MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM- *Serviço Geológico do Brasil*

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
CBPM- *Companhia Baiana de Pesquisa Mineral*

PROJETO SÍNTESE DA GEOLOGIA DA BACIA DO TUCANO SUL

Estado da Bahia

Organizado por
Antenor de Faria Muricy Filho

SALVADOR, 2001

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA

José Jorge de Vasconcelos Lima
Ministro de Estado

Luciano de Freitas Borges
Secretário de Minas e Metalurgia

GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO

Cesar Borges
Governador

Aroldo Cedraz de Oliveira
Secretário da Indústria, Comércio e Mineração

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL

Umberto Raimundo Costa
Diretor-Presidente

Luiz Augusto Bizzi
Diretor de Geologia e Recursos Minerais

Thales de Queiroz Sampaio
Diretor de Hidrologia e Gestão Territorial

Paulo Antônio Carneiro Dias
Diretor de Relações Institucionais e Desenvolvimento

Alfredo de Almeida Pinheiro Filho
Diretor de Administração e Finanças

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

José Carlos Vieira Gonçalves	- Superintendente
Roberto Campêlo de Melo	- Gerente de Geologia e Recursos Minerais
Sílvia Lúcia dos Santos	- Gerente de Hidrologia e GestãoTerritorial
Euvaldo Carvalhal Brito	- Gerente de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Mirian Santos Souza	- Gerente de Administração e Finanças

CBPM - COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL

Ruy Fernandes da Fonseca Lima
Diretor-Presidente

Moacyr Moura Marinho
Diretor Técnico

Heráclito Rocha Arandas
Diretor Administrativo e Financeiro

Juracy de Freitas Mascarenhas
Gerente de Geologia Básica e Aplicada

Raymundo Wilson Santos Silva
Gerente de Geologia e Prospecção

Ernesto Fernando Alves da Silva
Gerente de Publicações

Silvia Costa Rauen
Gerente Administrativo

Luiz Maciel Calmon de Almeida
Gerente Financeiro

CRÉDITOS DE AUTORIA DO TEXTO EXPLICATIVO

Capítulos 1, 2, 3, 4, 5, 6	Antenor de Faria Muricy Filho
Capítulo 5	Antenor de Faria Muricy Filho João Pedreira das Neves

Revisão Final
Roberto Campêlo de Melo
José Tôrres Guimarães
Antônio Sérgio Teixeira Netto (Consultor Externo)

Mapa Geológico (Anexo I) executado por José Tôrres Guimarães e Nelson Ramos de Menezes

Executado pela - Superintendência Regional de Salvador da CPRM - Serviço Geológico do Brasil, através de Convênio de Apoio e Cooperação Técnico Científico com a CBPM – Companhia Baiana de Pesquisa Mineral

M952
Muricy Filho, Antenor de Faria
Projeto Síntese da Geologia da Bacia de Tucano Sul: Estado da Bahia/[Organizado por] Antenor de Faria Muricy Filho. – Salvador: CPRM, 2001.
....p.il.; + anexos

Convênio de Cooperação e Apoio Técnico Científico CBPM – CPRM.

1. Geologia Regional – Bahia 1. Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM. II. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. III. Título.

CDD 558.14

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO 1

2. TRABALHOS ANTERIORES 4

2.1 Investigações de Campo e Mapeamento Geológico 4

2.2 Outros Trabalhos 6

3. GEOLOGIA

3.1. Contexto Geológico Regional 8

3.2. Estratigrafia 8

3.2.1. Discussão Prévia *8*

3.2.2. Mapeamento Geológico e Modificações Introduzidas – Estabelecimento das Unidades Litoestratigráficas na Área *9*

3.2.3. Unidades Litoestratigráficas *14*

3.2.3.1 Embasamento Pré-Cambriano *14*

3.2.3.2 Rochas Paleozóicas *14*

3.2.3.3 Mesozóico Pré-Rifte *15*

3.2.3.4 Mesozóico Sinrifte *15*

3.2.3.5 Mesozóico Pós-Rifte *16*

3.2.3.6 Coberturas Cenozóicas *16*

3.2.3.7 Grupo Massacará *17*

3.2.3.8 Formação Salvador *17*

3.2.3.9 Formação Marizal *17*

3.2.3.10 Cobertura Cenozóicas *17*

3.3. Cronoestratigrafia, Marcos Elétricos e Cenários Deposicionais – Comparações com a Bacia do Recôncavo 18

4. TECTÔNICA

4.1. Introdução 21

4.2. Arcabouço Tectônico 21

4.3. Limites da Bacia do Tucano Sul – uma proposta 23

5. RECURSOS MINERAIS

5.1. Hidrocarbonetos 26

5.2. Outras Substâncias 27

5.2.1 Ocorrências em Superfície *27*

5.2.2 Ocorrências em Subsuperficie *30*
5.2.3 Água Subterrânea *31*
6. CONCLUSÕES 34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS
APÊNDICE
- Listagem dos Jazimentos Minerais

ANEXOS
- Mapa Geológico (I)
- Seções Geológicas (II)

RESUMO

A presente Síntese da Geologia da Bacia do Tucano Sul (Convênio CBPM-CPRM) foi elaborada a partir de ampla pesquisa bibliográfica e abrangente manuseio de perfis compostos de poços perfurados pela Petrobras. Correlações de detalhe e redefinição de alguns topos de formações conduziram à confecção, dentre outras coisas, de inúmeras seções geológicas longitudinais e transversais à bacia. Para complementar, trabalhos de campo e o Mapa Geológico daí decorrente ensejaram a consolidação deste Texto Explicativo e seus anexos.

Os cortes geológicos sugerem duas direções de aporte sedimentar considerando a seção deltaica a flúvio-deltaica da fase rifte; uma longitudinal, de norte para sul, e a outra transversal, de oeste para leste, a partir da borda flexural.

Modificações foram introduzidas em relação aos mapas originais da Petrobras, envolvendo principalmente o Grupo Ilhas e as formações Candeias e São Sebastião. Além disto, uma nova unidade está sendo proposta na coluna estratigráfica da Bacia do Tucano Sul, provisoriamente colocada na categoria de informal.

O presente trabalho encerra uma proposição inédita no sentido de estender o limite meridional da bacia, dada à evidência de que o atualmente vigente é colocado de forma arbitrária, mais geográfica que geológica. Compreende também uma abrangente síntese dos trabalhos anteriores sobre a Bacia do Tucano Sul.

No final é apresentado um panorama geral sumariado dos recursos em hidrocarbonetos e outras substâncias minerais presentes no pacote sedimentar.

ABSTRACT

The present Synthesis of the Geology of the South Tucano Basin (CBPM-CPRM Covenant) was made by means of an ample bibliographical search besides an extensive analysis of composite logs of wells drilled by Petrobras. Detailed correlations and redefinition of formation tops guided to the making of countless geological cross sections, both longitudinal and transversal to the basin. To complement, field jobs and the deriving Geologic Map have allowed the consolidation of this report and its annexes.

The geological cross sections suggest two directions of transport for the deltaic and fluvio-deltaic sediments of the rift phase. One longitudinal from the north to the south and the other transversal from the west to the east.

Some changes were introduced related to the original maps from Petrobras, mainly involving the Ilhas Group and Candeias and São Sebastião formations. Furthermore a new geological unity is being proposed in the stratigraphic column of the South Tucano Basin, provisionally placed as informal one.

The present report comprises an inedita proposition which is to extend the southern limit of the basin, given the evidence that the actual one is placed under an arbitrary way, being more geographic than geologic.

A synthesis of previous works about the basin is presented in a very extensive way but without exceeding details.

Closing the report a summarized general view of the hydrocarbons resources is exposed as well as other mineral substances which occur in the sedimentary package of the basin.

1
INTRODUÇÃO

O Projeto Síntese da Geologia da Bacia do Tucano Sul foi originalmente concebido para ser executado através Convênio de Cooperação Técnica firmado entre a CPRM – Serviço Geológico do Brasil e a SGM - Superintendência de Geologia e Recursos Minerais, órgão vinculado à Secretaria da Indústria e Comércio do Governo do Estado da Bahia. Contudo, dada à extinção da SGM como órgão público, no decorrer do projeto um novo Convênio foi firmado entre a CPRM e a CBPM - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral, empresa vinculada à mesma Secretaria acima mencionada, em substituição àquele órgão extinto.

Os objetivos do projeto são assim sintetizados:

- coletar, atualizar, integrar e reinterpretar, à luz dos dados existentes, sobretudo da Petrobrás e do mapeamento executado pela CPRM, a cartografia geológica básica da Bacia do Tucano Sul, apresentando-a na escala 1:250.000;
- inventariar os recursos minerais existentes nos sedimentos da bacia.
- elaborar um texto explicativo sintetizando o atual estágio de conhecimento da geologia e recursos minerais da Bacia do Tucano Sul.

O presente trabalho teve como suportes principais uma ampla pesquisa bibliográfica abrangendo a análise dos perfis compostos de poços perfurados pela Petrobras, cuja utilização ensejou a confecção de inúmeros cortes geológicos. Outro importante aliado foi o mapeamento geológico efetuado pela CPRM – Projeto Bacia do Tucano – inserido no Programa Recursos Hídricos Subterrâneos para a Região Nordeste.

Infelizmente, não foi possível ter acesso ao acervo sísmico da Petrobras ou quaisquer outras fontes, salvo aquelas citadas acima.

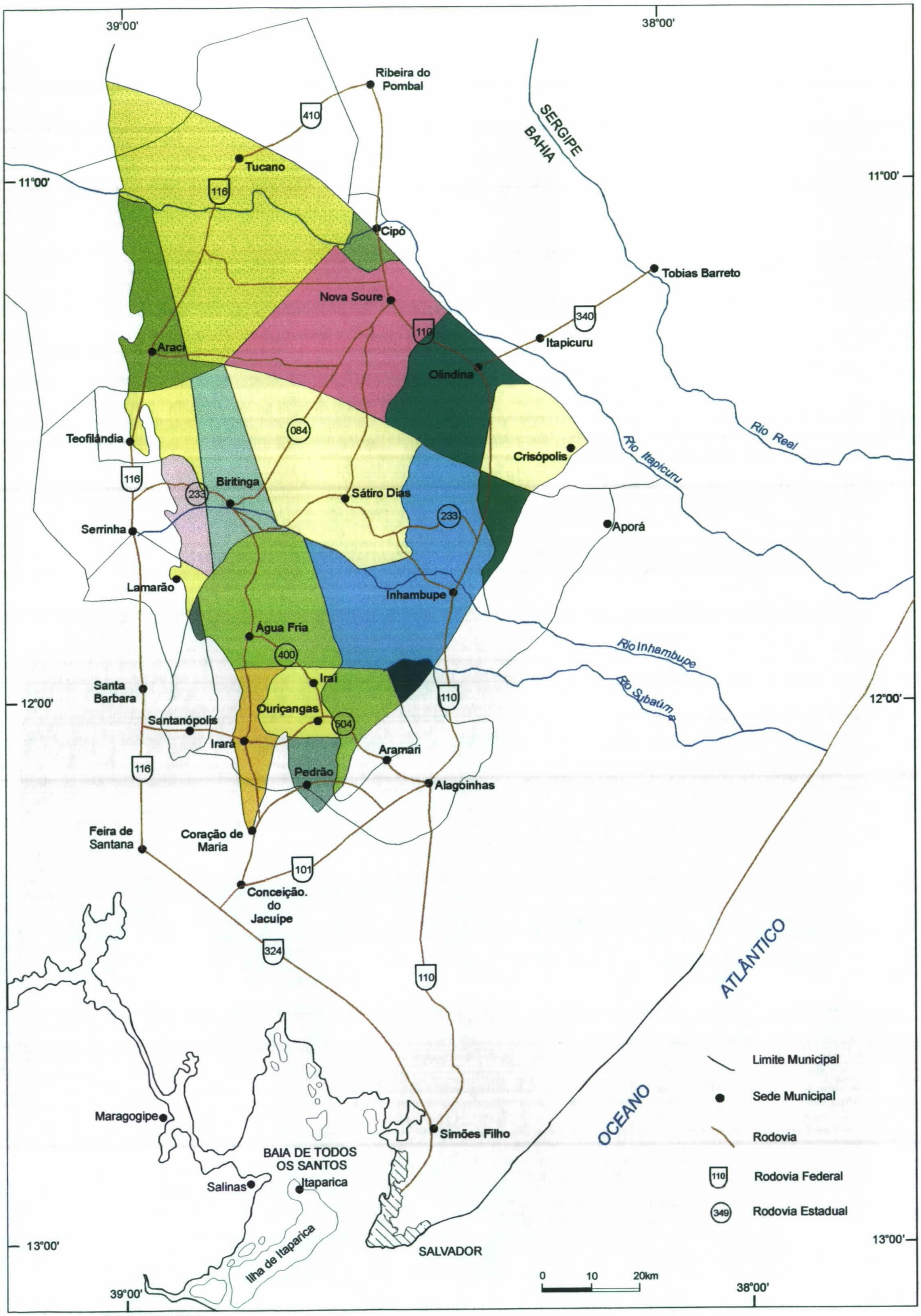
A Bacia do Tucano Sul abrange aproximadamente 6.850 km^2, inteiramente localizados na região nordeste do Estado da Bahia (figura 1.1). Define uma área triangular compreendida entre os paralelos 11°05' e 12°05'S e os meridianos 39°00' e 38°00'W, ocupando parcialmente as folhas cartográficas de 30'x30' de Cipó, Olindina, Sátiro Dias, Inhambupe e Feira de Santana.

Do ponto de vista climático está inserida no polígono das secas e distribui-se por terras de 20 municípios baianos.

O acesso, se dá basicamente através das rodovias federais BR-116 e BR-110, a partir das quais pode-se utilizar uma apropriada rede de estradas estaduais ou municipais. (figura 1.2)

A borda ocidental da Bacia do Tucano Sul mostra elevação média de 350m. Nessa região as rochas do embasamento pré-cambriano assomam em morros e colinas, dominando o relevo e a paisagem. Já na borda oriental, onde ocorre o Alto de Aporá com cotas entre 280-300m, o embasamento apresenta, em alguns trechos, cotas ligeiramente inferiores à da área sedimentar. Extensas áreas da bacia são dominadas por amplos platôs, os denominados tabuleiros, esculpidos e sustentados por sedimentos do Grupo Barreiras e Formação Marizal na parte sul, e apenas da Formação Marizal na parte norte, onde ocorrem elevações da ordem de 500 m.

A rede hidrográfica mais importante consiste na bacia do rio Itapicuru, cujo curso segue a direção NW-SE. Em seu vale são comuns as perfurações relativamente rasas para abastecimento de água, aproveitando as cotas favoráveis para alcançar o nível estático dos aquíferos. Os tabuleiros que assomam nas vizinhanças servem apenas como áreas de recarga. Secundariamente implanta-se na área a rede hidrográfica do rio Inhambupe e seus tributários, cujo cenário e peculiaridades são as mesmas do acima descrito. Finalmente, cabe mencionar em um terceiro plano, a rede do rio Subauma que atravessa um trecho muito pequeno da bacia, do Alto de Irai até a sua borda leste.



Fonte: Petrobrás / DEXBA/DINTER (1991)

2
TRABALHOS ANTERIORES

2.1 Investigações de Campo e Mapeamento Geológico

Fase Pioneira

Do começo do século até fins da década de 30 a área foi superficialmente investigada através dos trabalhos pioneiros de Branner, Sopper, Lisboa, Argolo e outros, consistindo em viagens de campo cujas observações foram apenas registradas em artigos ou notas, inexistindo cartografia geológica.

Branner identificou áreas de afloramentos de sedimentos vermelhos de idade jurássica (hoje conhecidos como Formação Aliança) os quais incluiu no que designou genericamente de Estância *Beds*.

Restos de plantas fósseis coletados por Argolo próximo a Ouriçanguinhas em 1871, em sedimentos hoje conhecidos como Grupo Barreiras, foram corretamente datados em 1936, pela John Hopkins University, como de idade pliocênica.

Cabe mencionar, ainda neste período, o trabalho de Melo & Oliveira (1939) intitulado Novas Localidades Fossilíferas do Nordeste da Bahia, um interessante conjunto de notas geológicas sobre a Bacia do Tucano Sul publicado sob os auspícios do DNPM. Dentre outras coisas esses autores descrevem o cognominado *fetid limestone* na seção basal do pacote sedimentar presumivelmente pertencente à Formação Afligidos.

Fase vinculada ao CNP - Conselho Nacional do Petróleo (1939-1955)

Esta agência governamental foi criada em 1938, como uma decorrência do Código de Minas de 1934, que decretou o subsolo como propriedade do Estado. Assim, ao CNP coube a responsabilidade de conduzir a pesquisa e lavra do petróleo nas bacias sedimentares brasileiras, propiciando, consequentemente, o reconhecimento geológico e mapeamento dessas áreas.

O retrospecto de trabalhos afetos à Bacia do Tucano Sul não pode ignorar alguns estudos conduzidos na vizinha Bacia do Recôncavo, dada a afinidade e similaridade entre ambas. Assim, cabe mencionar que os exploracionistas da época, consolidaram em 1941 a idéia de que a estrutura da "fossa baiana" se tratava de um *graben* limitado a leste pela Falha de Salvador e a oeste pela Falha de Maragogipe. Imaginava-se, ainda, um modelo compressivo entre essas falhas, de tal forma que os sedimentos presentes entre elas estariam dobrados em anticlíneos paralelos. Na ocasião, foram identificadas algumas estruturas anticlinais, como por exemplo, Itaparica, Candeias e Aratú, consoante essa hipótese de compressão.

O ano de 1945 representa um marco no conhecimento da Bacia do Tucano Sul, decorrente da aquisição das primeiras fotografias aéreas, ensejando então o necessário mapeamento geológico. Assim, sob a égide do CNP executaram-se várias jornadas exploratórias, a saber, Keller *et al* (1947); Brazil (1947) e Barnes & Dixon (1949), todas com o caráter de reconhecimento.

Em 1947, Brazil identificou a anticlinal de Fazenda Macaco (hoje Caldas do Jorro) e concluiu um reconhecimento adentrando na Bacia de Tucano Central e, mais além, até as margens do rio São Francisco. Do ponto de vista estratigráfico caracterizou em seu trabalho uma seção superior de idade terciária a qual dividiu, do tôpo para a base, nas formações Cícero Dantas e Marizal (hoje englobadas unicamente como Formação Marizal). Sotoposto a este pacote identificou cinco formações cretácicas grosseiramente equivalentes a algumas unidades então definidas na vizinha Bacia do Recôncavo. Reconheceu corretamente o limite leste da bacia, por falha.

Barnes & Dixon (1949) promoveram o reconhecimento da extremidade sul da bacia e deixaram registrada neste trabalho a analogia observada entre as bacias do Recôncavo e Tucano com os *rift valleys* do leste africano.

Ainda em 1949, Barnes & Dixon trazem uma valiosa contribuição para o conhecimento da "fossa baiana", suprimindo e modificando aqueles conceitos de esforços compressivos e dobramentos associados concebidos em 1941. Esses mesmos autores definiram então, com pioneirismo, três fases principais no processo de preenchimento da fossa, a saber, pré-tectônica, sintectônica e fase final de estabilidade e cessação do diastrofismo. O reconhecimento dessas três fases, patenteadas nos atributos e características das rochas do Super Grupo Bahia, é até hoje incontestável.

Nos últimos anos desse período exploratório praticamente todo o esforço foi dirigido para a Bacia do Recôncavo, medida justificada pelo sucesso inicial da pesquisa petrolífera nessa área, consolidada pelas descobertas dos campos de Itaparica, Aratú e Candeias (1941-1942) e posteriormente Dom João (1946) e Água Grande (1951). Assim, no período que medeia entre 1949 e 1955, as atividades exploratórias em toda a Bacia do Tucano foram virtualmente interrompidas.

Fase Petrobras – 1955 até os dias atuais

Fruto da política estatizante do último governo Vargas, é criada, em outubro de 1953, a Petróleo Brasileiro S.A. – PETROBRAS, companhia estatal incumbida de substituir o CNP na condução da exploração petrolífera. Em realidade, as atividades desse órgão somente foram efetivamente iniciadas dois anos após, ou seja, 1955.

Na Bacia do Tucano Sul o primeiro esforço exploratório desse período foi conduzido por Bender, que em 1958 executou um reconhecimento geológico, porém de maneira muito generalizada. No seu trabalho indica corretamente um limite leste da bacia por falha.

Em 1958, Muller estabeleceu correlações palinológicas entre os poços até então perfurados na Bacia do Tucano, 1-MC-1 (Macaco) e 1-PR-1 (Piranhas) e poços da Bacia do Recôncavo, apontando para uma identidade entre ambas as áreas.

O ano de 1960 representou um marco no conhecimento geológico da Bacia do Tucano Sul, fruto do primeiro mapeamento de detalhe na escala 1:25.000. Suportada por fotointerpretação essa campanha foi conduzida por Campos (1960) e perpetuada através do relatório *Geology of Southern Tucano Basin*. Um dos principais créditos desse trabalho é a identificação das mesmas unidades estratigráficas então consagradas na vizinha Bacia do Recôncavo. Os autores precedentes que estudaram essas áreas tinham muita dificuldade em estabelecer correlações confiáveis entre os sedimentos dessas bacias, mister que foi alcançado neste importante trabalho, aonde o autor enfaticamente conclui: *The sedimentation and the tectonic history of both the Reconcavo and the Tucano basins are essentially the same*. Cabe ressaltar que os resultados apontados nesse trabalho tiveram certa influência das correlações de Muller, anteriormente mencionadas.

Do ponto de vista estrutural, Campos (1960) apontou para um limite oriental da bacia por falha, conforme Brazil (1947) e Bender (1958) já haviam proposto, porém, agora, com o respaldo de uma linha sísmica de refração atestando sua existência. Quanto ao limite oeste, atribuído corretamente a truncamento erosional ou, em alguns casos, a falhas de pequenos rejeitos, substancialmente menores que aqueles associados à borda leste. Com tais elementos, o referido autor definiu a Bacia do Tucano Sul como um meio *graben* assimétrico.

Concomitantemente com esse trabalho de Campos, uma outra equipe da Petrobrás encabeçada por McCain (1960) mapeou o limite N-NW da Bacia do Recôncavo juntamente com a parte mais meridional da Bacia do Tucano Sul. A similaridade geológica e a identificação das mesmas unidades estratigráficas em ambas as bacias, como apontado por Campos, foram aceitas e assimiladas neste novo trabalho. Além disso, não foi possível definir um limite entre essas bacias pois inexiste um divisor estrutural real.

O esforço seguinte de mapeamento geológico foi feito sob a condução de Stanin & Almeida (1961). Este trabalho de detalhe foi uma continuação daquele anteriormente apresentado por Campos, porém sobremodo enriquecido por determinações paleontológicas, as quais totalizaram 526 pontos de amostragem. Os autores concordam com a estratigrafia anteriormente determinada e apontam para um aumento na razão arenito-folhelho na seção rifte da Bacia do Tucano Sul.

No ano de 1966 a área voltou a ser parcialmente objeto de mapeamento de detalhe, efetuado no seu flanco sudoeste por Soares & Pereira, trabalho estrategicamente concentrado na faixa de afloramentos das seções rifte e pré-rifte da bacia.

