MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM/CPRM

# PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

## RELATÓRIO FINAL DA 1ª ETAPA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

DIRETORIA DE OPERAÇÕES

AGÊNCIA RECIFE

ABRIL - 1973

PHL
007862
2006

SUREMI
SEÇÃO TÉCNICA
CPRJ I.96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 213-S
N.º de Volumes: 3 V.: 1
OSTENSIVO

# PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

AUTORES

WALDEMIR BARBOSA DA CRUZ

ENJÔLRAS DE ALBUQUERQUE MEDEIROS LIMA

JAIRO FONSECA LEITE

JUVENAL DE SOUZA QUINHO

LUIZ ALBERTO DE AQUINO ANGELIM

PEDRO DE ALCÂNTARA BRITO RIBEIRO DO VALE

# S U M Á R I O

VOLUME I

1. INTRODUÇÃO

2. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA ÁREA

3. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

4. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

5. ESTRATIGRAFIA

5.1 - Generalidades

5.2 - As Rochas Paleozóicas

5.2.1 - Formação Longá

5.2.1.1 - Distribuição e Espessura

5.2.1.2 - Litofacies

5.2.1.3 - Análise Bioestratigráfica

5.2.1.4 - Relações de Contato

5.2.1.5 - Ambiente Deposicional

5.2.2 - Formação Poti

5.2.2.1 - Distribuição e Espessura

5.2.2.2 - Litofacies

5.2.2.3 - Análise Bioestratigráfica

5.2.2.4 - Relações de Contato

5.2.2.5 - Ambiente Deposicional

5.2.3 - Formação Piauí

5.2.3.1 - Distribuição e Espessura

5.2.3.2 - Litofacies

5.2.3.3 - Análise Bioestratigráfica

5.2.3.4 - Relações de Contato

5.2.3.5 - Ambiente Deposicional

5.2.4 - Formação Pedra de Fogo

5.2.4.1 - Distribuição e Espessura

5.2.4.2 - Litofacies

5.2.4.3 - Análise Bioestratigráfica

5.2.4.4 - Relações de Contato

5.3 - As Rochas Mesozóicas

5.3.1 - Formação Pastos Bons

5.3.2 - Diabásios

5.3.3 - Basaltos

5.4 - Os Depósitos Cenozóicos

6. ASPECTOS ESTRUTURAIS

7. OCORRÊNCIAS DE CARVÃO

8. POSSIBILIDADES DE OCORRÊNCIA DE CARVÃO

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS:

Fig. 1 - Mapa de Localização da Área

2 - Coluna Estratigráfica Parcial da Bacia do Parnaíba

3 - Mapa Índice das Seções Medidas, Caminhamentos Geológicos e Sondagens Estratigráficas

4 - Perfil de Correlação Cristino Castro - Travessia

5 - Perfil de Correlação Tucum - Santa Rosa

6 - Mapa de Contorno Estrutural do Topo da Formação Poti

Quadro I - Dados Físicos de Execução dos Trabalhos de Mapeamento Geológico

Quadro II- Resultado das Sondagens Estratigráficas

Quadro III-Situação das Amostras Coletadas

Ilustrações Fotográficas

VOLUME II

ANEXOS:

1 - Fichas de Afloramento

2 - Mapas de Pontos de Afloramentos e Estações

VOLUME III

ANEXOS:

1 - Perfís de Sondagem

2 - Seções Medidas

3 - Resultado de Análises Palinológicas

4 - Mapas Geológicos

# SINOPSE

Mapeamento geológico, na escala 1:100.000 de uma área entre os vales do Gurguéia e Uruçui Preto, no sul do Estado do Piauí, e resultados de 5 furos estratigráficos, com vistas à definição de áreas favoráveis à ocorrência de Carvão. Litoestratigrafia das Formações Longá (Devoniano Superior), Poti (Carbonífero Inferior), Piauí (Carbonífero Superior) e Pedra de Fogo (Permiano). Análises bioestratigráficas e interpretação preliminar dos ambientes de deposição. Natureza dos contatos geológicos e principais feições estruturais da área. Estudo das ocorrências de material carbonoso. Análises das possibilidades de ocorrência de carvão e indicação de áreas favoráveis.

# 1. INTRODUÇÃO

As pesquisas para carvão levadas a efeito na Bacia do Parnaíba, até 1971, estiveram ligadas a programas de pequeno porte, envolvendo campanhas locais com desenvolvimento em ritmo lento.

As atividades de pesquisa concentraram-se principalmente nas cercanias de Teresina (municípios de Altos, José de Freitas, Beneditinos e Campo Maior) e na região Tocantins-Araguaia, através de programas de sondagens promovidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral e pela extinta CPCAN.

Vestígios de carvão e material carbonoso foram evidenciados principalmente na área de Teresina, José de Freitas e União, não se obtendo, todavia, resultados conclusivos sobre as possibilidades da existência de carvão economicamente explorável.

Em 1971, o problema da pesquisa de carvão na Bacia do Parnaíba foi revisto e analisado por uma Missão Técnica Japonesa, juntamente com técnicos da CPRM. Após um reconhecimento de campo e exame dos dados disponíveis, foi apresentado um parecer onde era enfatizado ser a parte sul da bacia a mais propícia para a continuidade das investigações.

Em março de 1972 passou então a ser executado o Projeto Carvão da Bacia do Parnaíba, através de convênio firmado entre o DNPM e a CPRM.

O projeto tinha como objetivo, em I Etapa, o mapeamento geológico sistemático, na escala 1:100.000, de uma área de 24.365 $km^2$ localizada na região dos vales do Gurguéia

e Uruçui Preto, no sul do Estado do Piauí, e a perfuração de 18 furos, totalizando 5.280 metros, sendo 5 de natureza estratigráfica e 13 pioneiros.

Em outubro de 1972, em reunião com os diversos órgãos ligados à pesquisa geológica no Brasil, o Sr. Ministro das Minas e Energia, por sugestão da CPRM, determinou fosse expandido o programa de pesquisa de carvão a toda a faixa carbonífera oriental da bacia. Novas etapas foram então programadas, uma cobrindo a área de Teresina - União - Coelho Neto(II Etapa) e a outra cobrindo extensa faixa de Teresina até Alto Parnaíba (III Etapa).

O presente relatório refere-se aos resultados alcançados com a I Etapa do Projeto que compreendeu trabalhos de mapeamento geológico e serviços de sondagem de 5 furos estratigráficos, na área do Gurguéia.

A integração dos trabalhos de geologia de superfície e de subsuperfície permitiu um melhor conhecimento sobre a distribuição e variação de facies das diversas unidades litoestratigráficas, muito úteis ao reconhecimento de condições ambientais ligadas à gênese e à ocorrência de carvão.

Como novas etapas estão ainda programadas ou em execução e algumas sondagens serão realizadas na área do Projeto e em regiões circunvizinhas, este relatório foi orientado de modo a encerrar um aspecto essencialmente descritivo. A interpretação sobre ambiente sedimentar é ainda preliminar,(baseada principalmente em dados de campo), em vista das análises sedimentológicas estarem em andamento. As análises palinológicas não foram também concluídas de modo que muitos conceitos e aspectos interpretativos poderão ser modificados na fase final de avaliação e integração de todos os dados levanta-

dos.

A estratigrafia e a estrutura das diversas unidades de rocha e uma análise das possibilidades de ocorrência de carvão na área estão contidas no volume I. O volume II encerra as fichas de afloramento, os mapas de pontos de afloramentos e estações, enquanto o volume III contém os mapas geológicos, distribuidos em 10 folhas, na escala 1:100.000, perfís de sondagens, seções medidas e os resultados das análises palinológicas concluídas até a presente data.

## 2. LOCALIZAÇÃO E EXTENSÃO DA ÁREA

A área do Projeto localiza-se ao sul do Estado do Piauí, segundo uma faixa que engloba parte dos vales do Gurguéia e Uruçui Preto, estendendo-se desde a cidade de Jerumenha até a região de Bom Jesus do Gurguéia, perfazendo uma superfície de 24.365 $km^2$.

Seus limites são definidos por um polígono irregular, cujos vértices tem as seguintes coordenadas geográficas:

| | | | |
|---|---|---|---|
| A 6° 45'S 43° 30'W | B 6° 45'S 44° 00'W | C 7° 45'S 44° 00'W | D 7° 45'S 45° 00'W |
| E 9° 30'S 45° 00'W | F 9° 30'S 44° 30'W | G 9° 00'S 44° 30'W | H 9° 00'S 44° 00'W |
| I 8° 00'S 44° 00'W | J 8° 00'S 43° 30'W | | |

O mapa da fig. 1 mostra a localização da área estudada.

## 3. MÉTODOS DE INVESTIGAÇÃO

A execução do Projeto obedeceu às diretrizes e normas estabelecidas pelo DNPM e CPRM, iniciando-se com os trabalhos de documentação e compilação bibliográfica, seguindo-se a fase de fotointerpretação preliminar baseada em fotografias aéreas convencionais,na escala 1:60.000. Paralelamente, foi procedida pelo DEGEO interpretação de imagens de radar a partir de mosaicos na escala 1:250.000. Relatórios de progresso concernentes a estas duas fases do Projeto foram encaminhados ao DNPM, respectivamente, em junho e outubro de .. 1972.

Os trabalhos de campo tiveram início no mês de junho, de 1972, logo após a conclusão dos mapas fotogeológicos preliminares (mapas de serviço), e foram encerrados em dezembro do mesmo ano. A fase de mapeamento contou com duas equipes de dois geólogos trabalhando durante 134 dias efetivos e obedeceu aos métodos convencionais de mapeamento.

Os caminhamentos geológicos, devido às particularidades fisiográficas da área e às dificuldades de acesso, foram realizados a pé, a cavalo e a jipe, principalmente nos vales dos riachos e ao longo das escarpas das chapadas. Foram realizadas 45 seções medidas com auxílio de trena, bússola e altímetro, na formação Longá e principalmente nas Poti e Piauí, perfazendo uma espessura de 2.100 metros de sedimentos descritos. Estas seções medidas foram posteriormente montadas nas escalas 1:100 e 1:200 (anexo 2, volume III) e a partir delas construidas seções colunares compostas convenientemente espaçadas.

O controle altimétrico dos pontos de afloramentos foi realizado com auxílio de altímetros Paulin, com leituras de base para correção de pressão.

O mapa da figura 3 mostra a localização e distribuição dos caminhamentos e seções medidas realizadas. O quadro I reune os principais dados de execução física da fase de mapeamento.

Cerca de 5.000 $km^2$ da área total deixaram de ser mapeados, em vista das dificuldades de acesso, o que iria requerer maior tempo de execução do que aquele previsto na programação. É necessário salientar que os mapas geológicos apresentados são preliminares uma vez que resultaram de apenas uma etapa de campo.

Concomitantemente com os trabalhos de geologia de superfície foram executadas 5 sondagens estratigráficas, totalizando 1413,70 metros, com o objetivo de fornecer informações sobre toda a seção da Formação Poti. Os furos foram totalmente testemunhados com diâmetro final BX e deveriam iniciar-se na Formação Piauí, prosseguindo até ser atingida a Formação Longá. Para sua execução foram utilizadas duas sondas Boyles Bross, modelos BBS-35-A e BBS-45-A.

Os dados relativos aos 5 furos executados com suas especificações e resultados obtidos encontram-se no quadro II. No anexo 1, volume III, é apresentada a descrição litológica dos furos.

Todos os furos e alguns afloramentos foram devidamente amostrados para realização de análises sedimentológicas e palinológicas (quadro III). Os resultados das análises concluídas até a época do relatório acham-se no anexo 3, volume III.

## 4. ASPECTOS GEOGRÁFICOS

A área de estudo está incluída na Zona Fisiográfica do Alto Parnaíba.

A densidade demográfica é uma das mais baixas do Estado (1,67 hab/km$^2$), tendo as cidades mais importantes (Bom Jesus do Gurguéia, Cristino Castro e Jerumenha) populações inferiores a 5.000 habitantes. Os núcleos urbanos e aglomerados rurais concentram-se principalmente nos vales úmidos, enquanto são quase completamente desabitadas as grandes extensões secas de chapadas.

A população vive em função de uma agricultura de subsistência e da criação extensiva de gado. Somente ao longo das várzeas do rio Gurguéia, a atividade agrícola assume maior importância, sobressaindo-se principalmente a cultura do arroz. No Núcleo Colonial Gurguéia, do INCRA, já se desenvolve, em pequena escala, a agricultura irrigada. Além do arroz, principal produto, cultiva-se algodão, mandioca, milho e feijão, além da cana de açúcar.

Os meios de comunicação são bastante precários e deficientes. A principal via de acesso é a rodovia estadual PI-4, com revestimento de terra, que acompanha o vale do Gurguéia, fazendo a ligação entre Floriano e Gilbués, no extremo sul do Estado. Ao norte, as ligações entre Bertolínea - Uruçui e Jerumenha - Barragem da Boa Esperança se fazem também através de estradas de terra de boa conservação e que permitem tráfego durante todo o ano. O restante da área caracteriza-se, todavia, por esparsa rede de caminhos carroçáveis, sendo notável a falta de acesso e total ausência de estradas em

determinadas regiões. Muitos locais somente podem ser atingidos a pé ou com auxílio de animais, como se verifica em grandes extensões do vale do rio Uruçui Preto.

Os rios Gurguéia e Uruçui Preto não são navegáveis. Apenas pequenas balsas feitas com talos de palmeira (buriti) costumam descer o Uruçui Preto até a cidade de Uruçui, à margem do rio Parnaíba.

Nenhuma cidade da área é servida por linha regular de aviação, possuindo algumas delas (Bom Jesus, Bertolínea e Guadalupe) apenas campos de pouso para pequenos aviões.

Com relação à infra-estrutura básica destaca-se no extremo norte da área a Usina Hidroelétrica da Boa Esperança, mas a região, por ter fraco mercado consumidor, não conta ainda com os benefícios da eletrificação.

O clima é quente e semi-úmido, apresentando uma pluviometria média anual elevada - 1.400 mm. O período de chuvas estende-se de novembro-dezembro a abril-maio. A região é relativamente úmida cortada por rios permanentes (Gurguéia e Uruçui Preto), sendo comum a presença de várias nascentes e "olhos d'água" que contribuem para a formação de inúmeros brejos, geralmente férteis.

A cobertura vegetal sobre as chapadas varia entre cerrado, campos e matas ralas, onde abundam a Cachamorra, Pau de Terra, Castanhola, Cajuí, Faveira e Capim Agreste.

Nas encostas e nos vales, ainda não depredados pela ação do homem, ocorre uma vegetação mais exuberante, sendo comum a presença de árvores de grande porte e a abundância de madeiras de lei, como Cedro, Pau d'Arco, Taipoca, Jatobá e Angico. Na faixa úmida dos vales dominam as palmeiras, onde se destacam o babaçu e o buriti.

O acidente morfológico mais destacado é a ampla chapada que ocupa a região centro-oeste da área. É uma superfície plana ou levemente ondulada, com inclinação geral para NW, limitada por escarpas abruptas que chegam a atingir mais de 100 metros de altura. Estas chapadas, que atingem, ao sul, cotas superiores a 600 metros (Serra do Uruçui) caracterizam na maior parte o relevo das Formações Piauí e Pedra de Fogo. Ao longo do vale do Gurguéia, correspondendo às áreas de exposição das formações Poti e Longá, o relevo geralmente mostra zonas rebaixadas e mais fortemente dissecadas, com formas subaplainadas e suaves elevações.

A drenagem da área desenvolve-se principalmente, ao longo de zonas de fraquezas, representadas por planos de fraturamento ou por direções de estratos pouco resistentes.

O rio Gurguéia corre preferencialmente sobre rochas impermeáveis das Formações Longá e Poti, assumindo caráter subsequente. Os afluentes da margem esquerda desenvolvem seus cursos por erosão a montante, recortando a linha de escarpa constituída de arenitos permeáveis da unidade superior. Nestes vales secundários, de características obsequentes, a drenagem é muitas vezes densa, fina, de aspecto dendrítico, com ravinamento nas encostas, mas é comum também a presença de vales amplos, em forma de U, com drenos esparsos e solo arenoso, devido à presença de espessa cobertura coluvial.

Os vales do Estiva e do Uruçui Preto, que se desenvolvem aproximadamente paralelos de sul para norte, são encaixados, com perfil transversal em forma de U, de assoalho plano e paredes verticais. A drenagem aí apresenta modelo retangular paralelo conspícuo, estabelecendo-se preferencialmen

te a partir de um sistema de fraturas com parâmetros N e E , sendo notável seu grau de controle.

Tanto o Gurguéia, quanto o Uruçui Preto desenvolvem, em certos trechos, planícies aluviais amplas, com aparecimento de meandros e feições morfológicas associadas.

# 5. ESTRATIGRAFIA

## 5.1 - Generalidades

A área do Projeto, situada no Bacia do Parnaíba, é constituída por terrenos sedimentares do Paleozóico, por rochas ígneas e sedimentos do Mesozóico e depósitos de talude, coberturas lateríticas e aluviões, do Cenozóico. Destes, apenas as capas lateríticas, juntamente com os depósitos de talude, não foram mapeados, por serem de ocorrência bastante restrita, de distribuição irregular e difícil delimitação, seja no campo, seja nas fotografias aéreas.

As principais unidades lito-estratigráficas aflorantes são: Formação Longá (Devoniano Superior), Formação Poti (Carbonífero Inferior), Formação Piauí (Carbonífero Superior), Formação Pedra de Fogo (Permiano) e Formação Pastos Bons (Triássico Superior).

Um resumo da coluna estratigráfica da área está representado na figura 2.

## 5.2 - As Rochas Paleozóicas

### 5.2.1 - Formação Longá

#### 5.2.1.1 - Distribuição e Espessura

A Formação Longá aflora ao sul da área, segundo uma faixa contínua e relativamente estreita (4-15 km) ao longo do vale do Gurguéia (Folhas de Cristino Castro e Redenção). Boas exposições podem ser observadas a partir da localidade Violeta, entre o Núcleo Colonial do Gurguéia e Cristino Castro,

até a região de Bom Jesus.

Em nenhum dos furos estratigráficos executados foi atingida a base da unidade, no contato com a Formação Cabeças. No furo de Manuel Emídio (1UR-03-PI) foi perfurada a maior seção da Longá - 100,2 metros.

Segundo dados de poços para água realizados pelo DNPM, DNOCS e CPRM, na região em apreço, a espessura da Formação Longá é de 70 m em Bom Jesus; 50 m em Cristino Castro e 54 m na localidade de Violeta.

5.2.1.2 - Litofacies

Na área do Gurguéia não foi observada a seção completa da Formação Longá. Os dados coletados, tanto em superfície quanto através de sondagens, referem-se, principalmente, às partes média e superior da unidade.

A formação consiste predominantemente de siltitos e folhelhos, com camadas de arenitos intercaladas. Os folhelhos são homogêneos ou com laminação paralela e mais comumente contêm laminações de arenito cinza claro, fino,com aleitamento regular, ondulado ou micro-cruzado (foto 1.106,estampa VII); estrutura mosqueada é comum, sendo os rastos e tubos de vermes abundantes (foto 1.100, estampasVII e VIII). Os arenitos são geralmente finos, homogêneos ou com laminações irregulares, onduladas e cruzadas de siltito/folhelho (foto 3.80, estampasVII e VIII). Normalmente são micáceos, calcíferos e em parte piritosos.

No furo 1UR-01-PI, no vale do riacho da Estiva, foram perfurados 67 metros da Formação Longá, tendo na parte

inferior facies de folhelho/arenito, com marcas ondulares, micro-estratificação cruzada e estrutura "flaser" (foto 1.105, estampa VII). Logo acima ocorrem níveis delgados (5 cm) de arenitos grosseiros, conglomeráticos, com pequenos seixos de quartzo e raros seixos de argila. Seguem-se folhelhos cinza a preto, maciços ou com laminação paralela, muito duro, físsil, com esparsas laminações paralelas ou lenticulares de arenito fino, de coloração cinza-clara a esbranquiçada. Aleitamento irregular, bioturbação e estrutura perturbada por efeitos de deslizamentos (foto 1.104, estampa VII) são feições estruturais comuns.

Esta seção inferior (44 m) passa gradativamente para uma sequência de siltitos cinza e arroxeados, com aleitamento regular, cruzado, contendo intercalações de arenito róseo, de granulação fina a média, homogêneo, pintalgado de óxido de ferro, em parte calcífero e micáceo. Marcas de vermes são ainda presentes. A partir da faixa de transição notam-se leitos limonitizados, evidenciando zonas de oxidação muito bem marcadas.

No furo de Manuel Emídio (1UR-03-PI), onde foram perfurados 100 metros da Formação Longá, a seção inferior (2,50 m) exibe o mesmo facies de folhelho/arenito preto e cinza claro, com laminação paralela e estrutura mosqueada pela ação de vermes. Acima seguem-se arenitos róseos, de granulação variando de fina a grosseira, maciços ou com esparsas laminações cruzadas, onduladas e por vezes irregulares de siltito arroxeado, alternados por camadas de siltito roxo maciço ou com laminação paralela. Níveis delgados (10 cm) de conglomerado com seixos de quartzo até 1 cm de diâmetro, mi-

cáceo, calcífero e ferruginoso aparecem intercalados na sequência.

Ao sul da área, em exposições à superfície e no furo 1UR-04-PI (vale do riacho dos Matões) a Formação Longá exibe esta mesma facies, sendo notável a coloração arroxeada e as zonas de oxidação que ocorrem na parte superior,mais marcada nos níveis de arenitos grosseiros e conglomeráticos.

Na zona próxima ao contato com a Formação Poti, foi observada em superfície (afloramentos WB-107, WB-84 e WB-85) a presença de delgada camada de conglomerado bastante ferruginoso, com matriz areno-argilosa e seixos de até 10 cm de argilito vermelho, limonitizado, e pequenos seixos de quartzo, quartzito e arenito silicificado.

#### 5.1.2.3 Análise Bioestratigráfica

Apenas as amostras da Formação Longá procedentes do furo 1UR-01-PI foram analisadas até o presente momento. A análise bioestratigráfica foi realizada por Roberto F. Daemon (nov-1972) da Seção de Paleontologia da PETROBRÁS e os resultados encontram-se no anexo 3, do volume III.

As duas amostras da seção mais inferior da formação alcançada no referido furo (abaixo da profundidade de 282 metros) fazem parte das zonas palinológicas OL/P(Andar Struniano)da seção bioestratigráfica padrão da Bacia do Parnaíba. Foram interpretadas como de ambiente marinho.

