces dépôts prennent un grand développement dans la région de l'embouchure du Jequitinhonha.

### III-4 – QUATÉRNAIRE INDIFFÉRENCIE (Qi)

Nous avons cartographié sous ce nom tous les dépôts sableux et argilo-sableux que l'on rencontre dans les vallées le plus souvent au-dessus de la limite atteinte par l'avant dernière transgression. Cette indifférenciation est due au fait que l'on peut rencontrer dans ces vallées des dépôts d'âges différents et que pour le moment nous ne possédons pas suffisamment de données pour le identifier.

## IV-EVIDENCE D'UNE NEOTECTONIQUE

### LE LONG DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA

En se basant sur les écrits de Sampaio (1916, 1919 et 1920) et Branner (1920) qui étudièrent et analysèrent les tremblements de terre du Recôncavo bahianais au cours des deux premières décades de ce siècle, plusieurs auteurs se sont montrés favorables à l'existence d'une néotectonique le long du littoral de l'Etat de Bahia (King, 1956; Putzer, 1959; Grabert, 1960; Tricart et Cardoso da Silva, 1968; Peixoto, 1968; Suguio et Martin, 1976; Pedreira *et alii*, 1976, et Ghignone, 1979, entre autres). Parmi ces travaux, ceux de Sampaio (1916) et Branner (1920) sont les mieux documentés. Selon ces auteurs qui se sont basés sur les descriptions de plusieurs témoins qui assistèrent aux tremblements de terre, ceux-ci peuvent être considérés comme "très forts" dans l'échelle de Russi-Forel. Branner (1920) a même présenté pour le Recôncavo bahianais une carte d'isosismicité construite à partir des informations recueillies. Sampaio (1916) a observé, près de la localité de Conceição de Salinas, dans la baie de Todos os Santos, des troncs de cocotiers en position de vie qui n'apparaissaient qu'à marée basse, ce qui témoigne d'une submersion et non d'une érosion.

Les auteurs de ce travail ont rencontré le long du littoral de l'Etat de Bahia d'autres évidences d'une activité tectonique perceptible à l'échelle du Quaternaire. Ainsi l'absence de témoins des deux dernières épisodes transgressifs dans certains secteurs du littoral peut être une conséquence d'une activité tectonique (enfouissement ou basculement de blocs). De même le fait de ne pas rencontrer de terrasses marines pléistocènes sur les bords de la baie de Todos os Santos peut indiquer que les bords actuels de la baie étaient situés, à l'époque du maximum de l'avant dernière transgression, au-dessus du niveau atteint par la mer. De même dans la baie d'Iguaçu (embouchure du Paraguaçu), là où le soubassement cristallin est séparé des formations crétacées par la faille de

Maragogipe, les bords de la baie présentent une morphologie typique de submersion avec des vallées ennoyées. Dans cette région, on peut constater qu'entre les roches crétacées et l'eau il n'existe aucun autre dépôt à l'exception de la mangrove actuelle alors que légèrement au sud de cette région, les terrasses sableuses construites durant les deux derniers épisodes transgressifs atteignent un grand développement.

Comme l'ont montré Tricart et Cardoso (1968), dans la région d'Ituberá, le plateau interne forme un escarpement rectiligne de plus de 100 m, où les cours d'eau n'ont pas encore eu le temps de creuser leur lit, ce qui, selon ces auteurs, est une évidence d'une activité tectonique quaternaire. Ceci peut être très bien observé dans la région immédiatement au nord où la zone basse située au pied du cristallin semble avoir pour origine l'enfoncement limité à l'est par le prolongement de la faille de Maragogipe et à l'ouest par une faille satellite passant au pied du socle cristallin. Au nord, cette zone serait limitée par une faille perpendiculaire passant approximativement par Valença et le Morro São-Paulo. La présence de cet accident est déduite d'un certain nombre d'évidences. Dans la région comprise entre Valença et le rio Jequiriçá, on constate que les terrasses sableuses sont décalées vers l'intérieurs par rapport aux autres affleurements qui les entourent au nord et au sud. Dans cette région, il n'existe pratiquement pas d'affleurements du Crétacé et la mer, à l'époque du maximum de l'avant dernière transgression, a atteint le pied du soubassement cristallin. En face de ce secteur, se trouve une vallée sous-marine connue sous le nom de canyon de Salvador. A certaines époques la tête du canyon a dû reculer au delà de la ligne de côte actuelle. Cette hypothèse est basée sur les données d'un sondage dans la région de Guaim qui a traversé plus de 70 m de sédiments quaternaires contenant des coquilles (CERB, 1975). Le creuse-

ment de ce canyon semble avoir été favorisé par des failles perpendiculaires à la côte actuelle ou par le basculement d'un bloc qui serait limité au sud par la faille passant par Valença et le Morro São Paulo. La zone basse entre Valença et Nilo Peçanha peut également être expliquée par le basculement d'un bloc dont la partie est (avec des dépôts holocènes) serait en élévation alors que la partie ouest (sans dépôts holocènes) serait en enfoncement.

Les témoins laissés par les anciens niveaux marins holocènes peuvent permettre de reconstruire la position du niveau de la mer dans l'espace et dans le temps ce qui n'est pas le cas des témoins de l'avant dernière transgression qui sont difficilement datables. La comparaison de

la position par rapport au niveau actuel de la mer des témoins de même âge devrait permettre de mettre en évidence d'éventuelles déformations des anciennes lignes de rivage holocènes. Ainsi il semble se confirmer que, dans certains secteurs de la baie de Todos os Santos (Pedra Oca et Madre de Deus, par exemple), les anciennes lignes de rivage sont situées dans le temps et dans l'espace dans des positions comparables à celles du secteur Porto da Barra – Itapoã. Par contre, dans d'autres secteurs (Paripe par exemple), on note des décalages indubitables. Enfin, dans certains secteurs (baie d'Aratu et baie d'Iguape, par exemple), on ne constate pas l'existence d'anciennes lignes de rivage au-dessus du niveau actuel.

# V-GRANDES LIGNES DE LA PALEOGEOGRAPHIE ET DE LA PALEOCLIMATOLOGIE POST TERTIAIRE DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA

Avant le dépôt des sédiments de la Formation Barreiras, le climat avait dû être chaud et humide pendant une très longue période ce qui avait entraîné la formation d'un très épais manteau d'altération. Le climat devenant plus sec (de type semi aride avec des pluies rares mais violentes), le couvert végétal a en partie disparu et le manteau d'altération a pu être érodé. Cette érosion a pu être facilitée par un soulèvement simultané du continent. Les produits de celle-ci se sont déposés au pied des reliefs sous la forme d'un épandage en nappe d'une très grande extension. A cette époque, le niveau de la mer devait être plus bas que le niveau actuel et les sédiments de la Formation Barreiras ont dû recouvrir une partie de la plateforme continentale. Le retour à un climat chaud et humide a marqué la fin de la mise en place des sédiments de la Formation Barreiras. Après le dépôt de ceux-ci, une transgression s'est produite qui a érodé la partie externe de ces dépôts. La limite atteinte par le maximum de cette transgression est marquée, en certains endroits, par une ligne d'anciennes falaises. Après cette transgression, le climat est redevenu de type semi-aride et une seconde formation continentale s'est déposée au pied des reliefs et notamment des falaises dans des conditions assez semblables à celles qui régissent la mise en place des sédiments de la Formation Barreiras. Cependant, comme ces dépôts sont beaucoup moins développés que ceux du Barreiras, on peut penser que cette deuxième période sèche fut plus courte que la première. C'est probablement à cette époque que se sont creusées dans les sédiments de la Formation Barreiras les grandes vallées que l'on rencontre surtout dans le sud de l'Etat. La partie inférieure de ces vallées ayant été ennoyées lors des hauts niveaux marins ultérieurs, il est bien évident que celles-ci n'ont pu être creusées qu'à une époque de niveau marin inférieur au niveau actuel. On peut donc penser que cette seconde phase sèche s'est produite à

une époque de bas niveau marin.

A l'époque du maximum de l'avant dernière transgression, le climat était redevenu humide et devait être assez semblable au climat actuel. Par la suite, il n'a pas connu de variations radicales du type de celles dont nous venons de parler. En effet, à partir de l'île d'Itaparica jusqu'au sud de l'Etat, la surface des terrasses sableuses construites après le maximum de l'avant dernière transgression est caractérisée par la présence de crêtes de cordons littoraux. Ceci indique que toute cette région n'a pas connu depuis cette époque de variations climatiques radicales entraînant une diminution importante du couvert végétal. En effet, une telle disparition de la végétation aurait entraîné un remaniement de la surface des terrasses par le vent et par conséquent la disparition des crêtes de cordons. Par contre, au nord de Salvador, on ne note plus l'existence de crêtes de cordons littoraux à la surface des terrasses de l'avant dernière transgression et on peut constater que celle-ci a été légèrement remaniée par le vent. Il est donc évident qu'après l'avant dernière transgression le climat a été plus sec au nord de Salvador, qu'au sud ce qui est également le cas de nos jours. Cependant, actuellement la surface des terrasses de l'avant dernière transgression est recouverte par une végétation assez importante pour empêcher son remaniement par le vent. Ceci indique qu'après le maximum de l'avant dernière transgression, le climat a été plus sec que le climat actuel. Cependant le non remaniement des terrasses au sud de Salvador et leur faible remaniement au nord montre que cette période sèche n'a pas été très importante.

Entre l'avant dernière transgression et 7.000 ans B.P., le niveau moyen relatif de la mer est resté inférieur au niveau actuel. A partir de cette date il a oscillé autour du zéro actuel.

## VI-CARACTERISTIQUES DES SEDIMENTS SUPERFICIELS DE LA BAIE DE TODOS OS SANTOS

Les faciès sédimentaires du fond de la baie de Todos os Santos ont été définis en fonction de la composition des sédiments en sables (incluant les silts, les granules et les galets), en vase ( $< 4 \mu$ ) et en éléments biodétritiques. En portant pour chaque échantillon les pourcentages de ces divers constituants sur des diagrammes triangulaires (voir carte) il a été possible de définir quatre types de faciès: a) un faciès de sables quartzeux; b) un faciès de vase; c) un faciès d'éléments biodétritiques et d) un faciès mixte. Ces divers faciès présentent les caractéristiques suivantes:

### VI-1 – FACIES DE SABLES QUARTZEUX

Les trois régions de plus grand développement de ce faciès (les deux chenaux délimités par l'île d'Itaparica et le continent et la zone de l'embouchure du Paraguaçu) présentent des caractéristiques de composition qui ont permis de les différencier entre elles.

– **Chenal entre la côte ouest de l'île d'Itaparica et le continent.** Les sédiments de couleur vert olive à gris sont formés essentiellement de grains de quartz et accessoirement de débris d'organismes. Les grains de quartz, en général subanguleux à subarrondis, sont entourés d'une pellicule d'argile. La partie biodétritique, généralement inférieure à 20% du sédiment total, est formée essentiellement de coquilles et de débris de coquilles de mollusques et d'échinodermes et accessoires de bryozoaires et de foraminifères (rares). On rencontre des débris végétaux pouvant former 25% de la partie grossière du sédiment ( $> 62 \mu$ ) en bordure des mangroves et notamment en face des cours d'eau et des chenaux de marée. De la berthiérine, remplissant des cavités d'organismes peut former jusqu'à 20% de la fraction grossière. Les minéraux lourds sont rares.

– **Chenal entre la côte d'Itaparica et Salvador.** Les sédiments de couleur gris-jaune sont essentiellement formés de grains de quartz et d'éléments biodétritiques (20 à 50%). Les grains de quartz subarrondis sont propres et brillants. Les éléments biodétritiques sont en majorité formés de restes de mollusques, d'articles d'*Halimeda*, de bryozoaires, d'algues calcaires et accessoirement de débris d'échinodermes et de foraminifères (jusqu'à 10%). Dans quelques échantillons on rencontre des fragments de roches (schistes et grès) pouvant atteindre dans quelques cas 8 cm de longueur. Ils sont le plus souvent recouverts par des colonies d'organismes encroûtants.

– **Embouchure du Paraguaçu (baie d'Iguaçu).** Les sédiments de couleur blanc-jaune sont essentiellement formés de quartz et accessoirement de grains de feldspath ( $> 0,5 \text{ mm}$ ), fragments de roches cristallines ( $> 2,00 \text{ mm}$ ) et d'éléments biodétritiques. Les grains de quartz sont anguleux à subanguleux; certains (10 à 15%) peuvent être recouverts d'une pellicule d'oxyde de fer. Les éléments biodétritiques qui représente moins de 10% de l'ensemble sont représentés en ordre décroissant d'importance par des lamellibranches, des gastéropodes et des cirripèdes. La berthiérine existe en petite quantité sous forme de "faecal-pellets" minéralisés. Les minéraux lourds représentent normalement moins de 1%.

### VI-2 – FACIES DE VASE

Ce matériel de couleur vert olive à gris est formé d'argile ( $> 50\%$ ) et de silt, avec un peu de sable. Parmi les composants biodétritiques, les mollusques et les échinodermes sont dominants. Les articles d'*Halimeda* sont rares bien que localement ils puissent constituer jusqu'à 20% de la fraction grossière. Dans certains échantillons, les foraminifères peuvent former de 3 à 5% de l'ensem-



ble. Des débris végétaux apparaissent dans les échantillons de la côte Nord de la baie (mangroves, cours d'eau et chenaux de marée). Dans la baie d'Iguape, les éléments biodétritiques sont pratiquement absents.

### VI-3 – FACIES BIODÉTRITIQUES

Ces sédiments composés de plus de 50% d'éléments biogéniques, sont de couleur grisâtre. Ils sont formés essentiellement de restes de mollusques, d'échinodermes et d'articles d'*Halimeda* et accessoirement d'algues calcaires et foraminifères (rares). Les grains de quartz, quand ils sont présents, sont fins et subanguleux. L'argile, toujours présente, ne dépasse pas 30% de l'ensemble. Ces dépôts coquilliers sont exploités par deux usines de ciment installées sur les bords de la baie.

### VI4 – FACIES MIXTE

Ces sédiments de couleur vert olive-gris sont formés par le mélange dans des proportions diverses des trois constituants précédents sans que l'un de ceux-ci forme plus de 50% de l'ensemble.

Dans le chenal qui lie la baie d'Iguape à la baie de Todos os Santos, il y a une nette prédominance des sables quartzeux par rapport aux deux autres constituants. Ces grains de sable subanguleux sont le plus souvent recouverts d'une pellicule d'oxyde de fer. Par contre, dans la partie centrale de la baie de Todos os Santos, il y a une nette prédominance des éléments biodétritiques représentés par des mollusques, des articles d'*Halimeda* et des échinodermes.

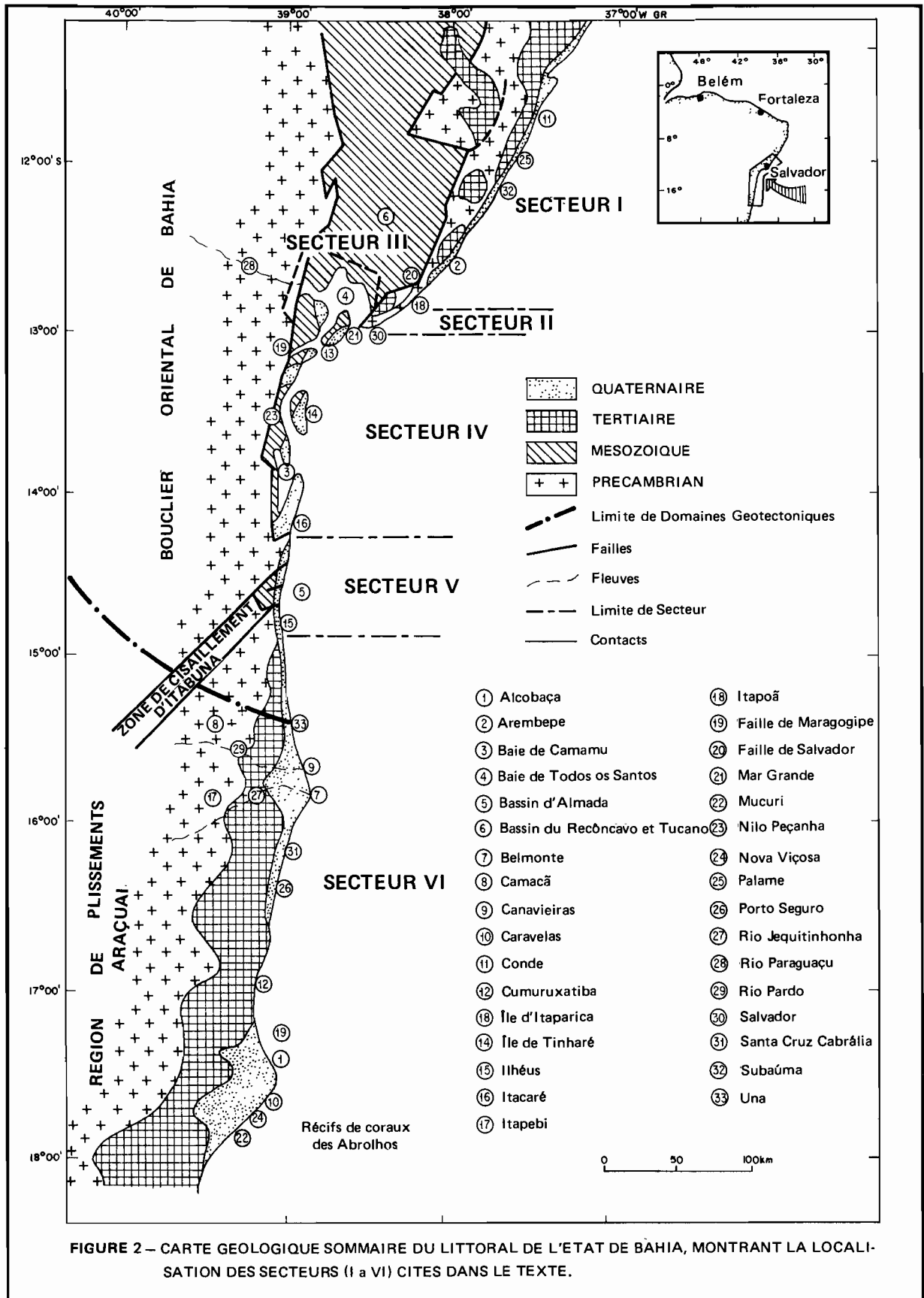


FIGURE 2 – CARTE GEOLOGIQUE SOMMAIRE DU LITTORAL DE L'ETAT DE BAHIA, MONTRANT LA LOCALISATION DES SECTEURS (I à VI) CITES DANS LE TEXTE.