Finalmente, em 1971 a Petrobras encerrou o ciclo de mapeamento geológico sistemático da Bacia do Tucano Sul, através a edição do relatório "Fotogeologia do Sul-Sudoeste da Bacia de Tucano" de autoria de Della Piazza. Este trabalho, envolvendo fotointerpretação, análise de relevo e verificação de campo, representou o esforço em homogeneizar e integrar os trabalhos anteriores. Como um estudo voltado

especialmente para a litologia aflorante e comportamento morfológico das unidades, tem o mérito de se fixar na parte mais importante do contexto, ou seja, a litoestratigrafia propriamente dita.

2.2. Outros Trabalhos

Utrapassando o âmbito da geologia de superfície anteriormente enfocado, inúmeros trabalhos passaram a enriquecer o acervo geológico da Bacia do Tucano Sul a partir do final da década de 60, impulsionados pela crescente disponibilidade de ferramentas como registros elétricos e radioativos de poços, gravimetria, sísmica de reflexão e imagens de satélite e radar.

O conhecimento da bacia, inicialmente voltado para o estabelecimento da sucessão estratigráfica e do seu arcabouço, evoluiu nesta fase para os estudos de modelos deposicionais e conceitos de estratigrafia genética, culminando com análises regionais voltadas para aspectos estruturais no final da década de 80 e começo dos anos 90, acompanhando as grandes transformações por que passou a geologia mundial nessa época.

Em 1968, Lopes & Cenachi apontaram para um aumento na razão arenito/folhelho da seção rifte à medida que se caminha para norte. Observação idêntica já havia sido anteriormente feita por Stanin & Almeida (1961) no relatório do mapeamento de superfície da área.

Em 1969, Ghignone formalizou o modelo deposicional dos sedimentos da fase rifte, através o relatório "A sedimentação deltaica do Recôncavo". Em seguida (1970) este mesmo autor deixou registrado "A sedimentação Ilhas Inferior", no mesmo diapasão.

Gama Jr. (1970) questionou o empilhamento vertical do pacote rifte feito às expensas de uma pretensa equivalência rocha-tempo. Com muita propriedade este tema é apresentado no relatório Modelo Sedimentar das Bacias do Recôncavo e Tucano.

Outros relatórios de âmbito interno da Petrobras acompanharam a contestação anterior e provocaram a execução da "Revisão Estratigráfica da Bacia do Recôncavo e Tucano" (Vianna *et al,* 1971), trabalho elaborado dentro dos princípios do Código de Nomenclatura Estratigráfica. Foram estabelecidas colunas independentes para as unidades lito, bio e cronoestratigráficas, visando coibir as indesejáveis superposições entre elas.

Ainda em 1971, Melo indicou, em trabalho revolucionário para a época, a possibilidade da ocorrência de falhas de deslocamento horizontal na vizinha Bacia do Recôncavo. Cabe aqui observar que, anteriormente, Campos (1960) já havia discretamente acenado para essa hipótese na Bacia do Tucano Sul, quando do mapeamento geológico de superfície (falhas de fazenda Nova e fazenda Retiro – folha de Inhambupe). Quinze anos iriam se passar para que essa correta interpretação de Melo viesse a ser respaldada por trabalhos mais aprofundados e abrangentes.

Della Favera (1971) desenvolveu uma análise estratigráfica da Formação Candeias na Bacia do Tucano Sul mediante a análise de testemunhos e definiu um ambiente deposicional de frente deltáica passando para prodeltáico, de norte para sul. Ainda nesse trabalho, através suporte da sísmica de reflexão, apontou para um episódio tectônico importante na área, posterior à deposição da Formação São Sebastião, responsável pela separação definitiva entre as bacias do Recôncavo e Tucano.

Em 1972, Estrella apresentou o "Estágio *Rift* nas Bacias Marginais do Leste Brasileiro" onde estabelece a Depressão Afro-Brasileira como precursora do rifte que viria a ser implantado. As características faciológicas dos diversos segmentos do rifte, como Recôncavo e Tucano, são discutidas.

Asmus & Porto (1972), numa classificação geral das áreas sedimentares brasileiras, dissertam sobre a origem tafrogênica das bacias baianas.

Munne *et al.* (1972) apresentaram a "Análise Estratigráfica do Andar Dom João, Bacia do Recôncavo e Tucano Sul", trabalho que projeta um modelo de leques aluviais para as rochas do Grupo Brotas e coloca a parte inferior do Membro Afligidos da Formação Aliança no Permiano e separado discordantemente do resto do pacote sobrejacente.

Sampaio & Northfleet (1973) discorreram sobre a "Estratigrafia e Correlação das Bacias Sedimentares Brasileiras", incluindo as bacias do Recôncavo e Tucano no capítulo destinado aos *rift valleys*. Uma descrição genética de todos os andares cronoestratigráficos é apresentada.

Wermund *et al.* definiram, em 1976, dois estágios de tectonismo na Bacia do Tucano, um de idade Rio da Serra e o outro tardio (Jequiá), a exemplo de autores precedentes.

O ano de 1979 foi marcado pela publicação da admirável resenha preparada por Ghignone, versando sobre os sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. Nesta valiosa obra cumpre destacar a abrangente abordagem dos elementos estratigráficos e estruturais da denominada "fossa baiana", onde todo o conhecimento anterior sobre este complexo geológico é convenientemente reportado, avaliado e enriquecido com novas idéias e posturas claras e objetivas.

Três anos depois foi publicado sob os auspícios do CENPES (Centro de Pesquisas da Petrobras) o "Guia de Campo de Geologia Estrutural da Bacia de Tucano e do Recôncavo" (SENSORA, 1982). Este compêndio é um guia de afloramentos e feições estruturais apresentando ainda considerações sobre estratigrafia, paleontologia e estrutura das áreas mencionadas.

Netto *et al.* (1982) executaram uma minuciosa análise sedimentológica dos sedimentos do Grupo Brotas em toda a sua vasta área de ocorrência, a saber, bacias de Jatobá, Tucano Norte, Tucano Central, Tucano Sul, Recôncavo, Camamú e Almada. Nesse trabalho, intitulado "Projeto Andar Dom João", os autores advogam a hipótese de que os sedimentos analisados (jurássicos) foram depositados numa depressão associada aos primeiros esforços que culminariam na tafrogênese seguinte.

Em 1989, Mato *et al.* publicaram o "Roteiro de Campo das Bacias de Tucano e Jatobá", um compêndio rico em fotos de afloramentos e interpretação faciológica.

Da metade da década de 80 até os primeiros anos da década de 90 surgiram no âmbito da Petrobras inúmeros trabalhos voltados para análises regionais enfocando principalmente os aspectos estruturais das bacias sedimentares. Dentro deste escopo esses anos foram pródigos em trabalhos que direta ou indiretamente envolveram a Bacia do Tucano Sul. Nessa época vários autores praticamente esgotaram as possibilidades de análise do denominado RTJ (Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá). Assim, os mecanismos tectônicos, a geometria, o arcabouço, a estratigrafia de toda esta unidade maior (RTJ) foram amplamente analisados pelos trabalhos de Szatmari *et.al.* (1984, 1985), Netto *et al.* (1982,1985), Millani (1985, 1987), Millani & Davison (1988), Cupertino & Magnavita (1987 a,b,c), Magnavita & Cupertino (1987, 1988) e Magnavita (1992, 1993 a,b, 1994).

Cumpre salientar nesses trabalhos a consolidação de elementos transcorrentes no R.T.J, identificados e representados pelas falhas de Mata e Itanagra (Recôncavo), Falha de Itapicurú e Arco de Vaza Barris (Tucano Sul e Central).

Em 1990 Aguiar & Mato concluíram um estudo da seção basal do Supergrupo Bahia, pacote então denominando Membro Afligidos da Formação Aliança. Neste trabalho os autores encontram evidências para promover o citado membro à condição de formação, colocando-o no Permiano e separado discordantemente do pacote jurássico sobrejacente.

Em 1994, Caixeta *et.al*, através da Carta Estratigráfica da Bacia Tucano Sul/Central, sintetizaram e consolidaram os últimos avanços nas definições crono e litoestratigráficas dessas bacias.

3
GEOLOGIA

3.1. Contexto Geológico Regional

A Bacia do Tucano Sul é parte integrante da feição maior Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá (RTJ), o qual, por sua vez, é um apêndice abortado do Rifte Sul-Atlântico. Esta mega feição, alavanca da separação continental América do Sul – Africa, preservou na sua parte centro-norte o RTJ como um ramo inacabado do rifteamento, faltando aí o registro da fase marinha, denunciadora da abertura do Atlântico Sul.

O RTJ foi exaustivamente estudado por vários autores, como citado anteriormente, e fracionado de sul para norte nas bacias sedimentares do Recôncavo, Tucano Sul, Tucano Central, Tucano Norte e Jatobá (figura 1.1). A Bacia do Tucano Sul, objeto deste trabalho, tem seu limite oeste estabelecido dominantemente por discordância angular ou por falhas de pequeno rejeito contra rochas paleoproterozóicas a arqueanas, caracterizando nesta área uma borda flexural. A leste-sudeste a seção sedimentar limita-se com o embasamento arqueano-paleoproterozóico (Alto de Aporá) por uma falha de borda de grande rejeito (Falha de Inhambupe). A norte está limitada pela Falha de Itapicuru, onde se encaixa parcialmente o rio homônimo, feição que a separa da Bacia do Tucano Central. O seu limite su-sudoeste, com a Bacia do Recôncavo, é inteiramente arbitrário e colocado num ponto definido pelas coordenadas de 12°12'S e 38°38'W (Netto *et al.*,1985). A bacia assim definida constitui um *graben* assimétrico com uma borda flexural a oeste e uma borda falhada de grande rejeito a leste.

Cabe ressalvar, que considerando as similaridades, as bacias do Recôncavo, Tucano Sul, Central e Norte deveriam ter o *status* de sub-bacias da feição maior que as congrega. Pela força do uso, é mantido neste trabalho o *status* de bacias para todas elas.

3.2. Estratigrafia

3.2.1. Discussão Prévia

A coluna estratigráfica da Bacia do Tucano Sul foi primeiramente estabelecida por Campos (1960), a partir de mapeamento geológico de superfície. As mesmas unidades presentes na vizinha Bacia do Recôncavo foram reconhecidas e cartografadas. As equipes de geologia de superfície da Petrobras que se seguiram a Campos no período de 1960 até 1971 mantiveram a coluna inalterada.

Data dessa época a praxe de se utilizar dados paleontológicos para definição das formações. Os zoneamentos bioestratigráficos em franco desenvolvimento no Recôncavo foram amplamente utilizados em Tucano Sul, tanto em superfície quanto em subsuperfície, sendo as biozonas sistematicamente consideradas como atributos físicos das unidades litoestratigráficas. Assim, os zoneamentos bioestratigráficos ultrapassaram o seu real significado e passaram a ser os elementos definidores das formações.

Este procedimento não afetava a seção pré-rifte, uma vez que o Grupo Brotas está efetivamente confinado ao Andar Dom João, definido pelas associações faunísticas que caracterizam a biozona RT-001 restrita à Formação Aliança, sotoposta ao pacote estéril dos arenitos Sergi.

Contudo, o mesmo procedimento, quando aplicado à seção sinrifte, redundou em certas impropriedades. Assim, a partir da década de 70, a prática antes mencionada passou a ser questionada e os seus resultados colocados sob suspeição (e.g., Gama Jr., 1970), considerando que tal postura estaria muito mais voltada para definir unidades crono ao invés de litoestratigráficas, objeção válida como discutido a seguir.

O modelo de sedimentação deltaica, preconizado para a seção sinrifte da Bacia do Recôncavo, tomou grande impulso na década de 60 e a conceituação de um modelo flúvio-deltáico progradante de norte para sul

implantado nos sedimentos da fase sinrifte das bacias do Tucano e Recôncavo ficou estabelecida. Considerando este modelo, ficaria patente uma contemporaneidade na direção N-S entre os depósitos fluviais, deltaicos e lacustres os quais, respectivamente, corresponderiam à Formação São Sebastião, Grupo Ilhas e Formação Candeias. Diante deste quadro, a utilização pura e simples das biozonas (com cunho temporal) para definir a unidade litoestratigráfica estaria comprometida.

O cenário como acima delineado impôs à Petrobras a criação de um grupo de trabalho nas áreas de sedimentologia, estratigrafia e paleontologia para se obter um consenso e impor as revisões e procedimentos práticos recomendáveis. Tal objetivo foi alcançado e os resultados daí advindos foram consolidados na publicação da "Revisão Estratigráfica da Bacia do Recôncavo/Tucano" (Vianna *et.al*, 1971). Neste trabalho, calcado no Código de Nomenclatura Estratigráfica, foram estabelecidas, dentre outras coisas, colunas independentes para as unidades lito, bio e cronoestratigráficas, desvinculando-as entre sí e atendendo desta forma às objeções anteriores. A nova Carta Estratigráfica editada nesse trabalho concretizou o avanço da década anterior e passou a ser amplamente empregada.

Em consonância com esse novo instrumento, os limites entre as unidades da fase sinrifte passaram a ser definidos em subsuperfície atendendo preferencialmente o critério litológico, completamente desvinculado de datações.

Assim, com transparente operacionalidade, a Formação São Sebastião (Grupo Massacará) ficou definida por um pacote essencialmente arenoso, o Grupo Ilhas por uma alternância de folhelhos e arenitos e a Formação Candeias por uma seção essencialmente argilosa.

A aplicação dos princípios acima estabelecidos promoveu grandes modificações nas colunas dos poços perfurados na Bacia do Tucano Sul, uma vez que nesta área o palco da deposição fluvial que veio a gerar os clásticos arenosos do Grupo Massacará se estabeleceu mais cedo que na Bacia do Recôncavo.

Isto equivale a dizer que em determinado tempo do Andar Aratu, por exemplo, a deposição fluvial estabelecida em Tucano Sul era acompanhada por sedimentação deltaica no Recôncavo Norte e Central e deposição francamente lacustre no Recôncavo Sul (figura 3.1), gerando respectivamente o Grupo Massacará, o Grupo Ilhas e a Formação Candeias.

As seções estratigráficas F-F' e G-G' (anexo II) refletem convenientemente o modelo postulado, mostrando que os sedimentos do Grupo Massacará se tornam progressivamente de idade mais antiga de sul para norte. Tambem na seção A-A' (anexo II), cabe observar o mesmo fenônemo consistindo numa variação faciológica N-S, que gera e define as litofácies Massacará, Ilhas e Candeias.

Importante observar contudo, que transversalmente, o mesmo fenônemo parece coexistir. Assim, nas seções geológicas C-C' e D-D' (anexo II) verifica-se a mesma variação faciológica de oeste para leste ao longo de uma mesma linha de tempo, indicando uma progradação a partir da borda flexural.

Consoante o exposto acima, duas direções de transporte parecem ter existido, uma longitudinal de norte para sul e outra transversal, de oeste para leste, a partir da borda flexural da bacia.

Por outro lado, o trabalho de implantação e revisão empreendido pela Petrobras em subsuperfície não foi executado também em superfície, o que seria imprescindível pois é sabido e notório que o mapeamento geológico das bacias do Recôncavo e Tucano efetuado na década de 60 teve um cunho fortemente cronoestratigráfico como anteriormente discutido e analisado. Assim, a CPRM, com o intuito de aprimorar a cartografia geológica existente como suporte para o Programa de Recursos Hídricos Subterrâneos para a Região Nordeste, promoveu a revisão dessa cartografia na Bacia do Tucano Sul, a partir dos mapas da Petrobras e levando em conta as considerações anteriores.

3.2.2. Mapeamento Geológico e Modificações Introduzidas – Estabelecimento das Unidades Litoestratigráficas na Área

O Mapa Geológico que acompanha este relatório (anexo I) e consolida os trabalhos desenvolvidos pela CPRM, introduziu algumas modificações em relação aos mapas originais da Petrobras. As principais delas são a seguir apresentadas.

Embasamento Pré-Cambriano

As rochas pré-cambrianas que constituem o embasamento da Bacia do Tucano Sul estão agrupadas e representadas no Mapa Geológico (anexo I) em diferentes unidades tectono-estratigráficas.

A oeste da bacia ocorrem os ortognaisses granulíticos arqueanos (Complexo Caraíba) do Cinturão Móvel Salvador-Curaçá e os gnaisses migmatíticos igualmente arqueanos do Complexo Santa Luz, que juntamente à sequência metavulcanossedimentar paleoproterozóica do *Greenstone Belt* do Rio Itapicuru, compõem o Bloco de Serrinha.

Na borda leste o embasamento está representado por rochas gnáissicas (granulíticas e migmatíticas) arqueanas e granitóides paleoproterozóicas pertencentes ao Cinturão Móvel Salvador-Esplanada, que localmente conformam o Alto de Aporá, e por sedimentos meso-neoproterozóicos (Grupo Estância) da Faixa de Dobramentos Sergipana.

Cumpre destacar a presença no *Greenstone Belt* do Rio Itapicurú de importantes jazimentos de ouro, um deles ora em exploração nas próximidades de Teofilândia.

Rochas Paleozóicas

Os sedimentos da Formação Afligidos, unidade formalizada por Aguiar & Mato (1990) através desmembramento da parte inferior da Formação Aliança, ocorre em subsuperfície na parte sul da bacia, nos poços 2-Ost-1, 1-CN-2, 1-CNS-1, 1-FCI-1 e 1-IR-1 (para localização ver anexo I). Contudo, não se logrou individualizá-la em superfície situando-se a sua possível área de ocorrência numa faixa muito pobre de afloramentos. Além disso, a similaridade litológica com as rochas da Formação Aliança mapeadas na área não permite a individualização requerida. Também inexistem critérios geomorfológicos que permitam a separação dessas formações nas fotografias aéreas; assim sendo, admite-se que o conjunto mapeado como Formação Aliança na parte sul da bacia deve incluir sedimentos da Formação Afligidos na condição de indivisos. O limite de ocorrência desses sedimentos, segundo Aguiar & Mato (1990), situa-se ao longo de uma linha grosseiramente paralela e imediatamente a norte do corte E-E' (anexo II).

Seção Pré-Rifte

Representada pelas rochas do Grupo Brotas, muito poucas modificações foram observadas na cartografia desta unidade como um todo. Todavia, na metade setentrional da área de Teofilândia para norte, área bem mais rica em afloramentos que a parte sul, se logrou diferenciar e cartografar os membros Capianga e Boipeba da Formação Aliança, através critérios litológicos e com suporte da fotointerpretação. Esse enriquecimento da cartografia não é simplesmente didático, porém objetivo, na medida em que identifica e diferencia as rochas reservatórios do Membro Boipeba das rochas selantes do Membro Capianga, dado importante na condução de um programa de água subterrânea.

Seção Sinrifte

Neste pacote concentra-se boa parte das modificações introduzidas com respeito aos mapas da Petrobras, os quais tiveram forte e decisivo cunho cronoestratigráfico, como discutido anteriormente. Tal ambiguidade afetou exatamente as unidades da fase sinrifte nas quais se encaixa a Formação Candeias. Esta, de uma maneira geral, era mapeada indiretamente, ou pela presença de solos argilosos denunciadores de folhelhos imediatamente sotopostos, ou pela presença de fósseis indicadores da idade Rio da Serra. Frequentemente, em frente a solos arenosos, furos rasos eram feitos com o intuito de se obter amostras para a paleontologia. O mapeamento efetuado pela CPRM buscou priorizar a observação das litologias, em detrimento das datações, impondo as modificações pertinentes. Assim, a es-nordeste de Araci foram cartografadas três áreas de ocorrência de sedimentos detríticos coluviais (ver anexo I), recobrindo a Formação Candeias. Ai ocorre extenso solo arenoso atribuído como depósitos coluviais provenientes dos arenitos Sergi ou Boipeba, que afloram a oeste.

Logo a norte do paralelo de Teofilândia e estendendo-se até o limite setentrional da área foi identificada uma nova unidade, desmembrada do que houvera sido mapeado como Formação Ilhas (hoje Grupo Ilhas). Trata-se de um conjunto predominantemente arenoso, aqui definido como Unidade Umburana e incluído no Grupo Massacará, já que a litofácies observada e a sua posição estratigráfica assim o recomendam. Provisoriamente essa unidade está colocada na condição de informal até que sejam atendidos todos os requisitos necessários para sua formalização. O fato deste conjunto de rochas ter sido antes mapeado como Grupo Ilhas foi nitidamente condicionado por datações, já que o pacote encerra as biozonas diagnósticas do Andar Aratu. Desta forma, a nova unidade, que encerra sedimentos da idade mencionada, está estratigraficamente sotoposta aos arenitos da Formação São Sebastião, estes de idade Buracica (figuras

3.1 e 3.2). O nome escolhido provém da localidade de Umburana, em área vizinha e a oeste do Morro de Pai Miguel, sitio onde a Petrobras perfurou os poços UB-1 e UB-2 (para localização ver anexo I).

A Unidade Umburana vem de certa forma preencher uma lacuna existente na coluna estratigráfica vigente das bacias do Recôncavo e Tucano na medida em que a mesma se insere no Grupo Massacará. Como se sabe, este grupo criado pela revisão de 1971 (Viana *et al.*) nunca foi aceito pacificamente (Ghignone, 1979) e foi até mesmo desconsiderado (Lima *et al.*, 1981), em virtude de constituir um grupo com uma única formação, qual seja, São Sebastião. Assim, proposta provisoriamente na categoria de informal, traz em si a pretensão de representar oportunamente uma segunda formação dentro do Grupo Massacará.

Os elementos que caracterizam a Unidade Umburana são os seguintes:

- pacote predominantemente arenoso;
- morfologicamente individualizada por um relevo enrugado com cristas alinhadas, que se destacam na paisagem, mostrando topos aplainados e com uma vertente abrupta;
- expressão nas fotografias aéreas permitindo a sua identificação;
- estruturas sedimentares compondo lobos sigmoidais superpostos e imbricados, indicativos de sedimentação deltaica;
- as feições diagnósticas de planície deltaica observadas nos afloramentos, encontram-se muitas vezes associadas com elementos indicativos de exposição subaérea, donde se conclui pela existência de uma planície deltaica mui rasa;
- intimamente associados aos depósitos deltaicos rasos, ocorrem sedimentos típicos de um ambiente fluvial entrelaçado com eventual retrabalhamento, propiciando a existência de dunas eólicas associadas.

Essas características permitem definir a Unidade Umburana como uma unidade faciologicamente inerente ao Grupo Massacará, fruto de processos deltaicos e fluviais com algum retrabalhamento eólico. Cronoestratigraficamente os sedimentos dessa unidade se inserem no Andar Aratu, podendo mesmo alcançar o topo do Andar Rio da Serra na parte norte da área (ver seção geológica A-A' - anexo II).

Em subsuperficie, a presença da Unidade Umburana é detectada em todos os poços perfurados na bacia, representada por pacotes arenosos que progressivamente se estendem e aproximam-se do topo do Andar Rio da Serra à medida que se caminha de sul para norte (anexo II). Contudo, não foi possível separar nos poços esta unidade dos arenitos fluviais da sobreposta Formação São Sebastião, uma vez que a razão arenito-folhelho mantém-se inalterada ao passar de uma unidade para outra.

Seção Pós-Rifte

A cartografia deste pacote pouco difere dos mapas originais à exceção de duas extensas áreas de Coberturas Residuais individualizadas na parte centro-noroeste da bacia, antes atribuídas à Formação Marizal.