Amostra da profundidade de 273 metros (nº 1164.610-JL-S-01-22), por outro lado, já indicou idade Tournaisiano(Eocarbonífero),possivelmente de ambiente transicional con-

tinental a marinho (zona NL/OU).

As amostras da profundidade de 249 e 257,5 metros estão incluídas nas zonas NU/M (Idade Viseano do Eocarbonífero) sendo a amostra do nível superior provavelmente de ambiente continental.

Estes limites de unidades litoestratigráficas (Formações Poti e Longá) e as divisões estabelecidas pela palinologia estendem a Formação Longá do Devoniano até o andar Viseano do Carbonífero Inferior.

Indicam que no tempo Viseano, enquanto que nesta área a sedimentação era em planície de maré, em outras regiões a mesma se processava em planície fluvial típica, com os níveis de carvão da parte superior da Formação Poti (confrontar com as análises de sedimentos carbonosos da parte superior do Poti - seções medidas 7 e 13 ao sul de Jerumenha, anexo 3, volume III; e na área de União e José de Freitas (Simões e Uesugui, 1972).

A interação destas linhas de tempo e litofácies com os elementos que serão obtidos em novos furos das 2a. e 3a. etapas, definirão com maiores detalhes as variações faciológicas no contato Longá/Poti.

### 5.2.1.4 - Relações de Contato

O limite inferior com a Formação Cabeças não é conhecido, pois as sondagens não atingiram este horizonte. A julgar pelas informações de poços para água, o contato é nor-

mal e marcado por brusca mudança litológica.

O contato superior com a Formação Poti é transicional, caracterizando-se pela presença de zonas de oxidação e conglomerados com seixos de folhelhos e siltitos das camadas subjacentes. Estes conglomerados intraformacionais evidenciam a existência de diastemas no limite Longá/Poti, traduzindo breves interrupções da sedimentação, seguidas de períodos de exposição e erosão. Estas características foram observadas tanto em superfície, quanto em subsuperfície, na borda sudeste e para o interior da bacia, no furo 1UR-01-PI.

Nesta área da bacia, a Formação Longá exibe, na parte superior, cores arroxeadas que podem abranger uma faixa bastante espessa como no furo de Manoel Emídio (1-UR-03-PI) . Esta coloração é de natureza primária e não resulta de efeitos secundários de oxidação à superfície. Por conta destas cores arroxeadas, provavelmente, é que a Formação Longá foi mapeada como Formação Pimenteiras, em trabalhos anteriores (Melo e Porto, 1965).

Devido a este caráter, pode ocorrer dificuldades na marcação do limite com a Formação Poti, onde esta unidade se apresenta também com tonalidades avermelhadas. A presença de abundantes marcas de vermes e a maior incidência de clásticos finos (siltitos e folhelhos) são, nesta área, os caracteres mais diferenciadores.

#### 5.2.1.5 - Ambiente Deposicional

A análise bioestratigráfica de testemunhos do furo 1UR-01-PI (vale do riacho da Estiva), realizada por Daemon (op. cit.), indicou para a seção mais inferior (282,08 a

291,62 m) do intervalo descrito como Formação Longá, um ambiente marinho. Os folhelhos pretos maciços do intervalo 264 a 278,90 m são considerados como de ambiente transicional, marinho e continental, enquanto a parte superior desta seção inferior, caracterizada pelos rastos de vermes e intensa bioturbação, seria continental (anexo 3, volume III).

No furo referido, a parte mais inferior é representada por uma facies de arenito/folhelho com marcas ondulares e estrutura "flaser", contendo delgadas intercalações de arenitos grosseiros, conglomeráticos, com seixos de quartzo e menos comumente de argila cinza, que sugere ambiente de águas rasas, sob efeito de ondas, interpretada como depósitos de planícies de maré ou baixios de lama. Os níveis grosseiros , com seixos, poderiam corresponder a facies de canais de maré.

Acima destas camadas, todavia, os folhelhos pretos, maciços ou com laminação paralela, também com aleitamento irregular (laminação perturbada) e estrutura mosqueada pela ação de organismos, indicam uma sedimentação em águas calmas, de baixa energia, livre da ação de ondas ou correntes, provavelmente de zona mais profunda da bacia, na região infra-neurítica ou batial. Os tubos de vermes indicam ainda baixa razão de deposição e ausência de retrabalhamento posterior.

Para cima da sequência, na parte superior da formação voltam a dominar as evidências de um ambiente de águas rasas, sob influência de ondas e correntes, alternado por períodos de águas mais tranquilas. As cores arroxeadas e níveis limonitizados mostram a passagem de um ambiente redutor, na parte basal, para condições oxidantes. É notável também a maior contribuição de clásticos mais grosseiros constituídos

de intercalações de bancos de arenitos homogêneos, fino - médios, puros, ocasionalmente grosseiros e conglomeráticos com óxido de ferro, representando provavelmente areias de barras ou cordões litorâneos.

Para leste, região de Manuel Emídio e Cristino Castro, a parte superior da formação (já na zona de transição para a Formação Poti) exibe delgadas zonas de oxidação e níveis conglomeráticos ou de conglomerado ferruginoso, com seixos de até 10 cm de argila vermelha, de quartzo, arenito silicificado e quartzitos, incluidos por matriz de areia média a grosseira. Estas zonas de oxidação e os níveis conglomeráticos evidenciam a ocorrência de rápidos períodos de exposição com retrabalhamento dos sedimentos subjacentes, constituindo típicos diastemas no limite entre as formações Longá e Poti.

Estes diastemas, que parecem ter atingido seu maior desenvolvimento nesta área próxima à borda da bacia, foram já observados por Piazza e Santos (1967) a sudeste de Floriano. Daemon (op. cit.) observou também na análise de testemunhos do furo 1UR-01-PI, evidências de retrabalhamento das camadas anteriores na sedimentação Longá.

No conjunto, nota-se claramente a tendência progradacional da sequência Longá, nesta área, mostrando a passagem de facies de águas mais profundas, tipicamente marinhas,a ambientes costeiros, litorâneos com áreas sobrelevadas e ocasionais períodos de exposição.

A interpretação preliminar do ambiente de deposição parece indicar, também, que a regressão não se processou de maneira uniforme mas, ao contrário, caracterizou-se por oscilações do nível do mar, alternando-se ambientes de águas

mais profundas e de águas rasas, costeiras. A falta de observação da seção completa desta unidade não permite visualizar, todavia, todo o desenvolvimento e extensão destas oscilações.

### 5.2.2 - Formação Poti

#### 5.2.2.1 - Distribuição e Espessura

A Formação Poti ocupa extensa faixa ao longo do vale do Gurguéia, sendo bem representada nas folhas de Guadalupe, Jerumenha e Bertolínea, estendendo-se até Cristino Castro e Redenção.

Para oeste, nos vales do Uruçui Preto e Correntes, a Formação Poti acha-se representada por seus membros inferior e superior, tendo sido perfurados 194,8 metros desta unidade no furo 1UR-02-PI, sem contudo ser atingido o contato com a Formação Longá.

Ao norte, região de Jerumenha, o membro superior aflora em grandes extensões, tendo sido constatada sua presença, em subsuperfície também no furo 1UR-05-PI, próximo a Marcos Parente.

No rumo sul e sudeste há acentuada diminuição de espessura, devido provavelmente aos efeitos da erosão que destruiu praticamente toda a seção superior. No vale do Estiva (Furo 1UR-01-PI) a formação reduz-se a 77 metros e em Manoel Emídio e Tucum, ao norte de Redenção, foram medidos respectivamente 134 e 92 metros.

### 5.2.2.2 - Litofacies

A Formação Poti é dividida de maneira generalizada (Mesner e Wooldridge, 1964) em um intervalo inferior constituído de arenitos finos e médios de coloração esbranquiçada e cinza clara e em uma seção superior, caracterizada por uma alternância de arenitos finos esbranquiçados e folhelhos/siltitos cinza a preto, carbonosos ou com finas lentes de carvão. Variações laterais e verticais de facies foram,todavia, observadas na área de estudo, que se diferenciam um pouco do modelo descrito pelos citados autores.

INTERVALO INFERIOR

A oeste da área, na região de Ribeiro Gonçalves (Furo 1UR-02-PI) o intervalo inferior da Formação Poti é composto de arenitos brancos e cinza claros, finos, bem selecionados, puros, de estrutura homogênea. Níveis de arenito de granulação média a grosseira, também muito puro, pouco calcífero, ocorrem na parte superior. Esparsas laminações ou delgados leitos de siltito-folhelho preto ou cinza escuro intercalam-se nos arenitos. As laminações são paralelas ou micro-cruzadas e com marcas ondulares (foto 2.89, estampa IX). Na parte média, ocorrem camadas com aleitamento irregular e bioturbação.

É notável neste intervalo inferior (70 metros no furo 1UR-02-PI) a predominância dos termos arenosos, a maior uniformidade da sedimentação e ausência de ciclos sedimentares.

Na região central da área de estudo, no vale do riacho da Estiva (Furo 1UR-01-PI), a Formação Poti, representada somente pelo intervalo basal (77 metros de espessura) é constituída de arenitos róseos, avermelhados e esbranquiçados, finos a médios, homogêneos, micáceos, pintalgados de óxido de ferro, com níveis calcíferos. Intercalam-se leitos ou laminações esparsas de siltito avermelhado, com aleitamento regular, micro-estratificação cruzada e marcas ondulares (fotos 1.82 e 1.89, estampa IX). Na seção média, dominam os leitos siltosos com aleitamento regular, enquanto na parte basal e no intervalo superior predominam os termos arenosos homogêneos. Ao contrário da área de Ribeiro Gonçalves, observa-se aqui mudança para uma facies de ambiente nitidamente oxidante.

Na área de Manoel Emídio, Cristino Castro e Bom Jesus do Gurguéia (faixa leste e sudeste do mapa) a Formação Poti, também representada somente pelo intervalo inferior, exibe marcada mudança de facies.

A sequência mostra logo acima do contato com a Formação Longá uma sedimentação cíclica representada por uma alternância de leitos de arenitos e siltitos. Os arenitos são róseos, cremes e esbranquiçados de granulação variando de fina a grosseira, com níveis conglomeráticos ou seixos de quartzo esparsos, homogêneos ou com estratificação cruzada proeminente de médio a grande porte, micáceos, e pouco feldspáticos (fotos 3.21 e 3.29, estampas IX e X). Os siltitos são de coloração roxa, maciços ou com estratificação plano-paralela, micáceos, pouco físseis, contendo também intercalações laminares de arenito esbranquiçado e arroxeado, com aleitamento regular, micro-cruzado ou ondulado. Observa-se a presença de vá

rias superfícies de truncamento sobre as quais se assentam níveis de granulação grosseira, contendo seixos de quartzo (com diâmetro até 1 cm) e seixos de argila, folhelhos (até 10 cm)e óxido de ferro (limonita), resultante da erosão e retrabalhamento dos sedimentos inferiores (foto 3.22, estampa IX). Os ciclos, quando completos, iniciam-se com conglomerados com seixos de quartzo, de siltito e folhelho, incluidos em matriz arenosa, fina a média; seguem-se arenitos finos e médios, também grosseiros, ocasionais seixos de quartzo, com estratificação cruzada proeminente; arenitos finos micáceos com estratificação horizontal; siltitos roxos, maciços ou com laminação paralela.

No furo de Manoel Emídio (1UR-03-PI), onde esta facies apresenta-se mais típica, foram divisados 7 ciclos completos ou interrompidos com espessura de 20 a 25 metros. A espessura total da sequência é de 134 metros.

No vale do riacho dos Matões (Folha de Redenção), furo 1UR-04-PI, o intervalo inferior da Formação Poti já não exibe marcada sedimentação cíclica. Permanece ainda o caráter oxidante, com maior contribuição de clásticos mais finos (siltitos e arenitos) com aleitamento regular, micro-cruzado e ondulado. Níveis bastante calcíferos são comuns. Na parte superior aparece uma camada de arenito com seixos, exibindo típico aleitamento gradacional (graded beds).

Em superfície, os melhores afloramentos deste intervalo basal foram observados na área do Núcleo Colonial do Gurguéia até a região de Cristino Castro e Bom Jesus.

INTERVALO SUPERIOR

A seção superior compõe-se de arenitos cinza esbranquiçados, de granulação variando de fina até grosseira e conglomerática, intercalados por camadas de folhelhos e siltitos cinza escuros e pretos, em parte carbonosos, contendo restos vegetais carbonizados ou finas laminações de carvão.

A sequência mais completa (124 metros),observada no furo 1UR-02-PI, na região de Ribeiro Gonçalves, mostra uma sucessão de ciclos sedimentares, com decréscimo de granulação ascendente (fining upward), indo desde conglomerados na base a folhelhos no topo. Nem todos os ciclos são completos, observando-se, algumas vezes, reincidência de litologias no mesmo ciclo. Geralmente sobre uma superfície de truncamento (foto 2.78, estampa IX) aparece arenito grosseiro, esbranquiçado,com seixos de quartzo e de argila cinza (foto 2.64, estampa IX);seguem-se arenitos cinza claros, finos a médios, homogêneos ou com estratificação cruzada; acima arenito cinza, fino, com laminações de folhelho micro-cruzadas e onduladas, micáceos,calcíferos; no topo, encerrando o ciclo, aparece facies de folhelho preto e cinza escuro, físsil, com laminações cinza claras siltosas, aleitamento regular, paralelo, cruzado e ondulado, calcífero, piritoso, com marcas de vermes.

Na parte média e inferior aparecem, intercalados em arenitos médios, em parte grosseiros e conglomeráticos,vestígios de carvão, ocorrendo em forma de fragmentos, lentes ou lâminas milimétricas.

Este intervalo superior da Formação Poti ocorre a oeste da área e ao norte, na região de Jerumenha e Guadalu-

pe, sendo ausente na parte central e sudeste, onde há representação somente do intervalo basal.

De Barra do Lança a Jerumenha, ao longo da rodovia PI-4 (seções medidas SM-7 e SM-13), há boas exposições da seção superior constituída de arenitos esbranquiçados, finos a médios, com micro-estratificação cruzada, marcas de onda(foto 1, estampa V), rastos e perfurações de vermes, contendo restos vegetais. Intercalam-se leitos de siltitos e folhelhos cinza-esverdeados a cinza escuro, estrutura homogênea ou com aleitamento regular, bastante carbonoso e com laminações de carvão.

5.2.2.3 - Análise Bioestratigráfica

Em subsuperfície, a Formação Poti apresentou boas características para preservação de palinomorfos, apenas nos furos 1UR-02-PI e 1UR-05-PI. Nos demais furos, ela ocorre bastante oxidada, havendo poucas condições para obter-se resultados satisfatórios. As análises estão ainda em processamento.

No furo 1UR-05-PI, devido a dúvidas surgidas na interpretação estratigráfica inicial, foi realizada pelo laboratório da Seção de Paleontologia e Estratigrafia da DGM-DNPM, análise de folhelhos pretos da profundidade de 251 metros,acusando idade Carbonífero Médio a Inferior.

Os palinomorfos indicam flora variegada de licopodiófitas, pteridófitas e esfenófitas, no ambiente gerador do sedimento estudado. Os resultados encontram-se no anexo 3, do volume III.

Em superfície, apenas em duas localidades foram

coletadas amostras para análise palinológica, por falta de condições favoráveis à preservação de palinomorfos nas rochas.

As amostras são procedentes das Seções Medidas SM-7 e SM-13, próximo à Barra do Lança, ao sul de Jerumenha (anexo 2, volume III). Foram analisadas pelos laboratórios do DNPM e da PETROBRÁS e os resultados estão contidos no anexo 3, volume III.

Consistem em folhelhos e siltitos cinza escuros a pretos, carbonosos e arenito muito fino, cinza amarelado, laminado, calcífero, com restos vegetais. Os resultados, indicam sedimentos praticamente com idênticos espectros palinológicos pertencentes ao intervalo bioestratigráfico N, parte média e superior, de idade Viseano (Eocarbonífero) e de provável origem continental, correlacionados à Formação Poti, parte mais superior.

Uma das amostras da SM-13, enviada ao laboratório do DNPM e que continha abundantes e bem preservados restos vegetais, foi analisada pelo geólogo Elias Dolianiti que identificou pínulas de Triphyllopteris, possivelmente T. Alvaroalbertoi (Dolianiti) Rigby e uma pínula isolada de Rhacopteris. São vegetais característicos da Formação Poti.

### 5.2.2.4 - Relações de Contato

O limite inferior com a Formação Longá é transicional, conforme já descrito no capítulo 5.2.1.4. De um modo geral, não há problemas na marcação dos limites quando os arenitos basais da Formação Poti passam gradativamente aos folhelhos da Longá. Certa incerteza pode ocorrer, todavia, quan-

do a parte basal da Formação Poti apresenta maior incidência de intercalações argilosas. É o que ocorre, por exemplo,na seção inferior do furo 1UR-02-PI, a partir de 387 metros. Por falta de outras evidências que caracterizam a Formação Longá, consideramos toda a seção final até 410 metros como pertencente ainda à Formação Poti.

O contato com a unidade superior é nitidamente erosivo. A Formação Piauí recobre diferentes níveis estratigráficos da Poti e em consequência o limite entre as duas formações exibe características bem variáveis que, muitas vezes, criam dificuldades de delimitação, em trabalhos de mapeamento.

Em certos locais o contato se faz através de um conglomerado basal de espessura reduzida (normalmente 5 a 50 cm), contendo seixos pequenos de quartzo, quartzito, fragmentos angulosos e achatados de folhelho e siltito e blocos arredondados de arenito silicificado com até 50 cm de diâmetro.Estes corpos de conglomerado são geralmente localizados e parecem representar depósitos residuais de fundo de canal. Em subsuperfície apenas no furo 1UR-04-PI, observou-se o contato entre as duas formações através do conglomerado (foto 4.36, estampa XIII). Boas exposições foram observadas entre Bertolínea e Manoel Emídio (afloramento WB-73 e WB-78), tendo-se verificado que na zona de contato pode ocorrer vários níveis deste conglomerado, geralmente de forma lenticular e extensão muito reduzida. É interessante notar que depósitos idênticos foram observados em diversos níveis dentro da seção inferior da Formação Piauí, até 150 metros acima do contato, o que pode acarretar certa confusão e enganos na demarcação do limite

entre as duas formações.

Quando falta o conglomerado basal é comum aparecer na superfície de contato, uma zona de oxidação bem marcada com até 0,5 metro de espessura. No furo 1UR-02-PI e em vários afloramentos foi observado este tipo de contato.

Muitas vezes, esta zona de oxidação é bastante reduzida ou ausente, sendo visível somente uma quebra litológica acentuada geralmente entre arenitos avermelhados grosseiros, friáveis, caulínicos, com estratificação cruzada da Formação Piauí e siltitos e arenitos finos cinza claro ou cremes, com estratificação plano-paralela da Formação Poti. Quando a Formação Piauí repousa sobre o membro superior da Poti, normalmente mais argiloso, o contato é marcado sem dificuldades. Mas, pode acontecer também contatos entre arenitos, muitas vezes com tipos litológicos bastante semelhantes que dificultam sobremaneira uma diferenciação.

Em algumas áreas, a Formação Poti mostra características de ambiente redutor que contrasta claramente com as facies oxidadas, de cores avermelhadas, da Formação Piauí. É o que se verifica, por exemplo, no furo 1UR-02-PI. Mas, aonde a Formação Poti exibe cores avermelhadas, os limites, se faltam outras evidências, nem sempre aparecem muito distintos.

### 5.2.2.5 - Ambiente Deposicional

Os sedimentos do intervalo superior da Formação Poti mostram um padrão que se enquadra nitidamente em um ambiente fluvial ou fluvio-deltaico. As associações litológicas, a sequência vertical e as estruturas sedimentares levam a inter

pretação de uma sedimentação desenvolvida nos níveis inferiores de uma bacia fluvial em amplas planícies de inundação.

A sequência de ciclotemas individuais com superfícies basais truncadas e os níveis de clásticos grosseiros, conglomeráticos, com seixos de argila, figuram entre as principais evidências de origem fluvial. Esta facies deve representar a carga de fundo ou depósitos residuais de canais (channel lag deposits). Os arenitos de granulação fina a média, com estratificação cruzada ou homogênea correspondem geralmente a zonas de acréscimo lateral de barras de pontal ou depósitos de rompimento de diques marginais, enquanto os leitos de siltitos e folhelhos homogêneos ou com laminação paralela representam as facies de transbordamento.

Os níveis de folhelhos carbonosos ou as laminações de carvão, além da ocorrência de restos vegetais constituem evidências diretas de um ambiente continental. O desenvolvimento de folhelhos pretos carbonosos, com intenso processo de piritização denuncia a ocorrência de um ambiente altamente redutor, com baixo pH, em áreas pantanosas de planícies de inundação mal drenadas, onde geralmente é abundante o desenvolvimento florístico.

O intervalo inferior da Formação Poti, ao contrário de outras áreas da bacia, onde diversos autores (Mesner e Wooldridge, op. cit.; Aguiar 1969; Piazza e Santos, 1967) têm indicado uma origem marinha, parece representar um modelo de sedimentação mais variado, que se diferencia do esquema geral.

Na área de Ribeiro Gonçalves, a oeste, a sequência inferior mostra ainda as características da facies arenosa da seção basal descrita por Mesner e Wooldridge (op. cit.).

A maior uniformidade da sedimentação, a ausência de deposição cíclica e a boa seleção dos arenitos, geralmente muito puros, parecem indicar uma origem marinha. Marcas ondulares e micro-estratificação cruzada além de níveis bioturbados sugerem um ambiente sob efeitos de ondas e correntes, provavelmente baixios de areia, associados a planícies de maré. O intervalo inferior da Formação Poti, nesta área, poderia representar ainda a continuação da sequência tipicamente regressiva, cujo desenvolvimento já parecia esboçado desde o tempo Longá.

Na região central da área (vale do riacho da Estiva), a Formação Poti, já com espessura bastante reduzida (fig. 4) poderia representar ainda a continuação destas condições marinhas (cordões litorâneos e baixios de lama). A ausência de uma análise mais detalhada, com apoio de dados de laboratório, tornam, todavia, as evidências de campo insuficientes para uma melhor definição do ambiente.

Para leste (região de Manoel Emídio) em direção à borda da bacia, os sedimentos do intervalo inferior da Formação Poti parecem indicar uma origem continental-fluvial.A presença de vários ciclos sedimentares, com superfícies de truncamento e a ocorrência de conglomerados com seixos de argila (intraformacionais) são as principais evidências que apontam para uma deposição em ambiente fluvial de planícies de inundação. Em toda a sequência, são notáveis as evidências de constantes pausas da sedimentação, com processo erosivo local.Condições sub-aéreas e retrabalhamento de material argiloso ainda pouco consolidado, além de transporte curto, devem ter ocorrido.