## BIBLIOGRAFIA

- AGI, 1972, Glossary of Geology, Margaret Gary, Robert McAfee Jr. e Carol L. Wolf (ed.), American Geological Institute, Washington, D. C., 805 p.
- AVANZO, P. E., 1977, A Sedimentação no Setor Central da Baía de Maragogipe, BA, Tese de Mestrado em Geologia, UFBA., 83 p.
- BAHIA, 1978, Atlas climatológico do Estado da Bahia – O clima como recurso natural básico à organização do espaço geográfico. SEPLANTEC/CEPLAB, Salvador, 191 p.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; BRICHTA, A. e DI NAPOLI, E., 1974, A Sedimentação na Baía de Aratu, Bahia, Rev. Bras. Geociênc., 4(1): 51-63.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; FERREIRA, Y.A. e DI NAPOLI, E., 1976, Alguns aspectos da Sedimentação na Baía de Todos os Santos, Bahia, Rev. Bras. Geociênc., 6(4): 246-263.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S.; FLEXOR, J. M. e MARTIN, L., 1978, Excursão sobre as formações quaternárias do litoral da região de Salvador, Bahia – Livro Guia. Simpósio Internacional sobre a Evolução Costeira no Quaternário, 1978, São Paulo. Editado pelo Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica da UFBA., 115 p.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S.; FLEXOR, J.M. e MARTIN, L., 1979a, Geologia dos depósitos quaternários no litoral do Estado da Bahia. in: H. INDA (ed.), Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia – Textos Básicos, Vol. 1, SME/CPM, Salvador, p. 1-21.
- BITTENCOURT, A.C.S.P.; MARTIN, L.; VILAS BOAS, G.S. e FLEXOR, J.M., 1979b, Quaternary marine formations of the coast of the State of Bahia (Brazil). Proceedings of the “1978 International Symposium of coastal evolution in the Quaternary”, K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), S. Paulo, p. 232-253.
- BRANNER, J. C., 1904, The Stone Reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs, Bull. Mus. Comp. Zool. Vol. XLIV, 258 p.
- BRANNER, J.C., 1920, Recent earthquakes in Brazil, Bull. Seism. Soc. Am., 10(2): 90-104.
- BRICHTA, A., 1975, A Sedimentação na foz do rio Paraguaçu, BA, Tese de Mestrado em Geologia, UFBA., 100 p.
- BRUNI, E.C. e BRUNI, M.A., 1973, Nota Explicativa para o Esboço Geológico do Estado da Bahia – Esc. 1:1.000.000 – DNPM, Salvador (mimeogr.), 66 p.
- CARVALHO, K.W.B. e GARRIDO, J.L.P., 1966, Reconhecimento Geológico da Bacia Sedimentar Bahia Sul/Espírito Santo, PETROBRÁS/DEXPRO, Rel. 2496.

- CERB, 1975, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 2, Vol. 1, 100 p.
- GHIGNONE, J.I., 1979, Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. in: H. INDA (ed.), Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia – Textos Básicos, Vol. 1, SME/CPM, Salvador, p. 24-117.
- GRABERT, H., 1960, Die jungtertiäre und altpleistozäne Küstengestaltung Mittel-Brasiliens, Die Erde, Jg. 91, H. 3:191-205.
- HARTT, C.F., 1870, Geology and Physical geography of Brazil. Fields, Osgood & Co., Boston, USA, 620 p.
- INDA, H.A.V. e BARBOSA, J.F., 1978, Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia – Esc. 1:1.000.000 – SME/CPM, Salvador, 137 p.
- KING, L.C., 1956, A Geomorfologia do Brasil Oriental, Rev. Bras. Geogr., 18(2):147-265.
- KOWSMAN, R.O. e COSTA, M.P.A., 1979, Mapa Faciológico dos Sedimentos Superficiais da Plataforma; e da Sedi- mentação Quaternária no Oceano Profundo – Esc. 1:3.500.000 – PETROBRÁS/CENPES/DINTEP, Rio de Janeiro.
- LABOREL, J., 1967, Les peuplements de madréporaires des côtes tropicales du Brésil, Thèse de Doc. d'état présentée à la Faculté des Sciences de l'Université d'Aix, Marseille, 313 p.
- MARTIN, L.; FLEXOR, J.M.; VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e GUIMARÃES, M.M.M., 1979a, Courbe de Variations du niveau relatif de la Mer au Cours de 7.000 Dernières Années sur un Secteur Homogène du littoral Brésilien (Nord de Salvador-Bahia). Proceedings of the “1978 International Symposium on coastal evolution in the Quaternary”, K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), São Paulo, p. 264-274.
- MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S. e FLEXOR, J.M., 1979b, Introdução ao Estudo do Qua- ternário do Litoral do Estado da Bahia, Trecho Salvador-Ilhéus, Rev. Bras. Geociênc. (no prelo).
- MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e VILAS BOAS, G.S., 1980a, Différentiation, sur photographies aériennes, des terrasses sableuses marines pléistocènes et holocènes du littoral de l'Etat de Bahia (Brésil), Revue Photo Inter- prétation, Paris (no prelo).
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e VILAS BOAS, 1980b, Le Quaternaire Marin Brésilien (littoral Paulista, Sud Fluminense et Bahianais), Cahier ORSTOM. Sér. Géol. Paris (no prelo).
- MARTIN, L.; VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e FLEXOR, J.M., 1980c, Origine des sables et âges des dunes de la région de Salvador (Brésil) – Conséquences paléoclimatiques. Cahier ORSTOM, Sér. Géol., Paris (no prelo).
- PEDREIRA, A.J. de C.L. *et alii*, 1976, Texto Explicativo para a carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (Folha Sal- vador, SD-24), MME/DNPM, Brasília, 127 p.
- PEIXOTO, S.C., 1968, Os fatores condicionantes dos problemas da cidade de Salvador. Tese Livre Doc. Geografia Físi- ca, Fac. de Filosofia, UFBA., Salvador, 208 p.
- PETROBRÁS, 1965, Mapa Geológico da Bacia Bahia Sul-Espírito Santo (Quadrângulo 953-2) – Esc. 1:100.000 – RPBa., Salvador.
- PUTZER, H., 1959, Movimentos epirogênicos quaternários na costa sudeste do Brasil e o problema do Sambaqui, Not. Geomorfol. 2(4): 39-41.
- SAMPAIO, T.F., 1916, Movimentos sísmicos na Bahia de Todos os Santos; e seus arredores (Memorial): Congr. Bras. Geogr., 5<sup>o</sup>, Salvador, p. 355-367.
- SAMPAIO, T.F., 1919, Tremores de terra no Recôncavo da Bahia de Todos os Santos, Inst. Geogr. Hist. Bahia, Rev., 26(45):211-222.
- SAMPAIO, T.F., 1920, Tremores de Terra na Bahia em 1919, Inst. Geogr. Hist. Bahia, Rev. 27(46):183-195.

TRICART, J. e CARDOSO DA SILVA, T., 1968, Estudos de Geomorfologia da Bahia e Sergipe, Pub. da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência na Bahia, 167 p.

VILAS BOAS, G.S.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e FLEXOR, J.M., 1979, Paleogeographic and Paleoclimatic Evolution during the Quaternary, in the Northern half of the coast of the State of Bahia, Brazil. Proceedings of the "1978 International Symposium on coastal evolution in the Quaternary", K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), São Paulo, p. 254-263.

VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e MARTIN, L., 1980, Mise en evidence, sur photographies aériennes, d'une subsidence quaternaire de certaines parties de la baie de Todos os Santos (Brésil), Revue Photo Interprétation, Paris (no prelo).



## APÊNDICE

# BIBLIOGRAFIA COMENTADA SOBRE O QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA

ABREU, S.F. de, 1926, *Alguns aspectos da Bahia*, Typ. do Jornal do Comércio, de Rodrigues & Co., Rio de Janeiro, 133 p.

O autor, à pág. 43, sem mencionar a fonte, atribui a um cronista da época o seguinte relato de um naufrágio ocorrido ao norte da localidade de Abrantes, 30 km ao norte de Salvador: *"Ainda no século do descobrimento, antes de 1580, um pouco mais ao Norte de Abrantes, perdeu-se a não Santa Clara que ia para as Índias. Desgovernada por um forte temporal, os tripulantes foram obrigados a tomar medidas extremas que, aliás, não surtiram efeito. A não foi de encontro a uma laje não se sabendo outra de Pernambuco até a Bahia, a qual laje está a um tiro de falcão ao mar dos arrecifes"*.

O cronista compara a laje com os arenitos de praia que ocorrem no porto de Recife. Num cálculo aproximado, a tal laje, submersa, deve distar cerca de uns 200 a 300 metros da praia. Esta é a primeira referência ao que parece ser um arenito de praia, afogado, nas costas da Bahia.

ABREU, S.F. de, 1932, *A importância dos sambaquís no estudo da prehistória do Brasil*, Rev. Soc. Geogr. Rio de Janeiro, T. 35:2-15.

Comentando sobre a presença de sambaquis no Recôncavo Baiano o autor cita, à pág. 6, o seguinte trecho do padre Fernão Cardim, provincial da Bahia, no seu livro "Do princípio e origem dos índios do Brasil ou Tratado da Terra e Gente do Brasil": *"Os Índios naturaes antigamente vinham ao mar ás ostras e tomavam tantas que deixavam serras de cascas, e os miolos levavam de moquem para comerem entre anno; sobre essas serras pelo decurso do tempo se fizeram grandes arvoredos muito espessos, e altos, e os portugueses descobrirão alguma e cada dia se vão achando outras de novo, e destas cascas fazem cal, e de um só monte se fez parte do Collegio da Bahia, os paços do Governador, e outros muitos edifícios e ainda não he exgotados..."*

Atualmente é muito raro encontrar um vestígio de sambaqui no Recôncavo Baiano.

ABREU, S.F. de, 1937, *Uma nova formação de marahuito na costa da Bahia*, Min. Met., 2(7):63-65.

O autor descreve a ocorrência de um depósito de sapropelito num barranco do rio da Estiva, município de Jaguaripe, comparando-o com o de Maraú. Embora que reconheça estar o depósito localizado em uma planície costeira, o autor não o relaciona a uma sedimentação quaternária, sugerindo estar incluso na Formação Barreiras.

ABREU, S.F. de; PAIVA, G. e AMARAL, I., 1936, *Contribuições para a geologia do Petróleo no Recôncavo (Bahia)*, Tip. Germania, Rio de Janeiro, 227 p.

Tendo como objetivo principal a descrição das seqüências cretáceas da Bacia do Recôncavo, principalmente no seu bordo leste, os autores, entretanto, não deixam escapar às suas observações a presença de testemunhos do Quaternário marinho. Assim, embora sem se preocuparem em determinar a sua posição em relação ao nível médio do mar, mencio-

nam a presença de: a) depósitos quaternários de argilas com restos de conchas na região de Mapele-Aratu, no interior da baía de Todos os Santos (p. 36); b) uma praia consolidada próxima a Jaburu, ilha de Itaparica, comparando inclusive a sua composição (detritos de conchas e de corais) com as das praias do interior da baía (p. 45-46).

Em Piripiri, subúrbio da costa do lado leste da baía de Todos os Santos, descrevem o “*Sambaqui de Periperi*”, identificando a presença de conchas comestíveis (classificando-as), de restos de cozinha, e de um crânio humano, dando a posição de sua base “...a cerca de um metro acima do nível das águas...”, não informando se da preamar, nível médio ou baixa-mar. Consideram, entretanto, que “*Este depósito não tem importância geológica...*” (p. 53-55).

Por fim, os autores conseguem identificar um avanço e um recuo relativo do nível do mar para a região de Salvador (cidade-baixa), embora não muito convencidos com sua reconstituição: “...dizem, com muito calor, que todo o sub-solo da Boa Viagem, Ribeira, Calçada, Itapagipe, etc., repousa sobre a mesma série, pelo instrumento de cobertura arenosa recente, transgressiva sobre o cretáceo, espessa no máximo de algumas dezenas de metros, a julgar pelos perfis utilizáveis de raras sondagens. Esta cobertura atestará uma submersão de certa importância, post-cretácea, si se demonstrar possuírem origem marinha... A situação topographica actual resulta já de uma emersão e consecutivo recuo da linha d’água” (p. 133).

**BAHIA, Companhia Baiana de Pesquisas Minerais, CBPM, 1974, Projeto Cadastro de Ocorrências Minerais – Área VI – Salvador. Sub-áreas 1 e 2, V. 1, 135 p.**

“Ao longo da costa, uma superfície quaternária irregular, numa faixa de aproximadamente 10 km de largura, domina o relevo original, com cotas em geral inferiores a 10 m, mas com ressaltos topográficos de 10 a 30 m formados pelas dunas e por estreitos cordões arenosos, antigas linhas de praias” (p. 26).

**BARRETO, L.A. e PINTO, A.C.F., 1972, Minerais pesados em Cumuruxatiba, Bahia. Cia. de Pesq. de Rec. Min., Com. Nac. de Ener. Nucl., Salvador, 37 p. (inédito).**

Os autores consideram que a associação mineralógica das areias dos cordões de praias antigas é similar à das praias atuais, tendo, entretanto, revelado um teor médio insignificante de apenas 1,84% de minerais pesados.

**BITTENCOURT, A.C.S.P.; BRICHTA, A. e DI NAPOLI, E., 1974, A Sedimentação na Baía de Aratu, Ba, Rev. Bras. Geociênc., 4(1):51-63.**

A partir da observação “...de depósitos conchíferos e argila azulada com conchas, próximos à Fábrica de Cimento Aratu, na cota de 2,83 m acima do nível médio do mar atual...” (p. 60) os autores fazem uma reconstrução da evolução da baía de Aratu durante o Quaternário, identificando uma fase caracterizada por um episódio transgressivo, atribuído ao Flandriano, que consideram único durante o Quaternário na baía de Aratu: “Concluindo, na Baía de Aratu têm-se evidências de somente uma fase transgressiva que atingiu o nível de aproximadamente 3 m acima do nível do mar atual. Este episódio transgressivo deve ser considerado como a primeira submergência do Quaternário dentro da baía, como se atesta pelos poços perfurados que mostram, sempre, um contato direto entre sedimentos cretáceos e do Quaternário, sem evidências de depósitos intermediários. A presença de materiais cinza-azulados com conchas, aflorantes nas planícies marginais dos rios, indicam a origem bem recente dessas planícies” (p. 62).

**BITTENCOURT, A.C.S.P.; FERREIRA, Y.A. e DI NAPOLI, E., 1976, Alguns aspectos da sedimentação na Baía de Todos os Santos, Bahia, Rev. Bras. Geociênc., 6(4): 246-263.**

Os autores consideram uma origem quaternária para a baía de Todos os Santos: “As características geomorfológicas da Baía de Todos os Santos, com muitas ilhas e bordos recortados, sugerem uma história geológica relativamente jovem, em conexão com uma rápida invasão do mar”. (p. 261). Relacionando-os com testemunhos da transgressão Flandriana, observam: “O Quaternário, na forma de terraços litorâneos esparsos, aflora nas costas dos limites norte e oeste da baía e na costa sudeste da Ilha de Itaparica...” (p. 259), citando um nível máximo de 5 m, como atestado pelos, por eles interpretados, “...extensos terraços litorâneos ao longo da costa oeste da baía, que chegam até essa cota”. (p. 261).

**BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S.; FLEXOR, J.M. e MARTIN, L., 1978, Escursão sobre as formações quaternárias do litoral do Estado da Bahia – Livro guia (em português, francês e inglês) – Simpósio Internacional so-**



bre a Evolução Costeira no Quaternário, São Paulo. Editado pelo Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Geofísica da UFBA, 115 p.

Estê trabalho apresenta, para a região de Salvador, incluindo os bordos da baía de Todos os Santos, um resumo dos trabalhos de Bittencourt *et alii* (1979b), Martin *et alii* (1979a) e Vilas Boas *et alii* (1979). Ao lado disso, para um roteiro de excursão de três dias, os autores apresentam, para cada parada prevista, num total de 25, descrição e secção geológica esquemática do afloramento.

**BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S.; FLEXOR, J.M. e MARTIN, L., 1979a, Geologia dos depósitos quaternários no litoral do Estado da Bahia. in: H. INDA (ed.), Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia – Textos Básicos, Vol. 1, SME/CPM, Salvador, p. 1-21.**

Este trabalho é uma síntese de Martin *et alii* (1979a e b); Vilas Boas *et alii* (1979); Bittencourt *et alii* (1979b).

**BITTENCOURT, A.C.S.P.; MARTIN, L.; VILAS BOAS, G.S. e FLEXOR, J.M., 1979b, Quaternary marine formations of the coast of the state of Bahia (Brazil). Proceedings of the “1978 International Symposium of coastal evolution in the Quaternary”, K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), São Paulo, p. 232-253.**

Os autores apresentam um trabalho de caracterização e cartografia dos sedimentos quaternários marinhos emersos na costa do Estado da Bahia.

“Along the coast of the State of Bahia evidences are found of three great transgressive episodes of the Quaternary. The earliest episode is represented by a sequence 80 to 100 m thick constituted essentially by limestones with some clay intercalations” (p. 237), pelos autores identificada como a Formação Caravelas, de Carvalho e Garrido (1966). O episódio transgressivo seguinte é considerado como correspondente ao interglacial de 120.000 anos B.P. e representado por “...arenaceous sediments white on the surface and black or brownish in the interior... The littoral origin of these deposits is evidenced by the presence of *Callianassa* fossil burrows... Beach ridges are highly visible in air photographs in the upper part of these sand terraces...” (p. 247-248). “Finally, the most recent transgressive deposits are undeniably linked to the final phase of the last transgression in the Holocene...” (p. 247). Esses depósitos são representados por: a) terraços arenosos contendo tubos fósseis de *Callianassa* e com cristas de cordões litorâneos estreitamente próximas e paralelas, e cujo topo se situa a mais de 4 m acima da preamar; b) incrustações de *Vermetidae*; c) algas calcárias e corais; d) buracos elevados de ouriço do mar (*Echinometra*); e) arenitos de praia (p. 248-249).

“In the Northern part of the coast the Precambrian shield is covered by sediments of the Barreiras Formation. Deposits of the last two transgressive events mentioned above are found there, and they are generally poorly developed.

Along Todos os Santos Bay the deposits of the penultimate transgression (120,000 years B.P.) situated above today's sea level are not found, and only the deposits of the last transgression are known. These deposits however are not continuous, what can imply the existence of tectonic movements within the bay.

Between Todos os Santos Bay and Itacaré on the South, the sandy terraces formed during the aforementioned transgressions are well developed.

Between Itacaré and the South of Ilhéus the precambrian rocks, either border the sea or are separated from it by Quaternary deposits of small extent. The paleobay of Itaípe, situated on the small sedimentary basin of Almada, is an exception.

The southern part of the coast of the State of Bahia is characterized by the reappearance of the sediments of the Barreiras Formation bordering the sea. However, in some regions like Canavieiras, Belmonte, Alcobaça, Caravelas, Nova Viçosa and Mucuri, the deposits of sand left by the two last transgressions are very important. On the region of Caravelas outcrop sediments of the antepenultimate transgression”. (p. 232-233).

**BRANNER, J.C., 1904, The Stone Reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs, Bull. Mus. Comp. Zool. vol. XLIV, 258 p.**

Sobre o assunto, o autor apresenta uma cuidadosa e bem comentada bibliografia, definitiva para a época (p. 201-225). Em treze referências a Bahia é mencionada.

**BRANNER, J.C. 1919, Resumo da geologia do Brasil para acompanhar o mapa geológico do Brasil, Geol. Soc. Amer., Vol. 30, nº 2, 152 p.**

Referindo-se aos recursos minerais não-metálicos do Brasil, o autor inclui a Bahia mencionando os depósitos de

areias costeiras entre o Espírito Santo até a foz do Amazonas como sendo "...areias quaternárias ou recentes" (p. 144).

**BRANNER, J.C., 1920, Recent earthquakes in Brazil, Bull. Seism. Soc. Am., 10(2): 90-104.**

A partir das informações contidas em Sampaio (1919) sobre o tremor de terra de 7 de novembro de 1917, o autor apresenta um mapa de linhas de isosismicidade para o Recôncavo Baiano, utilizando a escala de Russi-Forel. Este mapa mostra que o epicentro do choque foi o lugarejo de Rio Fundo, próximo a Santo Amaro, a aproximadamente 12°26' de latitude sul e 38°37' de longitude oeste (p. 98).

O autor menciona ainda os choques ocorridos em nov/1919, a ele também comunicados por Theodoro Sampaio e por Henrique Morize. Este último, na época diretor do Observatório Astronômico do Rio de Janeiro, recebeu memorando das estações meteorológicas localizadas em São Bento das Lages (próximo a São Francisco do Conde) e em Ondina (Salvador), acusando terem testemunhado aqueles tremores (p. 100).

