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

PROJETO BACIA DE IRECÊ

RELATÓRIO FINAL

TEXTO

VOLUME I

Luiz F. C. Bomfim

Antonio J. Dourado Rocha

Augusto J. Pedreira

João Cardoso de Morais Filho

José Torres Guimarães

Nelson A. Tesch

I96

CPRM — DIDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 1834
N.º de Volumes: 3 V: 1-S
PHL-010253

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

1985

CPRM

PROJETO BACIA DE IRECÊ

Gerente de Recursos Minerais:	Inácio M. Delgado
Supervisão Técnica	Augusto J. Pedreira
Chefe do Projeto	Luiz F. C. Bomfim
Equipe Executora	
Geologia	Antonio J. Dourado Rocha
	João C. R. de Moraes Filho
	José Torres Guimarães
	Nelson A. Tesch
Geofísica	Antonio Carlos Motta
Petrografia	Geraldo Vianney V. de Souza
	Sonia Ma. de Queiroz Barral
Colaboração Especial	Cícero da Paixão Pereira PETROBRAS
	Jorge E. Pereira Maron CPRM - SUREG / SA

CPRM

PROJETO BACIA DE IRECÊ

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - TEXTO
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO, ESCALA 1 : 100.000 (ANEXO I)
ESBOÇO GEOLÓGICO DA OCORRENCIA DE FOSFATO DA FAZENDA BELA VISTA, ESCALA 1 : 250 (ANEXO II)

VOLUME II - MAPAS GEOLÓGICOS, ESCALA 1 : 50.000 (ANEXOS III a VI)
MAPAS DE CAMINHAMENTO, ESCALA 1:50.000 (ANEXOS VII a X)
MAPAS GEOFÍSICOS, ESCALA 1:100.000 (ANEXOS XI e XII)

VOLUME III - FICHAS DE ANÁLISES PETROGRÁFICAS, QUÍMICAS, MINERALÓGICAS e CALCOGRÁFICAS

APRESENTAÇÃO

O presente relatório contém os resultados obtidos durante a execução do Projeto Bacia de Irecê, em sua etapa final, que teve como objetivos o mapeamento de uma área de 3.000 km^2 e a avaliação de seus recursos minerais. A reavaliação dos dados geofísicos é apresentada sob a forma de apêndice.

O volume em questão descreve as várias feições geológico-estruturais e os aspectos econômicos mais importantes obtidos nos levantamentos de campo, acompanhados de um mapa geológico integrado na escala 1:100.000.

Os dados geológicos, nos quais se basearam os autores deste relatório para a redação do mesmo, foram gravados em fita para uso pelo Setor de Informática da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO 1

1.1 Histórico 1

1.2 Objetivo 4

1.3 Localização e Acesso 4

1.4 Aspectos Sócio-econômicos 5

1.5 Metodologia 7

1.6 Dados Físicos de Produção 14

1.7 Trabalhos Anteriores 16

1.8 Agradecimentos 23

2. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS 25

3. ESTRATIGRAFIA 30

3.1 Comentários Gerais 30

3.2 Unidades Estratigráficas 37

3.2.1 Unidade Irecê 37

3.2.2 Ciclos I e III(transgressivos) 41

3.2.2.1 Unidade Jussara 41

3.2.2.1.a Subunidade Jussara Inferior 42

3.2.2.1.b Subunidade Jussara Médio 44

3.2.2.1.c Subunidade Jussara Superior 49

3.2.3 Ciclo II (regressivo) 53

3.2.3.1 Unidade Nova América 53

3.2.3.1.a Fácies Lapão 61
3.2.3.1.b Subunidade Sarandi 65
3.2.3.2 Unidade Gabriel 67
3.2.4 Formação Caatinga 71
3.2.5 Coberturas Residuais 71
3.2.6 Metamorfismo 72
4. GEOLOGIA ESTRUTURAL 74
4.1 Estrutura Regional 74
4.2 Dobramentos de Eixo Norte-Sul 77
4.3 Dobramentos de Eixo Leste-Oeste 79
4.4 Lineações 83
4.5 Padrão de Interferência das Dobras 87
4.6 Falhas e Juntas 88
4.7 Origem das estruturas 90
5. GEOLOGIA HISTÓRICA 94
5.1 Classificação Geotectônica da Bacia 94
5.2 Ambientes de Sedimentação 95
5.2.1 Primeiro Ciclo Transgressivo 95
5.2.2 Ciclo Regressivo 95
5.2.3 Segundo Ciclo Transgressivo 96
5.2.4 Unidade Irecê 98
5.2.5 Dolomitização e Silicificação 99
5.2.6 Mineralizações 99
5.3 Deformações Tectônicas 100
5.4 Posição Paleotectônica da Bacia 101
6. GEOLOGIA ECONÔMICA 104
6.1 Comentários Gerais 104
6.2 Mineralizações Fosfatadas 107

6.2.1 Generalidades 107

6.2.2 Distribuição e Modo de Ocorrência 108

6.2.3 Morfologia e Classificação dos Estromatólitos Algais Fosfáticos 115

6.2.4 Tipos de Mineralizações 120

6.2.5 Litoambiência 126

6.2.6 Aspectos Genéticos 127

6.2.7 Potencialidade Econômica 128

6.3 Mineralizações Sulfetadas 130

6.4 Ocorrências de Fluorita 135

7. CONCLUSÕES 137

8. RECOMENDAÇÕES 140

9. BIBLIOGRAFIA CITADA 143

10. APÊNDICE A - Reavaliação dos dados geofísicos
Por: A.C. MOTTA 150

ANEXOS

I - Mapa Geológico Integrado na Escala 1:100.000

II - Esboço Geológico da Ocorrência de Fosfato da Fazenda Bela Vista

RELAÇÃO DAS FIGURAS

1 - Mapa de Localização

2 - Mapa de Integração de Trabalhos Anteriores

3 - Esboço Geomorfológico

4 - Quadro Estratigráfico

5A - Parte de uma Sequência Litológica da Subunidade Jussara Médio

B - Esquema dos Nódulos: Subunidade Jussara Médio

6 - Perfil gráfico sedimentar de parte da unidade Nova América.

7 - Condições paleo-hidrológicas para dolomitização e silicificação.

8 - Estrutura regional da área do projeto.

9A - Representação do caimento geral dos eixos de dobras para W devido ao basculamento da bacia.

B - Seção esquemática, mostrando a variação dos estilos de dobramento.

10 - Estereogramas polares e representação espacial. A - Sinclinório de Jussara. B - Sinclinório de Irecê.

11 - Mapa geológico de detalhe, mostrando figuras de interferência tipo 1 de Ramsay ("eyed folds"). Ponto AP-20 (ver Anexo I).

12 - Preservação de estrutura mais antiga do dobramento superposto.

13 - Padrão de interferância resultante de uma combinação D_2 b_1 e do atual nível de erosão. A - D_2 paralelo a b_1; B - D_2 oblíquo a b_1.

14A - APWP para a África durante o Proterozóico Médio e Superior.

B - Supercontinente Proterozóico.

15 - Distribuição das mineralizações mais importantes em parte da área do Projeto Bacia de Irecê.

16 - Perfil gráfico sedimentar na área da fazenda Nova (Rufino), mostrando a relação entre as camadas de fosfato e os níveis de dolomito.

17 - Relações estratigráficas nos "gossans". A - Crosta ferruginosa da fazenda Vista Alegre; B - "Gossan" de Rufino.

RELAÇÃO DAS TABELAS

I - Dados físicos de produção

II - Resultados de análises de Cu, Pb, Zn, Ag, Ni, Mn, V, Ba, As (ppm) e Fe (%).

III - Resultados de análises de P_2O_5, Cao, MgO e RI

RELAÇÃO DAS FOTOGRAFIAS

1 - Estromatólitos algais fosfáticos de forma Jurusania Krylov, em contato com dolomito também fosfático. O arqueamento das estruturas internas dos estromatólitos, indica tôpo da camada para a direita da foto. Fazenda Bela Vista.

2 - Outro aspecto de Jurusania Krylov, ocorrente na Fazenda Bela Vista. Minério fosfático lixiviado, do tipo "casa-de-abelha".

3 - Estromatólito colunar de forma circular ("trombólito"); sedimentos internos próximo ao martelo. BA-433, 5 quilômetros a sul de Jussara.

4 - Estruturas algais aglomeradas. Mesmo local.

5 - Panorâmica mostrando o relevo plano da Formação Salitre. Região entre Irecê e Presidente Dutra.

6 - Discordância entre dolomitos e laminitos algais, na BA-052 a SE de Nova América (D = dolomito; L = lamito algal). Ponto situado fora da área do projeto.

7 - Faixas irregulares de dolomito da fácies Lapão, penetrando laminitos algais da unidade Nova América. Fazenda Bom Prazer.

8 - "Tepee" em uma sequência de talude proximal, BA-330 a sul de Lapão.

9 - Sequência de talude distal (unidade Irecê), composta de calcilutitos e margas, em charneira de dobra anticlinal. Estrada Irecê-Jussara (BA-433).

10 - Nódulos de forma esferoidal, concordantes c/ a estratificação de calcarenitos finos da subunidade Jussara Médio. Mesma composição da rocha encaixante.

11 - Estruturas secundárias de forma poligonal, ocorrentes em calcarenitos pretos da unidade Jussara. Denominados informalmente como "brecha interna".

12 - Aspecto de afloramento dos calcarenitos oncolíticos da subunidade Jussara Superior, em bancos maciços. Localidade de Lagoa de Pedra.

13 - Brecha intraformacional ("tempestito") associada a calcarenitos e calcilutitos da subunidade Jussara Superior. SSE da Fazenda Nova.

14 - Laminitos algais da unidade Nova América, com níveis rompidos e "tepee". Arredores de Achado.

15 - Estrutura "tepee" em laminitos algais da mesma unidade. Canal.

16 - Estromatólitos colunares da forma Jurusania Krylov , em níveis pouco espessos com grande persistência lateral. Ocorrem intercalados em calcarenitos róseos com estratificação cruzada acanalada da unidade Nova América. Achado.

17 - Calcarenito intraclástico de grã média/grosseira, ocorrente na unidade Nova América. Lapão.

18 - Calcilutito da unidade Nova América, com laminação cruzada de baixo angulo. Estrada Irecê-Lapão.

19 - Aspecto comum de afloramento dos calcilutitos laminados da unidade Gabriel.

20 - Clivagem de plano axial não penetrativa ("fracture cleavage") em dobra na unidade Jussara Médio). Plano a-c.

21 - Dobra formando figura de interferância do tipo 1 ("eyed fold"). O eixo b_1 que passa pelo centro da estrutura é transversal ao eixo b_2, paralelo ao cabo do martelo. Plano b-c.

22 - Pequena dobra sinclinal próxima à mostrada na foto 20. Plano a-c.

23 - Pequena dobra sinclinal a norte de Ramos. Notar o eixo da mesma na direção E-W e a inclinação do plano axial.

24 - Depósito fosfático da Fazenda Bela Vista, relacionado a estromatólitos algais de forma Jurusania Krylov. Local de antiga cascalheira..

25 - Estromatólito de forma Jurusania Krylov, com aspecto de "casa-de-abelha". Depósito fosfático de Rufino.

26 - Nível fosfático relacionado a estromatólitos da forma Jurusania Krylov, na interface laminitos/dolomitos. Arredores NE de Lapão.

27 - Minério fosfático, representado por um material brechado, fortemente intemperizado de coloração creme. Derivado possivelmente de enriquecimento secundário. Fazenda São Luiz, margem da BA-052.

28 - Minério fosfático dos tipos lixiviado ("casa-de-abelha") e compacto, coexistindo lado a lado num mesmo afloramento. Estromatólito de forma Jurusania Krylov. Depósito de Rufino.

29 - Minério fosfático do tipo "casa-de-abelha", sotoposto a cascalho e solo fosfático. Depósito da Fazenda Juazeiro.

30 - Minério fosfático, relacionado a estromatólitos de forma Jurusania Krylov, ocupando calha sinformal em dolomito também fosfático. Depósito da Fazenda Bela Vista.

31 - "Frente de lavra" no depósito fosfático da Fazenda Bela Vista. Local de antiga cascalheira.

CPRM

RESUMO

A área do Projeto Bacia de Irecê, executado para a Coordenação da Produção Mineral da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, é limitada pelos paralelos 11°00' e 11°30' e pelos meridianos 41°30' e 42°00'.

Dentro desta área, afloram sedimentos carbonáticos da Formação Salitre, do Proterozóico Superior, com baixo grau de metamorfismo. A deposição desses carbonatos está relacionada a três grandes ciclos de sedimentação, sendo dois transgressivos separados por um intermediário regressivo. A unidade Jussara, é a sequência representativa dos ciclos - transgressivos inferior e superior, enquanto as unidades Nova América e Gabriel, juntamente com a subunidade Sarandi são representantes do ciclo regressivo intermediário. Os processos de dolomitização que ocorrem na área (facies Lapão), foram restritos às unidades do ciclo regressivo, mais especificamente aos litótipos da unidade Nova América. A unidade Irecê, ocorre associada indistintamente às sequências transgressivas e regressivas, tendo sido depositada em pequenas depressões existentes sobre as unidades citadas, com subambientes proximal e distal.

A atual estrutura da região tem direção leste - oeste (b_2 = B) e na mesma podem ser medidos eixos de microdobras (b_1), vestigiais de uma estrutura anterior cuja interferência com a atual resultou em um padrão do tipo 1 de Ramsay.

Expressivos depósitos de fosforita, com até 39% de P_2O_5 foram detectados na área, associados a colonias estromatolíticas algais da forma Jurusania Krylov. Estas mineralizações ocorrem unicamente no ambito da unidade Nova América, sempre relacionadas a dolomitos da facies Lapão. Diversos "gossans", possivelmente derivados de mineralizações plumbo-zincíferas, foram identificados na área, também em estreita relação com as rochas dolomitizadas da facies Lapão.

A área apresenta grande potencialidade para mineralizações fosfáticas e sulfetadas, devendo ser esperados do ponto de vista econômico, resultados bastante significativos.

ABSTRACT

The area of the Projeto Bacia de Irecê, carried out to the Coordenação da Produção Mineral, Secretaria das Minas e Energia, Bahia is bounded by the coordinates 11°00' - 11°30'S and 41°30' and 42°00' W Greenwich.

Within this area crop out low grade, Upper Proterozoic carbonatic sediments of the Salitre Formation. The deposition of these carbonates is related to three great sedimentation cycles: two transgressive sepparated by an intermediate regressive one. The Jussara unit is representative of the transgressive cycles while the Nova America and Gabriel units and the Sarandi sub-unit represent the intermediate regressive cycle. The dolomitization processes that occur in the area(Lapão facies) were restricted to the regressive sequence, specifically to the Nova America unit. The Irecê unit is associated to both the transgressive and the regressive units and was deposited in ponds on those units showing proximal and distal sub-environments.

The present structure of the region is east-west(b_2=B) and on it can be measured b_1 relict microfold axes from a previous structure whose interference with the present one originated a Ramsay's type 1 pattern.

Phosphorite deposits with concentration up to 39% P_2O_5 were found in the area associated to stromatolitic colonies of the form Jurusania Krylov. These mineralizations occur only within the Nova America unit, always related to dolomites of the Lapão facies. Several gossans, possibly derived from lead-zinc mineralizations were found in the area, also closely related to dolomitized rocks of the above facies.

The area has great potential for phosphatic and sulfide mineralizations so that under the economic viewpoint significative results can be expected.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Histórico

Em julho de 1984, a Superintendência Regional de Salvador da CPRM foi solicitada pelo Sr. Coordenador da Produção Mineral da Secretaria das Minas e Energia do Estado da Bahia, a preparar um projeto de mapeamento geológico e prospecção mineral na região de Irecê (Bahia), visando as sequências litológicas que afloram naquela região e que apresentam-se promissoras para a prospecção de sulfetos de metais básicos e fosfato, em jazimentos de origem sedimentar.

Afim de selecionar a área mais adequada à execução do projeto, foi efetuada uma viagem de reconhecimento, da qual participaram pela CPRM, os geólogos Augusto J. Pedreira, Antonio J. Dourado Rocha e Cícero da Paixão Pereira — este último da Petrobrás e atuando como consultor junto à empresa — e pela SME/CPM, o geólogo Juracy de Freitas Mascarenhas.

Nessa viagem, efetuada entre os dias 3 e 6 de agosto de 1984, os componentes da equipe constataram a presença de litologias e estruturas sedimentares características de determinadas fácies, algumas das quais típicas de ambiências favoráveis à deposição de mineralizações estratiformes, visitaram o local onde foram encontradas evidências diretas da existência de minérios e fizeram as primeiras observações sobre a estrutura da região, constatando a existência de duas fases de dobramento.

Foi então preparado um anteprojeto planejando a execução dos serviços na área compreendida entre os paralelos $11^{\circ}00'$ e $11^{\circ}30'S$ e os meridianos $41^{\circ}30'$ e $42^{\circ}00'$ WGr., prevendo a execução dos trabalhos em duas etapas: na primei

ra seria feito o reconhecimento geológico em toda área objetivando determinar a distribuição das unidades litoestratigráficas bem como a dos ambientes de sedimentação, sendo os resultados alcançados sintetizados em um relatório acompanhado de um mapa geológico na escala 1:100.000; na segunda o trabalho seria dirigido para o mapeamento de ambientes específicos quando seriam apresentados quatro mapas geológicos na escala 1:50.000 e um mapa integrado na escala 1:100.000.

Em novembro de 1984 foi assinado entre a CPRM e a SME/CPM o contrato nº 109/PR/84 para a execução da Etapa I do projeto, cujos trabalhos de campo foram iniciados no dia 21 do mesmo mês, uma vez que a fotointerpretação já havia sido feita sumariamente antes da viagem de reconhecimento citada anteriormente e detalhada no período decorrido entre aquela viagem e a assinatura do contrato. A análise da bibliografia disponível também foi feita durante esse período.

Com o início efetivo dos trabalhos de campo, foi feita uma reavaliação dos dados geofísicos existentes, afim de se tentar uma correlação com as estruturas determinadas em superfície.

Os trabalhos de campo da Etapa I foram encerrados em 14 de janeiro de 1985, sendo entregue à SME/CPM o relatório relativo àquela etapa em 13 de março de 1985.

Em maio de 1985 foi assinado um novo contrato entre a CPRM e a SME/CPM (nº 055/PR/85), visando a execução da Etapa II do projeto, cujos trabalhos de campo foram iniciados em 29 de maio de 1985 e encerrados em 10 de agosto do mesmo ano. Para esta etapa foi feita uma nova fotointerpretação em fotos na escala 1:25.000 (0-373/INCRA-ACSA/1982) apoiada pelos dados de campo da Etapa I e executada entre março

e maio do mesmo ano.

Na Etapa I a equipe executora do projeto foi chefiada pelo geólogo Augusto J. Pedreira e composta pelos geólogos Antonio J. Dourado Rocha, João Cardoso R. de Morais Filho, José Torres Guimarães e Luiz Fernando C. Bomfim. A partir da Etapa II, a chefia do projeto passou à responsabilidade do geólogo Luiz Fernando C. Bomfim, sendo incorporado a equipe o geólogo Nelson Alberto Tesch.

As análises petrográficas e químicas foram executadas na SECLAB/SA pelos geólogos Geraldo Vianney Vivas de Souza e Sônia Maria de Queiroz Barral e no LAMIN/Rio, respectivamente. As análises químicas qualitativas para P_2O_5 foram executadas pela equipe do projeto.

Atuou como consultor do projeto o geólogo Cícero da Paixão Pereira, participando da equipe que selecionou a área, ministrando treinamento à equipe executora sobre fácies carbonáticas e assessorando tanto os trabalhos de campo, como os estudos petrográficos.

Acompanharam a execução do projeto por parte da CPRM os geólogos Inácio M. Delgado (GEREMI/SA) e Mª Eugênia Marchesini Santos pelo DEPEG/rio; pela SME/CPM, o geólogo Ernesto F. Alves da Silva, designado pelo Of. nº 256/84, o qual visitou a área nos dias 08 e 09.12.84 durante a Etapa I, em 07 a 12 de março de 1985 acompanhado do geólogo Luiz Fernando C. Bomfim, afim de visitar as ocorrências de fosfato determinadas pela equipe do projeto e de 27.06 a 01.07 de 1985 durante a Etapa II.

Este relatório apresenta os reaultados alcançados durante o projeto, reinterpretando os dados apresentados no Relatório da Etapa I (PEDREIRA et alii, 1985), complemen

tados pelos obtidos durante a Etapa II. Além do citado relatório da Etapa I, foram ainda apresentados Relatórios Mensais e um Relatório de Viagem preparado pelo geólogo Luiz Fernando C. Bomfim (BOMFIM., 1985), referente à viagem feita em companhia do representante da SME/CPM, citada anteriormente.

1.2 Objetivo

O projeto teve como objetivo o mapeamento da parte centro-norte da Bacia de Irecê estabelecendo sob os pontos de vista litoestratigráfico, estrutural e paleogeográfico, os locais mais favoráveis à prospecção de minérios de cobre, chumbo, zinco, flúor, bário e fosfato associados à Formação Salitre, do Grupo Una, de idade Proterozóica Superior. A atual configuração do embasamento desta bacia (Grupo Chapada Diamantina) também deveria ser estabelecida pela reinterpretação das informações geofísicas existentes, bem como a correlação entre as anomalias da geofísica e da geoquímica e as informações geológicas visando a seleção de áreas mais favoráveis à pesquisa mineral.

1.3 Localização e Acesso

A área do projeto, com cerca de 3.000 km^2, está localizada na parte centro-norte da bacia de Irecê abrangendo parcialmente os municípios de Irecê, Central, Jussara, Presidente Dutra e Ibititá e é limitada pelas seguintes coordenadas geográficas:

Latitude	$11^{o}00'$	-	$11^{o}30'$S
Longitude	$41^{o}30'$	-	$42^{o}00'$WGr.

Está inteiramente contida na Folha Irecê (SC.24-

Y-C-I) na escala 1:100.000 editada pela SUDENE, que possui as mesmas coordenadas.

Irecê, a principal cidade da área e sede dos trabalhos do projeto, dista de Salvador 476 quilômetros através estradas inteiramente pavimentadas, pela BR-324 de Salvador a Feira de Santana e desta última cidade até Irecê pela BA-052 (Estrada do Feijão).

Outras estradas pavimentadas cortam a área do projeto além da BA-052: a BA-805 entre aquela rodovia e Presidente Dutra; a BA-433 ligando Faveleira, Irecê e Jussara; a BR-830 entre Irecê e Aguada Nova. O restante da área pode ser percorrido por estradas sem pavimentação que se irradiam a partir de Irecê para Lagoa de Pedra, Floresta, Prevenido, etc., além de outras estradas de tráfego intermitente (figura 1).

1.4 Aspectos Sócio-econômicos

Em Irecê e nas localidades circunvizinhas predomina a atividade agrícola, baseada principalmente no cultivo de feijão, mamona, milho e sisal. Em que pese a aridez da região, a excelente qualidade dos solos permite em geral culturas com grande produtividade.

Já as condições de vida da população são deploráveis pela falta de água e saneamento básico, apenas iniciado nas localidades maiores.

Esta população é eminentemente flutuante, com o seu aumento condicionado à evolução da agricultura: na época das colheitas aumenta descontroladamente, diminuindo na entre-safra.

Os governos federal e estadual têm tentado mino

CPRM

42°

41°

11°

12°

Itapicuru

Verde

Rodoleiro

Romão

Camirim

Gramacho

Ouro Branco

Recife

JUÇARA

ÁREA DO PROJETO

CENTRAL

PRES. DUTRA

IRECÊ

Soares

Canal

Lapão

Gameleira

Aguada Nova

Ipanema

América Dourada

Belo Campo

Tareco

BA-433

BA-052

IBITITÁ

BR-330

MORRO DO CHAPEU

Campinas

IBIPEBA

CANARANA

CAFARNAUM

Alagoinha

Lagoa Nova

Salobro

SOUTO SOARES

Várzea do Cerco

UTINGA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985

Figura 1	PROJETO BACIA DE IRECÊ Mapa de Localização Escala 1:1.000.000

rar as condições de aridez da região, mediante a perfuração de poços e construção de reservatórios, que no entanto, ainda são insuficientes para o atendimento da população. A irrigação artificial das culturas tem sido feita apenas no extremo sudeste da área do projeto, principalmente para a produção de hortigranjeiros.

Sob o ponto de vista educacional, a população parece razoavelmente atendida, existindo escolas de nível primário e secundário. Em Irecê existe também ensino agrícola de nível técnico.

Enfim, a região encontra-se em pleno desenvolvimento, sendo de se esperar que, uma vez resolvidos os problemas de recursos hídricos e saneamento, este se possa processar em toda a sua plenitude.

1.5 Metodologia

Afim de se resolver o problema da cartografia básica da área do projeto, onde seriam lançados todos os dados da fotointerpretação, geologia de campo e geofísica, foram examinados os diversos mapas disponíveis, optando-se pelos mapas na escala 1:50.000 editados pela SUDENE em 1973, que embora com a rêde viária desatualizada, possuem curvas de nível com intervalo de 10 metros. Estes mapas foram redesenhados e atulizados com auxílio de mapa mais recente de escala 1:100.000, editado também pela SUDENE em 1975 e fotos aéreas 1:25.000, de 1982. A atualização efetuada foi comprovada ou reformulada durante os trabalhos de campo, resultando nas bases sobre as quais foram desenhados os anexos que acompanham este relatório.

A fotointerpretação preliminar foi feita com fo

tos aéreas de escala 1:108.000, com o objetivo de orientar os percursos durante a viagem de reconhecimento já citada. Posteriormente a mesma foi detalhada com fotos na escala 1:60.000 e 1:25.000, sendo os resultados lançados sobre as bases atualizadas acima referidas.

Antes de ser iniciado o mapeamento sistemático, foi ministrado à equipe do projeto um "Curso Compacto em Rochas Carbonáticas" com duração de 20 horas pelo geólogo Cícero da Paixão Pereira, da Petrobrás, afim de preparar a mesma para o mapeamento deste tipo de ambiente. Paralelamente, a pesquisa bibliográfica foi dirigida para trabalhos sobre locais onde a ocorrência de rochas carbonáticas fosse bem estudada tanto sob o ponto de vista do ambiente de sedimentação, como de mineralizações, bem como para trabalhos existentes na área do projeto.

O mapeamento sistemático visou, além da determinação da litoestratigrafia e da estrutura, a das fácies sedimentares e ambientes deposicionais com o exame da possibilidade de mineralização nos mesmos. Para isto foi necessário o mapeamento detalhado de alguns afloramentos e o levantamento de perfís gráficos sedimentares, cujos resultados são mostrados neste relatório sob forma de figuras ou anexos.

Um aspecto que mereceu atenção especial no decorrer do projeto, foi a adoção de uma metodologia para a identificação das fácies sedimentares, uma vez que a ausência de fósseis no Precambriano dificulta este estudo, ao contrário do que acontece com as rochas do Fanerozóico. Por esta razão, a determinação das diversas fácies teve que se basear exclusivamente nas estruturas sedimentares e nos tipos de estromatólitos encontrados.

As estruturas indicativas de ambientes de sedimentação, que ocorrem na área são:

Estratificação e laminação: plano paralela, ondulada e cruzada.

Aloquímicos: ooides, peloides, intraclastos.

Paleocorrentes: estratificação e laminação cruzada, marcas de onda, marcas de arrasto.

Quanto aos estromatólitos, ocorrem na área quatro tipos:

Tapetes algais: apresentam-se planos ou com pequenos enrugamentos (foto 14).

Estromatólitos dômicos: são formados pela superposição de diversos níveis semelhantes aos tapetes algais com um a dois metros de altura e até 10 metros de comprimento. Estes domos, quando superpostos, estão separados por pequenas discordâncias.

Estromatólitos colunares de pequeno porte: têm cerca de 15 centímetros de altura e 2,5 de diâmetro, sendo ligados dois a dois pela base e aos vizinhos por "pontes" laterais. As suas estruturas internas são na maior parte dos casos arqueadas para cima, indicando assim o topo da camada. Estes estromatólitos foram identificados por SRIVASTAVA (1982) como pertencentes à forma Jurusania Krylov e tem grande importância econômica, uma vez que são portadores de fosfato, conforme será discutido no capítulo sobre Geologia Econômica (fotos 1 e 2).

Estromatólitos colunares de porte médio: têm forma circular em planta, apresentando-se de duas maneiras: isoladamente , com diâmetro de até 50 centímetros ou aglomerados, com diâme

Foto 1 - Estromatólitos algais fosfáticos de forma Jurusania Krylov, em contato com dolomito também fosfático. O arqueamento das estruturas internas dos estromatólitos, indica tôpo da camada para a direita da foto. Fazenda Bela Vista.

Foto 2 - Outro aspecto de Jurusania Krylov, ocorrente na Fazenda Bela Vista. Minério fosfático lixiviado, do tipo "casa-de-abelha".

tro de cinco centímetros (fotos 3 e 4). A primeira forma, que pode atingir cerca de 1,5 metro de altura, não apresenta estrutura interna, tendo sido classificada preliminarmente por N. Srivastava (com pessoal, 1985), como trombólitos — isto é, estromatólitos sem estrutura interna. A segunda forma é semelhante ao tipo encontrado no Grupo Chuniespoort (Proterozóico Inferior) da África do Sul (TANKARD et alii, 1982).

Finalmente, ainda pode ocorrer na área um quinto tipo de estromatólito que consiste de hemisferóides ligados lateralmente com altura de cerca de três centímetros. Este tipo foi encontrado por N. Srivastava a sul da localidade de Lapão (com. pessoal).

A integração entre as litologias mapeadas, as estruturas sedimentares existentes e o tipo de estromatólitos associados, permitiu a determinação dos ambientes de sedimentação dentro de um grau razoável de confiabilidade, de acordo com os trabalhos consultados (p.ex. BUTTON, 1977; CAMPBELL, 1981; TANKARD et alii, 1982; ERIKSSON, 1982; BEHR et alii, 1983).

Devido às extensas áreas cobertas e à pouca expressão da maioria dos afloramentos, a determinação das estruturas de origem tectônica foi feita através da medida de feições tais como eixos de dobramentos ou onde estes não estivessem expostos, pela sua determinação a partir de medidas de estratificação em flancos de dobras com a projeção estereográfica. Desta forma, foi possível determinar tanto o estilo estrutural da área, como o tipo das figuras de interferência. A gênese desta estrutura foi estabelecida a partir da comparação das feições existentes com as citadas na literatura (DE SITTER, 1956) e contatos pessoais com especialista no assunto(E. F. Jardim de Sá, com. pessoal, 1985).

Foto 3 - Estromatólito colunar de forma circular ("trombólito"); sedimentos internos próximo ao martelo. BA-433,5 quilômetros a sul de Jussara.

Foto 4 - Estruturas algais aglomeradas. Mesmo local.

Além da análise petrográfica das amostras coletadas, foram feitas análises químicas para a determinação de CaO, MgO em carbonatos, de Pb, Zn, Cu, Ag, Fe, Mn, Ba, Ni e As em amostras dos "gossans" e de P_2O_5 em diversos tipos de rocha, especialmente nos estromatólitos colunares de pequeno porte já descritos e nas rochas associadas a eles. Estas últimas análises, quando qualitativas, foram feitas pela equipe do projeto no campo e as que apresentaram resultados positivos foram selecionadas para análises quantitativas, efetuadas no LAMIN/Rio.

Para a preparação dos mapas geofísicos que apoiaram as interpretações tectônicas nesta etapa, foram reavaliados todos os dados obtidos por trabalhos anteriores (gravimetria, aeromagnetometria e aerocintilometria) e integrados a outros obtidos posteriormente.

O acervo de dados geológicos, geomorfológicos, pedológicos e botânicos coletados durante o decorrer do projeto, foi arquivado no Setor de Processamento de Dados da CPRM, através da sua transcrição em cadernetas de campos adequadas ao uso do programa STAIRS, o qual seleciona textos a partir de palavras-chave. Como este projeto é pioneiro na SUREG/SA neste tipo de apresentação de dados, os mesmos foram coletados inicialmente da maneira convencional de acordo com a IT-02 e em seguida transcritos uniformemente para as cadernetas citadas. Embora nas fichas de afloramentos constem diversas informações, as mais importantes para a recuperação dos dados geológicos de cada ponto, são as seguintes: (1) coordenadas UTM; (2) número do ponto; (3) litologia e (4), medidas planares e lineares.

Em diversas ocasiões durante os trabalhos de campo a equipe executora foi assessorada por consultores contrata

dos para esta finalidade específica.

Nos dias 08 e 09.06.85, a área foi visitada por uma equipe da Universidade Federal do Rio Grande do Norte liderada pelo Prof. E.F. Jardim de Sá e pelos professores Rodi A. Medeiros, Jorge Della Favera e Joel Castro da Petrobrás /CENPES e N. Srivastava da UFRN os quais, além de confirmarem diversas das conclusões da equipe do projeto, forneceram outras informações sobre os ambientes sedimentares.

Para a elaboração deste relatório, cada membro da equipe executora contribuiu com um informe sobre a sua área de atuação, no qual foram tratados os aspectos macroscópicos das unidades litológicas, sua distribuição espacial e a sua estrutura, dando ênfase aos elementos factuais e, posteriormente, discutindo em conjunto as interpretações alternativas. Estas, por sua vez, tiveram a opção correta suportada pelas análises petrográficas, químicas ou pelos dados estruturais ou geofísicos. A coordenação e redação final do relatório esteve a cargo do chefe do projeto e do supervisor técnico.

1.6 Dados Físicos de Produção

No anteprojeto Bacia de Irecê estava prevista a realização de 200 análises petrográficas, 100 análises químicas por absorção atômica para seis elementos(Cu, Pb, Zn etc.) e 10 análises calcográficas, além de um número indeterminado de análises qualitativas para P_2O_5 e de cerca de 2.000 observações de campo.

Durante a execução do projeto esta previsão foi modificada à medida que se tornava patente a necessidade da execução de novas análises ou do aumento ou diminuição daque

las já previstas. Assim, análises quantitativas para P_2O_5 não previstas no anteprojeto original, foram realizadas em cerca de 81 (oitenta e uma) amostras, uma vez constatada a importância e potencialidade das ocorrências e depósitos fosfáticos descobertos pelo projeto (vide GEOLOGIA ECONÔMICA).

Análises petrográficas: a previsão inicial foi reduzida, uma vez que as primeiras 127 análises mostraram a monotonia litológica existente na área do projeto, de modo que os resultados a serem obtidos não compensaria o custo das mesmas.

Análises químicas quantitativas: como comentado anteriormente, a previsão inicial foi modificada, primeiro devido à descoberta das ocorrências de fosfato, e depois por sugestão do geólogo E.F. Alves da Silva, representante da SME/CPM, que propôs para os "gossans" o aumento no número de análises. Assim, foram feitas determinações de Cu, Pb, Zn, Ag, Fe, Mn, Ba, V, Ni e As nas amostras dos "gossans", que na etapa foram apenas analisados para os 4 primeiros elementos, uma vez que as concentrações médias destes elementos em ppm, permitem a discriminação entre "gossans" de pirita, Pb-Zn, crostas ferruginosas e "gossans" indeterminados (FLINT, 1979).

Análises calcográficas: embora estivessem previstas inicialmente 10 análises calcográficas, a qualidade das amostras coletadas em "gossans" ou ocorrências minerais não permitiu que o seu número ultrapassasse a unidade.

Análise qualitativas para P_2O_5: estas análises, em número de 276, foram executadas em geral no campo, com a utilização de uma solução previamente preparada que tinha como reagentes molibdato de amonio, metavanadato de amonia e ácido nítrico. As amostras com resultados positivos foram enviadas ao LAMIN/Rio para análise quantitativa.

Finalmente, a redução do número de observações de campo previstas, deveu-se à definição das diversas unidades e feições associadas, com um número de observações menor, mas ainda com densidade suficiente para representação dentro da escala adotada para o mapeamento (1:50.000).

Os dados físicos de produção do projeto, são mostrados na Tabela I.

1.7 Trabalhos Anteriores

A região de Irecê tem sido objeto de diversos trabalhos, tanto de âmbito regional como local, estes últimos relacionados principalmente às mineralizações. Não obstante, serão referidos em seguida apenas os trabalhos diretamente relacionados à área do projeto ou os que, embora de âmbito regional, tenham apresentado alguma contribuição relevante ao esclarecimento da estratigrafia, estrutura ou mineralizações da área.

As primeiras referências encontradas sobre a região do Projeto Bacia de Irecê, são as feitas por HARTT (1870), em relação à viagem de Mr. J.A. Allen entre Xique-Xique, à margem do rio S. Francisco e Salvador, a qual também foi citada por DERBY (1906). As notas tomadas por Mr. Allen relatam que "A planície calcária alteia-se imperceptivelmente desde o rio S. Francisco até o divisor de águas entre o S. Francisco e o mar. Localmente ocorrem elevações da rocha sotoposta, a partir de S. Euzébia, tornando-se frequentes para leste, raramente atingindo mais de 30 metros acima da planície. O calcário a leste de S. Euzébia é compacto, azul escuro e bem estratificado. Mais a leste este tipo estratificado passa a um tipo claro terroso, sem estratificação e decomposto"*

---

* Neste trecho provavelmente o autor descreve os calcários da Formação Caatinga (n. dos a.).