A sudoeste de Bom Jesus do Gurguéia (furo 1UR-04-PI) as evidências de sedimentação cíclica fluvial já não pa-

recem tão acentuadas, como em Manoel Emídio. Há maior incidência de clásticos finos e maior constância das características dos sedimentos, podendo ter ocorrido, nesta área, ambiente de transição e certa contribuição marinha. Piazza e Santos (op. cit.) citam a ocorrência de lamelibranquios Edmondia em arenitos da parte inferior da Poti, na região de Bom Jesus do Gurguéia. Estes mesmos lamelibranquios foram encontrados na região de Campo Maior, por Kegel (1954) indicando ambiente marinho para a seção inferior desta unidade.

Uma determinação mais acurada do ambiente de deposição não pode ser realizada somente com os dados de campo disponíveis até o momento.

As evidências até agora acumuladas e analisadas, permitem concluir que a regressão marinha que teve início, nesta área, a partir do tempo Longá, desenvolveu-se com o recuo progressivo da linha de costa para oeste, devido ao soerguimento da borda leste da bacia. Com toda a probabilidade, já durante a sedimentação da parte superior da Formação Longá, ocorreu sedimentação em condições sub-aéreas, na borda leste, enquanto que, durante o Mississipiano Inferior, canais fluviais desenvolvidos em amplas planícies de inundação avançavam progradacionalmente para oeste por sobre sedimentos costeiros da Formacão Longá, enquanto que mais para o interior da bacia persistiam ainda condições marinhas.

### 5.2.3 - Formação Piauí

#### 5.2.3.1 - Distribuição e Espessura

A Formação Piauí aflora em aproximadamente 60% da

área estudada, sendo representada principalmente pelos amplos chapadões que se estendem a oeste do vale do Gurguéia até o Uruçuí Preto.

A sua seção basal é bem exposta a leste, nas escarpas da chapada que margeia o rio Gurguéia, podendo-se observar seções quase contínuas até com mais de 100 metros de espessura de Bertolínea até Cristino Castro. No vale do riacho da Estiva, o furo 1UR-01-PI, alcançou 148 metros do intervalo inferior.

A seção média, por sua reduzida espessura, não tem grande representação em superfície.

A parte superior da unidade, ocorre principalmente a oeste. No vale do Correntes, próximo a Ribeiro Gonçalves, o furo 1UR-02-PI, situado a um nível de 60 metros abaixo do contato Piauí/Pedra de Fogo, perfurou a seção mais completa da formação com 215,8 m. A espessura total, nesta área, alcança, portanto, cerca de 275 metros. Carneiro e Perillo (1967) mediram uma espessura máxima de 325 metros na área entre Ribeiro Gonçalves e Santa Filomena.

Ao norte, na área de Landri Sales e Marcos Parente, há acentuada diminuição de espessura, acompanhada de marcada variação de facies. No furo 1UR-05-PI foram medidos 111 metros da Formação Piauí.

5.2.3.2 - Litofacies

Mesner e Wooldridge (op. cit.) dividiram a formação em 2 membros. Carneiro e Perillo (op. cit.) descreveram esta unidade na região de Ribeiro Gonçalves - Santa Filomena segundo a mesma bipartição proposta por Mesner e Wooldridge. Me

lo e Porto (1965), no reconhecimento geológico realizado na área sudoeste do Piauí, dividiram a formação em três unidades. No presente trabalho a Formação Piauí pode ser descrita segundo três intervalos bem definidos. Embora haja certas diferenças na caracterização litológica dos diversos membros quando confrontadas as diversas divisões, a atual observação encontra muitos pontos comuns com as descrições de Melo e Porto (op. cit.) e Carneiro e Perillo (op. cit.).

INTERVALO INFERIOR

Predominam arenitos róseos, amarelados e esbranquiçados, finos e grosseiros até conglomeráticos, de má a regular seleção, com grãos subangulares a subarredondados, homogêneos ou com estratificação cruzada, feldspáticos, caulínicos, ocasionalmente micáceos e friáveis; subordinadamente, intercalam-se camadas não muito espessas de siltitos e folhelhos cinza e avermelhados, homogêneos ou com aleitamento regular.

Os arenitos, que ocorrem geralmente em bancos espessos, exibem, normalmente, como feição mais característica, profusa estratificação cruzada de grande porte do tipo tabular (foto 3, estampa VI, fotos 1.40 e 2.38, estampa XI)ou torrencial. Os tipos acanalados (foto 2, estampa IV e foto 1, estampa VI) e cuneiforme aparecem com menor frequência.

Níveis de conglomerados ou brechas intraformacionais são frequentes nesta sequência inferior (foto 1, estampa IV, fotos 1.16, 1.52 e 2.14, estampa XI, foto 1.42, estampa XII) com abundantes seixos achatados e angulosos de folhelhos

e siltitos, evidenciando curtos períodos de erosão e retrabalhamento dos sedimentos subjacentes. Muito comuns são os conglomerados de "bolas de argila" (mud-pellet-conglomerate) constituidas de caulim, com matriz de arenito médio a grosseiro.

Além destes conglomerados intraformacionais aparecem com frequência níveis geralmente delgados de conglomerados residuais com seixos pequenos de quartzo, fragmentos angulosos de folhelho e siltito, além de blocos bem arredondados com até 0,5 m de arenito silicificado; seixos de rochas cristalinas são pouco frequentes.

A geometria destes corpos de conglomerado mostra formas geralmente lenticulares, bastante localizadas. Aparecem distribuidos em diversos níveis dentro desta sequência inferior e algumas vezes têm sido confundidos com o conglomerado basal que caracteriza a zona de contato Poti/Piauí, em algumas áreas, e que exibe as mesmas características.

Estruturas de corte e preenchimento (cut-and-fill) foram observadas em diversas seções (foto 2, estampa IV; fotos 1 e 2, estampa VI e foto 1.52, estampa XI).

Mineralogicamente, os arenitos são constituidos de quartzo, feldspatos bastante alterados e minerais de argila, principalmente caulim. Mica nos termos psamíticos é rara ou ausente. Óxido de ferro é um constituinte comum havendo raros níveis calcíferos. O caulim é um dos componentes mais característicos da formação, ocorrendo disseminado na matriz ou muito comumente segundo pintas bem individualizadas, algumas vezes preservando ainda vestígios da forma original dos grãos de feldspato, dando à rocha um aspecto pintalgado. Esta feição mostra claramente a origem secundária do caulim e o carã-

ter arcoseano primário do sedimento.

Os arenitos da Formação Piauí, tanto em relação à composição, como do ponto de vista textural apresentam normalmente acentuado grau de imaturidade.

Os siltitos e folhelhos intercalados são homogêneos ou com laminação paralela. Facies de folhelho/arenito com aleitamento regular, paralelo, micro-cruzado ou ondulado podem ocorrer. Estruturas convolutas devido a deslizamentos foram observadas em superfície (foto 1, estampa III). Os termos pelíticos mostram maior abundância de micas, sendo notável em algumas camadas o alto teor de muscovita e biotita.

No conjunto, podem ser visualizados vários ciclos de sedimentação neste intervalo inferior, com diminuição de granulometria ascendente, indo desde conglomerados com seixos de argila até a facies de folhelho. Normalmente, observa-se, reduzido desenvolvimento das facies argilosas, seja por ausência de condições de sedimentação, seja por erosão e destruição parcial.

No vale do riacho da Estiva este intervalo inferior apresenta-se com mais de 150 metros de espessura. A oeste (Furo 1UR-02-PI) reduz-se a 73 metros.

INTERVALO MÉDIO

É constituído de uma alternância de siltitos e argilitos avermelhados com arenitos finos esbranquiçados, com aleitamento regular, micro-cruzado. Geralmente são calcíferos, micáceos, com níveis muito ricos em muscovita e biotita. In-

tercalam-se camadas de arenitos róseos finos com estrutura homogênea. Seixos de argila incluídos nos arenitos também ocorrem, mas são pouco frequentes.

Esta seção média tem uma espessura de 30 m e aparece bem representada na região de Ribeiro Gonçalves (Furo 1 UR-02-PI) onde foram perfurados 215 metros da Formação Piauí.

INTERVALO SUPERIOR

A seção superior somente aparece no extremo oeste da área, no vale do riacho Correntes. É uma sequência relativamente espessa (120 metros), constituída predominantemente de arenitos creme amarelados a avermelhados, de granulação fina, bem selecionados, grãos arredondados e esféricos, muito pouco feldspáticos, bastante friáveis.

Intercalam-se algumas camadas de siltito avermelhado muito argiloso, homogêneo, pouco consistente.Camadas de silex, maciços ou oolíticos, além de concreções achatadas incluídas em matriz siltico-argilosa podem ocorrer nesta seção superior. No furo de Travessia (1UR-02-PI) na profundidade de 60 a 62 metros foi atravessada uma camada cuja amostra de calha era constituída de fragmentos angulosos de silex de 1 a 6 mm, quartzo e fragmentos achatados de siltito e folhelho , muito duros.

Em superfície, os afloramentos ao longo das escarpas que margeiam o vale do riacho Correntes mostram predominantemente arenitos finos a médios, esbranquiçados, avermelhados e amarelos, maciços, também com estratificação horizontal ou cruzada em leitos individuais muitos finos, geralmente

muito friáveis. No afloramento WB-149, aparece arenito amarelado, fino a médio, com estratificação plano-paralela com níveis de seixos arredondados de arenito silicificado de até 10 cm de diâmetro. Exibe superfície superior erodida em forma de canal onde se assenta um pacote de arenito médio a grosseiro. Estes arenitos exibem estratificação cruzada do tipo acanalado (foto 2, estampa IV) com forte ângulo (mais de 20°) e típicas estruturas de corte e preenchimento (cut-and-fill), feições comuns em depósitos fluviais. Ocorrem 40 metros abaixo do contato com a Formação Pedra de Fogo.

Estes 3 intervalos da Formação Piauí são restritos a região centro sul da área do projeto. Para norte, a partir do paralelo de Landri-Sales, a unidade mostra características bastante diversas.

Estas diferenças são notáveis a partir do próprio relevo. Ao sul, dominam os extensos chapadões com escarpas verticais pronunciadas. A norte de Landri Sales, a região mostra-se bastante aplainada (sobressaindo-se apenas as chapadas da Formação Pedra de Fogo) e inclina-se suavemente, sem quebras pronunciadas,até a calha do rio Parnaíba. Toda a área apresenta uma espessa cobertura arenosa, onde são bastante escassos os afloramentos.

A litologia da Formação Piauí foi melhor observada, nesta área, no furo 1UR-05-PI, situado na Fazenda Santa Rosa, ao norte de Marcos Parente.

Com uma espessura de 111 metros (da profundidade de 115 a 226 metros) é constituída por camadas alternadas de arenitos e folhelhos - siltitos.

Os arenitos são esbranquiçados, creme, avermelha

dos ou esverdeados, muito finos a médios, homogêneos ou com estratificação cruzada, em parte calcíferos.

Laminações síltico-argilosas de cores esverdeadas ou marrons são comuns, apresentando estrutura micro-cruzada, marcas ondulares e ainda com menor frequência leitos irregulares com laminação perturbada.

Os folhelhos e siltitos são geralmente de coloração marrom chocolate, esverdeados ou amarelados, menos comumente cinza escuros, maciços ou com laminação paralela e cruzada, micáceos e calcíferos.

A parte basal e superior apresenta-se mais argilosa, enquanto na zona média dominam os termos arenosos.

Esta facies da Formação Piauí difere completamente daquelas que ocorrem ao sul e guarda maior semelhança com a da faixa oriental da bacia, na região em torno de Teresina.

Esta acentuada variação lateral de facies e a redução de espessura da Formação Piauí, ao norte da área, confirmada pelos dados do furo 1UR-05-PI, já tinha sido observada, em parte, por Melo e Porto (op. cit.). Segundo estes autores, a linha Uruçui - Jerumenha marca o limite das facies mais argilosas e calcárias da parte superior da Piauí, que não se prolongam para sudeste.

5.2.3.3 - Análise Bioestratigráfica

A única amostra da Formação Piauí examinada até o momento (procedente do furo 1UR-01-PI) não apresentou indícios palinológicos.

As possibilidades de conservação de palinomorfos

nesta unidade são muito remotas em vista de toda a sequência apresentar-se bastante oxidada.

Nenhum outro fóssil foi assinalado na área estudada. Próximo a Bom Jesus do Gurguéia, foram encontrados, sobre a superfície do terreno, moldes internos de lamelibranquios, em arenitos duros, próximo ao contato Poti/Piauí, havendo dúvidas quanto a sua exata procedência. Como há citação (Piazza e Santos, op. cit.) sobre a ocorrência de lamelibranquios na Formação Poti (Edmondia), nesta área de Bom Jesus do Gurguéia, é provável que procedam desta unidade.

5.2.3.4 - Relações de Contato

O contato inferior com a Formação Poti é erosivo. O limite superior com a Formação Pedra de Fogo é concordante.

Na área entre os vales do Correntes e do Uruçui Preto, o contato é bem notado pela passagem de arenitos finos, creme e avermelhados, caulínicos, friáveis, com estratificação plano-paralela ou cruzada da Formação Piauí para siltitos argilosos vermelhos e castanhos com intercalações de arenitos finos arroxeados, aleitamento irregular, duros, parcialmente silicificados, contendo leitos de silex branco e arroxeado,da formação superior.

No furo 1UR-05-PI, o contato se faz entre folhelho marrom escuro, maciço ou com laminações paralelas de siltito amarelado da Formação Piauí com siltito cinza escuro,argiloso, laminação ondulada, alternado com leitos de arenito branco, fino, calcífero, duro, da Pedra de Fogo.

Não foi observada nenhuma evidência de diastemas

no contato Piauí/Pedra de Fogo. Carneiro e Perillo (op.cit.), assinalam a presença de um diastema na área de Ribeiro Gonçalves e Santa Filomena, apresentando a Formação Piauí superfície irregular e uma delgada capa oxidada, indicadora de erosão.

5.2.3.5 - Ambiente Deposicional

As estruturas internas, as associações litológicas e a geometria dos depósitos apontam uma origem continental-fluvial para a parte inferior da Formação Piauí. A sucessão de conglomerados com seixos de argila, as superfícies basais truncadas, os arenitos com profusa estratificação cruzada plano-tabular ou acanalada e os níveis síltico-argilosos, enquadram-se em um padrão de sedimentação fluvial, representado por vários ciclos, nem sempre completos, onde podem ser reconhecidos depósitos de canais (carga de fundo) de barras de pontal, até os facies de transbordamento em planícies aluviais.

A estratificação cruzada plano-tabular constitui evidências de deposição por correntes intermitentes. Os estratos inclinados correspondem a períodos tempestuosos ou torrenciais e o material depositado horizontalmente reflete períodos de relativa quietude.

A má seleção do material e o grau de imaturidade dos arenitos sugerem também deposição rápida, com transporte curto, por rios de grande capacidade de carga, originados em áreas regularmente elevadas, indicando acentuado levantamento do bordo da bacia durante esta época.

Clima semi-árido deve ter prevalecido em vista do caráter arcoseano da sequência sedimentar.

Os intervalos médio e superior exibem ainda características de sedimentação fluvial, a julgar pelas estruturas sedimentares dos arenitos que afloram no vale do riacho Correntes (capítulo 5.2.3.2).

Todavia, parece evidente a presença de fases eólicas, na seção superior da unidade. Os arenitos finos, bem selecionados, com grãos arredondados e esféricos, de muito fraca consistência atravessados no furo 1UR-02-PI encerram características de sedimentos éolicos que poderiam corresponder ao Arenito Saraiva, da região de Teresina.

Não foram observados, por outro lado, indícios de deposição marinha, a não ser os níveis de silex, presentes na seção superior, considerados pela maioria dos autores como camadas calcárias originais, que em alguns locais, podem conter fósseis marinhos.

### 5.2.4 - Formação Pedra de Fogo

#### 5.2.4.1 - Distribuição e Espessura

A Formação Pedra de Fogo ocorre ao sul, na Serra do Uruçui, a oeste do vale do Uruçui Preto e ao norte, na região de Landri Sales e Marcos Parente, constituindo projeções de relevo bem individualizadas ou simplesmente como delgado capeamento sobre os níveis mais superiores das chapadas da Formação Piauí.

Sua espessura varia de poucos metros até 115 metros na região de Marcos Parente (Furo 1UR-05-PI).

5.2.4.2 - Litofacies

A seção mais completa desta unidade foi alcançada no furo da Fazenda Santa Rosa, ao norte de Marcos Parente (Furo 1UR-05-PI).

O intervalo inferior (53 metros) compõe-se de uma sucessão de folhelhos e siltitos cinza e pretos intercalados com camadas de arenitos finos esbranquiçados cinza e esverdeados. Os siltitos e folhelhos são maciços, físseis, ou com laminação paralela, ocasionalmente pouco piritosos, apresentando também níveis com laminações onduladas e lenticulares de arenito esbranquiçado fino, calcífero, com estrutura "flaser". Os arenitos são de coloração esbranquiçada e cinza clara ou cinza esverdeada, granulação fina, raramente média, calcíferos, estrutura homogênea ou contendo laminações siltico-argilosas cinza e esverdeadas, paralelas ou cruzadas.

Nesta seção inferior é de 1:1 a razão de siltitos-folhelhos para arenitos.

No nível de 69 a 77 metros, 38 a 46 metros acima do contato com a Formação Piauí, ocorrem arenitos finos com laminações síltico-argilosas e restos vegetais, representados por marcas ou impressões de pequenas folhas. Fragmentos de material carbonoso aparecem raramente.

Próximo ao topo desta seção basal ocorre uma camada de 2 metros de espessura de calcário creme, maciço, pouco argiloso com finas vênulas de calcita recristalizada, duro, muito pouco silicificado.

O intervalo superior (62 metros) é predominantemente constituído de arenitos cremes a esbranquiçados e cinza

esverdeados, finos, maciços ou com estratificação plano-paralela e menos comumente cruzada, em parte silicificados,duros, ou de consistência média, pouco micáceos e com níveis calcíferos. Subordinadamente, intercalam-se leitos não muito espessos de folhelho ou siltito cinza esverdeado ou cinza escuro. Laminações cruzadas e onduladas síltico-argilosas, da mesma coloração, também ocorrem de modo esparso nos arenitos.

Na parte mais superior aparece arenito cinza claro a creme, com manchas avermelhadas e amareladas, mal selecionado, com grãos de quartzo médios incluidos em matriz fina, síltica, contendo fragmentos e grânulos de calcedônia sem estrutura sedimentar visível. O arenito é duro, parcialmente silicificado e contém vesículas, algumas preeenchidas por calcedônia, além de um nível de 0,4 m, contendo seixos e concreções de até 5 cm de limonita e argila silicificada (foto 5.3 estampa XV).

Fragmentos e nódulos de silex, maciços ou oolíticos, incluídos por matriz arenosa fina, foram observados na parte média, em uma camada de 5 metros de espessura.

Esta sequência da Formação Pedra de Fogo, no furo 1UR-05-PI, não se assemelha com as facies geralmente descritas em superfície e parece guardar maior correspondência com aquela descrita por Aguiar (op. cit.) na região de Balsas. Faltam os diversos leitos de silex que caracterizam esta unidade desde a seção basal até a parte superior, e a coloração típica em tons amarelados, roxos e róseos.

Em superfície, foram observados próximo ao vale do riacho Correntes, no limite oeste da área, siltitos e arenitos róseos, arroxeados e amarelos, com acamamento irregular,

contendo leitos de silex brancos e arroxeados. Geralmente, toda a sequência é muito dura, parcialmente silicificada.

#### 5.2.4.3 - Análise Bioestratigráfica

Amostras das profundidades de 80 e 106 metros do furo 1UR-05-PI, foram analisadas pela Seção de Paleontologia e Estratigrafia do DNPM (anexo 3, vol. III).

A amostra de 106 metros acusou uma constelação de palinomorfos, predominando microsporos alados, que sugere idade Permiano Inferior. Indicam uma flora variegada de gimnospermas com razoável parcela de pteridófitas e esfenófitas.

A amostra procedente de 80 metros de profundidade continha palinomorfos indicadores de flora variegada de gimnospermas e pequena parcela de pteridófitas na vizinhança do ambiente gerador do sedimento examinado, tratando-se de elementos amenófilos de fácil transporte à distância. Apontam idade Permiano ou Triássico Inferior.

#### 5.2.4.4 - Relações de Contato

O contato inferior com a Formação Piauí é concordante (capítulo 5.2.3.4). O contato superior, que somente foi observado no extremo oeste da folha de Guadalupe, é discordante com a Formação Pastos Bons.

## 5.3 - As Rochas Mesozóicas

### 5.3.1 - Formação Pastos Bons

Foi considerada pertencer a esta unidade uma

sequência de arenitos e siltitos esbranquiçados, róseos e arroxeados que ocorre discordantemente sobre a Formação Pedra de Fogo, no extremo oeste da Folha de Guadalupe.

Os arenitos são de granulação fina a média, argilosos, compactos ou friáveis, apresentando estratificação cruzada planar. Passam gradativamente a siltitos argilosos, roxos, caulínicos, homogêneos, com ocasionais "ripple marks".Na parte média da sequência ocorrem siltitos argilosos da mesma coloração com microestratificação cruzada e marcas de onda.

A espessura deste pacote sedimentar é de 52 metros, na seção observada.

A idade da Formação Pastos Bons não é bem determinada, tendo sido atribuida pertencer desde o Triássico ao Cretáceo (Piazza e Santos, op. cit.). Consideramos neste relatório, de acordo com Carneiro e Perillo (op. cit.) idade neotriássica.

### 5.3.2 - Diabásios

Cortando todas as formações sedimentares mais antigas, aparecem corpos intrusivos de diabásio, em forma de diques, geralmente de pequena espessura.

Formam, muitas vezes , cristas salientes, bem visíveis nas aerofotos, e distribuem-se na área de Boa Esperança, no vale do Uruçui Preto e no vale do Gurguéia, folha de Bertolínea, segundo direções preferenciais N e NW.

A rocha quando fresca é de coloração cinza escuro a marrom, micro-cristalina, mas, normalmente apresenta -se nesta área, bastante alterada, com tons avermelhados e arro -

xeados.

São considerados de idade Eocretácea (Carneiro e Perillo, op. cit.).

### 5.3.3 - Basaltos

Foram identificados somente na área entre Landri Sales e Marcos Parente sobre sedimentos da Formação Pedra de Fogo.