À pág. 101, após fazer uma breve descrição da geologia da Bacia do Recôncavo, o autor considera ainda haver falhas em atividade, concluindo: "*We therefore have in the geology of the region about Bahia a fairly satisfactory explanation of the seismicity of this sedimentary basin: it is a geosyncline with one large fault along its eastern margin, and with other faults cutting its slippery and unresisting beds of shale and soft sandstone.*"

**BRANNER, J. C., 1977, Geologia Elementar, 3ª ed., Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Coleção Mossoroense, Volume LI, 396 p.**

O autor refere-se à presença de terraços marinhos elevados na costa do Estado da Bahia: a) em torno da baía de Todos os Santos, a uma altura de "...2 m acima do mar ... existem extensos depósitos de conchas marinhas que as marés altas nunca mais alcançam. Estas camadas foram depositadas abaixo do mar, e a elevação da região transformou-as em terra firme" (p. 158); b) no sul, "...no lugar chamado Opaba, 1 km ao norte de Ilhéus..." (p. 161).

**CAILLEUX, A. e TRICART, J., 1959, Zonas Fitogeográficas e Morfoclimáticas do Quaternário, no Brasil, Not. Geomorf. 2(4): 12-17.**

Os autores, referindo-se às grandes linhas gerais da evolução morfoclimática da costa brasileira, durante o Quaternário, consideram que "*A península de Salvador, como a zona de floresta litorânea do Nordeste, parece ter experimentado a permanência de climas úmidos, desde longa época. As últimas formações geológicas de clima seco que se encontram aí, são as da Série Barreiras*" (p. 13).

À pág. 14 os autores parecem estender a interpretação acima a todo o litoral da Bahia: "*Na Bahia, entre a zona litorânea, permanentemente úmida e florestal, e a zona interior, de seca permanente, insinua-se uma estreita zona de transição, com algumas dezenas de quilômetros de largura, que conheceu no Quaternário, alternância de fases secas e úmidas*".

**CALDERON, V., 1964, o Sambaqui de Pedra Oca, Universidade Federal da Bahia, Instituto de Ciências Sociais 2, 87 p.**

Ao que nos consta, esse é o único trabalho de arqueologia realizado sobre um sambaqui da costa do Estado da Bahia. O sambaqui de Pedra Oca é assim descrito pelo autor: "*Os depósitos arqueológicos jazem sobre uma praia extinta, recobertos por camadas recentes que nivelaram sua superfície, no sopé do morro que avança até o mar, e está sendo diminuído, constantemente, pela ação das marés. O monte está formado por extratos de diversas espécies de fauna malacológica comida pelos selvícolas, cinza, areia, húmus, argila, alguns fragmentos de rochas ali levados pelo homem e, em menor quantidade, vértebras de peixe, pouquíssimos fragmentos de osso e porções de crustáceos. Em mistura com estes restos, encontram-se artefatos utilizados pelos selvícolas*" (p. 51). Mais adiante, fornece uma boa indicação de que o sambaqui está em sua posição original: "*A verificação de fossas entulhadas de cinzas e moldes de postes nas suas imediações, sobre a praia extinta, sugere, também, a existência de abrigos rudimentares sob os quais se realizava a vida tribal. Áreas de cinzas misturadas com pequenos fragmentos de rochas alteradas pelo fogo, sobre areias queimadas até uma boa profundidade, demonstra a permanência continuada pelo menos durante algum tempo, no mesmo lugar*" (p. 54).

As informações prestadas pelo autor quanto à altura da base do sambaqui em relação ao nível médio do mar não são muito seguras: "...a superfície da praia extinta, na qual repousa o sambaqui, estaria 6,571 m acima do nível médio do mar determinado para a estação de Periperi" (p. 24) ou, à pág. 14, "...o sambaqui repousa sobre uma praia extinta, 2,00 metros acima do nível atual das marés..."

Admitindo a existência de variações eustáticas durante o Quaternário o autor, a partir de dados de curvas de va-

riação do nível médio do mar para outras regiões, tentativamente calcula uma idade de 5000 a 3000 anos B.P. para a praia extinta elevada da base do sambaqui (p. 17), correlacionando-a com outras evidências de níveis elevados na baía de Todos os Santos: *“Em diversos lugares da baía de Todos os Santos encontram-se formações de areias que se elevam alguns metros sobre o nível do mar. Algumas como as que observamos na ilha do Dourado, perto de Salinas da Margarida, a antiga praia descansa sobre um mangue fóssil, perfeitamente visível ao serem desenterradas suas raízes pelas grandes marés equinociais que arrastam consideráveis porções do paredão de areia”* (p. 15).

O autor menciona a presença de outros sambaquis em Porto Santo (ilha de Itaparica) e na ilha do Casqueiro, ambos na baía de Todos os Santos (p. 8).

**CAMINHA, P. V. de, Carta de Pero Vaz de Caminha, Rev. Inst. Histórico do Brasil, (40), p. II:13-37.**

Esta carta de Pero Vaz de Caminha traz o primeiro registro da existência do arenito de praia de Porto Seguro: *“Fomos de longo, e mandou o capitão aos navios pequenos, que fossem mais chegados á terra, e que, se achassem pouso seguro para as náos, amainassem; e sendo nós pela costa, obra de dez léguas d’onde nos levantamos, acharam os ditos navios pequenos um recife, com um porto dentro muito bom e muito seguro...”* (p. 15).

**CAPANEMA, G.S. de, 1862, Trabalhos da Comissão Científica de Exploração I., Introdução, Rio de Janeiro, p. 121-122.**

O autor descreve um arenito de praia próximo ao Farol da Barra, em Salvador, identificando-o como um psamito ainda em processo de formação, a julgar pela presença de pedaços de porcelana cimentados com carbonato de cálcio, juntamente com a areia. Considera a rocha idêntica a outras ocorrências no Peloponeso e nas Antilhas, observando ser *“...mais uma prova de elevação de nossa costa...”* (p. 122) desde quando, de origem marinha, ela se apresenta acima da preamar.

**CARDOSO DA SILVA, T., 1970a., Aspectos da Geomorfologia do litoral de Ilhéus, B. Baiano Geogr., 10(15/16/17): 79-102.**

Ao reconstituir a evolução geomórfica da região de Ilhéus durante o Quaternário a autora considera que, durante o interglacial que sucedeu a grande glaciação de Riss, *“O mar subiu a + 6-8 m do nível atual, e esculpiu as plataformas rochosas encontradas em Olivença e outros pontos da costa. Os rios Cachoeira e Almada construíram seus terraços arenosos e os deltas, que foram erodidos parcialmente no período seguinte quando, novamente, o nível do mar baixou. Este último episódio coincide com a glaciação Würm, que foi sucedida por um período de fusão das geleiras...”* (p. 93) quando, no máximo atingido pelo nível do mar a *“...1-1,5 m acima do atual, se formaram as praias, posteriormente consolidadas em arenitos conchíferos. As restingas foram construídas pelas ondas que empurraram para a costa as massas de areias trazidas pelos rios e lavadas na plataforma continental...”* (p. 93). *“Foi fechada naquele momento a baía de Itaípe que, durante certo período, formava uma laguna”* (p. 94).

**CARDOSO DA SILVA, T., 1970b, Evidências da última transgressão marinha no litoral da Bahia, XXIV Congr. Bras. Geol., Brasília – Resumo das Comunicações, p. 70-71.**

*“Os limites da planície flúvio-marinha elaborados durante um período em que o nível do mar atacou as rochas gnáissicas decompostas, podem ser delineados seguindo as paleobaías e as falésias mortas...”* (p. 70).

**CARVALHO, K.W.B. e GARRIDO, J.L.P., 1966, Reconhecimento Geológico da Bacia Sedimentar Bahia Sul/Espírito Santo, Petrobrás/DEXPRO, Rel. 2496.**

Os autores, a partir de dados de um poço perfurado na região de Caravelas, identificam uma seqüência de 70 a 100 metros de espessura, constituída de calcários compactos, branco acinzentados, creme e cinza escuro, por vezes tipo margá, com intercalações de argilas margosas. Atribuem-na uma idade pleistocênica, *“...indicada pela moderna e abundante fauna encontrada e representada por espículas de esponjas, espinhos de equinóides (Spatangidae), ostracóides, pelecípodes (Arca, Astarte, Cardium), gastrópodes (Cerithium (?), Dentalium, Nerita, Natica (?), Oliva, Turritella, Amphistegina, Laguna) e foraminíferos (Bolivina, Cornuspira, Discorbis, Elphidium (?), Nasselina, Quinqueloculina, Streblus, Triloculina, Patellina, Peneroplis)”* (p. 58).

*“Em virtude de se tratar de uma coluna de sedimentos, estratigráfica, litológica e paleontologicamente muito bem definida, além de se constituir uma unidade geomorfologicamente mapeável, deu-se-lhe a denominação de formação, atribuindo-se-lhe o nome Caravelas.. Tais sedimentos, conquanto não hajam sido encontrados em afloramentos, parecem evidenciados muito próximo à superfície pela topografia tipo cárstica que se observa na área... O contato inferior da secção, embora litologicamente pareça gradacional, é suposto assinalado por um diastema, o qual a separa do Terciário marinho, sotoposto” (p. 57).*

Os autores, baseados na associação faunal, consideram serem os sedimentos da Formação Caravelas tipicamente depositados sob condições de *“...águas relativamente calmas e rasas, com deposição lenta, condizentes a. uma bacia parcialmente fechada e restrita, em condições ambientais epineríticas de deposição” (p. 58).*

Referindo-se aos depósitos, por eles considerados recentes, observam que *“Na orla litorânea, esses depósitos se compõem de areias quartzosas limpas e apresentam cordões litorâneos, ora paralelos entre si, ora divergindo em ângulo quase reto, indicativos de posições progressivas da linha de praia em mares regressivos... Exceção feita ao Baixo do Jequitinhonha onde esses depósitos podem alcançar espessura superior a 100 metros, no restante da bacia estima-se uma espessura máxima da ordem dos 80 metros” (p. 59).*

**CAZAL, A. de, 1817, Corografia Brasileira. Rio de Janeiro, II.169.**

O autor menciona que o recife de arenito de Pernambuco se estende da Bahia até o Cabo São Roque, paralelo e a uma curta distância da praia. Observa mais ainda que ele está no nível da preamar e a cerca de seis pés acima da baixamar, mergulhando para o mar.

**CERB, 1974, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 1, Vol. I, 100 p.**

São apresentadas fichas de poços tubulares perfurados no Estado da Bahia onde constam, ao lado de outras informações, um mapa de situação, algumas vezes com dados sobre a geologia da área, e um perfil do poço contendo uma descrição sumária das características litológicas das rochas atravessadas. Eventualmente, são identificadas unidades litoestratigráficas e cronológicas.

Alguns desses poços foram perfurados em depósitos quaternários marinhos ao longo do litoral.

**CERB, 1975a, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 2, Vol. I, 100 p.**

(Vide comentário em CERB (1974)).

**CERB, 1975b, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 2, Vol. II, 106 p.**

(Vide comentário em CERB (1974)).

**CERB, 1975c, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 1, Vol. III, 100 p.**

(Vide comentário em CERB (1974)).

**CERB, 1975d, Cadastro de poços tubulares do Estado da Bahia, Companhia de Engenharia Rural da Bahia, CERB 1, Vol. II, 100 p.**

(Vide comentário em CERB (1974)).

**CPRM-DNPM, 1976, Projetos Bahia, Bahia II, Sul da Bahia, geologia da Região Centro Oriental da Bahia, Rel. Integrado. (Texto) Vol. 1, 324 p.**

*“Cordões litorâneos que representam antigas linhas de costa são encontrados notadamente no extremo sul da Bahia... podendo conter possantes depósitos de minerais pesados”* (p. 141).

**DELIBRAS, G. e LABOREL, J., 1971, Recent variations of the sea level along the Brazilian coast, VIII Congrès Intern. INQUA, Paris, Quaternaria (Les niveaux marins Quaternaires, I.-Holocene), XIV:45-49.**

Para a costa do Estado da Bahia os autores apresentam duas datações: uma amostra de vermetídeo coletada na ilha de Itaparica a  $2,0 \pm 0,5$  m acima do nível médio do mar, com uma idade de  $2.450 \pm 95$  anos B.P. (Gif-1933); uma amostra de coral coletada na lagoa de Itaípe (Ilhéus) a cerca de 1,0 m acima do nível médio do mar, com uma idade de  $4070 \pm 140$  anos B.P. (Gif. 1064) (p. 48).

**DIAS, A.C.P.; CARVALHO FILHO, R. e SILVA, L.F. da, 1969, Solos da Bacia hidrográfica do Rio Una. CEPEC/CEPLAC, Com. Técnica n.º 33, 38 p.**

Os autores citam *“...numa faixa estreita ao longo da costa, a presença de sedimentos quaternários inconsolidados, flúvio marinhos e coluviais”* (p. 4).

**DRESCH, J., 1958, Os problemas morfológicos do Nordeste Brasileiro, Not. Geomorfol. 1(2):13-21.**

O autor menciona o litoral baiano ao concluir que, durante o Quaternário, a borda oceânica parece ter sido sempre mais ou menos úmida.

**DUTRA, E.B., 1920, Relatório da visita à usina de João Branco em Marahú, Estado da Bahia, setembro e outubro de 1918, Serv. Geol. Min., Bol. 1:81-90.**

*“É ainda nessa ilha de Taipú-Mirim onde se observa o interessante facto que demonstra o levantamento gradual da língua de terra baixa entre o rio Marahú e o Oceano: à pequena distância da margem do rio estão enormes blocos de calcareo onde se vêem os sinais do antigo nível da preamar, aí registrados pelas cintas de ataque das maretas e pelas ostras agarradas à rocha”* (p. 90).

**FERREIRA, Y.A., 1969, Recifes de Arenito de Salvador, Bahia, An. Acad. brasil. Ciênc., 41(4):541-548.**

A autora descreve petrográfica e sedimentologicamente o arenito de praia do Rio Vermelho, concluindo: *“As observações feitas nessas rochas do Rio Vermelho em Salvador, permitem concluir que esses recifes são parte de antigas praias que foram exumadas pela pequena transgressão do mar, que atingiu cerca de 1,5 metros. O cimento que causou a formação desses arenitos resultou da precipitação do carbonato de cálcio a partir das águas do mar, nas camadas inferiores de areia de praia onde as suas partículas detríticas não sofriram a influência do movimento de oscilação das águas do mar”* (p. 548).

À pág. 547 menciona outras evidências de níveis elevados do mar: *“Crostras delgadas de arenito com cimento igual ao dos recifes de arenito, sobre rochas do embasamento na costa acima do nível de preamar, indicam um abaixamento da costa da ordem de 1,5 m, com erosão das formações arenosas sobrejacentes. Plataformas de abração, constituídas de rochas do embasamento cristalino, cobertas por restos de camadas de conglomerado, com material ligante semelhante ao arenito, ocorrem na praia de Ondina a leste do Rio Vermelho. Isso constitui uma outra evidência de transgressão marinha que removeu as areias e outras formações sobrejacentes, acumulando os seus materiais no fundo da enseada, constituindo as praias atuais”*.

Quanto à idade, a autora os considera recentes: *“A identificação de uma espécie de Molusca, a Anomalocardia brasiliana, de idade Pleistocena a Recente, e a existência de outros fragmentos orgânicos nesses arenitos, iguais àqueles que vivem nas praias atuais, indicam, provavelmente, a idade Recente”* (p. 547).

**FINDLAY, A.G., 1883, A sailing directory for the Ethiopic or South Atlantic Ocean. 9ª ed. London.**

O autor se refere à presença de recifes de corais, à altura do Morro de São Paulo, no litoral ao sul de Salvador. O trecho seguinte, de Findlay (p. 378), foi extraído de Branner (1904), à pág. 205: *“The Recife, a singular ridge of coral rock which borders the coast, has been previously noticed. It extends, more or less, all the way from Point Toiro, or*

*Calcanhar (lat, 5° 9 1/2') to the Morro of St. Paulo (13° 23') and its intervals form the entrances to the various ports".*

**FLEXOR, J.M. e MARTIN, L., 1978, Sobre a utilização da razão  $C^{13}/C^{12}$  no estudo da origem dos arenitos de praia da região de Salvador (Bahia), Anais do XXX Congr. Bras. Geol. Recife (PE), V. 2:880-886.**

A comparação da idade das conchas englobadas com a idade e razão isotópica  $C^{13}/C^{12}$  do cimento de arenitos de praia, holocênicos, de quatro diferentes locais da costa atlântica de Salvador, levou os autores às seguintes conclusões: *"É possível conhecer com relativa facilidade a idade de um depósito de arenito de praia e a posição do nível médio relativo do mar no momento da deposição. Por outro lado, a idade dos cimentos é de pouca ou nenhuma credibilidade. Com efeito, as idades do cimento dos arenitos depositados em condições idênticas e no mesmo período são muito dispersadas e são incompatíveis com as condições locais. No caso particular dos bancos de arenitos estudados neste trabalho, os valores da razão isotópica  $C^{13}/C^{12}$  mostram que o cimento provém dos carbonatos dissolvidos na água do mar. A cimentação não poderia ter ocorrido durante uma fase regressiva, durante a qual as areias teriam ficado emersas. Esta constatação elimina a possibilidade de datar oscilações negativas do nível médio relativo do mar datando o cimento dos arenitos de praia (admitindo que tais datações sejam válidas). No caso particular dos bancos de arenitos estudados neste trabalho, tudo parece indicar que a cimentação ter-se-ia iniciado no momento da deposição das areias em fase transgressiva"* (p. 883).

**FREITAS, R.O. de, 1951, Ensaio sobre a tectônica Moderna do Brasil, Fac. Filosofia Ciências e Letras, USP, B. 130, Geologia, n. 6. 120 p.**

O autor sugere a existência de uma emersão da costa da Bahia durante o Holoceno: *"Aliás os depósitos marinhos terciários só existem da Bahia para o norte provando que a emersão que foi conspícua no sul, não existiu no norte antes do afogamento do fim do Pleistoceno"* (p. 40).

**GHIGNONE, J.I., 1979, Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. In: H. INDA (ed.), Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia – Textos Básicos, Vol. 1, SME/CPM, Salvador, p. 24-117.**

O autor admite a existência de dois grandes episódios transgressivos durante o Quaternário, ao longo da costa do Estado da Bahia. O primeiro, é por ele referido como *"transgressão pleistocênica"*, ao discutir a sedimentação pliocênica na costa: *"A sedimentação Barreiras parece ter sido depositada em uma planície costeira, originalmente muito larga, se estendendo talvez até a aresta da plataforma continental. Com a transgressão pleistocênica, a faixa de facies marinha e transicional resultou imersa, restando exposta apenas a faixa de depósitos continentais proximais"* (p. 43). O segundo episódio é mencionado, de passagem, ao descrever a fisiografia dos sedimentos do Supergrupo Bahia na baía de Todos os Santos: *"A ilha de Itaparica foi destacada recentemente do continente por uma invasão marinha..."* (p. 39).

Sem relacioná-los, especificamente, com os episódios transgressivos acima apontados, o autor considera como quaternários os seguintes sedimentos da faixa costeira: a) *"...as praias e planícies costeiras pouco elevadas acompanhadas por dunas, às vezes de grande porte, como as da orla marítima de Salvador"*; b) *"...as praias consolidadas subrecentes que se apresentam hoje como arenitos e conglomerados com estratificação cruzada, contendo conchas de animais ainda viventes"* e encontrados em Porto Seguro, Santa Cruz de Cabrália e em Salvador; c) campos de restingas nas regiões entre Canavieiras e Belmonte e entre Alcobaça e Caravelas; d) Carbonatos marinhos recentes (recifes de corais) entre Santa Cruz Cabrália e Camamu e no arquipélago dos Abrolhos (p. 73-74).