3.2.3. Unidades Litoestratigráficas

Segue a descrição das unidades litoestratigráficas que ocorrem na Bacia do Tucano Sul, com base nas informações coletadas em superfície e nos poços perfurados pela Petrobrás. A ordenação estratigráfica e as relações temporais entre essas unidades podem ser observadas na (figura 3.2).

Pré-Cambriano

3.2.3.1. Embasamento Arqueano - Proterozóico

Raros poços perfurados na bacia lograram penetrar este nível. Os poucos que o fizeram amostraram rochas graníticas ou gnaíssicas arqueanas a paleoproterozóicas, e alguns deles penetraram seções preferencialmente carbonáticas, em parte síltico-arenosas, atribuídas ao Grupo Estância de idade meso a neoproterozóica.

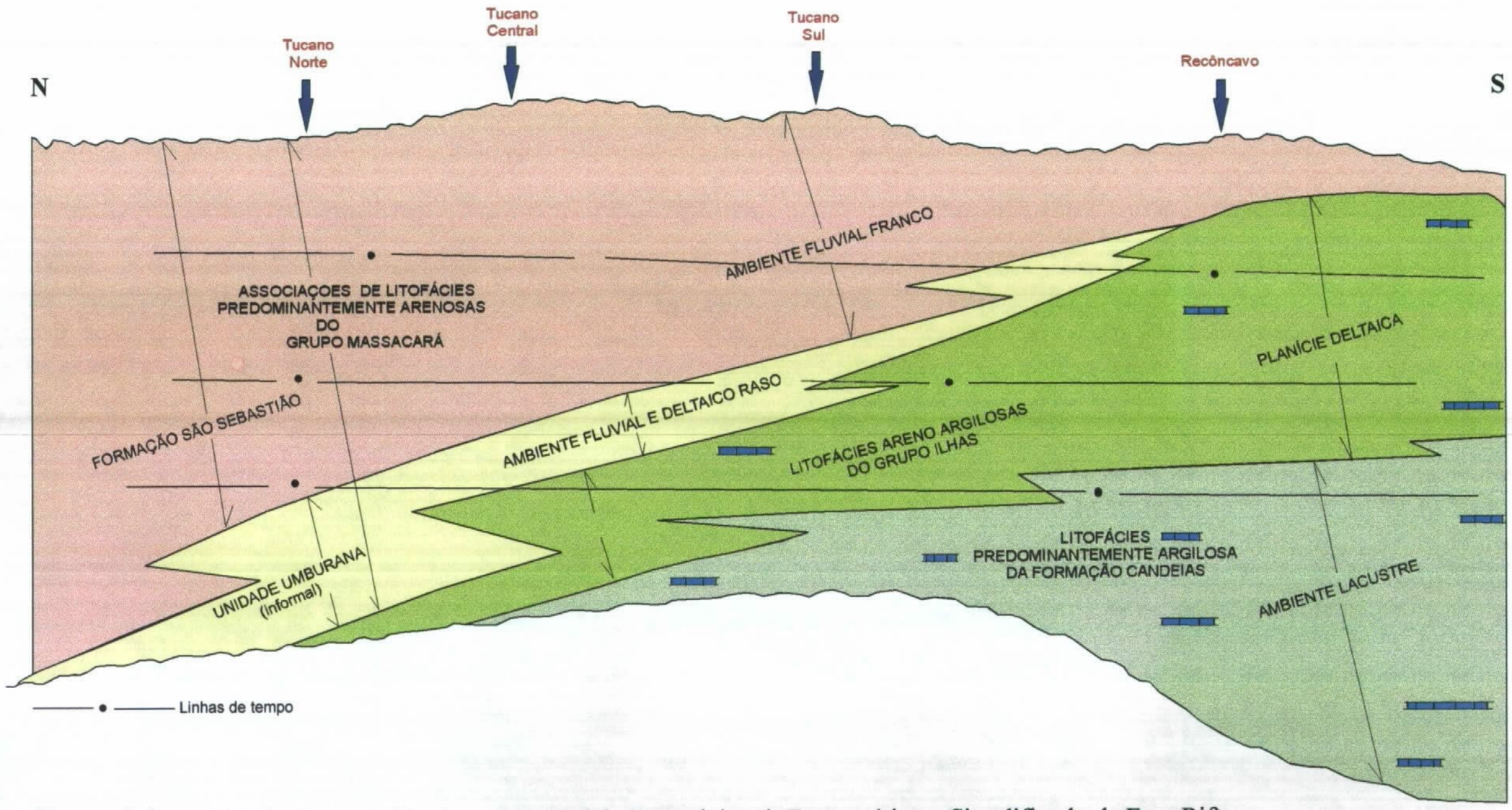


Figura 3.1– Bacias do Tucano e Recôncavo – Modelo Deposicional Esquemático e Simplificado da Fase Rifte

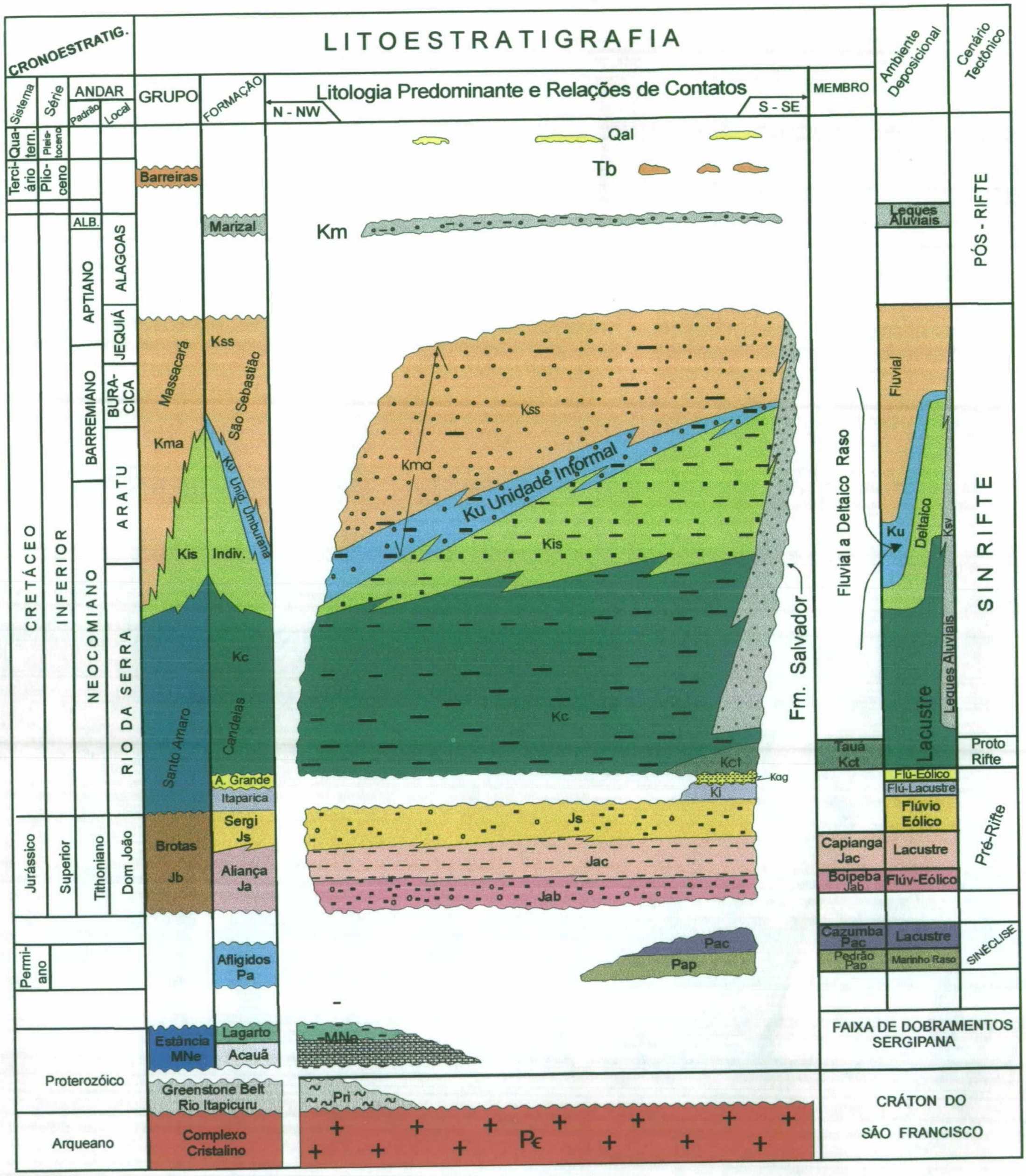


Figura 3.2 – Carta Estratigráfica da Bacia do Tucano Sul

Pré-Cambriano

3.2.3.1. Embasamento Arqueano - Proterozóico

Raros poços perfurados na bacia lograram penetrar este nível. Os poucos que o fizeram amostraram rochas graníticas ou gnaíssicas arqueanas a paleoproterozóicas, e alguns deles penetraram seções preferencialmente carbonáticas, em parte síltico-arenosas, atribuídas ao Grupo Estância de idade meso a neoproterozóica.

Tendo em vista que esse conjunto pré-cambriano não foi alvo de estudos para este trabalho e para evitar repetições desnecessárias, as breves informações sobre o embasamento arqueano-proterozóico já foram incluídas no item 3.2.2.

Paleozóico

3.2.3.2. Formação Afligidos

Única representante paleozóica na Bacia do Tucano Sul somente na última década essa unidade litoestratigráfica foi formalmente colocada no Permiano e guindada à condição de formação, através desmembramento do que era a seção basal da Formação Aliança (Aguiar & Mato,1990). Os estudos que permitiram esta separação foram desenvolvidos na vizinha Bacia do Recôncavo onde a unidade está bem amostrada em poços e em superfície.

Na Bacia do Tucano Sul poucos poços lograram penetrar a formação, e em superfície não foi possível separá-la da Formação Aliança, como discutido anteriormente.

Segundo Aguiar & Mato (1990) a Formação Afligidos compreeende dois membros: Pedrão, constituído por arenitos finos a mui finos, avermelhados, intercalados com siltitos, ricos em nódulos de silex, que são frequentes nos afloramentos Afligidos-Aliança indivisos na Bacia do Tucano Sul; e o Membro Cazumba, que define a seção superior, composta característicamente por folhelhos vermelhos, indistinguíveis do Membro Capianga da Formação Aliança que lhe é sobreposta.

O ambiente de deposição da Formação Afligidos é litorâneo restrito para a seção basal, culminando com francamente lacustre no membro superior.

Na Bacia do Tucano Sul os poços que melhor amostraram essa unidade foram o FCI-1, na Fazenda Cipó e o 2-Ost-1 em Ouriçangas (ver localização no anexo I).

Mesozóico

Seção Pré-Rifte

É representada pelos sedimentos do Grupo Brotas (formações Aliança e Sergi) e pelas formações Itaparica e Água Grande, pertencentes ao Grupo Santo Amaro.

3.2.3.3 Grupo Brotas

As rochas sedimentares do Grupo Brotas (Viana *et al.*, 1971) afloram ao longo de toda a borda oeste da Bacia do Tucano Sul, distribuídas em duas unidades: as formações Aliança, basal, e Sergi.

A Formação Aliança (Ja), de idade neojurássica, é composta por dois membros: o inferior, designado Membro Boipeba (Jab), consiste de conglomerados polimíticos, arenitos grossos a seixosos, feldspáticos a arcosianos, avermelhados, marrons ou acinzentados e de ritmitos de lamitos e arenitos finos com cores avermelhadas. Admite-se para essas fácies uma origem através de leques aluviais associados com depósitos fluviais e lacustres retrabalhados pelo vento. O contato inferior com a Formação Afligidos é discordante. O membro superior, denominado Capianga (Jac), sotoposto concordantemente à Formação Sergi, é caracterizado pela presença de ritmitos (folhelhos/siltitos) de côr vermelha com ocasionais manchas

esverdeadas. Subordinadamente aparecem arenitos finos avermelhados. O seu ambiente deposicional é francamente lacustre.

A idade dessas rochas é dada pela presença de ostracodes não-marinhos colocados no Andar Dom João e sua espessura máxima de 248m foi observada no poço 1-FCI-1.

A Formação Sergi (Js), de idade neojurássica, é esseencialmente arenosa com ocasional ocorrência de folhelhos sílticos e lamitos avermelhados. Os arenitos são finos a conglomeráticos ocorrendo subordinadamente níveis irregulares de conglomerados com clastos de quartzo, feldspato e rochas do embasamento.

Sistemas fluviais, entrelaçados e meandrantes e leques aluviais, com freqüentes indicações de retrabalhamento eólico, foram os responsáveis pela deposição da formação,que tem espessura máxima de 314m, medida no poço 3-EI-V (Estação de Irai). Está em contato concordante, no topo, com a Formação Itaparica. A Formação Sergi consiste no melhor e mais importante reservatório de petróleo na vizinha Bacia do Recôncavo. Na Bacia do Tucano Sul, apenas no Campo de Irai há registros da presença de hidrocarbonetos.

3.2.3.4 Grupo Santo Amaro Inferior

Esse grupo está representado pelas formações Itaparica, na base, e Água Grande, no topo.

A Formação Itaparica (Ki) depositou-se no Eoberriasiano, durante o Andar Rio da Serra. Trata-se de uma unidade não-aflorante na Bacia do Tucano Sul e de ocorrência muito restrita em subsuperfície, limitada a uma pequena fatia na parte sudeste da bacia, entre sua borda leste e o Campo de Irai. A espessura máxima dessa formação é de 39m, medida no poço 1-SM-1 (Subaúma Mirim). Litologicamente a Formação Itaparica é constituída de folhelhos marrons e esverdeados com raras intercalações de arenitos de origem lacustre, recobertos discordantemente no topo pela Formação Água Grande.

A Formação Água Grande (Kag), encontrada apenas, em subsuperfície, é composta de arenitos depositados através de sistema fluvial com forte retrabalhamento eólico na parte superior. Tem espessura máxima de 17m (medida no poço SM-1) e está em contato discordante com a Formação Candeias, sobreposta. Trata-se de um importante reservatório de petróleo na Bacia do Recôncavo e não apresenta nenhuma acumulação na Bacia do Tucano Sul.

Seção Sinrifte

É representada na Bacia do Tucano Sul pela parte superior do Grupo Santo Amaro (Formação Candeias), pelos grupos Ilhas e Massacará e pela Formação Salvador (não-aflorante).

3.2.3.5 Grupo Santo Amaro

A Formação Candeias (Kc), que designa a parte superior do Grupo Santo Amaro, foi depositada no Eocretáceo, durante o Andar Rio da Serra. É uma unidade essencialmente pelítica composta de folhelhos cinza-claro a escuros, esverdeados, com delgadas e freqüentes intercalações de calcários e arenitos finos. Em subsuperfície sua caracterização é nítida, seja em amostras ou em perfis. Apenas na parte sul da área, na região de Conceição, ocorrem folhelhos cinza-escuro com partição acicular e baixa resistividade nos perfis elétricos, relacionados à parte inferior da formação (Membro Tauá).

A espessura máxima da Formação Candeias na área é de 1.241m, medida no poço 1-FMT-2 (fazenda Matinha), e seu contato superior com o Grupo Ilhas é gradacional/transicional. Não obstante este fato, o topo da Formação Candeias se mantém paralelo ou sub-paralelo e sempre nas vizinhanças do topo do Andar Rio da Serra ao longo de toda a Bacia do Tucano Sul (ver seções geológicas –anexo II). Contudo, observa-se uma manifesta tendência, à medida que se caminha de sul para norte, de a interface Ilhas-Candeias se afastar passo a passo da linha de referência desse andar, o que pode ser verificado na seção estratigráfica F-F' (anexo II). Nesta seção, os poços 2-RCst-1 e 1-SR-1 atestam convenientemente o afastamento mencionado e sugerem que na Bacia do Tucano Central essa tendência vai se acentuar, restringindo cada vez mais a ocorrência da Formação Candeias, culminando com seu provável desaparecimento na Bacia do Tucano Norte. A (figura 3.1) procura retratar essa situação, que nada mais é do que o modelo generalizado e

simplificado de um sistema deposicional flúvio-deltáico-lacustre que prevaleceu no âmbito das bacias do Tucano e Recôncavo durante a fase sinrifte.

A Formação Candeias responde no Recôncavo por cerca de 15% dos hidrocarbonetos descobertos, porém, na Bacia do Tucano Sul os arenitos lenticulares dessa unidade encerram mais de 90% das descobertas de hidrocarbonetos efetuadas.

3.2.3.6 Grupo Ilhas

O Grupo Ilhas indiviso (Kis) corresponde a um conjunto de litofácies do Eocretáceo relacionadas aos andares Rio da Serra e Aratu. São representadas por expressiva seção sedimentar, cuja característica principal é a invariável alternância de arenitos e folhelhos com calcários subordinados e alguns níveis de conglomerados. Os arenitos são finos a médios, às vezes grosseiros, amarelados, castanhos e avermelhados; os folhelhos são esverdeados, acastanhados e, às vezes, avermelhados com freqüentes intercalações de calcários ostracoidais, eventualmente oolíticos ou pisolíticos e ocasionais níveis de conglomerados polimíticos (clastos de quartzo, calcários e argilito). Trata-se de uma seqüência deltaica, sensivelmente mais arenosa se comparada à seção homônima da Bacia do Recôncavo, que passa de forma gradacional para as litofácies superiores do Grupo Massacará Os marcos elétricos numerados de 1 a 15, definidos na Bacia do Recôncavo e utilizados para correlações do Grupo Ilhas, não são convenientemente rastreados e identificados na maior parte da Bacia do Tucano Sul.

Por outro lado, essa unidade, juntamente com o Grupo Massacará, sobreposto, detém certas características que os fazem alvo das maiores modificações propostas neste relatório. Assim, observa-se que tanto na direção norte-sul quanto leste-oeste, os limites litológicos cruzam as linhas de tempo quando se trabalha na interface dos dois grupos. É importante conceituar aqui que, atendendo o Código de Nomenclatura Estratigráfica, a distinção entre os citados grupos é de caráter puramente litológico, totalmente dissociado de datações temporais. Assim, as seções geológicas apresentadas (A-A' a G-G'-anexo II) mostram que o Grupo Massacará (conceituado litologicamente por uma seção essencialmente arenosa) adentra cada vez mais no Andar Aratu (no que era considerado Grupo Ilhas) à medida que se caminha de sul para norte ou de leste para oeste. As presentes colocações são aqui expostas para complementar e enriquecer o discutido anteriormente no parágrafo 3.2.1.

3.2.3.7 Grupo Massacará

O Grupo Massacará é representado por um conjunto de rochas essencialmente arenosas que afloram sobretudo na metade norte da área (anexo I). Corresponde a um pacote de mais de 4.000m de sedimentos, atestado nos poços 1-CL-2, 1-IN-1`e 2-MOST-1. O presente trabalho propõe uma redefinição desse grupo, pela qual passa incluir, a Formação São Sebastião (pró-parte) no topo e a Unidade Umburana (informal-ver ítem 3.2.2.) na base.

No Grupo Massacará ocorrem ostracodes não-marinhos e palinomorfos que abrangem os andares Jequiá, Buracica, Aratú e até neo-Rio da Serra no limite norte da bacia (ver seções geológicas A-A' a G-G'-anexo II). A passagem para os sedimentos superiores da seção pós-rifte é marcada por discordância erosiva e angular.

A Unidade Umburana (Kss(i), é composta de arenitos finos a médios, siltitos e eventuais conglomerados. Critérios geomorfológicos de superfície e atributos texturais nos afloramentos permitiram individualiza-la da Formação São Sebastião superior. A análise dos afloramentos da unidade indica ambiente de deposição numa planície deltaica rasa associada com sistemas fluviais e freqüentes evidências de retrabalhamento eólico.

A Formação São Sebastião (superior-Kss(s)) é constituída de arenitos médios/grossos até conglomeráticos, arenitos finos e pelitos vermelhos depositados através de sistema fluvial, meandrante e entrelaçado, retrabalhado pelo vento, evidenciado pela presença de arenitos bimodais associados aos depósitos fluviais.

3.2.3.8 Formação Salvador

Embora não-aflorante na bacia a Formação Salvador (Ksv) tem seu registro assegurado em subsuperfície, cabendo mencionar a perfuração de cerca de 4.000 metros nessa unidade no poço BRN-1 (Baraunas). Geneticamente consiste em fanglomerados associados à falha de borda da bacia, Falha de Inhambupe. É rastreável pela sísmica de reflexão por constituir uma "zona cega" no conjunto de refletores. Temporalmente estende-se desde o Andar Rio da Serra até o Andar Jequiá, interdigitando com todas unidades da fase sinrifte, exceto o Membro Tauá, base da Formação Candeias.

Seção Pós-Rifte

3.2.3.9. Formação Marizal

A seção pós-rifte é representada pela Formação Marizal (Km), cujos sedimentos apresentam-se em camadas suborizontalizadas que compõem um relêvo característico, na forma de extensos tabuleiros ou chapadões. Atravessada pela maioria dos poços perfurados na bacia, consiste numa monótona seção de arenitos grosseiros com um conglomerado basal peculiar em certas áreas, e.g., área de Conceição, localizada na sua parte sul. Nos registros radioativos (Raios Gamma) possui uma assinatura inconfundível, representada por um trecho retilíneo do perfil, sugerindo grande uniformidade litológica em seção essencialmente arenosa de baixíssima radioatividade. Sua maior espessura está registrada no poço 1-FVM-1, 417m, superior ao limite máximo de 250m que até então se impunha a essa unidade. Certamente, nas partes mais profundas da bacia baixos de Olindina e Inhambupe, sua espessura será maior.

A Formação Marizal são interpretados como depósitos relacionados a um amplo sistema de leques aluviais atuantes do Neoaptiano ao Eoalbiano.

3.2.3.10 Coberturas Cenozóicas

Estão representadas na área, pelos depósitos terciários do Grupo Barreiras e por sedimentos detríticos e residuais quaternários.

O Grupo Barreiras (Tb) ocorre na metade meridional da Bacia do Tucano Sul na forma de extensos tabuleiros peneplanizados. Compreende argilas, areias, arenitos e conglomerados sustentados pela matriz, que se apresentam em tons amarelados, avermelhados e esbranquiçados, compondo um pacote de cerca de 40m de espessura máxima

Cones aluviais são os responsáveis por esses depósitos, datados do Plioceno mediante restos de plantas em amostras coletadas próximo à Ouriçanguinhas, na Bacia do Tucano Sul.

As Coberturas Detríticas (Qd) incluem os depósitos arenosos coluviais, derivados e provenientes da faixa oeste de afloramentos do Grupo Brotas e do Embasamento num contexto de pequeno transporte. Esses depósitos situam-se a nordeste de Araci e recobrem os sedimentos da Formação Candeias.

As Coberturas Residuais (Qr) são formadas por solos arenosos pouco espessos associados ao intemperismo atuante nos tabuleiros da Formação Marizal.

Os aluviões (Qa) correspondem a depósitos de areia, silte, argila e cascalho observados nas calhas de drenagem do rio Itapicurú e seus tributários e secundariamente, nos rios Inhambupe e Subaúma.