Tabela I - Dados Físicos de Produção

MAPEAMENTO GEOLÓGICO		Afloramentos descritos/amostrados	1.755
		Amostras coletadas	1.305
		Quilômetros de caminhamento	3.991
ANÁLISES		Petrográficas	188
		Calcográficas	01
		Mineralógicas	02
	QUÍMICAS	Qualitativas (P_2O_5)	276
		QUANTITATIVAS	P_2O_5	81
			CaO/MgO/RI	29
			Cu, Zn, Pb, Ag, Fe, Mn, Ni, As, Ba, V	177
			30 elementos	02

"A direção das camadas variava de E-W a oeste do planalto e WNW-ESE na parte leste. O mergulho era inicialmente quase vertical ou para sul e depois para norte".

Em 1911, J.C. Branner estudou os calcários sobrepostos às rochas da Chapada Diamantina, estimando a sua área de afloramento em 50.000km^2 e sugerindo a sua deposição em águas rasas longe da costa. Diversas amostras coletadas por este autor foram analisadas nos Estados Unidos, Inglaterra e Alemanha afim de se determinar a presença de fósseis diagnósticos da sua idade. Isto entretanto, não pode ser feito, tendo sugerida apenas a presença de material algal. A análise química de tais calcários, mostrou a sua grande pureza (97,14% $CaCO_3$), acima da média.

Em trabalho publicado anteriormente (BRANNER, 1909), este autor analisou a estrutura da bacia de Irecê, em uma secção desde o Calcário Salitre até a Formação Tombador, nas regiões mais a oeste e sul, onde os eixos das dobras têm direção meridiana. O autor também se refere à existência de uma discordância na base da "série" de calcários, sugerindo uma interrupção da deposição e a existência de um período de dobramento e erosão entre as duas "séries" (grupos Una e Chapada Diamantina, PEDREIRA et alii, 1976).

Esta estrutura geral foi confirmada por TALTASSE (1959) que se refere às linhas de colinas alongadas e estreitas, de natureza quartzítica (sic) que atravessam a Chapada de Irecê de oeste para leste, separando os calcários. O autor atribui estes alinhamentos a anticlinais falhados, cujas falhas mergulham para sul. Aos calcários situados entre estes alinhamentos, o autor atribui dois tipos de estruturas: sinclinais E-W com falhas simples ou de empurrão e mergulhos superiores a 50° para norte e monoclinais imbricados por fa

lhas com mergulhos para norte, fortes e até verticais. A origem desta estrutura é sugerida como proveniente de uma compressão de sul para norte, originando dobras nos quartzitos e estreitamentos nos calcários. Finalmente, o mesmo autor, baseado na pequena espessura das camadas, sugere a existência de deslizamento sobre o embasamento.

A determinação da idade dos calcários da Bacia de Irecê tem sido tentada desde os primeiros trabalhos feitos na região (BRANNER, 1911). Este autor, fez diversas tentativas nesse sentido, enviando amostras para a Alemanha, Inglaterra e para os Estados Unidos. Os resultados destes estudos mostraram apenas a presença de algas, de idade indeterminada. Mais recentemente, SRIVASTAVA (1982), estudando os estromatólitos colunares de pequeno porte da forma Jurusania Krylov que ocorrem na região, postulou a época de deposição das rochas entre o Rifeano Médio e o Vendiano Superior (1.600 a 650 Ma).

Com o advento das datações radiométricas, passou-se a estimar a idade das rochas da bacia em 600 Ma, por analogia com a determinação feita por AMARAL & KAWASHITA (1967) pelo método Rb-Sr em rochas do Grupo Bambuí correlacionáveis às mesmas. Entretanto, BRITO NEVES et alii (1980) encontraram a idade de 1.050 Ma para a deposição dos sedimentos desta bacia, resultado situado no meio do intervalo proposto por SRIVASTAVA (1982). Finalmente, MACÊDO & BONHOMME (1984) determinaram a idade para a Formação Salitre que aflora na área do projeto, estabelecendo-a em 767 ± 18 Ma, isto é, do Rifeano Superior.

Entre os trabalhos de caráter regional destaca-se o Projeto Bahia, executado pelo convênio DNPM-CPRM (PEDREIRA et alii, 1975). Estes autores, a leste da área do projeto,

já na borda da bacia, dividiram os calcários em seis níveis, estimando a sua espessura no local em 200 metros, de acordo com BRITO NEVES (1965). Baseando-se na presença de estromatólitos no nível mais superior, os autores sugeriram a deposição das rochas em ambiente marinho raso de temperatura amena. Esses estromatólitos foram classificados como Criptozoon sp., que ocorrem desde o Precambriano Superior ao Ordoviciano.

A origem das estruturas leste-oeste da Formação Salitre foi sugerida pelos mesmos como tectônica de deslizamento gravitacional, provocada por um aumento no caimento do sinclinal de Irecê. A primeira parte de tal hipótese está de acordo com a suposição de TALTASSE (1959).

Outro trabalho de caráter regional foi a fotointerpretação feita pela GEOPHOTO SERVICES (1974) sob contrato da PROMISA. Neste trabalho, executado com fotos aéreas na escala 1:40.000, os autores enfatizaram a estrutura da região, localizando muito precisamente os eixos de dobramento e os caracterizando. Entretanto, a litologia não foi igualmente enfatizada, apesar da existência de diversas unidades fotogeológicas, em geral correspondentes a outras tantas litologias no terreno conforme foi comprovado neste projeto.

A existência de ocorrências de chumbo, zinco, barita e fluorita na bacia de Irecê, em locais fora da área deste projeto, motivou o estudo detalhado da sequência da Formação Salitre por MISI (1970; 1973; 1975; 1976 e 1978), MISI & SOUTO (1975) e TORQUATO & MISI (1977). Estes trabalhos foram integrados por MISI (1979) o qual comparou a sequência aflorante na bacia de Irecê com a da serra do Ramalho, a oeste do rio São Francisco.

De acordo com este autor, existem na região da

bacia de Irecê seis sequências litológicas assim descritas da base para o topo:

Unidade	Litologia
C	- Dolomitos e calcários dolomíticos vermelhos;
B	- Calcários cinza claro laminados, às vezes dolomíticos;
B_1	- Dolarenitos e dololutitos, sílex;
A	- Metargilitos calcíferos cinza escuros ou cinza avermelhados (quando alterados), presença de pirita;
A_1	- Calcilutitos pretos, calcários oolíticos e pisolíticos com odor de SO_2; no topo e base metassiltitos calcíferos, níveis com intraclastos;
A_2	- Metargilito, metassiltito, margas com intercalações de calcilutitos cinza escuros.

Durante os trabalhos de campo foram determinadas sequências litológicas de características semelhantes, embora não necessariamente com o mesmo empilhamento.

O mesmo autor atribuiu estas sequências a cinco ciclos de sedimentação iniciados em ambientes continental (Formação Bebedouro de OLIVEIRA & LEONARDOS, 1940, ciclo I) passando de ambiente marinho raso a relativamente profundo (ciclos II e III, unidades C, B, B_1 e A, respectivamente) que se repetem nos ciclos IV e V (unidades A_1 e A_2).

As mineralizações se distribuem em cinco tipos, dos quais pelo menos os tipos 3 e 4 (estratiforme em níveis dolomíticos-ankeríticos e lenticulares em flancos de dobra) podem estar representados na área do projeto.

Outros estudos relacionados à geologia regional e econômica da área do projeto foram feitas por HILPERT

(1977) que recomendou o mapeamento geológico da área e estudo dos depósitos.

No final da década passada, a RIOFINEX executou uma campanha de exploração mineral na região de Rufino onde aflora um "gossan" sobre calcarenitos e dolomitos com estromatólitos. Esta campanha compreendeu mapeamento geológico de detalhe, geoquímica de solo, geofísica e sondagens, tendo conseguido determinar a existência de corpos mineralizados em Zn e Ag. Entretanto, concluem que "devido ao grau de deformação das rochas não foi possível determinar a continuidade dos corpos de minérios, os quais também puderam ser detectados por geofísica quando encobertos ("blind ore bodies").

Tendo participado desta campanha, o geólogo A.R. Flint apresentou uma tese de graduação (FLINT, 1979) abrangendo grande parte da bacia, na qual ele considerou a existência de dois grandes ciclos de sedimentação, correlacionando a coluna geológica local com a determinada por DARDENNE (1978) para a região compreendida entre Brasília e a Serra do Espinhaço, composta das formações Bebedouro, Sete Lagoas e Serra de Santa Helena (ciclo I) e Lagoa do Jacaré e Serra da Saudade (ciclo II). As interpretações ambientais do autor para as sequências correlacionáveis a essas formações, são consideravelmente detalhadas.

A tese compreende também estudos detalhados de avaliação dos "gossans" que ocorrem associados a determinadas sequências da região, sob os pontos de vista da avaliação macroscópica, mineralógica, geoquímica e geofísica.

O Projeto Geoquímica do Bambuí (OLIVEIRA & BRUNI, 1977) executado pelo convênio DNPM-CPRM, revelou diversas anomalias de Pb, Zn, Cu e P na região de Irecê. Estas

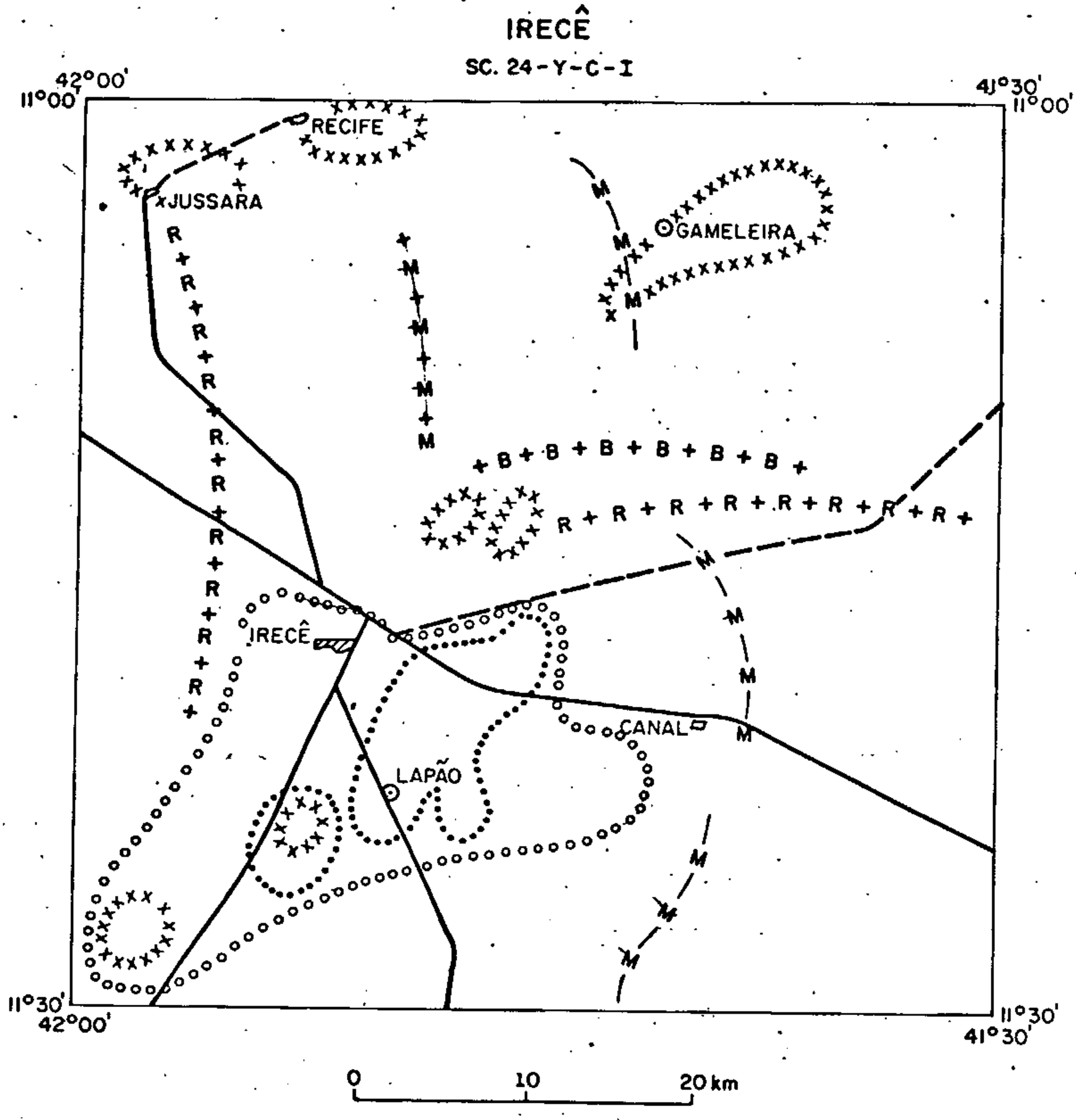
anomalias foram posteriormente detalhadas pelos Prospectos Central-Irecê-Lapão e Irecê-Lapão, executados pela CPRM (ROCHA et alii, 1979; 1980). Os trabalhos efetuados entretanto, não prosseguiram.

Finalmente MORAES FILHO (1983), preparou um mapa metalogenético-previsional da região integrando todos os dados existentes sobre a mesma, afim de selecionar as áreas mais favoráveis à existência de mineralizações, cuja parte referente à área do Projeto Bacia de Irecê é mostrada na figura 2. Neste mapa, os dados mais escassos são justamente os de geologia de superfície, uma vez que a parte central da bacia nunca fora mapeada em escala maior que 1:250.000, o que somente agora está sendo feito.

1.8 Agradecimentos

Para a determinação dos ambientes de sedimentação em carbonatos do Proterozóico e das ocorrências minerais associadas — objeto deste projeto, — foi necessário consulta bibliográfica a referências inexistentes em Salvador na época, uma vez que as disponíveis referiam-se a ambientes do Fanerozóico. Assim, foi mantida correspondência com outros centros, com a finalidade de se obter referências específicas, o que foi conseguido. Por essa razão, os autores agradecem aos professores Dr. K.A. Eriksson (virginia Polytechnic Institute, U.S.A.), Dr. C.R. Anhaeusser (University of the Witwatersrand, África do Sul) e Dr. R.A. Price (Geological Survey of Canada) pelo envio daquelas referências, e aos professores E.F. Jardim de Sá, Rodi A. Medeiros, Jorge C. Della Favera, Joel Castro e N.K. Srivastava as proveitosas discussões mantidas no campo, por ocasião da visita da equipe da UFRN.

CPRM



GEOQUÍMICA

Anomalias em sedimento de corrente

- xxxxxxxxx Cobre
- ooooooo Chumbo – Zinco
- ..... Fósforo

GEOFÍSICA

- + M + Alto magnético
- — M — Baixo magnético
- + B + Alto bouguer
- + R + Alto gravimetrico residual

Proj. Bacia de Irecê – Relatório Final, 1985 – A.J. Pedreira

Figura 2	PROJETO BACIA DE IRECÊ Mapa de Integração de Trabalhos Anteriores

2. ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

A área do Projeto Bacia de Irecê está situada na micro-região homônima em uma área compreendida dentro da bacia hidrográfica do rio São Francisco, a uma altitude variável entre 500 e 800 metros sobre o nível do mar.

De acordo com o Atlas do Estado da Bahia (BAHIA, 1976), o clima da região é tropical semi-árido, com índice pluviométrico anual inferior a 500 milímetros. A característica principal é a irregularidade das chuvas (menos de 50 dias de chuva durante o ano) e estação seca de 7 a 8 meses (abril-outubro). De acordo com a classificação de Koppen este clima é do tipo Bsh: estépico, semi-árido quente, com vegetação xerófita (PERRAUD et alii, 1981).

Apesar desta aridez, existe desenvolvimento de solos sobre os calcários, especialmente nas zonas mais planas, o que possibilita a agricultura. Estes solos foram classificados pelo Projeto Radambrasil como cambissolos eutróficos, classe integrada por solos com o horizonte B incipiente que se caracterizam por serem pouco evoluídos (WAKE et alii, 1983: 506). Dentro desta classe distinguem-se os seguintes tipos que foram diferenciados na área segundo PERRAUD et alii (op. cit.):

- Cambisol
- Cambisol latossólico
- Latossolo cambisólico
- Latossolo

Os solos são em geral de textura argilosa com teor de silte importante quando desenvolvidos sobre calcário e de textura média quando desenvolvidos sobre dolomitos ou

calcários dolomíticos. No caso das rochas subjacentes serem níveis silicificados, tornam-se mais arenosos.

Devido às culturas cíclicas existentes na região (feijão, milho, mamona) pouco resta da vegetação primitiva , típica de caatinga. A preservação desta vegetação na área do projeto é deveras paradoxal. Nas porções norte e sul da área, onde presente, caracteriza solos mais pobres. Ao contrário, na região delimitada pelo triangulo Irecê, Lapão e Faz. Achado, sua presença marcante indica no mais das vezes áreas de ocorrência de rochas fosfáticas. Isto pode ter duas explicações: desenvolvimento da vegetação prejudicando o desmatamento ou de solos pedregosos impedindo a mecanização da agricultura.

O estudo fotogeológico da área mostra que a mesma apresenta-se em geral plana(foto 5), atravessada por cristas de direção aproximada E-W que, de norte para sul ocorrem entre Gabriel e Irecê e a sul de Lapão. Outros morros e colinas de menor persistência longitudinal, mas claramente distinguíveis nas fotos aéreas ocorrem nas zonas de silicificação e/ou dolomitização, principalmente nas proximidades da BA-052. Isto se deve à menor solubilidade dos dolomitos e da sílica , que faz tais lugares sobressaírem na topografia,o que confundiu os antigos autores (J.A. Allen, apud HARTT, 1970).

A norte da área, o relevo forma uma chapada que mostra escarpas moderadas a leste e descai suavemente para o este em direção a Jussara.

O grau de aplainamento do setor oriental da área, dificultou em parte os estudos fotogeológicos, uma vez que apenas as unidades com grande diferença da resistência ao ataque da erosão aparecem claramente nas fotos. Em casos assim

Foto 5 - Panoramica mostrando o relevo plano da Formação Salitre. Região entre Irecê e Presidente Dutra. Visada para SW.

foi imprescindível o trabalho intensivo de campo, afim de delimitar as mesmas.

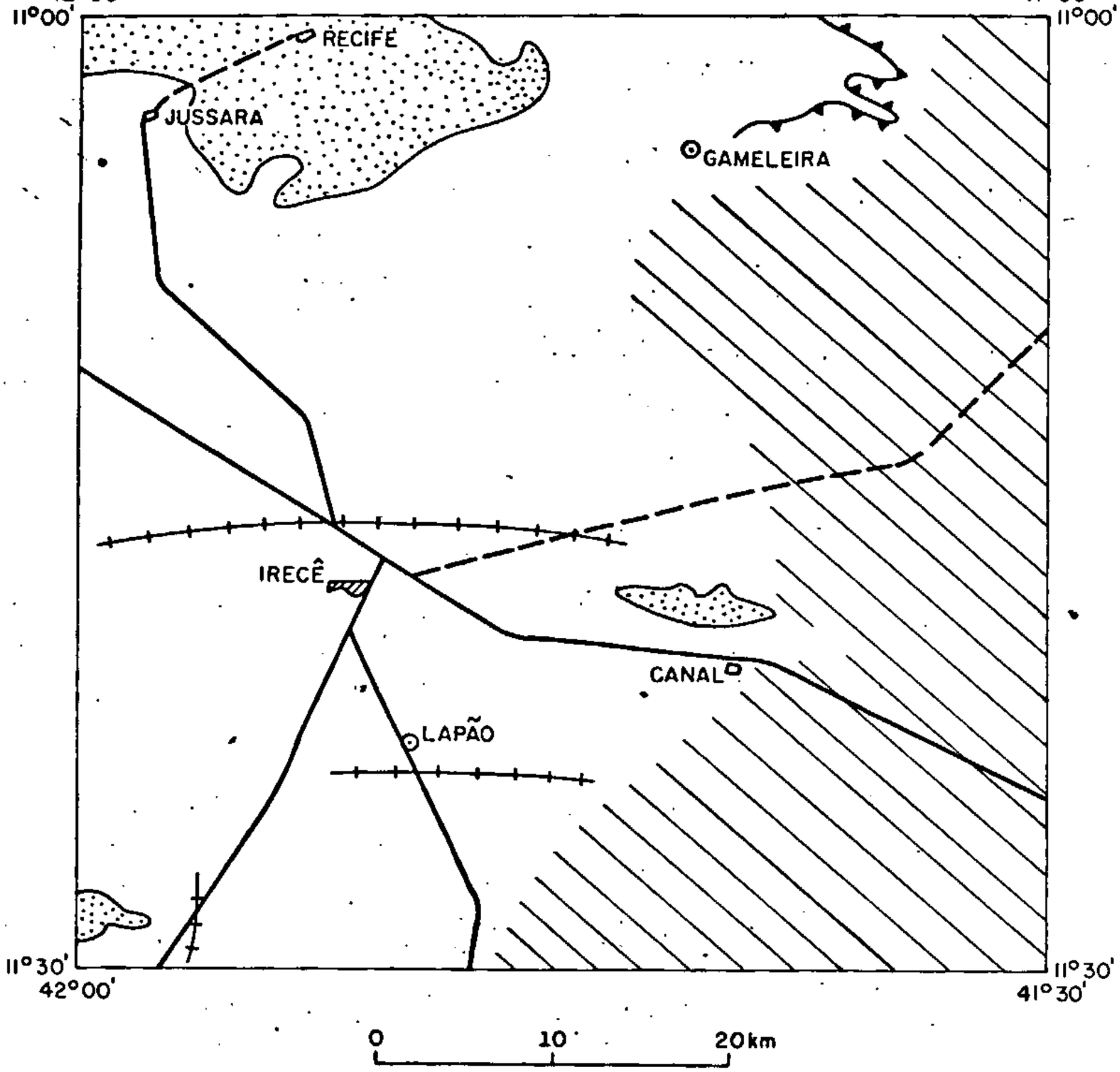
Em toda a área podem ser encontradas estruturas de dissolução que se apresentam de duas maneiras: formas superficiais e cavernas ou dolinas. As primeiras ocorrem principalmente na superfície dos calcarenitos com planos de estratificação de espessura superior a 50 centímetros, aparecendo como lapiás ou pequenas cristas agudas. As últimas em geral estão relacionadas a fraturas, formando pequenas cavernas ou grandes dolinas alongadas, as quais são facilmente distinguíveis nas fotos aéreas. Outrasdolinas são circulares, parecendo estar associadas a cavernas subterrâneas, não mostrando em superfície, relação aparente com fraturas. Muitas das localidades da região estão implantadas em torno destas dolinas, as quais devido ao acúmulo de água permitem o suprimento da população em parte dos meses secos.

A figura 3 mostra um esboço da geomorfologia da área, conforme deduzida das fotos aéreas. A sua comparação com o Mapa Geológico (Anexo I) mostra que em geral as unidades litológicas principais e as formas de relevo são correlacionáveis.

CPRM

IRECÊ

SC. 24 - Y - C - I



Coberturas residuais

Escarpa

Crista

Região aplainada

Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 3	PROJETO BACIA DE IRECÊ Esboço Geomorfológico

3. ESTRATIGRAFIA

3.1 Comentários Gerais

Na área do Projeto Bacia de Irecê, a estratigrafia até então determinada seguia a estabelecida por BRANNER (1911), consistindo apenas na Formação Salitre, esquema que foi adotado por autores posteriores (PEDREIRA, et alii, 1975; BRUNI et alii, 1976). Conforme foi visto em capítulo anterior, MISI (1979) determinou a existência de diversos níveis de litologias distintas, nas imediações da área do projeto e INDA & BARBOSA (1978) consideraram como aflorante na área do mesmo, apenas o membro Bs4 da Formação Salitre.

O mapeamento geológico, executado na Etapa I do presente projeto, conseguiu dividir a Formação Salitre em cinco unidades* denominadas da base para o topo de Nova América, Gabriel, Jussara, Lapão e Irecê e em quatro subunidades, uma delas pertencente à unidade Jussara (Queimada) e três à unidade Nova América (Nova, Baixa Grande e Sarandi). A razão para a criação destas subunidades foi a determinação incompleta das variações faciológicas dentro de cada uma das unidades, apenas com dados coletados durante a Etapa I, ainda esparsos.

Com o prosseguimento dos trabalhos de campo na Etapa II do projeto, foi possível determinar com mais precisão a distribuição de sequências litológicas similares, incorporando-se as subunidades Nova e Baixa Grande à unidade Jussara, por ter sido verificado tratar-se apenas de variações faciológicas. Pela mesma razão, a unidade Lapão foi revista e classificada como fácies da unidade Nova América, que também passou a englobar a subunidade Sarandi.

Esta mudança de categoria de algumas unidades foi

---

* Correspondentes a fácies da Formação Salitre.

também consequência do estabelecimento de um modelo para a sedimentação da área, compreendendo sequências transgressivas e regressivas, como mostra a figura 4.

De acordo com o Código Estratigráfico Norte Americano (NACSA, 1983), adotado pela CPRM através da Instrução Técnica nº 31, a nomenclatura dessas unidades é informal, uma vez que, "enfoques inovativos em estudos estratigráficos regionais têm resultado no reconhecimento e definição de unidades as quais devem permanecer informais, pelo menos temporariamente" (NACSN, 1983, p. 851). Outra razão para isto é que, mesmo que parte dos requisitos para a formalização das unidades litoestratigráficas seja atendida neste relatório, tais como seleção e derivação do nome, descrição das litologias, definição dos limites, aspectos regionais e gênese, o mesmo não é o veículo adequado para isto (NACSN, 1983, Artigos 3 e 4).

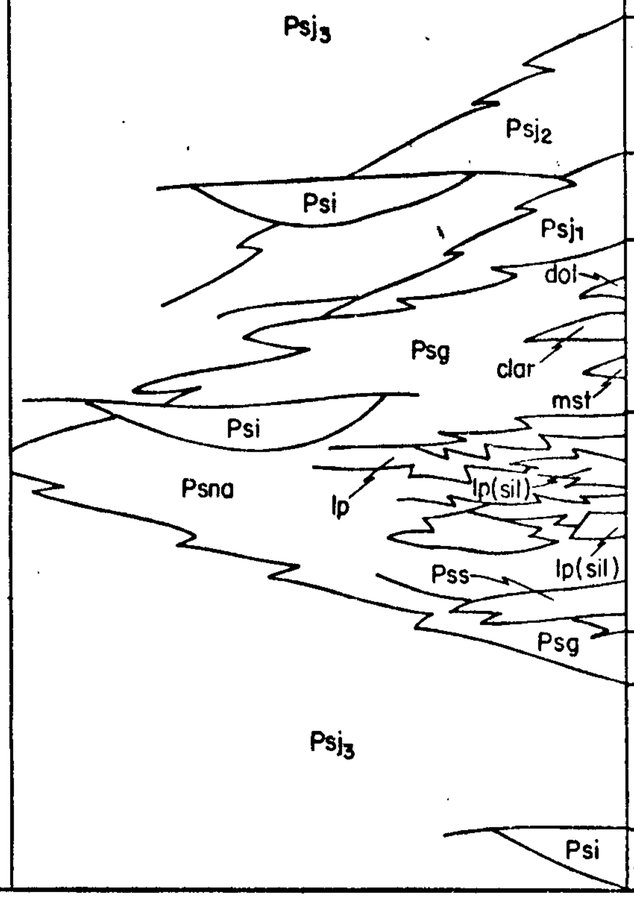
Os critérios utilizados pela equipe do projeto para a separação das unidades e o seu empilhamento estratigráfico foram a sua composição litológica e variações faciológicas, sua representatividade em área e sua posição em relação às unidades adjacentes, levando em conta as estruturas existentes e os critérios de topo e base, tais como "tepees", estratificações cruzadas, etc. Em certos casos quando os contatos estavam encobertos por zonas de decomposição extensas (plantações, p.ex.), foram utilizados métodos de análise estrutural para a determinação da sua posição, como se verá no capítulo 5.

Devido ao grau de deformação da área, em geral a espessura das unidades não pode ser precisamente determinada; mesmo onde isto é possível, a espessura medida deve ser considerada como máxima, desde quando, embora os dobramentos

maiores possam ser reconstituídos, os menores, compreendendo dobras parasíticas em flancos de outras maiores, ondulações das camadas, etc., encontram-se abaixo da capacidade de resolução da escala adotada. Visando minimisar estas deformações, as secções geológicas em que se baseou a coluna estratigráfica da área (figura 4) foram efetuadas ao longo dos eixos das dobras.

Para a determinação dos ambientes de deposição, além das características de cada um deles estudadas durante o "Curso Compacto em Rochas Carbonáticas", foram consultados diversos trabalhos versando sobre ambientes de deposição de rochas carbonáticas proterozóicas, como p.ex., BUTTON (1977), CAMPBELL (1981), TANKARD et alii (1982), ERIKSSON (1982), BEHR et alii (1983) e ERIKSSON & WARREN (1983). A comparação das estruturas sedimentares e litologias citadas nestes trabalhos, com as verificadas pela equipe do projeto quer no campo, quer em lâmina delgada, permitiram a determinação do ambiente de deposição das diversas unidades com razoável grau de certeza.

Quanto à idade da Formação Salitre, tal assunto já foi discutido anteriormente (item 1.7). Embora MACÊDO & BONHMME (1984) a tenham determinado em 767± 18 Ma (Rifeano Superior), a mesma foi sugerida por B.B. Brito Neves (com.escrita, 1978) como mais antiga, em torno de 1.000 - Ma mas ainda no Rifeano. SRIVASTAVA (1982), baseado no estudo dos estromatólitos da forma Jurusania Krylov, postula para a sequência uma idade Rifeano Superior a Vendiano. Assim, a deposição da Formação Salitre pode ter-se dado em algum tempo dentro do intervalo entre 1.000 e 750 Ma, até que surjam novas evidências, dando maior precisão a esta determinação.

IDADE	UNIDADE GEOTECTÔNICA	LITOESTRATIGRAFIA							CÍCLO DE SEDIMENTAÇÃO	LITOTIPOS	LITOAMBIÊNCIA	METALOGENIA / /METALOTECTOS
		FORMAL			RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS	INFORMAL						
		SUPER GRUPO	GRUPO	FORMAÇÃO								
QUATERNÁRIO	COBERTURA SUPERIMPOSTA FINAL					Coberturas Residuais (Qcob)				Materiais argilo arenosos, amarelados e avermelhados e depositos de talus (Qcob), calcários claros de dissolução e reprecipitação (Qc)		
				CAATINGA		Caatinga (Qc)						
PROTEROZÓICO SUPERIOR	COBERTURA SEDIMENTAR DOBRADA	SÃO FRANCISCO	UNA	SALITRE		Jussara Superior (Psj3)	Jussara	Jussara Superior (Psj3)	Transgressivo	Calcarenitos oncolíticos, intraclásticos, pretos, com calcilutitos subordinados (Psj3)	Sub-maré	
						Jussara Médio (Psj2)		Jussara Médio (Psj2)		Calcarenitos, calcissiltitos e calcilutitos, pretos, laminados, com estrutura lenticular e brecha interna (Psj2)	Sub-maré rasa a inter-maré	
						Jussara Inferior (Psj1)		Jussara Inferior (Psj1)		Calcarenitos quartzosos, metarenitos e arcosios (Psj1)	Supra a inter-maré	
						Gabriel (Psg)	Sarandi (Pss)		Regressivo	Calcilutitos e calcarenitos finos, rosa, cinza e creme, laminados, localmente recristalizados (Psg); calcilutitos e calcarenitos cinza, creme, localmente recristalizados, laminação ondulada, presença constante de tapetes algais, "tepees" e estromatolitos colunares (Psna); faixas e níveis dolomitizados (lp) e silexitos (sil); calcarenitos intraclasticos peloidais predominantes (Pss).	Sub-maré rasa a inter-maré (Psg) Inter-maré a supra-maré (Psna) Sub-maré rasa lagunar (Pss) Inter-maré a supra-maré (lp)	Fosfato intimamente relacionado aos estromatolitos algais colunares (Jurusania Krylov) ocorrentes nos níveis dolomitizados (facies Lapão) da Unidade Nova América. "Gossans" de Pb-Zn associado aos níveis dolomitizados (fácies Lapão) da Unidade Nova América
						Facies Lapão (lp) Nova América (Psna) Subunidade Sarandi (Pss)						
						Jussara Superior (Psj3)			Transgressivo	Calcarenitos pretos, intraclásticos, oncolíticos, peloidais, com calcilutitos subordinados (Psj3)	Sub-maré rasa a lagunar	
						Irecê (Psi)				Calcilutitos pretos alternado a margas, localmente arenitos (psi)	"Talude" distal e proximal	

CPRM

PROJETO BACIA DE IRECÊ
QUADRO ESTRATIGRÁFICO

Figura 4

A Formação Salitre pode ser correlacionada às sequências carbonáticas pertencentes aos grupos Bambuí, Miaba e Vaza-Barris e Rio Pardo, respectivamente na Bahia e Minas Gerais (MISI, 1979), Bahia e Sergipe e no sul da Bahia.

Tendo em vista a evolução dos conhecimentos, baseada na metodologia citada, a coluna estratigráfica para a área do Projeto Bacia de Irecê é a mostrada na figura 4.

Como se vê na figura citada, a sequência estratigráfica da área do projeto é representada por três grandes ciclos, sendo um inferior transgressivo, um intermediário regressivo e um superior novamente transgressivo, denominados respectivamente ciclos I, II e III, verificando-se que os ciclos superior e inferior contornam a área do projeto pelo seu limite ocidental.

Os ciclos transgressivos tanto inferior como superior são representados pela unidade Jussara, sendo que o ciclo superior foi passível de divisão em três subunidades distintas litológica e ambientalmente, denominadas de base para o tôpo Jussara Inferior, Médio e Superior. A unidade Jussara do ciclo inferior engloba as subunidades Baixa Grande e Nova (em parte) de PEDREIRA et alii (1985) e tem características litológicas e ambientais que se aproximam da subunidade Jussara Superior.

O ciclo regressivo é representado pelas unidades Nova América e Gabriel que englobam a fácies Lapão e a subunidade Sarandi.

As razões para a mudança de categoria da unidade Lapão de PEDREIRA et alii (1985) para fácies, são as seguintes:

(1) Embora exista discordância visível entre dolomitos e car

bonatos de planície de maré (foto 6) a sudeste da área do projeto (PEDREIRA, op. cit., p. 42) o mapeamento não foi estendido àquele local, sendo difícil a correlação entre aquele ponto e o restante da área do projeto;

(2) Dificuldade em distinguir os níveis dolomitizados que ocorrem em diversos pontos da área do projeto, dos dolomitos que foram considerados como "unidade" Lapão;

(3) Impossibilidade de determinar a descontinuidade entre as unidades Lapão e Nova América dentro da área do projeto;

(4) Finalmente, a comprovação durante a Etapa II do projeto de que litotipos considerados como da "unidade" Lapão, refletem a dolomitização de litologias de unidades pre-existentes.

Este processo, como se pode observar na área da Fazenda Bom Prazer (foto 7) e Morro Pelado, dá-se de forma seletiva com faixas irregulares, esgarçadas de dolomito, penetrando laminitos algais da unidade Nova América, e, de forma mais subordinada na unidade Gabriel e subunidade Sarandi.

A subunidade Sarandi constituída por litotipos de fácies relativamente mais profunda (submaré rasa), representa pulsações transgressivas menores dentro do ciclo regressivo representado pelas unidades Nova América e Gabriel.

A unidade Irecê representa a "fácies de talude" da Formação Salitre e não tem uma posição estratigráfica definida uma vez que é observada por toda a área do projeto em estreita relação com as demais unidades ocorrentes na região (figura 4).