Por fim, referindo-se à evolução geomórfica do Barreiras, admite um tectonismo quaternário para a costa: *"O basculamento quaternário determinou a estrutura homoclinal atual e a superimposição de uma rede hidrográfica consequente"* (p. 43).

**GONZAGA DE CAMPOS, L.F., 1902, Reconhecimento geológico e estudos de substâncias betuminosas na Baía do Rio Maraú – Estado da Bahia. São Paulo, Graph. v. Steidel, 21 p.**

O autor notou a presença de blocos de rochas calcárias, com marcas por ele interpretadas como antigo nível de preamar, bem como com incrustações de ostras, localizadas *"...de dois a três metros mais altas do que a linha a que atualmente atinge a maior maré"* (p. 15).

**GOUVÊA, J.B.S. de, 1969, Contribuição à Geomorfologia do Sul da Bahia. Área dos baixos cursos dos rios Pardo e Jequitinhonha. CEPEC/CEPLAC. Com. Técnica nº 35, 11 p.**

O autor identifica como quaternários os sedimentos das desembocaduras dos rios Pardo e Jequitinhonha sem, entretanto, associá-los às, por ele mencionadas, "...oscilações eustáticas com avanços e recuos da linha da costa..." (p. 8). Distingue planícies aluvial e flúvio-marinha, considerando a última construída por "Um amplo processo de colmatagem litorânea sob a forma de cordões arenosos..." (p. 8).

Gouvêa faz uma interessante observação quanto a uma possível antiga junção, em uma única foz, dos rios Pardo e Jequitinhonha: "A hipótese de um deslocamento do baixo curso do Rio Jequitinhonha na direção do sul é sugerida pela largura do baixo curso do Rio Salsa ao desaguar no Pardo. Estudos mais detalhados poderiam conduzir à constatação de que o Rio Salsa em seu baixo curso constitui o traçado de um antigo talvegue do Rio Jequitinhonha" (p. 8).

As oscilações eustáticas quaternárias "...são sugeridas pela presença dos vales em mangedoura ou calha assinalados para a área cartografada. Reforçando esta hipótese, a grande espessura de aluviões assinalados... indica um trabalho de erosão efetuado num nível de base bem mais baixo, seguido de um entulhamento" (p. 8). Ademais, "O talude que marca a passagem dos tabuleiros para a planície flúvio-marinha tem todas as características de uma falésia morta, modelada quando de uma transgressão marinha" (p. 9).

Variações climáticas ocorridas no Quaternário são aludidas pelo autor, atribuindo a presença de grande quantidade de material arenoso depositado na planície flúvio-marinha a um "...clima mais seco de regime torrencial..." (p. 9).

**GOUVÊA, J.B.S. de, 1971, Contribuição ao conhecimento da Geomorfologia do Sul da Bahia, Not. Geomorfol., 11 (21):41-46.**

O autor descreve, de uma maneira geral, como uma unidade geomórfica bem individualizada, as planícies costeiras do litoral baiano, de Camamu para o sul, identificando cordões arenosos e baixadas pantanosas como sedimentos do Quaternário (p. 42).

**GRABERT, H., 1960, Die jungtertiäre und altpleistozäne Küstengestaltung Mittel-Brasiliens, Die Erde, Jg. 91, H. 3, p. 191-205.**

O trabalho trata principalmente da configuração costeira do Estado da Bahia, entre Camamu e o norte de Salvador, durante o fim do Terciário e o começo do Pleistoceno.

O autor considera que na passagem do Plioceno para o Pleistoceno houveram movimentos tectônicos que produziram deslocamentos de terraços fluviais e mudanças no padrão de drenagem. Ele identifica vestígios de uma regressão marinha, no início, e de uma transgressão, no fim, do Pleistoceno (p. 203).

**GUIMARÃES, M.M.M., 1978, Evolução quaternária da costa atlântica de Salvador. Tese de mestrado em Geologia, UFBA, 97 p.**

Ao lado das conclusões apresentadas em Guimarães e Martin (1978), a autora faz uma descrição, incluindo secções geológicas esquemáticas e dados de morfoscopia e de distribuição granulométrica das amostras coletadas, de um total de 41 locais onde foram observados testemunhos de níveis marinhos elevados durante o Quaternário (p. 29-97).

**GUIMARÃES, M.M.M. e MARTIN, L., 1978, Diferenciação morfoscópica das areias da região Nordeste de Salvador – Cronologia da deposição, Anais XXX Congr. Bras. Geol., Recife (PE), Vol. 2:897-904.**

Os autores concluem pela impossibilidade de diferenciar, através as suas distribuições granulométricas, os vários tipos de sedimentos quaternários arenosos da costa atlântica de Salvador, ao tempo em que apresentam, por outro lado, os resultados da utilização, para aquele fim, de um outro atributo sedimentológico (característica morfoscópica das areias) que se mostrou de grande valia: "As características morfoscópicas apresentadas pelas areias da região nordeste de Salvador-BA confirmam a existência de vários tipos de acumulações que se depositaram em períodos e condições climáticas diferentes. A fonte inicial dessas areias foram as alterações do cristalino, as formações sedimentares cretáceas e a Formação Barreiras.

Antes da penúltima transgressão foram acumuladas no sopé da Formação Barreiras areias brancas cujas características morfoscópicas não sofreram praticamente modificações em consequência da sua deposição como um lençol de espalhamento ("épandage en nappe"). Parte dessa areia, retrabalhada pelo mar durante a penúltima transgressão, teve suas características morfoscópicas modificadas passando a apresentar uma crescente percentagem de grãos arredondados em detrimento dos grãos angulosos. Entre a penúltima e a última transgressão a superfície dos depósitos arenosos existentes até então foram revolvidos pelo evento tendo se formado dunas.

As areias das dunas internas com características morfoscópicas semelhantes às areias continentais, e as areias das

dunas externas com características semelhantes às areias marinhas pleistocênicas, apresentam características morfoscópicas evidentes que excluem a possibilidade de ser as areias dos terraços holocênicos e/ou as areias atuais suas fontes fornecedoras. Igualmente não são observadas diferenças entre as características morfoscópicas das dunas brancas e ocreas. A cor ocre, ligada sempre à proximidade do cristalino alterado não pode ser tomada como critério de diferenciação de duas gerações de dunas na região.

Neste mesmo período, entre a penúltima e a última transgressão, areias fluviais muito angulosas se depositaram nos pequenos vales entalhados da região litorânea.

Durante a última transgressão, o mar retrabalhando parte da superfície arenosa existente, modificou as características morfoscópicas das areias holocênicas, provocando um incremento de grãos arredondados em detrimento dos grãos angulosos.

As areias das dunas litorâneas incipientes, com importante percentagem de grãos arredondados apresentam características morfoscópicas semelhante às areias das praias atuais" (p. 900).

HARTT, C.F., 1870, *Geology and Physical geography of Brazil*. Fields, Osgood & Co., Boston, USA, 620 p.

O autor dedica três capítulos de seu livro ao Estado da Bahia. Grande naturalista, excelente geólogo e paleontólogo, Hartt nos fornece uma minuciosa descrição do trecho costeiro entre Mucuri, no extremo sul do Estado, até Salvador. Sem dúvida, esta é ainda uma das mais completas e fiéis descrições dos aspectos fisiográficos, geomorfológicos e geológicos da costa do Estado da Bahia. Por exemplo, ao descrever um campo de restingas em Belmonte, o autor demonstra todo o seu poder de observação, e de lucidez e originalidade nas interpretações: "*The plain consists of a large number of parallel beaches, one lying in front of the other, sometimes united, at others separated by miniature valleys, occasionally only a few feet in width, but often continuous for a considerable distance. Many of these beaches have their slopes almost as perfect as if it were but yesterday that they were swept by the waves. In the depressions water accumulates, sometimes forming shallow lagoons*" (p. 235-236). "*A beach must of course be formed within the limits of wave action. If these correspond with the edge of the land, then the beach will skirt it, but where, as is frequently the case, the water is so shallow that the waves break at a distance from the shore, there will shortly be formed, along this line, a ridge of sand, which will gradually increase in height until at last it will appear above water, forming a narrow strip parallel to the shore. This may become so high as to form a permanent barrier, enclosing behind it a lagoon of shallow water.*

*Sometimes the formation of these beaches is due to the action of storms of extraordinarily violence, which have caused the waves to disturb the bottom farther than usual from the shore. In the slow rise of a coast bordering shallow water the line of surf action would be gradually removed from the shore. If the slope of the bottom is uniform, and there are no storms, the effect may be to add slowly to the coast by a constant throwing up of sands by the waves; and this is beautifully illustrated at the mouth of the Jequitinhonha by the plains stretching southward from Belmonte*" (p. 220-221).

O autor descreve os arenitos de praia de Porto Seguro (p. 228-229), de Santa Cruz Cabrália (p. 232) e de Salvador (Farol da Barra e Rio Vermelho) (p. 342-343), concluindo: "*As at Pernambuco, Bahia, Barra Secca, and elsewhere, the rock is obliquely laminated as in a sandbeach, the lamina dipping seawards at a small angle. It is composed of rather fine sand, with occasional small pebbles, compactly held together by a calcareous cement. It contains an abundance of recent shells, Venus, Cerithium, Chama, etc, etc, such as now live on the sea-beaches of the vicinity. On the inside the reef-rock is flanked by a sloping bank of mud, on which a few mangroves have taken root*" (p. 229).

Sobre o arquipélago dos Abrolhos, Hartt dedica um capítulo inteiro, descrevendo os recifes de corais (p. 174-214).

Na região de Ilhéus o autor faz a seguinte consideração em relação à desembocadura do rio Cachoeira: "*The mouth of the river at Ilhéus forms a very good harbor, and is entered by the coasting steamers. Where the valley of the river opens out into the sea are two isolated gneiss hills, standing one about a quarter of a mile east of the other. The western of these hills, once an island, has been joined to the bluff on the north by a broad strip of sand, on which is built the Villa of São Jorge dos Ilhéus. This causes the river to make an abrupt bend southward. The eastern hill, also formerly an island, has been joined to the low lands on the south by a strip of sand, which compels the river to turn towards the north, when it enters the sea between the two hills*" (p. 258).

Na baía de Todos os Santos, Hartt identifica a origem holocênica da península de Itapagipe, em Salvador: "*From Jequitaita to Bonfim this tongue of land is flat and composed of recent sands*" (p. 346). Sobre a ilha de Itaparica, observa com acuidade a marcante diferença geomórfica das suas costas a leste e a oeste, sem contudo associá-la a um fenômeno recente: "*It is interesting to compare the eastern exposed side of Itaparica with its long stretches of sea-beaches uniting rocky points with the sheltered western side, which is exceedingly irregular, and cut up the bays and estuaries*" (p. 268).

Alguns exemplos de testemunhos pelo autor considerados como evidências de uma elevação da costa durante o Quaternário: a) a algumas milhas ao norte de Santa Cruz Cabrália, referindo-se a um recife morto de coral, Hartt conclui que "*This reef patch has evidently been killed by the joint rise of the coast and the encroachment of the shore sands*" (p. 234); b) em Abrolhos, "*The height of the reef is probably in part due to the recent uprising of the land*" (p. 205).



Por fim, o autor conclui: *"To recent times belong the sands containing recent shells, etc, exposed by the late uprise of the coast, the solidified beaches, rock reefs of Pernambuco and elsewhere, the coral reefs, the peat deposits, and the alluvial beds of the rivers and lakes"* (p. 574).

HOWARD, A.D., 1962, Escarpa de Linha de Falha de Salvador. Bol. Técnico Petrobrás, 5(3): 59-63.

Referindo-se à baía de Todos os Santos, o autor admite a sua origem a partir do afogamento de uma baixada escavada por fases erosivas durante o Quaternário: *"A carta hidrográfica dá uma idéia de um rio com sua foz exatamente na extremidade sul da península do Salvador. A profundidade aqui é da ordem de 50 metros, embora se encontrem maiores profundidades localmente. Estas, inclusive uma de 80 metros, foram talvez devidas a fortes correntes de maré. A erosão, obviamente, ocorreu depois da deposição da Formação Barreiras no Plioceno, quando o mar apresentava nível mais baixo do que agora. É razoável atribuir a erosão a um ou mais períodos glaciais, quando o nível do mar era mais baixo. De qualquer modo, em consequência dessa erosão, a baixada agora ocupada pela baía foi posta a descoberto"* (p. 63).

INDA, H.A.V. e BARBOSA, J.F., 1978, Texto Explicativo para o Mapa geológico do Estado da Bahia – Esc. 1:1.000.000 – SME/CPM, Salvador, 137 p.

Sobre os sedimentos quaternários da costa do Estado da Bahia, os autores apresentam um breve resumo, baseado em Bittencourt *et alii* (1978)

KING, L.C., 1956, A geomorfologia do Brasil Oriental, Rev. Bras. Geogr. 18(2):147-265.

O autor identifica, ao longo da costa da Bahia, diversas feições geomórficas por ele atribuídas ao ciclo erosivo Paraguaçu, no Pleistoceno, assim definido: *"Trata-se, essencialmente, de um ciclo de vales recentes que margeiam o continente... onde algumas vezes destrói todas as topografias anteriores"* (p. 151).

*"Após o entalhamento dos vales do ciclo Paraguaçu, no Pleistoceno, somente pequenas variações dos níveis da costa e do mar estão marcadas no litoral. Digno de nota é o pronunciado afogamento que afetou as extremidades inferiores dos vales principais a profundidades de 50 a 80 metros... A este afogamento deve o Brasil muitos excelentes portos (Salvador, Vitória, Rio e Santos) e as lagoas que constituem uma das mais interessantes características do litoral (Ilhéus)"* (p. 151).

Discutindo a origem da baía de Todos os Santos, o autor conclui por uma origem recente: *"Somente mais tarde os movimentos tectônicos do fim do Terciário ou do Pleistoceno inclinaram essas formações para o mar, em direção Este, tornando mais íngreme o curso do rio Paraguaçu que escavou, então, um largo vale no seu baixo curso, já próximo da baía de Todos os Santos. O afogamento desse vale pleistocênico do baixo Paraguaçu e seus afluentes, produziu a atual baía"* (p. 153).

LABOREL, J., 1967, Les peuplements de madréporaires des côtes tropicales du Brésil, Thèse de Doc. d'état présentée à la Faculté des Sciences de l'Université d'Aix, Marseille, 313 p.

O autor apresenta um exaustivo trabalho de taxonomia dos madreporários recentes ao longo da costa brasileira, entre Fortaleza e Santos, tecendo inclusive considerações sobre a sua evolução.

No Estado da Bahia são descritas as ocorrências de madreporários de Guarajuba e Itapoã (p. 115-116), de alguns altos-fundos da metade leste da baía de Todos os Santos (p. 116-119), da ilha de Itaparica (p. 120-121), da região de Santa Cruz Cabralia e Porto Seguro (p. 122-124), da ponta Corumbá (p. 126) e, por fim, da região de Abrolhos (p. 128-142). Sobre este trecho da costa brasileira o autor conclui: *"Enfin sur les côtes de l'Etat de Bahia et dans l'archipel des Abrolhos s'étend le coeur de la région corallienne avec les récifs les plus étendus, les plus épais et les peuplements les plus riches..."* (p. 31).

Ao longo do texto o autor menciona também a presença de sedimentos quaternários, na forma de planícies de cordões litorâneos: *"...on observe ensuite une région de "barreiras" analogues à celles de la région nordestine puis de larges sédimentaires dues à l'accumulation d'innombrables cordons de plage successifs, sur une profondeur pouvant atteindre quelques dizaines de kilomètres: ce sont celles de la région de Canavieiras, de la Pointe da Baleia et des estuaires des rios Mucuri..."* (p. 17). Afloramentos de arenitos de praia são descritos nas regiões de Santa Cruz Cabralia (p. 133), Porto Seguro (p. 124) e Ponta Corumbá (p. 126). Sobre o de Santa Cruz Cabralia, assim o descreve: *"Au fond de la baie de Santa Cruz, le Rio São João de Tiba débouche derrière une ligne de grès émergents qui dévie son embouchure vers le Nord. C'est un arrecife semblable à ceux de la région de Recife et comme ceux-ci formé de trois lignes parallèles dont la plus interne est la plus haute et la plus large..."* (p. 123). À pág. 263 aponta a presença de vermetídeos

elevados na região de Salvador: “Des restes à 50 cm-1m sur les pointements rocheux du phare d’Itapoã; de très belles formations entre 2,50 et 3m à la pointe Penha (île d’Itaparica)”.

O autor afirma que a fauna coralígena “...s’est établie sur les côtes brésiliennes au milieu ou à la fin de ère Tertiaire... et surtout qu’elle s’y est maintenue sans interruption jusqu’à nos jours...” (p. 183), considerando que alguns bancos, como o de Abrolhos, “...doivent donc être envisagés comme de possibles “oásis” quaternaires et il sera intéressant d’étudier leur structure et celle de leurs flancs y rechercher d’éventuelles traces de récifs ennoyés...” (p. 185).

Por fim o autor conclui: “Nous avons enfin étudié les variations récentes du niveau de la mer, décelables par des lignes fossiles de Vermets, qui étaient jusqu’à présent passées inaperçues et que nous avons pu suivre sur plusieurs milliers de kilomètres et dater; l’étude des “arrecifes” fournit également des données, bien que d’interprétation plus délicate.

Les conséquences de ces variations de niveau (d’origine peut-être eustatique) ont été considérables pour les peuplements coralliens et pour l’évolution morphologique des récifs et même du littoral. En effet, le retour au niveau actuel s’est produit (vraisemblablement par l’intermédiaire de plusieurs oscillations) après une période de très forte croissance et a provoqué l’émersion de la plupart des platiers (à l’exception de ceux de la région du Cap São Roque, qui sont plus récents); cette émersion a déterminé une avance du rivage en direction des récifs, l’invasement des chenaux d’embarcation et la mort d’une grande partie des populations coralliennes” (p. 284-285).

LEÃO, Z.M.A.N., 1978, Abrolhos, the southernmost coral reefs of the Western Atlantic, Reef Newsletter, 5, University College – Cardiff, U.K., p. 15.

“Contrasting with what is known about the modern coral reef environments, the analysis of surficial sediments and the petrography of the Abrolhos reefs structure reveal the presence of a Holocene coral reef community in an environment of high terrigenous influx...

...These investigations identified reef structures of about 17 m height, and of probable Holocene age... The major reef building organisms are the coral species *Mussismilia braziliensis*, *Favia leptophylla* and *Montastrea cavernosa*, plus millepores and encrusting coralline algae”.

LEONARDOS, O.H., 1937, Monazita no Estado da Bahia, Min. Met., 2(8):138-144.

O autor menciona a presença de monazita em sedimentos sub-atuais, quaternários: “Os depósitos de monazita do litoral do município de Alcobaça são pobres, mas assaz extensos, pois abrangem não só as marinhas como se prolongam até 4 km pela terra a dentro” (p. 143).

LEONARDOS, O.H., 1938, Concheiros Naturais e sambaquis, Serv. Fom. Prod. Min., Av. 37, 109 p.

Sem fornecer uma altitude precisa em relação ao nível médio do mar, o autor menciona a presença de alguns poucos sambaquis na costa do Estado da Bahia, principalmente no Recôncavo da baía de Todos os Santos, advertindo porém que também são encontrados falsos sambaquis, que são na verdade acumulações de conchas utilizadas como lastro de linha férrea. Ademais, continua, “Dos sambaquis existentes nos arredores da cidade de Salvador, a que se referia o padre Fernão Cardim, só se conhece hoje uns poucos sinais, em torno do recôncavo da baía de Todos os Santos” (p. 47).