3.3. Cronoestratigrafia, Marcos Elétricos e Cenários Deposicionais – Comparação entre as bacias do Tucano Sul e Recôncavo

A cronoestratigrafia das bacias do Recôncavo e Tucano Sul foi formalizada pela Petrobras através de unidades com denominações locais, porém convenientemente amarradas na Coluna Internacional Padrão do Tempo Geológico. Assim surgiu a Série do Recôncavo abrigando os andares locais Dom João, Rio da Serra,

Aratu, Buracica, Jequiá e Alagoas (figura 3.2). Todas essas unidades são suportadas por biozonas de ostracoides e, na maior parte da Bacia do Recôncavo, berço de todos os estudos e definições bio-cronoestratigráficos, é observada uma exemplar coincidência entre as biozonas e determinados marcos elétrico-litológicos. O conjunto de rochas que se encaixa na unidade temporal Série do Recôncavo é constituído pelo Supergrupo Bahia, o qual abriga os grupos Brotas, Santo Amaro, Ilhas, Massacará e as formações Salvador e Marizal, representantes das fases pré-rifte, sinrifte e pós-rifte (figura 3.2).

Nas páginas seguintes procura-se estabelecer, com base nos aspectos crono-litoestratigráficos e nos marcos de correlação, as convergências e divergências entre as bacias do Recôncavo e Tucano Sul e os conseqüentes cenários deposicionais presentes nessas bacias.

Andar Dom João

Confinado ao Grupo Brotas, seus fósseis diagnósticos ocorrem exclusivamente nos folhelhos da Formação Aliança, que são invariavelmente recobertos por extensos lençóis arenosos da Formação Sergi (afossilífera). Inexistem nesse andar marcos elétricos distintivos e a faciologia na Bacia do Tucano Sul é idêntica à do Recôncavo, tendo como característica marcante o predomínio de depósitos terrígenos do tipo *red beds*. As maiores espessuras de sedimentos no Andar Dom João se encontram na extremidade su-sudoeste da Bacia do Recôncavo e o cenário deposicional dessa sedimentação, acontecido na fase tectônica pré-rifte, foi idêntico em ambas as bacias, promovendo uma admirável homogeneidade litológica traduzida pelos depósitos *red beds* do Grupo Brotas.

Andares Rio da Serra e Aratu

Estes andares abrigam na Bacia do Tucano Sul uma litoestratigrafia bem mais simplificada quando comparada com a vizinha Bacia do Recôncavo. As suas principais caraterísticas distintivas nas duas bacias são:

1- As formações Itaparica e Água Grande têm ocorrência bastante restrita na Bacia do Tucano Sul limitando-se ao seu canto sudeste, entre a região de Irai e o Alto de Aporá, como mostram os cortes geológicos A-A' e B-B' (anexo II). Admite-se que a quase ausência dessas unidades nessa bacia se deva a um mecanismo que provocou um basculamento positivo ao final da deposição Itaparica, redundando em erosão de grande parte dessa unidade e não-deposição dos delgados arenitos da Formação Água Grande. Já na Bacia do Recôncavo essas formações são mais expressivas e a Formação Água Grande se constitue em importante reservatório de petróleo.

2- O Membro Tauá, base da Formação Candeias, é igualmente de ocorrência muito restrita na Bacia do Tucano Sul, limitando-se a poucos poços do Campo de Conceição (figura 4.1) e suas vizinhanças. Como decorrência, o marco 60, que caracteriza o topo dessa unidade por uma quebra negativa diagnóstica nas curvas de resistividade, não tem operacionalidade na Bacia do Tucano Sul. O restante da Formação Candeias é mantido indiviso e é importante observar que paralelamente à não identificação dos membros Gomo, Maracangalha e Pitanga na Bacia do Tucano Sul, verifica-se também a completa ausência de manifestações diapíricas, as quais atingem proporções de grande magnitude na vizinha Bacia do Recôncavo.

3- As formações Pojuca e Marfim não foram reconhecidas na Bacia do Tucano Sul, mantendo-se neste relatório o Grupo Ilhas como indiviso. Da mesma forma, os marcos elétricos presentes nos perfis das rochas encaixadas no andar Aratu, numerados de 1 a 15 e admiravelmente coincidentes com as biozonas de ostracodes dos zoneamentos da Petrobras no Recôncavo, não podem ser aqui identificados. Exceção deve ser feita para o marco 7 cuja presença pode ser constatada na Bacia do Tucano Sul, utilizando-se como referências a posição estratigráfica e a assinatura radioativa em perfil, que as correlaciona com aquele encontrado no Recôncavo. Na área do Campo de Conceição, e somente aí, os perfis da Petrobras identificam alguns marcos como os de números 1 e 15, assim como o as formações Pojuca e Marfim. Contudo, essa identificação é discutível. Considerando esse contexto cabe questionar se o termo Grupo Ilhas, que foi inicialmente caracterizado e descrito no Recôncavo, teria aplicabilidade na Bacia do Tucano Sul.

4- Um fato relevante é proposto neste relatório, qual seja a inclusão de um novo componente na coluna estratigráfica da Bacia do Tucano Sul, a Unidade Umburana, apontada e justificada anteriormente no item 3.2.2. Esse pacote predominantemente arenoso, incluído no Grupo Massacará, se encaixa temporalmente no Andar Aratu e, na extremidade norte da bacia, ele chega a adentrar no topo do Andar Rio da Serra (figura 3.2 e corte A-A' do anexo II). Tal unidade tende a desaparecer na

extremidade sul da Bacia do Tucano Sul e não deveria ocorrer na Bacia do Recôncavo. Em contrapartida, na Bacia do Tucano Central deve ter pujança significativa, invadindo francamente o Andar Rio da Serra. Essa unidade integra parte do que era anteriormente considerado como Grupo Ilhas e Formação São Sebastião. Assim, o aumento da fração arenosa do Grupo Ilhas a norte da Bacia do Tucano Sul, como freqüentemente apontado por vários autores, nada mais é do que a presença da Unidade Umburana, temporalmente encaixada no Andar Aratu, porém, litoestratigraficamente inerente ao Grupo Massacará.

Importantes diferenças nos cenários deposicionais são encontradas no intervalo de tempo que engloba os andares Rio da Serra e Aratu da forma que segue:

a) a fase de subsidência máxima na Bacia do Recôncavo ocorreu no andar Rio da Serra gerando espessos pacotes de folhelhos representados pelas formações Candeias (Membro Gomo) e Maracangalha, ambas associadas a um ambiente lacustre com altas taxas de subsidência e aporte sedimentar. Nas áreas tidas como de alta taxa de subsidência avultam os arenitos maciços do Membro Pitanga; posteriormente, fenômenos diapíricos de grande porte acometem os folhelhos dessas áreas. Na Bacia do Tucano Sul admite-se igualmente a fase de subsidência máxima no Andar Rio da Serra, porém, o registro litoestratigráfico é bem mais simples restringindo a Formação Candeias a uma faciologia única, indivisa. Assim, a não identificação dos fluxoturbiditos da Formação Maracangalha, dos membros Gomo e Pitanga (turbiditos de talude) e das manifestações diapíricas conduzem à existência de um cenário deposicional diferenciado na Bacia do Tucano Sul, o qual seria caracterizado por um ambiente igualmente lacustre, porém, de águas substancialmente mais rasas que no Recôncavo;

b) o Andar Aratu é conhecido na Bacia do Recôncavo como uma fase em que a taxa de subsidência sofreu atenuação sendo suplantada pela taxa de sedimentação, propiciando como consequência um processo progradante, fazendo com que o lago pré-existente recuasse cada vez mais para os limites meridionais dessa bacia. Assim, um processo deltaico atuante num lago se processou, e, à medida que se caminhava para norte, planícies deltáicas eram firmemente estabelecidas, tendo como característica o periódico e episódico retorno às condições lacustres, que propiciavam o estabelecimento dos marcos elétricos numerados de 15 a 1. Como indica Ghignone (1979), a ocorrência e correlação desses marcos num ambiente deltaico seria algo incompatível dada às contínuas mutações que tal cenário estaria sujeito, a menos que o retorno acima mencionado se fizesse presente. Na Bacia do Tucano Sul, onde aqueles marcos não podem ser identificados, há que se admitir um outro cenário deposicional, qual seja, uma planície deltaica mais rasa sem recorrências do ambiente lacustre e frequentemente acometida por deposição fluvial, como atestam estruturas sedimentares observadas em afloramentos, especialmente aqueles pertencentes à Unidade Umburana. Seguindo a mesma linha de raciocínio e como consequência, as formações Pojuca e Marfim se descaracterizam na Bacia de Tucano Sul redundando num Grupo Ilhas indiviso.

Andar Buracica

A litoestratigrafia presente nessa unidade temporal é semelhante em ambas as bacias. É caracterizada pelo predomínio dos clásticos arenosos da Formação São Sebastião do Grupo Massacará, fruto de deposição francamente fluvial. Os marcos elétricos definidos no Recôncavo e nomeados de B a L, da base para o topo, ocorrem na Bacia do Tucano Sul. Eles mantém sintonia com biozonas de ostracodes, havendo coincidência entre ambos, o que permite definir linhas de tempo de fácil operacionalidade através dos mesmos. Tais marcos traduzem depósitos de várzea impostos periódica e episodicamente a uma planície de inundação amplamente dominada por construções fluviais propriamente ditas. Assim, os perfis elétricos exibem seções de folhelhos bem individualizadas (marcos), encaixadas num contexto francamente arenoso. Deve ser enfatizado que dentre todos os marcos merece registro especial o F, coincidente com o topo da sub-zona de ostracodes RT-008.1. Este elemento de correlação possui uma constância admirável desde o limite norte da Bacia do Tucano Sul, adentrando por quase toda a Bacia do Recôncavo e mantendo uma assinatura elétrica inconfundível e inquestionável nos perfis.

Andar Jequiá

As rochas encaixadas nesse nível são restritas aos grandes baixos deposicionais de ambas as bacias e a faciologia não se altera, denotando um amplo predomínio de clásticos arenosos, denunciadores de um

ambiente fluvial franco. Litoestratigraficamente esses sedimentos estão encaixados no Grupo Massacará. O grande Baixo Regional de Olindina-Inhambupe foi o palco por excelência da deposição dos sedimentos pertencentes a esse andar na Bacia do Tucano Sul, registrados no poço 1-CL-2, que perfurou 2.575m de sedimentos datados dessa idade.

As observações apontadas nos andares Buracica e Jequiá sugerem um cenário deposicional comum para as bacias do Tucano Sul e Recôncavo, preenchido por um amplo sistema fluvial. Depósitos de várzea propiciam o surgimento de camadas de folhelhos de grande extensão territorial, representadas pelos marcos elétricos desse pacote. Em outras palavras, tais depósitos são fruto do "afogamento" episódico do sistema fluvial.

Andar Alagoas

Litoestratigraficamente esse andar abriga unicamente a Formação Marizal, relacionada à fase pós-rifte, presente em ambas as bacias e instalada num contexto mais ou menos uniforme, com fácies predominantemente arenosas, fruto de leques aluviais de grande distribuição em área, principalmente na Bacia do Tucano Sul onde a unidade, cobre cerca de 2/3 da mesma.

4
TECTÔNICA

4.1. Introdução

Dois terços da área da Bacia do Tucano Sul são cobertos pela Formação Marizal e pelo Grupo Barreiras (ver mapa geológico-anexo I), unidades que recobrem a paleo-superfície arrasada do final da fase rifte (Andar Jequiá). Em consequência, toda essa área é absolutamente carente de informações que permitam interpretar as fases de evolução do rifte.

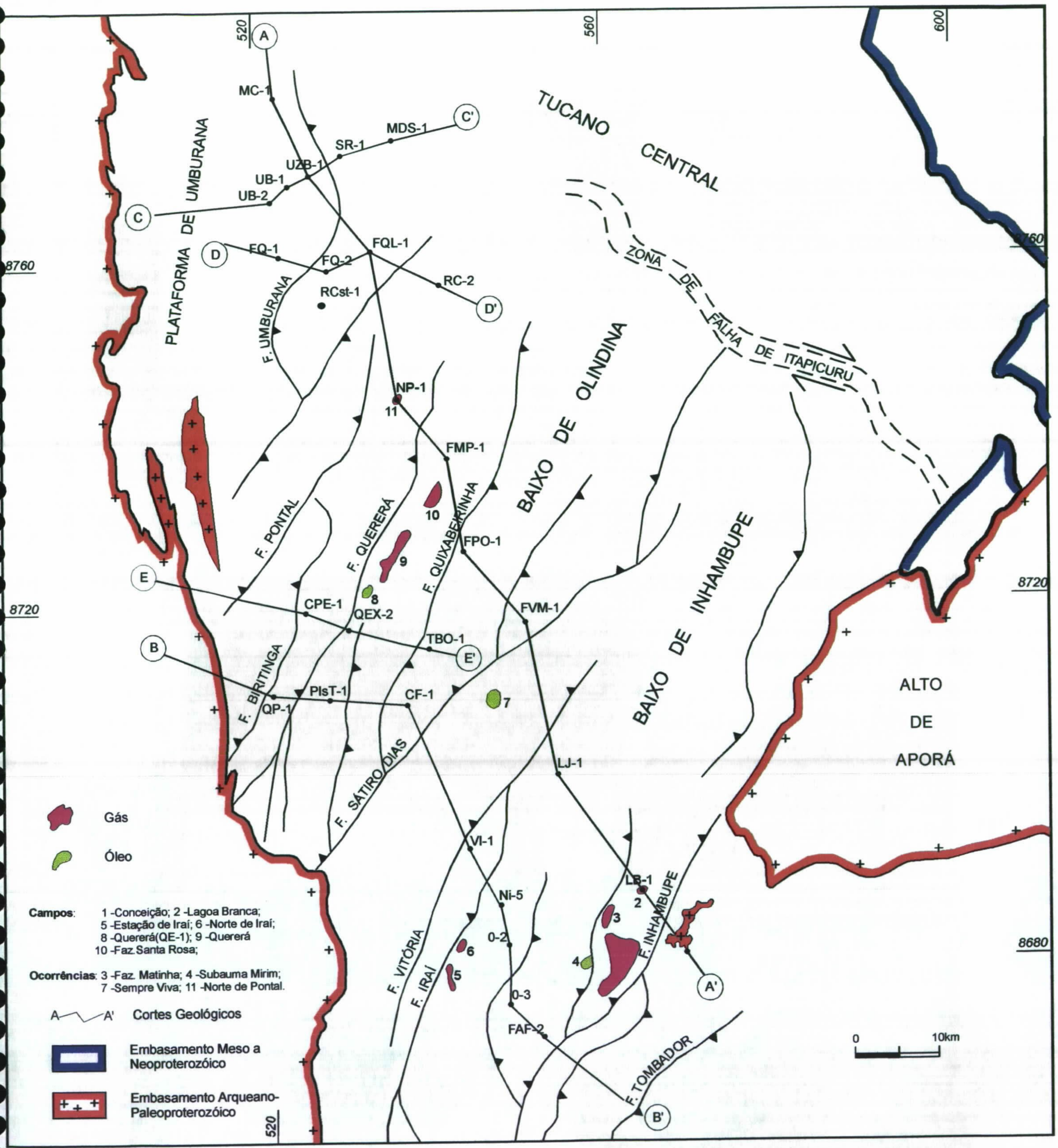
Desse modo, o presente capítulo baseia-se no Arcabouço Estrutural da Bacia do Tucano Sul ilustrado na figura 4.1, nos dados dos poços perfurados pela Petrobras e nas informações coletadas durante o mapeamento geológico executado pela CPRM.

4.2. Arcabouço Tectônico

O *graben* assimétrico que configura a Bacia do Tucano Sul é segmentado em uma série de blocos determinados por um extenso sistema de falhas normais, cuja direção persistente NE-SW é a mesma do falhamento de borda (Falha de Inhambupe.). Segundo Netto *et al.* (1985), esse falhamento tem rejeito variável de 2.000m a 5.000m, aumentando de sudoeste (Conceição) para nordeste (Baraúnas). As principais e mais notáveis falhas interiores da bacia são antitéticas em relação ao depocentro, envolvendo rejeitos de grande magnitude, como a Falha de Sátiro Dias (± 1.700m) ou a Falha de Quererá (± 1.100m). Outras, de menores rejeitos, mas que merecem menção, são as falhas antitéticas de Pontal, Biritinga, Vitoria e Irai (ver figura 4.1 e cortes geológicos no anexo II). As acumulações de Quererá e Irai foram encontradas nos blocos altos das falhas homônimas. Falhamentos sintéticos são também observados e se constituem em determinantes de grandes baixos regionais, e.g., Baixo de Olindina, associado à Falha de Quixabeirinha, a qual é considerada lístrica por alguns autores.

Quanto à idade dos falhamentos, sabe-se que os mesmos foram ativos durante toda a história do rifte porém, o paroxismo principal se deu no Andar Rio da Serra (pós-deposição Tauá) e no final da tafrogenia, no Andar Jequiá. Grandes cunhas de conglomerados sintectônicos foram mapeadas pela sísmica em área adjacente à Falha de Inhambupe (Milani, 1987). Ademais, o poço 1-BRN-1 (Baraúnas) perfurou mais de 4.000m desses sedimentos, atestando convenientemente a atividade tectônica, neste caso, nos andares Jequiá, Buracica e Aratu.

O arcabouço da Bacia do Tucano Sul, como pode ser visualizado na figura 4.1, é muito simples, consistindo de dois grandes baixos regionais, Olindina e Inhambupe, este margeando o sistema de falhas homônimo. O restante da bacia é segmentado em blocos falhados e, a oes-noroeste, implanta-se a Plataforma de Umburana, área estruturalmente estável, que funcionou, juntamente com as demais áreas da borda oeste, como um caminho natural de aporte sedimentar adentrando na bacia. Esta borda, merece ser repetido, constitui o componente flexural da Bacia do Tucano Sul, contrastando com a borda falhada a leste, configurando, assim, a assimetria da fossa.



Fonte: Petrobrás / DEXBA/DINTER (1991)

Figura 4.1 – Arcabouço Estrutural da Bacia do Tucano Sul com Localização dos Campos e Ocorrências de Gás e Óleo.

Os falhamentos antitéticos detectados pela sísmica e antes mencionados, são igualmente notados em superfície, cabendo aqui registrar um dos melhores exemplos observados no campo. Trata-se de um afloramento que pode ser visualizado na BR-116, nas proximidades da cidade de Araci, onde assomam os altos de Pedra Grande e Varginha (altos internos de embasamento). Aí, as formações Aliança, Sergi e Candeias ocupam, de oeste para leste, três faixas paralelas a partir da borda flexural, nas quais se repete a estratigrafia por efeito desses falhamentos antitéticos.

A tectônica que prevalece no Rifte Recôncavo-Tucano-Jatobá(RTJ), do qual a bacia ora analisada é parte integrante, é do tipo distensional. Contudo, essa feição maior (RTJ) é compartimentada nas bacias que a compõem através falhas de transferência ou de acomodação, que apresentam caráter transcorrente. Este é o caso da Falha de Itapicuru, que separa as bacias do Tucano Sul e Tucano Central (figura 4.1).

Interessante observar o predomínio de falhas antitéticas na Bacia do Tucano Sul, contrariamente à Bacia do Recôncavo, onde sobressaem os falhamentos sintéticos. Assim, as diferenças nos cenários deposicionais entre essas bacias, abordadas anteriormente (item 3.3), são também acompanhadas de ferenças no aspecto estrutural.

Quanto à espessura sedimentar máxima estimada para a Bacia do Tucano Sul, seria da ordem de 7.000 metros (Cupertino & Magnavita, 1987c) a 8.000 metros (Milani & Davison, 1988) envolvendo a parte mais profunda do Baixo Regional de Inhambupe. O poço mais profundo da bacia foi o 1-FVM-1 (Fazenda Vermelho), perfurado no Baixo Regional de Olindina, em área abaixada, tanto pela Falha de Quixabeirinha, a oeste, quanto pela Falha de Sátiro Dias, a leste. A perfuração alcançou 5.667 metros na Formação Sergi, cujo topo foi encontrado a 5.624 metros.

Vale mencionar a presença, na parte norte da bacia, de importantes feições anticlinais tais como os anticlinais de Pai Miguel, Santa Rita, Jorro, Tracupá e o denominado Domo de Araci.

4.3. Limites da Bacia Tucano Sul – uma proposta

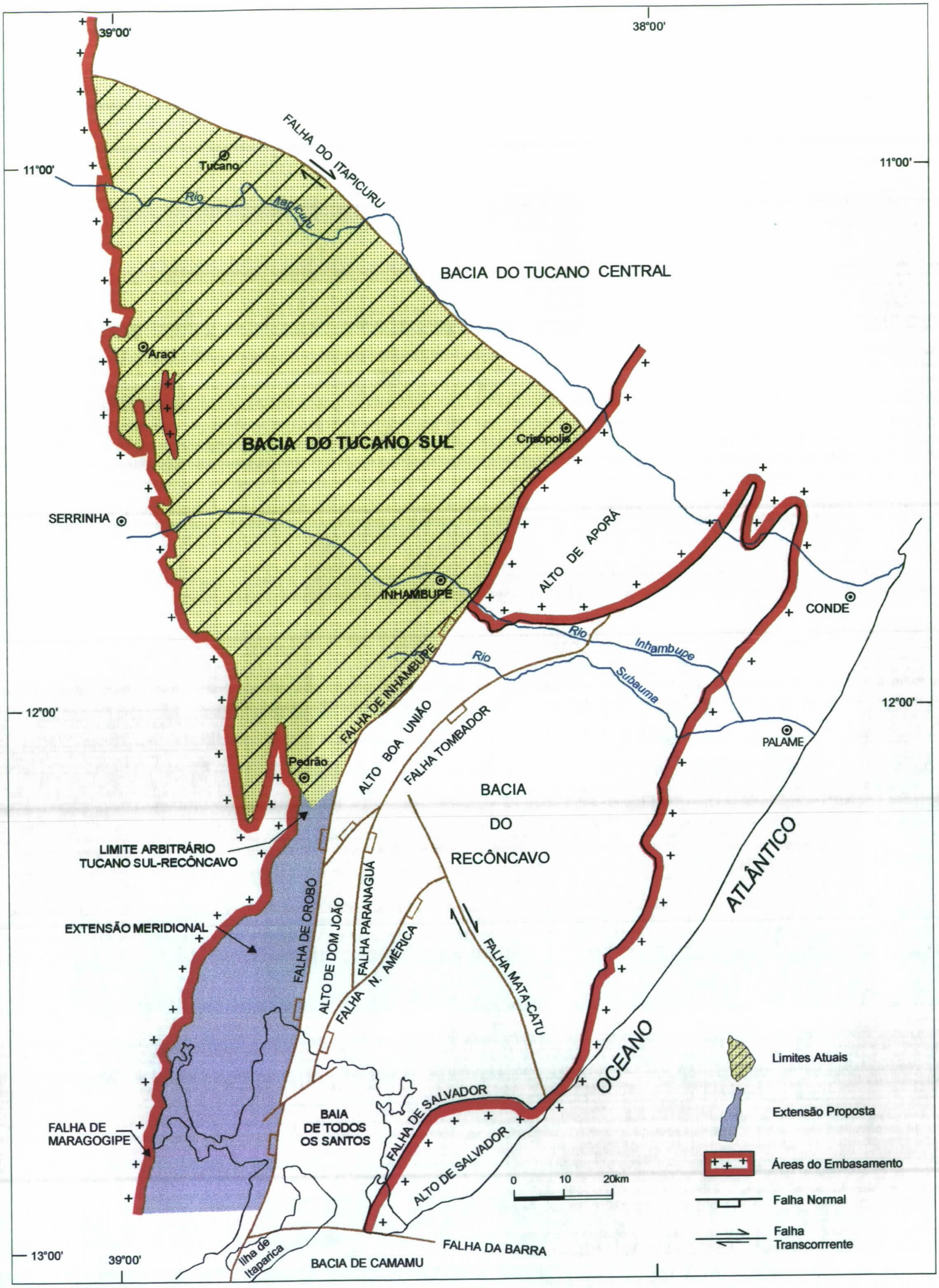
Desde os primeiros trabalhos de exploração que o verdadeiro limite entre as bacias do Tucano Sul e Recôncavo não é reconhecido, sendo apenas apontado de forma arbitrária. Já em 1960 McCain *et.al*, no relatório *The Geology on the Northern and Northwestern Margins of the Recôncavo*, afirmam: *the title of this report is somewhat of a misnomer in that the northwest border of the Reconcavo basin may also in part be called the southwest border of the Tucano basin. No true structural divide exists.* À mesma época, R.K. Blankennagel, então supervisor do Depex da Petrobras, postula na carta de cobertura do mesmo relatório: *there is a normal extention of the Recôncavo basin northward into the Tucano with no true structural divide and a common western margin for both basins.*

Mais recentemente, Netto *et al.* (1985), na tentativa de definir o limite meridional da Bacia do Tucano Sul posicionaram-no no local *onde a bacia se acunha contra o Alto de Aporá, ponto este definido pelas coordenadas 12°12'S e 38°38'W*. Esta é uma postulação nitidamente geográfica, uma vez que inexiste um divisor estrutural no ponto considerado (figura 4.2).