Finalmente, deve ser explicado aqui o sentido de três termos que serão usados ao longo deste relatório. Estes

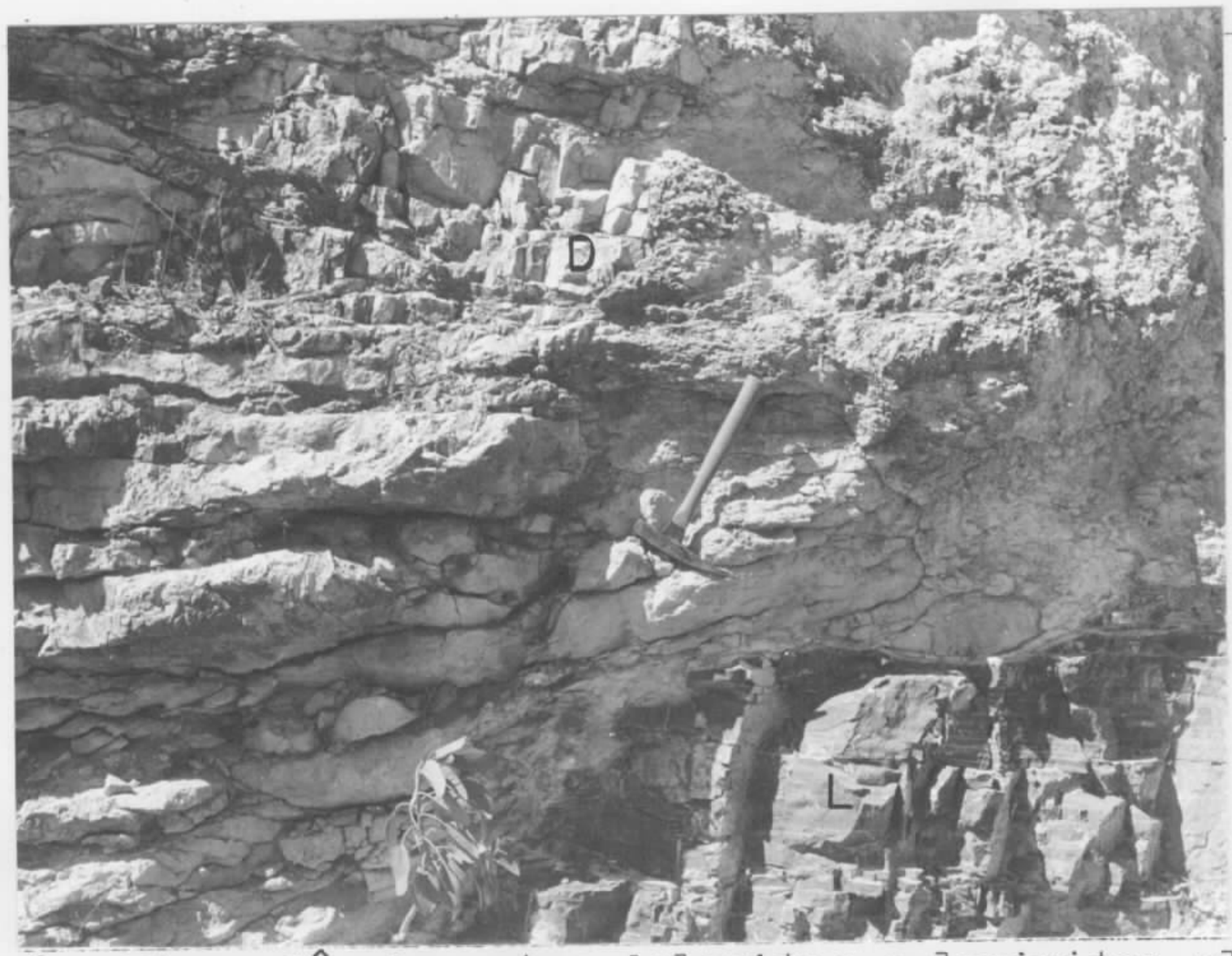


Foto 6 - Discordância entre dolomitos e laminitos algais, na BA-052 a SE de Nova América (D = dolomito ; L = laminito algal). Ponto situado fora da área do projeto.

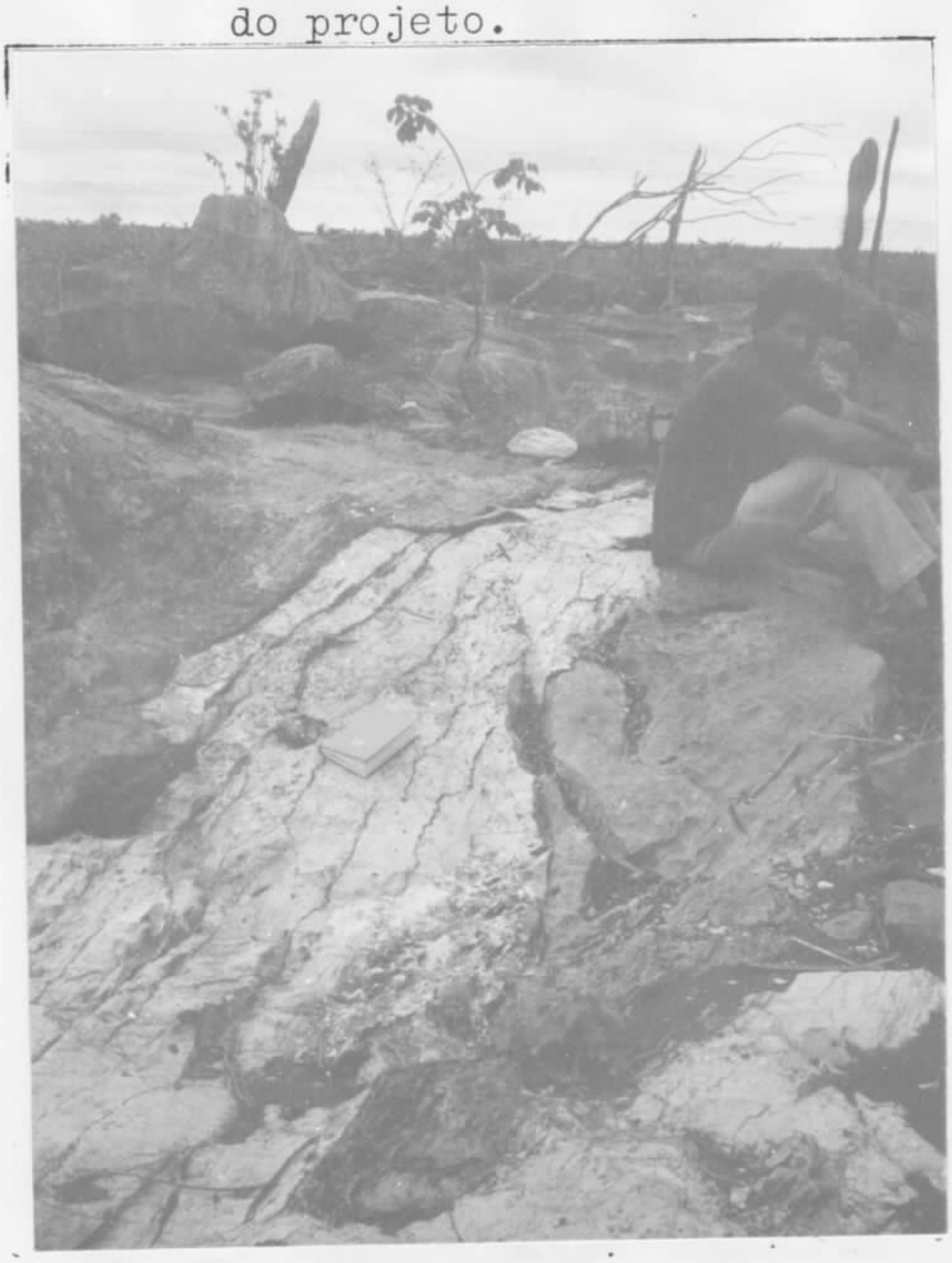


Foto 7 - Faixas irregulares de dolomito da fácies Lapão, penetrando laminitos algais da unidade Nova América. Fazenda Bom Prazer.

termos são: sequência regressiva, fácies de talude e fácies de bacia.

O termo sequência regressiva é usado aqui para designar não uma sequência associada a alta produção de sedimentos e sua acumulação sob um nível do mar relativamente estático, tais como as que ocorrem em direção ao fundo das bacias oceânicas. O sentido dado ao termo "sequência regressiva" é o de uma sequência que se torna mais rasa à medida que se sobe na coluna estratigráfica: "shallowing upward sequence" (JAMES, 1979).

Os outros dois termos, fácies de talude e fácies de bacia, não se referem a um talude continental como o existente em uma margem do tipo Atlântico ou uma bacia oceânica. Ambos são usados para indicar sequências depositadas no declive marginal e no fundo de uma bacia relativamente restrita situada sobre a plataforma.

3.2 Unidades Estratigráficas

3.2.1 Unidade Irecê

Esta unidade, que se relaciona indistintamente aos vários ciclos deposicionais que ocorreram na área, distribui-se em sua maior parte pela porção ocidental da área do projeto em corpos de formas irregulares orientados na direção leste-oeste. Suas maiores exposições são observadas nas circunvizinhanças norte, sul e oeste da sede municipal de Irecê, onde está em contato principalmente com litótipos da unidade Jussara. Na faixa que se alonga da localidade de Ramos até a fazenda Mocozeiro de Cima, constitui, juntamente com a unidade Jussara Médio, uma feição geomórfica distinta que caracteriza uma serra de contornos arredondados, e com cotas máxi

mas em torno de 330 metros. Outras exposições importantes da unidade são observadas nos arredores de Jussara, norte de Gabriel e nas localidades de Morro da Jussara, fazenda Queimada, fazenda Piauí e fazenda Bandeira.

Os contatos com as demais unidades ocorrentes na área são aparentemente normais, possivelmente de natureza gradacional. A origem desta unidade foi condicionada à presença de irregularidades topográficas constituindo depressões na plataforma carbonática, situações estas que ocorreram e se repetiram nos diversos ciclos deposicionais que atingiram a região, haja visto a presença de seus litotipos embutidos nas demais sequências litológicas da área. Nos arredores de Irecê, bem como na estrada para Canarana, ocupa a calha de estruturas sinformais sobrepondo-se a calcarenitos da unidade Jussara. A sul de Lapão encontra-se superposta a calcarenitos dolomíticos de fácies Lapão e também intercalada a laminitos algais da unidade Nova América. No extremo sudoeste da área, arredores de Canoão (fora da área), mergulha nitidamente sob os calcarenitos da unidade Jussara do primeiro ciclo transgressivo, que representam no local a base da Formação Salitre. Assim, como já foi visto, seu posicionamento estratigráfico é variável (vide quadro estratigráfico geral - figura 4).

Entre seus litótipos, que constituem turbiditos distais e/ou proximais, predominam calcilutitos laminados com variação para calcarenitos de textura fina a média, coloração cinza escura a negra, com intercalações de margas, siltitos, arenitos imaturos e silex. Os calcilutitos pretos mostram laminação plano paralela, planos manchados por material avermelhado e passam gradativamente a calcarenitos de granulação fina a muito fina, com mesma coloração. Os sedimentos

terrígenos da seqüência compreendem margas, siltes ou argilitos calcíferos e arenitos imaturos com coloração variegada onde predominam tonalidades cinza a creme. Ao longo da estrada Irecê-Lapão os litótipos da unidade são de cores mais claras predominando as tonalidades cinza claro a róseo.

Os calcilutitos e calcarenitos da unidade tem textura "mud supported" e matriz micrítica. Os calcarenitos mostram localmente intraclastos e pelóides e uma ausência generalizada de oncolitos. Níveis de brecha interna com fragmentos em formas poligonais ocorrem associados aos calcarenitos.

Petrograficamente os termos carbonáticos da unidade foram classificados como calcilutitos micríticos impregnados de material opaco pulverulento, calcilutito peloidal argiloso e calcarenitos espáticos de grã fina. Algumas lâminas mostram pequenos grãos de quartzo e feldspato e ao menos em um caso nota-se a presença de romboedros de dolomita.

Enquanto nos afloramentos situados a norte a sequência consiste em uma alternância de calcilutitos com margas em camadas centimétricas, no Morro Pelado (sul de Lapão) são encontrados siltitos, arenitos imaturos com acamamento gradacional formando uma seqüência de Bouma incompleta e intercalações de silex negro. A única estrutura sedimentar indicativa de deposição em água rasa encontrada nesta sequência foi um "tepee" (foto 8). A existência desta estrutura, indicativa de emersão pode ser explicada como causada por exposição sub-aérea temporária do local após a deposição (C.P. Pereira, com, pessoal, 1984). Exemplo de fato semelhante pode ser encontrado no Mar Mediterrâneo (HSU, 1974).

A associação litológica desta sequência e a falta generalizada de estruturas sedimentares indicativas de depo

Foto 8 - "Tepee" em uma sequência de talude proximal, BR -330 a sul de Lapão.

Foto 9 - Sequência de talude distal (unidade Irecê), composta de calcilutitos e margas, em charneira de dobra anticlinal. Estrada Irecê-Jussara (BA-433).

sição em água rasa, indicam para a mesma um ambiente deposicional de água prcfunda abaixo do nível das ondas, isto é, um talude. Este talude por sua vez pode ser subdividido em duas zonas: na zona distal os sedimentos apresentam maior maturidade e seleção como ocorre ao longo das BA's 052 e 433 (foto 9) e canto sudoeste da área; na zona proximal os sedimentos de origem terrígena são mais imaturos e mostram estruturas indicativas de deslizamento de pequena monta.

Tais sequências, depositadas nos diversos ciclos, sempre nesses ambientes, relacionam-se praticamente a todas as unidades representadas na área em estudo. Este fato, explica seu posicionamento estratigráfico ora acima, ora abaixo das diversas unidades.

3.2.2 Ciclos I e III (transgressivos)

Compõe estes ciclos, a unidade Jussara, que no ciclo I equivale às subunidades Baixa Grande e Nova, esta em parte, de PEDREIRA et alii (1985), e no ciclo III à unidade Jussara propriamente dita dos mesmos autores e a parte da subunidade Nova.

3.2.2.1 Unidade Jussara

Esta unidade, na porção mais setentrional da área do projeto, está relacionada ao ciclo III sendo passível de divisão em três subunidades distintas litológica e ambientalmente, denominadas de base para o topo como Jussara Inferior, Jussara Médio e Jussara Superior. No setor sul da área mapeada, região da Jia, a unidade relaciona-se ao primeiro ciclo I) e corresponde em litologia e ambiente de sedimentação a subunidade Jussara Superior.

3.2.2.1.a Subunidade Jussara Inferior

Suas principais faixas de ocorrência são observadas na porção norte da área, âmbito das folhas SC.24-Y-C-I-2 (Gameleira do Jacaré) e SC.24-Y-C-I-i (Jussara), onde distribui-se no mais das vezes em corpos orientados leste-oeste, em geral na zona de contato entre a unidade Gabriel e a subunidade Jussara Médio. Ocorrências mais restritas são anotadas nos arredores das fazendas Batateira, São José, Santa Helena e proximidades do povoado de Araçatuba, sua exposição mais meridional. Repousa de forma invariável sobre rochas da unidade Gabriel, verificando-se localmente interdigitação entre as duas unidades. Seu contato superior é sempre gradacional com litotipos da unidade Jussara Médio.

Estruturalmente, suas ocorrências isoladas mostram quase sempre uma posição sinclinorial com relação a unidade Gabriel, com exceção dos locais onde existe interdigitação faciológica.

Litologicamente a unidade inclui calcarenitos quartzosos, calcarenitos, calcilutitos e calcissiltitos além de termos terrígenos representados por arenitos arcosianos e metassiltitos. O litotipo característico está representado por um calcarenito quartzoso de coloração cinza escura a preta, grã média, cuja feição diagnóstica é a presença de grãos de quartzo visíveis macroscopicamente e que chegam a atingir 25% da rocha total. Em lâmina, mostram uma textura, "grain supported" formada por um arcabouço de oóides, intraclastos e terrígenos envolvidos numa matriz micrítica subordinada. Tanto os aloquímicos carbonáticos, quanto a matriz micrítica encontram-se parcialmente neomorfisadas, substituídos por calcita espática. Os oncólitos, alguns compostos, são de tama

nho variado e quando neomorfisados conservam apenas seus envoltórios algais impregnados de material pulverulento. Os terrígenos estão representados essencialmente por grãos de quartzo, subarredondados, em geral com extinção ondulante e que podem apresentar crescimento autigênico, além de alguma microclina subordinada.

Os calcarenitos apresentam textura "mud supported", granulometria fina/média, coloração cinza escura, e são constituídos por uma matriz micrítica que envolve aloquímicos diversos entre estes se destacando oncólitos, intraclastos, oólitos e algum quartzo subordinado. Diferenciam-se dos calcarenitos quartzosos pois além de apresentarem maior percentagem de matriz micrítica, não apresentam quartzo macroscopicamente visível. Em lâmina, foram classificados essencialmente como calcarenitos oncolíticos intraclásticos micríticos.

Os calcilutitos são rochas escuras, de granulometria bem fina e formadas essencialmente por uma matriz micrítica, por vezes impregnada por material pulverulento, e onde estão imersos aloquímicos subordinados (intraclastos, oóides e pelóides). Essas rochas apresentam por vezes um forte fraturamento, com os planos de descontinuidade preenchidos por calcita espática grosseira associada a opacos finamente granulados e a pequenos romboedros de dolomita.

Arenitos arcosianos e arcósios foram observados em alguns locais desta unidade, principalmente a norte da fazenda Eureca (folha SC.24-Y-C-I-2) e nos arredores da fazenda Variante (folha SC.24-Y-C-I-2). Apresentam-se como rochas de coloração cinza clara que passa a amarelo-avermelhado pela contaminação de óxido de ferro, granulometria fina a média, seleção regular e uma composição à base de quartzo, felds

pato subangular e subarredondado e fragmentos de rocha (calcários e arenitos). Acessoriamente ocorrem opacos, zircão e titanita. Durante os trabalhos de campo não foram visualizadas exposições que permitissem estabelecer o relacionamento espacial das rochas arcosianas com os carbonatos da unidade.

Os tipos litológicos, associados às estruturas sedimentares detectadas tanto no campo como em lâmina delgada, sugerem para a unidade uma deposição num ambiente de maré, mais especificamente no subambiente de supra a inter-maré rasa. Isto é evidenciado pela presença de calcarenitos quartzosos com intraclastos, arenitos com fragmentos de rocha e estruturas "bird's eyes". Também foi evidenciada a existência de subambiente lagunar na unidade, caracterizado pela presença de calcarenitos oncolíticos, calcilutitos e calcissiltitos com laminação plano-paralela e uma alta razão carbonato/clásticos.

3.2.2.1.b Subunidade Jussara Médio

Esta subunidade ocupa vastas extensões de terrenos a nordeste e nor-noroeste da área mapeada, constituindo no seu limite sul de ocorrência, arredores norte de Irecê, uma unidade geomórfica bastante característica com altitudes em torno de 750-800m. Exposições mais restritas são observadas na porção centro-oeste da área, nas circunvizinhanças da fazenda Sertão Bonito.

Seu contato inferior dá-se preferencialmente com litologias da unidade Gabriel, verificando-se localmente interdigitação entre as duas sequências. Nos locais onde repousa sobre a subunidade Jussara Inferior o contato é gradacional e interdigitado. O contato superior, observado no extremo norte da área entre as sedes das fazendas Mundo Novo e Re

cife Grande é gradativo com os litótipos da subunidade Jussara Superior. Na região de Besouro a sequência é recoberta discordantemente por coberturas residuais do Quaternário.

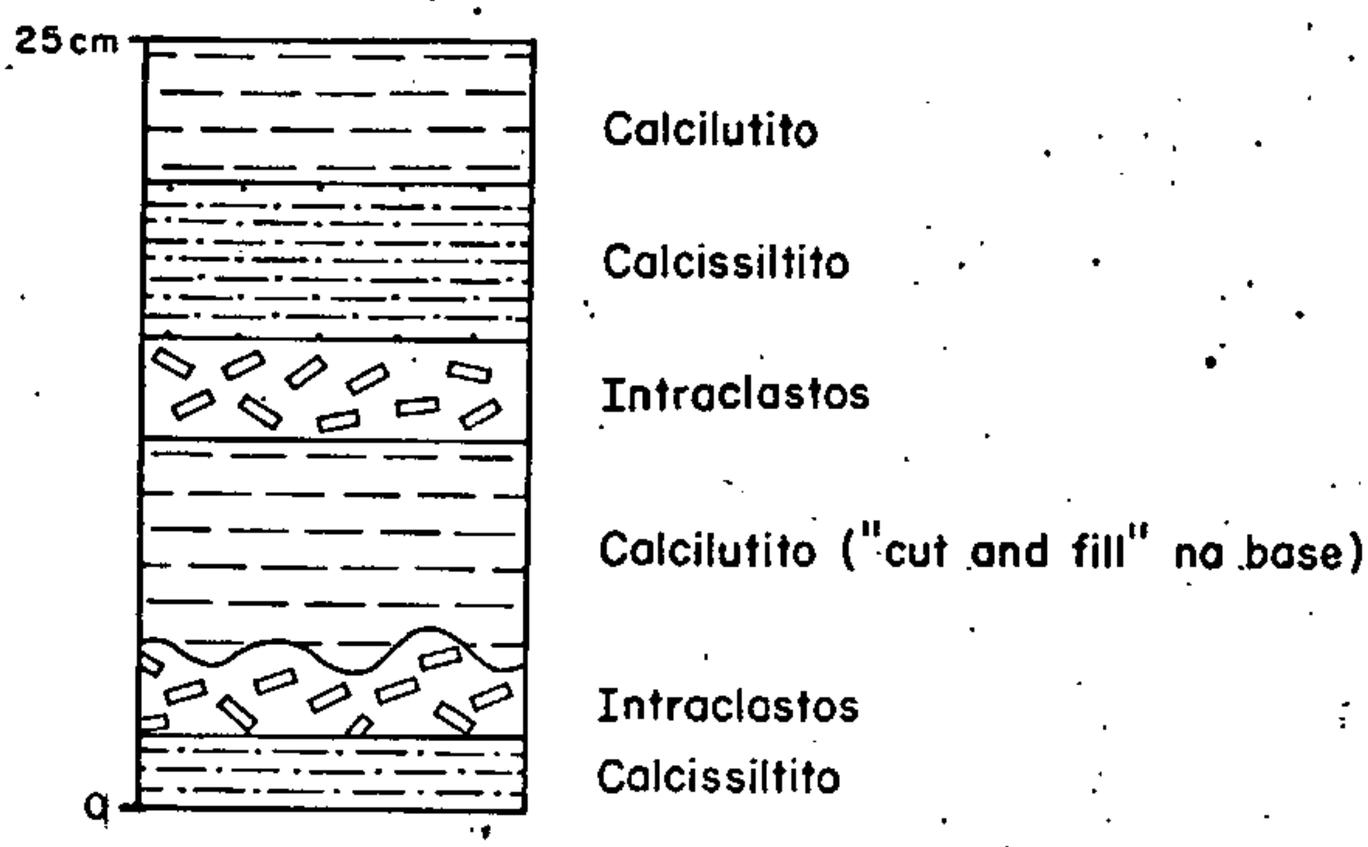
Litologicamente, predominam na unidade calcarenitos finos odorosos, calcissiltitos e calcilutitos de coloração cinza escura a preta. Caracterizam-se no campo por se apresentarem em placas finas que não ultrapassam 10 centímetros de espessura, separadas por filmes de argila ou marga intemperizados, invariavelmente de cor avermelhada. Também são característicos da unidade, bancos com espessura máxima de um metro, por vezes maciços internamente, por vezes laminados e/ou finamente estratificados. É comum nessas rochas uma alteração superficial com reprecipitação "in situ", formando capas de "calcrete" de coloração esbranquiçada cuja espessura pode ultrapassar um metro. Observação normal em toda a área de ocorrência de subunidade é a presença de nódulos de forma esferoidal, achatados e de tamanho diversos localizados entre os planos de estratificação das rochas, em geral com a mesma composição de encaixante (figura 5 e foto 10).

Comumente, estas litologias apresentam-se cortadas por veios e filmes preenchidos por calcita branca, mostrando-se também recristalizadas e por vezes formam brecha interna de aspecto poligonal (foto 11). Em alguns poucos afloramentos da sequência foi identificada a presença de minerais de hábito cúbico, limonitizados, possíveis resquicios de cristais de pirita.

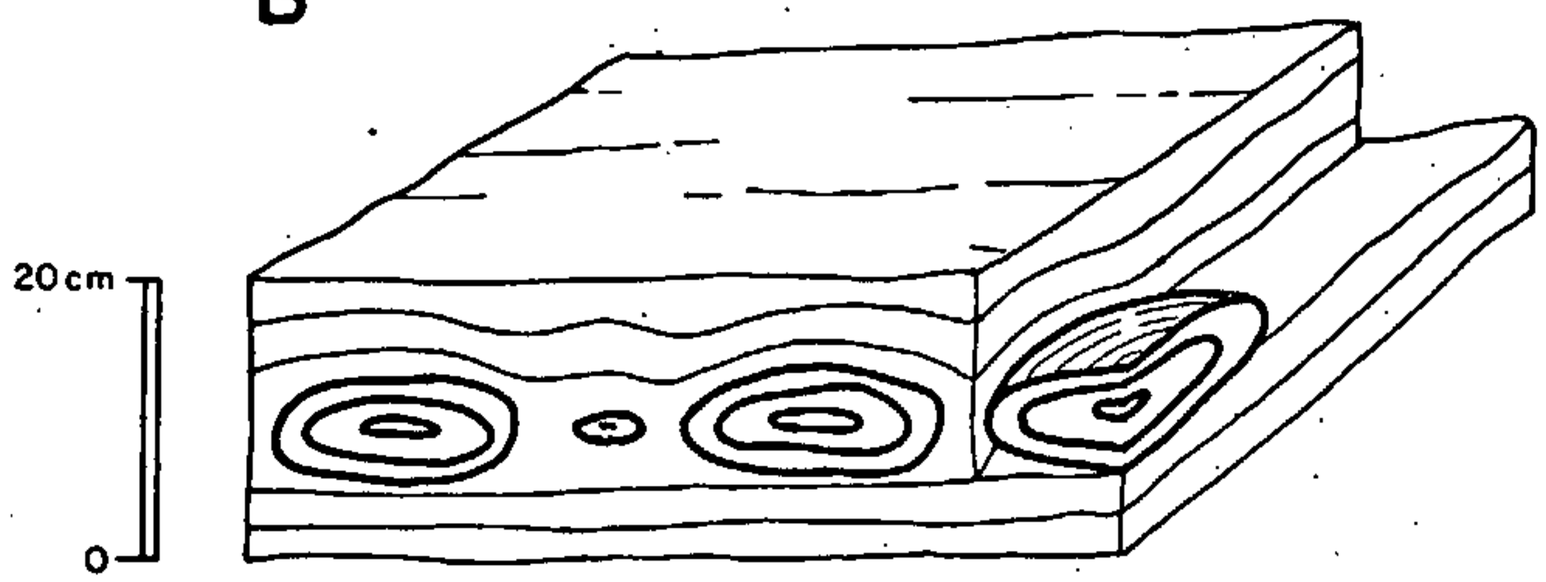
Os tipos petrográficos classificados como calcarenitos apresentam textura "grain supported", verificando-se em algumas lâminas a matriz micrítica localmente recristalizada para calcita espática. O seu arcabouço é composto por

CPRM

A



B



Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 -A.J.Pedreira/A.J.Dourado

Figura 5	A - Parte de uma sequência litológica da unidade Jussara Médio. B - Esquema dos nódulos: unidade Jussara Médio

Foto 10 - Nódulos de forma esfe - roidal, concordantes a estratificação de calcarenitos finos da sub - unidade Jussara Médio . Mesma composição da rocha encaixante.

Foto 11 - Estruturas secundárias de forma poligonal, ocorrentes em calcarenitos pretos da unidade Jussara. Denominados informalmente como "brecha interna".

intraclastos, pelóides e oncólitos por vezes cimentado por calcita. A recristalização da rocha mascarou os oncólitos que são agora apenas perceptíveis, conservando em alguns casos a penas os seus envoltórios algais impregnados de material opaco fino. Estas rochas estão fortemente impregnadas por material pulverulento e estão cortadas por veios preenchidos por calcita espática.

Os calcissiltitos são rochas de textura "mud supported" com bastante matriz micrítica que pode estar impregnada de material opaco pulverulento. Essa matriz por vezes se mostra laminada devido ao arranjo sub-paralelo de finos níveis escuros, com níveis compostos de grãos de calcita espática. Os níveis mais escuros são provavelmente devidos ao arranjo de filamentos algais impregnados de material opaco pulverulento. Imersos na matriz encontram-se peloides, oncólitos, intraclastos além de uns poucos grãos detríticos de quartzo. Os aloquímicos foram neomorfisados e completamente substituidos por calcita espática. Os oncólitos conservam apenas seus envoltórios algais impregnados por material pulverulento e apresentam tamanho bastante variado.

Os calcilutitos compõem-se essencialmente de micrita e de calcita espática, que se dispõem em finas camadas conferindo laminação às rochas. A calcita geralmente está um tanto impregnada por material pulverulento e por opacos, enquanto que na micrita a impregnação é mais forte, o que resulta numa alternância de camadas mais claras e mais escuras. Dentro da massa de micrita são observados "olhos" de calcita espática, geralmente com inclusões de grãos de minerais opacos. Localizadamente, foi observada em uma amostra a presença de sílica micro-cristalina e argila micácea que se alternam, dando às rochas uma aparência listrada. Provavelmente o

carbonato original foi substituido pela sílica e em menor proporção por óxido de ferro.

As litofácies cartografadas conjugadas às estruturas sedimentares presentes nas rochas da subunidade, permitem considerá-la como depositada num ambiente submaré rasa a inter-maré.

O subambiente de submaré rasa, predominante no âmbito da sequência, é identificado pela presença de laminação plano paralela, distribuição ampla de oncólitos e presença de carbonatos plaqueados com filmes de argila.

O subambiente de inter-maré com algumas zonas de emersão evidenciadas por fendas de dissecação, é caracterizado pela presença de laminação cruzada, "mud cracks", "bird's eyes", intraclastos e tapetes algais restritos.

3.2.2.1.c Subunidade Jussara Superior

Esta unidade ocorre em dois setores distintos na área do projeto. No setor mais setentrional ocupa o extremo nordeste da área, estendendo-se de oeste para leste desde os arredores de Jussara até a fazenda Lagoa do Junco.

No setor sul, sua área de distribuição corresponde aos limites ampliados das subunidades Nova e Baixa Grande de PEDREIRA et alii (1985), estendendo-se numa faixa maior desde os arredores de Campo Formoso, fazenda Nova e Matinha a oeste, até as proximidades de Irecê, Tanquinho e Lapão a leste. A sudoeste da área mapeada aflora de oeste para leste desde a fazenda da Lagoa do Pote até a localidade de Lagoa de Pedra.

Esta subunidade, considerada como tendo origem em dois ciclos transgressivos distintos (ciclos I e III), inter

postos por um ciclo regressivo (ciclo II), tem posição estratigráfica variável na dependência exclusiva de pertencer ao ciclo transgressivo inferior ou ao superior.

Assim, na porção sul da área, onde a sequência é relacionada ao Ciclo I, seus tipos litológicos mergulham sob rochas da unidade regressiva Nova América, como observado nas localidades de Circo, fazenda Lucas e Lagoa de Pedra. Já no extremo setentrional (arredores de Jussara), onde a subunidade está relacionada ao Ciclo III, e seus litótipos tem contato gradacional com calcarenitos e calcilutitos de subunidade Jussara Médio; o conjunto apresenta-se superposto à unidade Gabriel, sequência esta pertencente ao ciclo regressivo intermediário.

Na faixa de ocorrência situada na região a leste de Irecê, as rochas da unidade ora repousam sobre as unidades regressivas, ora a elas estão sotopostas, o que tipifica um interdigitamento acentuado característico de sequências transgressivas e regressivas.

Litologicamente, a subunidade Jussara Superior apresenta como tipo característico um calcarenito oncolítico intraclástico de coloração cinza escura a preta, interacamadado e interlaminado com calcilutitos e calcissiltitos da mesma cor. Aflora normalmente em lajeados extensos com erosão cárstica característica (lapiás), em bancos com espessura que atinge até um metro (foto 12). Estes bancos mostram-se maciços ou internamente laminados, verificando-se odor característico de enxofre em fratura fresca. Na região de Tanquinho, associam-se a estas rochas, níveis com intraclastos esparsos de tamanho e formas variáveis, possivelmente originados por ciclos de tempestades ("tempestitos"). Num destes locais, foram observados onze níveis desses "tempestitos "

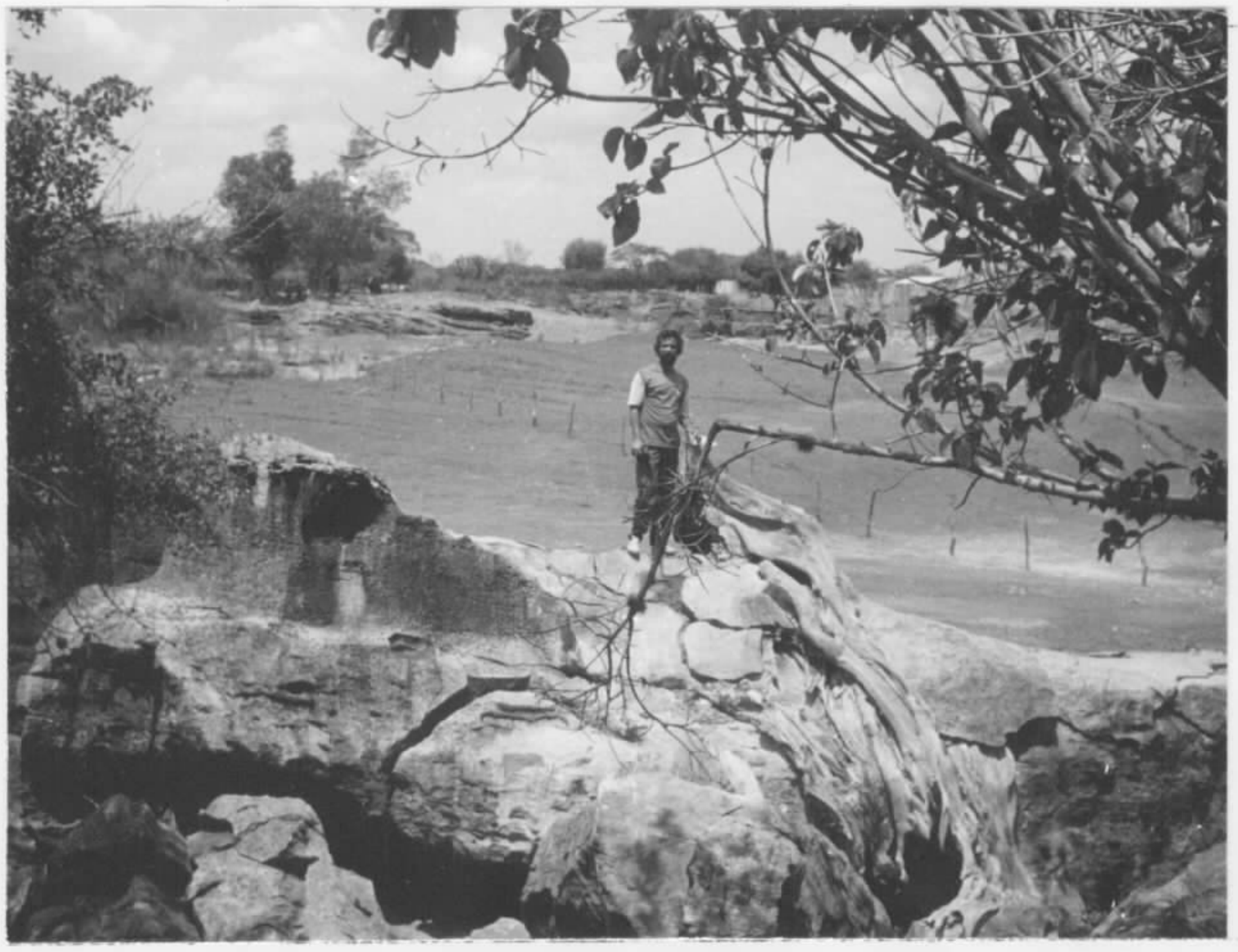


Foto 12 - Aspecto de afloramentos dos calcarenitos oncolí ticos da subunidade Jussara Superior, em bancos maciços. Localidade de Lagoa de Pedra.

Foto 13 - Brecha intraformacional ("tempestito") associada a calcarenitos e calcilutitos da subunidade Jussara Superior. SSE da Fazenda Nova.

com intraclastos pingados que atingem 10 centímetros de diâmetro. Nos arredores da fazenda Nova foi observado um nível com cerca de 40 centímetros de espessura composto por uma brecha intraformacional com fragmentos de calcilutito preto, subangulosos até arredondados, de tamanho variável desde poucos milímetros até 15 centímetros (foto 13).

Estratificação plano-paralela é uma constante por toda a área de ocorrência dos calcarenitos, verificando- se estratificação cruzada de pequeno a médio porte principalmente nas imediações de Jussara e fazenda Nova.

A sul da sede municipal de Jussara, a rocha encontra-se fortemente recristalizada, podendo ser classificada como calcarenito espático, e apresenta associadas estruturas estromatolíticas colunares, de secção arredondada a esferoidal com dimensões de 84 x 65 cm. Estas estruturas apresentam-se localmente aglomeradas, com os contatos chegando a ser tangenciais e foram denominados por N.K. SRIVASTAVA (com. verbal, 1985) como "trombólitos" (fotos 3 e 4).

Os calcarenitos da subunidade apresentam por toda sua área de ocorrência nódulos de forma esferoidal acompanhando o aleitamento das camadas, de composição similar a da rocha encaixante, sendo ainda bastante comuns bolsões irregulares de calcita preta de granulação grosseira.