Apresentam-se bastante decompostos, com coloração avermelhada e cinza arroxeada, onde podem ser reconhecidos vestígios da textura amigdalóide, que caracteriza a sua natureza extrusiva.

São da mesma idade dos diabásios (Carneiro e Perillo, op. cit.).

## 5.4 Os Depósitos Cenozóicos

São representados por depósitos de talude e coberturas lateríticas provavelmente do Terciário, além de aluviões recentes.

Destes, apenas foram mapeados os mantos aluviais de maior expressão, uma vez que as capas lateríticas e os depósitos de talude são de ocorrência bastante restrita, distribuição irregular e de difícil delimitação nas fotografias.

As aluviões são constituídas de acumulações residuais de cascalho e areia grosseira de fundo de canal, além de areias finas e argilas depositadas nas várzeas marginais.

## 6. ASPECTOS ESTRUTURAIS

Com base nos dados das sondagens e nos perfis de correlação (figs. 4 e 5) foi elaborado um mapa de contorno estrutural do topo da Formação Poti, na escala 1:500.000(fig.6).

As camadas têm direção geral SW-NE com mergulhos muito suaves para NW e NNW. Na região centro sul, os mergulhos regionais são da ordem de 2-3m/km, o que, de resto, é revelado pela grande área de exposição da Formação Piauí.Ao norte, na região de Bertolínea e Jerumenha, são mais acentuados, alcançando cerca de 5-7m/km.

A direção e o mergulho não são uniformes,ocorrendo suaves dobramentos com eixos dispostos na direção NW,transversalmente à direção das camadas, configurando uma sucessão de suaves sinclinais e anticlinais.

Ao lado desta estruturação simples, sem efeitos de grandes deformações tectônicas, sobressaem-se sistemas de fraturas de tensão com direções predominantes para NW, NNE e N, bem marcadas nas fotografias aéreas.

Algumas destas fraturas acham-se preenchidas por diabásio, como ocorre em Guadalupe, no vale do Uruçui Preto e na folha de Bertolínea, sendo geralmente de pequenas espessura e extensão.

Não foram observados falhamentos de grande porte. Aparecem somente falhas de gravidade de pequeno rejeito, a maior parte em escala de afloramento (foto 3, estampa IV).

Merece destaque, entretanto, pela sua extensão , um alinhamento estrutural que se estende desde Redenção até a região de Eliseu Martins, em parte fora da área do projeto.

Não é bem visível nas fotografias aéreas convencionais,mas se destaca nas imagens de radar, na escala 1:250.000.

Durante os trabalhos de campo, foi dada especial atenção quanto à possibilidade da existência de um falhamento nesta área. As suspeitas de possível falhamento foram apoia - das, de início, na (1) acentuada diminuição de espessura da Formação Poti, notadamente próximo a Cristino Castro; (2) na orientação do rio Gurguéia paralela ao citado alinhamento des de Redenção até próximo a Eliseu Martins quando então sofre in flexão para norte; e (3) na presença notável sobre a superfície do terreno, de blocos e matacões de arenito silicificado, a partir de Manoel Emídio até Redenção, juntamente com mate - rial de talude, provavelmente terciário, incluindo blocos silicificados com seixos e fragmentos angulosos de siltitos e folhelhos, constituindo, muitas vezes, verdadeiras brechas com matriz areno-argilosa.

Os trabalhos de campo, desenvolvidos nesta I Etapa, não conduziram, entretanto, a outras evidências de falhamento, parecendo tratar-se simplesmente de uma fratura.

Com relação a configuração estrutural antiga,pouco pode ser dito em vista da falta de maior conhecimento das espessuras da formação e principalmente devido ao período de erosão que destruiu parte da unidade.

As variações de espessura da Formação Poti, devido à erosão, evidenciam provável levantamento geral da borda sudeste da bacia, caracterizando-se a região de Bertolínea,Manoel Emídio e Cristino Castro como áreas positivas, provavelmente desde o fim do Devoniano ao Pensilvaniano.

Por outro lado, a área ao norte do paralelo de

Bertolínea parece representar um baixo estrutural. Sua forma não pode ser precisada com os dados disponíveis até o momento, mas é notável o mergulho mais acentuado das camadas e a inflexão que as curvas de contorno sofrem em direção oeste.

A presença da parte superior da Formação Poti (que contém os níveis carbonosos) mostra que esta área não acompanhou a sobrelevação geral da borda sudeste e poderia corresponder, já no período pré-Piauí, a áreas de terras rebaixadas, sujeitas a menor rigor erosivo.

A diminuição de espessura da Formação Piauí e a marcada variação de facies observada nesta área levam a concluir que um acidente estrutural já existia desde o Carbonífero, constituindo, durante o Pensilvaniano, área mais estável que ao sul.

## 7. OCORRÊNCIAS DE CARVÃO

Em superfície, foram observadas 2 ocorrências de material carbonoso, contendo restos vegetais carbonizados, próximas à localidade Barra do Lança, a sudoeste de Jerumenha.

Uma das ocorrências localiza-se à margem da rodovia estadual PI-4, 21km a sudoeste de Jerumenha, na Fazenda Santa Adelaide.

Consiste de uma camada de 35cm de siltito cinza com aleitamento regular ondulado, apresentando leitos arenosos cinza claros e siltico-argilosos cinza escuros, contendo na base e no topo leitos carbonosos e finas laminações de carvão. Situa-se, estratigraficamente, na parte superior da Formação Poti.

Esta camada aparece intercalada em uma sequência de arenitos finos com marcas de onda e argilitos sílticos contendo restos vegetais carbonizados. Detalhes da litologia de toda a sequência são apresentados no perfil da seção medida SM-7 (anexo 2, volume III). Os resultados da análise palinológica deste material encontram-se no anexo 3, volume III.

Outra ocorrência foi verificada a 1,2km ao sul da localidade Barra do Lança, no vale do riacho Roncador.

Trata-se de um siltito preto carbonoso, laminado, passando a um siltito cinza, listrado, físsil. Sobre este siltito repousa um arenito esbranquiçado, fino, síltico, duro, com restos vegetais. Acima aparece uma camada de 2 metros de espessura de siltito cinza esverdeado, argiloso com marcas de onda e restos vegetais carbonizados. Este nível carbonoso pertence também à parte superior da Formação Poti e situa-se a 7,4 metros abaixo do contato com a Formação Piauí.

O perfil litológico completo encontra-se na seção medida SM-13 (anexo 2, volume III). Análises palinológicas foram realizadas pela Petrobrás e DNPM (anexo 3, volume III).

No furo 1UR-02-PI foram constatados também vestígios de material carbonoso, na Formação Poti.

A 285,60 e 287,90 metros de profundidade, ocorrem lente e lâmina milimétricas de carvão intercaladas em arenito cinza esbranquiçado, médio, com alguns níveis grosseiros a conglomeráticos, estrutura homogênea, pouco calcífero, em parte piritoso.

Na profundidade de 340 metros ocorre um arenito conglomerático, branco a cinza, com seixos de quartzo de até 1cm de diâmetro e seixos de argila cinza escura e clara, contendo fragmentos arredondados e lentes milimétricas de material muito carbonoso.

Esta camada tem superfície inferior truncada, indicando curto período de erosão e retrabalhamento dos sedimentos subjacentes.

## 8. POSSIBILIDADES DE OCORRÊNCIA DE CARVÃO

Os níveis carbonosos estão situados, estratigraficamente, no intervalo superior da Formação Poti. Em superfície (seção medida SM-13) foram constatados siltitos carbonosos com restos vegetais, 7,4 metros abaixo do contato com a Formação Piauí. No furo 1UR-02-PI, finas laminações e fragmentos de material carbonoso, incluidos em arenito, ocorrem a 70,73 e 124 metros abaixo do referido contato.

A análise palinológica das amostras do furo 1UR-02-PI não foi ainda concluída. Na seção SM-13, os resultados indicaram idade Viseano (zona N/U), sendo, portanto, a facies carbonosa contemporânea às da área de União e José de Freitas (Simões e Uesugui, op.cit.).

A interpretação preliminar do ambiente de formação deste intervalo superior indica uma deposição em amplas planícies de inundação fluviais ou fluvio-deltaicas.

O desenvolvimento de folhelhos pretos carbonosos com intenso processo de piritização denuncia a ocorrência de um ambiente altamente redutor, com baixo pH, em áreas pantanosas de planícies de inundação mal drenadas, onde geralmente é abundante o desenvolvimento florístico.

O material fossilífero examinado pelo DNPM (anexo 3, volume III) indicou abundância de palinomorfos, ausência de megásporos, numerosas fibras de fusito e cutículas em menor número. Pínulas de Triphyllopteris, possivelmente T.Alvaro-albertoi (Dolianiti) Rigby e uma pínula isolada de Rhacopteris foram identificadas.

As condições ambientais indicam clara identidade com as dos níveis carbonosos da área de União e José de Freitas (Simões e Uesugui, op.cit.)

Pelo exposto constata-se que as condições propícias à formação de carvão eram localizadas nestas áreas pantanosas mal drenadas da planície de inundação e que provavelmente não evoluiram suficientemente devido a grande estabilidade da bacia e fraca subsidência.

Quanto as evidências paleobotânicas como exemplo ausência de megásporos, pequeno número de cutículas e raros restos vegetais mostram que não havia proximidade de cobertura vegetal suficiente para formação expressiva de camadas de carvão.

Sua forma de ocorrência (Furo 1-UR-02-Pi) sugere também um processo de erosão e destruição, faltando, possivelmente melhores condições para um maior desenvolvimento e preservação nesta área.

O limite Poti/Piauí é marcado por um período de erosão que destruiu parcialmente os depósitos superiores da Formação Poti.

Como a sequência Poti é regressiva e o recuo da linha de costa se verificou da área de Manoel Emídio para W ou NW, região de Ribeiro Gonçalves, é válido supor que os últimos depósitos deltaicos, em direção ao interior da bacia estiveram expostos à erosão durante mais curto espaço de tempo do que aqueles próximos à borda. De certo modo, isto é confirmado pelas menores espessuras observadas a leste-sudeste e pela ausência do intervalo superior da Formação Poti, nesta área.

As maiores possibilidades de conservação de depósitos de carvão como observou Aguiar (op. cit.) se verificam, assim, para o interior da bacia.

As observações até agora realizadas não revelaram, todavia, recorrência de sedimentação marinha, neste intervalo final do Mississipiano, nem rápida subsidência que possibilitassem o soterramento e consequente conservação dos depósitos carbonosos porventura existentes. Da mesma maneira, toda a sedimentação da Piauí Inferior tem caráter nitidamente

continental-fluvial com intenso retrabalhamento dos sedimen - tos subjacentes e frequentes períodos de exposição.

Nestas condições, as áreas mais favoráveis à ocorrência de carvão seriam aquelas situadas ao norte ( região de Barra do Lança, Landri Sales e Marcos Parente) e a oeste, em direção ao interior da bacia (Região de Ribeiro Gonçalves), onde o intervalo superior da Formação Poti encontra-se bem representado e com facies semelhantes às da área em torno de Teresina.

A área central (vale do riacho da Estiva) e toda a faixa sudeste (Manoel Emídio a Bom Jesus) não oferece interesse, em vista da ausência do intervalo superior da formação.

## 9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Do ponto de vista estratigráfico foram obtidos os seguintes resultados mais importantes:

1 - Ausência da Formação Poti, em superfície, no vale do riacho da Estiva, e com toda a probabilidade também no vale do Uruçui Preto, ao contrário do que figurava nos mapas geológicos existentes.

2 - Ausência do intervalo superior da Formação Poti, do vale do riacho da Estiva para leste e sudeste, região de Manoel Emídio, Cristino Castro e Bom Jesus, provavelmente devido aos efeitos da erosão pré-Piauí.

3 - Ocorrência da Formação Pedra de Fogo ao norte de Marcos Parente.

4 - Redução acentuada de espessura e variação de facies da Formação Piauí, ao norte, na região de Marcos Parente.

5 - Verificação de diastemas no topo da Formação Longá, indicando períodos de emersão e retrabalhamento dos sedimentos subjacentes.

6 - Evidências de facies fluvial no intervalo inferior da Formação Poti, na área de Manoel Emídio.

Quanto aos aspectos estruturais ressaltam a provável existência de um baixo estrutural na região de Santa Rosa (norte de Marcos Parente) e as evidências de um levantamen-

to acentuado da borda sudeste da bacia, desde o Devoniano até o Pensilvaniano.

Com relação às possibilidades de carvão, verificou-se que:

1 - O intervalo superior da Formação Poti, contendo níveis carbonosos e restos vegetais ocorre ao norte, na região de Barra de Lança, Jerumenha e Marcos Parente e a oeste, na área de Travessia-Ribeiro Gonçalves, correspondendo, aproximadamente, a 1/4 da área do Projeto e com toda a probabilidade deve se estender para o interior da bacia.

2 - Do vale do riacho da Estiva para sudeste, foi constatado que a Formação Poti diminui de espessura, sendo representada somente pela sua seção basal, devido, provavelmente, aos efeitos da erosão.

3 - As facies deste intervalo superior da Formação Poti são sincrônicas com as que contêm os níveis de carvão da área de União-José de Freitas e apresentam características idênticas do ambiente de deposição.

Nestas condições, as áreas mais favoráveis para ocorrência de carvão são aquelas situadas a oeste, em direção ao interior da bacia (região de Ribeiro Gonçalves) e ao norte (região de Barra do Lança, Landri Sales e Marcos Parente).

As informações coletadas nesta I Etapa de campo, juntamente com os dados dos 5 furos estratigráficos não permi

tem considerar a área como totalmente desprovida de condições favoráveis à ocorrência de carvão.

Se considerarmos a extensão da área de estudo e as restritas dimensões das "calhas" de carvão, neste tipo de ambiente, tal como ocorre na Bacia Carbonífera de Santa Catarina, verifica-se a necessidade de estender os estudos para oeste (região de Antonio Almeida, Uruçui, Ribeiro Gonçalves)e reduzir a malha das observações.

## 10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS



AGUIAR, Guanahyro Antunes de - Bacia do Maranhão: Geologia e possibilidades de Petróleo. PETROBRÁS, Relat.Inédito, 371, |s.l.|, 1969.

CARNEIRO, R.G. & PERILLO, I.A. - Semi-detalhe geológico da área Ribeiro Gonçalves - Santa Filomena no Sudoeste do Piauí. PETROBRÁS, Relat. Inédito, 281, |s.l.|, 1967.

KEGEL, W. - Lamelibrânquios da Formação Poti (Carbonífero Inferior) do Piauí. Rio de Janeiro, DNPM-DGM,1954 (Notas Preliminares e Estudos, 88).

MELO, U. & PORTO, R. - Relatório de reconhecimento geológico do Sudoeste do Piauí. PETROBRÁS, Relat. Inédito, 244, |s.l.|, 1965.

MESNER, J. C. & WOOLDRIDGE, L.C. - Estratigrafia das bacias paleozóica e cretácea do Maranhão. Bol. Tec. PETROBRÁS, Rio de Janeiro, 7 (2): 137-164, abr/jun, 1964.

MULLER, H. - Report on palynological results of samples examined from wells in Maranhão. PETROBRÁS, Relat. Inédito, 1546, |s.l.|, 1962.

PIAZZA, H.D. & SANTOS, D.B. - Geologia da região sudoeste de Floriano. PETROBRÁS. Relat. Inédito, 279, |s.l.|, 1967.

SIMÕES, I. & UESUGUI, N. - Análise de testemunhagem rasa das Formações Piauí e Poti no Estado do Piauí. PETROBRÁS, Relat. Inédito, 1475, |s.l.|, 1972.

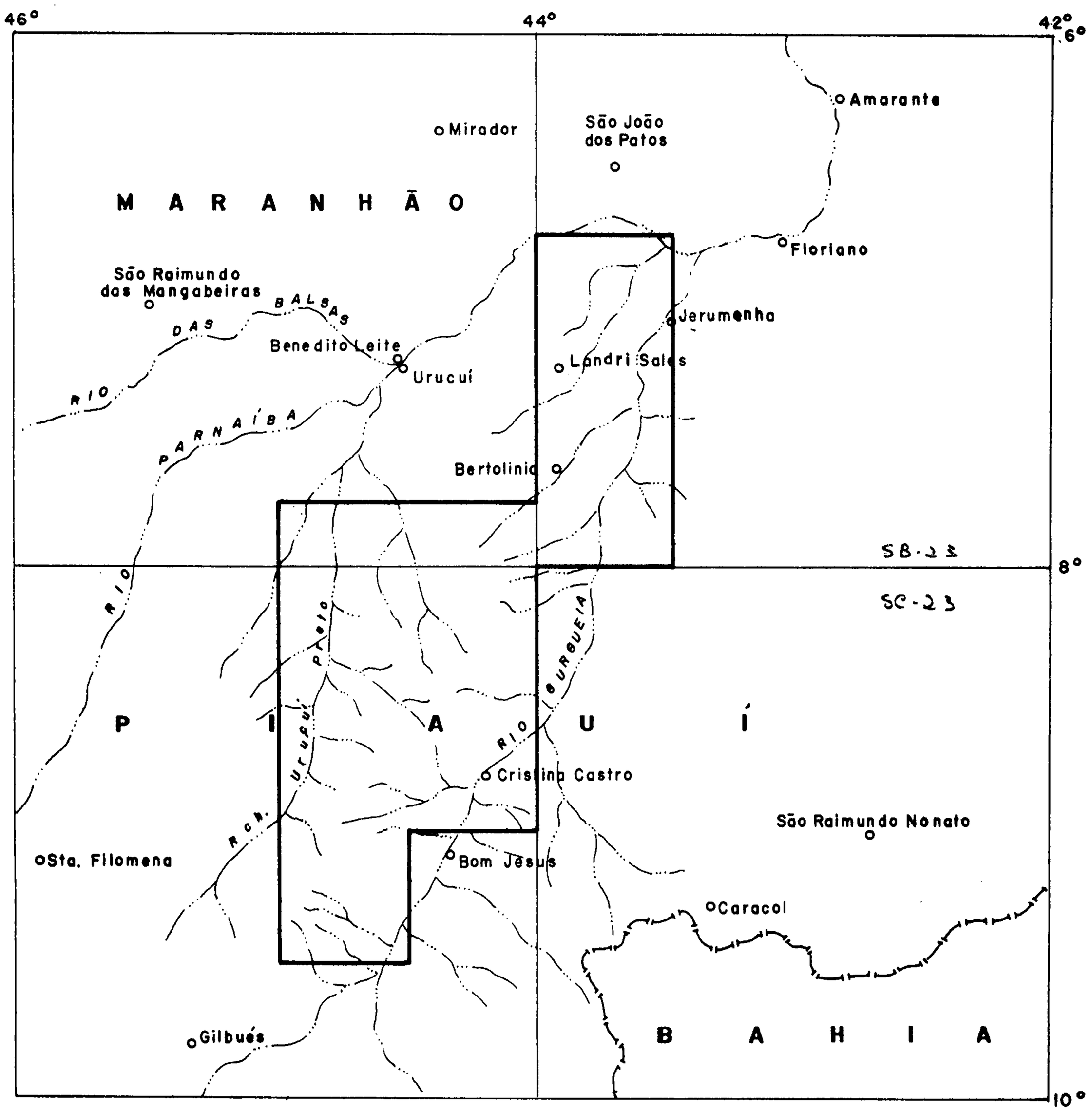
# A N E X O S

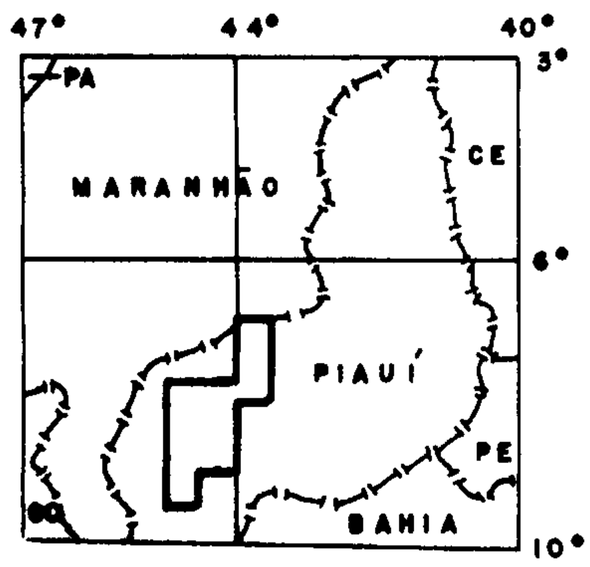
CPRM
AGÊNCIA RECIFE

CONVÊNIO DNPM / CPRM

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

# MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO PROJETO




ESCALA 1:2.500.000

25 0 25 50 75 Km

1973

FIG. 1

FIG. 2 — COLUNA ESTRATIGRÁFICA PARCIAL DA BACIA DO PARNAÍBA

| ERA | CRONOESTRATIGRAFIA: SISTEMA | SÉRIE | ANDAR | INTERVALO BIOESTRATIGRÁFICO - SEG. MULLER | UNIDADE LITOESTRATIGRÁFICA | LITOLOGIA | DESCRIÇÃO | AMBIENTE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CENOZÓICO | | | | | | | ALUVIÕES<br>DEPÓSITOS DE TALUDE<br>COBERTURAS LATERÍTICAS | — — |
| MESOZÓICO | CRETÁCEO | | | | | | | |
| | | | | | | V V V V V<br>V V V V V | DIABÁSIOS E BASALTOS | |
| | JURÁSSICO | | | | | | | |
| | TRIÁSSICO | | | H | PASTOS BONS | | ARENITOS E SILTITOS RÓSEOS E ARROXEADOS | — |
| PALEOZÓICO | PERMIANO | | | I | PEDRA DE FOGO | | ARENITOS SILTITOS E FOLHELHOS, AMARELOS, RÓSEOS E CASTANHOS, COM NÍVEIS DE SILEXITO, CONCREÇÕES ARREDONDADAS DE SILEX, ALEITAMENTO REGULAR E IRREGULAR<br>ARENITOS FINOS ESBRANQUIÇADOS E ESVERDEADOS, FOLHELHOS E SILTITOS CINZA E PRETO, POUCO CARBONOSOS, CALCÁRIO CREME, MACIÇO | CONTINENTAL E MARINHO |
| | | | | J — U, L | | | | |
| | PENSILVÂNIANO | SUPERIOR | STEPHANIANO | K | PIAUÍ | SUPER | ARENITOS FINOS BEM SELECIONADOS, GRÃOS ARREDONDADOS ESFÉRICOS - ARENITOS GROSSEIROS - MÉDIOS, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, ESTRUTURA CUT-AND-FILL, NÍVEIS DE SILEX | EÓLICO<br>FLUVIAL<br>FASES MARINHAS (?) |
| | | | WESTPHALIANO | L | | MED | SILTITOS E ARENITOS CALCÍFEROS, ALEITAMENTO REGULAR | |
| | | | | M | | INFERIOR | ARENITOS FINOS A GROSSEIROS, CONGLOMERÁTICOS, RÓSEOS AVERMELHADOS, SEIXOS DE ARGILA, CAULINICOS, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E FOLHELHOS ROXOS, CONGLOMERADO BASAL | FLUVIAL |
| | | | NAMURIANO SUP | | | | | |
| | MISSISSIPIANO | INFERIOR | NAMURIANO INF. | N — U | POTÍ | SUPERIOR | ALTERNÂNCIA DE ARENITOS FINOS, SILTITOS E FOLHELHOS ESBRANQUIÇADOS, CINZA E PRETOS, PIRITOSOS, CARBONOSOS, COM LÂMINAS DE CARVÃO E RESTOS VEGETAIS<br>MICROESTRATIFICAÇÃO CRUZADA, MARCAS DE ONDA, RARAS MARCAS DE VERMES | CONTINENTAL FLUVIAL, PLANÍCIES DE INUNDAÇÃO |
| | | | VISEANO | M | | | ARENITOS ESBRANQUIÇADOS, PUROS COM ESPARSAS LAMINAÇÕES DE SILTITO-FOLHELHO, CALCÍFEROS, ESTRUTURA HOMOGÊNEA E HETEROGÊNEA, ALEITAMENTO REGULAR | MARINHO - BAIXIOS DE AREIA (?) A OESTE<br>FLUVIAL DELTAICO, A LESTE |
| | | | TOURNAISIANO | L | | | ARENITOS FINOS A GROSSEIROS, RÓSEOS E AVERMELHADOS COM SEIXOS DE ARGILA, ESTRATIFICAÇÃO CRUZADA | |
| | DEVONIANO | SUPERIOR | STRUNIANO | O — U, L | LONRÁ | | FOLHELHOS E SILTITOS CINZA, PRETOS E ARROXEADOS, PIRITOSOS, COM INTERCALAÇÕES DE ARENITOS BRANCOS, RÓSEOS, FINOS; NÍVEIS DELGADOS DE CONGLOMERADOS; INTRAFORMACIONAIS NO TOPO.<br>ESTRUTURA "FLASER", LAMINAÇÃO PARALELA, ONDULADA, ESTRUTURA MOSQUEADA, BIOTURBAÇÃO, RASTOS DE VERMES | TRANSICIONAL - CONTINENTAL E MARINHO<br>LITORÂNEO<br>INFRANERÍTICO (?)<br>PLANÍCIES DE MARÉ |
| | | | | P | | | | |