Os últimos autores que estudaram as bacias do Recôncavo e Tucano (Netto *et. al.* 1985; Millani, 1987 e Magnavita, 1992) delineiam um modelo estrutural consistente e idêntico, situando o Alto de Aporá, um proeminente alto do embasamento, como divisor natural entre as bacias acima mencionadas. Contudo, observado o mesmo arcabouço verifica-se que essa feição projeta-se para su-sudoeste por meio dos altos de Boa União e Dom João (faixas de embasamento raso). A estruturação de todo o conjunto foi desenvolvida no estágio rifte dessas bacias. A simples observação desses altos (figuras 4.1 e 4.2) conduz intuitivamente à idéia de que o referido alinhamento separa duas províncias então individualizadas nos seus flancos.

O Alto do Aporá propriamente dito, na extremidade norte do alinhamento maior, é postulado consistir numa feição que nunca esteve sujeita à exposição subaérea (Netto et.al., 1985; Magnavita, 1992). Considera-se, por analogia, que a parte sul do alinhamento (Boa União e Dom João) também estaria encerrada nesse mesmo contexto. O cenário assim delineado permite concluir:

- o Alto Regional Dom João-Boa União-Aporá, embora nunca exposto subaereamente, credencia-se, pelo seu porte e consistência, como um divisor natural entre duas províncias geológicas nos seus flancos ocidental e oriental;
- as duas províncias então definidas sempre tiveram uma comunicação, a despeito da presença do alto que as separa;



(Fontes: Milani,1987;Magnavita,1992)

Figura 4.2– Limites Atuais da Bacia do Tucano Sul e Proposta de Extensão

- assim, a Bacia do Recôncavo seria a parte leste e a Bacia do Tucano Sul a parte oeste do Alto Regional Dom João-Boa União-Aporá. Isto posto, a Bacia do Tucano Sul se estenderia até as águas da Baía de Todos os Santos redesignando, de então, o que é conhecido como Recôncavo Oeste para extremidade meridional da Bacia do Tucano Sul (figura 4.2).

Reforçando o enunciado acima, verifica-se que o modelo de falhamento que prevalece naquela área oeste, proposta para extensão, é do tipo antitético, idêntico ao da Bacia do Tucano Sul e antagônico à da Bacia do Recôncavo, o qual é sintético.

Quanto ao divisor entre a Bacia do Tucano Sul e a Bacia do Tucano Central, adota-se neste relatório o mesmo limite geológico considerado por Netto *et al.* (1985), ou seja, a Falha de Itapicuru, que na sua projeção para noroeste, afasta-se do curso do rio homônimo, situação diversa do restante da área, onde o rio mantém-se praticamente encaixado na mesma. Dessa forma, as áreas de Caldas do Jorro e Jorrinho passsam a integrar a extremidade setentrional da Bacia do Tucano Sul.

5
RECURSOS MINERAIS

5.1. Hidrocarbonetos

A Bacia do Tucano Sul tem uma vocação inequívoca para gás, sendo poucas as ocorrências ou manifestações de óleo evidenciadas pela perfuração exploratória ou de desenvolvimento. Assim é que, de cerca de 120 poços perfurados, apenas dois no Campo de Conceição e um no Campo de Quererá mostraram-se produtores potenciais de óleo. Cabe registrar, além disto, a existência de poços subcomerciais de óleo em Subaúma Mirim (SM-1), Sempre Viva (SV-1) e Norte de Pontal (NP-1). Para localização dos campos e ocorrências ver (figura 4.1).

Essa pobreza em óleo é coerentemente sugerida em superfície onde a generalizada ausência de exsudações (*oil seeps*) é constatada desde os primórdios da exploração. A explicação para a absoluta supremacia de gás em relação ao óleo deve ser creditada ao amplo predomínio de matéria orgânica essencialmente geradora de gás, é constatada quando da deposição sedimentar.

Por falta de infra-estrutura de produção na área (gasodutos), das seis descobertas feitas pela Petrobras, apenas uma delas se encontra em operação. Os campos de gás estabelecidos na bacia até a data deste relatório são a seguir sumariados:

Campo de Conceição – os dados de reservas e produções dessa área não foram disponibilizados pela Petrobras. O campo possui uma área aproximada de 12 km^2 e conta com cerca de 12 poços produtores de gás em arenitos da Formação Candeias. A data da descoberta remonta a 1968 e a situação atual é em produção de gás, com escoamento propiciado pelo gasoduto que o liga ao complexo de Santiago.

Campo de Quererá – descoberto em 1962, é produtor potencial de gás em arenitos da Formação Candeias. Encontra-se fechado por falta de infra-estrutura de produção (gasoduto). Os dados de reserva contabilizam 13,53 bilhões de pés cúbicos de gás na condição de *gas in place*. A reserva de óleo inerente a um único poço da área é colocada em 5,4 milhões de barris.

Campo de Iraí – descoberto em 1963, consiste em duas acumulações próximas, porém separadas, denominadas Estação de Iraí (EI) e Norte de Iraí (NI), ambas produtoras potenciais de gás em arenitos da Formação Sergi. Encontra-se fechado pela mesma razão do campo anterior. São contabilizados na área 8,45 bilhões de pés cúbicos de gás *in place*.

Campo de Lagoa Branca – descoberto em 1968, este campo profundo é produtor potencial de gás em arenitos da Formação Candeias. Igualmente fechado por falta de gasoduto, embora esteja próximo ao Campo de Conceição, do qual dista 7 km. As reservas estabelecidas na área somam 16,85 bilhões de gás *in place*.

Campo Fazenda Matinha – descoberto em 1986, é produtor potencial de gás em arenitos da Formação Candeias. Também fechado por falta de gasoduto, não obstante se situar a apenas 2km da periferia do Campo de Conceição. Os cálculos de reserva atribuem 4,4 bilhões de pés cúbicos de gás *in place*.

Campo da Fazenda Santa Rosa – descoberto em 1992 como produtor potencial de gás. Como os demais campos, fechado por falta de gasoduto. São atribuídos na área 1,05 bilhões de pés cúbicos de gás *in place*.

Os números acima apontados totalizam 44,28 bilhões de pés cúbicos de gás *in place*. Colocando à parte o Campo de Conceição, por não dispormos de dados, as reservas até então descobertas na Bacia do Tucano Sul, após mais de 40 anos de esforço exploratório, apontam para um potencial bem modesto em termos de gás e praticamente inexistente no que se refere a óleo.

Cabe teorizar que dois fatores poderiam ser apontados como em parte responsáveis pela baixa potencialidade da área, quando comparada à prolífica Bacia do Recôncavo. O primeiro fator negativo poderia ser atribuído ao proeminente tectonismo tardio, de idade Buracica-Jequiá, amplamente implantado na Bacia do Tucano Sul, que teria provocado o rompimento de estruturas e acumulações outrora existentes. Netto *et al.* (1985) indicam que a fase de migração na bacia ocorreu no Cretáceo Superior, o que eventualmente invalidaria essa hipótese. O segundo fator poderia ser creditado ao aumento generalizado na razão arenito-folhelho do pacote sinrifte do Recôncavo para Tucano, fazendo com que as trapas tradicionais

em blocos altos de falhas normais perdessem a sua efetividade por falta de selo, dada à alta razão acima mencionada.

Quanto às perspectivas exploratórias é possível afirmar que o esforço deveria ser concentrado em parte dos grandes baixos regionais, Olindina e Inhambupe, na busca de horizontes profundos para gás (mais de 4.000 metros), num contexto de alto investimento, alto risco e alto prêmio, e, assim sendo, justificado. Como segunda alternativa é indicada a utilização de ferramentas e modelos específicos para a busca de acumulações em trapas estratigráficas dentro da Formação Candeias. Sob esse aspecto, uma área aparentemente interessante é aquela amostrada pelo poço RCst-1 (Riacho da Conga), onde espessos corpos de arenitos se alternam com folhelhos da parte superior da Formação Candeias; nesse poço, indícios de hidrocarbonetos foram reportados. Vale a pena mencionar, ainda, que alguns autores valorizam tambem um outro tipo de prospecto na bacia, caracterizado pelas inversões associadas a transcorrências (Falha de Itapicuru).

5.2. Outras substâncias

Como se viu no ítem anterior a atividade extrativa de hidrocarbonetos na Bacia do Tucano Sul é restrita à produção de gás, no campo de Conceição.

Quanto às demais substâncias minerais (figura 5.1) verifica-se que os produtos existentes são catalogados apenas como ocorrências ou indícios; exceção se faz para um depósito de barita no limite sul da bacia, o qual, embora não esteja em produção, já comporta um pedido de lavra requerido pela Petrobras ao DNPM, como se verá adiante.

Os recursos hidrogeológicos do pacote sedimentar são de grande potencial e merecem destaque por se inserir em região semi-árida, carente de adequados recursos superficiais de água.

A argila já desperta interesse empresarial, haja vista o número de áreas requeridas junto ao DNPM para este fim.

A seguir, alguns dados sobre os principais recursos ou ocorrências catalogados na bacia.

5.2.1 Ocorrências em Superfície

Bário

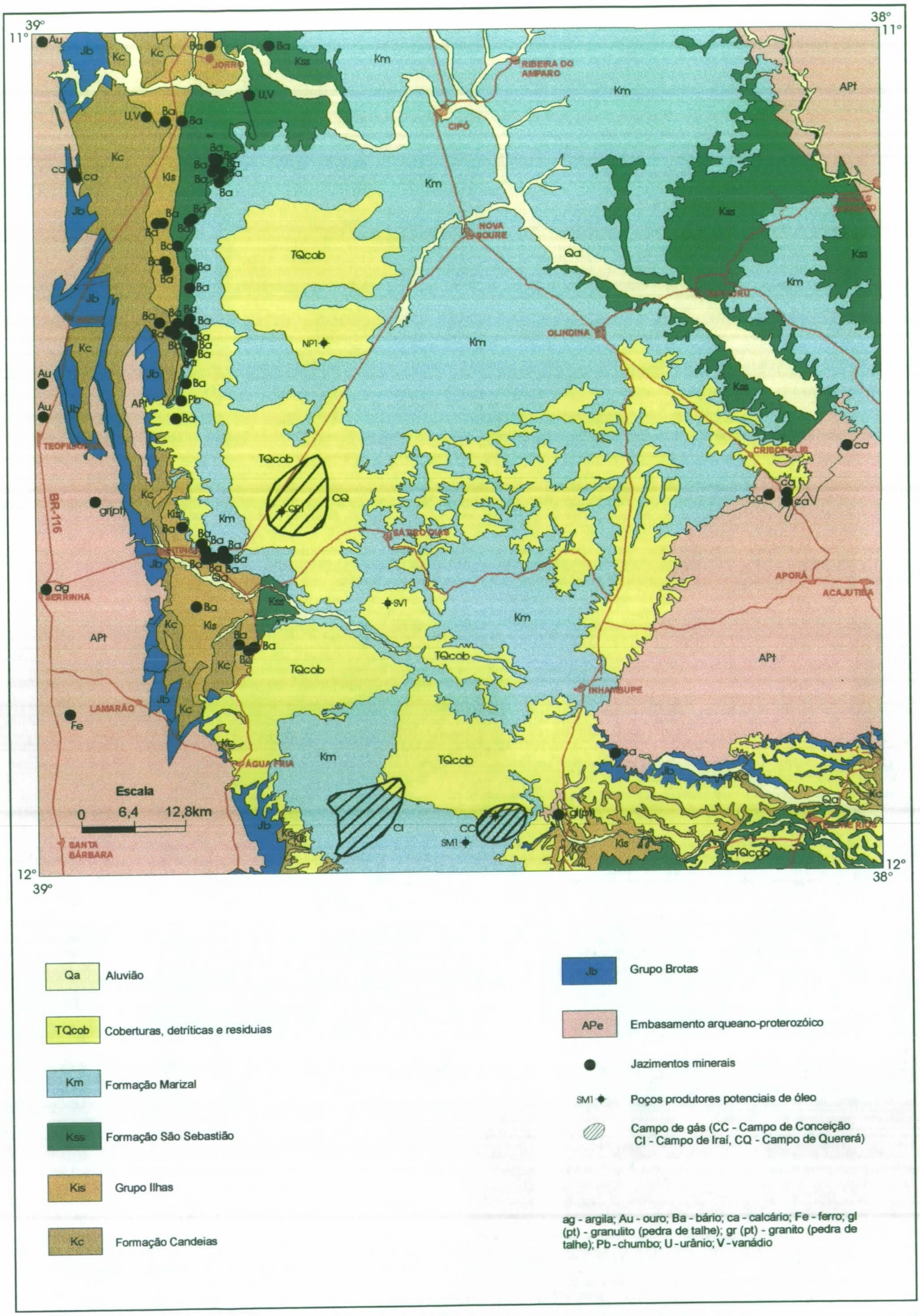
Trabalhos de prospecção mineral, desenvolvidos pela extinta Petromisa, culminaram com a identificação de vários jazimentos de barita ao longo da borda ocidental da Bacia do Tucano, dos quais quarenta e quatro estão situados na Bacia do Tucano Sul. As rochas encaixantes desses jazimentos são predominantemente arenitos (86%), seguindo-se calcários, siltitos calcíferos e dolomitos.

Quanto às formas de mineralização, a mais importante delas é a ocorrência de barita como cimento de arenitos. Outras formas reconhecidas são: preenchimento de fraturas, nódulos (pelotas) e rosetas (bolachas). No caso de barita em veios, isto é, preenchendo fraturas, a rocha encaixante geralmente é carbonática (calcário, dolomito e siltito calcífero).

A quase totalidade dos jazimentos tem *status* de ocorrência, em geral de pequeno porte; exceção se faz para dois jazimentos que são a seguir relatados.

Depósito da Fazenda Pedro Sinal – a mineralização ocorre sob a forma de cimento baritífero associado à Formação Marizal, no caso representado por um arenito esbranquiçado, médio a grosseiro, localmente caolínico e em parte oxidado. O minério conforma uma camada com espessura média de 1,22m e disposição suborizontal. A primeira avaliação sobre as reservas, feita pela Petromisa, foi de 26.000t de barita (Ramos *et al*, 1999).

Depósito da Fazenda Barra – a mineralização também ocorre sob a forma de cimento baritífero, sendo igualmente da Formação Marizal a rocha hospedeira, representada por arenitos médios a grosseiros, quartzosos, em parte conglomeráticos, parcialmente cimentados por argilo-minerais e localmente por barita e óxido de ferro. As reservas estão amplamente distribuídas numa área com cerca de 10km^2, em depósitos que são aflorantes na sua maioria, com espessuras de até 21m, esculpindo elevações abruptas junto aos vales.



Qa — Aluvião

TQcob — Coberturas, detríticas e residuias

Km — Formação Marizal

Kss — Formação São Sebastião

Kis — Grupo Ilhas

Kc — Formação Candeias

Jb — Grupo Brotas

APe — Embasamento arqueano-proterozóico

● Jazimentos minerais

SM1 ✦ Poços produtores potenciais de óleo

Campo de gás (CC - Campo de Conceição
CI - Campo de Iraí, CQ - Campo de Quererá)

ag - argila; Au - ouro; Ba - bário; ca - calcário; Fe - ferro; gl (pt) - granulito (pedra de talhe); gr (pt) - granito (pedra de talhe); Pb - chumbo; U - urânio; V - vanádio

Figura 5.1 - Mapa geológico simplificado com a localização dos jazimentos minerais

A mineralização de barita seria sindiagenética, formada em estágio de pré-consolidação da rocha hospedeira, ou seja, de Idade Alagoas, conforme estudos texturais e estruturais do minério desenvolvidos pela Petrobras em lâminas delgadas e afloramentos.

O teor médio de $BaSO_4$ é da ordem de 37% e as reservas medidas alcançam 426.705 toneladas; as reservas indicadas contemplam 304.929 toneladas.

A área do jazimento já foi requerida para lavra junto ao DNPM pela Petrobras, principal interessada no consumo da barita como um componente eventual da lama de perfuração em poços exploratórios.

Urânio-Vanádio

Remonta a 1956 a descoberta de ocorrência de urânio e vanádio associados a arenitos na Bacia do Tucano. Essa descoberta deu-se a partir da identificação de coffinita em testemunhos de sondagem, durante os trabalhos de prospecção de petróleo na citada bacia. Posteriormente, verificou-se a ocorrência de carnotita em afloramentos de arenito na região de Rua Nova, ampliando assim a importância dessas mineralizações.

Trabalhos de prospecção desenvolvidas pela CPRM revelaram, em amostras de superfície, valores máximos de 100.000ppm, (10%) de vanádio em arenitos frescos, enquanto amostras intemperizadas forneceram teores em torno de 4% de vanádio (Santana, 1980).

As concentrações urano-vanadíferas têm como rochas hospedeiras arenitos fluviais jurássicos da parte inferior da Formação Sergi ricos em matéria orgânica e argilas esverdeadas, sob as formas de vanadatos, silicatos e sulfetos, impregnando os interstícios dos grãos de quartzo e feldspato. As ocorrências principais estão na região limítrofe entre as bacias do Tucano Central e Tucano Sul, isto é, imediações/flancos do Alto do Itapicuru, associadas a arenitos de ambiente fluvial meandrante (3 U,V e 4 U,V).

De acordo com Saad & Munne (1982) a mineralização, que apresenta amplitude regional, apresentou os melhores teores em profundidades superiores a 200m. Essas concentrações ocorrem sob a forma de lentes e podem associar-se a sulfetos de cobre e níquel (calcopirita+pentlandita), além de pirita. Foram identificados patronita, montroseita, coffinita e heweltita como minerais da mineralização primária, enquanto os minerais secundários correspondem a zippeita, carnotita e metatyuyamonita.

Os níveis mineralizados apresentam espessuras variáveis, de centimétricas a vários metros, e diversos deles podem ocorrer num mesmo furo. Os corpos mineralizados possuem formas geométricas similares àqueles da região de Uravan-Belt nos Estados Unidos da América, os quais exibem formas variadas de *rolls*.

Os valores máximos obtidos nas amostras de testemunhos de sondagem foram 17,4% de V_2O_5 e 0,75% de U_3O_8, embora não esteja explicitado no trabalho de Saad e Munne (1982) se os furos de sonda dos quais provieram as amostras, estão na Bacia do Tucano Sul ou do Tucano Central.

Chumbo

A única concentração de chumbo cadastrada na Bacia do Tucano Sul é a da fazenda Olhos d' Água (34Pb). A mineralização é aflorante e tem como rochas hospedeiras arenitos conglomeráticos e imaturos, sobrepostos a conglomerados polimíticos pertencentes à Formação Marizal. Há referência de enriquecimento supergênico na mineralização plumbífera, sem contudo haver menção à associação mineralógica por parte da fonte consultada (Ramos *et al*, 1999).

Ouro

A Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM) desenvolveu trabalhos de prospecção na faixa ocidental das bacias do Tucano Sul e Central, objetivando a localização de ocorrências auríferas associadas a sedimentos grossos das formações Aliança, Sergi e Marizal.

Os melhores registros para ouro foram obtidos na Formação Marizal, no Morro do Pai Miguel, onde foram definidos três níveis de conglomerados: o basal com 1,0m de espessura e teor de 0,2g/t de Au; o intermediário, com 0,30m de espessura e teores de 0,3 a 0,5g Au/t e o da parte superior com 1,7m de espessura e teor médio de 0,17g/t Au (Noguti, 1998).

Posteriormente, aquela mesma companhia empreendeu um programa de exploração geológica e geoquímica regional na Bacia do Tucano Sul, selecionando uma área de 1.050km^2 na parte norte da área, visando investigar a presença de concentrações auríferas no pacote sedimentar. O fundamento para essa investigação baseiou-se no fato de o embasamento, a oeste da bacia, encerrar o *greenstone belt* do Rio

Itapicuru, sabidamente portador de ouro, e suposta área fonte para as sequências sedimentares da Bacia do Tucano Sul.

Os resultados da geoquímica regional configuraram a existência de seis áreas ou domínios onde concentraram-se os principais conjuntos de anomalias para ouro. Dentre essas, destacaram-se duas que se consolidaram como áreas-alvo, a saber:

- Teofilândia – numa área de 20km^2 foram revelados valores na faixa de 1,07ppm a 14,45ppm de Au nas concentrações de minerais pesados de sedimentos de corrente. Essas anomalias relacionam-se à base da Formação Aliança, num contexto de litofácies siliciclásticas grosseiras.
- Canabrava – numa de 122km^2 foram revelados valores nos concentrados de minerais pesados na faixa de 1,20ppm a 5,75ppm de Au. Trabalhos subsequentes nessa área destacaram o Riacho Tiririca como o alvo primordial ao longo dos seus 6km de extensão. As anomalias ai detectadas estão associadas às sequências seixosas da Formação Marizal.

Argila

O potencial para argila provém não só de níveis pelíticos que integram as diversas unidades litoestratigráficas da Bacia do Tucano Sul, como dos depósitos de baixada ou argilas de várzea, como também são conhecidos os depósitos recentes de argila.

Dentre as unidades que compõem a bacia destaca-se a Formação Marizal, por ter maior extensão aflorante e, localmente, relevo que facilitaria eventuais operações de lavra nos denominados depósitos de morro.

O material argiloso, em princípio, é indicado à fabricação da cerâmica estrutural de piso (tijolos, telhas, lajotas etc) e, na dependência de caracterização tecnológica, é provável a identificação de depósitos de argila aproveitáveis para cerâmica branca, indústria de refratários e de agregados leves. A situação geográfica, ou seja, localização em relação aos principais mercados consumidores, ainda é o principal obstáculo ao aproveitamento dos potenciais depósitos de argila da área.