Petrograficamente os calcarenitos de granulação média a grosseira, tem textura "grain supported" e arcabouço formado por oóides, pelóides e intraclastos cimentados por calcita espática. Os oncólitos ocorrem isoladamente ou em aglomerados tendo em geral os núcleos substituídos por calcita espática porém conservando os envoltórios algais. Oólitos, apresentam em alguns casos núcleos substituídos por calcita

espática ou sílica, mostrando, no caso de existência de ambos na mesma lâmina, a presença de duas fases diagenéticas: a primeira, cimentação por calcita espática e a segunda silicificação. Os calcarenitos finos, calcissiltitos e calcilutitos da unidade tem textura "mud supported", matriz micrítica, e pelóides predominando entre os aloquímicos.

Na região da fazenda Queimada Nova, ocorrem calcarenitos finos, cinza arroxeados, em camadas decimétricas com níveis finos avermelhados possivelmente mais argilosos; mostrando localizadamente camadas estreitas de brecha intraformacional.

Algumas estruturas sedimentares como laminitos algais, estruturas de "cut and fill" e fendas de dissecação são observadas subordinadamente na subunidade.

A predominância de calcarenitos oncolíticos por toda a unidade, e a presença generalizada de estratificação plano-paralela, sugere para a deposição da unidade Jussara Superior um ambiente de submaré (lagunar). Os estromatólitos colunares que ocorrem a sul de Jussara e determinados como "trombólitos" definiriam antigos bancos recifais de borda de talude. Subambientes de inter-maré são sugeridos pela presença de laminação cruzada, intraclastos e laminitos algais.

3.2.3 Ciclo II (regressivo)

3.2.3.1 Unidade Nova América

Esta unidade ocupa grande parte da metade meridional da área mapeada, onde se estende, na direção leste desde a localidade de Juá até ultrapassar os limites do projeto, nos arredores da localidade de Nova América de onde deriva seu nome. Caracteriza-se morfologicamente por ocorrer em su

perfícies aplainadas de onde emergem elevações, em geral orientadas leste-oeste, sustentadas por litótipos silicificados e/ou dolomitizados (fácies Lapão).

O contato basal da unidade Nova América é observado na região de Circo e Lagoa de Pedra onde seus litótipos repousam sobre a unidade Jussara do primeiro ciclo transgressivo. Nos arredores de Irecê, Tanquinho e Lapão a unidade está sotoposta a litótipos da mesma unidade Jussara, os quais agora representam o ciclo transgressivo mais superior; ainda nestas imediações verifica-se interdigitação entre as sequências.

Seus contatos com a unidade Gabriel não apresentam contraste fotogeológico, não são bem definidos e consistem possivelmente de uma passagem lateral entre as duas sequências, onde os litotipos Gabriel representariam uma fácies relativamente mais profunda que aquela característica dos laminitos algais Nova América. São observados na porção mediana da área entre Irecê e fazenda Caldeirão, e a sul entre Belo Campo e a região de Prevenido.

Com a subunidade Sarandi, seus contatos não são nítidos; provavelmente são interdigitados e são visualizados na porção centro-sul da área mapeada.

Os contatos com a fácies dolomitizada Lapão são extensos e observados por toda a área de ocorrência da unidade, sendo em geral irregulares e interdigitados, fato perfeitamente observado na fazenda Bom Prazer (foto 7). Localmente, como verificado a leste de Lapão, norte de Conquista e arredores de Aguada Nova, os litótipos dolomitizados ocupam calhas sinclinoriais no âmbito da unidade.

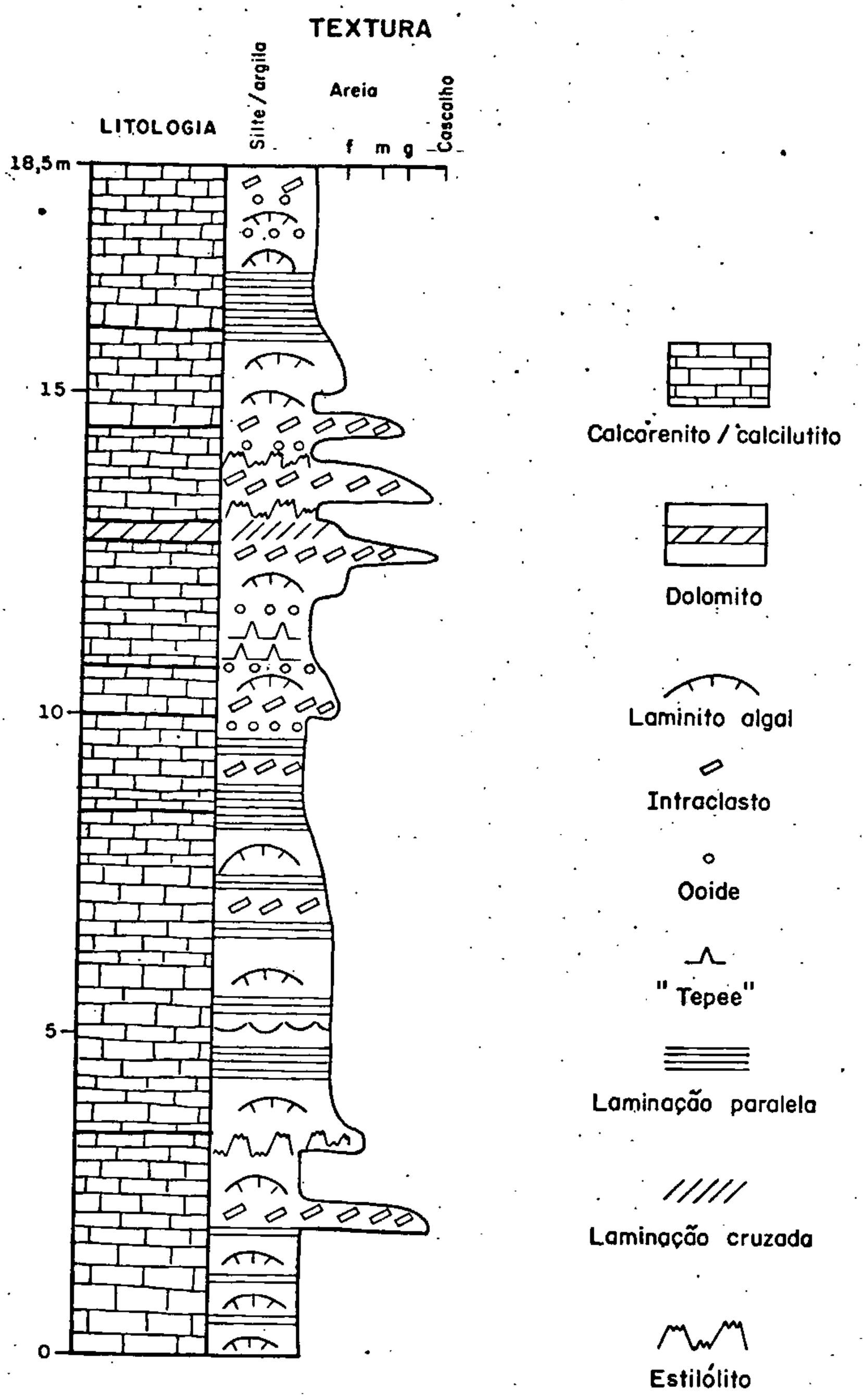
A principal característica da sequência é a pre

sença constante de estruturas sedimentares típicas de ambiente de inter a sub-maré tais como tapetes algais, "tepees", intraclastos (níveis rompidos) (fotos 14 e 15), laminação cruzada e "bird's eyes". Os laminitos algais (fotos 14 e 15), estruturas estromatolíticas que tipificam a unidade, distribuem-se por toda a sua área de ocorrência e caracterizam -se por uma fina laminação, normalmente com sinuosidade pronunciada e espessuras variáveis desde poucos milímetros até dezenas de centímetros. Frequentemente apresentam níveis rompidos que se repetem ciclicamente denotando oscilação do nível do mar. A figura 6 mostra um perfil gráfico sedimentar de parte da unidade Nova América no qual podem ser observados vários eventos cíclicos.

Estes laminitos algais são estruturas estromatolíticas formadas por algas verde-azuis que trapeiam os finos sedimentos disponíveis no ambiente, e que podem ser descritos macroscopicamente como rochas carbonáticas de granulometria fina, coloração em geral cinza de vários matizes, com níveis róseos e arroxeados alternados, além de finas películas avermelhadas que dão à rocha um aspecto listrado característico.

Além dos laminitos algais, também são observadas na unidade estruturas arqueadas com cerca de um metro de raio, que possivelmente são bioconstruções de forma dômica relacionadas às algas verde-azuis. Bons exemplos deste tipo de estrutura foram observados imediatamente a sul de Lapão, na estrada que liga esta cidade à fazenda Pau D'arco e a oeste de Ipanema, na margem norte da BA-052.

Em diversos pontos de sua área de ocorrência, como nos arredores a sul de Lapão e na fazenda Achado, os litó



Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J.Pedreira/J.MoraesFº

Figura 6	Perfil gráfico sedimentar de parte da unidade Nova América. Local, Ipanema (ver Anexo I).

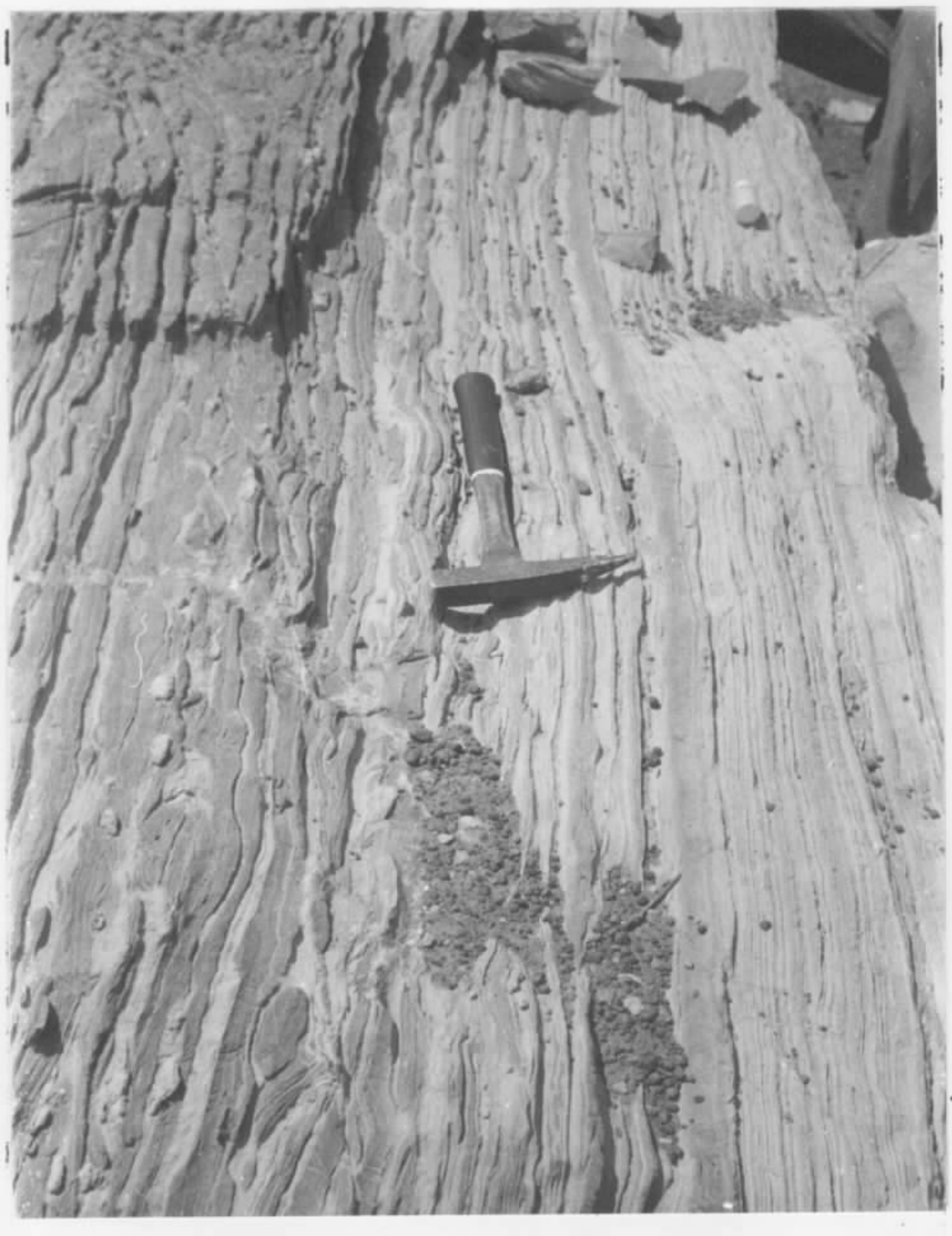


Foto 14 - Laminitos algais da unidade de Nova América, com níveis rompidos e "tepee". Arredores de Achado.

Foto 15 - Estrutura "tepee" em laminitos algais da mesma unidade. Canal.

tipos da unidade Nova América adquirem um aspecto de calcarenito róseo com forte recristalização e indícios de dolomitização, que mostram comumente estratificação cruzada acanalada. Nestes locais observam-se níveis estreitos de estromatólitos algais colunares de pequeno porte, identificados como da forma Jurusania Krylov e que, conforme será descrito adiante apresentam alto interesse econômico por seu contéudo em fosfato (foto 16).

São ainda muito comuns na unidade intercalações estreitas de níveis dolomitizados cinza avermelhados, em faixas irregulares, que quando representáveis na escala de mapeamento constituem a fácies Lapão.

Outra característica comum na unidade é a presença de faixas estreitas de calcarenitos intraclásticos de granulação média a grosseira, mal selecionados, onde coexistem aloquímicos de forma e tamanho variados, principalmente intraclastos (foto 17).

Níveis e camadas de brecha sinsedimentar constituídos por intraclastos grosseiros são observados na fazenda Achado, Ipanema e a nordeste de Lagoa Nova. De acordo com BEHR et alii (1983) estas brechas poderiam ser explicadas como resultantes do fluxo de densidade de salmouras em camadas enriquecidas por paleo-evaporitos, sendo derivadas da parte externa da planície de maré em um ambiente sabkha.

Outras litologias comuns na unidade são calciluti tos com laminação plano-paralela milimétrica e por vezes cruzada de baixo ângulo (foto 18), de cor em geral cinza com níveis esbranquiçados, e tonalidades creme e rósea causadas por alteração.

Estruturas indicativas de emersão como "tepees" ,

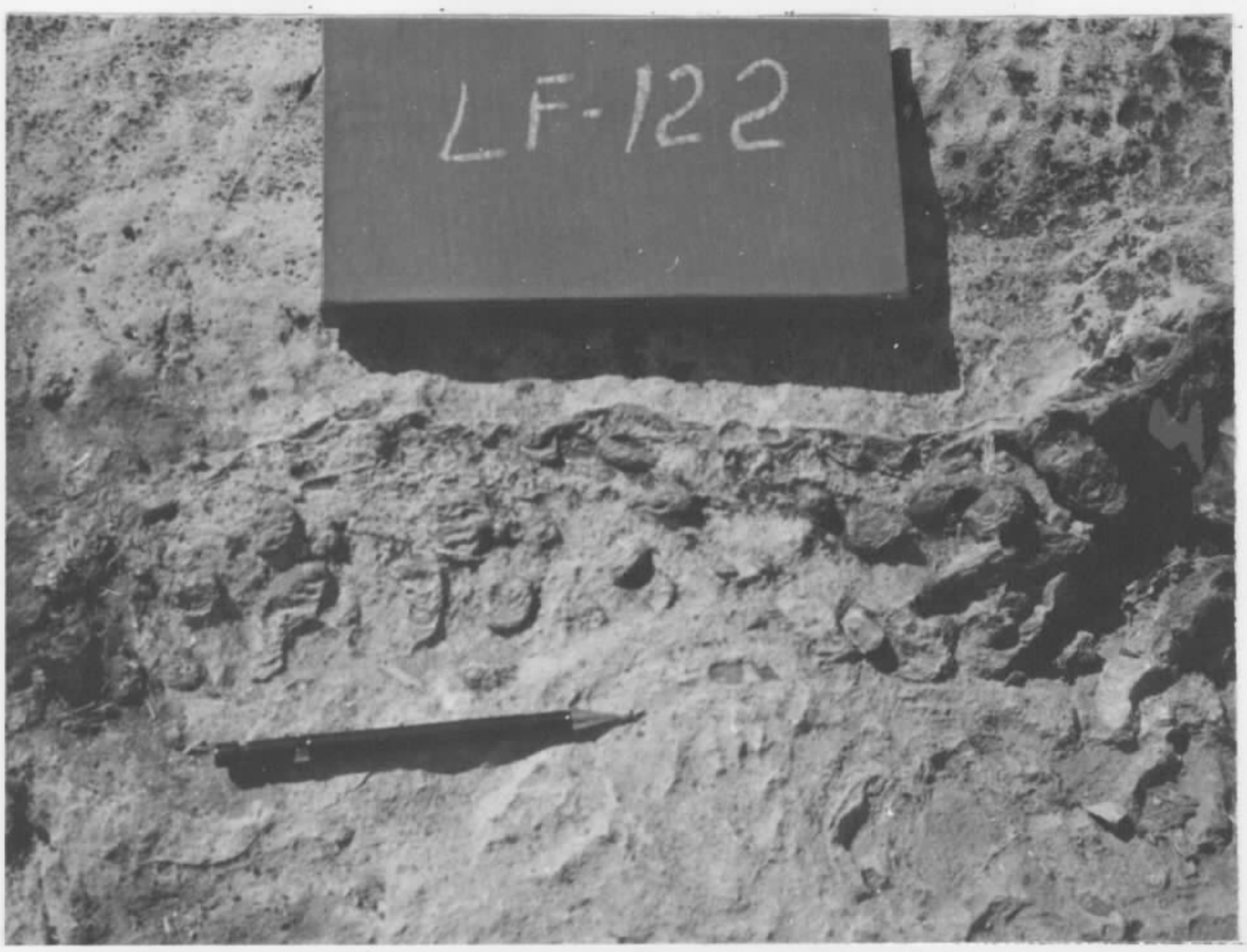


Foto 16 - Estromatólitos colunares da forma Jurusania Kry lov, em níveis pouco espessos com grande persis tência lateral. Ocorrem intercalados em calcare nitos róseos com estratificação cruzada acanala da da unidade Nova América. Achado.

Foto 17 - Calcarenito intraclástico de grã média/grossei- ra, ocorrente na unidade Nova América. Lapão.

Foto 18 - Calcilutito da unidade Nova América, com laminação cruzada de baixo angulo. Estrada Irecê-Lapão.

Foto 19 - Aspecto comum de afloramento dos calcilutitos laminados da unidade Gabriel.

ocorrem amplamente na unidade, em geral associadas aos laminitos algais, e podem ser visualizadas em diversos locais como Ipanema, arredores de Achado e Lapão (foto 15).

Petrograficamente, predominam na unidade calcilutitos e calcissiltitos com textura "mud supported", matriz micrítica, forte neomorfismo, e que apresentam material opaco que ressalta a laminação. Raros pelóides e grãos de quartzo são observados. Os calcarenitos, que têm em geral intraclastos como aloquímicos predominantes; mostram forte recristalização e também concentrações alongadas de material escuro pulverulento.

A associação dos tipos litológicos observados na unidade Nova América e as estruturas sedimentares, permitem inferir para a mesma um ambiente de deposição na zona de inter-maré, com frequentes emersões de curta duração, a supra maré.

3.2.3.1.a Fácies Lapão

Nesta denominação foram englobadas as rochas dolomitizadas e/ou silicificadas que ocorrem na unidade Nova América e que tem ampla distribuição na metade meridional da área mapeada. Enquanto os níveis dolomitizados ocorrem por toda a área citada, os silicificados são observados principalmente numa faixa leste-oeste que se estende da fazenda Achado até a fazenda Lagedão. Nos mapas, em função da predominância litológica, foram individualizadas faixas dolomíticas (lp) e faixas silicificadas (lp-sil).

Esta fácies ocorre ora como faixas irregulares no âmbito dos litotipos Nova América(foto 7), ora preservada em calhas sinclinoriais na mesma unidade porém sempre com a orientação geral leste-oeste.

Entre seus tipos litológicos predominam dolomitos, dolomitos silicificados, silexitos, calcarenitos espáticos e calcarenitos dolomíticos que por serem mais resistentes à erosão, são responsáveis em muitos locais pela sustentação do relevo.

Embora em afloramento as rochas dolomíticas tenham aspecto inconfundível, com uma superfície normalmente reticulada, a sua diferenciação em lâmina delgada é mais difícil, principalmente em se tratando de rochas do Precambriano (C.P. Pereira, com. pessoal, 1984). Desta forma, a maioria destas rochas foi classificada pela petrografia como calcarenitos e calcilutitos, no mais das vezes com romboedros de dolomita.

Os dolomitos, aí incluidos dolomitos calcíferos e calcários dolomíticos, ocorrem geralmente em blocos maciços com fraturamento acentuado e apresentam uma coloração que vai dos tons cinza ao róseo. Quanto à granulometria variam de dololutitos a dolarenitos, localmente acamadados, às vezes exibindo laminação cruzada e não raramente contendo oóides, pelóides e intraclastos. Associados a estas rochas ocorrem frequentemente calcarenitos espáticos de coloração cinza claro a creme, com acamamento fino a médio e que em geral apresentam textura sacaroidal.

Em lâmina delgada, os dolomitos da unidade foram classificados principalmente como calcarenitos e calcilutitos, os primeiros com estrutura "grain supported" e matriz micrítica com intraclastos e pelóides abundantes; oólitos e oncólitos também são observados, sendo mais raros. São comuns nessas rochas romboedros de dolomita, o que indica a dolomitização de rochas pre-existentes.

Os calcarenitos espáticos, conhecidos regionalmen

te como "pedra d'água" ocorrem sempre associados aos dolomitos e mostram em seção delgada uma textura "grain supported" composta por uma matriz micrítica envolvendo pelóides. Nesta matriz ocorrem olhos de calcita espática no interior dos quais observam-se romboedros de dolomita.

Exposições de calcarenito oolítico são observadas a sudoeste de Ipanema, onde a rocha ocorre parcialmente dolomitizada e com a estratificação ressaltada pela concentração preferencial de oólitos. Outras importantes ocorrências deste litótipo são observadas a sudeste e sudoeste de Canal e próximo ao povoado de Campo Largo. Petrograficamente, são rochas descritas como calcirudito oolítico, com textura "grain supported" formada por arcabouço de oólitos cimentados por calcita espática.

Os silexitos da fácies Lapão são rochas de coloração cinza escura a creme esbranquiçada, de estrutura ora laminada, ora maciça e às vezes contendo oólitos. Boas exposições destas litologias são raras, ocorrendo em geral sob a forma de blocos, e respondendo localmente pela sustentação do relevo, como é observado no morro da Telebahia a noroeste de Canal. Os calcarenitos silicificados associados são rochas de grã fina com textura "grain supported" que conservam parte da matriz micrítica substituída por sílica. Apresentam dispersos grãos de quartzo, fluorita e oncólitos com núcleos substituídos por sílica ou calcita espática e que ainda conservam os envoltórios algais.

Com alguma frequência, foram observados nas zonas dolomitizadas e silicificadas blocos de arenitos calcíferos, sem relações visíveis com os litótipos de fácies Lapão. São rochas de grã fina a média, acinzentadas a creme, com textura "grain supported" e arcabouço formado por oncólitos, quar

tzo e feldspato, cimentados por calcita espática.

Os termos dolomíticos da fácies tem importância fundamental no contexto econômico da área, pois a eles relacionam-se todas as ocorrências e depósitos econômicos de fosfato identificados pela equipe do projeto. Indícios de mineralização também associados aos dolomitos, são representados pelos"gossans" que na folha Lapão (SC.24-Y-C-I-3) apresentam teores anômalos para chumbo e zinco. Além do corpo de Rufino, que já foi alvo de pesquisas mais detalhadas pela Riofinex, foi constatado extenso "gossan" com cerca de 13,0 km de comprimento e largura média de 500m, que se prolonga numa faixa leste-oeste desde as imediações sul de Tanquinho até a fazenda Bom Prazer. Neste último local, foi registrada uma ocorrência de galena associada a dolomito cinza médio (maiores detalhes das mineralizações serão vistos no capítulo sobre GEOLOGIA ECONÔMICA).

Uma relação estratigráfica interessante encontrada na área do projeto é a dos calcarenitos espáticos e oolíticos com as camadas dolomitizadas e/ou silicificadas, como ocorre a oeste de Canal na margem norte da BA-052, a oeste da fazenda Bom Prazer na folha SC.24-Y-C-I-4 e norte daquela localidade na fazenda Água Branca.

Nas duas primeiras localidades ocorrem calcarenitos de granulação grossa, silicificados superpostos por dolomitos e dolarenitos cinza, finamente granulados. Na última , arenitos silicificados são superpostos por níveis de silex.

A origem da dolomitização a silicificação de sedimentos em planícies de maré é explicada por ERIKSSON & WARREN (1983) como ocorrendo na zona de mistura entre as águas marinha e continental, na zona inter-maré, com interve-

niência de aquíferos em areia carbonática (figura 7).

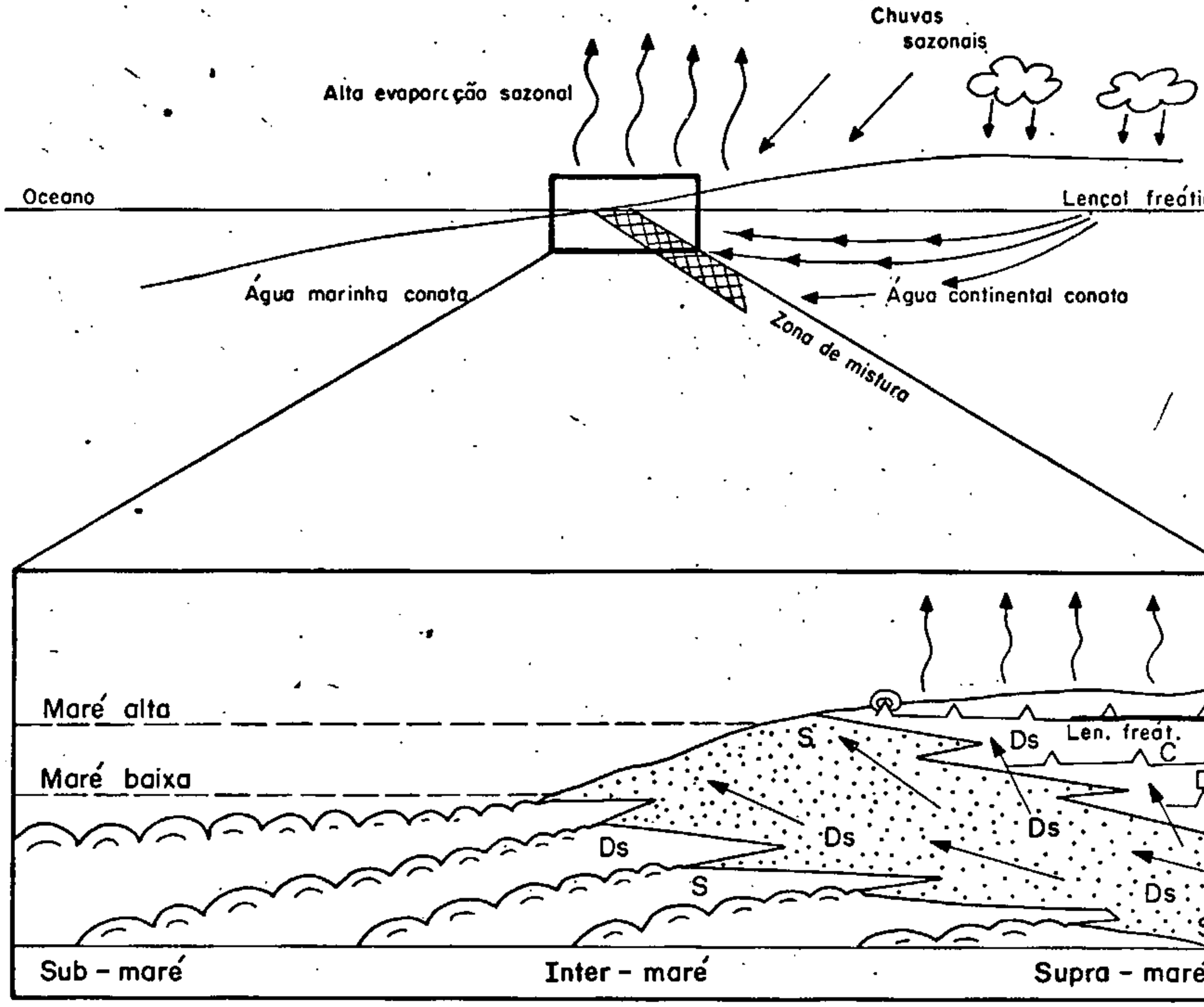
Assim, a origem das faixas dolomitizadas e silicificadas que ocorrem na fácies Lapão, pode ser interpretada de modo semelhante, haja visto a semelhança das relações apresentadas na figura 7 com as encontradas no campo. Cabe ressaltar ainda, que o processo de silicificação pode ter se acentuado após a dolomitização das litologias.

3.2.3.1.b Subunidade Sarandi

Rochas desta subunidade ocorrem no âmbito das folhas Lapão (SC.24-Y-C-I-3) e Canal (SC.24-Y-C-I-4) restritas a área de ocorrência da unidade Nova América e da fácies Lapão. Em geral apresentam-se ocupando calhas sinclinoriais orientadas leste-oeste, estando sua maior área de ocorrência situada a leste de Aguada Nova.

Seu contato inferior dá-se em geral com dolomitos e silexitos da fácies Lapão, ou com laminitos algais da sequência Nova América, apresentando com ambas unidades contatos interdigitados. Na porção sul da área, arredores sul de Prevenido, apresenta-se sotoposta aos litótipos da unidade Gabriel, também com contatos interdigitados.

Litologicamente esta subunidade compõe-se principalmente de calcissiltos, calcilutitos e calcarenitos peloidais cinza escuros, por vezes contendo oncólitos e intraclastos. Os calcilutitos e calcissiltitos são em geral de cores acinzentadas, podendo apresentar localmente, principalmente quando na base da sequência, uma dolomitização incipiente. Em afloramento ocorre geralmente alternância de calcilutitos /calcissiltitos e calcarenitos, formando estratos distintos ressaltados tanto pela alternância de coloração, quando pela



Zona de supra - maré; com "tepees" pequenos estromatólitos dômicos, brechas intraclasticas e pseudomorfos ocasionais de evaporitos.

Zona de inter-maré; aquíferos de areia carbonática

Zona inter - maré inferior e sub-maré; estromatólitos costa afora progressivamente maiores.

Ds - dolomito secundário, S - silex secundário

Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 7	Condições paleo-hidrológicas para dolomitização e silicificação. Seg. Eriksson & Warren (1983).

variação granulométrica. Uma característica marcante das litologias da subunidade Sarandi é o forte odor de enxofre que exala em fratura fresca.

A estrutura sedimentar predominante é a estratificação paralela, ocorrendo subordinadamente laminação plana e cruzada, além de marcas de carga.

Petrograficamente predominam na subunidade calcarenitos oncolíticos peloidais micríticos, com feições de dissolução, compostos por matriz micrítica peloidal, dentro da qual ocorrem oncólitos com envoltórios algais conservados. São também comuns calcarenitos de textura "grain supported " recristalizados para calcita espática e com opacos pulverulentos disseminados.

A existência de sequências formadas por calcarenitos peloidais com níveis oncolíticos, alternados com calcissiltitos e calcilutitos, admite para essa unidade uma deposição em ambiente de sub-maré, provavelmente lagunar, com alguma oscilação do nível de energia.

3.2.3.2 Unidade Gabriel

Esta unidade tem ampla distribuição nas parte central e noroeste da área estudada, onde constitui vasto pene plano, estendendo-se de oeste para leste em três faixas paralelas que se fundem no extremo oriental. A mais meridional inicia-se nas cercanias de Presidente Dutra, passa pela fazenda Harmonia e alcança a fazenda Sertão Bonito; a faixa central começa na localidade de Gabriel — que empresta o nome à unidade, daí estendendo-se pela fazenda Lajedinho até a sede da fazenda Combaratimba; a mais setentrional inicia-se na localidade de Baixão dos Honoratos a oeste, e daí para leste

alcança as cercanias da fazenda Santo Abílio. No extremo sudoeste da área do projeto, imediações de Prevenido, observa-se a faixa meridional de ocorrência de rochas da unidade.

No campo, constitui em geral pequenos e esparsos afloramentos de forma prismática, que não permitem melhores observações de suas estruturas (foto 19).

Seu contato superior se faz em grande parte com litótipos da unidade Jussara, que na porção setentrional da área quase sempre ocorre em posição sinclinal. Interdigitação do contato entre estas duas sequências é detectada nas proximidades da fazenda Eureca, onde se observa uma alternância vertical entre os litótipos das unidades. O contato com a unidade Nova América é transicional, não sendo detectado nas fotografias aéreas e foi traçado aproximadamente no local onde deixam de ocorrer os laminitos algais típicos da unidade Nova América, para predominar calcários finamente laminados ligeiramente argilosos, típicos da unidade Gabriel. A sudeste da área mapeada, seu contato é interdigitado com a subunidade Sarandi, fato evidenciado por estar a ela sobreposta a sul de Prevenido e aparentemente sotoposta mais a oeste, nas imediações da fazenda Solidão. A leste de Eureca Velho, as rochas da unidade são superpostas discordantemente por sedimentos quaternários da Formação Caatinga.

Litologicamente a unidade Gabriel é composta por estreitas intercalações de calcissiltito, calcilutito e calcarenito fino, caracterizados por uma coloração rósea, creme e cinza, laminação plano-paralela e presença constante de cristais cúbicos de pirita e/ou limonita. Em alguns locais seus litótipos ocorrem em camadas e bancos maciços cortados geralmente por veios e filmes de calcita. Menos frequentemente, aparecem nódulos com formas e tamanhos variados em geral

concordantes com o acamamento, além de evidências da presença de brecha interna definidas pelo aspecto superficial da rocha, formando polígonos. Na região da fazenda Morro Bonito e estendendo-se para sudeste em direção à fazenda Santo Abílio, os calcilutitos e calcissiltitos da unidade caracterizam-se por um aspecto de afloramentos em placas, (denominada informalmente "unidade Gabriel plaqueada"), refletem a existência de finos leitos argilosos destacados pela alteração superficial. Por toda a extensão nordeste de sua área de ocorrência, desde a fazenda Uberlândia até a fazenda Morro Bonito, foram individualizados na unidade corpos de calcarenitos predominantementes cinza azulado, com aspecto maciço, aflorando em bancos com espessuras desde alguns centímetros até um a dois metros. As secções geológicas efetuadas mostraram que a passagem deste conjunto para os calcilutitos e calcissiltitos róseo e creme laminados é gradual.

Pequenos corpos de rochas dolomitizadas, de coloração cinza a creme, aspecto maciço, sempre com fraturamento superficial acentuado, ocorrem associados aos litótipos da unidade; alguns puderam ser individualizados na escala do mapa, como ocorre no extremo nordeste da área, a oeste da fazenda Solidão (arredores da fazenda Veneza).

A norte da fazenda Santa Helena foi relacionado à unidade um estreito nível de metassiltito laminado de coloração esverdeada a rósea, que em lâmina mostrou uma composição à base de finíssimas palhetas de mineral de argila fortemente impregnadas por material opaco pulverulento.

Abstraindo-se a laminação plano-paralela que caracteriza a unidade, as demais estruturas sedimentares observadas nos litotipos da unidade em ordem descrescente de frequência são: intraclastos, laminação cruzada, marcas de ondas,

tapetes algais e "bird's eyes".

Petrograficamente os calcissiltiros e calciluti tos da unidade mostram uma textura "mud supported" com uma matriz micrítica parcialmente substituída por calcita espáti ca. Esta matriz engloba pelóides, intraclastos e terrígenos representados em geral por quartzo, às vezes alguma microcli na, ambos sempre com bordas corroídas. Os calcarenitos são rochas de textùra "grain supported" constituídas por um arca bouço de intraclastos, pelóides e algum quartzo em matriz mi crítica, estando o conjunto fortemente neomorfizado com subs tituintes carbonáticos por calcita espática. Romboedros de do lomita são observados em algumas das lâminas. A análise petro gráfica de uma rocha dolomítica amostrada no extremo leste da área, revela sua fina granulação, constituída por um mo saico de grânulos e romboedros de dolomita contendo grãos de quartzo e microclina dispersos.

No extremo nordeste da folha SC.24-Y-C-II-2, nos arredores da fazenda Olhos D'Agua, as rochas da unidade ad quirem uma coloração amarelada, cinza ou creme, aflorando em bancos e finos estratos e apresentam associados níveis de mar ga. No local, os bancos de calcarenito são de coloração pre ta e desprendem forte odor de enxofre quando quebrados.