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

DADOS FÍSICOS DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MAPEAMENTO GEOLÓGICO SISTEMÁTICO NA ESCALA 1:100.000 (I Etapa)

QUADRO I

| ÁREA ESTUDADA ($km^2$) | QUILOMETRAGEM DE CAMINHAMENTO (km) | AFLORAMENTOS ESTUDADOS | SEÇÕES MEDIDAS | | AMOSTRAS COLETADAS | DENSIDADE DAS OBSERVAÇÕES | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | NÚMERO | ESPESSURA (m) | | AFLORAMENTO/ $km^2$ | AFLORAMENTO/km DE CAMINHAMENTO | KM PERFIL/ $km^2$ |
| 19.365 | 2.818,8 | 625 | 45 | 2.100 | 50 | 0,03 | 0,2 | 0,145 |

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

QUADRO II - RESULTADOS DAS SONDAGENS ESTRATIGRÁFICAS

| PURO | LOCALIZAÇÃO | COORDENADAS GEOGRÁFICAS | ALTITUDE (m) | INÍCIO | CONCLUSÃO | PROFUNDIDADE (m) | RECUPERAÇÃO (%) | COLUNA ESTRATIGRÁFICA | | | | | | | | | | | | OBSERVAÇÕES |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | Quaternário | | Terciário | | Permiano | | Carbonífero Superior | | Carbonífero Inferior | | Devoniano | | |
| | | | | | | | | - | | - | | Formação Pedra de Fogo | | Formação Piauí | | Formação Poti | | Formação Longá | | |
| | | | | | | | | PROF. | ESPES. | PROF. TOPO | ESPES. | PROF. TOPO | ESPES. | PROF. TOPO | ESPES. | PROF. TOPO | ESPES. | PROF. TOPO | ESPES. | |
| 1UR-01-PI | Faz. Boa Sorte Uruçui | 44°27'00"WG 8°10'00"S | 327 | 01.08.72 | 02.09.72 | 292,73 | 85,8 | - | - | - | - | - | - | - | 148,50 | 148,50 | 76,95 | 225,45 | 67,28 | |
| 1UR-02-PI | Travessia R.Gonçalves | 44°58'13"WG 7°53'50"S | 344 | 09.09.72 | 13.12.72 | 410,67 | 73,0 | - | - | - | - | - | - | - | 215,85 | 215,85 (?) | 194,82 | - | - | Vestígio de carvão nas profundidades de 205,6 287,9 e 340,0m |
| 1UR-03-PI | Manoel Emídio M. Emídio | 43°52'05"WG 8°00'09"S | 246,5 | 22.09.72 | 07.10.72 | 239,61 | 83,9 | - | - | - | - | - | - | - | 5,00 | 5,00 | 134,40 | 139,40 | 100,21 | |
| 1UR-04-PI | Tucum B.J.Gurgueia | 43°48'06"WG 7°58'39"S | 349 | 14.10.72 | 31.10.72 | 215,11 | 78,6 | - | 21,00 | 21,00 | 12,94 | - | - | 33,94 | 48,01 | 81,95 | 92,20 | 174,15 | 40,96 | |
| 1UR-05-PI | Faz. Santa Rosa Ant.Almeida | 43°53'39"WG 6°57'34"S | 201 | 03.11.72 | 03.12.72 | 255,58 | 72,4 | - | - | - | - | - | 115,00 | 115,00 | 111,73 | 226,73 | 28,85 | - | - | Vestígio de material carbonoso na profundidade de 75,50m |

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

QUADRO III.- SITUAÇÃO DAS AMOSTRAS ENVIADAS PARA ANÁLISES
I ETAPA

| NATUREZA DA ANÁLISE | Nº DE AMOSTRA | PROCEDÊNCIA | LABORATÓRIO | DATA E DOCUMENTO DE EXPEDIÇÃO | DATA E DOCUMENTO DE RECEBIMENTO DA ANÁLISE |
|---|---|---|---|---|---|
| Palinológica | 4 | Form. Poti na seção medida SM-7 -Fazenda Santa Adelaide - Jerumenha | PETROBRÁS | Memo 1213/RE/72 14.07.72 | Memo 4528/DO/72 20.09.72 |
| Sedimentológica | 5 | Form. Piauí na seção medida SM-11 - Palmeira do Piauí | LAMIN | Memo 1771/RE/72 21.09.72 | |
| Palinológica | 9 | Form. Piauí(1)Poti(2)e Longá(6) Furo 1UR-01 - PI - Fazenda Boa Sorte Uruçui | DNPM | Memo 1787/RE/72 22.09.72 | |
| Palinológica | 9 | Form. Piauí, Poti e Longá - Furo 1UR-01-PI Fazenda Boa Sorte-Uruçui | PETROBRÁS | Memo 1788/RE/72 22.09.72 | Memo 30/ASSOP/73 |
| Sedimentológica | 9 | Form. Piauí (5) e Poti (4) Furo 1UR-01-PI-Fazenda Boa Sorte - Uruçui | LAMIN | Memo 1785/RE/72 22.09.72 | |
| Palinológica | 2 | Form. Poti - seção medida SM-13 - Riacho - Roncador - Jerumenha | PETROBRÁS | Memo 1957/RE/72 18.10.72 | Memo 30/ASSOP/73 |
| Palinológica e macro-paleontológica | 3 | Form. Poti - seção medida SM-13 -Riacho Roncador - Jerumenha | DNPM | Memo 1958/RE/72 18.10.72 | Memo 6088/DO/72 04.12.72 |
| Palinológica | 9 | Form. Piauí, Poti Longá (?)- Furo 1UR-02 - PI - Travessia Ribeiro Gonçalves | PETROBRÁS | Memo 2255/RE/72 01.12.72 | |
| Palinológica | 19 | Form. Piauí, Poti Longá(?)Furo 1UR-02-PI - Travessia Ribeiro Gonçalves | DNPM | Memo 2253/RE/72 01.12.72 | |
| Sedimentológica | 15 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-02-PI - Travessia Ribeiro Gonçalves | LAMIN | Memo 2254/RE/72 01.12.72 | |
| Sedimentológica | 13 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-04-PI - Tucum - Bom Jesus do Gurguéia | LAMIN | Memo 2273/RE/72 04.12.72 | |
| Palinológica | 7 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-04-PI - Tucum - Bom Jesus do Gurguéia | DNPM | Memo 2272/RE/72 04.12.72 | |
| Palinológica | 6 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-04-PI - Tucum - Bom Jesus do Gurguéia | PETROBRÁS | Memo 2271/RE/72 04.12.72 | |
| Palinológica | 3 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-03-PI - Manoel Emídio | DNPM | Memo 2475/RE/72 29.12.72 | |
| Palinológica | 3 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-03-PI - Manoel Emídio | PETROBRÁS | Memo 2469/RE/72 29.12.72 | |
| Sedimentológica | 18 | Form. Piauí, Poti - Furo 1UR-03-PI - Manoel Emídio | LAMIN | Memo 2476/RE/72 29.12.72 | |
| Palinológica | 15 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-05-PI - Fazenda Santa Rosa - Marcos Parente. | PETROBRÁS | Memo 2460/RE/72 27.12.72 | |
| Palinológica | 13 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-05-PI - Fazenda Santa Rosa - Marcos Parente. | DNPM | Memo 2459/RE/72 27.12.72 | |
| Sedimentológica | 14 | Form. Piauí, Poti Longá - Furo 1UR-05-PI - Fazenda Santa Rosa - Marcos Parente. | LAMIN | Memo 2461/RE/72 27.12.72 | |
| Palinológica | 3 | Furo 1UR-05-PI | DNPM | - | DGM-SP e E 19-01-73 |

Total de amostras para análise palinológica : 95

Total de amostras para análise sedimentológica :74

TOTAL DE AMOSTRAS : 169

CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGENCIA RECIFE

# MAPA INDICE DAS SEÇÕES E CAMINHAMENTOS GEOLÓGICOS

45°00'W 44°30'W 44°00'W 43°30'W
6°45'S 7°45'S 8°00'S 9°00'S 9°30'S

BOA ESPERANÇA
Rio Parnaíba
Rch. Cordeiro
Rch. S. Rosa
IUR-05-PI
Rch. do Prata
JURUMENHA
SM-16
MARCOS PARENTE
Rio Gurguéia
SM-17
SM-7
SM-13
SM-37
SM-44
SM-43
LANDRI SALES
Rch. do Prata
SM-15
SM-8
Rch. Estrada
Rch. do Prata
SM-14
SM-29
SM-28
BERTOLINEA
SM-26
SM-27
Rch. Mendes
Rio Gurguéia
SM-34
SM-33
SM-6
Rch. Corrente
Rch. Cabraca
Rch. São José
IUR-03-PI
SM-35
SM-31
SM-30
Rch. Prata
SM-42
Rch. do Veranda
Rch. Corrente
IUR-02-PI
TRAVESSIA
Rch. Veranda
Rch. das Estrelas
SM-5
IUR-01-PI
FAZ. BOA SORTE
SM-1
SM-2
SM-3
SM-4
Rch. Coqueiro
Rch. das Flores
Rch. dos Poços
Rio Uruçuí Preto
Ribeirão dos Coqueiros
Rch. do Taguari
SM-24
SM-11
SM-12
SM-20
SM-9
SM-19
SM-21
SM-22
CRISTINO CASTRO
Rch. Normas
Rio Gurguéia
Rch. dos Lajes
SM-18
SM-23
STA. LUZ
ÁREA SEM COBERTURA AEROFOTOGRÁFICA
IUR-04-PI
Rch. dos Meirões
SM-36
Rio Gurguéia
REDENÇÃO

## CONVENÇÕES TOPOGRÁFICAS

- RIO
- RIOS SECUNDARIOS E RIACHOS
- LAGOAS
- PONTE
- CIDADE, POVOADO
- CASAS FAZENDA
- CAMINHAMENTO GEOLÓGICO
- SEÇÃO MEDIDA
- SONDAGEM ESTRATIGRÁFICA

NM NG
18°00'

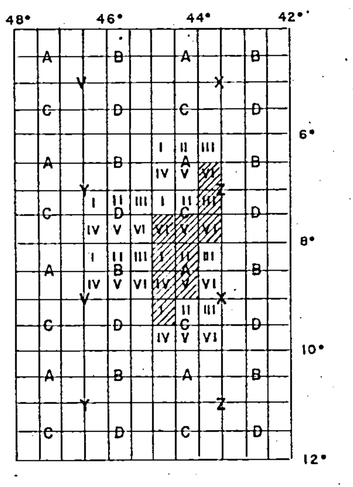
FIG. 3

MAPA BASE A PARTIR DE REDUÇÃO DE MOSAICOS SEMI CONTROLADOS EXECUTADOS PELA GEOCARTA S.A. 1972
ESCALA APROXIMADA → 1: 100.000

LOCALIZAÇÃO DAS FOLHAS

ESCALA APROXIMADA
1:500.000
5Km 0 5 10Km
1973

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS



CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA RECIFE

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

# PERFIL DE CORRELAÇÃO ESTRATIGRÁFICA

3 0 3 6 9 12
ESCALA GRÁFICA

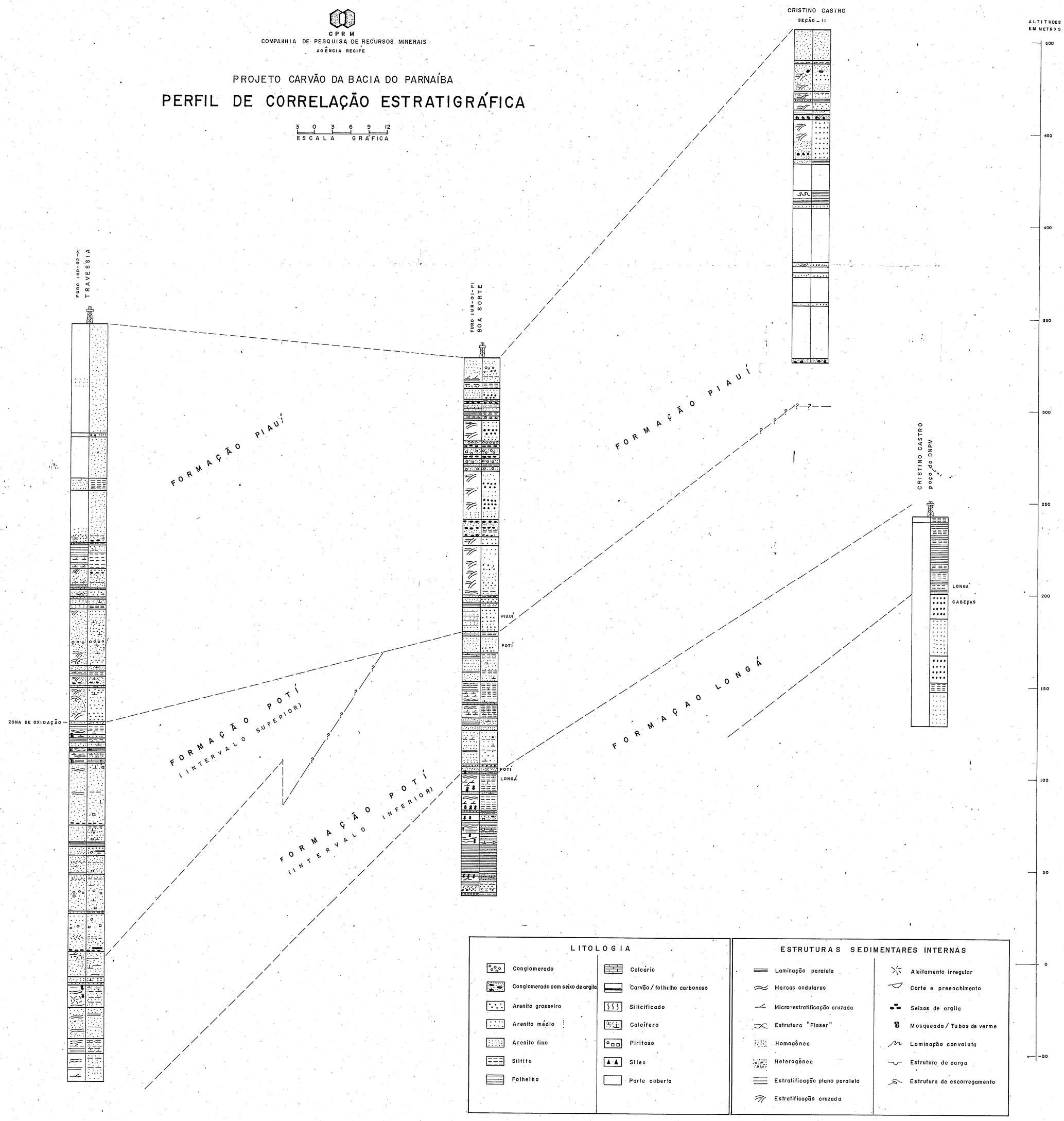


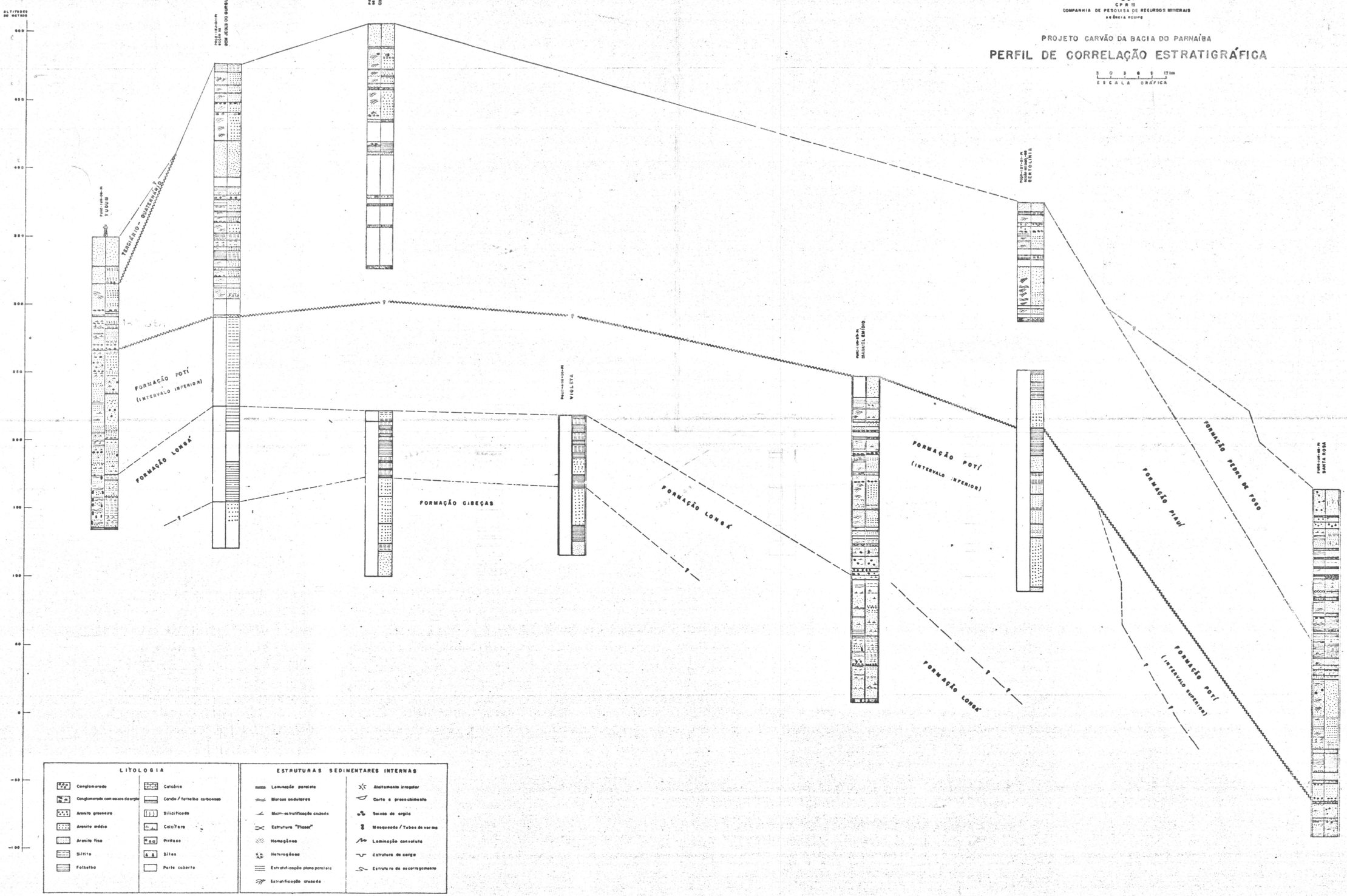

FIG. 4

CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA RECIFE

PROJETO CARVÃO DA BACIA DO PARNAÍBA

# PERFIL DE CORRELAÇÃO ESTRATIGRÁFICA

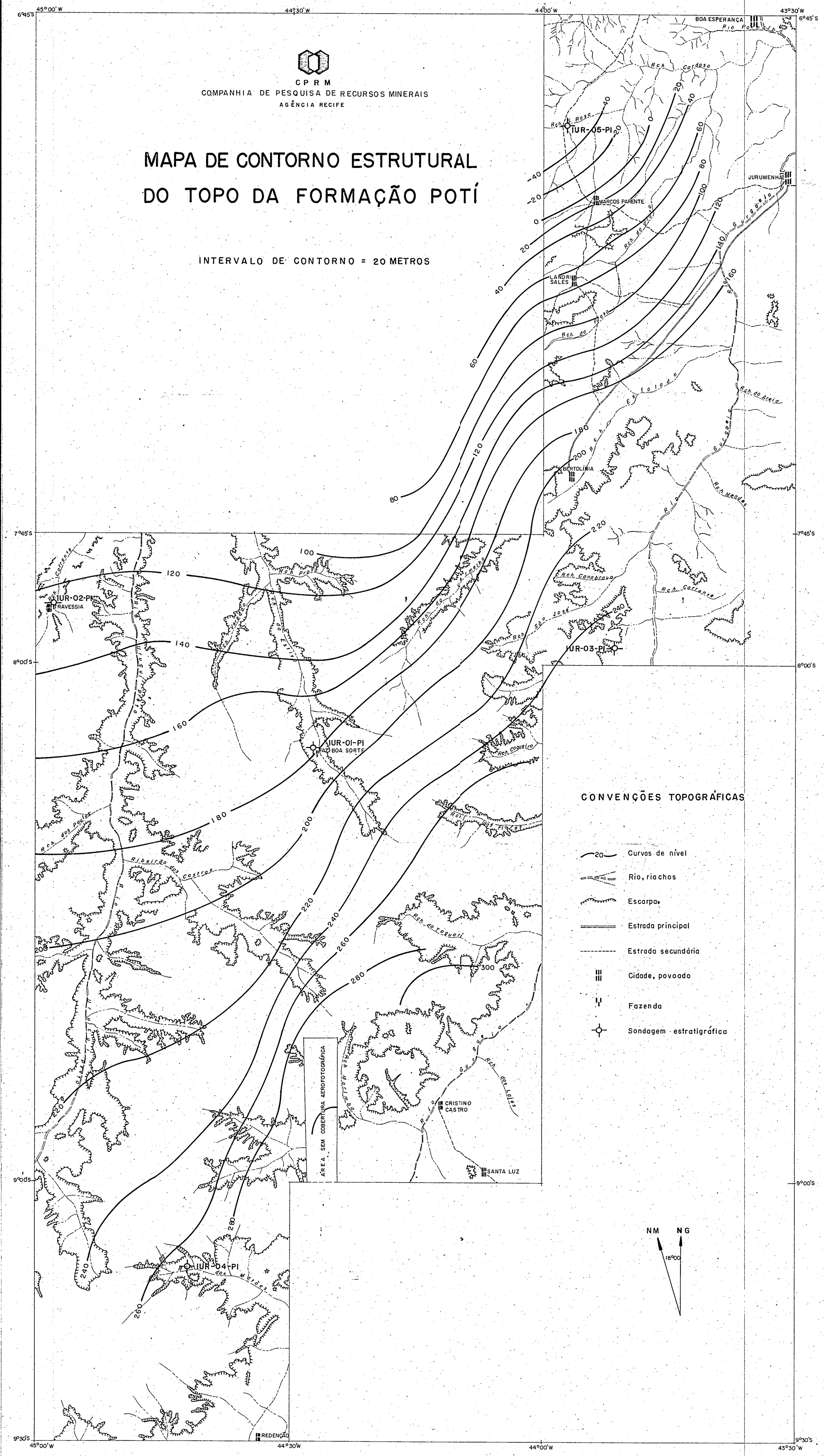
ESCALA GRÁFICA



CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
AGÊNCIA RECIFE

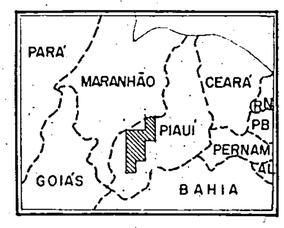
# MAPA DE CONTORNO ESTRUTURAL DO TOPO DA FORMAÇÃO POTÍ

INTERVALO DE CONTORNO = 20 METROS




MAPA BASE A PARTIR DE REDUÇÃO DE MOSAICOS SEM CONTROLADOS EXECUTADOS PELA GEOCARTA S.A. 1972
ESCALA APROXIMADA — 1:100 000