“Em Monserrate, na península de Itapagipe, no Salvador, vimos em escavações, a uns 2 m acima do nível do mar, muitas conchas de lamelibrânquios, inclusive ostras, misturados com terra vegetal, que pareciam vestígios de um sambaquí. Além dos pelecípodos havia alguns gasterópodos marinhos, notadamente *Turbinella oovídea* e *Astraliium olfersi*” (p. 47). “Ao longo da estrada de ferro entre o saco dos Cabritos e Mapele encontram-se depósitos conchíferos, predominando o berbigão, que com verossimilhança são restos de sambaquis, visto como as conchas se acham misturadas com terra vegetal... Estevão Pinto menciona a existência de sambaquis na região de Valença, 45 milhas ao sul de Salvador” (p. 47).

Por fim, o autor se mostra recalcitrante em aceitar a existência de uma variação relativa do nível do mar durante o Quaternário: “Sem qualquer preconceito, admitindo por princípio a dúvida sobre a estabilidade do litoral, devemos declarar que todas as “provas positivas” que conhecemos a respeito da elevação da costa não nos parecem satisfatórias, sobretudo diante de “provas negativas”, tão ou mais ponderosas que as primeiras” (p. 20). Entre as provas por ele consideradas como negativas, o autor aponta “...o facto dos recifes antigos de coral, semifossilizado, da costa da Baía, se acharem ainda entre a baixamar e a preamar, isto é, no nível de todos os recifes de corais senis. Igualmente os recifes de arenito calcáreo da Barra, no Salvador, com moluscos que vivem ainda nos mares atuais, como *Pectunculus longior*, somente se descobrem nas marés baixas” (p. 20).

**MALTE-BRUN, 1807, Voyage à la Cochinchine par les Îles de Madère le Brésil et l'Île de Java (etc.) Par John Barrow... Traduit de l'Anglais avec notes et additions. Par Malte-Brun. 2 Vols. Paris.**

O trecho seguinte, de Malte-Brun (p. 156), foi extraído de Branner (1904), à pág. 214: *"The northern coasts of Brazil from Pará to Olinda are bordered by a reef... which at many points resembles an embankment or dike. It is without doubt of coral rock. The inhabitants of Olinda and of Parahyba use it to build their houses. Similar reefs form all the ports and estuaries of the province of Porto Seguro; they look like a natural wall along the coast"*.

**MARTIN, L.; FLEXOR, J.M.; VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e GUIMARÃES, M.M.M., 1979a, Courbe de variations du niveau relatif de la mer au cours des 7000 dernières années sur un secteur homogène du littoral brésilien (Nord de Salvador - Bahia). Proceedings of the "1978 International Symposium on coastal evolution in the Quaternary", K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), São Paulo, p. 264-274.**

A partir da datação de 39 amostras coletadas num trecho de cerca de 50 km de extensão na costa atlântica de Salvador (a maioria das amostras, na verdade, provenientes de um setor de 25 km), os autores construíram a primeira curva de variação do nível relativo do mar nos últimos 7.000 anos, para a costa do Estado da Bahia.

*"On a utilisé des datations de Vermets, d'algues calcaires et de coraux situés au-dessus de la zone de vie de ces mêmes organismes vivants. On a également daté des coquilles prélevées dans des formations transgressives sableuses ou argilo-sableuses ou dans des beach-rocks. Dans ces deux derniers cas, ces datations ont été accompagnées d'une étude sédimentologique tendant à déterminer le milieu de dépôt de ces sédiments"* (p. 266).

*"L'ébauche de courbe ainsi construite montre que:*

- a) Le zéro a été coupé pour la première fois vers 7.000 ans B.P.;*
- b) vers 5200 ans B.P. le niveau moyen relatif de la mer est passé par un premier maximum qui s'est situé environ 4,7 m au-dessus du niveau actuel;*
- c) vers 3800 ans B.P. le niveau moyen relatif de la mer est passé par un minimum au cours duquel il devait être voisin ou légèrement inférieur au niveau actuel;*
- d) vers 3500 ans B.P. le niveau moyen relatif de la mer est passé par un second maximum qui s'est situé à plus de 3 m au-dessus du niveau actuel;*
- e) vers 2700 ans B.P. le niveau moyen relatif de la mer est passé par un second minimum au cours duquel il devait être voisin du niveau actuel;*
- f) vers 2400 ans B.P. le niveau moyen relatif de la mer est passé par un troisième maximum situé 2,5 m au-dessus du niveau actuel;*
- g) à partir de cette époque le niveau moyen relatif de la mer est revenu progressivement vers le zéro actuel. Vers 1000 ans B.P. il se situait encore 1 m au-dessus du niveau actuel"* (p. 264-265).

**MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P.; VILAS BOAS, G.S. e FLEXOR, J.M., 1979b, Introdução ao estudo do Quaternário do litoral do Estado da Bahia, Trecho Salvador-Ilhéus, Rev. Bras. Geociênc. (no prelo).**

Os autores apresentam, para o trecho Salvador-Ilhéus, uma detalhada descrição e cartografia dos principais afloramentos de testemunhos dos dois últimos grandes episódios transgressivos que alcançaram um nível superior ao nível médio atual do mar (conforme definidos por Bittencourt *et alii*, 1979b; Martin *et alii*, 1979a; Vilas Boas *et alii*, 1979), bem como de uma formação continental quaternária correspondente a um episódio regressivo anterior à transgressão mais antiga. Sobre esta formação os autores observam que *"Na costa oeste da Baía de Todos os Santos, nas regiões de Salinas das Margaridas e Saubara... são encontrados dois afloramentos importantes de uma formação com seixos cujos grãos, mal selecionados, apresentam características continentais... Fora da baía, podem ser encontrados depósitos arenosos equivalentes ao norte de Valença, ao norte de Maraú... e ao norte de Salvador"*. *"Localmente, segundo a região de ocorrência, as areias dessa formação continental podem ter sido originadas a partir do retrabalhamento de sedimentos do Barreiras, das formações cretáceas ou da alteração das rochas precambrianas. As suas características texturais e mineralógicas variam em função dessas diversas fontes... Considerando as características e extensão desses depósitos, a sua formação, ocorrida durante uma época de nível de mar baixo, só pode ser atribuída a uma deposição em lençol ("épandage en nappe")*, o que implica em condições climáticas totalmente diferentes das condições atuais, isto é, clima mais seco com chuvas mais concentradas e violentas".

Comparando as altitudes de diferentes testemunhos holocênicos, por eles datados pelo método do C<sup>14</sup>, os autores, a partir da constatação de que algumas amostras da mesma idade, em locais distintos, apresentam diferentes altitudes, fazem uma discussão sobre eventuais deformações tectônicas quaternárias no litoral, concluindo: *"...pode-se considerar que, levando-se em conta que os diversos testemunhos acima discutidos dispõem-se em uma região de pequena extensão, as diferenças nos níveis e idades desses depósitos seriam os primeiros indícios de uma atividade tectônica perceptível na escala do Holoceno"*.

**MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e VILAS BOAS, G.S., 1980a, *Différentiation, sur photographies aériennes, des terrasses sableuses marines pleistocènes et holocènes du littoral de l'état de Bahia (Brésil), Revue Photo Interprétation, Paris (no prelo).***

Os autores apresentam uma descrição de dois pares estereoscópicos de fotos aéreas, na escala de 1:25.000, tomadas na região de Guaibim (região de Valença, ao sul de Salvador), onde são identificados terraços marinhos correspondentes aos dois últimos grandes episódios transgressivos, no Quaternário, que alcançaram um nível superior ao atual nível do mar, conforme definidos por Bittencourt *et alii* (1979a e b).

Em relação à presença de cordões litorâneos distintos, que caracteriza a superfície de ambos os terraços, especialmente os holocênicos, os autores apontam a existência de uma provável ciclicidade de formação: "*L'extraordinaire régularité des alignements de cordons suggère un certain rythme de formation...*

*Dans la région... un rapide calcul basé sur le nombre de cordons holocènes et sur l'époque du début de leur formation (5100 ans B.P. environ) indique un cycle de formation de 45 ans environ... Il est bien évident que pour le moment ceci est très grossier et mérite d'être basé sur des données meilleures. En ce qui concerne les cordons pléistocènes, l'absence de repères dans les temps ne nous permet pas de faire une estimation sur un éventuel cycle de formation. Cependant l'aspect différent présenté par les alignements de cordons pléistocènes et holocènes peut s'expliquer de deux façons:*

- *une modification des caractéristiques des cordons pléistocènes au cours du temps;*
- *un rythme de formation différent*".

**MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.M.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e VILAS BOAS, G.S., 1980b, *Le Quaternaire marin brésilien (littoral pauliste, sud fluminense et bahianais) Cahier ORSRTOM, Sér. Géol., Paris (no prelo).***

Os autores apresentam uma reconstituição dos principais eventos geológicos envolvidos durante o Quaternário na evolução de alguns trechos da costa brasileira, correspondentes aos litorais paulista, sul-fluminense e baiano, discutindo ainda as semelhanças e diferenças entre os esquemas evolutivos de cada região.

Em relação ao Estado da Bahia, ao lado de apresentarem um resumo baseado principalmente em Bittencourt *et alii* (1979b), Martin *et alii* (1979a) e Vilas Boas *et alii* (1979), os autores incluem 84 novas datações de amostras coletadas em diferentes trechos da costa, a quase totalidade representativa da parte terminal da transgressão holocênica. Dessas datações, 27 foram acrescentadas à curva de variação relativa do nível médio do mar para a região de Salvador nos últimos 7.000 anos, construída por Martin *et alii* (1979a). As demais, embora não tenham permitido, ainda, a construção de outras curvas, propiciaram, entretanto, a reconstrução de algumas posições de antigos níveis marinhos em outros trechos da costa. Assim, tomando como base o traçado da curva de Salvador, os autores lançaram os dados referentes às amostras coletadas nas regiões de Ilhéus-Itacaré (17 amostras) e Caravelas-Nova Viçosa (11 amostras), verificando que os mesmos se enquadram perfeitamente na curva em questão, o que significa que essas regiões, durante a parte terminal da transgressão holocênica, devem ter tido a mesma evolução, quanto às posições relativas do nível médio do mar, que a região de Salvador.

Comparando os depósitos da penúltima transgressão, pleistocênica, que aparecem representados nos litorais de São Paulo e Bahia, os autores observam que "*On ne note pas de décalage entre le sommet des terrasses de l'avant dernière transgression du sud de l'état de São-Paulo et celles de l'état de Bahia*", embora que "*Sur le littoral de l'état de Bahia les anciens cordons littoraux apparaissent beaucoup mieux marqués ce qui traduit une faible évolution climatique depuis leur formation*". Quanto à transgressão holocênica, em função das curvas obtidas para o litoral de São Paulo e para a região de Salvador, observam que "*La comparaison de ces diverses courbes ou morceaux de courbes montre que celles-ci présentent de grandes similitudes de forme; par contre, on note la présence de décalages trop constants pour être fortuits... Le fait que les terrasses pléistocènes des régions de Cananéia, de Santos et du littoral de l'état de Bahia n'aient pas été décalées d'une façon notable, montre que le phénomène qui a provoqué le décalage des niveaux de la dernière transgression est d'âge holocène...*" e que "*Des déformations de la surface du géoïde semblent être le mécanisme qui explique... les décalages de niveaux qui apparaissent sur les courbes*".

**MARTIN, L.; VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e FLEXOR, J.M., 1980c, *Origine des sables et âges des dunes de la région de Salvador (Brésil). Conséquences paléoclimatiques. Cahier ORSTOM, Sér. Géol. Paris (no prelo).***

A partir de uma cartografia de detalhe da região de Salvador, e baseando-se principalmente na comparação entre os graus de arredondamento de amostras de areia dos diferentes depósitos quaternários, continentais e marinhos, existentes na área, os autores apresentam um novo esquema para a gênese e evolução dos campos de dunas que aí ocorrem, esquema este bem diferente do proposto por Tricart e Cardoso da Silva (1968).

São reconhecidas duas grandes gerações de dunas, excluindo as incipientes formações dunares atuais no litoral, pelos autores denominadas de dunas internas, ocupando uma grande área e, dunas externas, restritas a uma estreita fai-

xa, algumas vezes descontínua, próxima ao litoral. As dunas internas são consideradas como tendo sido formadas entre o Plioceno (Formação Barreiras) e a penúltima transgressão que atingiu um nível superior ao nível atual do mar, a partir do retrabalhamento, pelo vento, dos depósitos de uma formação continental pós-Barreiras; as externas, entre as duas últimas transgressões, a partir do retrabalhamento, pelo vento, dos depósitos litorâneos relacionados à penúltima transgressão.

Quanto às conseqüências paleoclimáticas relacionadas a este esquema evolutivo do campo de dunas de Salvador, os autores observam: *"Il est bien évident que la formation de ces dunes témoigne des conditions climatiques beaucoup plus sèches que les conditions actuelles. Cependant les dunes formées entre les deux dernières transgressions sont peu développées et souvent la surface des terrasses sableuses construites après le maximum de l'avant dernière transgression a été très peu remaniée par le vent. On peut donc penser que si entre les deux dernières transgressions le climat a effectivement été plus sec qu'actuellement, il l'a été beaucoup moins que pendant la période qui a précédé l'avant dernière transgression..."*, quando *"...le climat a été radicalement plus sec que le climat actuel"*

**MAXIMILIAN, Prince of Wied-Neuwied, 1820, Travels in Brazil. London.**

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 214: *"The author traveled (1815-1817) along the coast from Rio de Janeiro to Bahia. Just south of the mouth of Rio do Frade (South of Porto Seguro) he found (p. 259) "at very low water extensive banks of sand and calcareous rocks, which stretch far into the sea, and which have probably been chiefly produced by zoophytes. Their surface is divided into regular parallel clefts" (French ed. Paris, 1821, II., p. 72). He mentions the reef at Porto Seguro (265), and another across the mouth of Rio Santa Cruz, five leagues north of Porto Seguro (p. 268. French ed., II., p. 87-88)"*.

**MELO, A.A.O. de, 1971, Solos da faixa litorânea Itacaré-Camamu, Bahia, CEPEC/CEPLAC, Bol. Téc., nº 14:5-27.**

*"Assim é que, na planície costeira — solos pobres e arenosos —, domina uma vegetação essencialmente herbácea na praia, seguida de uma associação arbóreo-arbustiva para o interior, acompanhando os cordões de regressão marinha"* (p. 8).

**MENEZES FILHO, N.R., 1972, Geologia das quadrículas de Porto Seguro Nordeste e Mogiquiçaba, CEPEC/CEPLAC, Bol. Téc., nº 17, 17 p.**

O autor descreve sucintamente a presença de cordões litorâneos, arenitos calcíferos e recifes orgânicos na região costeira. Sobre os cordões litorâneos, associa-os conforme Tricart e Cardoso da Silva (1968), ao Dunquerqueiano. Os arenitos calcíferos *"São remanescentes de praias antigas, apresentando formas diversas, embora, no geral, se apresentem como uma linha subparalela aos contornos das praias atuais..."* (p. 12). Os recifes orgânicos *"Apresentam-se em forma de mesas com extensões variáveis, constituindo arquipélagos, um pouco afastados da linha da costa. São do tipo recifes isolados, formados por colônias de corais. Como exemplos temos os recifes de Coroa Alta, Gameleira, Guaiúba, etc."* (p. 12).

**MONTEIRO, M.F. e CARDOSO DA SILVA, T., 1970, Comentário da Carta de Geomorfologia do Litoral de Salvador, Bol. Baiano de Geogr., Ano IX-X-XI, 10(15/16/17):49-66.**

Os autores, baseados em critérios geomorfológicos e sedimentológicos, fazem uma correlação de alguns testemunhos marinhos elevados da região de Salvador com os níveis de transgressões marinhas ocorridas no Quaternário em outras regiões do mundo, utilizando a terminologia francesa.

*"No trecho examinado, as etapas do Quaternário reconhecidas são correlacionadas com os fatos mais antigos ocorridos durante o interglacial Mindel-Riss, que corresponderia ao nível onde foram espalhados os seixos que cobrem as colinas costeiras; a regressão, que imediatamente sucedeu a essa fase, escavou a planície litorânea onde os prováveis limites não foram conservados; durante a transgressão correspondente ao interglacial Riss-Würm, depositaram-se fragmentos ao pé de falésias e foram esculpidas plataformas de abrasão marinhas acima de 6-8 m de altitude; na fase seguinte, o mar recuando deixou uma larga faixa arenosa, coincidindo com a regressão provocada pela glaciação Würm; o degelo mais recente, que se iniciou a 11.000 anos A.C., revolvendo as areias acumuladas que foram então submersas, empurrando-as para a costa, formou uma planície com digitações entre as colinas; a partir desse degelo ficaram marcadas sobre a praia, ou em nível um pouco mais elevado do que o do mar atual, alguns traços de leves oscilações marinhas, representados principalmente pelas ocorrências atribuídas ao Dunquerqueiano (cerca de 4.500-6.000 anos A.C.), e situadas a 1,5 m acima das marés atuais"* (p. 65).

MOREIRA, L.M. e NORDEMANN, D., 1973, Estudo dos níveis marinhos no Quaternário recente. Pesquisas em geofísica e geologia, PPPG/UFBa, p. 151-153.

Os autores dataram, pelo método U/Th, duas amostras de corais holocênicos coletadas no recife coralígeno da ilha de Itaparica, na localidade de Mar Grande (Ponta do Jaburu): "...tomamos uma amostra a 0,40 m de profundidade em relação ao nível médio do mar, e que apresentou uma idade de  $5.300 \pm 500$  anos e uma a 0,40 m acima do nível médio atual, para a qual achamos  $3.500 \pm 250$  anos absolutos, o que significaria um avanço progressivo do nível do mar entre 5.000 e 3.000 anos absolutos" (p. 152).

MOTTI, C.P., 1972, As glaciações quaternárias e suas repercussões nos litorais das regiões intertropicais (em particular do Oceano Atlântico). Núcleo de Recursos didáticos, 51, UFBA, Salvador, Ba, 30 p.

Sobre o assunto, o autor realizou uma compilação de dados de diferentes trabalhos, sobretudo aqueles relacionados aos litorais tropicais. Apresenta um quadro comparativo entre a cronologia do Quaternário do delta do Senegal e do litoral da Bahia, baseado sobretudo em Tricart e Cardoso da Silva (1968) (p. 20-21).

OLIVEIRA, E., 1925, A bacia cretácea do rio Almada, município de Ilhéus, Estado da Bahia, Serv. Geol. Min., B. 13, p. 77-84.

"É digno de nota que na Lagoa Grande e no baixo Almada, perto de Urucutuca, se encontrem restos de recifes de corais iguaes aos que existem commumente no litoral brasileiro. Devido à altitude em que se acham atualmente temos nessa ocorrência mais uma prova de elevação da costa em época recente e das modificações que ela tem sofrido" (p. 82).

PEDREIRA, A.J. de C.L., 1971, Geologia da Faixa costeira de Canavieiras e Belmonte, CEPEC/CEPLAC, B. Técnico (13):5-15.

"Na planície costeira merecem referência especial os cordões de antigas praias, que se estendem paralelamente à costa em todo o limite este da área mapeada, ocorrendo em direção a oeste até uma distância máxima de 18 km da linha da costa atual" (p. 6). As direções destas antigas linhas de praia "...mostram que o desenho da costa sofreu diversas modificações durante o Quaternário" (p. 14).

Para a região de Belmonte, o autor explica o avanço da costa por uma construção deltaica: "Pelo mapa geológico que acompanha este trabalho pode-se deduzir a existência de um delta do rio Jequitinhonha, sendo os cordões de praia indício do avanço da linha da costa pelo acúmulo de sedimentos do referido delta, que supera a capacidade do oceano em removê-los..." (p. 14).

PEDREIRA, A.J. de C.L. et alii, 1976, Texto Explicativo para a Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (Folha Salvador, SD-24) – MME/DNPM, Brasília, 127 p.