5.2.2 Ocorrências em Subsuperfície

A Petrobras, através sua subsidiária Petromisa (hoje extinta), identificou algumas concentrações epigenéticas de metais base, em estudo procedido em amostras de poços perfurados na Bacia do Recôncavo. Contudo, algumas sondagens da Bacia do Tucano Sul foram incluídas nesse estudo, o qual foi consolidado no relatório Projeto Sulfetos do Recôncavo (Petrobras, 1981). Os realces geoquímicos foram detectados principalmente para Pb e Zn e os seguintes poços foram analisados, como segue:

- 1-LS-1 (Lagoa do Saquinho) - ao longo de todo o intervalo 252-2.016m são frequentes os altos valores de Zn (266 a 2.400ppm). Mais raramente foram detectados valores de Pb (116-780ppm), Cu (63 a 180ppm), Cd (2 a 3ppm), Cr (320 a 1160ppm) e Mo (156ppm). As anomalias se encaixam em folhelhos e arenitos do Grupo Massacará.

- 3-CON-9 (Conceição) - no intervalo 198-1326m têm-se realce para Zn (226-720ppm) e Pb (145-360ppm) em arenitos e folhelhos do Grupo Massacará.

- 3-CON-14 (Conceição) - da superfície até 78m foram detectados realces para Zn (188-480ppm), Pb (190-592ppm) e Mn (8.600ppm) em arenitos da Formação Marizal.

No intervalo 156-1.086m, correspondendo a arenitos e folhelhos do Grupo Massacará, foram registrados realces para Zn (208-1.112ppm), Pb (258-382ppm) e Cd (2 a 3 ppm).

Mais abaixo, entre 1272 e 1320m, associados a arenitos do Grupo Ilhas, ocorrem valores realçados para Zn (370-1.206ppm), Pb (676ppm) e Cd (2ppm).

5.2.3 Água Subterrânea

A área de abrangência da Bacia do Tucano Sul sofre grande escassez de águas superficiais, as quais se restringem aos vales dos rios Itapicuru (perene) e Inhambupe (semi-perene) que drenam a região. O regime desses rios é muito irregular devido à má distribuição das chuvas que às vezes proprocionam longas estiagens. A precipitação anual média verificada em Jorrinho, ao norte da área, foi de 534mm no período 1983-1995; na estação medidora de Araci (borda oeste da bacia) e na de Ribeira do Pombal (a nordeste da bacia) os números apontam para precipitações médias anuais de 644mm e 583mm, respectivamente. Essas baixas precipitações ainda convivem com elevadas taxas de evapotranspiração propiciada por altas temperaturas durante a maior parte do ano, com intensa insolação. Isto provoca uma deficiência de porte no balanço hídrico da área, a qual, traduzida em números, é de 644mm em Araci e 712mm em Ribeira do Pombal (Carvalho & Costa, 1996).

Assim, é válido supor na área um mecanismo tal que, durante longas estiagens, que não são raras, o nível dos rios sofre abaixamento significativo quando então os aquíferos passam a abastecer os mesmos. Em contrapartida, durante e logo após os períodos chuvosos o nível dos rios sobe e estes passam a abastecer os aquíferos. Esta situação, como aqui colocada, indica que cuidados especiais e planejamentos adequados devem ser dispensados na exploração dos aquíferos da bacia, na medida em que uma captação sem o devido controle poderia comprometer os já escassos recursos em águas superficiais.

Essa realidade ressalta a importância da disponibilidade e do aproveitamento da água subterrânea na Bacia do Tucano Sul. O potencial hídrico mostrado pelos sedimentos da bacia em subsuperfície é enorme, contrastando com a mencionada escassez superficial. Tais recursos elevados em água subterrânea se devem à presença de grandes pacotes de rochas reservatórios com excelentes condições permo-porosas; além disso, a presença de água salgada só vai se estabelecer em zonas relativamente profundas na maior parte da bacia, como demonstram cerca de 120 poços perfurados pela Petrobras na área. Para que se possa figurar apropriadamente os recursos em água doce da bacia, citamos como exemplo o poço 1-SR-1 (Santa Rita), que testou água doce no intervalo 1586-1591m, havendo registrado na zona uma pressão de 160 kg/cm^2, o que coloca o aquífero na condição de surgente, no caso de uma completação (Leite, 1962). Ademais, não são raros os casos de poços com colunas de água doce excedendo 1.000 metros. Por outro lado, casos de águas salinas a salobras a pequenas profundidades são eventualmente registradas, e.g., área de Pataiba; tais ocorrências, às vezes, estão associadas a falhas que intercomunicam reservatórios distintos.

Segue uma análise sucinta sobre o potencial hidrogeológico das unidades litoestratigráficas consideradas os aquíferos mais importantes da área:

Grupo Massacará

O aquífero por excelência da Bacia do Tucano Sul, constituído por espessos pacotes arenosos que apresentam excelentes condições permo-porosas. Nos grandes baixos regionais a espessura dessa unidade suplanta 4.000m, com uma razão arenito-folhelho bem elevada. Contudo, camadas de folhelhos de expressão até mesmo regional, como os marcos elétricos desse pacote, se introduzem como elementos impermeáveis que propiciam a ocorrência de aquíferos confinados a semi-confinados. Condições de aquífero livre prevalecem a norte da bacia, na área de afloramento das rochas da Formação São Sebastião e da Unidade Umburana.

Altas vazões são registradas na maioria dos poços perfurados no pacote acima referido e em grande parte através de poços surgentes, desde que favoravelmente situados nos baixos topográficos. Nas áreas de relevo mais acentuado o nível da água pode alcançar profundidades superiores a 200m abaixo da superfície. Assim, o poço RC-água-2, perfurado pela Petrobras para abastecimento de água do pioneiro 1-RC-2 (Riacho da Conga), encontrou o nível estático a 240m, sendo a elevação do terreno 447m. Ainda quanto às vazões, cabe mencionar um dado projetado para um poço perfurado para água no município de Tucano (Fazenda São Félix); segundo Carvalho *(op.cit.)* esse poço apresenta um potencial de 250 m^3/h para um rebaixamento de 20m.

De grande importância nessa unidade é a ocorrência de poços surgentes com águas termais e sulfurosas que propiciaram o estabelecimento de estâncias hidrominerais e balneários na extremidade norte da bacia. Assim, os seguintes poços e situações merecem ser mencionados:

1-MC-1 (Macaco) – poço perfurado pelo Conselho Nacional de Petróleo (CNP) em 1949. Foi completado para água em dois intervalos confinados, 302-462m e 562-665m, apresentando uma vazão por

surgência de 91,5m³/h. A água chega à superfície na temperatura de 48°C, é do tipo sulfurosa e possui uma salinidade expressa em TSD (Total de Sólidos Dissolvidos) de 227mg/l. Na ocasião, o local passou a chamar-se Jorro, e hoje constitui a Estância Hidromineral Caldas do Jorro, polo turístico no Estado da Bahia.

Jorrinho nº 1 – situado a cerca de 6km do 1-MC-1, foi perfurado em 1966 pelo Setor de Hidrologia, órgão extinto do Ministério de Minas e Energia. A profundidade final desse poço foi de 260m e após completação ficou estabelecida a vazão de 30m³/h de água sulfurosa e termal, temperatura de 38°C e TSD de 267mg/l. Em volta dele nasceu um balneário que é um outro polo turístico da região.

2-CIst-2 (Cipó) – poço estratigráfico perfurado pela Petrobras na cidade de Cipó, foi completado em um arenito confinado a 120m de profundidade, produzindo por surgência 150m³ de água termal e sulfurosa, na temperatura de 33°C. Também uma estância hidromineral veio a se estabelecer na área.

Formação Marizal

Pacote essencialmente arenoso que recobre quase dois terços da Bacia do Tucano Sul, possui excelentes condições permo-porosas, constituindo-se, assim, em um excelente aquífero. Dada às suas características e posição estratigráfica, invariavelmente aflorante, conforma um aquífero do tipo livre, não confinado. Essa unidade é a formação dos tabuleiros, platôs elevados que dominam a paisagem da maior parte da bacia. Assim, embora consistindo em um excelente reservatório, o seu aproveitamento está condicionado às cotas topográficas em que ocorra; em áreas muito elevadas não deve ser considerado um aquífero, constituindo-se aí numa importante área de recarga para os aquíferos subjacentes. Em áreas de elevação média pode se constituir num aquífero, porém, há que se conviver com níveis estáticos relativamente profundos. Assim, citamos o poço QE-água-1 perfurado pela Petrobras na cota de 360m para abastecimento do pioneiro 1-QE-1 (Quererá), onde o nível estático foi encontrado a 150m na Formação Marizal, a qual se estende até 255m. Nas áreas de topografia moderada é onde se encontram as melhores condições para aproveitamento de água nessa unidade. Tais áreas seriam aquelas vizinhas aos vales dos rios e, de uma maneira geral, na parte sul da bacia, nas folhas cartográficas de Sátiro Dias e Inhambupe.

A maior espessura perfurada nessa unidade foi de 417m no poço 1-FVM-1 (Fazenda Vermelho), projetando-se valores ainda maiores nas partes mais profundas dos baixos regionais de Olindina e Inhambupe.

Grupo Ilhas

Uma boa parte desta unidade foi incluída no Grupo Massacará, como mencionado anteriormente neste relatório, o que diminui a sua importância como aquífero em relação ao que historicamente se considerava. Atualmente deve-se considerar que a sua área de interesse se restinge às regiões onde aflora ou nas suas proximidades; nas demais áreas, certamente, vão ocorrer zonas de salinidades inadequadas para consumo humano, cujo limite máximo é estabelecido em 1.000mg/l.

Do ponto de vista de rocha reservatório, os arenitos dessa unidade detém boas características permo-porosas. Assim, o seu aproveitamento para captação de água é muito importante, desde que nas áreas antes mencionadas.

Formação Sergi

Pacote essencialmente arenoso, de grande tradição na Bacia do Recôncavo como principal armazenador do petróleo existente na área, justamente pelas boas a excelentes características que apresenta como rocha reservatório.

Na Bacia do Tucano Sul essa unidade pode alcançar até 300m de espessura, e igualmente com boas características permo-porosas. Contudo, o aproveitamento dos seus reservatórios para captação de água estaria drasticamente limitado aos seus afloramentos e vizinhanças, dada a constatação de um rápido incremento da salinidade à medida que se afasta dos mesmos. Camejo (1965) aponta com muita propriedade esse fenômeno, de acordo com os dados do quadro 1:

Poço	Distância dos Afloramentos	Salinidade (ppm NaCl)
1-NI-1	4.500 metros	562
1-NI-2	5.500 metros	26.680
3-NI-3	6.500 metros	80.400

Quadro 1: Água subterrânea na Formação Sergi – relação entre salinidade elocação dos poços (distância dos afloramentos)

Membro Boipeba

Seção psamítica da base da Formação Aliança, consistindo em arenitos e conglomerados com condições permo-porosas que permitem considerá-los como rochas reservatórios. As limitações impostas à Formação Sergi, cuja importância se restringe às áreas de afloramento, aqui também devem prevalecer.

Grupo Barreiras

Seus arenitos e conglomerados constituem rochas reservatórios, porém, a sua importância como aquífero na Bacia do Tucano Sul é negligenciável, dada à sua ocorrência limitada, pequena espessura e posição topográfica, sempre nas maiores cotas.

Formação Candeias

Arenitos lenticulares encaixados em grandes pacotes de folhelhos e associados quase que invariavelmente a altas salinidades, colocam estas rochas como negligenciáveis a marginais no contexto de água subterrânea na bacia.

6
CONCLUSÕES

- o mapeamento geológico executado pela CPRM (Projeto Bacia do Tucano), propiciou algumas importantes modificações nos bons mapas produzidos pela Petrobras em década anteriores. Dentre essas modificações, destacam-se as seguintes:

  - eliminação, no quadrante noroeste da área, de expressivas áreas originalmente atribuídas à Formação Candeias;
  - ainda nessa região, extensas áreas identificadas como Grupo Ilhas passam a ser designadas como Grupo Massacará;
  - nesse sentido, está sendo proposta uma nova unidade na coluna estratigráfica da Bacia do Tucano Sul: a Unidade Umburana (ainda informal) ensejando a possibilidade de o Grupo Massacará abrigar uma outra formação, e não apenas consistir de um grupo de uma única formação (São Sebastião).

- na seção deltaica a flúvio-deltaica da fase rifte duas direções de aporte sedimentar são sugeridas pelos cortes geológicos. Uma longitudinal, de norte para sul, e a outra a partir da borda flexural, de oeste para leste.

- em virtude da arbitrariedade até então existente na definição dos limites da Bacia do Tucano Sul, este relatório propõe uma mudança inédita em tais limites, estendendo-a até as águas da Baía de Todos os Santos.

- comparações com a vizinha Bacia do Recôncavo apontam para importante diferenças no conteúdo litoestratigráfico abrigado pelos andares Rio da Serra e Aratu. Assim, a Formação Candeias apresenta-se na Bacia do Tucano Sul com uma faciologia mais simplificada e uniforme, e o Grupo Ilhas não pode ser dividido, tornando-se descaracterizado quando comparado à seção homônima do Recôncavo.

- as diferenças acima apontadas são justificadas como fruto de mudanças nos cenários deposicionais das bacias, o que, de uma maneira simplificada, pode ser resumido como um predomínio de ambiente permanentemente de águas mais rasas em Tucano Sul, nos andares considerados.

- estruturalmente, é marcante o predomínio, na Bacia do Tucano Sul, de falhamentos antitéticos em relação ao depocentro, confrontando com os falhamentos sintéticos que prevalecem no Recôncavo.

- no tocante a hidrocarbonetos é evidente a vocação para gás da Bacia do Tucano Sul, apesar dos modestos resultados alcançados após 40 anos de exploração, exceção feita ao Campo de Quererá. Postula-se, aqui, que o importante tectonismo tardio Buracica/Jequiá, tenha sido responsável pelo rompimento de estruturas e acumulações outrora existentes.

- boas perspectivas exploratórias apontam para os baixos regionais de Olindina e Inhambupe, onde poços profundos objetivando gás poderiam ser justificados, num contexto de alto risco e alto prêmio. Trapas estratigráficas na Formação Candeias seriam os alvos primordiais, inclusive na parte norte da bacia.

- quanto aos demais recursos minerais o observado e catalogado deixa muito a desejar, consistindo basicamente em depósitos de argila para cerâmica, associados às áreas arrasadas e marginais dos rios Itapicurú e Inhambupe. Exceção deve ser feita aos depósitos de barita no município de Aramari, em sedimentos da Formação Marizal, onde reservas medidas de 426.705 toneladas foram contabilizadas em área requerida para lavra pela Petrobras. Vislumbra-se, em outras áreas da bacia, perspectivas interessantes quanto a este minério, na medida em que, espessuras antes insuspeitadas, acima de 500m, deverão acometer essa unidade nos baixos regionais de Olindina e Inhambupe.

- com respeito ao potencial hidrogeológico da área, pode-se reafirmar o que já era conhecido - a excepcionalidade dos reservatórios das formações São Sebastião e Marizal, esta última condicionada à sua elevação topográfica. No geral essa unidade funciona como área de recarga e alimentação para os excelentes reservatórios da Formação São Sebastião e, neste caso, pode envolver aquíferos do tipo confinado. A nova unidade proposta neste relatório, Unidade Umburana, constitui também um bom aquífero na metade norte da área mapeada.

- em áreas próximas à borda oeste da bacia, o aquífero por excelência seria a Formação Sergi e, secundariamente, o Membro Boipeba da Formação Aliança. Os reservatórios do Grupo Ilhas também se inserem nesse contexto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, G. A.; MATO, L. F. Definição e relações estratigráficas da Formação Afligidos nas Bacias do Recôncavo,Tucano Sul e Camamú, Bahia, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 36., 1990, Natal. *Anais*... Natal : SBG, 1990. v. 1, p. 157-170.

ASMUS, H. E.; PORTO, R. Classificação das bacias sedimentares brasileiras segundo a tectônica de placas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26, 1972, Belém. *Anais* ... Belém : SBG, 1972. v. 2, p. 67-90.

BARNES, B. E.; DIXON, L. H. *Recôncavo da baia de Todos os Santos (Geologia)*. Rio de Janeiro: Conselho Nacional do Petróleo, 1949. Relatório 1948. Não paginado

BENDER, *F. Reconnaissance geology of the tucano basin*. Salvador: Petrobras, 1958. 28 p.

BRAZIL, J. J. *Resumé of geologic recounaissance of the nort of the Bahia sedimentary embayment – Northeast Bahia and East edge of Sergipe*. Salvador : Petrobras, 1947. 14 p. Relatório interno 10B-0470.

CAIXETA, J. M. et al. Bacias do Recôncavo, Tucano e Jatobá : cartas estratigráficas. *Boletim de Geociências da Petrobras*, Rio de Janeiro, v. 8, p. 163-172, 1994.

CAMEJO, J. *Análise hidrodinâmica preliminar das bacias sedimentares do Recôncavo e Tucano*. Rio de Janeiro: Div. Geol.Miner., 1965. (Avulso, 40).

CAMPOS, C. W. M. *Geology of the Southern Tucano Basin*. Salvador : Petrobras, 1960. 56 p. Relatório Interno n. 350 (108-1224).

CARVALHO, J. S.; COSTA, I. V. G. *Levantamento Hidrogeológico do Município de Tucano*. Salvador : CPRM, 1996. 59 p. il.

CUPERTINO, J. A.; MAGNAVITA, L. P. Estilo estrutural da Sub-Bacia do Tucano Sul, Bahia. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ESTUDOS TECTÔNICOS, 1987a. p. 21-23.

CUPERTINO, J. A.; MAGNAVITA, L. P. Configuração estrutural das bacias de Tucano e Jatobá. In: SEMINÁRIO TECTÔNICO DA PETROBRÁS, 1., 1987, Rio de Janeiro. *Anais* ... Rio de Janeiro : Petrobrás, 1987b. p. 238-246.

CUPERTINO, J. A.; MAGNAVITA, L. P. Síntese do atual conhecimento tectono-sedimentar das bacias do Tucano e Jatobá. In: CUPERTINO, J. A.; MAGNAVITA, L. P. *Rifts Intracontinentais*. Rio de Janeiro : Petrobras/Depex, 1987c. p. 236-246

DELLA FÁVERA, J. C. *Análise estratigráfica preliminar da Formação Candeias-Bacia do Tucano Sul*. Salvador : Petrobras, 1971. 24p. Relatório Interno n. 108-3799.

DELLA PIAZZA, H. *Fotogeologia do sul-sudoeste da Bacia de Tucano*. Salvador : Petrobras, 1971. 28p. Relatório Interno n. 1292.

ESTRELLA, G. O. O estágio rift nas bacias marginais do leste brasileiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 26., 1972, Belém. *Anais*... Belém : SBG, 1972. v. 3, p. 29-34.

GAMA JR., E. Modelo geológico das Bacias do Recôncavo e Tucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24., 1970, Brasília. *Anais* ... Brasília : SBG, 1970. p. 191-200.

GHIGNONE, J. I. *A sedimentação deltaíca do Recôncavo.* Salvador : Petrobras, 1969. Relatório Interno.

GHIGNONE, J. I. *A sedimentação ilhas inferior.* Salvador : Petrobras, 1970. Relatório Interno n. 1317.

GHIGNONE, J. I. Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. In : INDA, H. A.V. (ed.). *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia* : textos Básicos. Salvador : SME\CPM, 1979. v. 1, p. 23-117.

KELLER, P. H.; MOTA, L.; ANDERY, P. A. *Geological report on Tucano structure.* Salvador : Conselho Nacional do Petróleo/Serviço Regional da Bahia, 1947. 20 f.

LEITE, D. C. *Possibilidades de água subterrânea na Bacia do Recôncavo, Bahia.* Salvador : Petrobras, 1962. 35 p. il. Relatório SETEX 525.

LIMA, M. I. C.; FONSÊCA, E. G.; OLIVEIRA, E. P. et al. Geologia. In.: *Projeto Radambrasil*: Folha SD.24 Salvador. Rio de Janeiro, 1981. 624 p., p. 25-192. (Levantamento de Recursos Naturais, 24).

LOPES, J. A.; CENACHI, N. C. *Revisão da geologia regional da Bacia de Tucano, partes sul e Central.* Salvador : Petrobras, 1968. 12 f.

MAGNAVITA, L. P. *Geometry and Kinematics of the Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift, NE Brazil.* 490 p. il. Tese (Doutorado) - Universidade de Oxford, Oxford, 1992.

MAGNAVITA, L. P. Caracterização geométrica e cinemática das zonas de acomodação : exemplos dos rifts do Recôncavo-Tucano-Jatobá, NE do Brasil. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 15., 1993a, Natal. *Anais* ... Natal : SBG, 1993.

MAGNAVITA, L. P. Reativação do embasamento pré-cambriano durante a abertura cretácea do rift do Recôncavo-Tucano-Jatobá , nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE O CRATON DO SÃO FRANCISCO, 2., 1993b, Salvador. *Anais*... Salvador : SBG, 1993.

MAGNAVITA, L. P. et al. Rifting, erosion and uplift history of the Recôncavo-Tucano-Jatobá Rift, northeast Brazil. *Tectonics* , v. 13, n. 2, p. 367-388, 1994.

MAGNAVITA, L. P.; CUPERTINO, J. A. Concepção atual sobre as bacias do Tucano e Jatobá, nordeste do Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, v. 1, n. 2, p. 119-134, 1987.

MAGNAVITA, L. P.; CUPERTINO, J. A. A new approach to the geological configuration of the Lower Cretaceous Tucano and Jatobá basins, northeastern Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 18, n. 2, p. 222-230, 1988.

McCAIN, R. C. et al. *The geology of the Northern and Northwestern margins of the Reconcavo* Salvador : Petrobras, 1960.

MATO, L. F.; DIAZ, J. I.; CAMPOS, J. A. et al. *Roteiro de Campo das Bacias de Tucano e Jatoba* : atlas e interpretação. Salvador : Petrobras, 1989. 48 f.

MELO, J. L.; OLIVEIRA, P. *Novas localidades fossilíferas do Nordeste da Bahia.* Rio de Janeiro : DNPM, 1939

MELO, U. *A possível ocorrência de falhas de desenvolvimento horizontal no Recôncavo.* Salvador : Petrobras, 1971. 8 p. Relatório Interno.

MILANI , E. J. Tectônica cisalhante na evolução do rift do Recôncavo-Tucano-Jatobá. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 15, n. 4, p. 287-292, 1985.

MILANI, E. J. Aspectos da evolução tectônica das bacias do Recôncavo e Tucano Sul, Bahia, Brasil. *Revista Ciência-Técnica-Petróleo*, Rio de Janeiro, n. 18, 61 p., 1987.

MILANI, E. J.; DAVISON, I. Basement control and transfer tectonics in the Recôncavo-Tucano-Jatobá rift, northeast Brazil. *Tectonophysics*, v. 154, p. 41-70, 1988.

MULLER, H. *Tucano and reconcavo pollen correlation.* Salvador : Petrobras, 1958. 10 f.

MUNNE, A. I. et al. *Análise estratigráfica do Andar Dom João, Bacia do Recôncavo e do Tucano Sul.* Salvador : Petrobras, 1972. 74 p. Relatório Técnico n. 8.