LOCALIZAÇÃO DAS FOLHAS




Escala aproximada
1: 500 000

5Km 0 5 10Km

1973

ARTICULAÇÃO DAS FOLHAS

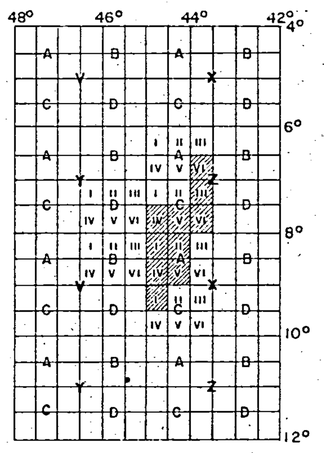



FIG. 6

ILUSTRAÇÕES FOTOGRÁFICAS

Foto 1 - Vale do riacho São José, encaixado entre chapadões da Formação Piauí, limitados por escarpas abruptas.

Foto 2 - Escarpa de arenitos homogêneos da Formação Piauí. Na parte baixa sedimentos da Formação Poti - Vale do riacho São José - Folha de Bertolínea.

Foto 3 - Morro testemunho, apresentando contato geológico entre as Formações Poti e Piauí, indicado por pequeno escalonamento na parte média da elevação. Vale do riacho São José.

ESTAMPA I

ESTAMPA I

Foto 1 - Estratificação paralela e relevo ondulado em siltitos argilosos e arenitos finos do topo da Formação Poti, no vale do riacho Esfolado Folha de Jerumenha.

Foto 2 - Relevo colinoso e suave na base da Formação Piauí. Na parte baixa, sedimentos de seção superior da Formação Poti. Vale do riacho Esfolado.

ESTAMPA II

ESTAMPA II

Foto 1 - Estrutura convoluta em argilitos listrados roxos e amarelos da Formação Piauí. Vale do Anajá, quadrícula de Cristino Castro.

Foto 2 - Arenitos da Formação Piauí, exibindo formas de erosão alveolar. Vale do Anajá, quadrícula de Cristino Castro.

ESTAMPA III

Foto 1 - Conglomerado com grande quantidade de seixos de argila arroxeada. Formação Piauí , localidade Delícia, na Folha de Redenção - Afloramento JQ-158.

Foto 2 - Estrutura cut-and-fill e estratificação cruzada acanalada em arenitos médios e grosseiros da parte superior da Formação Piauí - Vale do riacho Correntes, quadrícula de Travessia.

Foto 3 - Falhamento de pequeno rejeito em arenitos finos, estratificados, da parte superior da Formação Poti - Riacho Roncador - Folha Jerumenha.

ABP - 73

ABP - 73

ESTAMPA IV

Foto 1 - Arenitos finos com intercalações de siltitos cinza escuros, carbonosos, apresentando marcas de ondas - Parte superior da Formação Poti próximo a Fazenda Santa Adelaide ao sul de Jerumenha.

Foto 2 - Bloco de arenito silicificado em arenitos siltosos da Formação Poti. Afloramento JQ-118 , 1,7 km ao sul de Bom Jesus, na estrada para Paus.

Foto 3 - Pequena dobra sinclinal em sedimentos da Formação Pedra de Fogo - Estrada Bertolínea - Uruçui.

ABP - 73

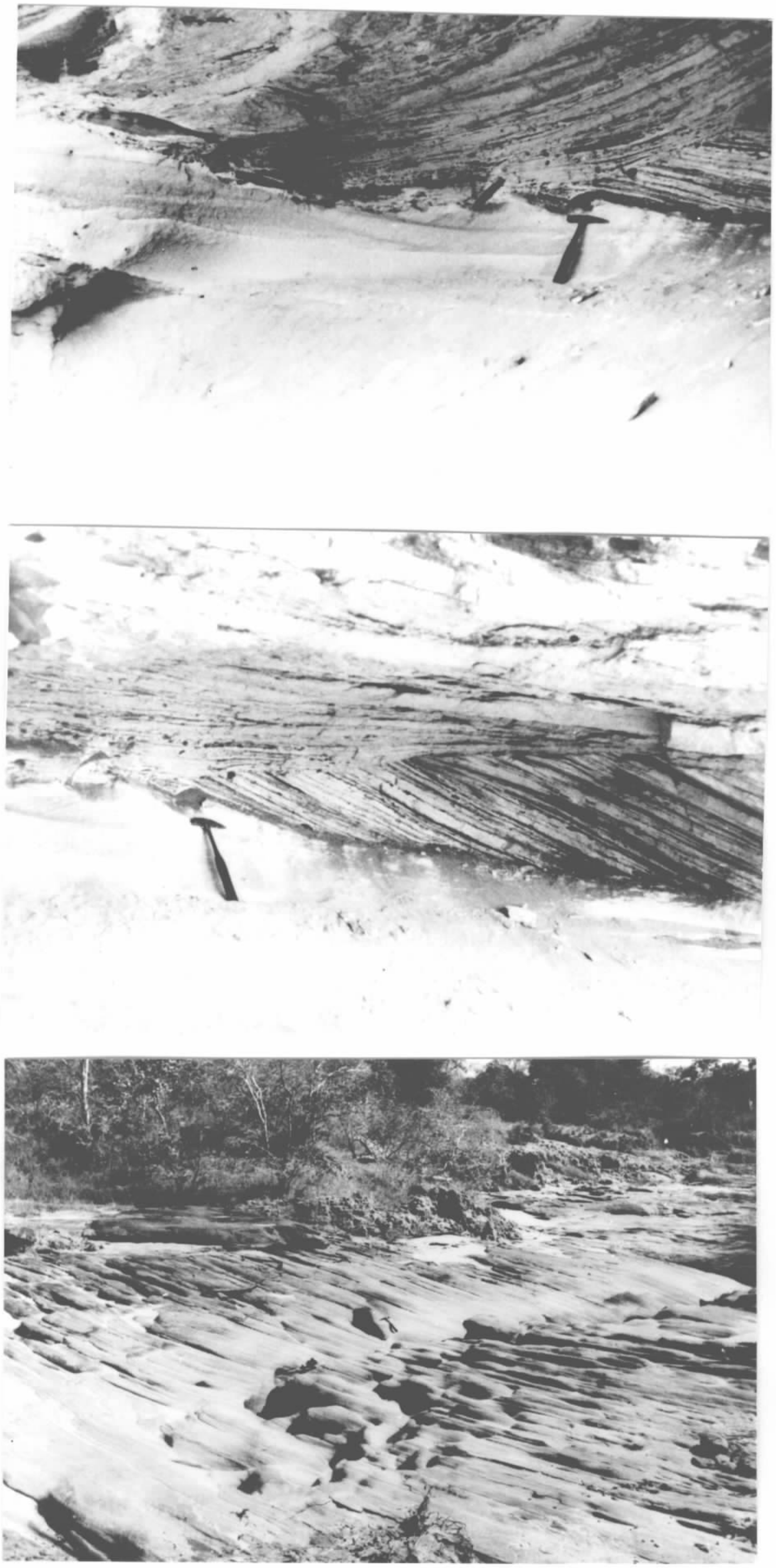
ABP - 73

ESTAMPA V

Fotos 1 e 2 - Estratificação cruzada acanalada e em cunha, com superfície inferior truncada, contendo seixos de argila arroxeada e vermelha. Formação Piauí, na estrada Barra do Lança - Bertolínea.

Foto 3 - Arenitos do intervalo inferior da Formação Piauí, exibindo estratificação cruzada planar de grande porte - Quadrícula de Jerumenha.

ESTAMPA VI



ESTAMPA VI

Foto 1.100 - Estrutura mosqueada por ação de vermes em facies de arenito-folhelho da Formação Longá (Furo 1UR-01-PI, profundidade de 255,5m).

Foto 1.104 - Aleitamento irregular (estrutura perturbada) e laminação paralela em facies de arenito - folhelho da Formação Longá (Furo 1UR-01-PI, profundidade de 281,5 metros).

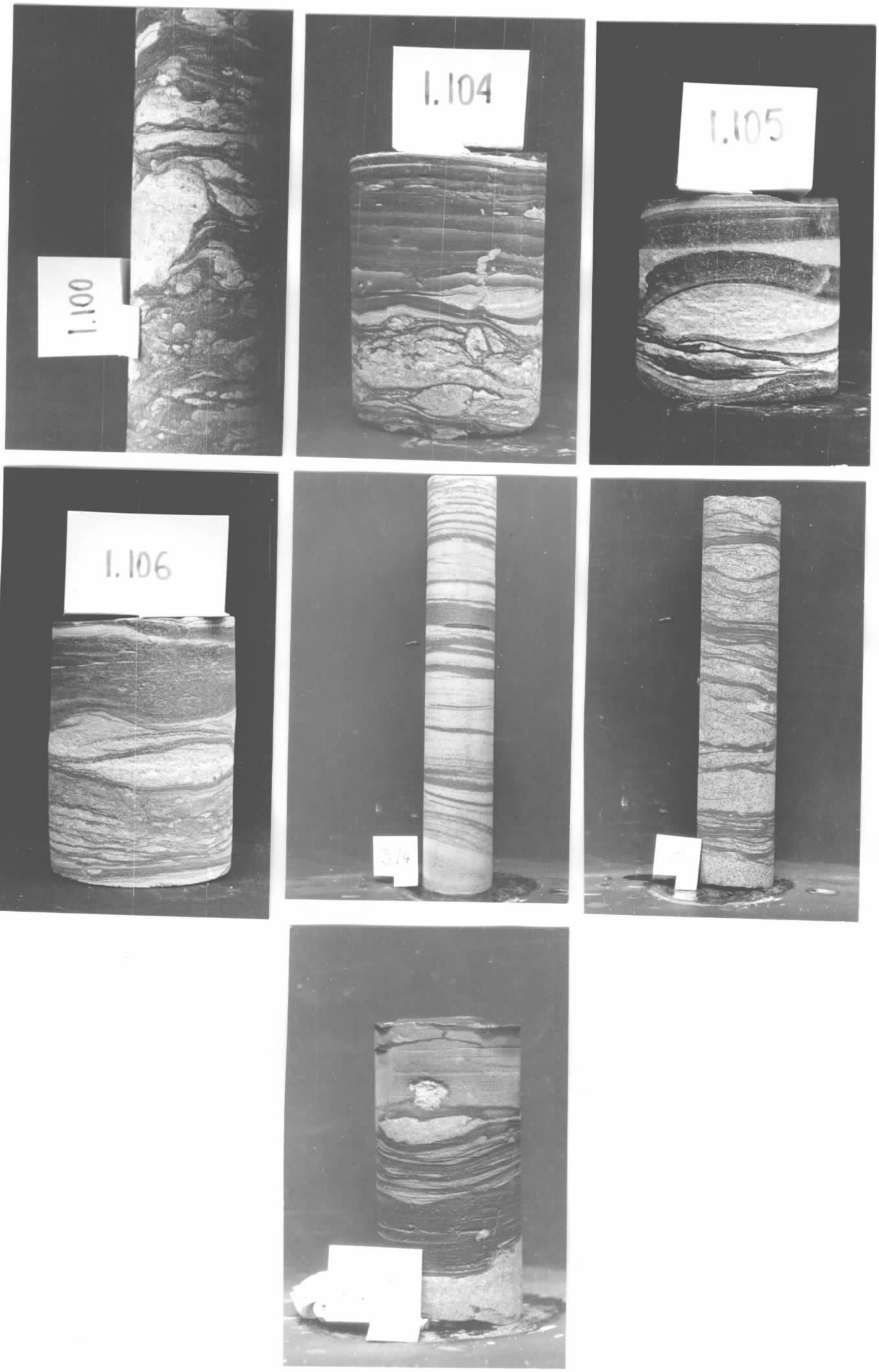
Foto 1.105 - Estrutura "flaser" em facies de arenito - folhelho da Formação Longá (Profundidade de 285 metros).

Foto 1.106 - Estrutura "flaser" em facies de arenito-siltito da Formação Longá (Profundidade de 291 metros).

Foto 3.74 - Laminação paralela e cruzada em arenito fino, róseo e siltito arroxeado. Formação Longá, furo 1UR-03-PI, profundidade de 179 metros.

Foto 3.80 - Arenito róseo, fino, pintalgado de óxido de ferro, com laminações onduladas e cruzadas de siltito roxo. Formação Longá, furo 1UR - 03-PI, profundidade de 219 metros.

Foto 3.88 - Estrutura "flaser" em arenito-folhelho com seixo de arenito. Formação Longá, furo 1UR-03-PI, profundidade de 238 metros.




ESTAMPA VII

Foto 1.100 - Estrutura mosqueada por ação de vermes em facies de arenito-folhelho da Formação Longá (Furo 1UR-01-PI, profundidade de 255,5 metros).

Foto 3.80 - Arenito róseo, fino, pintalgado de óxido de ferro, com laminações onduladas e cruzadas de siltito roxo - Formação Longá, furo 1UR-03-PI, profundidade de 219 metros.

ESTAMPA VIII

ESTAMPA VIII

Foto 1.82 - Facies de arenito-siltito róseo e avermelhado com micro-estratificação cruzada da Formação Poti (Furo 1UR 01-PI, profundidade de 180 metros).

Foto 1.89 - Aleitamento regular em arenito róseo, fino, com leitos e laminações de siltito amarronzado da Formação Poti. (Furo 1UR-01-PI, profundidade de 215,7 metros).

Foto 2.50 - Laminação paralela em facies de arenito-siltito. Formação Poti, furo 1UR-02-PI, profundidade de 218 metros.

Foto 2.64 - Seixos de argila cinza incluidos em arenito branco, médio a grosseiro - Formação Poti Superior, furo 1UR-02 PI, profundidade de 272 metros.

Foto 2.78 - Folhelho preto com laminação paralela, com superfície superior truncada. Abaixo, lâminas descontínuas e seixos do mesmo material incluidos em arenito branco médio, provenientes de rápido retrabalhamento e deposição. Formação Poti Superior, furo 1UR-02-PI, profundidade de 333,8 metros.

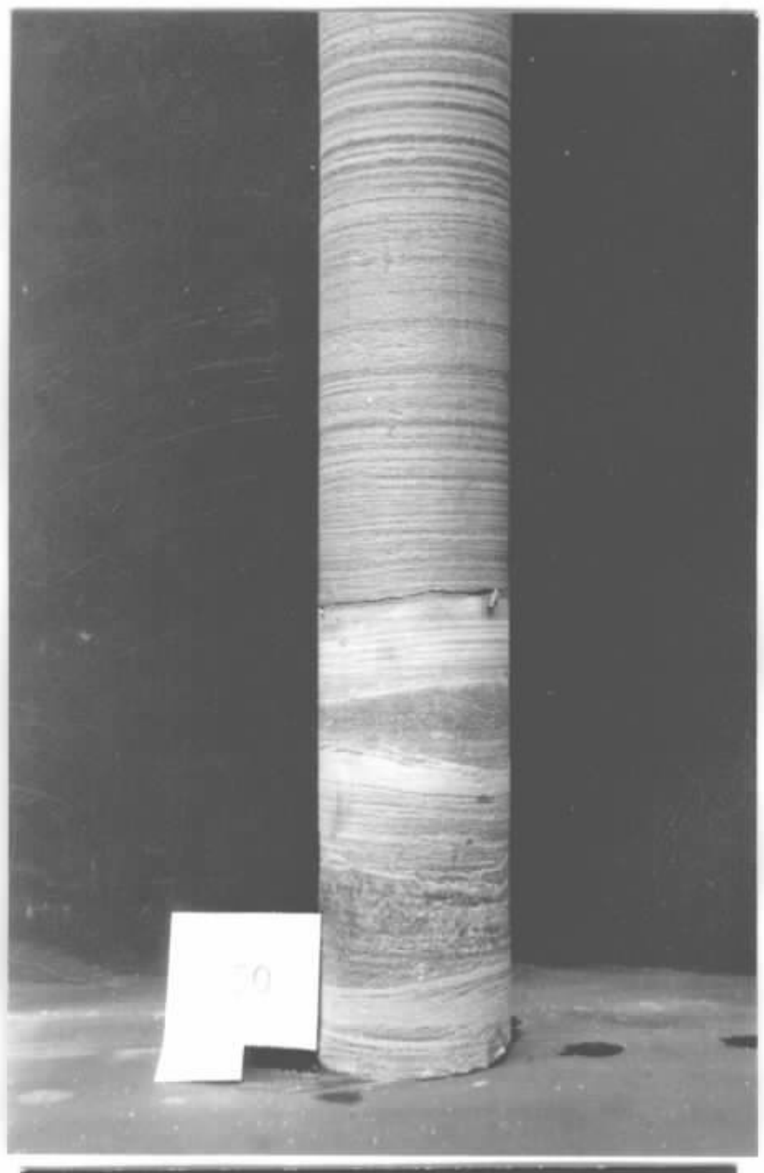
Foto 2.89 - Marcas ondulares e micro-estratificação cruzada, em facies de arenito-siltito da Formação Poti - Furo 1UR 02-PI, profundidade de 389 metros.

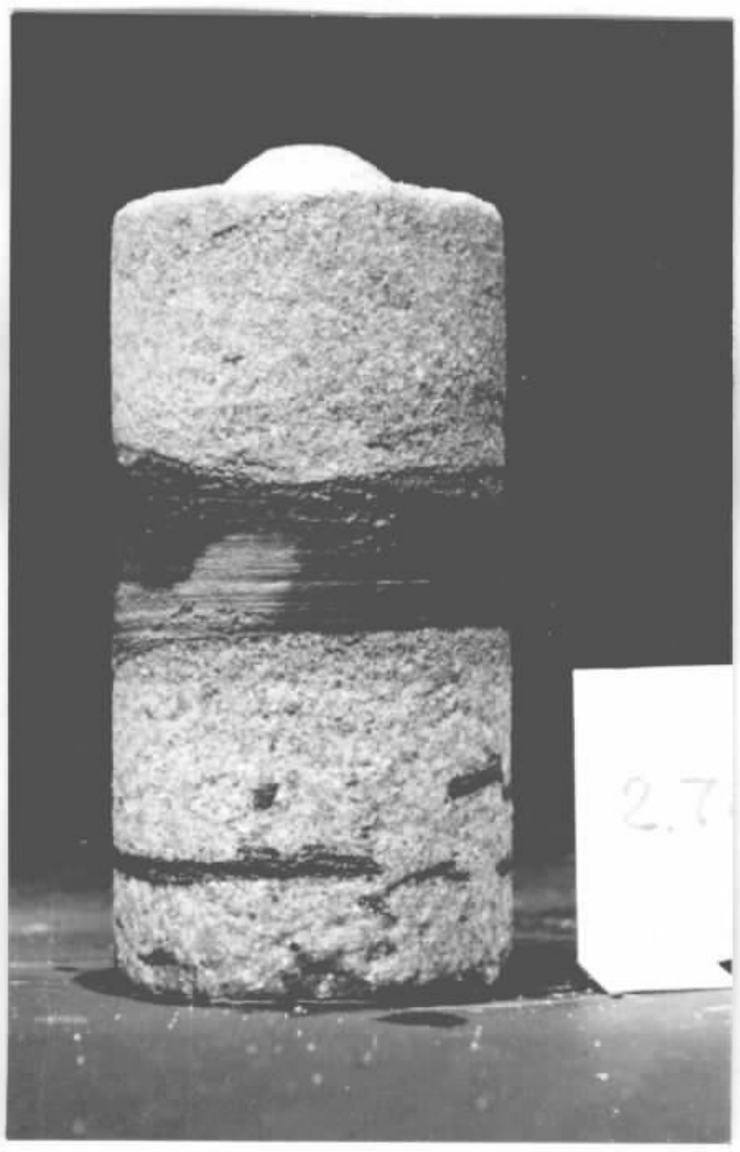
Foto 2.90 - Arenito branco fino com seixos e laminações irregulares de siltito cinza escuro - Formação Poti Inferior, furo 1UR-02-PI, profundidade de 389 metros.