As estruturas sedimentares observadas na área, per mitem concluir que a sedimentação da unidade ocorreu em am biente de águas rasas, ligeiramente mais profundas e calmas do que aquelas onde se depositou a unidade Nova América. Es tas estruturas associadas aos termos litológicos encontrados, caracterizam para a unidade Gabriel um ambiente de planície de maré, compreendendo os subambientes de inter a sub-maré rasa. O ambiente de inter-maré é evidenciado principamente pe

la presença de marcas de onda, laminações cruzadas, "bird's eyes", laminitos algais e brechas intraclásticas. O ambiente de sub-maré rasa caracteriza-se eminentemente pela presença abundante de laminação plano-paralela e dos calcilutitos e calcissiltitos plaqueados da unidade.

3.2.4 Formação Caatinga

Sedimentos pertencentes a esta unidade afloram apenas no extremo nordeste da área do projeto, sul da fazenda Olho D'Agua, sob forma de "calcrete".

Devido à própria origem do sedimento-dissolução e reprecipitação de calcários da unidade Gabriel — a sua espessura é extremamente irregular, variando na área de zero a menos de cinco metros.

Litologicamente, trata-se de um material branco, pulverulento, efervescente no HCL diluido e a frio, englobando por vezes, pequenos blocos de calcissiltitos e calcilutitos rosa, cinza a creme.

3.2.5 Coberturas Residuais

Estas coberturas tem sua principal área de ocorrência no extremo noroeste da área mapeada, na região de Recife, sendo identificadas também a norte e a sul do povoado de Besouro. Outra importante área de ocorrência é a região a norte da localidade de Canal, onde as mesmas estendem-se numa faixa aproximadamente leste-oeste.

Devido a sua origem residual, mostram espessura bastante variável de local para local.

Na região de Recife e Besouro, resultam da alteração de calcarenitos da unidade Jussara e de litótipos da uni

dade Gabriel, consistindo no geral de solos argilo-arenosos marrom-avermelhados.

A norte de Canal estas coberturas derivam de litó tipos da unidade Nova América e da fácies Lapão, e são de na tureza argilo-arenosa ou areno-argilosa, sempre contendo pe quenos blocos de silex.

Depósitos de talude são observados a leste de La goa de Pedra (folha SC.24-Y-C-I-2) e são o produto da desa gregação de carbonatos da unidade Jussara, estando posiciona dos nas escarpas e contrafortes da unidade.

3.2.6 Metamorfismo

O metamorfismo da sequência da Formação Salitre é de baixo grau, de modo que as estruturas sedimentares foram preservadas. A análise petrográfica das amostras coletadas , como foi visto, mostrou a existência de efeitos neomórficos e/ou metamórficos em praticamente todas elas.

Estes efeitos se manifestam principalmente de duas maneiras: substituição e remobilização.

A substituição pode se processar de modo parcial, quando ocorre a transformação dos núcleos dos oncólitos para calcita espática, conservando os envoltórios algais concêntri cos, ou quase totalmente, caso em que os oncólitos, oólitos ou pisólitos se encontram difusos ou dificilmente reconhecí- veis. Em outros casos, ocorre a substituição total dos aloquí micos acima, por um mosáico de calcita espática.

No caso de remobilização, que pode ocorrer simul taneamente à substituição, a rocha se encontra cortada por microveios preenchidos por calcita espática. Este fenômeno

também pode ser observado em escala de afloramento, estando frequentemente associado à atuação de esforços que provocaram dobramento ou fraturamento.

4. GEOLOGIA ESTRUTURAL

4.1 Estrutura Regional

As principais feições estruturais da área do - Projeto Bacia de Irecê são três sinclinórios de eixo leste-oeste e caimento para oeste, dois separados por anticlinórios e o mais meridional limitado a sul, ao longo de uma linha que passa aproximadamente por Lapão, por uma ampla estrutura daquele último tipo, sobre o qual são bem definidos - sinclinais em cujos múcleos afloram a unidade Irecê e a subunidade Sarandi. Embora a direção do eixo B dessas estruturas seja claramente E-W, o mesmo só pode ser traçado com precisão no sinclinório mais setentrional, denominado sinclinório de Jussara, pelo fato da cidade homônima estar situada no prolongamento ocidental do seu eixo.

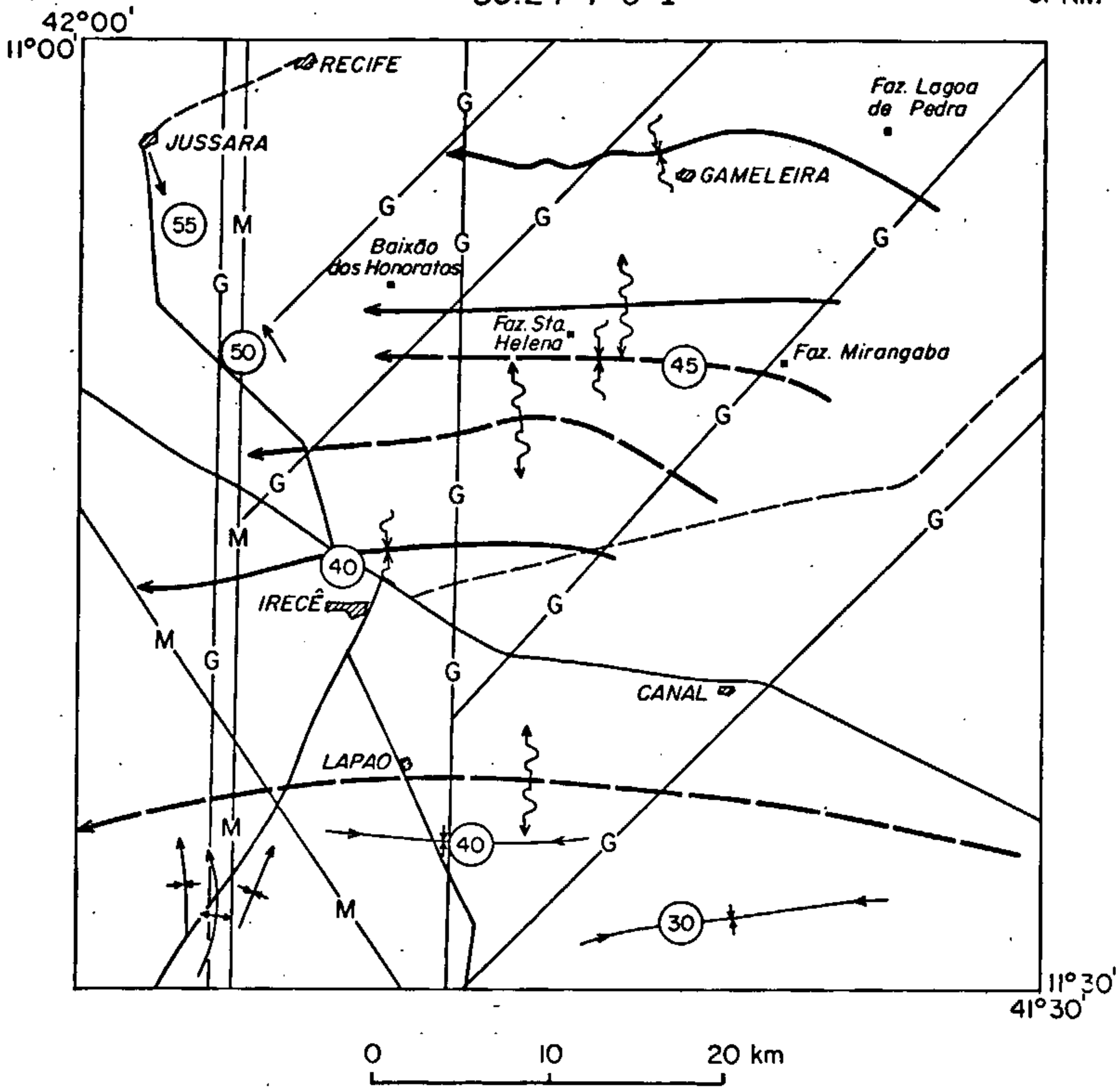
Os únicos desvios desta estrutura E-W, sem considerar pequenos eixos locais de expressão regional nula, são encontrados no canto SW da área do projeto, no âmbito da unidade Jussara Superior, onde existem dois anticlinais e dois sinclinais de eixos N-S (figura 8).

Embora exista predomínio absoluto da estrutura E-W, os trabalhos de campo mostraram vestígios de uma estrutura anterior de direção N-S, representada por ondulações de camadas e encurvamento dos eixos das estruturas mais recentes. Estes eixos foram denominados respectivamente b_1 e b_2, este último igual a B (regional).

O sinclinório de Jussara estende-se desde a fazenda Lagoa de Pedra a leste, sendo bem definido até o limite da cobertura residual a oeste, possivelmente continuando até a cidade de Jussara, conforme foi referido anteriormen-

CPRM

IRECÊ
SC.24-Y-C-I



ANTICLINAL

SINCLINAL

ANTICLINÓRIO

SINCLINÓRIO

CAIMENTO DOS EIXOS

EIXO APROXIMADO

VERGÊNCIA

(50) (%) ENCURTAMENTO LATERAL

——G—— ALINHAMENTO GRAVIMÉTRICO

——M—— ALINHAMENTO MAGNETOMÉTRICO

Projeto Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 8	Estrutura Regional da área do projeto

te. O seu eixo mostra ondulações tanto na vertical como na horizontal e caimento para oeste. Dentro deste sinclinório ocorrem pelo menos três níveis de calcissiltitos silicificados os quais aparecem claramente nas fotos aéreas e mostram o padrão estrutural da região periclinal da dobra.

A sul da estrutura de Jussara, a leste de Baixão dos Honoratos, ocorre um anticlinório estreito que a separa do sinclinório da fazenda Sta.Helena. Este anticlinório, contínuo até Baixão dos Honoratos, ainda aflora a norte da fazenda Queimada.

O sinclinório da fazenda Sta.Helena, também de eixo E-W e caimento para oeste, estende-se desde a fazenda Mirangaba a leste, até pelo menos a região de Chapadinha, onde se confunde com a estrutura de Jussara, uma vez que o anticlinório intermediário desaparece na altura da fazenda Queimada. Este sinclinório é flanqueado por anticlinórios onde aflora a unidade Gabriel, dos quais o sententrional - já foi descrito. O anticlinório meridional o separa do sinclinório de Irecê.

Este sinclinório de Irecê, situado nas imediações da cidade homônima, é o de determinação mais difícil por duas razões: em geral nos afloramentos são detectados charneiras ou eixos anticlinais, uma vez que nos eixos sinclinais existe acumulação de solo; as dobras parasíticas nos flancos das estruturas estão muito apertadas, afastando-se dos tipos S e Z, apresentando-se como dobras em zig-zag ou "chevron", o que frequentemente dificulta a determinação correta da estrutura, se anticlinal ou sinclinal. Assim, para a determinação desta estrutura, foi necessário o uso de métodos de análise estrutural, como será visto mais adiante.

Finalmente, a sul de Lapão ocorre um anticlinório cujo flanco sul se estende além do limite meridional da área do projeto, o qual foi citado no início deste capítulo.

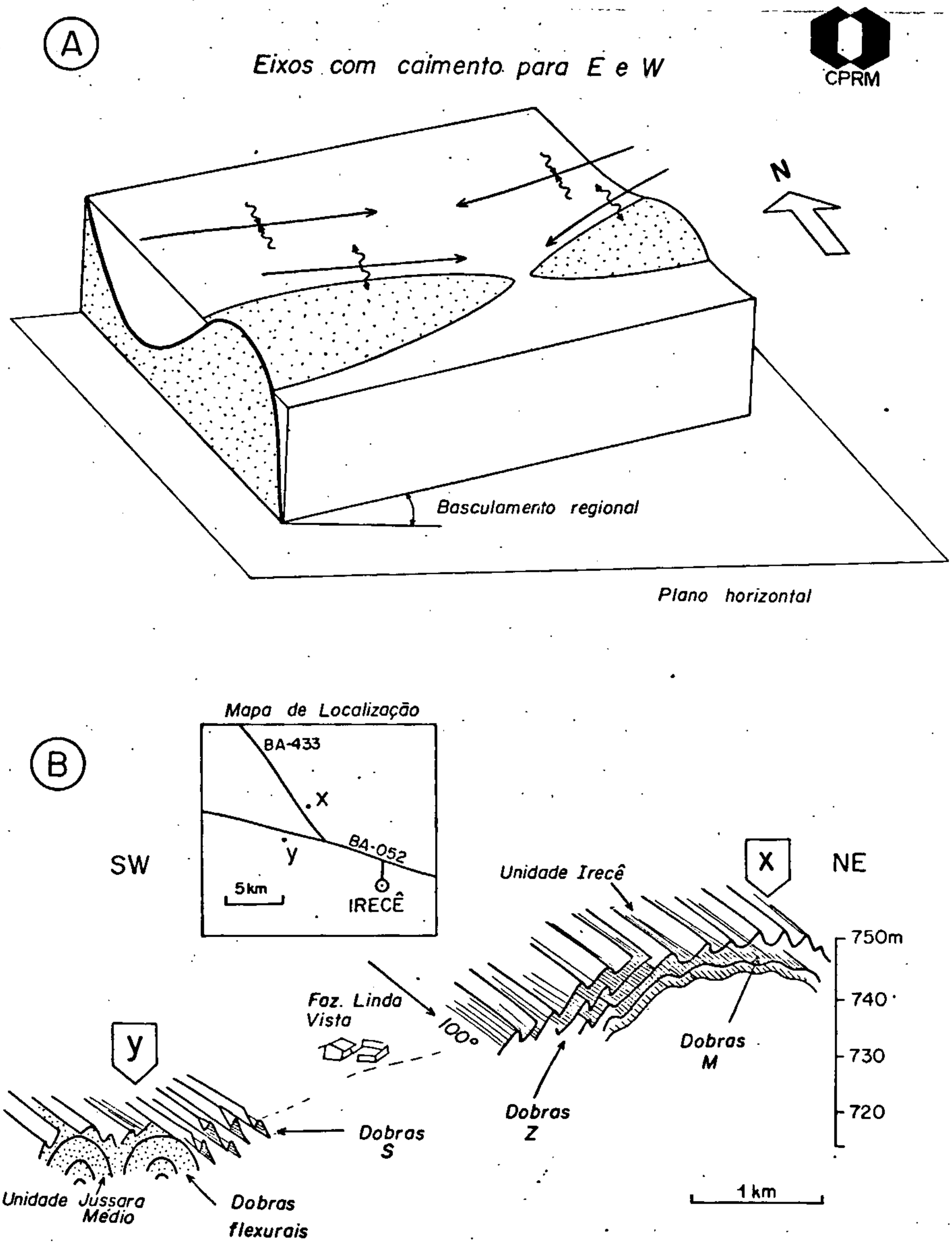
Não obstante as ondulações dos eixos das estruturas dentro de um plano vertical, o caimento geral das mesmas é para oeste, o que demonstra a existência de um basculamento regional naquele sentido, conforme mostra esquematicamente a figura 9 A. Desta maneira explica-se o afloramento a leste e a sul das unidades mais inferiores da sequência.

Embora a reavaliação dos dados geofísicos não tenha mostrado as estruturas superficias de direção E-W, detectou uma série de alinhamentos N-S, NE-SW e NW-SE (figura 8). Os primeiros foram interpretados como formados por falhamentos em blocos (tipo "horst-graben") que provavelmente tiveram influência nos dobramentos atualmente representados pelos eixos b_1. Os alinhamentos NE-SW e NW-SE atualmente são representados em superfície por pequenas falhas e fraturas que ocorrem principalmente no norte da área.

O dobramento que deu à estrutura regional a sua presente configuração, provocou um encurtamento lateral mínimo, variável entre 55% 12 quilômetros a sul de Jussara e 30% na região da fazenda Sarandi, 40 quilômetros a sudeste daquele local. Esta variação do encurtamento lateral, medida através da reconstituição da atitude original das camadas dobradas, é uma evidência importante dos processos tectônicos que originaram a atual estrutura da área do projeto, como será visto no item 4.7.

4.2 Dobramentos de Eixo Norte-Sul

Em toda a área do projeto são encontrados eixos



Projeto Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 9	A - Representação do caimento geral dos eixos de dobras para W devido ao basculamento da bacia. B - Secção esquemática, mostrando a variação dos estilos de dobramento.

de dobramento de direções variando entre NNW-SSE e NNE-SSW, com predominância da direção N-S e caimentos variáveis para os quadrantes norte e sul. Estes eixos são remanescentes de um dobramento de direção N-S e são encontrados nos flancos das dobras, representados por ondulações, charneiras, etc.

Apenas na parte sudoeste da área do projeto, a norte das fazendas Faveleira e São Lucas e entre estas duas fazendas, encontram-se dobras anticlinais e sinclinais de eixo N-S, no âmbito da unidade Jussara Superior. Estes dobramentos concentram-se em uma faixa de cerca de oito quilômetros de extensão, limitada a leste e a norte por afloramentos da unidade Nova América e a oeste por estruturas ovaladas com eixo maior E-W dentro da mesma unidade Jussara Superior.

Três destas estruturas, cujos eixos têm maior extensão, aproximando-se do contato setentrional com a unidade Nova América tem caimento para norte, mostrando a posição relativa das unidades Nova América e Jussara Superior. A situada entre as fazendas Faveleira e São Lucas que está mais a sul que as anteriores, é uma braquissinclinal cujo eixo maior (N-S) cruza a BA-477.

4.3 Dobramentos de Eixo Leste-Oeste

Os dobramentos que afetaram a área do Projeto Bacia de Irecê são do tipo flexural paralelo, isto é, formados pelo deslizamento entre as camadas, mantendo o paralelismo entre os contatos e com conservação da espessura das mesmas nos flancos e nas charneiras. Afastam-se deste tipo apenas as dobras parasíticas encontradas nos flancos dos anticlinais e sinclinais da unidade Irecê e em alguns lugares da unidade Jussara, que se apresentam como dobras do tipo "chevron", similares ou com espessamento das charneiras.

Exemplos ilustrativos destas variações encontram-se no sinclinório de Irecê, conforme mostra a secção esquemática da figura 9 B.

Na extremidade SW da secção (localidade Y), encontra-se o contato entre as unidades Jussara Médio e Irecê, onde a primeira apresenta-se em dois anticlinais dobrados flexuralmente e um sinclinal intermediário apertado, cujo tipo de dobramento é indeterminado. A unidade Irecê encontra-se dobrada em estilo "chevron" ou zig-zag e estas dobras, à medida que se afastam do contato mostram-se como dobras em S, uma vez que sejam observadas ao longo dos seus eixos. Na figura nota-se perfeitamente a discordância dos estilos, conforme se observa no campo.

À medida que se sobe na topografia (e na estratigrafia), só se encontram afloramentos da unidade Irecê, compostos de uma alternância de margas cinzentas e calcilutitos pretos, ou apenas de calcilutitos pretos, com planos de estratificação de cerca de cinco centímetros, dobrados em zig-zag.

Finalmente, na extremidade NE da secção (localidade X), aflora apenas a unidade Irecê, com a mesma composição, na charneira de um anticlinal (foto 9). As dobras aí também não são concêntricas, mostrando uma diminuição da espessura nos flancos e aumento da mesma nas charneiras nos níveis de calcilutito(classe 1C; RAMSAY, 1967) e, nos de marga, uma deformação inversa.

Assim, em uma mesma secção podem se encontrar dois tipos de dobramentos: flexural concêntrico e similar, este último mostrando dobras com flancos retos e charneiras agudas (zig-zag) e arredondadas. Isto se deve, não a uma

variação do tipo de dobramento, mas apenas a uma diferença na composição das sequências de cada unidade: calcarenitos com planos de estratificação espessos (mais de 50 cm) na unidade Jussara Médio e alternância rítmica de calcilutitos e margas na unidade Irecê, uma vez que, além do raio de curvatura das dobras flexurais estar na razão direta da espessura das camadas, a presença de margas na unidade Irecê, permite a expansão das charneiras das dobras na direção do eixo a (de transporte tectônico).

Enquanto no detalhe podem ocorrer estas variações, regionalmente o dobramento é regular, uma vez que a escala do mapeamento permite apenas a representação das superfícies envelope das dobras.

Os planos axiais das dobras de um modo geral são verticais ou mergulham fortemente para norte ou para sul (foto 23), exceto a norte do sinclinório de Irecê, onde o seu mergulho é de cerca de 45^{o} para sul e na região de Jussara onde os mesmos tem inclinação semelhante para norte. Entre estes dois locais, os planos axiais verticalizam-se. Estas inclinações mostram a vergência das estruturas, cuja causa será vista no item 4.7.

Apenas em dois locais foram encontradas evidências de clivagem de plano axial nestas dobras de eixo E-W : na localidade X da figura 9 e próximo à fazenda Queimada(foto 20). No primeiro local, esta clivagem é representada por mimúsculas fraturas paralelas ao plano axial da dobra, visíveis apenas nas imediações da charneira. No segundo, apresenta-se como um leque, conforme mostra a foto 20, sendo paralelas ao plano axial da dobra apenas próximo ao martelo visto na foto e possuindo direção E-W. Em ambos os casos

Foto 20 - Clivagem de plano axial não penetrativa("fracture cleavage") em dobra na unidade Jussara Médio. Plano a-c.

Foto 21 - Dobra formando figura de interferência do tipo 1 ("eyed fold"). O eixo b_1 que passa pelo centro da estrutura é transversal ao eixo b_2, paralelo ao cabo do martelo. Plano b-c.

esta clivagem de plano axial é do tipo clivagem de fratura, isto é, não penetrativa.

4.4 Lineações

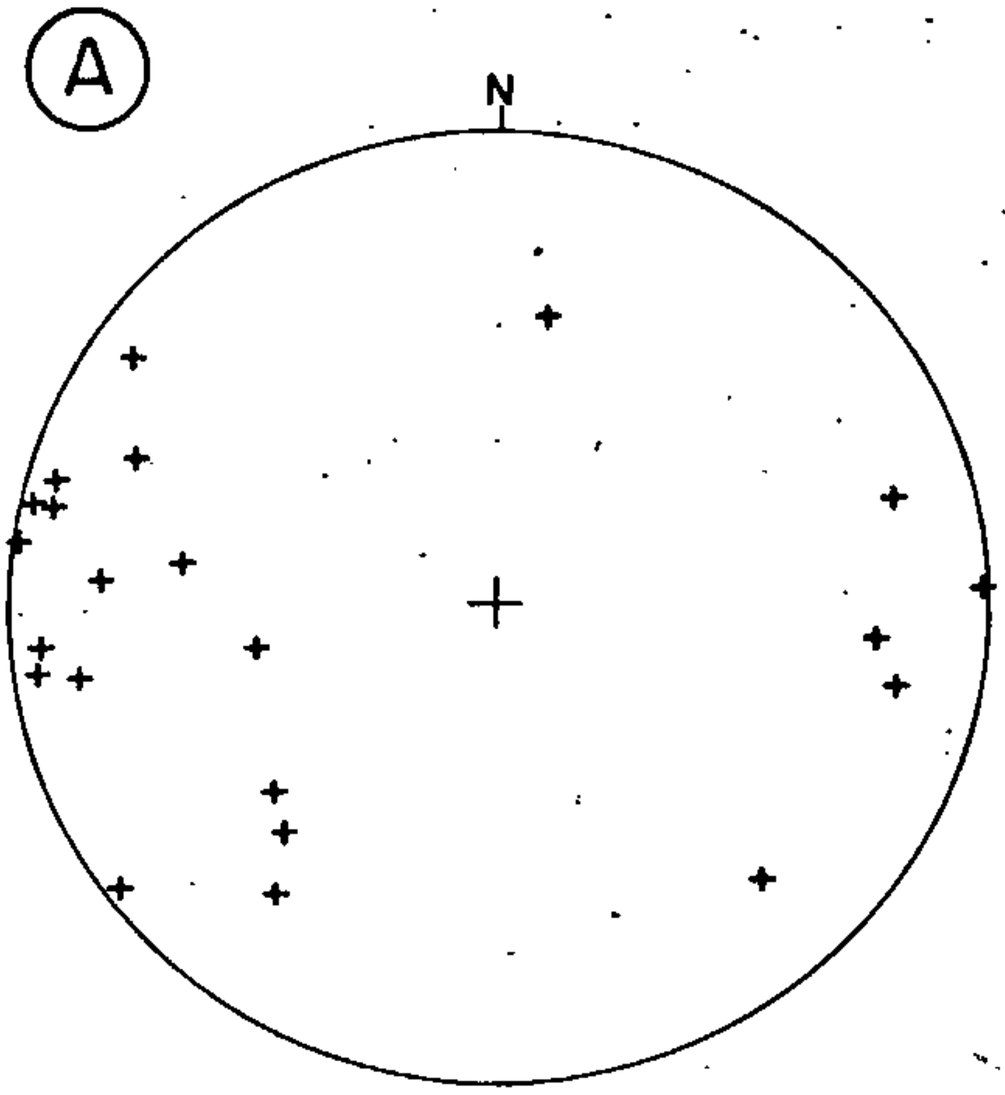
Em toda a área do projeto foram medidas linea - ções especialmente as representadas pelos eixos das dobras b_1 e b_2.

Os eixos b_1 em geral estão em dobras abertas - que se encontram nos flancos das dobras de eixo b_2, as quais em diversos lugares, auxiliaram a montagem da estratigrafia, especialmente a determinação da posição da unidade Irecê em relação às unidades Jussara e Nova América.

Em alguns casos, como a determinação dos sinclinórios de Jussara e de Irecê, foi necessário o uso de métodos de análise estrutural, conforme mostra a figura 10, uma vez que as estruturas preservadas medidas no campo consistem ou de anticlinais ou de flancos de dobras.

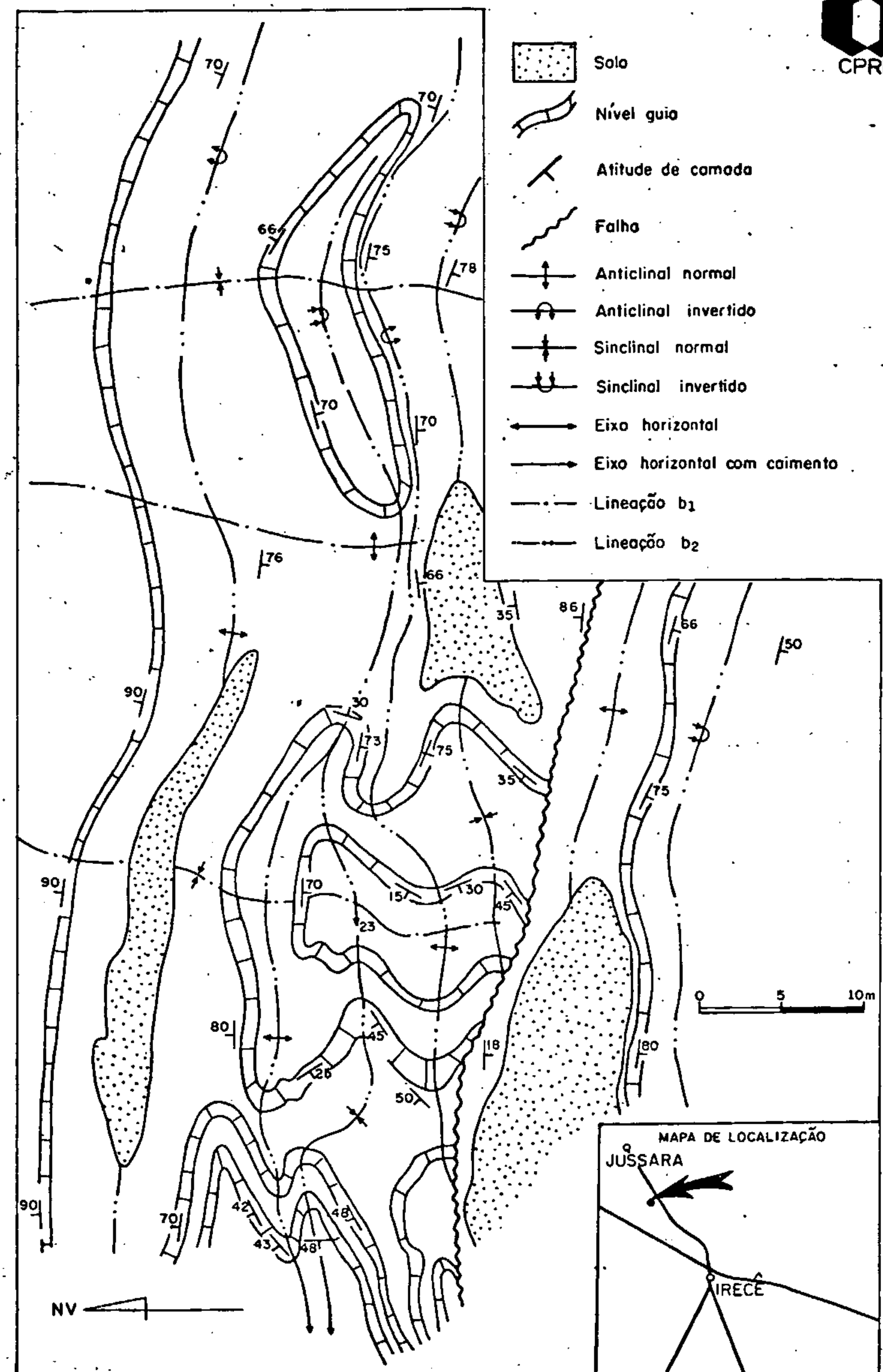
No primeiro caso, foram plotados na rede de Wülff os eixos b_2 das microdobras. Embora o número de medidas esteja um pouco abaixo do mínimo, o estereograma da figura 10 A mostra que 64% deles tem caimento para oeste, caracterizando um sinclinório. O caimento para leste é representado por 24% das medidas e, apenas um eixo tem caimento para norte. Este último deve representar um eixo b_2, medido por engano.

Para a determinação da estrutura de Irecê, foram plotadas na rêde de Wülff 46 medidas, tanto dos eixos b_1 como b_2, número este dentro da média adotada para medidas pontuais. As medidas foram tomadas tanto no flanco norte como no flanco sul da estrutura e distribuiram-se em torno do centro do estereograma (28,2%) com a maior parte das



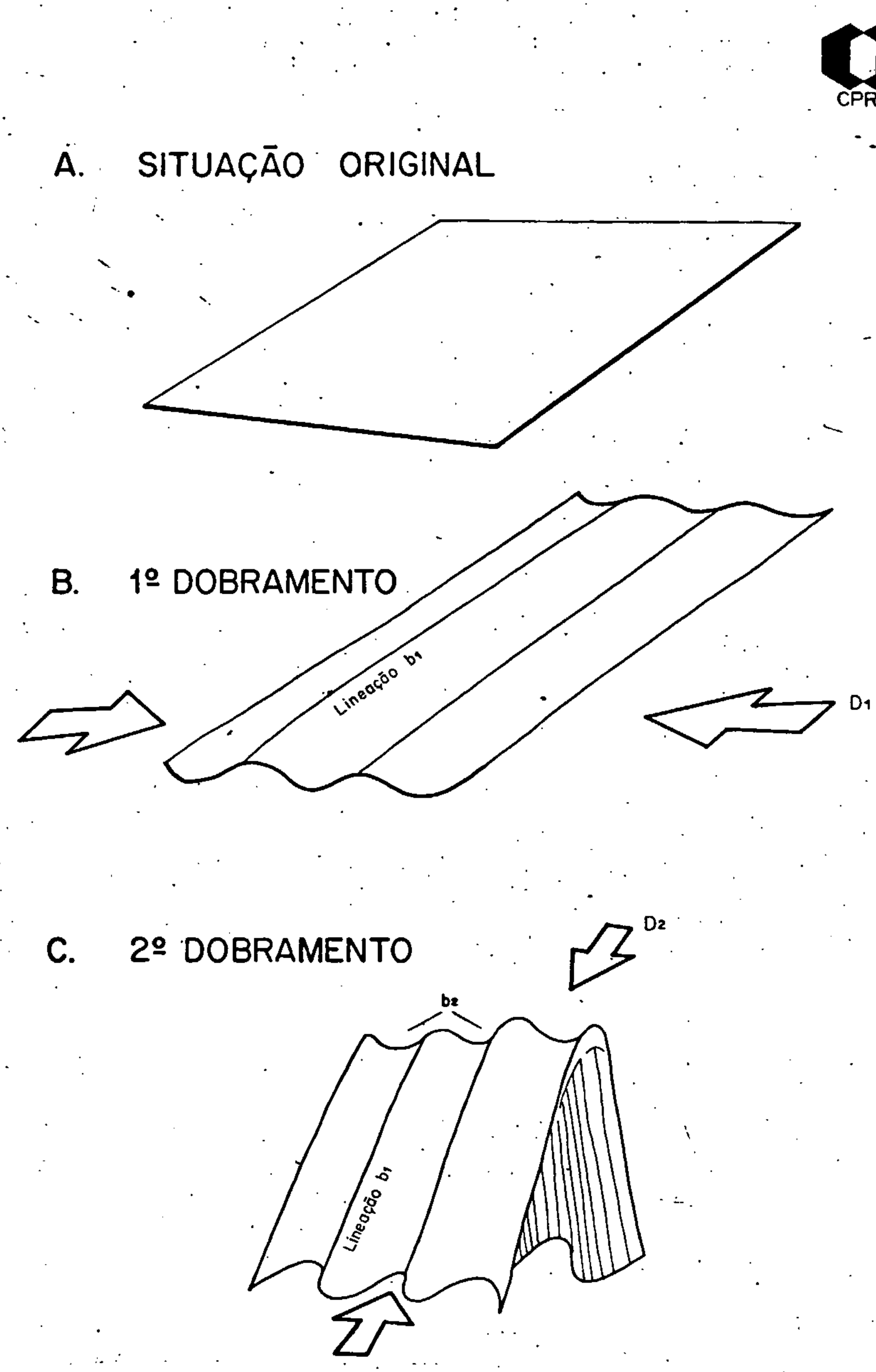
Projeto Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 10	Estereogramas polares e representação espacial A - Sinclinório de Jussara B - Sinclinório de Irecê



Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 11	Mapa geológico de detalhe, mostrando figuras de interferência tipo 1 de Ramsay ("eyed folds"). Ponto AP-20 (ver Anexo VII)



Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 12	Preservação da estrutura mais antiga no dobramento superposto.

medidas do flanco norte mergulhando fortemente para sul (eixos b_1). As medidas dos eixos b_2 distribuiram-se nas extremidades do diâmetro E-W da rede (caimento para leste e oeste, com ângulo menor), mostrando que a estrutura (sinclinório) é do tipo visto na figura 10 B.

Finalmente, apenas na localidade de Achado, foram medidas lineações miloníticas ($45^{o} \longrightarrow 302^{o}$) através da análise microtectônica de uma amostra (E.F. Jardim de Sá, com. escrita, 1984).

4.5 Padrão de Interferência das Dobras

Os dobramentos descritos nos itens anteriores, de eixos b_1 e b_2 formam um padrão de interferência do tipo 1 de Ramsay (RAMSAY, 1967) denominado "domo e bacia" ou "egg crate" ou ainda "eyed folds" (WILSON, 1982). Esta última denominação é preferível devido à forma predominante das estruturas, quer em escala regional (Anexo I), quer local (foto 21 e figura 11, lado leste).

A origem deste padrão de interferência deve-se à atuação de duas deformações D_1 e D_2, a primeira de direção E-W e a segunda, N-S (figura 12). Isto foi detectado em inúmeros afloramentos, como os mostrados na foto 21 e na figura 11, onde, nos flancos das dobras anticlinais e sinclinais de eixo E-W encontram-se outros eixos com caimento mais forte para norte e para sul (figuras 10 e 13 A).