Os autores atribuem ao Quaternário os sedimentos por eles generalizados sob a denominação de 'depósitos costeiros'. À pág. 47, esses depósitos são assim caracterizados: "Esses depósitos são compostos, principalmente, de areias brancas com alguns grãos de quartzo rosa e poucos minerais opacos, cuja percentagem pode aumentar ocasionalmente. Os grãos são bem selecionados e com baixo grau de arredondamento e esfericidade. Podem ocorrer intercaladas nestes depósitos costeiros, camadas de calcário, como ocorre a NNW e SSE de Ilhéus. Uma camada de calcário foi também detectada a cerca de sete quilômetros a sudoeste de Canavieiras, em uma camada de oito metros de espessura atravessada em subsuperfície, a uma profundidade de 24 metros (Formação Caravelas?)". "Existem ainda algumas ocorrências isoladas de calcários marinhos recentes no leito do rio Almada, a norte de Ilhéus, que já foram explorados pela Mineração Itaípe para o fabrico de cal, e a sul de Olivença, na Fazenda Jairi" (p. 68).

Uma sismicidade recente na zona de cisalhamento de Itabuna, que limita inclusive a bacia sedimentar de Almada, em Ilhéus, é apontada pelos autores, mencionando os abalos sísmicos ocorridos durante 1968, em Itaju do Colônia (p. 53).

PEIXOTO, S.C., 1968, Os fatores condicionantes dos problemas da cidade de Salvador. Tese Livre Doc. Geografia Física, Fac. de Filosofia, UFBA, Salvador, 208 p.

"No início do Quaternário a superfície Pós-Barreiras foi desmantelada pelo entalhe profundo dos vales em etapas

sucessivas. Para isto deveria ter ocorrido uma mudança climática. Só um clima úmido seria capaz de concentrar o escoamento das águas, formando leitos e vales profundos. Este processo foi ajudado pela intensa alteração química das rochas, produzindo material argiloso em grande espessura. Estas alterações se situam entre o término da superfície Pós-Barreiras e o Oulgiano... Os climas secos caracterizados pelos aplainamentos deixaram vestígios no modelado tais como os glacis e os depósitos de material grosseiro que são encontrados nas encostas e também os seixos e areias depositadas no litoral, que indicam uma ação mecânica predominante" (p. 134).

O autor cita algumas evidências geomorfológicas de atividades tectônicas durante o Quaternário (p. 136-137).

**PIMENTA, J., 1959, Evolução do delta intralagunar do rio Tubarão à Laguna, Estado de Santa Catarina, Not. Geomorf. 2(4):38.**

O autor inclui a costa do Estado da Bahia ao concluir: "*De Recife até o Rio da Prata, o mar está em regressão, e o avanço das terras aluviais é marcado quase sempre por flechas arenosas acumuladas paralelamente à costa...*"

**PORTO SEGURO, Visconde de, 1877, Nota acerca de como não foi na Coroa Vermelha na Enseada de Santa Cruz que Cabral primeiro desembarcou. Acompanhada do texto integral da carta-crônica... de Pero Vaz de Caminha. Revista do Instituto Histórico do Brasil, (40), pt. II, p. 5-37.**

O autor se refere à presença do arenito de praia de Porto Seguro: "*O Rio Buranhém, antes de penetrar no oceano a cerca de 16°25' lat. S., encontra um recife que corre paralelo a costa, quase norte-sul, igual ao de Pernambuco... Este recife está bem acima da baixa-mar...*" (p. 5).

**PUTZER, H., 1959, Movimentos epirogênicos quaternários na costa sudeste do Brasil e o problema do sambaqui, Not. Geomorf. 2(4): 39-41.**

A costa do Estado da Bahia é incluída na seguinte observação do autor: "*A situação inverteu-se pela primeira vez no Holoceno. Ao longo de todo o litoral oriental até ao N de Recife – lembrados sejam os recifes em frente à costa pernambucana – são mais ou menos evidentes as tendências à elevação. Tais processos de emersão manifestamente continuam até hoje. Os sinais disto são as falésias encontradas no interior longe da costa, planícies de transgressão marinha, praias e terraços marinhos elevados, turfeiras locais e a continuação do assoreamento de lagunas fechadas*" (p. 39).

**RATHBUN, R., 1878, Notes on the coral reefs of the island of Itaparica, Bahia, and of Parahyba do Norte. Proc. Boston. Soc. Nat. Hist., XX., p. 39-41.**

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 220: "*Notes on the characters of the coral reefs at the places mentioned*".

**RATHBUN, R., 1878, A praia consolidada e sublevada e os sambaquis de Porto Santo. Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro, III., p. 172-174.**

O autor descreve o arenito de praia de Porto Santo, localizado no canto nordeste da ilha de Itaparica (Baía de Todos os Santos). Comparando-o com o arenito de praia do porto de Pernambuco observa, entretanto, que "*...é o único exemplo conhecido de elevações destes materiais*" (p. 173). Rathbun considera o arenito de praia de Porto Santo como muito superficial e recente.

**RATHBUN, R., 1879, Prof. Hartt on the Brazilian sandstone reefs. American Naturalist, June, XIII., p. 347-358.**

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 220: "*Of the Porto Santo reef on Itaparica at Bahia it is said that there must have been an elevation to raise the reef at that place so high above water*".



**RATHBUN, R., 1879, Brazilian corals and coral reefs. American Naturalist. XIII, p. 539-551.**

O autor esteve na ilha de Itaparica descrevendo os corais que ocorrem bordejando a sua costa leste: *"Our structure began as a true coral reef, stretching along the submerged rocky ledge. The water was very shallow, however, and the reef soon reached a level above which its corals could not live. Over then multipores began to grow, but probably while the reef was being raised by other causes than those of growth, large numbers of these dead and partly intombed corals were swept inward by the waves. Nullipores continued to thrive and serpulæ came in to aid them, but with these forms we are already familiar"* (p. 550).

**RICH, J.L., 1942, The face of South America, Am. Geogr. Soc., New York, 299 p.**

O trecho seguinte, de Rich, admitindo uma submergência para a formação da baía de Todos os Santos, foi extraído de Freitas (1951), à pág. 40: *"In the background are the branching bays along the east side of baía de Todos os Santos, forming a typical drowned topography with a relief of 200 to somewhat over 300 feet"*.

**SAMPAIO, T.F., 1916, Movimentos sísmicos na Bahia de Todos os Santos e seus arredores: (Memorial): Congr. Bras. Geogr., 5<sup>o</sup>, Salvador, p. 355-367.**

Esse é um dos poucos trabalhos, muito bem documentado e analisado, que trata sobre a existência de uma sismicidade recente na baía de Todos os Santos. O autor, um engenheiro que publicou trabalhos de vulto sobre cartografia, hidrografia e, inclusive, etnologia, apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com um raro rigor científico.

Tendo como objetivo principal a documentação e análise do tremor de terra que sacudiu os arredores da baía de Todos os Santos no dia 6 de novembro de 1915, Theodoro Sampaio fez uma reconstituição histórica dos diferentes testemunhos bibliográficos de outros tremores ocorridos na região, não se furtando a tentar explicá-los geologicamente, embora que, com sensatez, advertindo: *"À falta disso e diante dos fatos que logramos reunir, a explicação desses movimentos sísmicos de que tem sido teatro a bahia de Todos os Santos ha de ser, por via de regra, deficiente e mui prudentemente emittida, á espera de confirmação que só estudos especiaes poderão trazer"* (p. 364).

A exemplo da descrição seguinte, o autor apresenta diversas outras, para diferentes locais dos bordos da baía de Todos os Santos, como evidências de afundamentos recentes ligados a abalos sísmicos: *"O abaixamento do solo, em relação ao nível médio do mar, é factó já observado em mais de um ponto no contorno da bahia. Na ponta do Alambique, (hoje mais conhecida por Barra do Paraguassu) a depressão do solo, lenta e continua de certo tempo a esta parte, já se apresenta tão acentuada, que larga faxa de terreno ali plantada de coqueiros, jaz agora debaixo d'água, descobrindo-se só na baixa mar os troncos das palmeiras destruidas. Na costa de Saubara, a praia de Itapema apresenta larga inflexão, onde o solo cedeu, com a destruição da cinta de mangues, que lhe fazia outr'ora uma orla verde ao longo. A ilha Pequena, fronteira ao delta do Açú, tende a desaparecer, tão rápido é ahí o abaixamento do solo, que destruiu larga plantação de coqueiros, cujos troncos, em boa distancia, mar fóra, só são visiveis, como na ponta do Alambique, na baixa-mar de aguas vivas"* (p. 357).

Em relação ao tremor do dia 6 de novembro de 1915, diversos depoimentos, como o que segue, foram colhidos pelo autor: *"Ás 15 1/2 horas do dia 6 de Novembro de 1915, diz elle, tendo-me deitado um pouco para descansar e ler uns jornaes recebidos, poucos minutos após, me senti virado para um lado e logo para outro, como se a cama se houvera transformado em convez de navio. Simultaneamente estremeçeram as vidraças e ouvi um ruído surdo e cavo que se me affigou escoar-se para o Norte, dando-me a impressão de um enorme sopro ou melhor parecido ainda ao preenchimento de um enorme vazio por larga abertura. Isto durou segundos, deixando-me na dúvida do que teria sido, se um factó real ou uma allucinação passageira.*

*Ás 18 horas, porém, reunido para o pagamento o pessoal de todas as propriedades da Usina (Colonia), ouvi de quasi todo elle o relato e commentários que mais ou menos accordavam com o que vi, ouvi e senti. No dia 7 pela manhã recebia meu sobrinho Cruz Rios Filho carta de seu pae, o Dr. Cruz Rios, Director da Escola Agricola de S. Bento das Lages, em que se referia ao phenomeno sísmico, ahí também observado"* (p. 359).

*"Das informações colhidas acerca deste movimento sísmico de 6 de Novembro, se verifica que a zona por elle afectada tem a forma de uma ellipse alongada, com o eixo maior na direção do Meridiano, e a linha de contorno, partindo de ponto situado ao sul da cidade de Itaparica, tomando para leste a passar em Candeias, tendendo para Jacuípe no extremo Norte (Fig. 1), donde, voltando por S. Amaro, S. Gonçalo do Poço, Acupe, Saubara, do lado Oeste, procura o ponto de partida. Neste âmbito do comprimento maior cerca de 50 Kilômetros e largura de 26, o phenomeno mostrou-se mais intenso, em sentido transverso, como se vê da posição que occupam a Saubara, a ilha das Fontes e Candeias, onde mais fortes foram os abalos, produzindo fendas nas paredes dos edifícios. Na escala Russi-Forel de intensidade de terremotos, o phenomeno sísmico, observado a 6 de Novembro de 1915, bem se classifica na sexta categoria — Tremor algum tanto forte; passando a intensidade maior, equivalente a oitava — tremor muito forte, — produzindo fendas nas paredes das casas, nos pontos procedentemente indicados. Em todos os pontos, em que elle se manifestou, a duração não foi além*



de 1 a 2 segundos. Entretanto, o phenomeno parece ter sido local, ou apenas limitado a zona do synclineo. O sismographo do Rio de Janeiro não o registrou" (p. 361).

Por fim, o autor conclui: "O que, porém, está fora de dúvida é que os movimentos sísmicos, de que tem sido theatro a bahia de Todos os Santos, são de caráter local e de raio muito curto, e provavelmente originados do reajustamento das camadas rochosas da bacia synclinal, phenômeno decerto determinado por infiltração d'água nas rochas cretáceas subjacentes, rochas, em boa parte, calcáreas, que por isso experimentam uma dissolução química, tornada mais enérgica por efeito da pressão, e onde se produz vapor d'água cuja expansão ou colapso provoca extraordinários e súbitos abalos nas rochas em contacto. Dessa acção da agua, infiltrada atravez das camadas rochosas, é que, decerto, procedem esses abalos ou tremores de terra que de longa data vêm geológica e geographicamente remodelando a bahia de Todos os Santos" (p. 365).

**SAMPAIO, T.F., 1919, Tremores de terra no Recôncavo da Bahia de Todos os Santos, Inst. Geogr. Hist. Bahia, Rev. 26(45):211-222.**

O autor apresenta uma análise do tremor de terra ocorrido no Recôncavo baiano a 7 de novembro de 1917, por ele classificado como "...verdadeiro terremoto de intensidade de 7ª ordem (tremor forte), na escala adaptada de Russi-Forel..." (p. 213). Além disso, menciona outros tremores ocorridos na região, durante o mesmo ano, embora sem avaliar a intensidade dos mesmos.

A exemplo do notável estudo realizado sobre o abalo sísmico de 1915 (Sampaio, 1916), o autor inclui depoimentos de diferentes pessoas que testemunharam o fato em distintos locais do Recôncavo e regiões circunvizinhas (Santo Amaro, Cachoeira, Nazaré, Feira de Santana, Currálinho, Amargosa, Salvador, Maragogipe, Valença), concluindo haver o abalo sido sentido com maior intensidade na localidade de Rio Fundo, próxima a Santo Amaro, abrangendo uma área que "...vae de Alagoinhas á Valença, numa extensão de 1º15' em latitude, isto é, 138 kilômetros; de norte a sul e, 1º11' em longitude, ou 128 kilômetros de largura, leste-oeste" (p. 216).

"Foi esse terremoto bem mais forte e por mais extensa zona se estendeu do que o de 6 de novembro de 1915, que até então era o mais característico observado, e o de mais largo âmbito entre nós" (p. 216).

Por fim, Sampaio observa que "Das informações que nos chegam das diversas localidades, onde os abalos se sentiram, podemos concluir que os terremotos em torno da bahia de Todos os Santos se amudam, se intensificam e por mais extensas zonas se propagam" (p. 216).

**SAMPAIO, T.F., 1920, Tremores de Terra na Bahia em 1919, Inst. Geogr. Hist. Bahia, Rev. 27 (46):183-195**

O autor apresenta um relatório de suas observações e conclusões, na qualidade de comissionado pelo Instituto Geográfico e Histórico da Bahia, juntamente com dois outros engenheiros, a respeito dos cinco abalos sísmicos ocorridos em novembro de 1919, no período de 9 a 22, com maior intensidade no último dia, por ele classificado como "...tremor muito forte, produzindo queda de chaminés e fendas nas paredes das casas" (p. 193). "A onda sísmica desse abalo de 22 propagou-se de preferência na direção do paralelo, attingindo a capital e a costa oceânica do lado Leste, e as cidades de Cachoeira e Muritiba do lado Oeste" (p. 193).

**SERRES, P.M.T. de, 1853, Note sur la pétrification des Coquilles dans l'océan actuel, Acad. Sci. Paris, C.R.T. 36, p. 14-16.**

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 223: "The author gives the results of the observations of M. Christine, a surgeon in the French Navy, at Bahia. He speaks of the recent sandstones near the lighthouse and north of it. He says they are very hard, are used for building in Bahia, that they contain many shells, and also petrified shells, living species, without traces of animal matter, but with colors fresh. He is of the opinion that these examples show that shell-bearing sandstones are in process of formation in the present seas, and still more extensively in the oceans; that petrification goes on at present..."

**SERRES, P.M.T. de, 1854, Sur les Coquilles des environs de Bahia, Acad. Sci. Paris, C.R.T. 37, p. 362-363.**

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 222:

"A short note referring to the views of Spix and Martius upon the Bahia reef sandstone. He thinks that those authors overlooked the fact that the shells in the Bahia rocks show that their petrification has taken place in our own day".

SOUZA E SILVA, J.P. de, 1907, *Relatório sobre o depósito de monazita de Patrimônio de Alcobaca, Estado da Bahia, Rio de Janeiro, 26 de fevereiro de 1907.*

O comentário a seguir foi extraído de Leonardos (1937), à pág. 143:

*“Segundo o engenheiro Souza e Silva os depósitos de Patrimônio (situados entre o rio Itanhém, o Mangue Seco e o riacho das Ostras, limite do município de Caravelas) cobrem uma área de 13.500.000 m<sup>2</sup>, estendendo-se desde a margem direita do rio Itanhém até a Barra Velha, antiga foz do mesmo rio, com 15 km de extensão e 1 a 4 km de largura, fora das marinhas... Acha mesmo o engenheiro que os depósitos que se estendem a leste da estrada de Alcobaca por Caravelas são mais antigos que aqueles que se prolongam para oeste, isto é, que estes pertenciam a um lagamar quando os primeiros já constituíam uma ilha”.*

SOUZA, G.S. de, 1851, *Tratado descriptivo do Brazil em 1857, Rev. Inst. Hist. Geog. do Brazil, XIV.*

Sem diferenciar se recife de pedra (arenito de praia) ou de coral, o autor menciona a presença de recifes na foz do rio Joanes, no Rio Vermelho (Salvador) e em Porto Seguro.

SPIX, J.B. Von e MARTIUS, C.F.P. Von, 1828, *Reise in Brasilien. München, Vol. II, p. 795-799.*

O comentário a seguir foi extraído de Branner (1904), à pág. 250:

*“Extensive coral reefs are reported at and north of the Port of Camamu. Spix and Martius report from the “Inland water of Camamu Madrepora uva (Dichoenia uva E. & H.) which we noted near M. astroides and acropora”. The next place south of there at which corals are known is at the Lagoa de Itahype, south latitude 14°40’. This place was visited by Spix and Von Martius in 1818, and is described by them. The location is so remarkable — the bottom of a fresh-water lake, seven Kilometers from the sea — that I give at length what they say of it. This lake was formerly known as Lagoa de Almada, and it is under this name that Spix and Martius speak of it. It is now more commonly known as Lagoa de Itahype”.* E Branner transcreve o seguinte trecho de Spix e Martius:

*“On the shore it (granite) is exposed here and there in great naked banks through which trough-shaped depressions and zigzag channels seem to show a connection of the ocean with the lake in early times. There is a still stronger proof of this connection in the form of the shore which toward Itahype and the sea on the southeast is flat and sandy, and especially in the presence of extensive coral reefs. These reefs may be seen at several places in the lake at a depth of from six to twelve feet, and the rock is quarried for lime and for building stone. It is broken up with wedges and crowbars and the pieces raised by divers... the business is not very profitable because the coral banks in the great bay of Camamu are more easily worked. Those seen in this lake are exclusively madreporic... Madrepora (Heliastrea) cavernosa, hexagona, astroides, Lam.n.s. There are also in the neighbourhood banks of sea-mussels cemented in quartz sand but being impure and difficult to break they are not quarried. The water of the lake... is now fresh probably through the agency of Rio Itahype, which has gradually washed it out, or freshened the water cut off from the sea”.*

SUGUIO, K. e MARTIN, L., 1976, *Brazilian coastline Quaternary formations — the States of São Paulo and Bahia littoral zone evolutive schemes, An. Acad. Bras. Ciênc., 48 (Suplemento), p. 325-334.*

Os autores concluem pela existência, durante o Quaternário, de uma certa atividade tectônica na Bacia do Recôncavo: *“If we make an observation about the position of the ancient strandlines, left outside and inside the Recôncavo Basin by the last transgression, we can note very great differences. On the beaches of the city of Salvador, situated on the Northeastern part of the limiting accident eastward of the Recôncavo (Cristo Beach, Rio Vermelho Beach and Itapoã Beach), occurrences of several evidences (beach rocks, emerged sea-urchin burrows, etc.) testify to periods of sea levels higher than the present. In the Itaparica and Madre de Deus Islands, former higher sea levels can also be demonstrated.*

*However on the other side of the fault zone, in the Todos os Santos Bay, evidences of sea levels higher than the present are not found. Neither are they found on the western edge of the Bay, nor in the Valença and Camamu regions, for the Holocene period. However, the same evidences are present when we cross the fault zone defining the western edge of the “graben”. For example, beach rocks and emerged sea-urchin burrows exist in the Ilhéus regions...”* (p. 326).