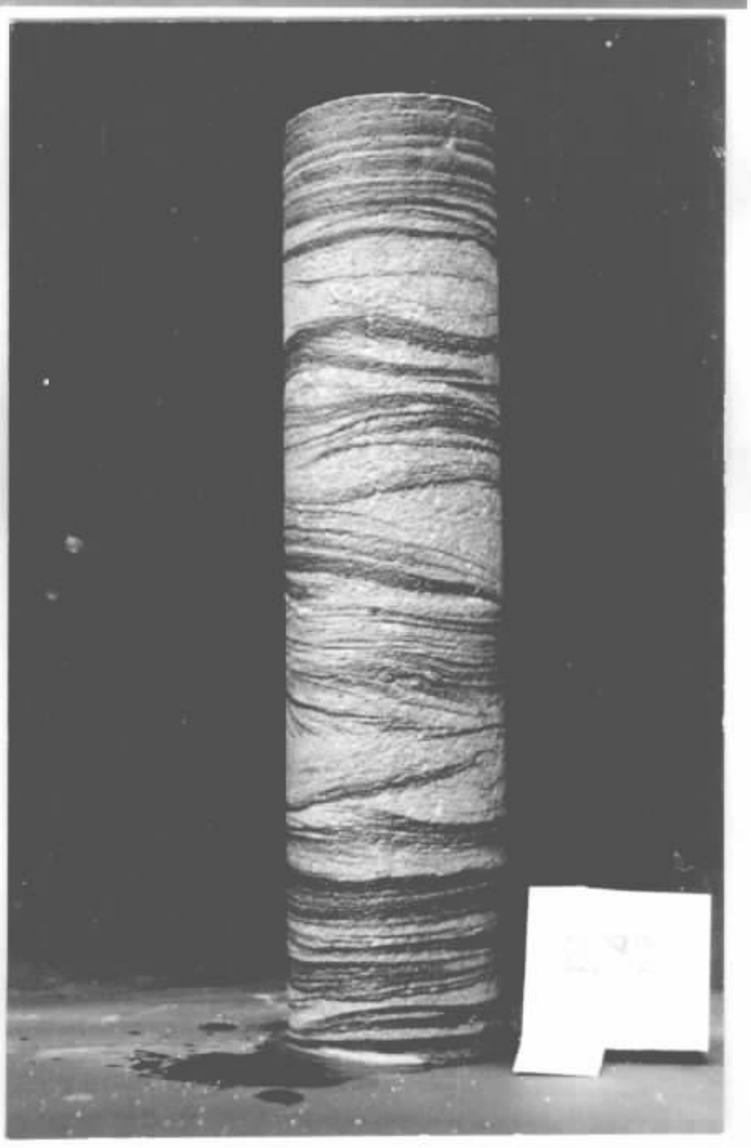
Foto 3.21 - Arenito róseo, fino, pintalgado de óxido de ferro, estrutura homogênea - Formação Poti, furo 1UR-03-PI , profundidade de 39 metros.

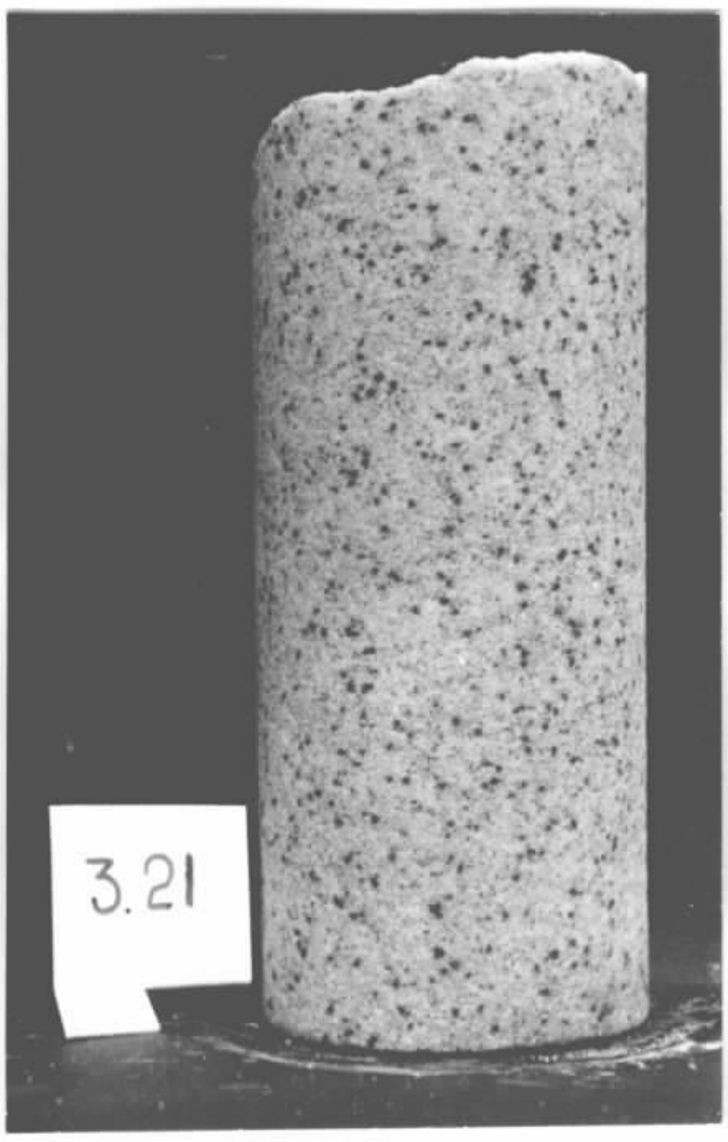
Foto 3.22 - Seixos e lentes irregulares de siltito e argilito creme, incluidos em arenito creme e vermelho escuro, médio, da Formação Poti - Furo 1UR-03-PI, profundidade de 41 metros.

ESTAMPA IX









ESTAMPA IX

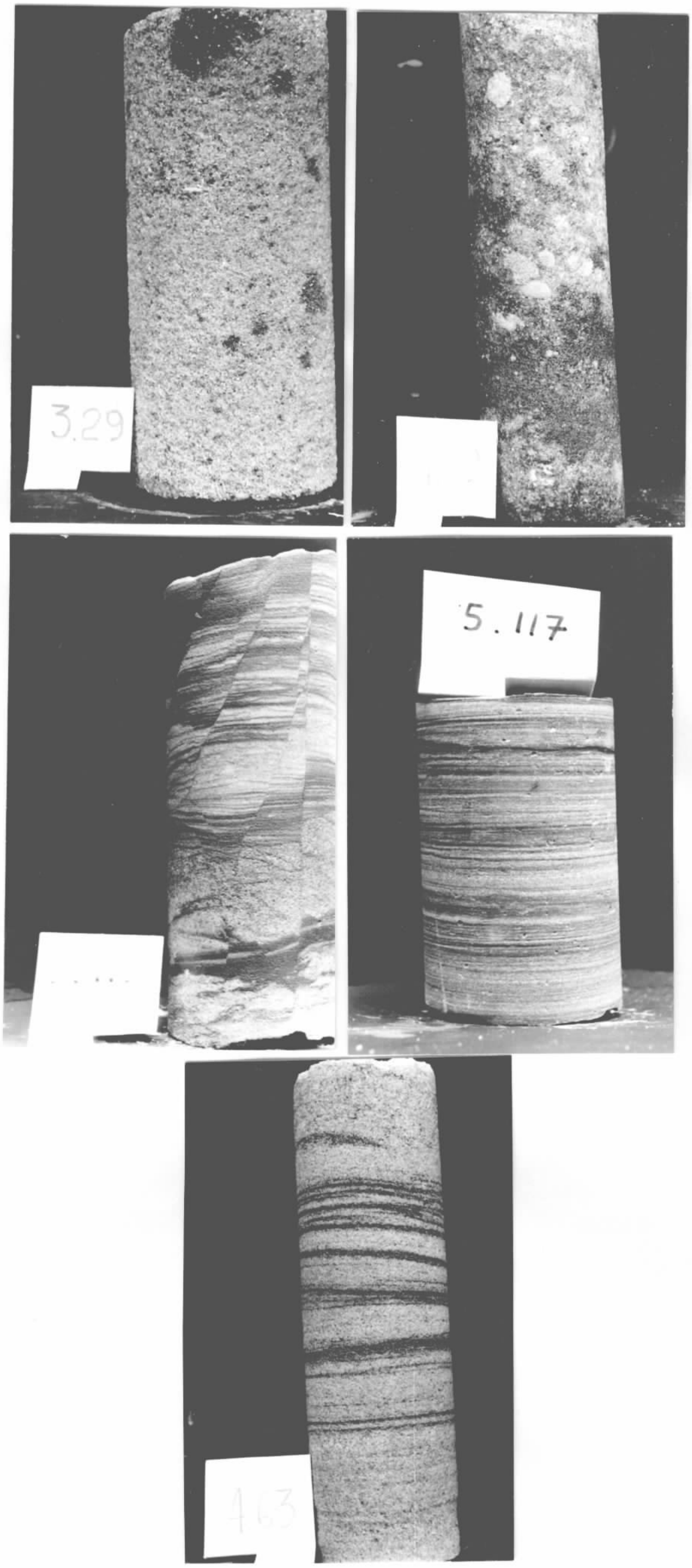
Foto 3.29 - Estrutura homogênea em arenito médio a grosseiro, esbranquiçado, com manchas de óxido de ferro - Formação Poti, furo 1UR-03-PI , profundidade de 61 metros.

Foto 4.39 - Estrutura heterogênea em arenito da Formação Poti - Furo 1UR-04-PI, profundidade de 90 metros.

Foto 5.113 - Micro-falhas em facies de arenito-folhelho da Formação Poti Superior - furo 1UR-05-PI, profundidade de 246,3 metros.

Foto 5.117 - Laminação paralela em facies de folhelho - arenito da Formação Poti Superior - Furo - 1UR-05-PI, profundidade de 250 metros.

Foto 4.63 - Arenito cinza, fino, com laminações paralelas de siltito arenoso cinza escuro - Formação Poti - furo 1UR-04-PI, profundidade de 160 metros.




ESTAMPA X

Foto 1.16 - Seixos de argila amarelada em arenito médio a grosseiro, róseo, da Formação Piauí - Furo 1UR-01-PI, profundidade de 26,60 metros.

Foto 1.40 - Estratificação cruzada de forte ângulo em arenito esbranquiçado e amarelado, médio a grosseiro, caulínico, da Formação Piauí - Furo 1UR-01-PI, profundidade de 82 metros.

Foto 1.52 - Superfície de truncamento entre arenito fino siltoso e arenito médio a grosseiro da Formação Piauí - Furo 1UR-01-PI, profundidade de 95,7 metros.

Foto 1.52' - Seixos de argilito amarelado em arenito róseo, médio da Formação Piauí - Furo 1UR-01-PI, profundidade de 95,4 metros.

Foto 2.38 - Estratificação cruzada em arenito creme, fino a médio, caulínico. Formação Piauí, furo 1UR-02-PI, profundidade de 178 metros.

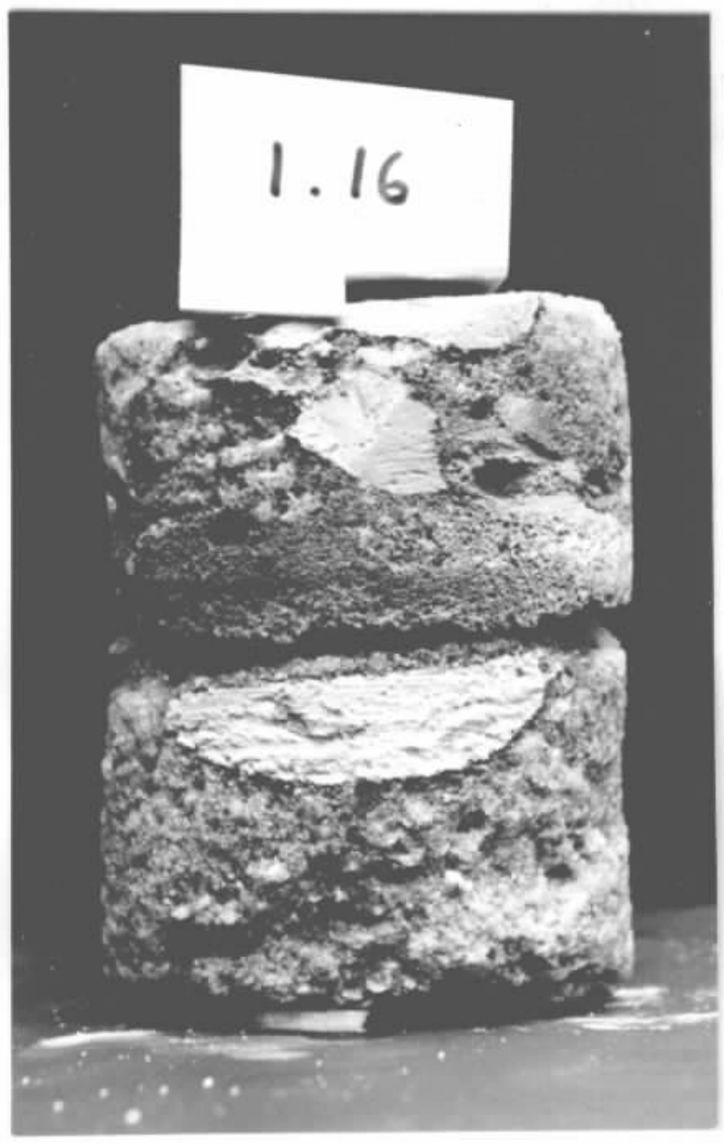
Foto 2.18 - Arenito creme médio, com seixos esparsos de quartzo e lâminas irregulares de material argiloso cinza - Formação Piauí, furo 1UR-02-PI, profundidade de 132,9 metros.

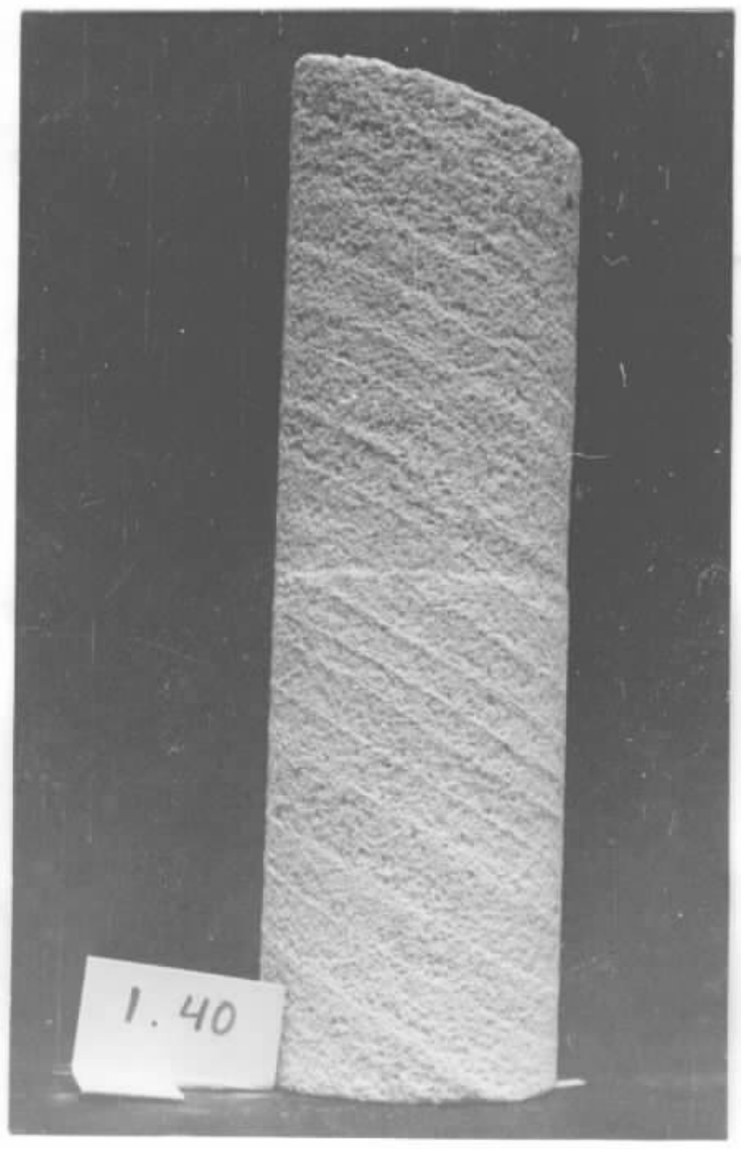
Foto 2.15 - Aleitamento irregular em argilito vermelho e arenito esbranquiçado, devido a deformação plástica post-deposicional por efeito de carga - Formação Piauí , furo 1UR-02-PI, profundidade de 119,5 metros.

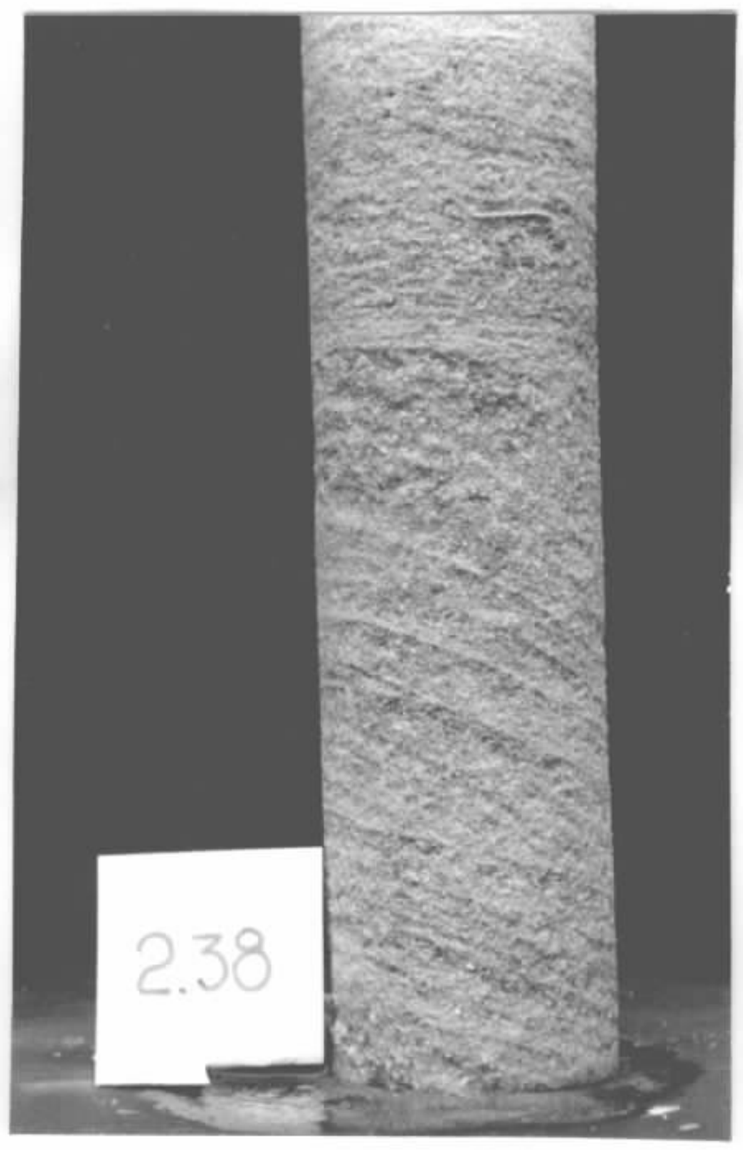
Foto 2.14 - Seixos de argila vermelha em arenito róseo, fino, devido a rápido retrabalhamento e deposição - Formação Piauí, furo 1UR-02-PI, profundidade de 117 metros.

Foto 5.103 - Arenito esbranquiçado, fino, com laminações cruzadas de siltito marrom escuro - Formação Piauí, furo 1UR-05-PI, profundidade de 215,6 metros.