A possibilidade da existência, ou de uma terceira deformação ou de uma superposição inversa (D_2 anterior a D_1) foi descartada, uma vez que os encurvamentos dos eixos de algumas "eyed folds" (figura 11) devem-se apenas ao efeito do atual nível de erosão sobre o ângulo entre D_2 e b_1: no caso mais comum, quando D_2 é perfeitamente paralela a b_1, o

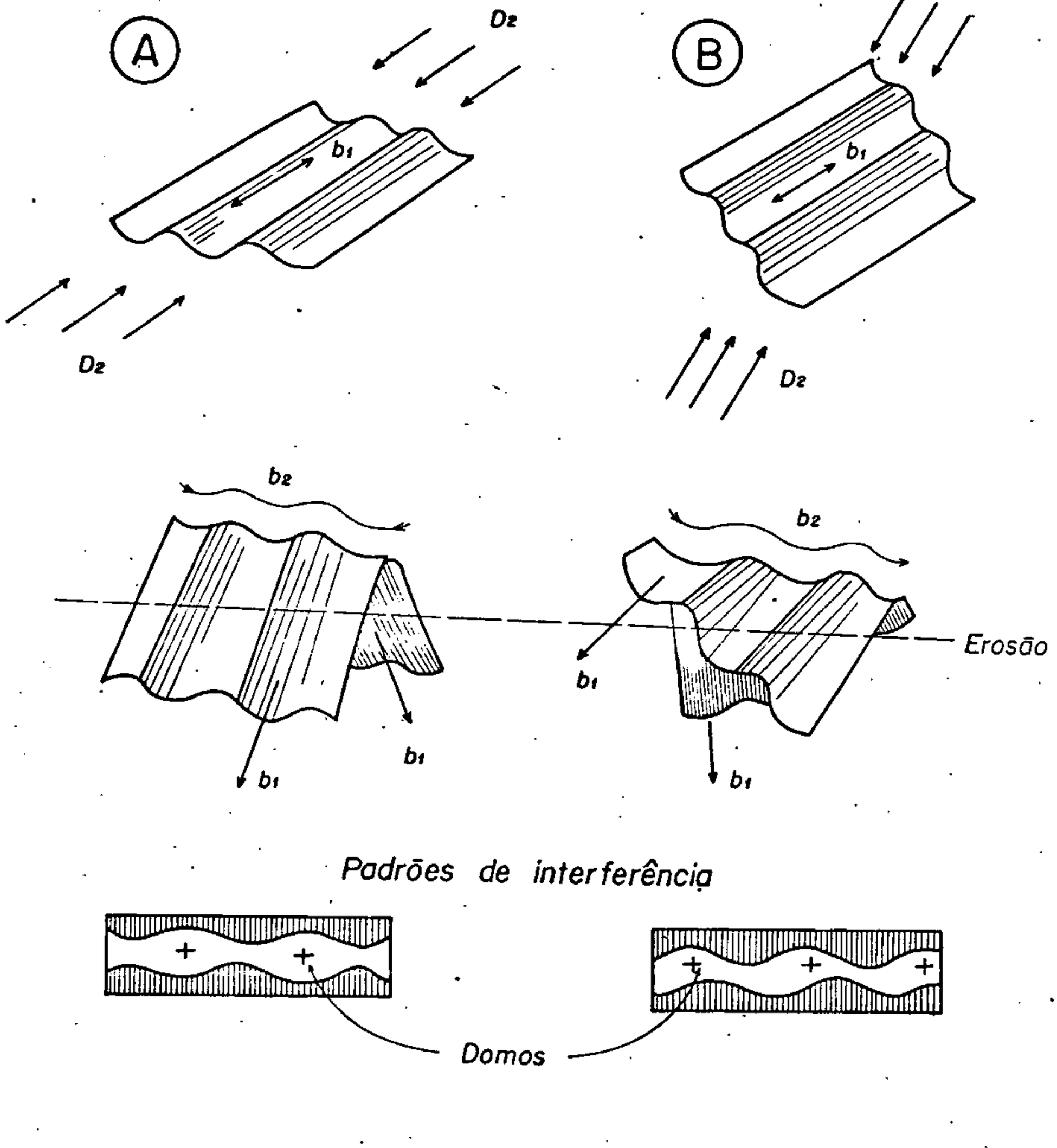
padrão de interferência é simétrico; quando, por outro lado, existe um pequeno ângulo entre D_2 e F_1 as calhas sinclinais de um dos flancos da dobra resultante b_2, não coincidirão perfeitamente com as do outro e assim, a depender do nível de erosão, poderão formar figuras como a dobra situada do lado leste da figura 11. A figura 13 mostra esquematicamente estas relações.

4.6 Falhas e Juntas

A própria origem atribuída a estes dobramentos descarta a presença de grandes falhas na sequência dobrada, exceto se posteriores aos mesmos. Assim, dentro da área não foram mapeadas tais estruturas. A única falha mapeada, imediatamente a norte da área do projeto, está situada no morro da Fome, logo a oeste da área do mesmo, próximo a Jussara (6 km).

No plano desta falha afloram quartzitos de cor creme, granulação muito fina, com grãos quebrados e recristalizados e o mesmo mergulha 80° diretamente para norte. Esta litologia é muito semelhante à dos quartzitos do Grupo Chapada Diamantina, subjacente à sequência da bacia de Irecê de modo que esta falha deve formar o limite norte da sequência, ou estar próxima ao mesmo, conforme mostra o Mapa Geológico da Bahia na escala 1:1.000.000.

Entre a localidade de Morro de Jussara e a fazenda Guarani, nota-se uma estrutura retilínea, ao longo da qual existe um alinhamento de dolinas. Esta estrutura, que nas fotos aéreas parecia ser uma falha foi examinada em diversos locais, não tendo sido encontradas evidências da mesma. Na fazenda Queimada por exemplo, foram mapeados diversos afloramentos onde ocorrem dobramentos menores, todos



Projeto Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira

Figura 13	Padrão de interferência resultante de uma combinação $D_2 \wedge b_1$ e do atual nível de erosão. A - D_2 paralelo a b_1; B - D_2 oblíquo a b_1.

com eixos caindo para leste (foto 22), relacionados a este alinhamento. Assim, sugere-se que o mesmo consista de uma flexura à qual estão relacionados estes dobramentos menores. Os esforços N-S que ocasionaram esta flexura provocaram o aparecimento de pequenas fraturas nas quais existem "tension gashes" (WILSON, 1982).

As fraturas maiores em geral são denunciadas por alinhamentos de dolinas circulares ou alongadas como ocorre a norte da área no prolongamento oriental da falha descrita, a leste de Morro de Jussara e mesmo em escala de afloramento, como acontece próximo à fazenda Queimadas.

Finalmente, na parte norte da área do projeto, ocorrem pequenas fraturas de direção NW-SE e NE-SW cuja origem pode estar relacionada a deslocamentos nas estruturas profundas (figura 8), posteriores à fase D_2, uma vez que, as mesmas cortam os eixos dessas estruturas.

4.7 Origem das Estruturas

Desde os primeiros trabalhos efetuados na área, tem sido notada a discrepância entre a estrutura da mesma, de direção leste-oeste e a estrutura regional, norte-sul (BRANNER, 1909) e aventadas várias explicações para o fenômeno.

De acordo com o Mapa Geológico do Estado da Bahia (INDA & BARBOSA, 1978), a norte da falha do Morro da Fome, afloram, além de sedimentos Quaternários (F.Caatinga), rochas da Formação Bebedouro - base do Grupo Una - e do Grupo Chapada Diamantina. Isto demonstra que a falha do Morro da Fome é uma falha inversa de alto ângulo, com o bloco baixo a sul, na área do projeto.

Até cerca de cinco quilômetros a sul de Jussara

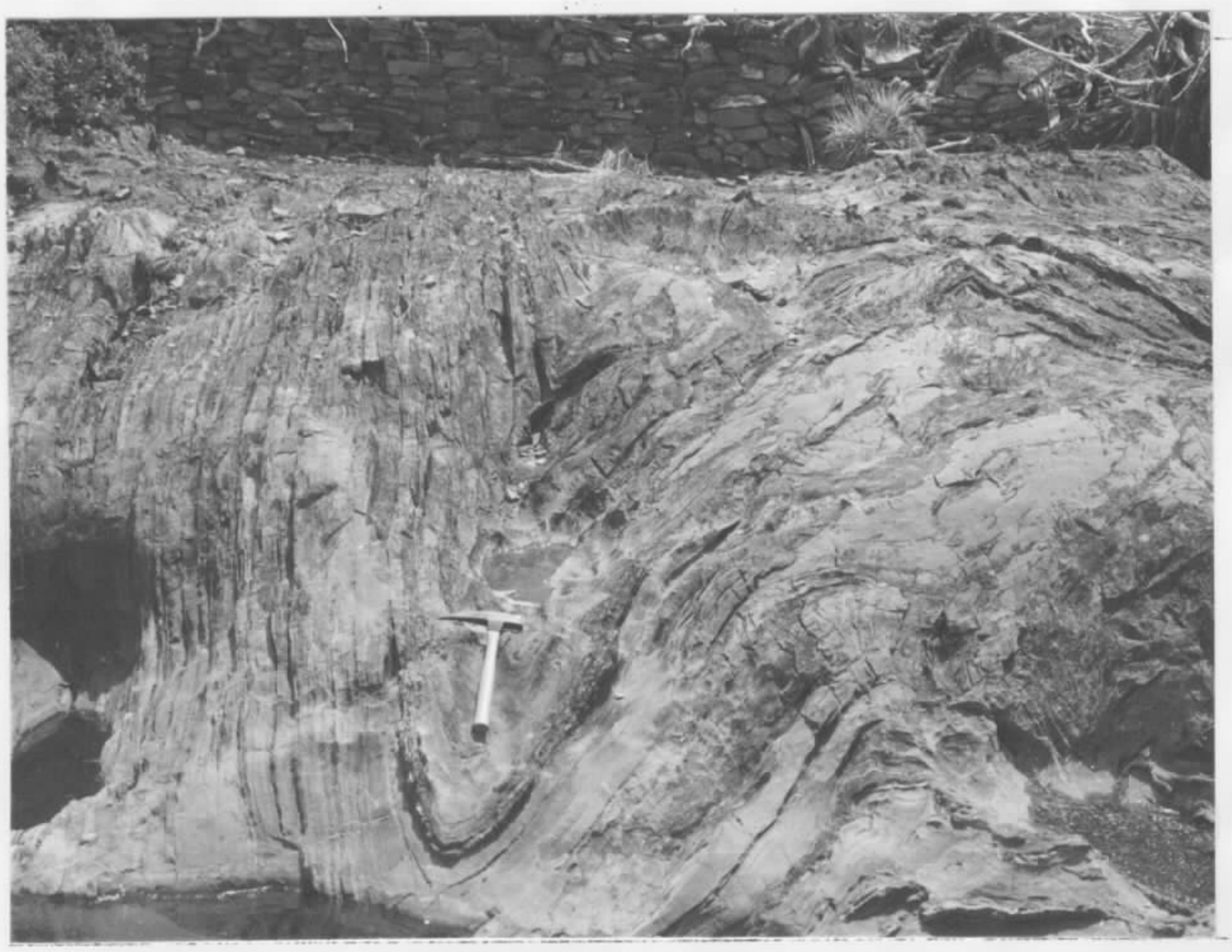


Foto 22 - Pequena dobra sinclinal próxima à mostrada na foto 20. Plano a-c.

Foto 23 - Pequena dobra sinclinal a norte de Ramos. Notar o eixo da mesma na direção E-W e a inclinação do plano axial para norte.

os planos axiais das dobras mergulham para norte, por influência desta falha, indicando transporte tectônico para sul. Outra decorrência da mesma é o aumento da espessura dos carbonatos da Formação Salitre, que em dois poços perfurados na tentativa de se atingir os metassedimentos do Grupo Chapada Diamantina, alcançaram as espessuras mínimas de 1.000 metros em Central (a oeste da área) e 712,6 metros em Jussara (GODOY, 1972 a e b).

Conforme foi visto anteriormente, o encurtamento lateral da sequência devido aos dobramentos aumenta para norte até no mínimo 55%. A sul da área do projeto, em Canarana, o mesmo já é bem menor, de modo que as dobras são abertas.

Assim, os últimos dobramentos que afetaram a Formação Salitre na área do Projeto Bacia de Irecê (D_2), podem ser explicados como produto de tectônica de deslizamento gravitacional, conforme interpretação anterior (PEDREIRA et alii, 1975).

Segundo DE SITTER (1956) este tipo de tectônica pode ser entendido como abrangendo todos os fenômenos nos quais a força da gravidade tenha sido a causa do movimento de partes superficiais da crosta terrestre relativamente grandes e coerentes. Ainda segundo o mesmo autor, algumas das características das estruturas de deslizamento que podem ser comparadas com as da área do projeto são as seguintes:

1) Existência de um nível lubrificante sobre o qual a massa deslize: na base do Grupo Una está a Formação Bebedouro, composta de um conglomerado lítico "mud supported" o qual aparenta grande plasticidade, devido ao seu alto

teor de argila.

2) Existência de uma superfície, cujo ângulo de inclinação guarde uma proporção inversa com a massa deslizante: a atividade da falha de morro da Fome com bloco baixo a sul deve ter dado origem a uma superfície inclinada para norte, embora o seu ângulo de inclinação não possa ser medido, desde quando o rejeito da falha é desconhecido.

3) Preservação dos flancos invertidos, ao contrário das estruturas geradas por falhas de empurrão, onde estes têm a sua espessura reduzida ou são completamente eliminados: os trabalhos de campo mostraram que não existem flancos eliminados, havendo estruturas semelhantes à figura 227A de DE SITTER (1956).

4) Presença de estruturas caóticas, discrepantes da estrutura geral, uma vez que partes da mesma massa podem deslizar independentemente: a sudoeste da área do projeto, existem dobramentos com eixos de direção norte-sul na unidade Jussara Superior, onde ocorrem calcarenitos, e que está na parte inferior da unidade Nova América, apresentando a discrepância citada acima.

Assim, parece não haver dúvida de que os últimos dobramentos que afetaram a área do projeto foram produzidos por uma combinação de compressão lateral pela falha do morro da Fome e por deslizamento gravitacional, sendo a causa primária a compressão e secundária o deslizamento, conforme mostram os diversos exemplos dados por DE SITTER (1956) e as evidências enumeradas acima.

5. GEOLOGIA HISTÓRICA

5.1 Classificação Geotectônica da Bacia

Os sedimentos do Grupo Bambuí, do qual o Grupo Una é correlativo, foram depositados sobre uma plataforma continental estável em uma bacia de gradiente muito fraco e águas rasas, sendo representados na mesma os ambientes glacial, marinho sublitorâneo, litorâneo, supralitorâneo e continental fluvial (ALMEIDA & HASUI, 1984). Destes interessam à área do projeto os ambientes marinhos.

Dentro desta ambientação geral está situada a bacia de Irecê, que de acordo com MENDES (1984) poderia ser classificada como uma bacia de afundamento, devido às seguintes características:

1) Formato triangular

2) Grande espessura de sedimentos(?)

A forma geométrica da bacia pode ser visualizada no Mapa Geológico do Estado da Bahia (INDA & BARBOSA, 1978). Quanto a segunda característica, a sua evidência dentro da área mapeada é controvertida, uma vez que o estilo de dobramento e "domos e bacias" é reproduzido até em escala de afloramento, de modo que é praticamente impossível a medida da espessura estratigráfica das camadas. Esta espessura deve ser considerada como máxima, uma vez que pelos poços perfurados na região Central e Jussara, na tentativa de se atingir os metassedimentos do Grupo Chapada Diamantina, foi alcançada uma espessura de 1.000 metros e 712,6 metros respectivamente nos calcários da Formação Salitre sem que se tenha atingido os objetivos. Assim, esta característica permanece como especulativa até que sejam mapeadas áreas onde as

camadas estejam pouco ou não deformadas e a medida da sua espessura seja possível.

5.2 Ambientes de Sedimentação

Dentro desta bacia depositou-se o Grupo Una, representado na área do projeto pelas unidades informais que caracterizam três grandes ciclos deposicionais: dois ciclos transgressivos, separados por um ciclo regressivo. Estes ciclos são representados principalmente pela unidade Jussara (transgressiva), e Nova América e Gabriel(regressivas).

5.2.1 Primeiro Ciclo Transgressivo

A unidade litoestratigráfica representativa deste ciclo aflora na parte sudoeste da área do projeto, como foi visto no capítulo 3(ESTRATIGRAFIA). Somente a sua parte superior é conhecida, uma vez que a sua base está mais a oeste e sudoeste da área do projeto.

Pelas suas características litológicas, correlaciona-se à subunidade Jussara Superior do ciclo transgressivo superior. A sua sedimentação se fez em um ambiente de pouca profundidade com alguma agitação da água, conforme é evidenciado pela presença constante de oncólitos e intraclastos, possivelmente num ambiente de submaré rasa. Estas feições são observadas imediatamente a sul da área do projeto, nos arredores de Lagoa de Pedra, nas fazendas Baixa Grande e Faveleira e também na região de Umbuzeiro, Itapicuru, fazenda Nova e fazenda Caldeirão.

5.2.2 Ciclo Regressivo

Durante o ciclo regressivo as unidades Nova América e Gabriel foram depositadas em uma ampla planície de maré, estando o continente ou zona emersa situada a sudeste da área

do projeto, conforme é evidenciado pela silicificação e dolomitização dos carbonatos das unidades Nova América e Gabriel (fácies Lapão), a ser discutida no item 5.2.5. Dentro desta planície deve ter havido zonas de emersão, causadas pelos movimentos oscilatórios, o que é evidenciado pela ocorrência de fendas de dissecação, "tepees", etc., em diversos locais. Estas zonas seriam topograficamente mais elevadas de modo que, com os movimentos oscilatórios ficariam emersas, enquanto as zonas circundantes ficariam sob uma lâmina d'água pouco profunda.

Enquanto a unidade Nova América foi depositada principalmente em um ambiente de intermaré a supramaré, conforme evidenciado por estruturas como níveis rompidos,"tepees", fendas de dissecação, etc., a unidade Gabriel o foi em águas um pouco mais profundas. Isto porque, embora nesta unidade ocorram também aquelas feições, predomina laminação plano paralela e cruzada de baixo ângulo o que denota condições mais estáveis de sedimentação. Durante este ciclo regressivo maior, ocorreu a retomada de pequenos ciclos transgressivos responsáveis pela deposição dos calcilutitos oncolíticos peloidais da subunidade Sarandi, possivelmente num ambiente de submaré rasa a lagunar.

5.2.3 Segundo Ciclo Transgressivo

Durante o segundo ciclo transgressivo se repetiram as condições para a deposição dos litótipos da unidade Jussara aflorantes na metade norte da área. A sedimentação neste ciclo, ocorreu ainda em águas pouco profundas, e se deu em três estágios responsáveis pela deposição das subunidades Jussara Inferior, Jussara Médio e Jussara Superior.

Em um primeiro estágio, em condições transicio -

nais do ciclo regressivo intermediário para o ciclo transgressivo, foram depositados calcilutitos e calcarenitos quartzosos pretos, com laminação plano-paralela e estruturas indicativas de planície de maré(inter maré a supra maré) tais como "bird's eyes" e intraclastos. A presença do quartzo pode ser explicada por um transporte de terrígenos por suspensão e posterior deposição na plataforma carbonática. Não deve ser descartada a possibilidade de contribuição eólica destes terrígenos, em virtude da presença de grãos de quartzo bem selecionados e bem arredondados dispersos na matriz de algumas amostras.

Num estágio subsequente, com uma lamina d'água pouco mais profunda, foram depositados os calcilutitos, calcissiltitos e calcarenitos pretos, plaqueados ou laminados com filmes de argila da subunidade Jussara Médio. A existência de laminação plano-paralela e oncólitos, identificam para a sequência um subambiente tendendo a lagunar com alguma agitação de água, enquanto laminação cruzada, "mud cracks", laminitos algais, "bird's eyes" e intraclastos caracterizam um subambiente de inter-maré.

Com o progressivo aprofundamento da lâmina d'água, foram depositados os litótipos da subunidade Jussara Superior, correlacionáveis àqueles que ocorrem no sul da área, gerados no primeiro ciclo transgressivo. Predominam na sequência, calcarenitos oncolíticos intraclásticos pretos, com laminação plano-paralela, característicos de ambiente de submaré, sendo encontrados esporadicamente indícios de deposição em águas mais rasas como estratificação cruzada de pequeno porte e laminitos algais. Isto, deve refletir oscilações temporárias e de pequena duração do nível do mar.

5.2.4 Unidade Irecê

Esta unidade é discutida separadamente, pois sua deposição não obedeceu a nenhum ciclo específico, sendo relacionada indistintamente às várias sequências litológicas dos diversos ciclos de sedimentação ocorrentes na área. Sua disposição espacial normalmente em forma lenticular, a estratificação plano-paralela constante e a alternância terrígenos/carbonatos em bancos decimétricos a centimétricos(facies de bacia), sugerem para a mesma uma deposição em depressões na plataforma com declives suaves("ponds") de circulação mais restrita e livre da ação de ondas. Os terrígenos da sequência são normalmente margas, argilitos e siltitos.

No Morro Pelado, sul de Lapão, a unidade está representada por carbonatos pretos alternados a arenitos imaturos com acamamento gradacional formando sequências de Bouma incompletas.Isto deve ser decorrente de uma declividade mais acentuada dos taludes com escorregamento de sedimentos, formando uma sequência turbidítica localizada.

Uma vez que foi determinado o ambiente de sedimentação da unidade Irecê, resta um problema cuja solução não é possível, considerando-se o atual nível de conhecimento e a disponibilidade de afloramentos na área: a unidade Irecê consiste realmente de sedimentos depositados em diversos "ponds" como mostra o mapa geológico(Anexo I), ou estes afloramentos isolados fariam parte de uma só bacia superposta à planície de maré após o último ciclo transgressivo que foi desmembrada pela deformação D_2?.

Isto só poderia ser solucionado de duas maneiras: por datação paleontológica ou radiométrica(impossíveis atualmente) ou por análise estrutural detalhada. Por essa razão, optou-se pela solução mais simples e mais condizente com a

atual distribuição dos afloramentos, que é a apresentada na figura 4(coluna estratigráfica).

5.2.5 Dolomitização e Silicificação

Os processos de dolomitização e/ou silicificação que atuaram sobre as unidades ocorrentes na área do projeto, restringiram-se às sequências regressivas Nova América(principalmente) e Gabriel, conforme pode ser visualizado numa inspeção do mapa geológico integrado(Anexo I).

Considerando-se que a sequência Nova América é progradante sobre a unidade Jussara do primeiro ciclo transgressivo, composta eminentemente por calcarenitos oncolíticos/intraclásticos, a hipótese mais viável para a gênese dos processos na área é aquela proposta por ERIKSSON & WARREN(1983). Os autores atribuem que a origem de dolomitização e silicificação de sedimentos em planícies de maré, ocorre na zona de mistura entre as águas conatas marinhas e continental, mais especificamente na zona intermaré, com interveniência de aquíferos em calcarenitos(figura 7).

Quanto às reações químicas que levam a esta transformação, sugere-se que as mesmas se processem baseadas na força iônica("ionic strenght") e na solubilidade dos minerais carbonáticos, não requerendo uma razão Mg^{++}/Ca^{++} maior que a unidade(processo DORAG, C.P. Pereira, com. escrita, 1984).

5.2.6 Mineralizações

Depósitos de rochas fosfáticas e ocorrências de sulfetos, foram as mineralizações mais importantes detectadas na área do projeto e que serão objeto de discussão no capítulo de Geologia Econômica. Tanto o fosfato como os sulfetos, são hoje observados em íntimo relacionamento com rochas dolomíticas da fácies Lapão provenientes da transformação de li-

tótipos da unidade Nova América.

A mineralização de fosforita é aqui considerada como tendo precedido os processos dolomitizantes, uma vez que está diretamente relacionada às colunas estromatolíticas algais(Jurusania Krylov) que se desenvolveram durante a deposição da unidade Nova América, numa época portanto anterior à dolomitização. A presença constante de dolomitos ao lado dos estromatólitos fosfáticos, pode ser explicada devido a uma permeabilidade mais acentuada das colonias, que permitiu uma fácil circulação da água e mesmo a sua posição no ambiente (ver Anexo I).

Nesta mesma época em que ocorreu o processo de dolomitização, deve ter ocorrido a fixação dos metais básicos disponíveis sob a forma de sulfetos em níveis preferenciais, entre os quais se destacam as próprias faixas estromatolíti - cas fosfáticas. É bastante significativa a presença dos "gossans" de Pb-Zn mais importantes da área (Rufino e sul de Lapão), em níveis dolomitizados com presença de estromatólitos colunares da forma Jurusania Krylov.

5.3 Deformações Tectônicas

Conforme foi visto em capítulo anterior, a área do projeto foi submetida a duas fases de deformações tectônicas.

As oscilações do nível do mar notadas em diversos pontos da área(figuras 5 e 6) devem ser indicativas de atividade tectônica sin-sedimentar, uma vez que apenas o movimento das marés não seria suficientemente demorado afim de permitir a acumulação de tantas estruturas indicativas de emersão. Por outro lado, durante o intervalo de tempo em que se depositou a Formação Salitre, não deveria ter havido tantas transgres -

sões e regressões por motivos não tectônicos, uma vez que no perfil gráfico sedimentar(fig. 6), em um intervalo de 18,5 metros de sedimentos existem pelo menos dois níveis com evidência de exposição subaérea, respectivamente 5 e 12 metros acima de base de sequência no local.

Possivelmente, após a deposição dos sedimentos continuaram as atividades tectônicas, que estariam associadas ao soerguimento do Grupo Chapada Diamantina, separando a bacia de Irecê do restante da área coberta pelo "mar Bambuí".

Finalmente, durante o Brasiliano, há cerca de 600 M.A. (INDA & BARBOSA, 1978) houve ativação na falha do Morro da Fome, estruturando a região na sua forma atual e consequêntemente organizando os sedimentos que atingiram a sua presente espessura.

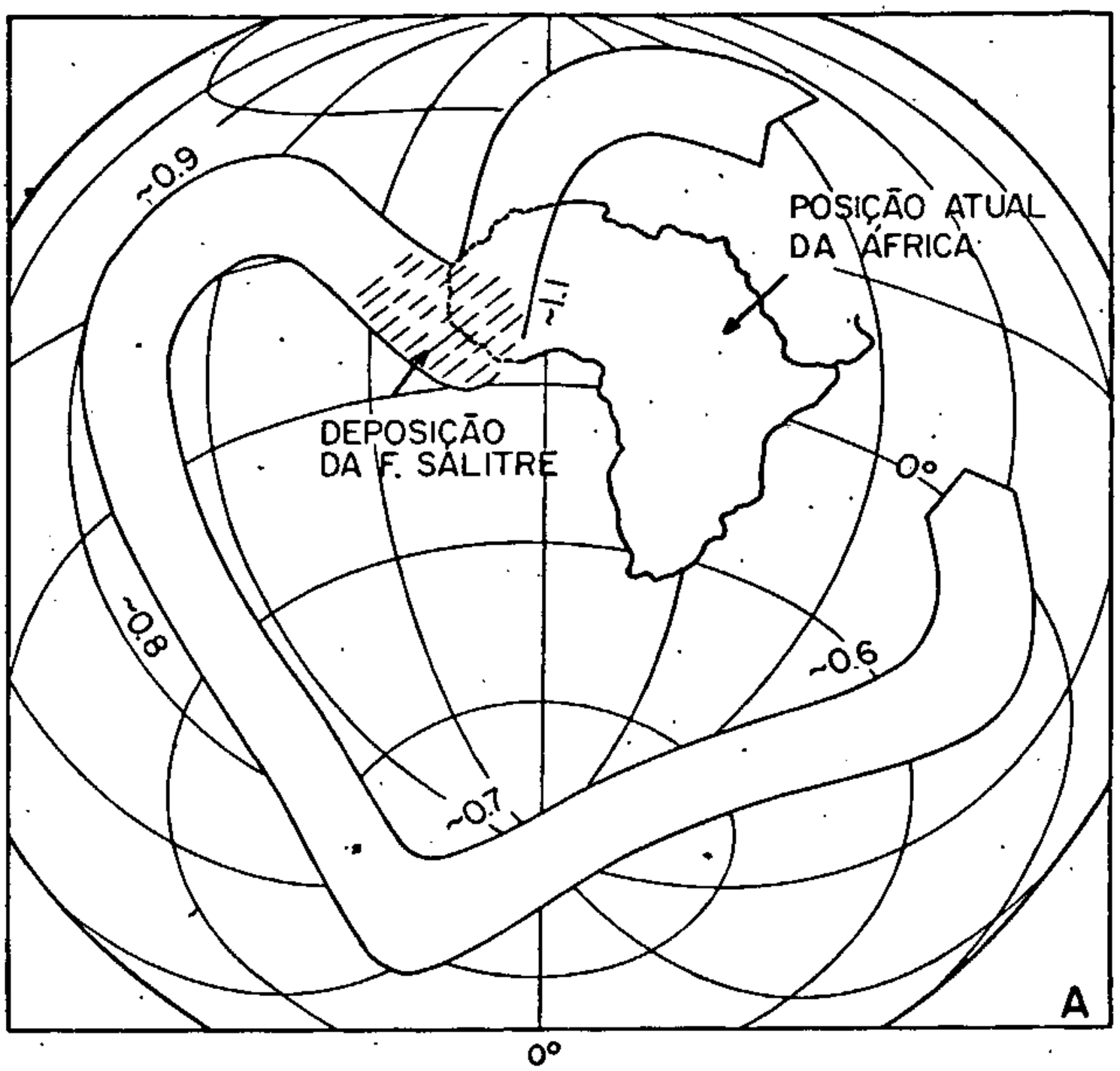
Os processos geomorfológicos ocorridos durante o Cenozóico aplainaram a região, contribuiram para a deposição da Formação Caatinga e para a gênese das coberturas residuais.

5.4 Posição Paleotectônica da Bacia

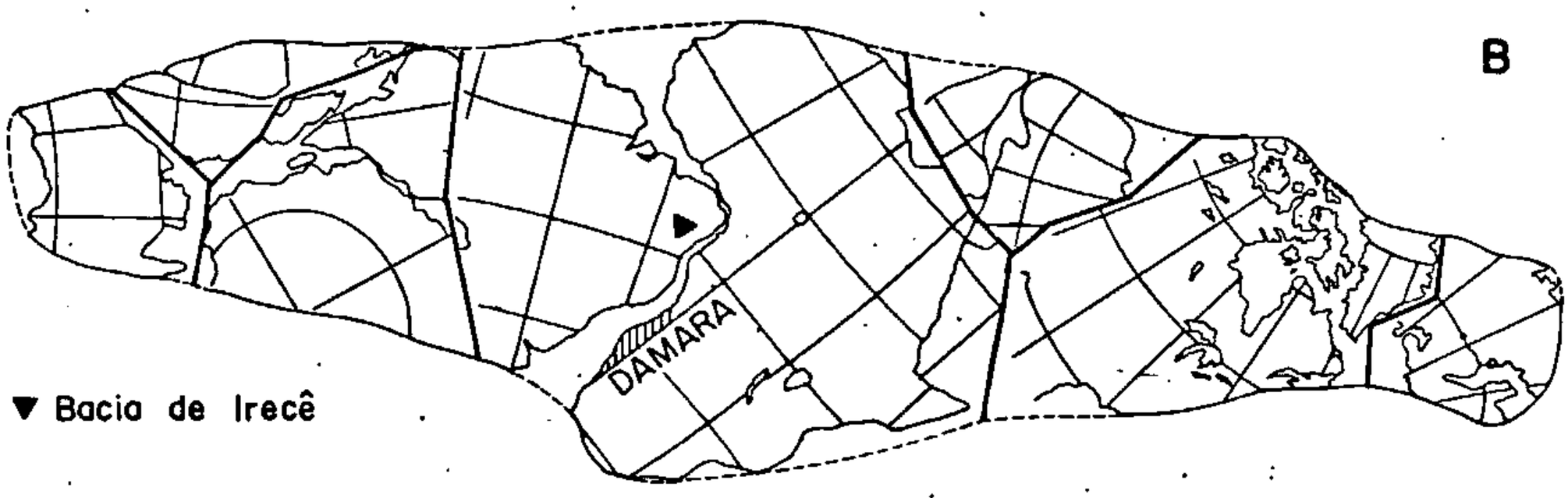
As condições ambientais necessárias para a deposição de carbonatos sobre uma plataforma(clima semi-árido, águas de temperatura amena, etc.) foram atingidas devido à situação da área na época de deposição há cerca de 1.000 M.a., conforme foi determinado por BEHR et alii(1983) para a Formação Duruchaus do orógeno Damara(820 M.a.), em paleolatitude semelhante à da Formação Salitre. A figura 14 A mostra o APWP* para a África durante o Proterozóico Médio e Superior (Mc WILLIAMS & KRONER, 1981) onde se nota que entre 900 e 1.100

---

* Apparent Polar Wander Path - Variação aparente do paleopolo magnético.



Mod. de McWilliams & Kroner, 1981



Mod. de Piper, 1983

Proj. Bacia de Irecê - Relatório Final, 1985 - A.J. Pedreira.

Figura 14	A. APWP para a Africa durante o Proterozóico Médio e Superior. B. Supercontinente Proterozóico.

M.a, provável época de deposição dos sedimentos plataformais do Grupo Una(1.050 m.a.; BRITO NEVES et alii, 1980), o continente africano estava localizado dentro da zona equatorial, de modo que aquelas condições seriam satisfeitas.

A relação entre os continentes africano e sulamericano durante o Proterozóico é mostrada por PIPER(1983) com base em evidências paleomagnéticas. Este supercontinente é reproduzido na figura 14 B.

Assim, entre 1.000 e 820 Ma atrás, os continentes sulamericano e africano além de estarem ligados (figura 14B), moveram-se ao longo de uma linha situada dentro da faixa equatorial(entre 30°N e 30°S, figura 14 A) de modo que, não resta dúvida de que a área onde se depositou o Grupo Una possuia clima árido ou semi árido e não quente e úmido, desde quando durante o Proterozóico Superior, florestas tropicais úmidas certamente não existiam(BEHR et alii, 1983).

6. GEOLOGIA ECONÔMICA

6.1 Comentários Gerais

Como já foi referido anteriormente, a campanha de prospecção geoquímica em sedimentos de corrente efetuada pelo Projeto Geoquímica do Bambuí I (OLIVEIRA & BRUNI, 1977), permitiu a detecção de zonas anômalas de Pb-Zn, F e P na área da Bacia de Irecê abrangida pelo presente projeto. Posteriormente estas áreas foram detalhadas pelo prospecto Central-Irecê-Lapão (ROCHA et alii, 1979; 1980), resultando no mapa integrado preparado por MORAES FILHO (1983), parte do qual é reproduzida na figura 2.

Devido a estas evidências, além das mineralizações conhecidas no contexto do Bambuí como em Vazante e Patos de Minas (MG), na serra do Ramalho e inclusive na própria Bacia de Irecê (MISI, 1979), durante o mapeamento geológico deu-se ênfase à busca de indícios de mineralização. Os indícios encontrados permitiram o estabelecimento de zonas prospectáveis e a determinação dos principais metalotectos da área.

Com o objetivo de determinar a presença de mineralizações, as amostras coletadas em áreas de maior favorabilidade foram submetidas a análises químicas, cujos resultados são mostrados nas tabelas II e III. As análises constantes destas tabelas foram efetuadas no LAMIN. As da tabela III foram inicialmente analisadas qualitativamente pela equipe do projeto e as amostras com resultados positivo foram enviadas ao LAMIN para análise quantitativa.

O resultado econômico mais importante, advindo do mapeamento geológico da área pela equipe do projeto, foi a descoberta de expressivos depósitos de fosfato com teor de P_2O_5 de até 39%, depósitos estes que atualmente vêm sendo ob-

TABELA II - Resultados de Análises de Cu, Pb, Zn, Ag, Ni, Mn, V, Ba, As (ppm) e Fe (%)

Nº Campo	Nº Lab.	Coordenadas UTM		Cu	Pb	Zn	Ag	Ni	Fe	Mn	V	Ba	As
		Abcissa	Ordenada										
AP-R-58 b	HDS 821	215000	08746700	30	75	24	0,5	13	10	1200	440	500	80
AD-R-225 (3)	" 602	177500	08764750	70	45	110	0,5						
AD-R-226 (3)	" 603	176000	08765200	40	16	40	0,5						
AD-R-227 (3)	" 604	176000	08764400	65	14	120	0,5						
AD-R-228 (3)	" 605	176050	08763500	90	12	100	0,5						
AD-R-229 (3)	" 606	181900	08761100	65	30	130	0,5						
AD-R-280 (3)	" 763	174000	08764080	50	26	40	0,5	50	10	940	290	20	
AD-R-282 (3)	" 764	176900	08763000	35	16	45	0,5	50	10	1000	240	40	
AD-R-298 (3)	" 765	178040	08763000	75	26	75	0,5	100	10	290	590	40	
AD-R-317 (3)	" 766	179400	08761500	60	34	70	0,5	100	10	620	760	20	
AD-R-319 (3)	" 767	179900	08761600	27	10	35	0,5	35	10	780	240	20	
AD-R-406 a (9)	" 929	193900	08764900	160	45	170	0,5	100	10	300	570	40	
JM-R-70 (5)	" 608	225250	08738350	24	24	70	0,5						
JM-R-118 (6)	" 433	205350	08741400	8	6	10	0,5						
JM-R-118 b (6)	" 609	205350	08741400	21	40	50	0,5						
JM-R-120 (7)	" 434	205200	08739600	8	5	5	0,5						
JM-R-190 b (8)	" 610	200200	08744000	26	3	13	0,5						
JM-R-290 d (10)	" 820	212450	08742500	60	16	80	0,5	65	10	10000	210	2800	80
JT-R-199 (11)	" 768	208750	08778300	50	45	50	0,5	26	10	10000	140	8400	
LF-R-13 a (1)	" 430	191400	08737900	50	900	3900	2,0						
LF-R-128 (2)	" 598	194000	08743100	250	5400	7900	0,8						
LF-R-128 a (2)	" 431	194000	08743100	12	400	2600	2,8						
LF-R-184 (1)	" 599	194500	08737600	45	1100	410	0,5						
LF-R-187 (1)	" 600	190400	08737800	29	600	180	0,5						
LF-R-189 a (4)	" 601	189150	08739400	13	500	1900	0,5						
NT-R-134 (1)	" 817	197380	08736640	130	3700	2200	0,5	1	10	150	370	120	680
NT-R-158 a (1)	" 818	196320	08736660	28	3200	2200	0,5	6	10	700	680	600	400
NT-R-176 (1)	" 819	188060	08736440	90	1400	270	0,8	1	10	200	1200	80	520

(1) Sul de Lapão (2) Rufino (3) Morro dos Lúcios (4) Fazenda Itaberaba (5) Fazenda Vista Alegre (6) Norte de Gameleira
(7) Gameleira (8) Sul de Lagoa Nova (9) Variante (10) Fazenda Lagoa Nova (11) Fazenda Recife Grande.