*“In this way the differences in elevation of the Holocene strandlines show that the Recôncavo Basin was still a subsident zone during the Recent Quaternary, with the exception of the zone materialized by the Itaparica and Madre de Deus Islands.*

*It is interesting to verify that the transition between the different zones is very rapid. There is no gradual transition from an emergence morphological zone to a submergence morphological zone”* (p. 326).

TRICART, J. e CARDOSO DA SILVA, T., 1958, *Observações de Geomorfologia Litoral no Rio Vermelho (Salvador). Estudos de Geografia da Bahia. Pub. da UFBA, IV-3:226-243.*

Os autores descrevem o conglomerado e o arenito de praia do Rio Vermelho comparando-os, a partir de suas características sedimentológicas e posição em relação ao nível do mar atual, com depósitos semelhantes da Costa da África Ocidental, relacionados às flutuações glacio-eustáticas durante o Quaternário.

Analisando os seixos presentes no conglomerado concluem que *"Todo este material é rolado, mesmo os maiores, o que indica modelamento pelo mar"* (p. 237); quanto aos arenitos, observam que o seu *"...depósito é muito semelhante às formações atuais: consiste em areias de praias consolidadas"* (p. 238).

*"O conglomerado, que desce abaixo do nível atual, implica numa transgressão.. Os arenitos coincidem com uma estabilização do nível do mar a uma altitude um pouco superior à atual..."* (p. 239), pelos autores correlacionada com o Dunquerqueano, máximo da transgressão Flandriana (p. 241).

TRICART, J. e CARDOSO DA SILVA, T., 1968, *Estudos de Geomorfologia da Bahia e Sergipe, Pub. da Fundação para o Desenvolvimento da Ciência na Bahia, 167 p.*

Este é o primeiro trabalho que procura apresentar uma visão abrangente do Quaternário marinho do litoral do Estado da Bahia. Os autores, geomorfólogos de renome, fazem uma reconstituição dos principais eventos geológicos relacionados às oscilações eustáticas e climáticas durante o Quaternário, identificando as feições geomórficas e depósitos correlativos. A cronologia, usando a terminologia francesa, é toda ela feita por critérios geomorfológicos, já que não dispunham de datações absolutas. As observações, na sua grande maioria, referem-se à região de Salvador.

Entre as denominadas por eles, *"formações litorais"* quaternárias, os autores mencionam, em ordem de idade crescente: a) o arenito de praia e os baixos cordões recentes, frequentes ao longo do litoral, desde Conde até Ilhéus; b) as dunas brancas, formando acumulações nos arredores de Itapoan e de Ipitanga (Salvador); c) o conglomerado de praia, encontrado na Barra e Rio Vermelho (Salvador), bem como sobre o cabo do farol de Ilhéus; d) as dunas ocres, se estendendo ao norte de Salvador; e) as chamadas *"formações antigas"*, identificadas como arenitos de praia alterados e cimentados por óxidos de ferro, na praia do Forte da Barra (Salvador), e como arenitos dunares ferruginizados, na praia de Ondina (Salvador).

Os autores, iniciando por um episódio transgressivo anterior ao Oulgiano, assim descrevem a evolução do Quaternário no litoral do Estado da Bahia: *"Existência de formações do Quaternário antigo, profundamente alteradas com um nível pouco superior às dos depósitos recentes. Como, no mundo inteiro, os depósitos do Quaternário Antigo se encontram a várias dezenas de metros de altitude, uma tal disposição resulta de movimentos tectônicos Quaternários"* (p. 86).

*"No Oulgiano, o nível marinho estava situado aproximadamente 4 m acima do atual. Formação de uma plataforma de abrasão em condições pouco diferentes da dos nossos dias (Jardim de Allah). A altitude deste nível oulgiano é anormalmente fraca em relação às cotas de 6-8 m que são habituais. Isto é talvez a consequência de movimentos tectônicos que discutiremos mais adiante. Durante o início da regressão post-oulgiana (ou pré-flandriana) o nível marinho baixa progressivamente ao mesmo tempo que o clima se modifica. Ele se torna mais seco. Os fenômenos químicos diminuem e massas de seixos consideráveis se formam entre as cabeças de rochas. Onde as praias eram arenosas, a deflação eólica se exerceu e o vento empurrou a areia para o interior. A vegetação resistindo menos, (como durante o fim da transgressão flandriana), permitiu que fossem depositadas mais distante da costa. Em seguida, quando a regressão foi mais acentuada, as dunas se estabilizaram. Alteração química as atacou e elas foram dissecadas. Ao mesmo tempo em Ilhéus, as formações do embasamento são transformadas em argilas de alteração rubefactas do tipo tropical, até abaixo do nível do mar, (foram encontrados sob o aterro flandriano, durante os trabalhos de construção da ponte da estrada de Itabuna). São estes produtos de alteração que retrabalhados pelo mar, forneceram a areia das dunas brancas e dos arenitos de praia. Com efeito, logo que o mar invadiu a plataforma, lavou então as lateritas. As argilas em suspensão foram exportadas para o alto mar. As areias foram parcialmente levadas para a praia. A couraça formada no contato com o substratum impermeável englobando os seixos de praia do início da regressão foi liberada da sua cobertura, depois truncada pela superfície de abrasão sobre a qual, no fim da transgressão, se formou o arenito de praia fini-flandriano e dunquerqueano"* (p. 83).

Os autores acreditam ter havido manifestações tectônicas durante o Quaternário nas regiões de Salvador e do Recôncavo da baía de Todos os Santos, tendo em vista algumas evidências, por eles assim interpretadas, dentre as quais, além da já acima mencionada, citam a seguinte: *"Para nós, a baía de Todos os Santos resulta de deformações tectônicas recentes tendo rebaixado um compartimento da Fossa Cretácea, no setor onde diferentes direções se cruzam... É preciso pois admitir que a formação da baía é muito recente para que a rede hidrográfica não tenha aproveitado a vantagem oferecida pela baía e, ao contrário, se reorganizado por meio de capturas uma antiga orientação, conforme a inclinação da superfície Pós-Barreiras"* (p. 123).

**TRICART, J. e BLUMENROEDER, D., 1979, T el ed etection dans le Sud Bahianais (Brésil) Recherches G ographiques   Strasbourg, N  10:68-86.**

Ao lado de cinco imagens em preto e branco da região entre Caraíva e Nova Viçosa, tiradas pelo s at elite LANDSAT durante diferentes períodos do ano de 1973, os autores apresentam um mapa geológico da mesma região, na escala de 1:1.000.000, onde aparece cartografada na faixa costeira uma área como *Forma o Barreiras-Quaternário litoral*, indiferenciado.

Referindo-se aos cordões litorâneos da região de Ponta da Baleia (Caravelas) os autores concluem que: "*Ces cordons sont dunkerquiens et se sont mis en place lors du maximum de la transgression flandrienne, lorsque le niveau de l'océan dépassait de 1-1,5 m le niveau actuel. Ils ont été construits par une dérive orientée du Nord vers le sud et alimentés par l'attaque des falaises de la Formation au N d'Alcobaça*" (p. 84).

**VILAS BOAS, G.S.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e FLEXOR, J.M., 1979, Paleogeographic and paleoclimatic evolution during the Quaternary in the northern half of the coast of the State of Bahia, Brazil. Proceedings of the "1978 International Symposium on coastal evolution in the Quaternary", K. SUGUIO, T. FAIRCHILD, L. MARTIN e J.M. FLEXOR (ed.), São Paulo, p. 254-263.**

*"After the deposition of the sediments of the Barreiras Formation under a semi-arid climate, in an epoch during which the sea level was lower than today's, the climate changed to humid. It is probable that this change was the end, in a strict sense, of the deposition of those sediments. A transgression occurred which eroded a part of the Barreiras Formation. The limit reached by the sea is marked in some places by a line of old coastal cliffs. After this transgressive event the climate became dryer, while sandy braided river deposits formed at the base of these cliffs. The climate became humid again during the penultimate transgression (120,000 years B.P.), while the sea eroded part or all of these continental deposits. In the last phase of this transgression, terraces of 6 to 8 m higher than today's mean sea level were formed. From this time on, the region south of Salvador no longer suffered climatic variations of the types mentioned above, as is demonstrated by the preservation of the crests of beach ridges built up during the terminal phase of the penultimate transgression. On the other hand, north of Salvador the climate would have been dryer (like it is today) since the sand deposits, both continental and marine, have been slightly reworked by the wind.*

*Between 120,000 and 7,000 years B.P., the sea level remained below today's mean level. Later it oscillated above and below it. If, in fact, the climate did not vary appreciably after 120,000 years B.P., it is probable that small oscillations occurred. For instance, the formation of the dunes north of Salvador and the deposition of sandy sediments (with the age of 13,000 years B.P.) in the small valleys imply a climate slightly dryer than today's"* (p. 254-255).

**VILAS BOAS, G.S. e NASCIMENTO, M.A.M., 1979, Evolu o paleogeográfica e paleoclimática da região das enseadas dos Tainheiros e do Cabrito, BA, nos últimos 5.000 anos, Rev. Bras. Geociênc. (no prelo).**

Os autores comparam a curva de varia o do nível médio do mar para a região de Salvador, nos últimos 7.000 anos (Martin *et alii*, 1979a), com informa es obtidas na área a partir de características sedimentológicas, data es de amostras de furos de sondagens e de altura de terraços marinhos elevados.

*"Grande parte do material existente na superfície do fundo são sedimentos relíquia depositados nos últimos 5.000 anos e testemunhas das condi es de alta energia que reinavam na época de deposi o dos mesmos. Antes da deposi o dos terraços arenosos ao sul e a oeste da enseada dos Tainheiros o mar ocupava toda a região de afloramento desses terraços deixando emersas apenas algumas ilhas constituídas de sedimentos do Supergrupo Bahia. A partir do fechamento das enseadas após 3.265 ± 145 anos B.P. iniciou-se a sedimenta o argilosa que permanece até os dias atuais. Os perfis de sondagem observados permitem caracterizar seq ncias transgressivas e regressivas representativas das varia es do nível do mar nos últimos 5.000 anos. Não foram notadas evidências de varia es climáticas tendo o clima permanecido úmido durante todo esse período"*.

**VILAS BOAS, G.S.; BITTENCOURT, A.C.S.P. e MARTIN, L., 1980, Mise en évidence, sur photographies aériennes, d' ne subsidence quaternaire de certaines parties de la Baie de Todos os Santos (Brésil), Revue Photo Interprétation, Paris (no prelo).**

Os autores, a partir da interpreta o de dois pares estereosc picos de fotos a reas da regi o de Iguape (parte oeste da ba a de Todos os Santos), apresentam outras evidências de um tectonismo quaternário na regi o, apontado por Sampaio (1916, 1919, 1920) e Branner (1920).

*"Les études sur le Quaternaire marin menées sur le littoral de Bahia (Bittencourt et alii, 1979a e b) Martin et alii, 1979a e b) montrent un contraste frappant entre la baie et les régions voisines. Alors qu' n dehors de la baie il existe*

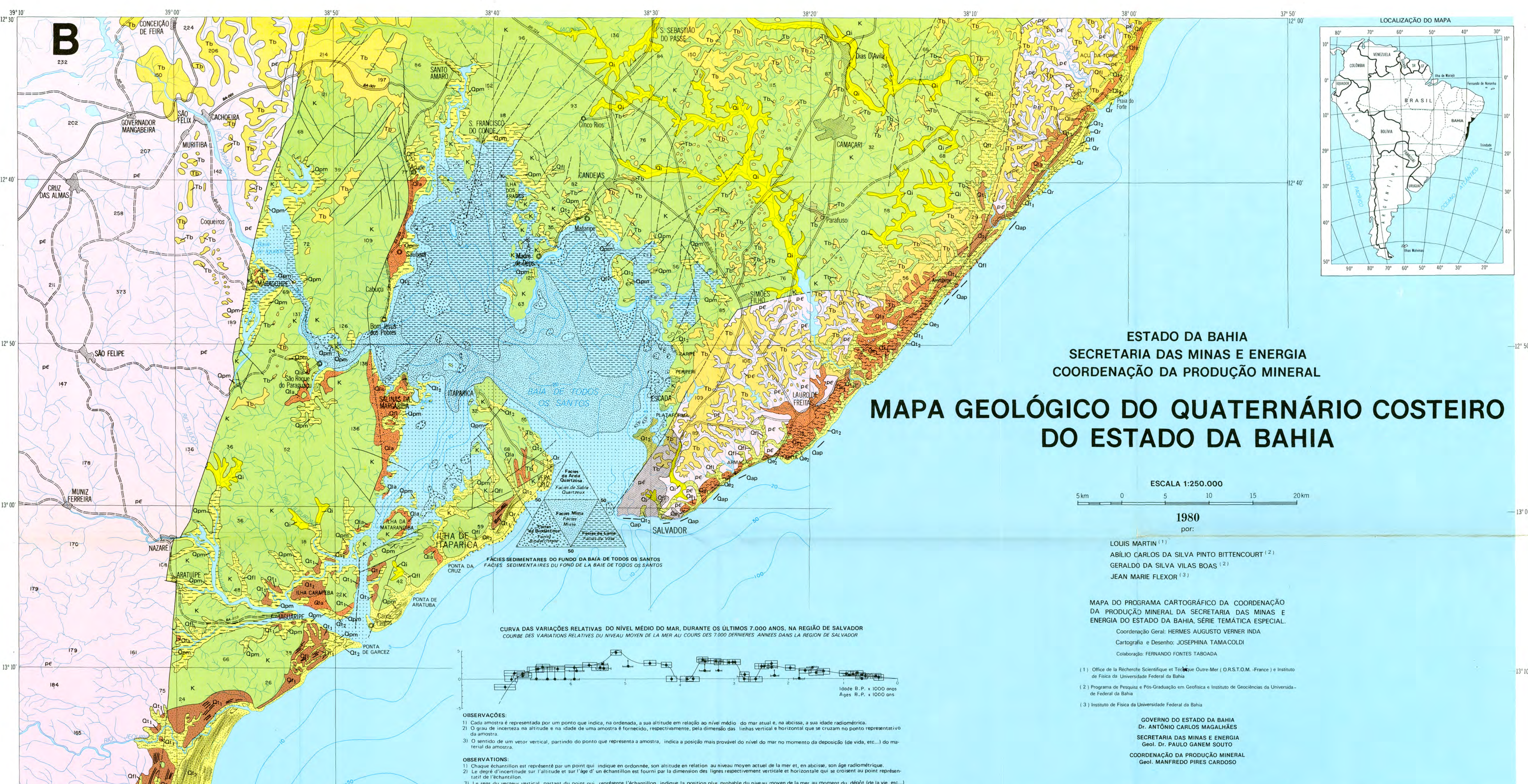
*des témoins très importants de deux grandes transgressions, ceux-ci sont absents dans la baie ou localisés à certains secteurs bien définis...*

Em relação às fotos analisadas os autores concluem que: *“Le rivage de la baie présente à cet endroit une morphologie typique de submersion avec des vallées ennoyées, On peut constater qu’entre les roches du mésozoïque et l’eau, il n’existe aucun autre dépôt à l’exception de la mangrove actuelle, alors que plus au sud (hors de la baie), les terrasses construites lors des deux grandes transgressions prennent un développement considérable...”*



GRÁFICA TRIO LTDA  
Rue Barilo de Cotagpe, 173  
Fonos 226-1712, 226-2121  
Salvador - Bahia





ESTADO DA BAHIA  
SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA  
COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL

# MAPA GEOLÓGICO DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA

ESCALA 1:250.000

1980

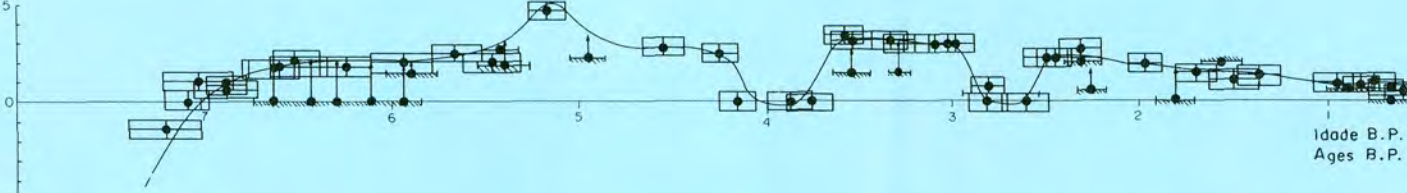
por:  
LOUIS MARTIN<sup>(1)</sup>  
ABÍLIO CARLOS DA SILVA PINTO BITTENCOURT<sup>(2)</sup>  
GERALDO DA SILVA VILAS BOAS<sup>(2)</sup>  
JEAN MARIE FLEXOR<sup>(3)</sup>

MAPA DO PROGRAMA CARTOGRAFICO DA COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL DA SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA DO ESTADO DA BAHIA, SÉRIE TEMÁTICA ESPECIAL.  
Coordenação Geral: HERMES AUGUSTO VERNER INDA  
Cartografia e Desenho: JOSEPHINA TAMA COLDI  
Coordenação: FERNANDO FONTES TABOADA

(1) Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (O.R.S.T.O.M. - France) e Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia;  
(2) Programa de Pós-Graduação em Geociências e Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia;  
(3) Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia.