ESTAMPA XI





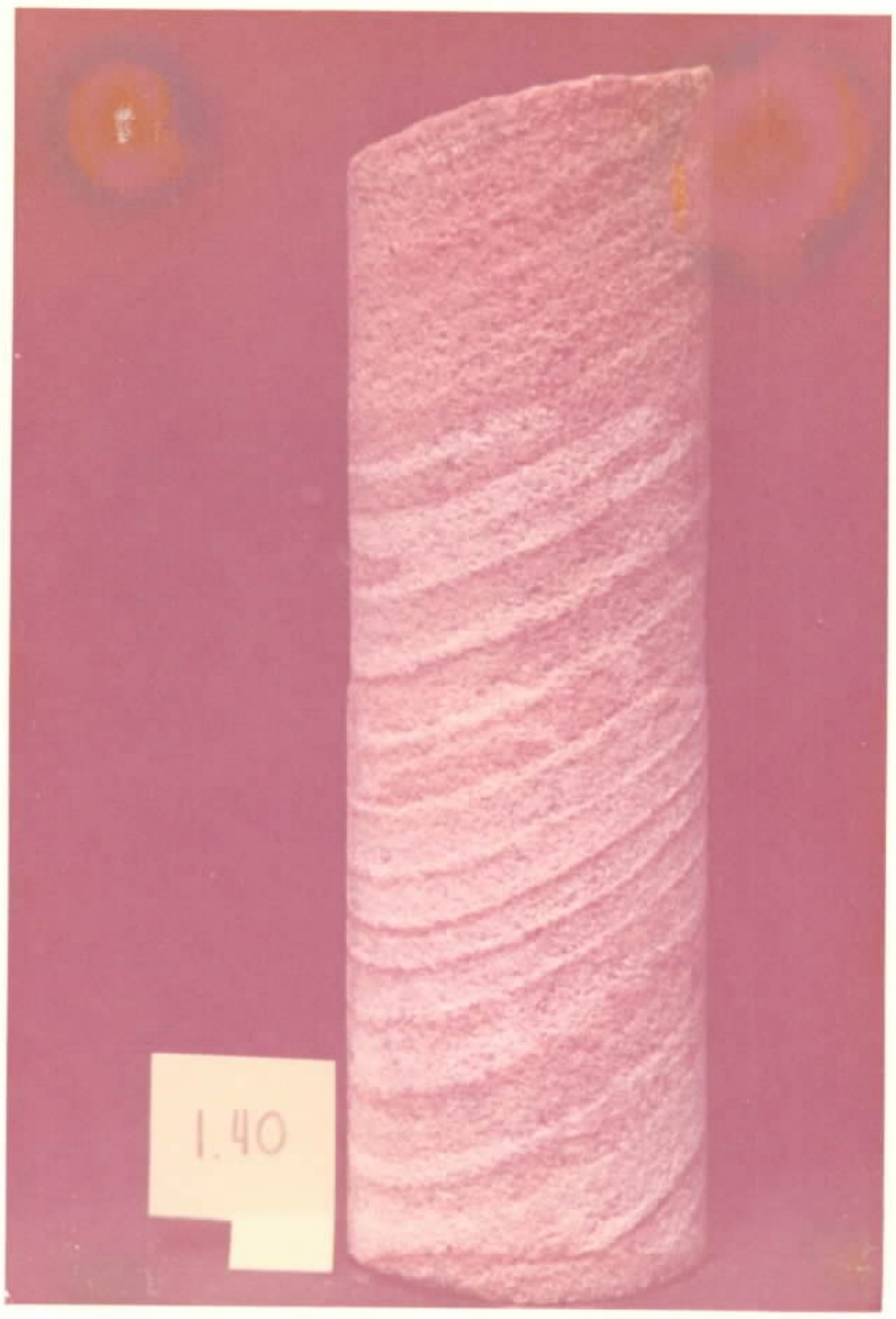
ESTAMPA XI

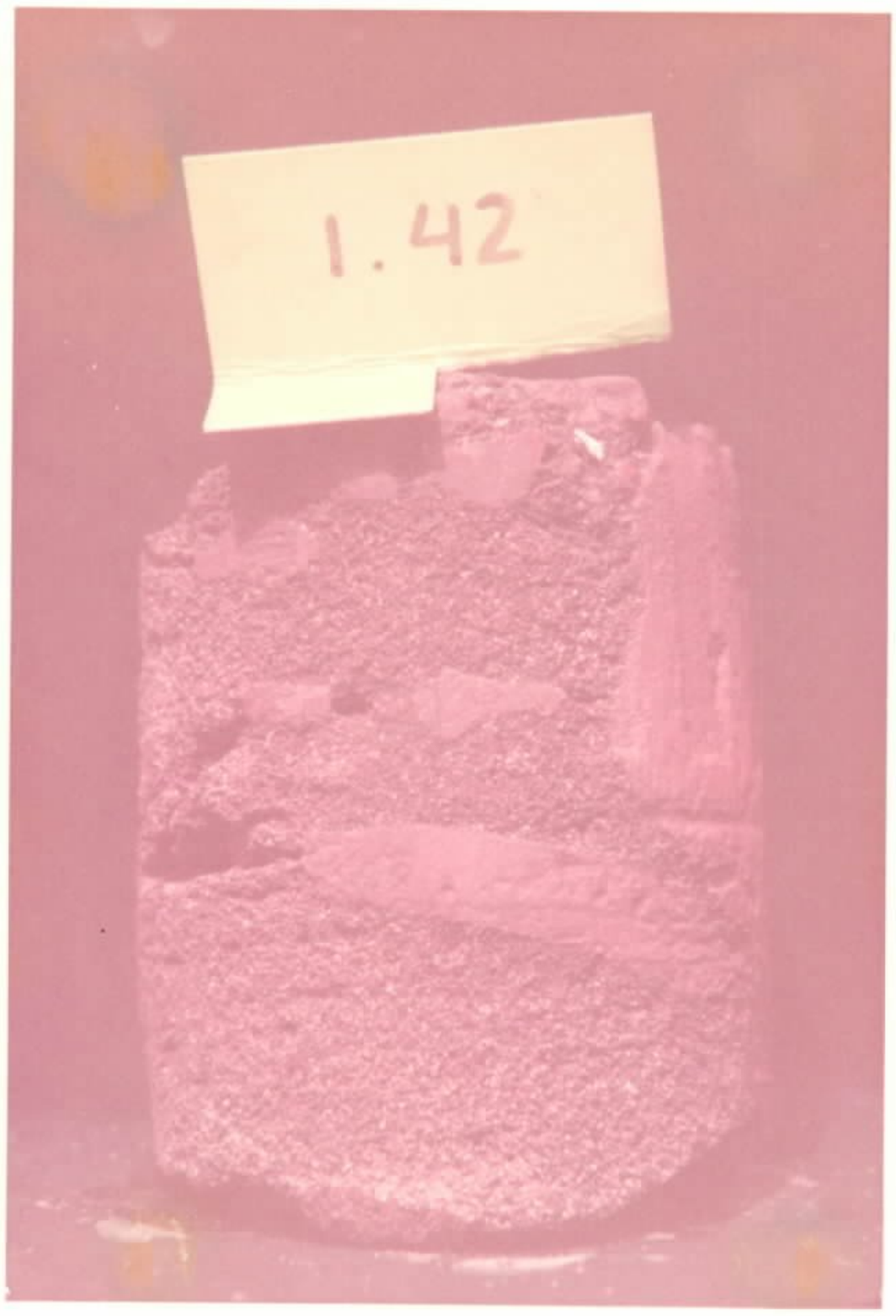
Foto 1.40 - Estratificação cruzada de forte ângulo em arenito da Formação Piauí - furo 1UR-01-PI, profundidade de 82 metros.

Foto 1.42 - Seixos de argila - Formação Piauí, furo 1UR 01-PI, profundidade de 87,50 metros.

Foto 2.15 - Aleitamento irregular em argilito e arenito, devido a deformação plástica post-deposicional por efeito de carga - Formação Piauí , furo 1UR-02-PI, profundidade de 119,5 metros.

ESTAMPA XII



ESTAMPA XII

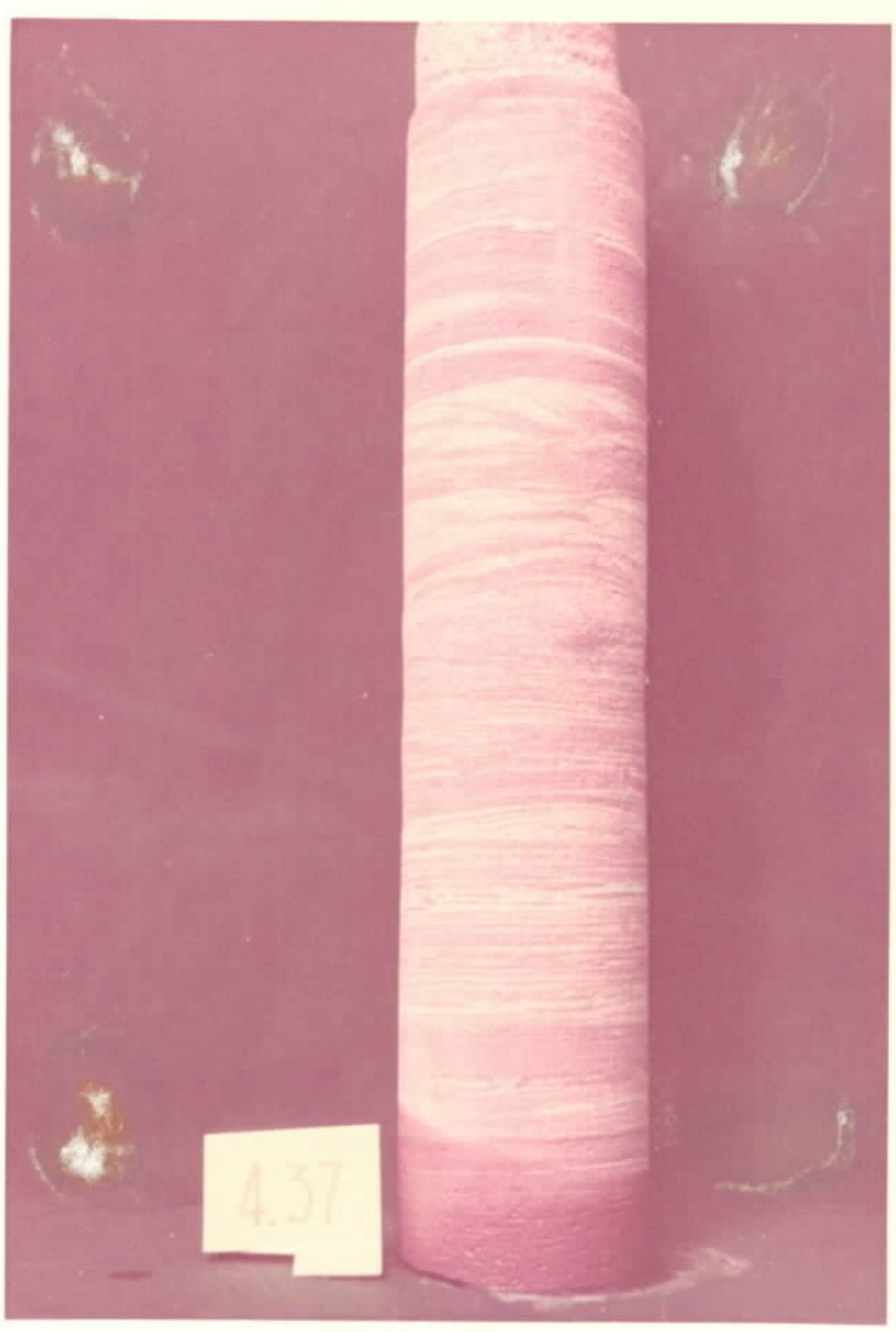
Foto 4.36 - Conglomerado basal no contato Poti-Piauí - Furo 1UR-04-PI, profundidade de 82 metros.

Foto 4.37 - Siltito - arenito avermelhado e creme com laminações paralelas e cruzadas. Formação Poti, furo 1UR-04-PI, profundidade de 84 metros.

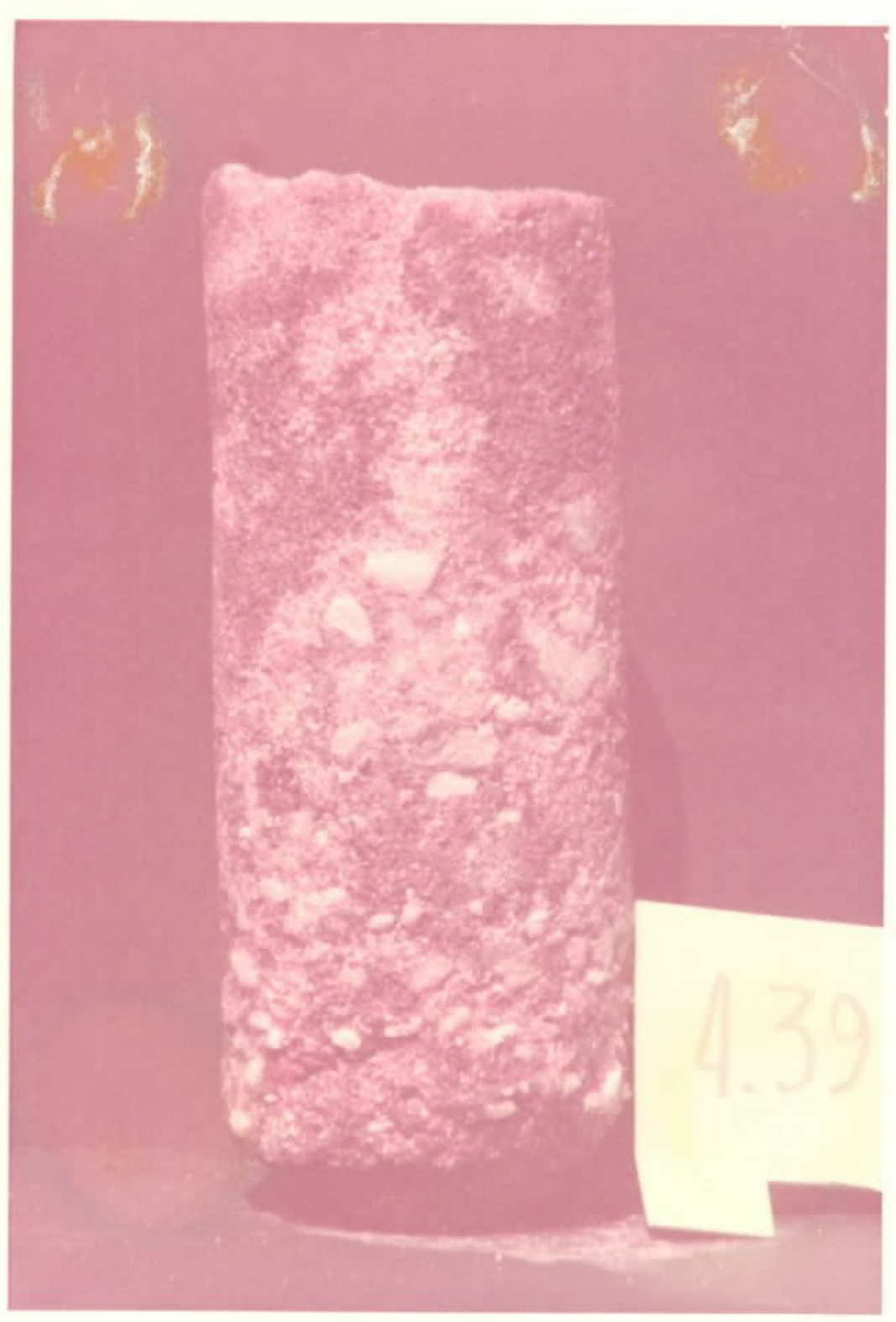
Foto 4.39 - Estrutura heterogênea em arenitos da Formação Poti - furo 1UR-04-PI, profundidade de 90 metros.

ESTAMPA XIII

MAI. - 73 - 0




MAI. - 73 0




- ABR - 73

ESTAMPA XIII

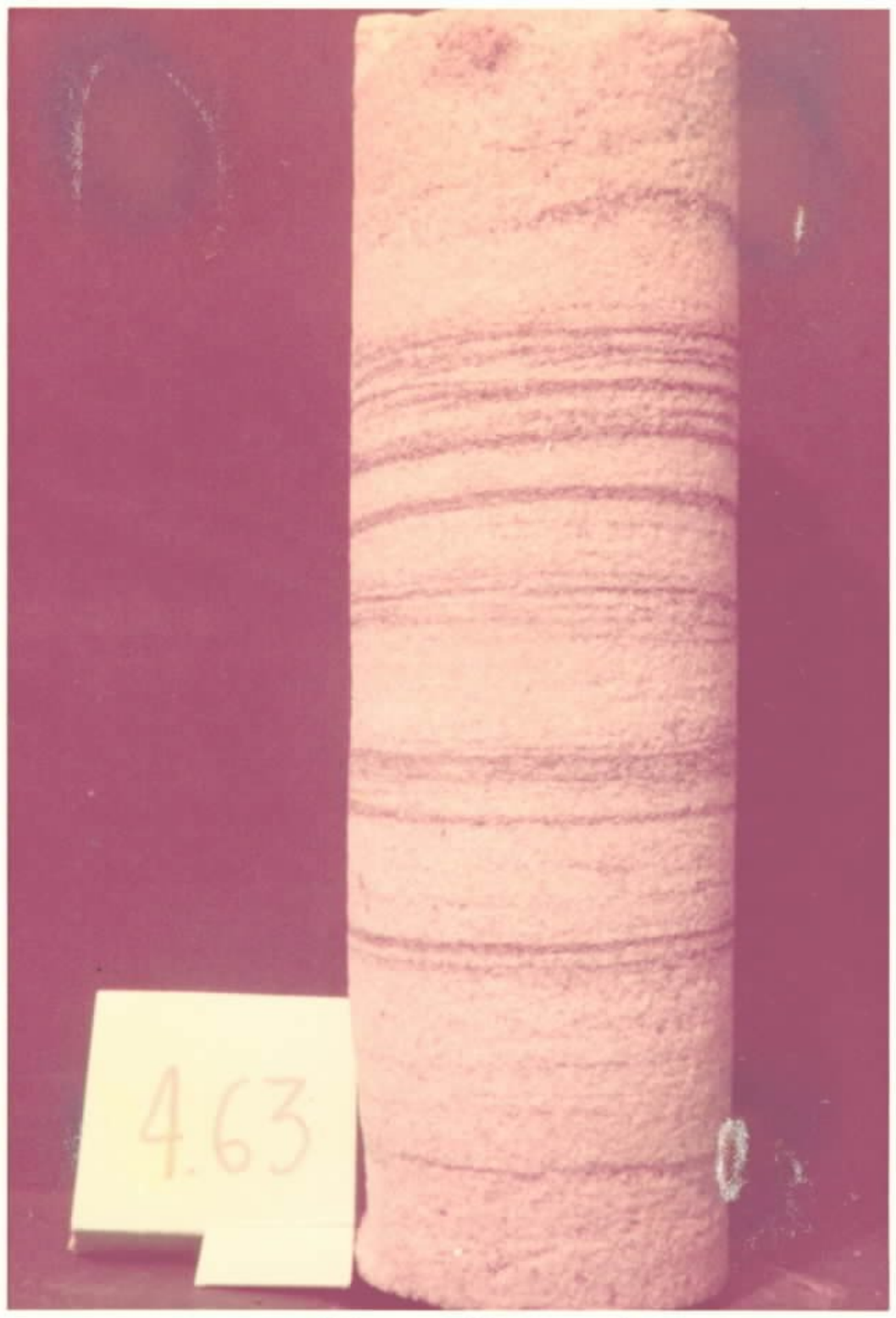
Foto 4.41 - Conglomerado com seixos de argila da Formação Poti - Furo 1UR-04-PI, profundidade de 99 metros.

Foto 4.63 - Laminação paralela em arenito fino da Formação Poti - Furo 1UR-04-PI, profundidade de 159 metros.

Foto 4.67 - Siltito arenoso/arenito com laminações e leitos irregulares e ondulados - Formação Longá, furo 1UR-04-PI, profundidade de 176 metros.

Foto 4.69 - Facies de arenito/siltito com laminações onduladas e irregulares, com raras marcas de vermes - Formação Longá, furo 1UR-04-PI, profundidade de 192 metros.

ESTAMPA XIV



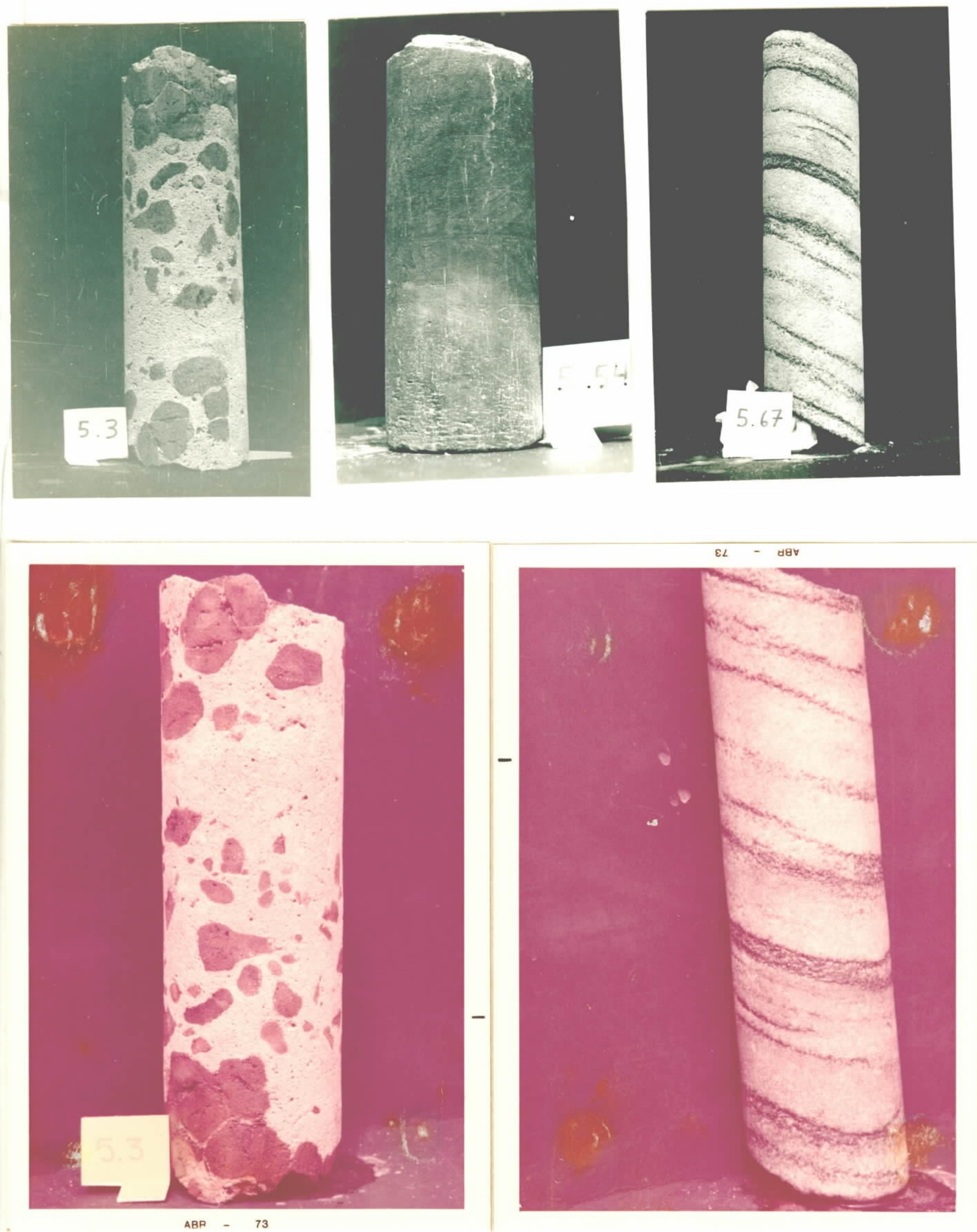
ESTAMPA XIV

Foto 5.3 - Seixos e concreções de limonita e argila silicificada incluidos em matriz arenosa fina, cinza clara a creme - Formação Pedra de Fogo, furo 1UR-05-PI, profundidade de 19,5 metros.

Foto 5.54 - Folhelho preto homogêneo da Formação Pedra de Fogo, furo 1UR-05-PI, profundidade de 106 metros.

Foto 5.67 - Estratificação cruzada em arenito esbranquiçado fino com lâminas sílticas esverdeadas - Formação Piauí, furo 1UR-05-PI, profundidade de 118 metros.

ESTAMPA XV




ESTAMPA XV