CPRM

TABELA III - Resultados de Análises de P_2O_5, CaO, MgO e RI

Nº Campo	Nº Lab.	Coordenadas UTM		Teor em %			
		Abcissa	Ordenada	P_2O_5	CaO	MgO	RI
LF-R-15 b	HDS 570	192340	08736000	0,09	18,0	12,9	36,1
LF-R-25	" 571	193900	08747970	2,8	49,4	0,2	6,7
LF-R-27 b	" 927	197000	08746400	0,65			
LF-R-56	" 572	184450	08739000	36,0	48,5	0,2	2,6
LF-R-71 c	" 573	189900	08742800	0,27	35,6	6,7	17,6
LF-R-85 a	" 574	199450	08744550	38,4	51,3	0,2	1,4
LF-R-115	" 575	187450	08733100	0,35	30,1	20,9	1,0
LF-R-116	" 576	188000	08733450	0,12	45,9	4,7	5,6
LF-R-117	" 577	188550	08734200	0,06	51,7	1,7	3,2
LF-R-118 a	" 578	189000	08735200	0,07	39,6	13,5	0,9
LF-R-122	" 579	196600	08746150	0,25	54,7	0,2	0,6
LF-R-122 a	" 580	196600	08746150	0,08	38,6	14,9	0,7
LF-R-128 a	" 581	194000	08743100	4,0	31,4	13,5	8,8
LF-R-128 b	" 582	194000	08743100	0,15	44,3	3,0	14,0
LF-R-128 c	" 583	194000	08743100	36,9	52,0	0,6	3,4
LF-R-175	" 584	172700	08728550	0,28	44,0	1,0	14,8
LF-R-179	" 585	191650	08740900	30,6	53,6	0,8	2,1
LF-R-191	" 586	198650	08737050	0,31	48,2	3,3	4,3
LF-R-192 a	" 796	199050	08737300	0,18			
LF-R-192 b	" 797	199050	08737300	0,10			
LF-R-194	" 587	193550	08737750	0,55	30,0	18,7	5,7
LF-R-205	" 735	194080	08747100	12,4			
LF-R-206	" 736	194080	08747100	8,2			
LF-R-208	" 737	194080	08747100	0,35			
LF-R-208 a	" 738	194080	08747100	3,7			
LF-R-209	" 739	194080	08747100	0,35			
LF-R-210	" 740	194080	08747100	36,9			
LF-R-211	" 741	194080	08747100	35,8			
LF-R-214	" 742	194080	08747100	21,8			
LF-R-218	" 743	192520	08747920	36,9			
LF-R-221	" 744	194100	08747100	3,8			
LF-R-223	" 745	194340	08747680	36,4			
LF-R-227	" 746	192740	08745340	35,0			
LF-R-227 b	" 747	192740	08745340	5,5			
LF-R-230 a	" 748	196880	08746760	0,31			
LF-R-230 b	" 749	196880	08746760	0,31			
LF-R-230 c	" 750	196880	08746760	0,66			
LF-R-231	" 751	197300	08747880	0,15			
LF-R-232	" 752	197870	08746480	2,2			
LF-R-232 a	" 753	197870	08746480	20,9			
LF-R-233	" 754	194000	08747980	5,2			
LF-R-233 a	" 755	194000	08747980	0,12			
LF-R-233 a_1	" 756	194000	08747980	1,1			
LF-R-233 a_2	" 757	194000	08747980	0,11			
LF-R-247	" 798	190720	08739400	8,8			
LR-R-247 a	" 799	190720	08739400	0,82			
LF-R-247 b	" 800	190720	08739400	20,4			
LF-R-247 c	" 801	190720	08739400	7,8			
LF-R-247 d	" 802	190720	08739400	2,2			
LF-R-247 e	" 803	190720	08739400	4,4			
LF-R-247 f	" 804	190720	08739400	0,16			
LF-R-247 g	" 805	190720	08739400	0,23			
LF-R-258	" 806	199700	08736700	0,11			
LF-R-259	" 807	200600	08737100	0,11			
LF-R-259 a	" 808	200600	08737100	0,10			
LF-R-261	" 809	193300	08737900	34,9			
JM-R-53	" 920	222900	08733500	0,08			
JM-R-87	" 590	218700	08728600	0,26	23,1	2,9	42,8
JM-R-122 b	" 591	205200	08737400	0,06	25,0	18,5	12,5
JM-R-144 a	" 592	209250	08745150	4,7	32,7	15,2	2,8
JM-R-163	" 593	200200	08731600	0,09	47,0	1,5	11,7
JM-R-180 b	" 612	201200	08737600	0,1	30,3	21,7	0,5
JM-R-181 a	" 610	201200	08738200	0,35			
JM-R-181 b	" 811	201200	08738200	0,09			
JM-R-195 a	" 594	200750	08744400	0,06	35,5	16,5	0,7
JM-R-195 b	" 595	200750	08744400	0,15	50,1	4,2	1,6
JM-R-196	" 596	200400	08745350	0,33	35,1	12,9	7,8
JM-R-198	" 597	203600	08739800	0,60	43,6	0,8	12,5
JM-R-347 a	" 812	217800	08741120	0,14			
JM-R-377 c	" 921	224650	08737480	1,9			
JM-R-388 a	" 922	222300	08733650	1,3			
JM-R-389 a	" 923	224000	08738100	1,2			
JM-R-389 b	" 924	224000	08738100	0,03			
JM-R-389 c	" 925	224000	08738100	0,22			
JM-R-390 a	" 926	226200	08737800	0,85			
JT-R-137 a	" 588	205150	08775100	0,05	52,7	1,6	2,1
JT-T-173	" 589	206100	08761400	0,09	39,0	7,7	12,4
JT-R-301	" 813	222500	08778100	0,07			
JT-R-303	" 814	222400	08777480	0,08			
JT-R-309	" 815	221500	08776150	0,11			
JT-R-160 a	" 816	199500	08778150	36,0			

jeto de investigação de detalhe por parte da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral (CBPM).

6.2 Mineralizações Fosfatadas

6.2.1 Generalidades

As ocorrências de fosforita detectadas na Bacia de Irecê, têm como características marcantes seu alto teor, que chega a atingir em torno de 39% de P_2O_5 e o estreito relacionamento a estromatólitos algais, até o momento identificados como da forma Jurasania Krylov, do Supergrupo Kussulida (SRIVASTAVA, 1982), além da íntima associação com rochas dolomitizadas. Apenas para servir de comparação, o fosfato de Patos de Minas que ocorre no Grupo Bambuí, cronocorrelato ao Grupo Una, não ultrapassa 15-16% de P_2O_5 e está associado a litótipos de natureza pelítica, o que caracteriza um metalotecto distinto daquele observado na área de Irecê. Depósitos fosfáticos associados a estromatólitos algais, em tudo similares aos ocorrentes em Irecê, são descritos na literatura da região de Udaipur-India (CHAUAN, 1979; BANERJEE, 1971; BANERJEE et alii, 1982), associados a metassedimentos do Grupo Aravalli, do Proterozóico Médio/Inferior. Nesta região, à semelhança de Irecê, a rocha fosfática atinge um teor de até 39% de P_2O_5, sendo que o depósito mais importante, o de Jhamar Kotra, tem uma reserva estimada de 50 milhões de toneladas de minério, onde, pelo menos, 16 milhões de toneladas têm teor de P_2O_5 acima de 30%, passíveis de utilização "in natura".

No presente momento, a descoberta dessas mineralizações assume importância capital nos setores agrícola e industrial, ao serem enfocados dois aspectos:

a) a área de Irecê como pólo agrícola mais importante do es

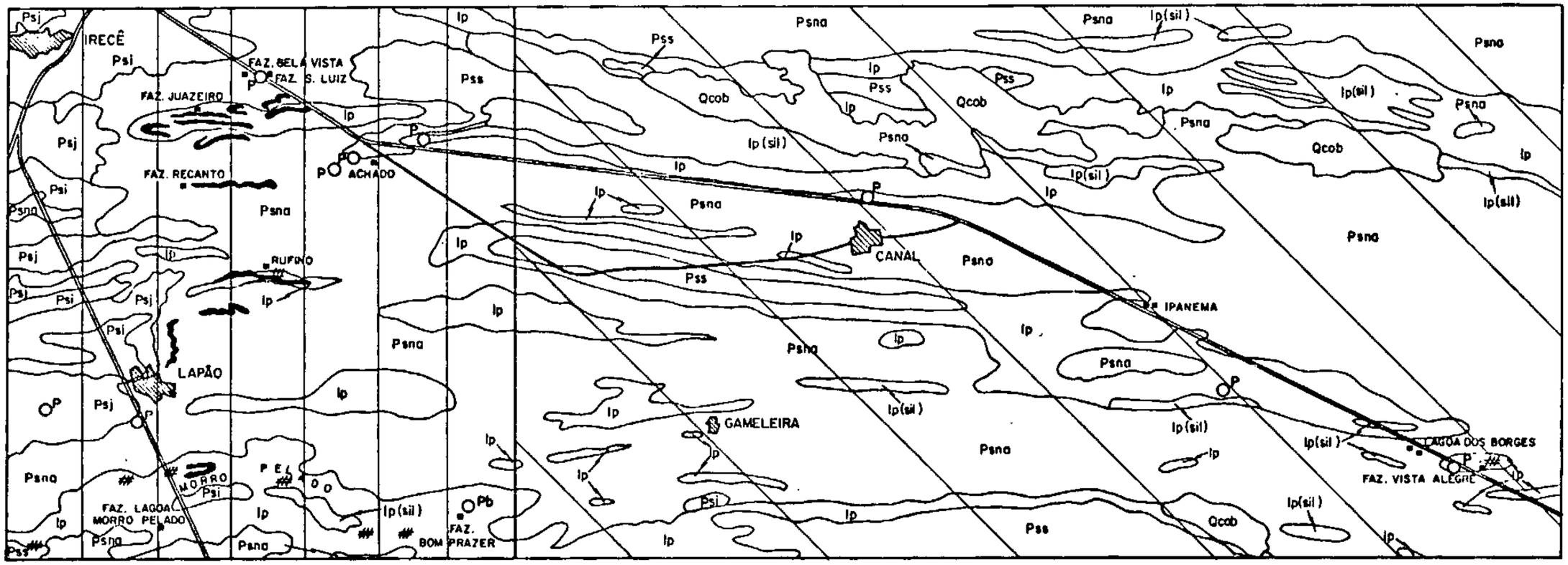
tado, ou talvez do Nordeste, no que se refere à produção de alimentos básicos (feijão e milho), poderá aumentar ainda mais sua produção e área de plantio com a utilização de um insumo essencial e que, possivelmente, não necessitará mais do que uma simples moagem para sua aplicação direta na lavoura, a um custo muito baixo.

b) a Caraíba Metais, que vem enfrentando alguma dificuldades com sua unidade de ácido fosforico preste a entrar em produção, devido à inexistência no estado, até o momento, do insumo principal que é a rocha fosfática, pode ter seus problemas totalmente resolvidos com a identificação, na área de Irecê, de reservas suficientes para seu funcionamento.

6.2.2 Distribuição e Modo de Ocorrência

As ocorrências de rocha fosfática determinadas pela equipe do projeto, localizam-se no âmbito das folhas SC. 24-Y-C-I-3 (Lapão) e SC.24-Y-C-I-4 (Canal), estendendo-se de oeste para leste, por cerca de 40 quilômetros, desde os arredores de Tanquinho até a localidade de Lagoa dos Borges. De norte para sul, estendem-se desde o paralelo de Irecê até o sul de Lapão, numa faixa com largura aproximada de 14 quilômetros. A área mineralizada de maior potencial, onde estão concentrados os depósitos de fosforita mais importantes (Bela Vista, Rufino, Lapão, Morro Pelado e Fazenda Recanto) é delimitada por um retângulo que tem seus quatro vértices situados nas proximidades de Irecê, Queimadas, fazenda Bom Prazer e fazenda Lagoa do Morro Pelado (figura 15).

A rocha fosfática da fazenda Bela Vista, constitui um depósito mineral,(foto 24) e situa-se cerca de 6 qui



Legenda: 1- Coberturas detríticas; 2- Unidade Irecê; 3 - fácies Lapão/silexito; 4 - fácies Lapão/dolomito; 5- Subunidade Sarandi; 6 - Unidade Nova América; 7- Unidade Jussara; 8 - Faixas de fosforita; 9 - Ocorrências de fosforita; 10 - "Gossans"; 11 - Área recomendada para mapeamento na escala 1:10.000; 12 - Área recomendada para mapeamento na escala 1: 25.000.

CPRM

Distribuição das mineralizações mais importantes em parte da área do Projeto Bacia de Irecê

Figura 15

lômetros a ESE da séde municipal de Irecê, distando um qui lômetro da rodovia BA-052 (Estrada do Feijão). Aflora continuamente por cerca de 700-800 metros na direção leste-oeste, superposta a rocha dolomítica, com uma largura aproximada de 100 metros, e já foi utilizada tempos atrás como cascalheira, tanto pela prefeitura municipal de Irecê, como pelo DERBA. A cascalheira em sí, ocupa uma área aproximada de um hectare e foi desenvolvida tendo como condicionante a camada do estromatólito algal fosfático (Jurusania Krylov), por ela apresentar a característica de quebrar numa granulometria próxima à ideal para fins de aterro, isto é, o material não necessita va de britagem.

Na área de Rufino, localiza-se outro depósito de fosforita tão ou mais importante que o de Bela Vista e também relacionado a estromatólitos algais da forma Jurusania Krylov, que está sempre associada a dolomitos (foto 25). No local, à semelhança do verificado em Bela Vista, também utilizado como cascalheira, a rocha fosfática se estende por cerca de 1,0/1,5 quilômetros com uma largura de afloramento em torno de 150 metros, apresentando intimo relacionamento com um "gossan" bem desenvolvido, em que os teores de Zn são superiores a 7.000 ppm e os de Pb ultrapassam 5.000 ppm. Devido à abundância de afloramentos no local, as relações entre as camadas com estromatólitos mineralizados em fosfato e os níveis de dolomito são aparentes, como mostra a figura 16.

Outra ocorrência importante foi detectada nos arredores a norte de Lapão, onde a camada fosfática, de direção meridional, segue aproximadamente o contato entre laminitos algais da unidade Nova América e rochas dolomíticas da facies Lapão (foto 26), estas não representadas em mapa devi

Foto 24 - Depósito fosfático da Fazenda Bela Vista, relacionado a estromatólitos algais de forma Jurusania Krylov. Local de antiga "cascalheira". Visada para leste.

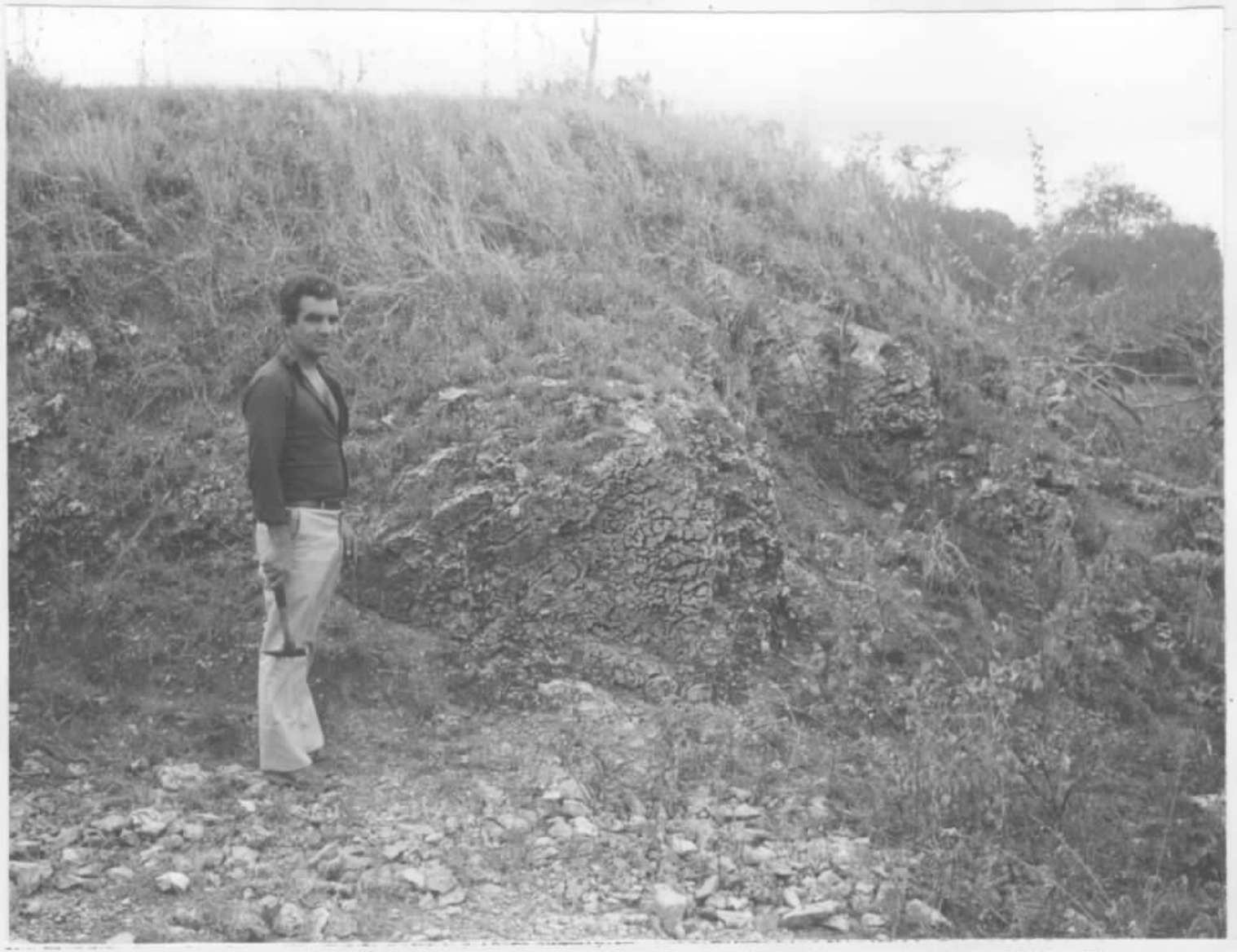


Foto 25 - Estromatólito de forma Jurusania Krylov, com aspecto de "casa-de-abelha". Depósito fosfático de Rufino.

Foto 26 - Nível fosfático relacionado a estromatólitos da forma Jurusania Krylov, na interface laminitos/dolomitos. Arredores NE de Lapão.

do à sua expressão pouco pronunciada. Esta faixa mineralizada, aparentemente une-se a uma outra faixa de direção E-W, que ocorre a sul de Rufino, constituindo um único nível.

Na área de Morro Pelado, cerca de 3 quilômetros a sul-sudeste de Lapão, estrada Lapão-fazenda Pau D'Arco, foi detectada a ocorrência de rocha fosfática mais meridional da área do projeto. No local, quatro faixas de Jurusania Krylov com 1 a 6 metros de largura, alternam-se a dolomitos cinza médio, localmente fosfáticos, com manchas avermelhadas, de aspecto maciço.

Na fazenda Recanto, a faixa mineralizada de Jurusania Krylov, tem três a quatro metros de espessura e orienta-se na direção leste-oeste ao longo de, no mínimo, 700 metros. Sobrepõe-se a um nível pouco expesso de dolomito cinza médio ("dolomito algal"), que mostra um teor de P_2O_5 em torno de 5,5%.

A ocorrência da fazenda São Luiz situa-se à margem da BA-052, cerca de 5,8 quilômetros da entrada principal de Irecê (sentido Irecê-Canal) e consta de uma grande escavação lateral à estrada - 150 metros de extensão por quatro metros de altura, de onde as construtoras da rodovia retiravam material para aterro (foto 27). A rocha fosfática, aparentemente sem relação com estromatólitos da forma Jurusania Krylov, está representada por um material brechado, fortemente intemperizado, coloração creme, com fragmentos angulosos de calcilutito preto. Este material fosfático intemperizado, possivelmente de enriquecimento secundário, tem teor de P_2O_5 em torno de 5,5% e superpõe-se a um laminito algal constituido por níveis milimétricos a centimétricos de calcilutito preto estéril, alternados a níveis de material creme amarronzado de

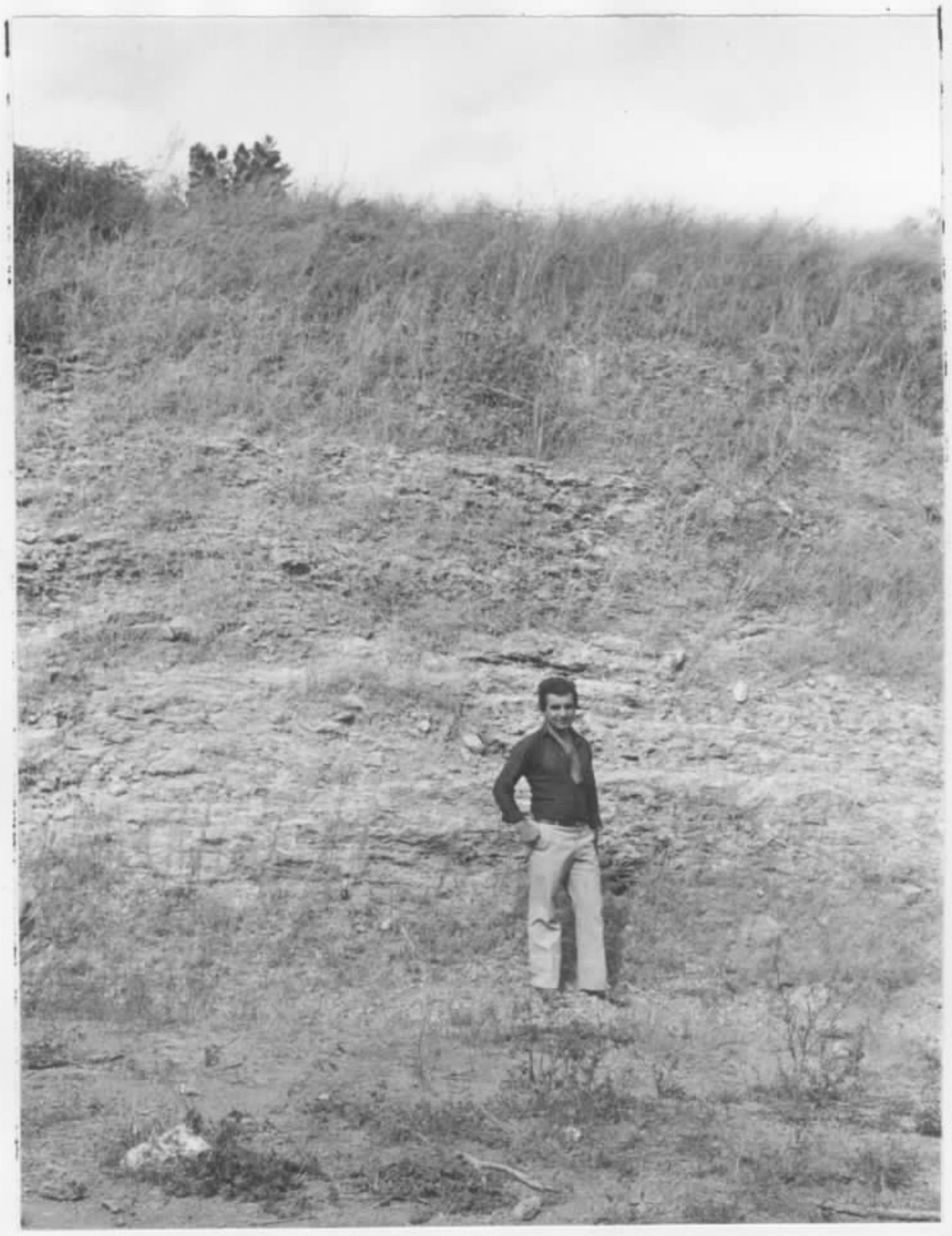


Foto 27 - Minério fosfático, representado por um material brechado, fortemente intemperizado de coloração creme. Derivado possivelmente de enriquecimento secundário. Fazenda São Luiz, margem da BA-052.

Foto 28 - Minério fosfático dos tipos lixiviado ("casa-de-abelha") e compacto, coexistindo lado a lado num mesmo afloramento. Estromatólito de forma Jurusania Krylov. Depósito de Rufino.

grão bem fino, com teor de P_2O_5 entre 1-1,5%.

Uma série de ocorrências menores sem expressão aflorante, relacionadas aos estromatólitos algais, foi anotada na área do projeto, estando a mais oriental delas situada nos arredores da localidade de Lagoa dos Borges (figura 15).

6.2.3 Morfologia e Classificação dos Estromatólitos Algais Fosfáticos

Neste item apesar da ausência de estudos específicos mais aprofundados sobre os estromatólitos algais fosfáticos, é discutida sua classificação, utilizando-se os conceitos de LOGAN et alii (1964) que classificam as estruturas estromatolíticas algais com base em suas formas geométricas, utilizando o arranjo de unidades geométricas básicas: hemisferóides e esferóides.

Na área de Irecê, as mineralizações fosfáticas mais importantes estão intimamente relacionadas a estromatólitos algais que se apresentam como colunas verticais cilíndricas a subcilíndricas, localmente ramificadas, com seção transversal arredondada, subarredondada ou irregular e que têm como característica marcante uma interligação colunar por pontes de conexão. As colunas atingem até 15 centímetros de altura, tendo um diâmetro médio em torno de 2-3 centímetros. As lâminas estromatolíticas apresentam em geral uma convexidade voltada para o alto, o que facilita a identificação de topo e base da camada (foto 1). A distância entre colunas adjacentes paralelas está compreendida entre 0,5-2,0 centímetros. Localmente, colunas adjacentes podem se fundir em uma única, enquanto outras aumentam de diâmetro no sentido da

parte superior. Nas regiões da fazenda Bela Vista, Rufino, fazenda Recanto e fazenda Juazeiro os estromatólitos são dominantemente deste tipo. N. Srivastava (SRIVASTAVA, 1982), baseado em traços característicos megascópicos e micro estruturais dessas estruturas bio-sedimentares, classificou estes estromatólitos na área da fazenda Betel, como do tipo Jurusania Krylov do Supergrupo Kussulida (fotos 1, 2, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31). Na classificação de LOGAN et alii (1964), estes estromatólitos representariam formas compostas do tipo SH LLH SH LLH ..., ou para uma melhor compreensão, um arranjo de formas do tipo COLUNA-TAPETE-COLUNA-TAPETE ... Esta alternância de formas deve-se possivelmente ao preenchimento periódico de sedimentos nos espaços intercolunares. Como será comentado adiante, isto tem importância capital na qualidade do minério, pois se esse preenchimento ocorreu à custa dos próprios estromatólitos colunares retrabalhados, o teor do minério atinge seu ponto máximo.

Outros tipos de estruturas estromatolíticas são observadas nas ocorrências e depósitos fosfáticos, destacando-se estruturas estratiformes e estruturas colunares isoladas e/ou ramificadas.

Estruturas estratiformes são observadas nos arredores da fazenda São Luiz e, mais subordinadamente, em Bela Vista, Rufino e norte de Achado, podendo ser relacionadas ao tipo estromatolítico LLH-S de LOGAN et alii (1964). Na área da fazenda São Luiz, são compostas de faixas laminadas creme com algum enriquecimento em P_2O_5, alternadas a faixas cinza escura a preta de material carbonático estéril. As faixas fosfáticas, algumas vezes onduladas, acompanham o acamamento da rocha, são irregulares e apresentam espessura desde poucos milímetros até três ou quatro centímetros. Na área de Ru

Foto 29 - Minério fosfático do tipo "casa-de-abelhas", sotoposto a cascalho e solo fosfático. Depósito da Fazenda Juazeiro.

Foto 30 - Minério fosfático, relacionado a estromatólitos de forma Jurusania Krylov, ocupando calha sinformal em dolomito também fosfático. Depósito da Fazenda Bela Vista.

Foto 31 - "Frente de lavra" no depósito fosfático da Fazenda Bela Vista. Local de antiga cascalheira.

fino e a norte de Achado, as estruturas estromatolíticas estratiformes apresentam-se como faixas onduladas pouco espessas (poucos milímetros até 5 centímetros), coloração avermelhada, com teor de P_2O_5 que chega a atingir 20.9%. Estas estruturas, que podem não ser exatamente estromatólitos são referidas por ILYIN (1982) como minério do tipo microsforita.

Estruturas colunares independentes são características das ocorrências de Achado, Lagoa dos Borges, sudeste de Ipanema e sul-sudoeste de Lapão, enquanto as ramificadas são conspícuas na localidade de Canal. Considerando-se a classificação de LOGAN et alii (1964), enquadram-se no tipo SH.

O estudo de lâminas delgadas mostra que as estruturas colunares compõem-se essencialmente de fosforita amarronzada (colofana/francolita), laminada a concrecional. A rocha, quando ocorre com os espaços intercolunares lixiviados, feição muito comum nos depósitos de Bela Vista, Rufino, Juazeiro, fazenda Recanto e Morro Pelado, adquire um aspecto de "casa de abelhas" (fotos 1, 2, 25, 28, 29 e 31), e mostra composição mineralógica a base de quase 100% de colofana. Nestes casos, o teor de P_2O_5 alcança seu nível mais alto que se aproxima de 40% (teor médio de apatita pura). Quando os espaços intercolunares estão totalmente preservados, isto é, não sofreram nenhuma lixiviação, seus constituintes estão representados por material carbonático e bioclastos fosfáticos provenientes da desagregação das próprias colunas estromatolíticas. Subordinadamente, algum material clástico terrígeno é observado nestes espaços intercolunares. A predominância de um constituinte sobre o outro é que vai determinar o maior ou menor decréscimo no teor de P_2O_5 do minério. O tratamento analítico de algumas amostras provenientes das localidades de

Rufino e Lapão, permite afirmar que, ao menos nesta área, qualquer que seja a composição do material intercolunar (relação carbonato/bioclastos), o teor da rocha não desce a valores abaixo de 30% de P_2O_5. Em outras palavras, é sempre significativa a contribuição de bioclastos fosfáticos no preenchimento dos espaços intercolunares.

No caso dos estromatólitos colunares isolados (tipo SH), que ocorrem na área ao sul de Lapão, Achado, Canal e Lagoa dos Borges, a rocha hospedeira é eminentemente carbonática e mostra valores abaixo de 10% de P_2O_5.

6.2.4 Tipos de Mineralização

Os tipos de mineralização mais importantes detectados na área de Irecê, não deixam dúvidas quanto ao seu relacionamento a estromatólitos algais do tipo SH LLH SH LLH... (LOGAN et alii, 1964), tipos de estromatólitos compostos, classificados por SRIVASTAVA (1982) como da forma Jurusania Krylov.

Para uma melhor compreensão, os diversos tipos de mineralização fosfática que ocorrem na área serão listados abaixo e logo a seguir descritos individualmente:

- Fosforita relacionada a estromatólitos algais compostos, tipo SH LLH SH LLH ..., da forma Jurusania Krylov;
- Dolomito fosfático;
- "Fosforenito"
- Fosforita relacionada a estromatólitos algais em colunas isoladas e esparsas, tipo SH, em matriz carbonática não fosfática;
- Material brechado intemperizado (tipo fazenda São Luiz);

- Fosforita relacionada a estromatólitos algais laminados ("laminitos algais"), do tipo LLH.

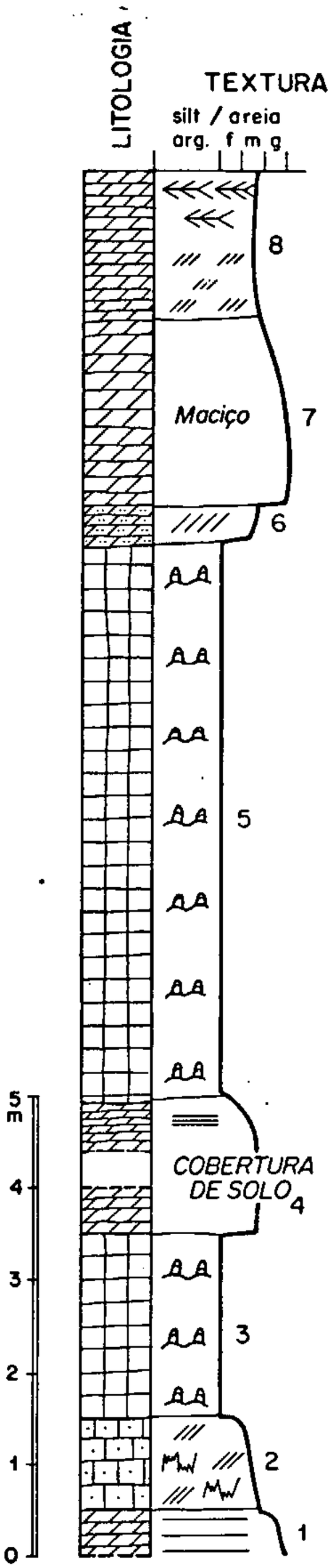
Fosforita relacionada a estromatólitos da forma Jurusania Krylov

A fosforita relacionada a forma Jurusania Krylov, representa disparadamente a mineralização fosfática mais importante de toda a região, e caracteriza-se por apresentar elevada concentração de material fosfático nas colônias algais. Morfologicamente, corresponde a uma combinação de formas SH e LLH de LOGAN et alii (1964). O material constituinte das colunas é eminentemente fosfático (colofana/francolita), enquanto o material intercolunar compreende percentuais variáveis de bioclastos fosfáticos, carbonato, sericita, quartzo, etc. Quando a rocha está fresca, com os espaços intercolunares não lixiviados (minério composto), mostra uma coloração cinza, róseo amarronzada ou preta, densidade elevada, e um teor médio de P_2O_5 em torno de 30%, pelo menos na área de Rufino e Lapão. O minério tipo "casa de abelha", o mais rico em fosfato, em que os constituintes intercolunares já foram lixiviados, tem um aspecto alveolar, densidade obviamente mais baixa, uma coloração característica creme a esbranquiçada, localizadamente amarronzada, e mostra o maior enriquecimento em P_2O_5, com um teor médio de 35 a 37%, podendo atingir até 39,3% (caso de uma amostra coletada em Rufino e analizada pela SME/CPN). O minério tipo "casa de abelha" é comprovadamente uma feição mais superficial do minério compacto, que não atinge maiores profundidades, fato bem exemplificado na cascalheira de Rufino, onde num mesmo afloramento coexistem lado a lado os dois tipos de minério, lixiviado e compacto (foto 28). Na área da fazenda Juazeiro, prosseguimento oeste do depósito de Bela Vista, acima do minério lixiviado ("casa de

abelha") desenvolvem-se cerca de 70-80cm de um minério eluvial totalmente desagregado, tipo cascalho, cuja extração é extremamente simples, não necessitando de mais nada, além de um trator para sua completa retirada (foto 29). Devido à cobertura de solo, não pode ser determinada sua extensão na área, acreditando-se contudo que apresenta alguma expressão. Pelos testes qualitativos efetuados na área da fazenda Juazeiro e fazenda Recanto, também o solo, que possui espessura variável, tem possibilidade de revelar-se como minério fosfático, pois reage prontamente com uma cor amarela característica ao preparado de molibdato e metavanado de amônia. Em amostras de solo, não foram efetuados testes quantitativos.