NETTO, A. S. T. et al. *Projeto Andar Dom João.* Salvador : Petrobras, 1982. 190 p. Relatório Interno n. 1726.

NETTO, A. S. T. et al. *Perspectivas exploratórias na Bacia Tucano Sul.* Salvador : Petrobras, 1985. 61 p. Relatório Interno n. 1786.

NOGUTI, I. Projeto Ouro Aluvionar na borda oeste da Bacia de Tucano. In: COMPANHIA BAIANA DE PESQUISA MINERAL. *CBPM, 25 anos de serviços e produtos.* Salvador, 1998. 1 CD-Rom.

PETROBRAS. *Projeto Sulfetos do Recôncavo.* Salvador, 1981. Relatório Interno.

RAMOS, M. A. B.; NEVES, J. P.; ABRAM, M. B. *Aracaju-SE, Folha SC.24-Z.* Salvador : CPRM, 1999. 1 mapa anexo.. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Inédito

SAAD, S.; MUNNE, A. I. Nova concepção sobre a gênese da mineralização urano-vanadífera na Bacia de Tucano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32., 1982, Salvador. *Anais* ... Salvador : SBG, 1982. v. 5, p. 2062-2071.

SAMPAIO, A. V.; NORTHFLEET, A. Estratigrafia e correlação das bacias sedimentares brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27., 1973, Aracaju. *Anais* ... Aracaju : SBG, 1973. v. 3, p. 189-206.

SANTANA, A C. *Seleção de áreas* : cobre e vanádio na Bacia de Tucano. Salvador : CBPM, 1980. Relatório Interno.

SENSORA. *Guia de Campo de Geologia Estrutural das bacias de Tucano e Recôncavo.* Rio de Janeiro: CENPES, 1982. 69p.

SOARES, A. C. R.; PEREIRA, E. B. *Detalhe do flanco sudoeste da Bacia de Tucano.* Salvador : Petrobras, 60p. Relatório Interno n. 344, 1966.

STANIN, S. A.; ALMEIDA, A. C. *The geology of west-central Tucano Basin.* Salvador : Petrobras, 1961. 65 p.

SZATMARI, P. et al. Mecanismo tectônico do rifteamento sul-atlântico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33., 1984, Rio de Janeiro. *Anais...* Rio de Janeiro : SBG, 1984. v. 4, p. 1589-1601.

SZATMARI, P. et al. How South Atlantic rifting affects brazilian oil reserve distribution. *Oil and Gas Journal,* n. 83, p. 107-113, 1985.

VIANA et al. Revisão Estratigráfica da Bacia do Recôncavo\Tucano. *Boletim Técnico da Petrobras,* Rio de Janeiro, n. 14, p. 157-192, 1971.

WERMUND, E. G.; SILVA, G. R.; ZABALAGA, H. M. C. *Depositional systems of Tucano Basin and related oil and gas.* Rio de Janeiro : Petrobras, 1976. 31 p. Relatório Interno n. 1690.

APÊNDICES

LISTAGEM DOS JAZIMENTOS MINERAIS

N.° de ordem	N° do DOC META	Coordenadas Geográficas Latitude (S) Longitude (W)	Substância	Local/ Município/UF	Rocha Encaixante/ Hospedeira e/ou Associada	Status da Mineralização/ Produção/Reservas/Teores
01	17803	11°00'52'' 38°47'20''	Bário	Faz. Manteiga/ Caldas do Jorro/ BA	Calcários	Ocorrência mineral
02	17802	11°00'55'' 38°43'30''	Bário	Faz. Itapicuru/ Caldas do Jorro/ BA	Calcários	Ocorrência mineral
03	01001	11°04'25'' 38°44'55''	Urânio e vanádio	Tiririca/ Tucano/ BA	Arenitos	Indício
04	01000	11°05'50'' 38°52'15''	Urânio e vanádio	Poço Redondo/ Tucano/ BA	Arenitos	Indício
05	17768	11°06'11'' 38°50'55''	Bário	Faz. Lagoa da Entrada/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
06	17767	11°06'11'' 38°49'45''	Bário	Tracupa/ Tucano/ BA	Siltito calcífero	Ocorrência mineral
07	17759	11°08'50'' 38°47'28''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
08	17761	11°09'19'' 38°47'23''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
09	17766	11°09'31'' 38°47'26''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
010	17760	11°09'41'' 38°47'30''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
011	17770	11°09'49'' 38°46'48''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
012	17771	11°09'55'' 38°47'08''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
013	17769	11°10'33'' 38°47'05''	Bário	Faz. Barreiras/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
014	17763	11°13'13'' 38°49'05''	Bário	Faz. Lagoa da Entrada/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
015	17765	11°13'18'' 38°49'15''	Bário	Faz. Queimada/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
016	17764	11°13'24'' 38°51'10''	Bário	Faz. Lagoa da Entrada/ Tucano/ BA	Arenitos calcíferos	Ocorrência mineral
017	17762	11°13'26'' 38°51'35''	Bário	Faz. Queimada/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
018	17796	11°15'05'' 38°50'05''	Bário	Faz. Pau do Rato/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
019	17794	11°16'11'' 38°51'00''	Bário	Faz. Pau do Rato/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
020	17795	11°16'47'' 38°50'50''	Bário	Faz. Pau do Rato/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
021	17793	11°16'44'' 38°49'10''	Bário	Faz. Outeiros/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
022	17788	11°18'04'' 38°49'15''	Bário	Faz. Ouro Preto/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
023	17792	11°20'23'' 38°49'20''	Bário	Faz. Maria Preta/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
024	17790	11°20'31'' 38°51'25''	Bário	Faz. Tamanduá/ Araci/ BA	Calcários	Ocorrência mineral
025	17789	11°20'48'' 38°50'00''	Bário	Quererá/ Tucano/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral

026	17785	11°20'53'' 38°50'12''	Bário	Quererá/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
027	17783	11°21'03'' 38°50'39''	Bário	Quererá/ Araci/ BA	Siltitos calcíferos	Ocorrência mineral
028	17786	11°20'40'' 38°49'25''	Bário	Quererá/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
029	17784	11°20'55'' 38°49'27''	Bário	Quererá/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
30	17787	11°21'53'' 38°49'28''	Bário	Faz. Pau Seco/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
31	17782	11°22'11'' 38°49'05''	Bário	Faz. Pau Seco/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
32	17791	11°22'40'' 38°49'10''	Bário	Faz. Pau Seco/ Araci/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
33	17780	11°24'50'' 38°49'35''	Bário	Faz. Carrancuda/ Teofilândia/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
34	17779	11°26'03'' 38°49'55''	Chumbo	Faz. Olhos d'Água/ Teofilândia/ BA	Arenitos conglomeráticos	Ocorrência mineral
35	17781	11°27'07'' 38°50'20''	Bário	Faz. Olhos d'Água/ Teofilândia/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
36	17772	11°35'04'' 38°49'58''	Bário	Faz. Baixa Funda (Pedreira do Norberto)/Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
37	17799	11°36'29'' 38°48'30''	Bário	Faz. Pedro Sinal/ Biritinga/ BA	Arenitos	Depósito mineral RM=26000t de $BaSO_4$
38	17776	11°36'47'' 38°48'20''	Bário	Pedra do Mocó/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
39	17777	11°37'07'' 38°48'05''	Bário	Saída de Biritinga (direção E)/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
40	17778	11°37'14'' 38°48'25''	Bário	Faz. Tapera/ Biritinga/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
41	17773	11°36'48'' 39°47'10''	Bário	Faz. Roça do Mato/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
42	17774	11°37'10'' 38°47'15''	Bário	Faz. Poço de Dentro/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
43	17775	11°37'20'' 38°46'50''	Bário	Faz. Roça do Mato/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
44	17800	11°40'43'' 38°48'58''	Bário	Faz. Buraco do Dinheiro/ Biritinga/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
45	17798	11°43'27'' 38°45'55''	Bário	Faz. Jacaré/ Água Fria/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
46	17801	11°43'39'' 38°44'50''	Bário	Faz. Jacaré/ Água Fria/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
47	17797	11°43'53'' 38°45'15''	Bário	Faz. Jacaré/ Água Fria/ BA	Arenitos	Ocorrência mineral
48	17746	11°27'50'' 38°38'30''	Gás	Faz. Santa Rosa/ Satiro Dias/ BA	Arenitos	Campo de gás
49	01011	11°32'55'' 38°41'15''	Gás	Norte de Quererá/ Biritinga/ BA	Arenitos	Indício
50	01012	11°34'05'' 38°42'05''	Petróleo e gás	Quererá/ Biritinga/ BA	Arenitos	Campo de gás e óleo
51	01013	11°55'30'' 38°37'05''	Gás	Norte de Iraí/ Água Fria/ BA	Arenitos	Campo de gás
52	01014	11°56'35'' 38°37'40''	Gás	Iraí/ Água Fria/ BA	Arenitos	Indício
53	01015	11°57'30'' 38°37'35''	Gás	Estação de Iraí/ Ouriçangas/ BA	Arenitos	Campo de gás

54	01017	11°52'50'' 38°26'05''	Gás	Lagoa Branca/ Inhambupe/ BA	Arenitos	Campo de gás
55	01016	11°56'50'' 38°27'10''	Petróleo e gás	Conceição/ Alagoinhas/ BA	Arenitos	Campo ativo. Reservas: 1.000m^3 de óleo; 1.250.727.000m^3 de gás

Fonte dos dados: CPRM – Base META, atualizada até maio/1997. Todas as referências bibliográficas constam na própria base de dados que pode ser acessada também pela Internet (*http:www.cprm.gov.br*).

Representação: Os jazimentos estão representados no mapa geológico pelo n° de ordem (1ª coluna) e na base de dados pelo n° do DOCMETA (2ª coluna).

Gerência de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Euvaldo Carvalhal Britto

Supervisão de Informática
José da Silva Amaral

Supervisão de Laboratório
Geraldo Vianney Vivas de Souza

EQUIPES DE PRODUÇÃO

Digitalização e Editoração do Mapa	Vera Nilda Rocha Santos Jackson Fernandes de Oliveira
Digitação do Texto	Mabel Pedreira Borges Itamar França
Diagramação e Montagem do Texto	Ana Cristina Neves Conceição Jurailda J. de Castro Sacramento
Editoração das Figuras	Ricardo Eddie Hagge Silva
Documentação Técnica	Isabel Â.F.Matos Gisélia Maria Lima Bispo de Victa

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Sede
SGAN - 603 - Módulo "I" - 1° andar
CEP: 70830.030 - Brasília - DF
Telefones: (061)312-5252 - (061)223-5253 (PABX)
Fax: (061)225-3985

Escritório Rio de Janeiro
Av. Pasteur, 404 - Urca
CEP: 22292.040 - Rio de Janeiro - RJ
Telefones: (021)2295-5337 - (021)2295-0032 (PABX)
Fax: (021)2295-6347

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial
Telefones: (021)2295-6647
Fax: (021)295-6347

Departamento de Gestão Territorial
Telefones: (021)2295-6797 - (021)2295-6147

Diretoria de Relações Institucionais e Desenvolvimento
Telefones: (021)2295-8248 - (021)2295-5804 (PABX)
Fax: (021)2295-6347

Divisão de Documentação Técnica
Telefones: (021)2295-5897 - (021)2295-5997

Superintendência Regional de Belém
Av. Dr. Freitas, 3645 - Marco
CEP: 66095.110 - Belém - PA
Telefones: (091)276-6196 - (091)276-8577 (PABX)
Fax: (091)276-4020

Superintendência Regional de Belo Horizonte
Av. Brasil, 1731 - Funcionários
CEP: 30140.002 - Belo Horizonte - MG
Telefones: (031)3261-0391 - (031)3261-5977 (PABX)
Fax: (031)3261-5585

Superintendência Regional de Goiânia
Rua 148, 485 - Setor Marista
CEP: 74170.110 - Goiânia - GO
Telefones: (062)281-1342 - (062)281-1522 (PABX)
Fax: (062)281-1709

Superintendência Regional de Manaus
Av. André Araújo, 2160 - Aleixo
CEP: 69065.001 - Manaus - AM
Telefones: (092)663-5533 - (092)663-5640 (PABX)
Fax: (092)663-5531

Superintendência Regional de Porto Alegre
Rua Banco da Província, 105
CEP: 90840.030 - Porto Alegre - RS
Telefones: (051)3233-7667 - (051)3233-7311 (PABX)
Fax: (051)3233-7772

Superintendência Regional de Recife
Rua das Pernambucanas, 297 - Graça
CEP: 52011.100 - Recife - PE
Telefones: (081)3221-7456 - (081)3227-0277 (PABX)
Fax: (081)3221-7645

Superintendência Regional de Salvador
Av. Ulisses Guimarães, 2862
Centro Administrativo da Bahia
CEP: 41213.000 - Salvador - BA
Telefones: (071)230-0025 - (071)230-9977 (PABX)
Fax: (071)371-4005

Superintendência Regional de São Paulo
Rua Barata Ribeiro, 357 - Bela Vista
CEP: 01308-000 - São Paulo - SP
Telefones: (011)3333-4721 - (011)255-8155 (PABX)
Fax: (011)3333-4444

Residência de Fortaleza
Av. Santos Dumont, 7700 - 4° andar - Papicu
CEP: 60150.163 - Fortaleza - CE
Telefones: (085)265-1726 - (085)265-1288 (PABX)
Fax: (085)265-2212

Residência de Porto Velho
Av. Lauro Sodré, 2561 - Bairro Tanques
CEP: 78904.300 - Porto Velho - RO
Telefones: (069)223-3284- (069)223-3544 (PABX)
Fax: (069)229-5547

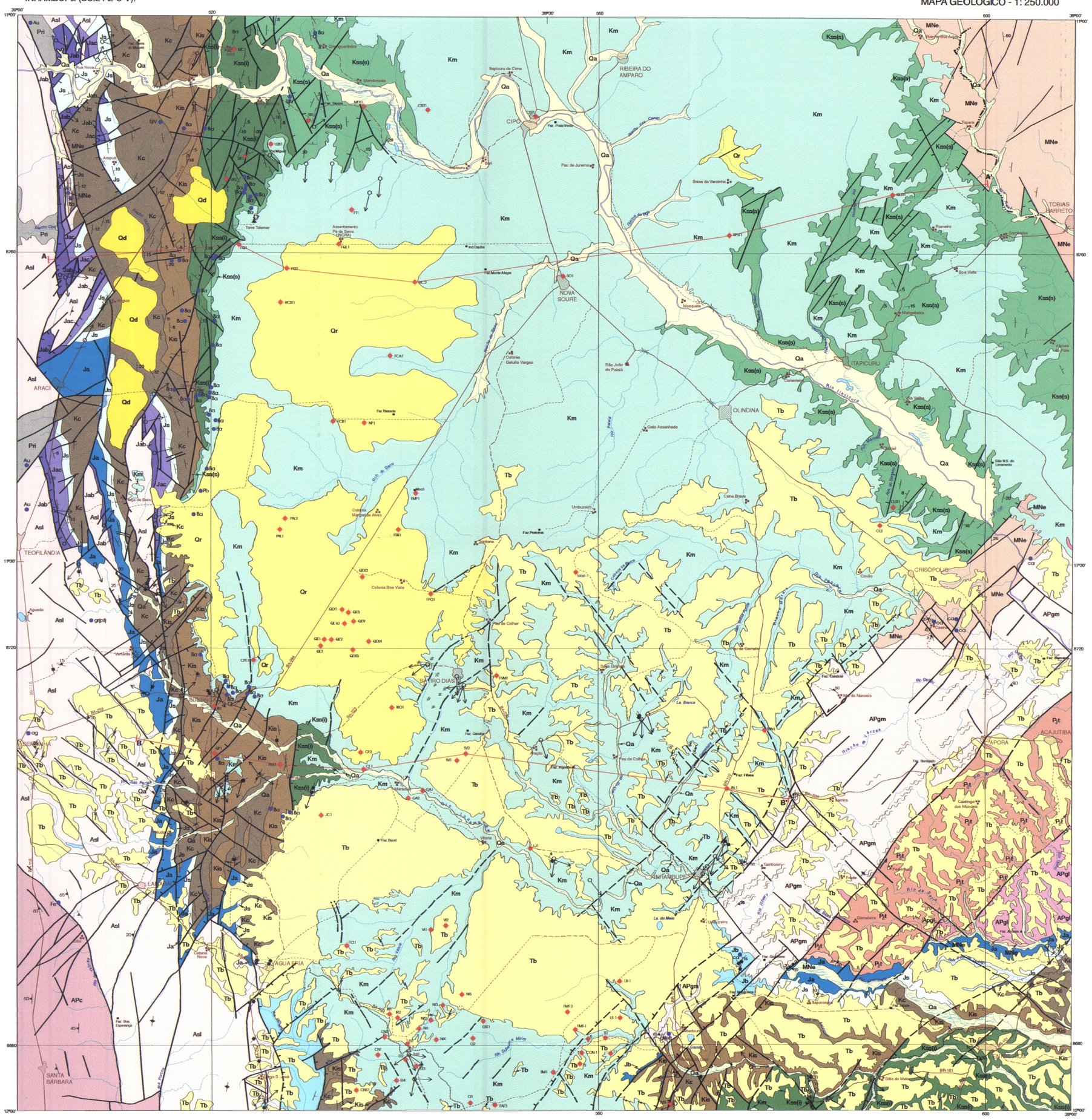
Residência de Teresina
Rua Goiás, 312 - Sul
CEP: 64001-570 - Teresina - PI
Telefones: (086)222-4154 - (086)222-4153 (PABX)
Fax: (086)222-6651

INTEGRAÇÃO DAS FOLHAS : CIPÓ (SC.24-Z-C-I), OLINDINA (SC.24-Z-C-II),SÁTIRO DIAS (SC.24-Z-C-IV), INHAMBUPE (SC.24-Z-C-V).

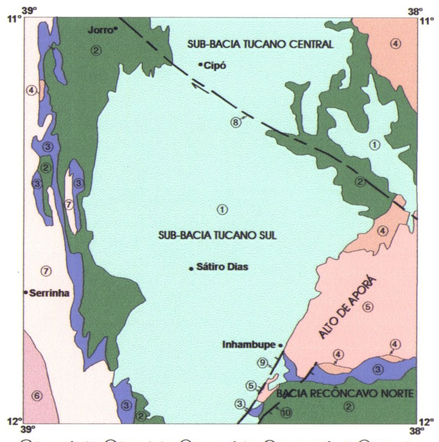
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE MINAS E METALURGIA
CPRM - Serviço Geológico do Brasil

ESTADO DA BAHIA
SECRETARIA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E MINERAÇÃO
CBPM - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral

PROJETO SÍNTESE DA GEOLOGIA DA BACIA DO TUCANO SUL
MAPA GEOLÓGICO - 1: 250.000



Quadro esquemático das unidades tectônicas



① Fase pós-rifte; ② Fase sinrifte; ③ Fase pré-rifte; ④ Grupo Estância; ⑤ Cinturão Móvel Salvador-Esplanada; ⑥ Cinturão Móvel Salvador-Curaçá; ⑦ Bloco de Serrinha; ⑧ Falha de Itapicuru; ⑨ Falha de Inhambupe; ⑩ Falha Córrego Olho D'Água/Tombador.

FORMAÇÕES SUPERFICIAIS CONTINENTAIS

CENOZÓICO

QUATERNÁRIO

- **Qa** — Depósitos aluviais: areias, argilas e cascalho
- **Qr** — Coberturas residuais: areias e argilas esbranquiçadas, amareladas e avermelhadas
- **Qd** — Coberturas detríticas arenosas coluviais

TERCIÁRIO

Plioceno

GRUPO BARREIRAS

- **Tb** — **Indiviso:** argilas, areias, arenitos finos a grossos e conglomerados polimíticos sustentados por matriz, amarelados, esbranquiçados e avermelhados

BACIA SEDIMENTAR DO TIPO RIFTE-SAG
TUCANO SUL/CENTRAL E RECÔNCAVO NORTE

MESOZÓICO

EOCRETÁCEO

Neoaptiano a Eoalbiano

FASE PÓS - RIFTE

Formação Marizal

- **Km** — arenitos finos a grossos, bem e mal selecionados; conglomerados polimíticos e ritmitos (folhelho/siltito/silexito) castanho-amarelados, esbranquiçados e avermelhados.

Berriasiano a Eoaptiano

FASE SINRIFTE

GRUPO MASSACARÁ

Formação São Sebastião

- **Kss(s)** — **Superior:** arenitos finos e médios bem selecionados; arenitos médios, grossos a conglomeráticos mal selecionados; conglomerados polimíticos e pelitos subordinados, de cores branco, cinza, castanho-avermelhado e esverdeada
- **Kss(i)** — **Inferior (Unidade Umburana):** arenitos finos e médios, bem selecionados, fluidizados, às vêzes bimodais; arenitos grossos a conglomeráticos, feldspáticos, mal selecionados; conglomerados polimíticos e ritmitos (folhelhos e siltitos) com ondulações cavalgantes, de cores cinza-claro, avermelhada, amarelada e esverdeada

GRUPO ILHAS

- **Kis** — **Indiviso:** alternância de arenitos finos e médios, bem selecionados, caracterizados pela presença de estratificação cruzada sigmoidal; siltitos com ondulações cavalgantes e folhelhos, de cores castanho, amarelada, avermelhada e cinza-esverdeado. Rochas carbonáticas e conglomerados ocorrem subordinadamente

GRUPO SANTO AMARO

Formação Candeias

- **Kc** — pelitos (folhelhos e siltitos) verdes, cinza-esverdeados, cinza-escuro e avermelhados, associados com corpos de carbonatos castanho, cinza e creme, às vezes ostracoidais, e de arenitos finos e médios

NEOJURÁSSICO

FASE PRÉ - RIFTE

GRUPO BROTAS

- **Jb** — **Indiviso:** ritmitos (folhelhos/siltitos) vermelho-tijolo; arenitos finos a grossos e níveis subordinados de conglomerados polimíticos, avermelhados e cinza-esverdeados

Formação Sergi

- **Js** — arenitos finos a grossos, conglomeráticos; conglomerados polimíticos e níveis subordinados de pelitos, de cores cinza-claro, esbranquiçada, amarelada e avermelhada

Formação Aliança

- **Ja** — **Indivisa:** pelitos (folhelho/siltito) vermelho-tijolo, associados com arenitos finos a grossos e conglomerados polimíticos, de cores cinza, avermelhada, castanho e esbranquiçada
- **Jac** — **Membro Capianga:** folhelhos vermelhos com ocasionais manchas verdes; ritmitos de folhelhos e siltitos vermelhos
- **Jab** — **Membro Boipeba:** arenitos médios, grossos a seixosos, avermelhados; conglomerados polimíticos, avermelhados

EMBASAMENTO

MESO A NEOPROTEROZÓICO

FAIXA DE DOBRAMENTOS SERGIPANA

- **MNe** — **Grupo Estância - Indiviso:** argilitos, siltitos e arenitos finos

ARQUEANO A PALEOPROTEROZÓICO

BLOCO DE SERRINHA

- **Pri** — ***Greenstone Belt* do Rio Itapicuru - Indiviso:** unidades Sedimentar, Vulcânica Félsica e Vulcânica Máfica
- **Asl** — **Complexo Santa Luz:** ortognaisses migmatíticos

CINTURÃO MÓVEL SALVADOR-CURAÇÁ

- **APc** — **Complexo Caraíba:** ortognaisses granulíticos

CINTURÃO MÓVEL SALVADOR-ESPLANADA

- **P_1t** — **Suíte Teotônio/Pela-Porco:** rochas granitóides intrusivas
- **APgl** — **Complexo Granulítico**
- **APgm** — **Complexo Gnáissico-Migmatítico**

Base planimétrica obtida a partir da folha Inhambupe (SC.24-Z-C-V), escala 1:100.000 - IBGE/1967, e das folhas Olindina (SC.24-Z-C-II), Cipó (SC.24-ZC-I), Sátiro Dias (SC.24-ZC-IV), geradas a partir dos mapas da Petrobras nas escalas 1:25.000 e 1:50.000, atualizadas com auxílio de aerofotos e levantamentos com GPS.