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA  
Dr. ANTÔNIO CARLOS MAGALHÃES  
SECRETARIA DAS MINAS E ENERGIA  
Geol. Dr. PAULO GANEM SOUTO  
COORDENAÇÃO DA PRODUÇÃO MINERAL  
Geol. MANFREDO PIRES CARDOSO

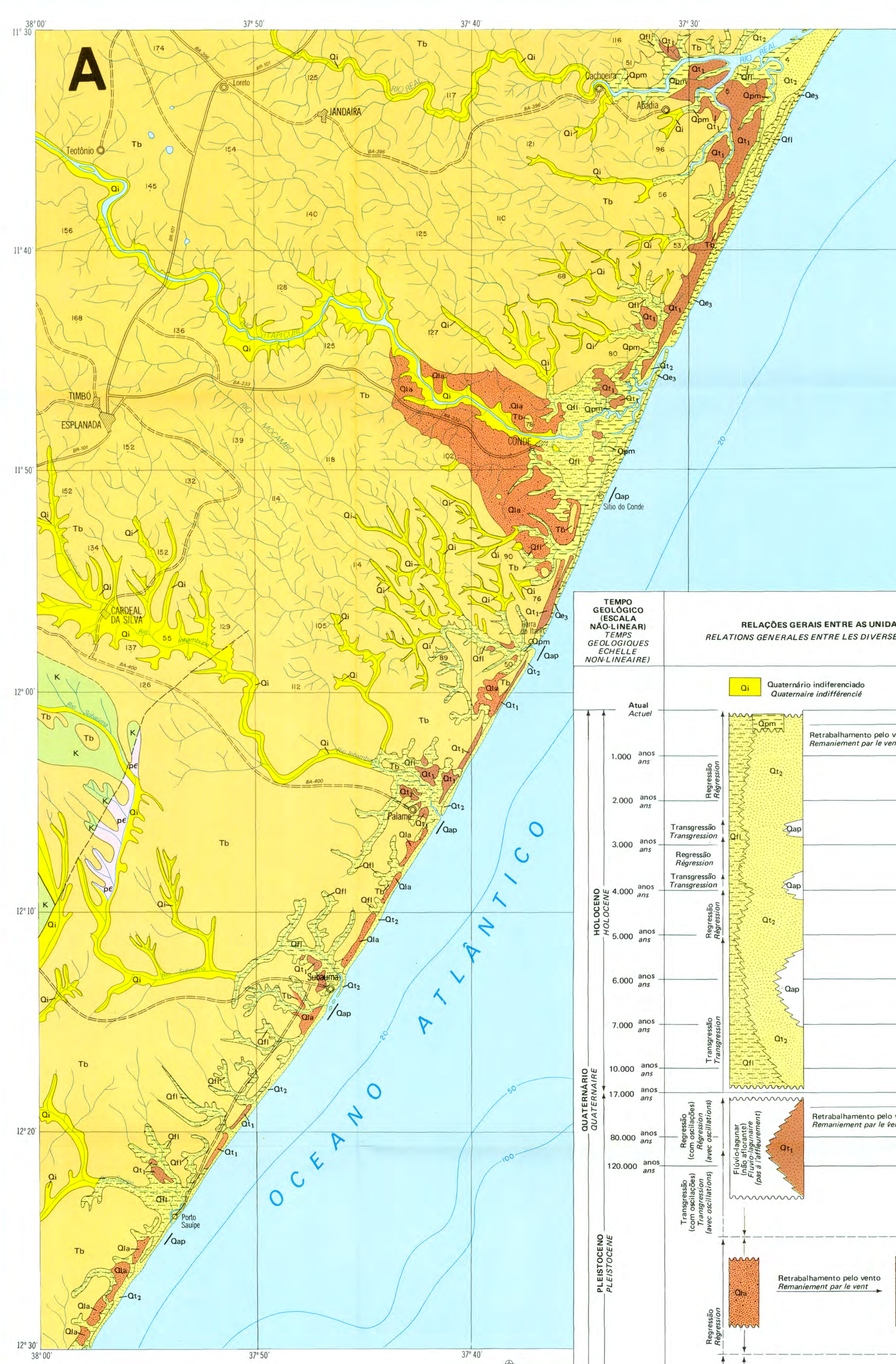
FACIES SEDIMENTARES DO FUNDO DA BAHIA DE TODOS OS SANTOS  
FACIES SEDIMENTARES DO FUNDO DA BAHIA DE TODOS OS SANTOS



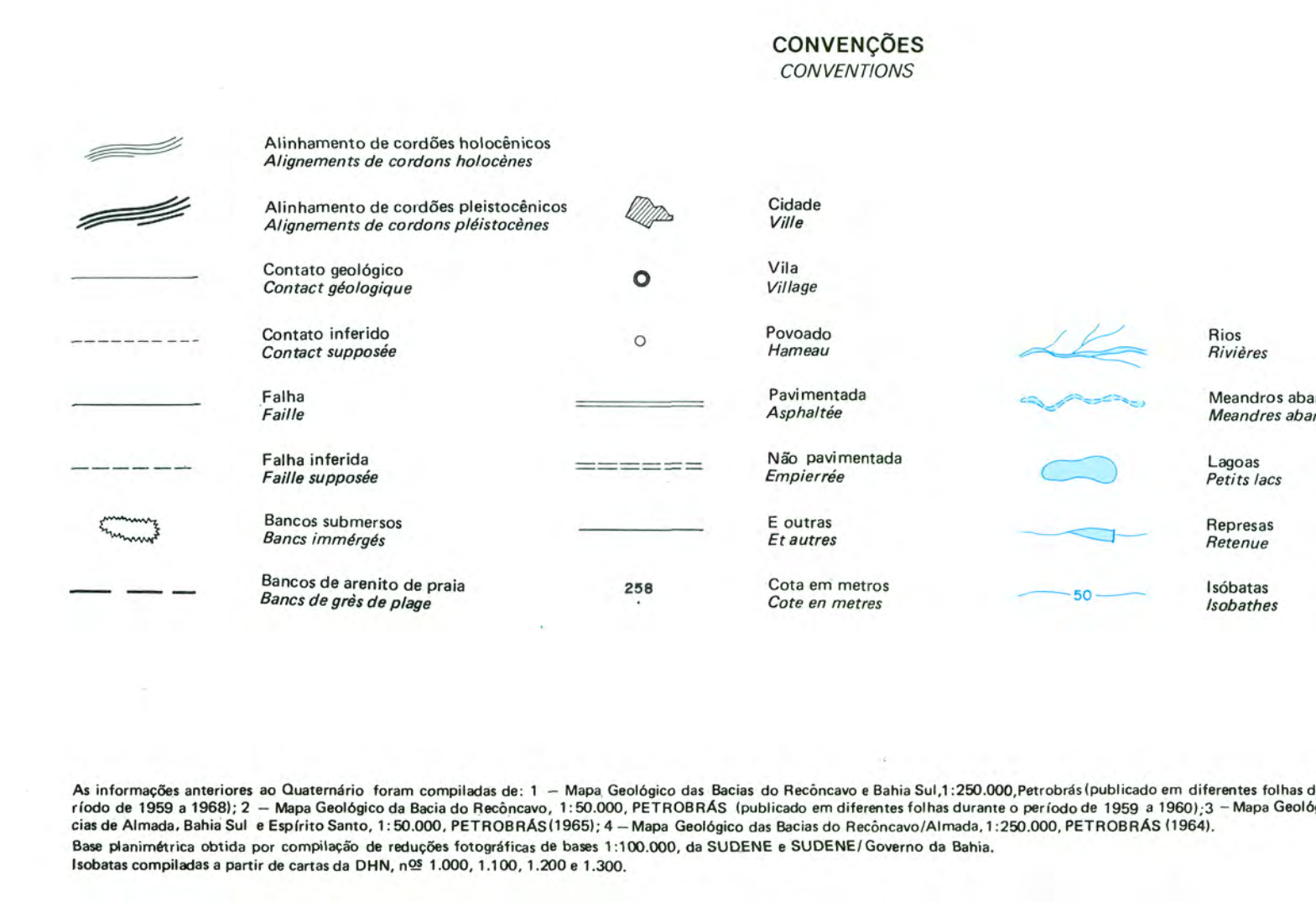
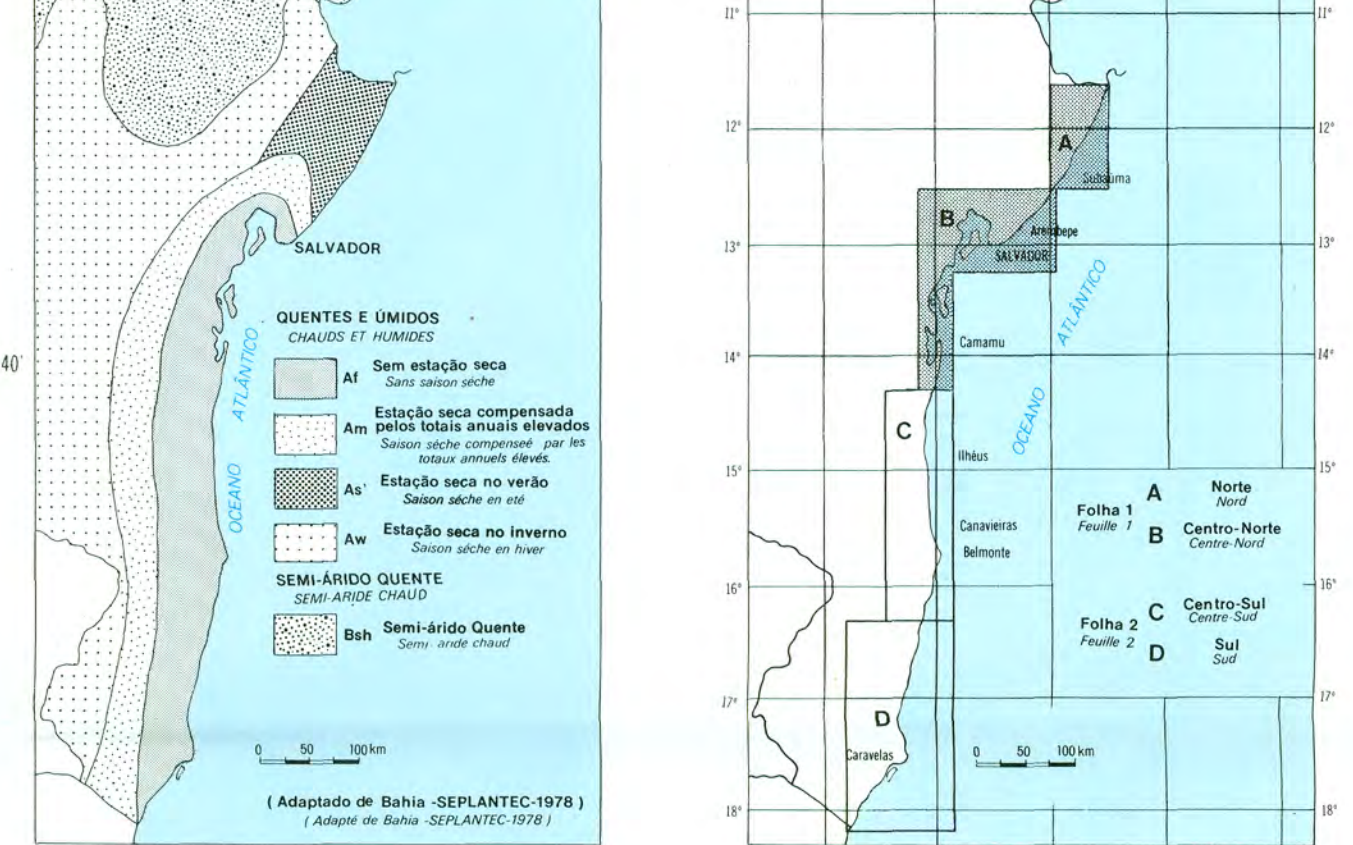
CURVA DAS VARIÁÇÕES RELATIVAS DO NÍVEL MÉDIO DO MAR, DURANTE OS ÚLTIMOS 7.000 ANOS, NA REGIÃO DE SALVADOR  
COURBE DES VARIATIONS RELATIVES DU NIVEAU MOYEN DE LA MER AU COURS DES 7.000 DERNIERS ANNES DANS LA REGION DE SALVADOR

OBSERVAÇÕES:  
1) Cada amostra é representada por um ponto que indica, na ordenada, a sua altitude em relação ao nível médio da mar atual e, na abscissa, a sua idade radiométrica.  
2) O grau de incerteza na altitude e na idade de uma amostra é fornecido, respectivamente, pela dimensão das linhas vertical e horizontal que se cruzam no ponto representativo da amostra.  
3) O sentido de um vetor vertical, partindo do ponto que representa a amostra, indica a posição mais provável do nível do mar no momento da deposição da amostra, etc., do momento da amostragem.

OBSERVATIONS:  
1) Chaque échantillon est représenté par un point qui indique en ordonnée, son altitude en relation au niveau moyen actuel de la mer et, en abscisse, son âge radiométrique.  
2) Le degré d'incertitude sur l'altitude et sur l'âge d'un échantillon est fourni par la dimension des lignes respectivement verticale et horizontale qui se croisent au point représentatif de l'échantillon.  
3) Le sens du vecteur vertical, partant du point qui représente l'échantillon, indique la position plus probable du niveau moyen de la mer au moment du dépôt de la vase, etc., du moment de l'échantillonnage.

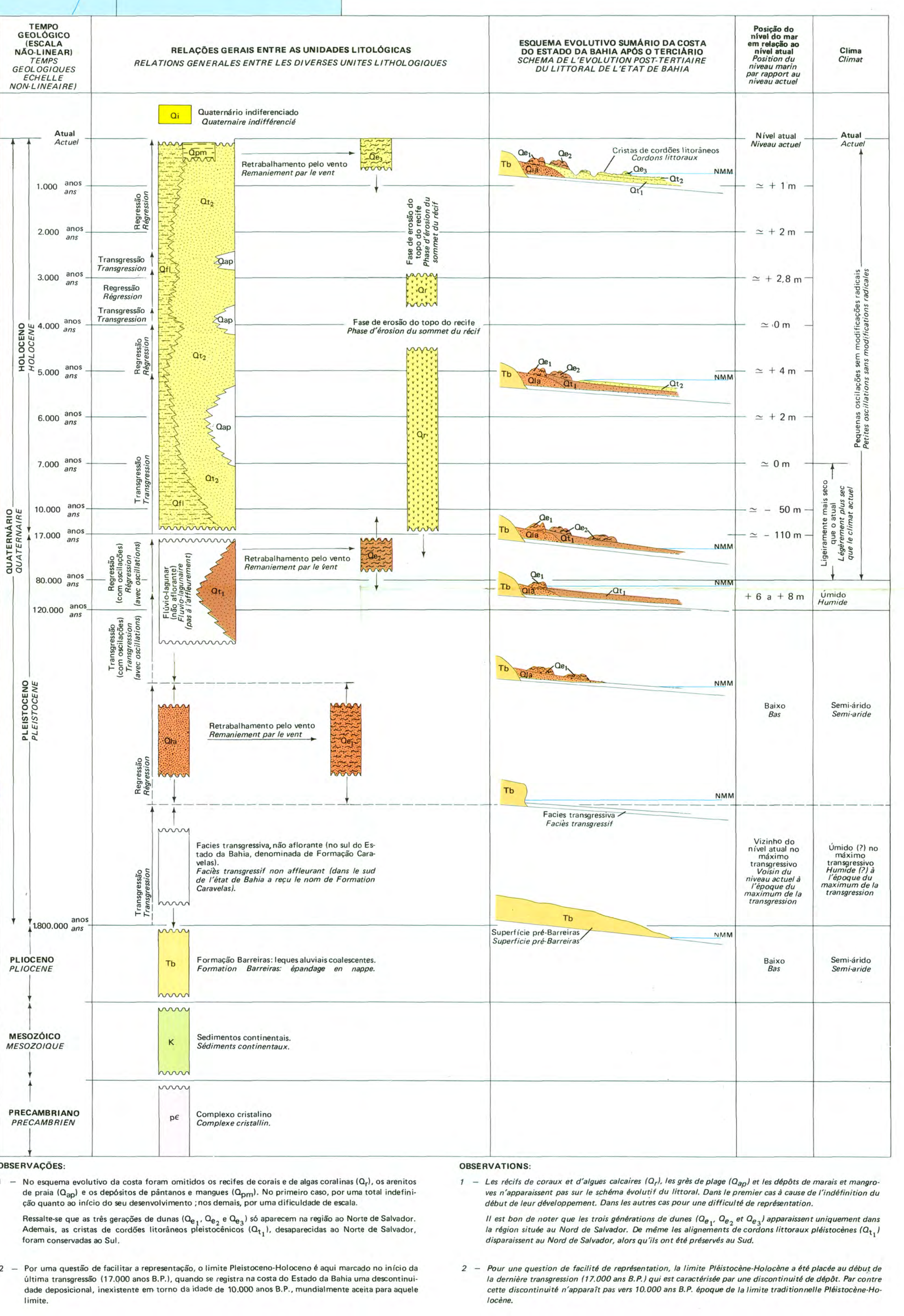


TIPOS CLIMÁTICOS DA COSTA DO ESTADO DA BAHIA SEGUNDO A CLASSIFICAÇÃO DE KÖPPEN  
TYPES CLIMATIQUES DE LA CÔTE DE L'ÉTAT DE BAHIA D'APRÈS LA CLASSIFICATION DE KÖPPEN

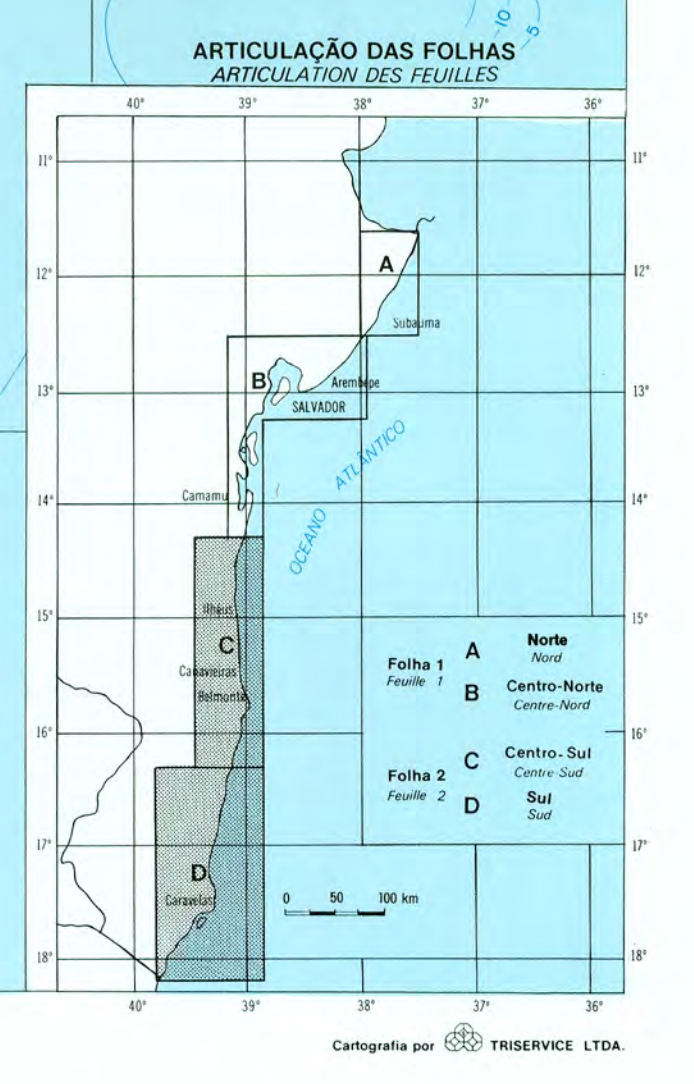


SINOPSE DAS UNIDADES LITOLÓGICAS  
TABLEAU SYNTHÉTIQUE DES UNITÉS LITHOLOGIQUES

Q <sub>1</sub>	Quaternário indiferenciado. Depósitos arenosos e argilo-arenosos fluviais. Quaternaire indifférencié. Dépôts sableux et argilo-sableux fluviaux.
Q <sub>2m</sub>	Planícies e manguezais atuais. Materiais argilo-siltosos ricos em matéria orgânica. Marais et mangroves actuels. Matériel argilo-siltueux riche en matière organique.
Q <sub>3</sub>	Dunas litorâneas atuais. Sedimentos arenosos bem selecionados, com grãos arredondados. Dunas littorales actuelles. Sables bien sélectionnés à grains arrondis.
Q <sub>4p</sub>	Arenitos de praia. Áreas com conchas marinhas e cimento carbonático. Grão de praia. Sables à ciment carbonaté avec coquilles.
Q <sub>4f</sub>	Depósitos fluvio-lagunares. Áreas e siltes argilosos ricos em matéria orgânica. Dépôts fluvio-lagunaires. Sables et silts argileux riches en matière organique.
Q <sub>2</sub>	Áreas litorâneas, bem selecionadas, com conchas marinhas e tubos fósseis de Callinassa. Sables littoraux, bien sélectionnés, avec coquilles marines et terriers fossiles de Callinassa.
Q <sub>1</sub>	Áreas litorâneas, bem selecionadas, com tubos fósseis de Callinassa. Sables littoraux, bien sélectionnés, avec terriers fossiles de Callinassa.
Q <sub>2</sub>	Dunas continentais. Sedimentos arenosos bem selecionados, com grãos subarredondados. Dunas continentales. Sables bien sélectionnés à grains subarrondis.
Q <sub>1</sub>	Áreas litorâneas, bem selecionadas, com tubos fósseis de Callinassa. Sables littoraux, bien sélectionnés, avec terriers fossiles de Callinassa.
Q <sub>2</sub>	Dunas continentais. Sedimentos arenosos bem selecionados, com grãos angulosos. Dunas continentales. Sables bien sélectionnés à grains anguleux.
Q <sub>3</sub>	Depósitos de leques aluviais colúmbicos. Áreas mal selecionadas, contendo seixos. Dépôts d'épandage en nappe. Sables mal sélectionnés avec des galets.







**MAPA GEOLÓGICO DO QUATERNÁRIO COSTEIRO DO ESTADO DA BAHIA**

ESCALA 1:250.000  
5km 0 5 10 15 20km

1980  
BLOCOS C e D