Digitalização efetuada em escala 1:100.000, no programa MaxCAD. Na editoração foi utilizado o programa CorelDRAW e o sistema Geoexp, v.VI.2000, para a conversão dos arquivos.

Supervisão de informática : *João Henrique Gonçalves*
Digitalização : *Vera Nilda R. Santos e Jackson Fernandes de Oliveira*
Editoração e revisão cartográfica : *Euvaldo Carvalhal Britto e Jackson F. de Oliveira*
Colaborador durante a fase de editoração: *Ricardo Hiddie Hage*

Autores: José Torres Guimarães
Nelson Ramos de Menezes Filho

Supervisão: Roberto Campelo de Melo

Mapa Geológico executado pela equipe do Projeto Bacia do Tucano Sul (Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil) e adaptado para o presente trabalho.
O Projeto Síntese da Geologia da Bacia do Tucano Sul, concluído em julho de 2001, foi executado pela Superintendência Regional de Salvador da CPRM-Serviço Geológico do Brasil, através de Convênio de Cooperação e Apoio Técnico-Científico com a CBPM-Companhia Baiana de Pesquisa Mineral.

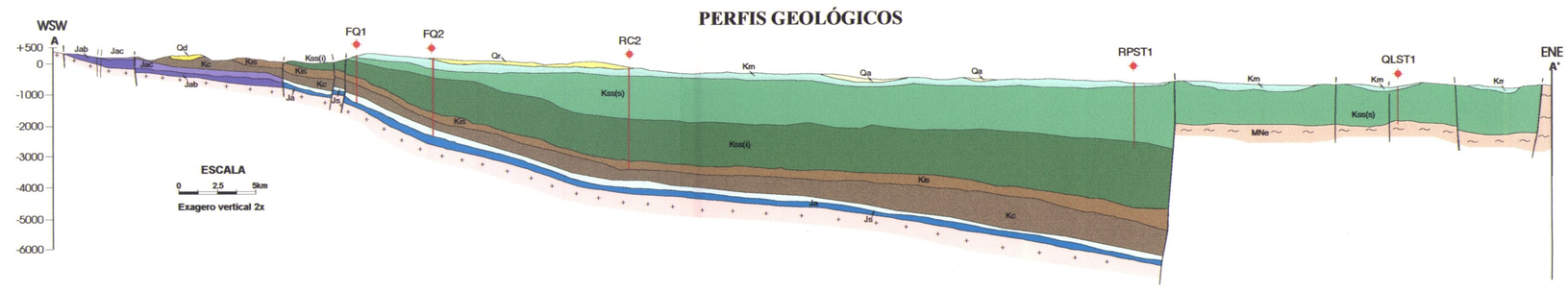
MAPA DE LOCALIZAÇÃO

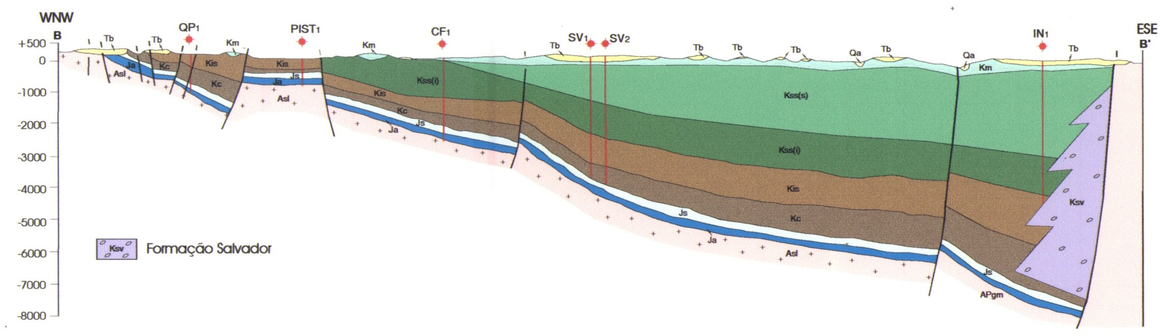
ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS 1:100.000

EUCLIDES DA CUNHA SC.24-Y-B-VI	RIBEIRA DO POMBAL SC.24Z-A-IV	CICERO DANTAS SC.24-Z-A-V	SIMÃO DIAS SC.24-Z-A-VI
SANTALUZ SC.24-Y-D-III	CIPÓ SC.24-Z-C-I	OLINDINA SC.24-Z-C-II	BUQUIM SC.24-Z-C-III
SERRINHA SC.24-Y-D-VI	SÁTIRO DIAS SC.24-Z-C-IV	INHAMBUPE SC.24-Z-C-V	ESPLANADA SC.24-Z-C-VI
SANTO ESTEVÃO SD.24-V-B-III	FEIRA DE SANTANA SD.24-X-A-I	ALAGOINHAS SD.24-X-A-II	SD.24-X-A-III
STO.ANTÔNIO DE JESUS SD.24-V-B-VI	BAÍA DE TODOS OS SANTOS SD.24X-A-IV	SALVADOR SD.24-X-A-V	Oceano Atlântico

Área do Projeto

PERFIS GEOLÓGICOS





CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Contato
- Falha/fratura; encoberta onde tracejada
- Falha ou zona de cisalhamento transcorrente sinistral
- Falha extensional, encoberta onde tracejada
- Acamadamento com mergulhos medido e indicado
- Sentido de paleocorrente
- Deformação plástica
- Sigmóide
- Bioturbação
- Estromatólito colunar
- Crosta ferruginosa
- Foliação com mergulhos medido, indicado e vertical
- Fratura com mergulhos medido, indicado e vertical
- Fotolineamentos estruturais: traços de superfícies S
- Rochas miloníticas
- Poço Petrobras
- Jazimentos minerais
- Perfil geológico

SUBSTÂNCIAS MINERAIS

METÁLICAS	Urânio, Vanádio (U,V), chumbo (Pb), ferro (Fe), ouro (Au)
NÃO METÁLICAS	Bário (Ba), argila (ag), granito/granulito gr, gl (pt) pedra de talhe, gr (br) brita
CARBONÁTICAS	Calcário (ca)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cidade
- Povoado
- Fazenda
- Estrada pavimentada
- Estrada não pavimentada tráfego permanente
- Estrada não pavimentada tráfego periódico
- Ferrovia
- Limite estadual
- Ponte
- Torre Telemar
- Rio principal
- Rio secundário
- Lagoa
- Barragem

MAPA GEOLÓGICO

ANEXO I

ESCALA 1:250.000

4km 0 4 8 12km

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Origem da quilometragem UTM: Equador e Meridiano Central 39º W. Gr., acrescidas as constantes: 10.000km e 500km, respectivamente.
Datum horizontal: Córrego Alegre, MG.

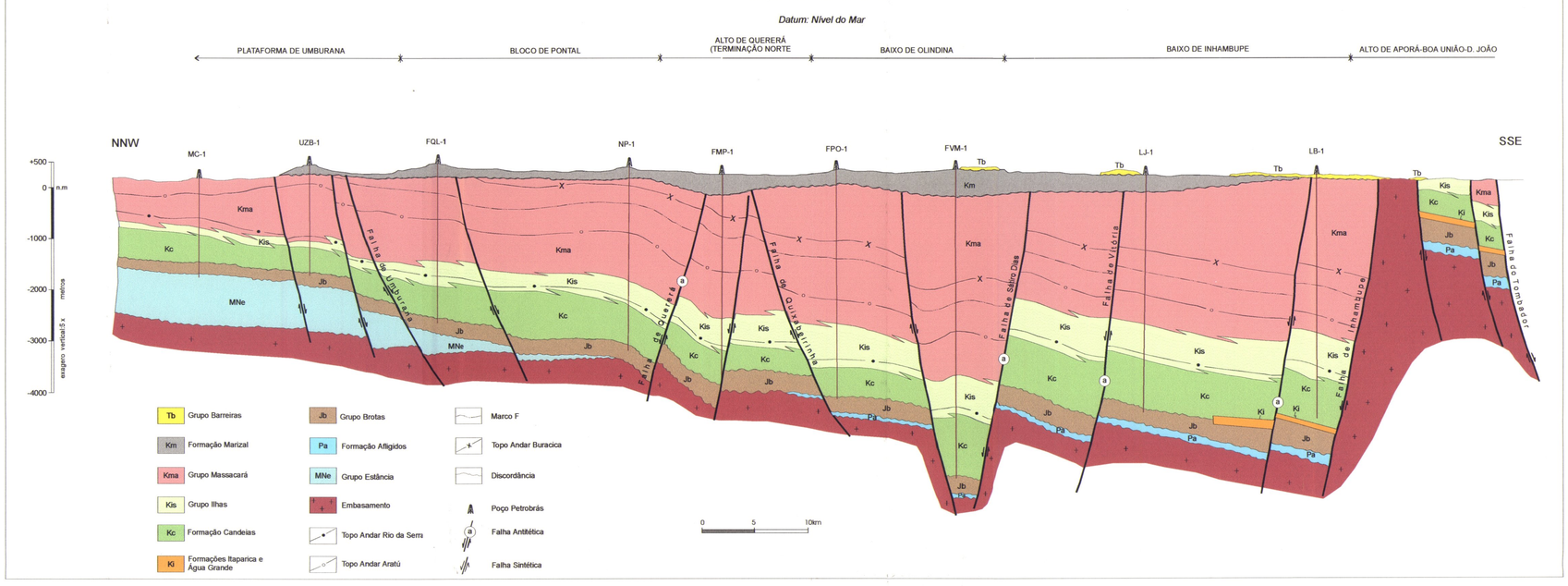
2001

companhia baiana de pesquisa mineral

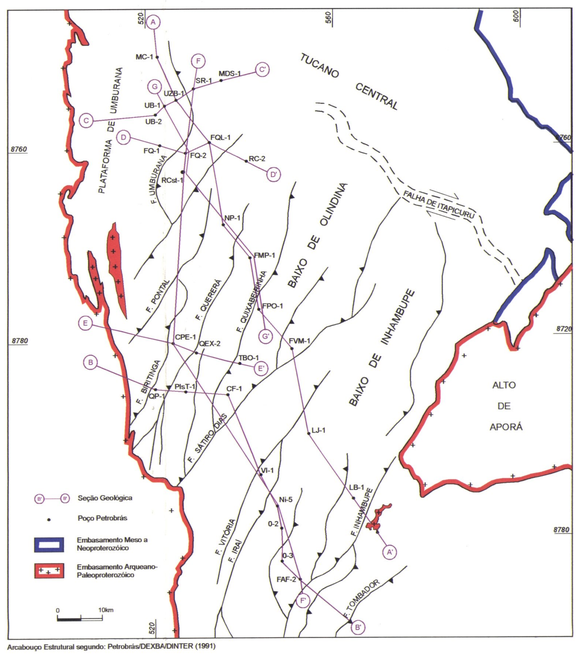
CPRM Serviço Geológico do Brasil

Seção Estrutural A - A'

Datum: Nível do Mar



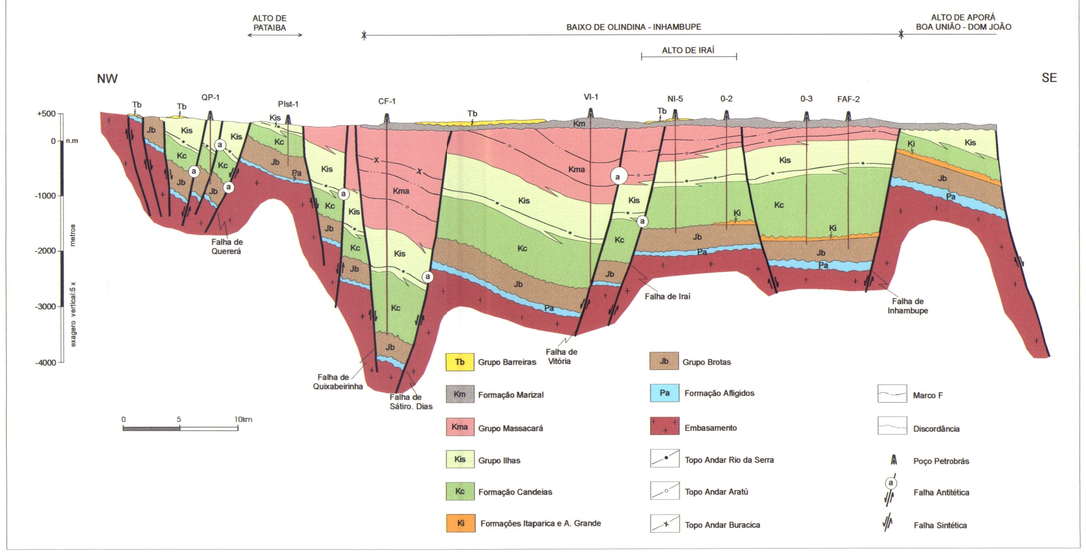
MAPA ÍNDICE DAS SEÇÕES GEOLÓGICAS



Arcabouço Estrutural segundo: Petrobrás/DEXBA/DINTER (1991)

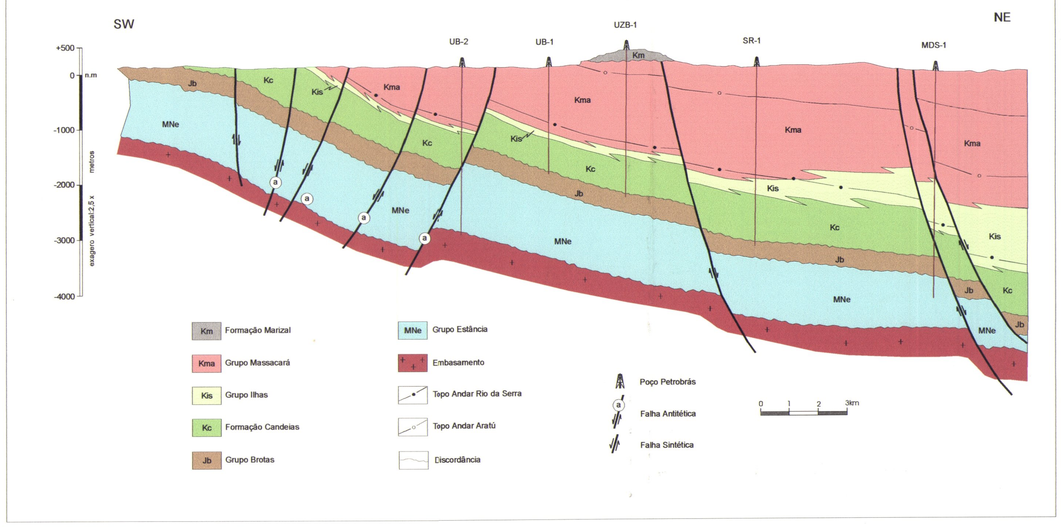
Seção Estrutural B - B'

Datum: Nível do Mar



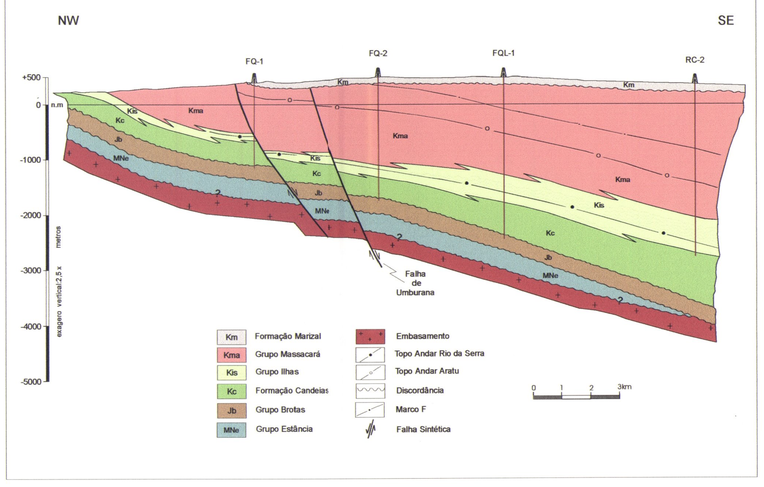
Seção Estrutural C - C'

Datum: Nível do Mar



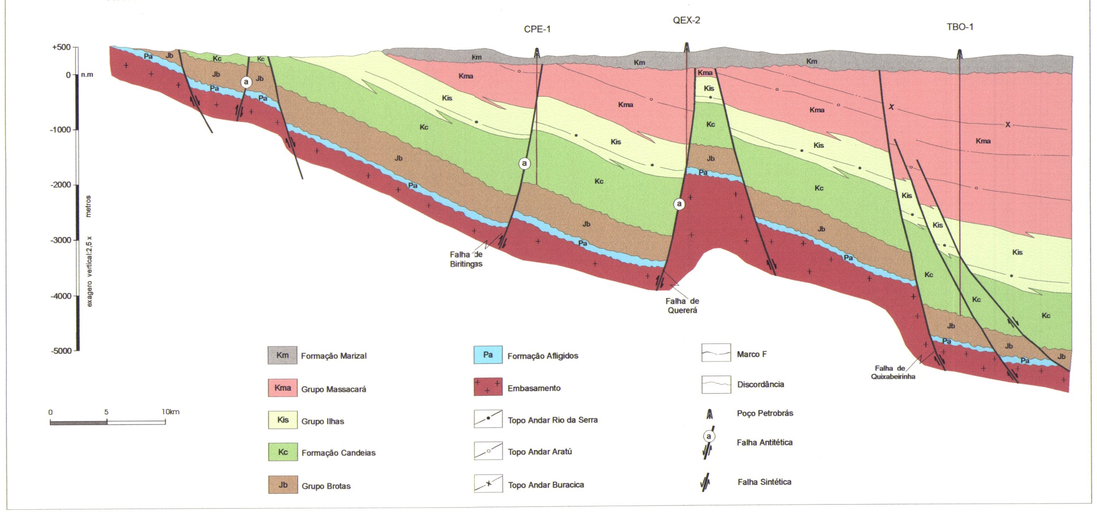
Seção Estrutural D - D'

Datum: Nível do Mar



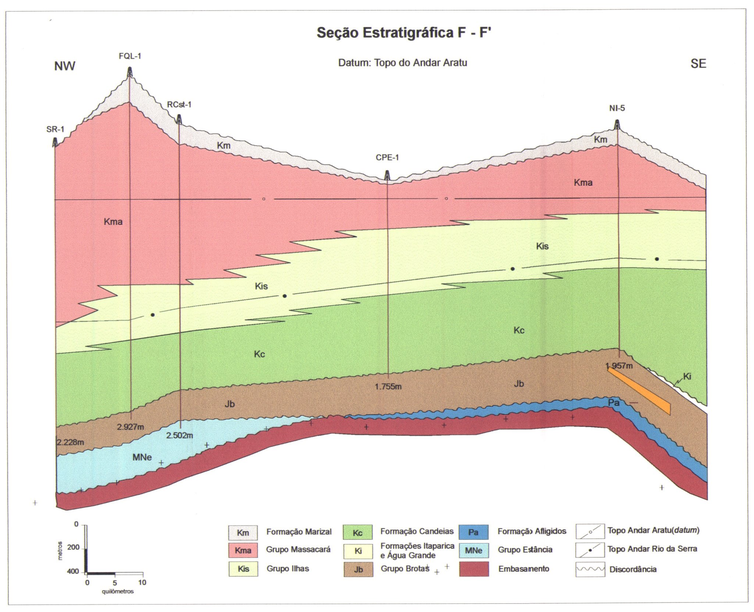
Seção Estrutural E - E'

Datum: Nível do Mar



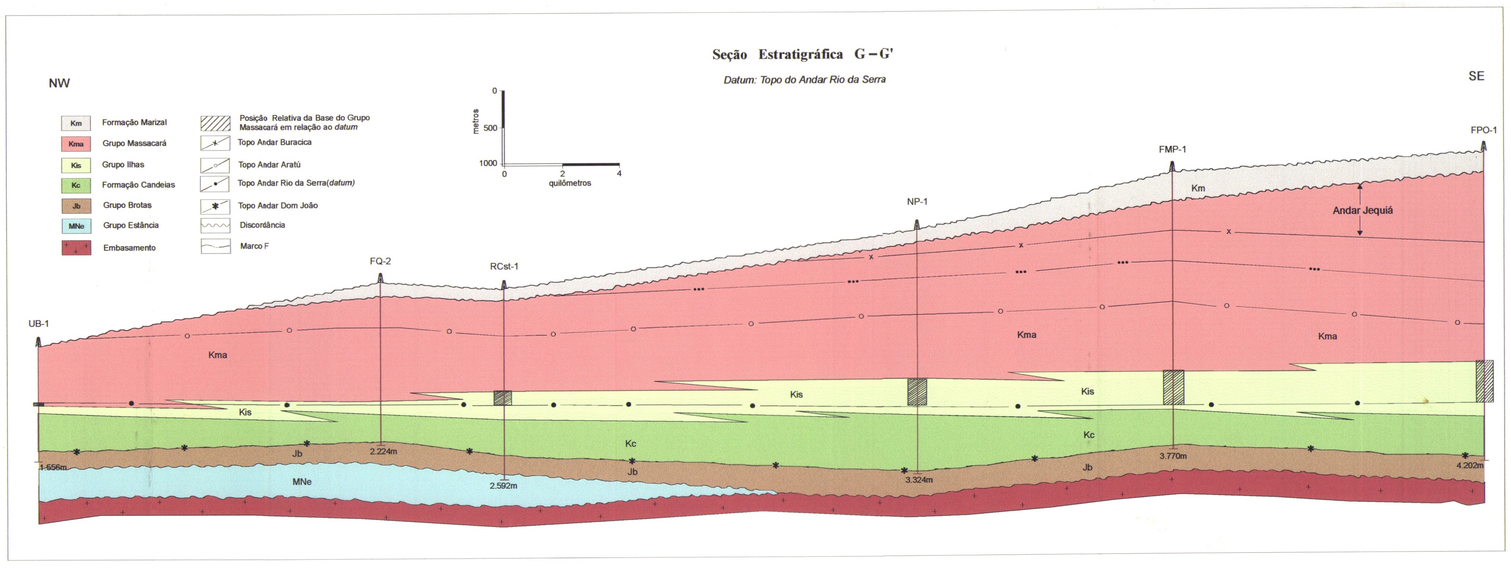
Seção Estratigráfica F - F'

Datum: Topo do Andar Aratu



Seção Estratigráfica G – G'

Datum: Topo do Andar Rio da Serra



SEÇÕES GEOLÓGICAS

ANEXO II

companhia baiana de pesquisa mineral

CPRM Serviço Geológico do Brasil