Dolomito fosfático

Uma característica das ocorrências e depósitos fosfáticos estromatolíticos da região, é sua íntima associação a rochas dolomíticas da fácies Lapão. Por uma questão de escala, esta fácies dolomítica não foi representada nos mapas junto a algumas ocorrências de fosfato, devendo porém ficar implícita a associação constante estromatólitos fosfáticos/dolomito (ver figura 16). Na área da fazenda Bela Vista, a rocha dolomítica, sotoposta a um nível estromatolítico com cerca de 3,0/3,5 metros de espessura, é de fina granulação (dololutito), coloração cinza médio a avermelhada, geralmente maciço, apresentando localmente uma laminação mais pronunciada. No local, foram analisadas quatro amostras de dolomito, com os seguintes teores: 8,2%, 3,8%, 3,7% e 0,35% de P_2O_5. Em Rufino, foram efetuadas análises em cinco amostras, com um teor máximo de 3,7%, enquanto teores variáveis entre 2,2% e 5,5% de P_2O_5 foram detectados em amostras provenientes da fazenda Recanto e norte da fazenda Achado. Em todos estes lo



	LITOFACIES	INTERPRETAÇÃO
8	Dolomito cinza com laminação fina, cruzada e "herring bone"	Planície de maré com correntes de maré. Zona de submaré a intermaré.
7	Dolomito cinza maciço fraturado	Preenchimento de canais de maré (?) com lama
6	Dolomito cinza com estratificação cruzada de médio porte.	Canal de maré com corrente unimodal localizada
5	Estromatólitos colunares tipo *Jurusania Krylov,* formados por colunas de 15cm x 2,5cm de diâmetro unidas lateralmente por pontes. O crescimento dos indivíduos se dá de 2 a 2 que posteriormente se desenvolvem em colunas.	Crescimento em águas agitadas de pouca profundidade (max. 5m)
4	Dolomito cinza com laminação fina plano-paralela. Dolomito cinza avermelhado sem estratificação visível.	Deposição por correntes de velocidade maior em água rasa
3	Ver a camada 5	Ver a camada 5
2	Calcarenito fino cinza escuro com intercalações de calcário silicifica e dolomito. "Tension gashes"	Deposição por correntes de maré (?) e compactação posterior. Deformação subsequente.
1	Dolomito cinza.	

Figura 16

Perfil gráfico sedimentar na área de fazenda Nova (Rufino), mostrando a a relação entre as camadas de fosfato e os níveis de dolomito.

cais as relações de campo mostram que os horizontes dolomíticos com teor mais alto em P_2O_5, situam-se imediatamente na capa ou lapa do nível estromatolítico fosfático, enquanto aqueles mais afastados mostram rápido declínio do teor. O comportamento da mineralização fosfática nos dolomitos que acompanham os níveis estromatolíticos, só poderá ser definido mediante a amostragem e análise sistemática dos corpos, tanto vertical como lateralmente.

"Fosforenito"

Foi assim definido um tipo de mineralização fosfática com aspecto de arenito, observado unicamente na área da fazenda Bela Vista e que ocorre associado aos estromatólitos da forma Jurusania Krylov. Macroscopicamente apresenta-se como um arenito de fina granulometria, coloração avermelhada com pontuações esbranquiçadas e que reage prontamente no teste qualitativo para fosfato. Ocorre intercalado nas colônias estromatolíticas com espessura de 30-50 centímetros e apresenta, entre seus constituintes, bioclastos do próprio estromatólito e grãos de quartzo. A espessura do "fosforenito" traduz um razoável período de retrabalhamento do nível estromatolítico inferior, cessado quando as condições ambientais permitiram a retomada do crescimento do nível estromatolítico imediatamente superior. Este tipo de minério, com teor de P_2O_5 de 12,4%, pelo conhecimento atual da área do projeto, não apresenta maior interesse econômico, devido a sua pequena possança e ocorrência restrita à área de Bela Vista.

Fosforita relacionada a estromatólitos algais em colunas isoladas e esparsas, tipo SH, em matriz carbonática não fosfática

Este tipo de mineralização é observado principal-

mente no âmbito da folha SC.24-Y-C-I-3 (Canal), nos arredores a norte da localidade homônima e nas circunvizinhanças de Ipanema e Lagoa dos Borges. Ocorre ainda em extenso lagedo aflorante na estrada do povoado da fazenda Achado, onde os estromatólitos foram identificados em dois níveis estreitos com grande persistência lateral e espessura máxima de 10 centímetros. Os estromatólitos, sempre dispersos numa matriz carbonática pouco ou não fosfática, crescem como colunas isoladas de tamanho médio entre 3-5 centímetros (tipo SH), localmente podendo coalescer (foto 16).

Em Canal, os estromatólitos colunares apresentam-se em geral ramificados, tendo suas estruturas conspicuamente ressaltadas na superfície do afloramento devido ao intemperismo diferencial. Como as concentrações importantes de fosfato restringem-se às colunas estromatolíticas, e estas por sua vez estão dispersas numa matriz carbonática não fosfática, o teor médio neste tipo de minério quase nunca ultrapassa 5% de P_2O_5. Esta observação, aliada ao fato de que os estromatólitos deste tipo foram verificados sempre em faixas estreitas centimétricas, mostra que, por sí só, as mineralizações deste tipo não apresentam de momento maior interesse econômico.

Material brechado intemperizado

Este tipo de mineralização fosfática ocorre unicamente às margens da BA-052, arredores da fazenda São Luiz, cerca de 5,8 km da entrada principal de Irecê. Está representado por um material brechado, fortemente intemperizado, constituído por uma massa fina creme amarelada enriquecida em fosfato, onde estão imersos fragmentos angulosos de calcilutito preto estéril, de tamanho e forma diversas (foto 27). A análise quantitativa do material revelou um teor

de 5.2% de P_2O_5, que deve variar de local para local a depender da relação matriz/fragmentos.

Fosforita relacionada a estromatólitos algais laminados ("laminitos algais"), do tipo LLH (microsforita ?).

Essas mineralizações fosfáticas, geralmente de baixo teor, foram observadas nos laminitos algais da unidade Nova América, aflorantes na região das fazendas Bela Vista e São Luiz. Estes laminitos são constituídos por níveis milimétricos a centimétricos de calcilutito preto, estéril, alternados a níveis irregulares de material creme, com algum enriquecimento de fosfato, e espessura variável de poucos milimetros até 5 centímetros. As análises quantitativas efetuadas seletivamente nas faixas dos laminitos, revelaram para os calcilutitos pretos um teor de 0,11% de P_2O_5, enquanto as faixas creme, mais enriquecidas, mostraram um teor de 1,1% de P_2O_5. Os resultados analíticos mostram claramente a pobreza deste tipo de mineralização, em relação aos demais tipos de minério ocorrentes na área.

O material brechado intemperizado deve se derivar de níveis rompidos destes laminitos algais, por enriquecimento secundário.

6.2.5 Litoambiência

Os tipos estromatolíticos que ocorrem na área e as estruturas sedimentares associadas, sugerem que a fosforita da região foi depositada em ambiente de águas rasas, intermaré a sub-maré rasa, (figura 16) onde o crescimento vigoroso de estromatólitos algais ajudou no trapeamento e precipitação do fósforo inorgânico dissolvido na água do mar.

6.2.6 Aspectos Genéticos

As observações de campo mostram de forma clara, o íntimo relacionamento das ocorrências e/ou depósitos fosfáticos da região a estromatólitos algais, indicando que a acumulação de fósforo deu-se preferencialmente na zona fótica.

Uma série de similaridades pode ser listada entre a mineralização fosfática de Irecê e os depósitos de fosforita da região de Udaipur-Índia (Grupo Aravalli), no que se refere mais especificamente a: contexto geológico regional; mineralização associada a sedimentos carbonáticos precambrianos; relacionamento íntimo do fosfato a estromatólitos algais; ambiente de sedimentação de intermaré a sub-maré rasa; formas estromatolíticas.

A princípio, consideradas estas similaridades, pode ser estabelecida para a gênese do fosfato da região, a hipótese aventada por CHAUAN (1982) para a fosforita de Udaipur, assim sintetizada: "a composição e microestrutura dos estromatólitos, resultaram principalmente da precipitação "in situ" de carbonato de cálcio; a substituição contemporânea e progressiva das estruturas carbonáticas por colofana, produziu os estromatólitos fosfáticos". Mais recentemente, KLEMM & BANERJEE (1985) sugerem como ambiente para a deposição do fosfato, água muito rasa onde a associação de cianobactérias e algas podia se desenvolver para formar estromatólitos de morfologia distinta em cujas bainhas mucilaginosas e poros, os microrganismos precipitaram o fosfato das águas da bacia. Estes microrganismos possivelmente são representados na área de Irecê por estruturas sinuosas de dimensões 0,024 - 0,028 x 0,028mm e pelotas de tamanho silte (SRIVASTAVA, 1982).

6.2.7 Potencialidade Econômica

A potencialidade econômica da área, no que se refere especificamente às mineralizações fosfáticas, é, sem sombra de dúvida, bastante promissora. Na área da fazenda Bela Vista e Rufino, por exemplo, existem na realidade verdadeiros depósitos minerais que têm como vantagem principal a qualidade do seu minério, que apresenta um teor médio de 35% de P_2O_5. Localmente, o teor máximo atinge até 39%, teor este compatível com o do mineral apatita. Apenas para fins comparativos, o minério fosfático de Patos de Minas-MG, também sedimentar relacionado ao Grupo Bambuí, apesar de suas imersas reservas tem minério com teor variando entre 5 e 16% de P_2O_5.

Os depósitos da região de Irecê, quando quantificados, serão possivelmente depósitos pequenos/médios em termos de reserva de rocha fosfática, porém de importância ressaltada pelo alto teor do seu minério. Em termos regionais, a qualidade do minério assume importância capital, ao menos para a Caraíba Metais, que poderá contar com um minério de teor suficiente para atender as especificações de sua unidade de ácido fosfórico, sem necessidade de enriquecimento prévio. A solubilidade do minério poderá ser compatível com sua utilização "in natura", o que será de extrema importância para a microregião de Irecê, polo agrícola da maior importância pata todo o Estado, para não dizer para todo o Nordeste, em virtude de produzir essencialmente alimentos básicos, entre eles se destacando feijão e milho. Esta possibilidade é extremamente viável se for considerada, mais uma vez, a similaridade existente entre o minério de Irecê e o do Grupo Aravalli, na Índia. Neste país, no depósito de Jhomar Kotra, da reserva de 50 milhões de toneladas de rocha fosfática, cerca de 16 milhões de toneladas são de minério possível

de utilização "in natura", com teor de P_2O_5 maior ou igual a 30%. Isto pode ser esperado também para parte do minério de Irecê.

À luz dos conhecimentos atuais, a maior potencialidade da área verifica-se na região entre Irecê-fazenda Achado e Lapão, onde foram detectados os níveis mais importantes de rocha fosfática. Devido ao estruturamento da área em "domos e bacias" (foto 30), as diversas ocorrências não mostram entre sí uma continuidade física, uma vez que se encontram bem preservadas nas áreas de bacias e erodidas nos domos. Este tipo de estruturação impede, de momento, o interrelacionamento entre os diversos corpos aflorantes na área, o que só seria possível através de estudos mais detalhados e restreamento efetivo dos corpos. Contudo, as observações efetuadas na área, alicerçadas no esboço geológico executado na cascalheira da fazenda Bela Vista (Anexo II), levam a concluir que ao menos neste local, as faixas importantes de rocha fosfática estão possivelmente relacionadas a um único nível estromatolítico.

Para os técnicos da CBPM, que se encontram no momento realizando estudos de detalhe na região, possivelmente as ocorrências entre Irecê-fazenda Bela Vista-fazenda Achado-Lapão relacionam-se a vários níveis de estromatólito algal fosfático (Mário Monteiro, com. pessoal, 1985).

A espessura média da faixa mineralizada mais importante está em torno de 3-4 metros, o que pode ser bem visualizado na área de Bela Vista e Rufino (foto 31). A largura de afloramento é função principalmente do estilo de dobramento, isto é, dobramentos abertos, de maior amplitude, pressupõem maiores larguras de afloramento, com preservação mais efetiva do minério nas calhas sinclinoriais.

Deve ser aqui considerado que, ao menos toda a área de ocorrência da unidade Nova América, é potencialmente promissora para fosfato, uma vez que por toda a unidade foram anotadas ocorrências pontuais do minério, sempre relacionadas a estromatólitos algais e dolomitos.

As pesquisas que vêm sendo levadas a efeito pela CBPM na região de Rufino, mostram a possibilidade de, até o final do corrente ano, ser bloqueada, numa área bastante restrita, uma reserva em torno de 5 milhões de toneladas de minério fosfático, com teor igual ou maior a 30% de P_2O_5.

6.3 Mineralizações Sulfetadas

As mineralizações sulfetadas detectadas nos trabalhos de mapeamento, concentram-se na parte centro-sul da área do projeto, mais especificamente numa faixa orientada leste-oeste que se estende dos arredores de Lapão até a fazenda Vista Alegre. A totalidade destas mineralizações está relacionada a rochas dolomitizadas (facies Lapão) que ocorrem associadas a laminitos algais da unidade Nova América.

Indícios diretos de sulfetos foram observados na área da fazenda Bom Prazer, onde ocorre galena na interface dolomito/laminito, em faixas com aspecto de brecha, pouco expressivas, centimétricas, irregulares e que se dispõem numa faixa preferencial leste-oeste. Na própria rocha dolomitizada foi observada galena disseminada em grãos minúsculos. A análise calcográfica de uma amostra mineralizada, mostra galena xenomórfica de granulometria média a muito fina em processo de alteração para cerussita. Em alguns grãos estão presentes inúmeras inclusões seja de ganga ou de outros metálicos dentre os quais a blenda é o mais frequente. Covellita forma também inclusões muito finas, observando-se ainda na

seção diminutos cristais de bornita e raros e minúsculos grãos de calcopirita.

Os indícios indiretos de sulfetos, revelados nas análises químicas (Tabela II), estão relacionados aos diversos "gossans" que ocorrem na área, formados pela oxidação dos minerais primários que se transformam em goethita ou limonita, deixando "boxworks" típicos de cada um dos sulfetos primitivos (BLANCHARD, 1968).

Neste relatório, procurou-se distinguir os "gossans" verdadeiros de crostas ferruginosas, através o tratamento das análises químicas disponíveis, e seguindo-se os conceitos utilizados por FLINT, (1979). Esse autor define algumas técnicas para diferenciação entre crostas ferruginosas e "gossans" baseando-se em aspectos texturais residuais, que permite indicar possíveis mineralizações subjacentes, e em uma relação de valores médios de constituintes químicos, que pode ser abaixo visualizada:

Valores Médios de Constituintes Químicos das Crostas Ferruginosas (FLINT, 1979)

	Gossans não classificados (ppm)	Gossans Pb-Zn (ppm)	Gossans de pirita(ppm)	Crostas Fe(ppm)
Pb	9.938	4.262	1.987	76
Zn	5.791	10.055	4.767	127
Fe	338.475	370.000	590.900	218.066
Mn	3.490	112	443	2.472
Ba	3.791	-	-	1.286
$BaSO_4$	-	1.100	200	-
Cu	132	-	-	40
V	504	-	-	314
Ni	69	-	-	89
As	-	981	50	-
Ag	-	8,3	1,3	-

A comparação dos resultados analíticos das amos

tras de "gossans" da área do Projeto (Tabela II), com a tabela acima, leva a admitir como "gossans" verdadeiros, possivelmente do tipo Pb-Zn, apenas aqueles que ocorrem em Rufino, sul de Lapão e fazenda Itaberaba. Os determinados em Morro dos Lucios, fazenda Lagoa Nova e Vista Alegre podem ser considerados como crostas ferruginosas, Estas afirmações entretanto, não podem ser tomadas como definitivas em virtude do pequeno número de análises efetuadas pelo projeto com esta finalidade.

É importante ser ressaltado que pelo menos nas localidades de Rufino e sul de Lapão, os "gossans" estão relacionados aos litótipos portadores das mineralizações fosfáticas da área, ou seja a estromatólitos algais colunares da forma Jurusania Krylov e a dolomitos fosfáticos, não sendo bem compreendido até o momento o relacionamento minério fosfatado com as mineralizações sulfetadas, embora o mesmo seja citado na literatura (p. ex. RENFRO, 1974; MENDELSOHN, 1976).

O "gossan" da região de Rufino, objeto de trabalho de prospecção pela Riofinex, cujos resultados foram discutidos no ítem 1.7, estende-se na direção leste-oeste por aproximadamente 400 metros, e é o único que sustenta pequena elevação destacável na morfologia plana da área. Desenvolve-se sobre rochas dolomíticas de coloração cinza azulada a cinza média às quais associam-se colonias algais estromatolíticas, e ocorre na forma de grandes blocos ferrificados constituidos de material botrioidal, possível limonita e/ou pirita. A sudoeste afloram dolomitos cinza com níveis estromatolíticos que mergulham sob o "gossan". A nordeste, a cerca de 300-400m do corpo, aflora calcilutito cinza escuro com níveis arenosos onde observa-se estratificação cruzada, conjunto que aparentemente, também mergulha sob o "gossan". Ape

sar da cobertura de solo impedir uma melhor definição das relações estratigráficas neste local, os dados de superfície indicam que o "gossan" ocupa o centro de uma estrutura sinclinorial (figura 17B). As análises químicas revelaram valores de zinco de até 7.900 ppm e de 5.400 ppm de chumbo.

O principal "gossan", ao menos em extensão superficial que foi detectado pela equipe do projeto situa-se a sul de Lapão, margeando por sua borda norte o Morro Pelado. Estende-se por cerca de 13.5 km com uma largura média de 500m desde sul de Tanquinho até arredores da fazenda Bom Prazer e é determinado nas aerofotos por sua textura fina e aspecto homogêneo. Em cerca de seis locais desta faixa, foram observados blocos e "boulders" de material ferrificado com aspecto botrioidal, cujas análises forneceram sempre valores elevados para chumbo-zinco, com um máximo de 3.900 ppm para zinco e 3.900 ppm para chumbo. Superficialmente a faixa deste "gossan" caracteriza-se por um solo altamente desenvolvido, coloração vermelho escura muito típica, coroado aqui e ali por rolados ferrificados, denominados pelos habitantes locais como "pedra ferro". Este "gossan", desenvolvido sobre rocha dolomítica de coloração cinza, localmente com manchas de material avermelhado não identificado, está associado a estromatólitos da forma Jurusania Krylov, na estrada Lapão-fazenda Pau D'Arco.

"Gossan" de pequena extensão foi observado na fazenda Itaberaba, estrada Lapão-Bonzão de Baixo, tendo fornecido em análise química 1.900 ppm de zinco e 900 ppm de chumbo.

Na localidade da fazenda Vista Alegre desenvolve-se uma crosta ferruginosa sobre rochas dolomíticas, tendo

A

SE

NW

Crosta ferruginosa

Dolomitos

Sede

Dolomitos

Laminitos algais -

100 m

B

SW

Cacimba

"Gossan"

Séde

NE

Dolomitos com colônias de estromatolitos colunares

Calcário preto com camada de calcarenito e estratificação cruzada

100 m

CPRM

Relações estratigráficas:
A. Crosta ferruginosa da Fazenda Vista Alegre
B. "Gossan" de Rufino

Figura 17

condicionamento geológico em tudo similar ao observado nos "gossans" de Rufino e sul de Lapão, exceção feita à ausência de estromatólitos algais colunares (figura 17A). Contudo, a análise química de rochas do local, não mostrou resultado anômalo nem para zinco (máximo de 70 ppm) nem para chumbo (máximo de 24 ppm).

No relatório da Etapa I (PEDREIRA et alii, 1985), foram definidos como "gossans" uma série de corpos ferrificados que ocorrem a noroeste da área, na região de Morro dos Lucios e Lagoa Nova. Atualmente, a utilização dos conceitos de FLINT, (1979), permite classificá-los como simples crostas ferruginosas com teores consideravelmente baixos nos elementos chumbo, zinco, prata e cobre.

Essas crostas estão associadas a calcarenitos cinza escuro da sub-unidade Jussara Médio, apresentando um condicionamento geológico bastante distinto daquele observado nos "gossans" da região de Lapão; isto é, não estão associados a dolomitos e nem apresentam estromatólitos algais da forma Jurusania Krylov.

Os dois afloramentos de crosta ferruginosa que ocorrem a norte e nordeste de Morro dos Lucios e em Lagoa Nova, são antigas cascalheiras de onde se retirou material durante a construção da BA-433, verificando-se neste último, que os blocos desagregados possuem dimensões de até 60 x 30 x 20 centímetros.

6.4 Ocorrências de fluorita

Pequenas ocorrências de fluorita foram detectadas por toda a área de ocorrência da Unidade Nova América e da fácies Lapão destacando-se aquelas da localidade de Ipanema, leste de Belo Campo e fazenda Bom Prazer. Nas duas primeiras

localidades, a mineralização está representada pela disseminação de cristais pouco desenvolvidas do mineral em calcilutitos laminados; na fazenda Bom Prazer a disseminações irregulares, no contato com laminitos algais.

Outras vezes, filmes de fluorita de coloração arroxeada típica, ocorrem nas zonas de fratura das colonias estromatolíticas da forma Jurusania Krylov, fato muito bem observado na área da fazenda Juazeiro e em Rufino.

7. CONCLUSÕES

A realização do Projeto Bacia de Irecê, acrescentou novos elementos à geologia do Grupo Una na Bacia de Irecê, modificando e aprimorando o empilhamento estratigráfico até então estabelecido e ressaltando o alto potencial metalogenético da área no que se refere principalmente aos depósitos de fosfato e às mineralizações sulfetadas de metais base. As conclusões mais importantes são relacionadas a seguir:

1 - A deposição dos carbonatos da Formação Salitre na área, está relacionada a três grandes ciclos de sedimentação, sendo dois transgressivos separados por um intermediário regressivo.

2 - A unidade Jussara, representativa dos ciclos transgressivos inferior e superior, exibe em geral estruturas sedimentares características de ambiente de submaré e intermaré, com ênfase na presença de estratificação plano paralela e de oncólitos.

3 - A unidade Jussara do ciclo transgressivo superior foi passível de divisão em três subunidades denominadas respectivamente Jussara Inferior, Médio e Superior distintas litológica e ambientalmente.

4 - A unidade Nova América representativa do ciclo intermediário regressivo, foi depositada num ambiente de intermaré com frequentes emersões, tendo como estruturas características laminitos algais, "tepees" e intraclastos. A unidade Gabriel, outra representante do ciclo, foi depositada num ambiente pouco mais fundo (sub-maré rasa) tendo como característica principal uma laminação plano-paralela.

5 - Os processos de dolomitização que ocorreram na

área, foram restritos às unidades do ciclo regressivo, atingindo mais especificamente os litótipos da unidade Nova América. A origem da dolomitização é considerada como tendo ocorrido na zona de mistura entre as águas marinhas e continentais, na faixa de inter-maré, com interveniência de aquíferos em calcarenitos.

6 - A subunidade Sarandi constituída por litotipos de facies relativamente mais fundo (sub-maré rasa), representa pulsações transgressivas menores dentro do ciclo regressivo representado pelas unidades Nova América e Gabriel.

7 - Embora atualmente seja predominante na área o dobramento de eixos este-oeste, observam-se vestígios de uma estrutura anterior de direção norte-sul representada por eixos de microdobras. Estes dobramentos produziram um padrão de interferência do tipo 1 de Ramsay (RAMSAY, 1967) denominado "domo e bacia".

8 - O resultado econômico mais importante, advindo do mapeamento da área pela equipe do projeto, foi a descoberta de expressivos depósitos de fosforita com teor de P_2O_5 de até 39% (Tab. III). Além do alto teor, a característica mais marcante desta mineralização, é sua íntima associação a colonias estromatolíticas algais, principalmente aquelas da forma Jurusania Krylov.

9 - Depósitos fosfáticos associados a estromatólitos algais em tudo similares aos ocorrentes em Irecê, são descritos na literatura da região de Udaipur - India (CHAUAN, 1979; BANERJEE, 1971; 1982) associados a metassedimentos do Grupo Aravalli, do Proterozóico Médio/Inferior. Nesta região, à semelhança de Irecê, a rocha fosfática atinge um teor de até 39% de P_2O_5, sendo que o depósito mais importante, o de Jhamar

Kotra, tem uma reserva estimada de 50 milhões de toneladas de minério.

10 - As ocorrências de fosforita distribuem-se na porção centro sul da área mapeada, numa faixa de direção leste-oeste com cerca de 40 quilômetros de comprimento por 14 quilômetros de largura.

11 - Foram identificados seis tipos de mineralização, sendo o mais importante aquele relacionado a estromatólitos algais compostos (SH - LLH - SH - LLH ...), da forma Jurusania Krylov.

12 - A potencialidade da área em termos de rocha fosfática é bastante promissora, podendo ser esperadas reservas significativas da ordem de dezenas de milhões de toneladas de minério. Isto levando-se em consideração as similaridades existentes com os depósitos de fosfato estromatolítico da região de Udaipur-India.

13 - As mineralizações sulfetadas que ocorrem na área, estão sempre relacionadas a rochas dolomitizadas da facies Lapão, sobre elas se desenvolvendo pela oxidação, extensos "gossans" de Pb-Zn. Um dos "gossans", situado ao sul de Lapão, estende-se por cerca de 13,5 quilômetros com uma largura média de 500 metros. As análises químicas revelam teores sempre altos para metais base, com um máximo de 7.900 ppm de zinco e 5.400 ppm de chumbo.

14 - Por fim, os resultados apresentados pelo projeto, revelam mais uma vez que o mapeamento geológico é ainda o método de menor custo e melhores resultados na detecção de mineralizações, nas fases de avaliação regional e reconhecimento detalhado.

8. RECOMENDAÇÕES

As recomendações para a área do Projeto Bacia de Irecê, serão centradas sobre três pontos fundamentais: mineralizações de fosfato, mineralizações sulfetadas("gossans") e continuidade do mapeamento geológico no restante da bacia.

Os depósitos e ocorrências de rocha fosfática determinados pela equipe do projeto, distribuem-se numa área de forma retangular com cerca de 560 km^2, sendo que a faixa de maior potencial, onde estão concentrados os mais importantes depósitos de fosforita, ocupam uma área aproximada de 180 km^2 (fig. 15).

Nesta área de maior potencial, recomenda-se a execução de mapeamento geológico na escala 1:10.000 com rastreamento dos níveis fosfáticos. Para a execução deste serviço, conta-se com uma cobertura aerofotográfica recente(1982) na escala 1:25.000, cujas fotos, para maior facilidade do trabalho podem ser ampliadas. A base cartográfica para lançamento dos dados deverá ser planialtimétrica preparada por restituição fotogramétrica das fotos 1:25.000, com curvas de nível com I.C. de 5m.

No restante da área potencialmente promissora para fosfato (420 km^2), sugere-se um mapeamento geológico na escala 1:25.000, com a utilização das fotos já citadas, na mesma escala. Neste caso a base cartográfica a ser utilizada,deverá ser planimétrica com pontos cotados, obtida por triangulação radial gráfica e cotas por meio de altimetro Pauling.

Nos alvos onde a rocha fosfática constitui reconhecidamente depósitos minerais(Rufino, Bela Vista, fazenda Recanto, sul de Lapão), deverão ser executados trabalhos de detalhe para o bloqueio de reservas. Estes trabalhos incluem ma

peamento geológico de detalhe(1:2.000), com abertura de trincheiras, poços, sondagens rasas, sendo de importância fundamental a abertura, em locais favoráveis, de alguns furos estratigráficos.

Com relação às mineralizações sulfetadas,propõe-se a execução na área dos diversos "gossans",de trabalhos de prospecção através métodos indiretos geofísicos e geoquímicos, uma vez que mapeamento geológico de superfície não será de muita valia devido à espessa cobertura de solo.

Inicialmente sugere-se uma seleção dos "gossans" identificados, através de análises químicas dos elementos citados anteriormente(GEOLOGIA ECONÔMICA) a partir de uma amostragem sistemática. Nos "gossans" selecionados, seriam então executados os trabalhos de geofísica e geoquímica relacionados a seguir. Os serviços geofísicos iniciais incluiriam métodos eletro-magnéticos(MAXMIN ou VLF), que poderiam ser acoplados à gravimetria para confirmação das anomalias. Este trabalho inicial de geofísica seria acompanhado por geoquímica de solo. Após a detecção dos alvos anômalos mais favoráveis, seria executada uma geofísica de detalhe com utilização de métodos elétricos (IP), que orientariam a locação de furos de sondagem.Recomenda-se, inicialmente, a aplicação desta metodologia na faixa dos "gossans" ocorrentes a sul de Lapão(bordo norte do Morro Pelado), não só pela sua extensão(13,5 quilômetros de comprimento por 500 metros de largura), como também pelos elevados valores apresentados nas análises químicas para zinco e chumbo(Tab. III).

Para o "gossan" de Rufino, sugere-se que antes da execução de novos serviços, seja efetuado um completo reestudo dos trabalhos executados na área pela RIOFINEX.

Os resultado de duas análises químicas efetuadas no "gossan" da fazenda Vista Alegre, revelaram valores baixos para Pb-Zn-Cu-Ag; contudo, considerando-se seu condicionamento geológico, relacionado a dolomitos e laminitos algais, sugere-se a execução no local de novas análises e trabalhos prospectivos de maior detalhe, para determinação de sua real importância como indicador de mineralizações.

Por fim, sugere-se para o restante de Bacia de Irecê a complementação do mapeamento geológico na escala 1:50.000 com vistas à definição mais precisa do real quadro estratigráfico e estrutural da área, que como foi visto ao longo deste relatório exerce influência capital na gênese das mineralizações, quer sejam fosfatadas ou sulfetadas.

Finalmente, não é demais repetir MISI & SOUTO(1975: 30): " O potencial que o Grupo Bambuí(=Grupo Una) parece representar para concentrações desses elementos* não pode, portanto, ser desprezado. Contudo não se deve esperar que essas concentrações sejam localizadas apenas com um conhecimento superficial do ambiente geológico. A experiência em outras regiões onde ocorrem mineralizações com características semelhantes tem demonstrado a importância dos metalotectos faciológicos, estratigráficos, etc., os quais somente podem ser identificados através de um profundo conhecimento do ambiente geológico."

---

* Pb e Zn e agora, P_2O_5(N. dos A.).

9. BIBLIOGRAFIA CITADA

ALMEIDA, F.F.M. & HASUI, Y. - O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Blücher, 378 p., 1984.

AMARAL, G. & KAWASHITA, K. - Determinação da idade do Grupo Bambuí pelo método Rb-Sr. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 21, Curitiba, 1967. Anais. Curitiba, SBG, p-214-217, 1967.

BAHIA - Sec. do Planejamento, Ciências e Tecnologia - Atlas do Estado da Bahia. Salvador, Artes Gráficas, 1976.

BANERJEE, D.M. - Precambrian Stromatolitic Phosphorites of Udaipur, Rajasthan, India. Geol. Soc. Am. Bull. 82 (8): 2319 - 2330, 1971.

BANERJEE, D.M. et alii - Precambrian Phosphorites in the Bijawar Rocks of Hirapur - Bassia Areas Sagar District, Madhya Pradesh, India. Mineral. Deposita, 17: 349-362, 1982.

BEHR, H.J. et alii - Sedimentology and Mineralogy of Upper Proterozoic Playa-Lake Deposits in the Damara Orogen. In: MARTIN, H. & EDER, F., eds. - Intracontinental Fold Belts, Berlin, Springer-Verlag, p, 577-610, 1983.

BLANCHARD, R. - Interpretation of leached outcrops. Nevada Bur. Mines Bull., 66, 196 p., 1968.

BOMFIM, L.F.C. Projeto Bacia de Irecê; mineralizações fosfatadas na Bacia de Irecê. Relatório de viagem. |Salvador| , CPRM, 1985.

BRANNER, J.C. - O problema das secas do norte do Brasil. Bol. Minist. Ind. Viação e Obras Públicas. 1(1): 83-110, 1909.

BRANNER, J.C. - Aggraded limestone plains of the interior of Bahia and the climatic changes suggested by them. Bull.

Geol. Soc. of America, 22: 187-206, 1911.

BRITO NEVES, B.B. et alii - Evolução Geocronológica do Precambriano do Estado da Bahia. In: INDA, H.A.V. & DUARTE , F., org. - Geologia e Recursos Minerais da Bahia; textos básicos, vol. III. Salvador, SME/CPM, p. 1-101, 1980.

BRUNI, M.A.L. et alii - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo; folha Aracaju (SC.24). Texto explicativo. Brasília, DNPM, 226 p., 1976.

BUTTON, A. - Stratigraphic history of the Middle Proterozoic Umkondo Basin in the Chipinga area, southastern Rhodesia. Econ. Geol. Res. Unit Univ. Witwatersrand, Inf.Circ. Nº 108, 1977.

CAMPBELL, F.H.A. (Ed.) Proterozoic Basins of Canada.Ottawa , Geol. Survey of Canada, Paper 81-10, 443p., 1981.

CAMPBELL, F.A. & CECILE, M.P. - Evolution of the Early Proterozoic Kilohigok Basin, Bathurst Inlet - Victoria Island, Northwest Territories. In: CAMPBELL, F.A.,ed. - Proterozoic Basins of Canadá. Geol. Survey of Canadá, 1981.(Paper 81-10) p. 103-131.

CHAUAN, D.S. - Phosphate bearing stromatolites of the Precambrian Aravalli Phosphorite Deposits of the Udaipur Region, Their Environmental significance and Genesis of Phospho - rite. Precambrian Research, 8: 95-126, 1979.

DERBY, O.A. - The Serra do Espinhaço, Brazil, Jour.Geology, 14 (5): 314-401, 1906.

DE SITTER, L.U. - Structural Geology. Tokio, McGraw-Hill / Kogakusha, 552 p., 1956.

ERIKSSON, K.A. - Archean and Early Proterozoic sedimentation styles in the Kaapvaal Province, South Africa and Pilbara

Block, Australia. Rev. Bras. Geociências. 12 (1-3):121-131, 1982. (Anais do ISAP).

ERIKSSON, K.A. & WARREN, J.K. - A paleohydrological model for Early Proterozoic dolomitization and silicification. Pre - cambrian Research, 21: 299-321, 1983.

FLINT, A.R. - The Geology and Mineralization of the Irecê Region, Bahia State, North-east Brasil. (Tese - B.Sc. Im - perial College - 1979). London, 1979. 165 p. Sec. 2.

GEOPHOTO SERVICES - Bambuí Program, State of Bahia - Brazil. Rio de Janeiro, PROMISA - Mineração e Prospecções Mine - rais S.A., 52 p., 1974.

GODOY, L.P. - Relatório Final de Sondagem do Projeto Irecê I. Central, Bahia. Recife, CPRM, 1972 a.

GODOY, L.P. - Relatório Final de Sondagem do Projeto Irecê II. Jussara, Bahia. Recife, CPRM, 1972 b.

HARTT, C.F. - Geologia e Geografia Física do Brasil. Trad . de E.S. Mendonça e E. Dolianiti, 1941 (Publicado original- mente em Boston, 1870).

HILPERT, L.S. - The Nonferrous Metal Resources Program of the Departamento Nacional da Produção Mineral, Brazil - A Selective Review. Project Report, Brazil Investigations (IR) BR-88, CPRM/USGS, 122 p., 1977.

HSÜ, K.J. - When the Mediterranean Dried Up. In: PRESS, F. & SIEVER, R., comp., Planet Earth; readings from Scienti - fic American. San Francisco, Freeman, p. 197-206, 1974.

ILYIN, A.V. - Late Precambrian - Cambrian phosphorites. In: UNITED NATIONS. Natural Resources and Energy Division. The development potential of Precambrian mineral deposits, New York, Pergamon, p. 165-181, 1982.

INDA, H.A.V. & BARBOSA, J.F. - Texto explicativo para o mapa geológico do Estado da Bahia, escala 1:1.000.000. Salvador, SME/CPM. 122 p., 1978.

JAMES, N.P. - Facies Models 10; Shallowing - Upward Sequen - ces in Carbonates. In: WALKER, R.G. ed. Facies Models.Geos cience Canada, 1979. (Reprint Series, 1) p. 109-119.

KLEMM, U. & BANERJEE, D.M. - New data on alkane distribution in Proterozoic stromatolitic phosphorites and their asso- ciated rocks. Geol. Survey of Finland Bulletin, 331: 187- 199, 1985.

LOGAN, B.W. et alii - Classification and environment signifi cance of algal stromatolites. J. Geol., 72: 68-83, 1964.

MACEDO, M.H.F. & BONHOMME, M.G. - Contribuição à cronoestra- tigrafia das formações Caboclo, Bebedouro e Salitre da Cha pada Diamantina (BA) pelos métodos Rb-Sr e K-Ar. Rev.Bras. Geociências, 14 (3): 153-163, 1984.

McWILLIAMS, M.O. & KRÖNER, A. - Paleomagnetism and Tectonic Evolution of the Pan-African Damara Belt, Southern Africa. Journal of Geophysical Res. 86. (B6): 5.147-5.162, 1981.

MENDES, J.C. - Elementos de Estratigrafia. São Paulo, T.A. Queiroz - EDUSP, 566 p., 1984.

MISI, A. - Pesquisa sobre chumbo-zinco no Bambuí, Chapada Di- amantina (BA). Salvador, UFBa, 1970. (Projeto apresentado ao Min. do Planejamento).

MISI, A. - As mineralizações de chumbo-zinco-fluor-bário no vale do rio Jacaré (BA) e seu contexto geológico. Salvador, UFBa, 57 p., 1973 (Tese, prof. assistente).

MISI, A. - Depósitos minerais da Chapada Diamantina. Salva - dor, UFBa, 1975 (Projeto apresentado ao CNPq/FINEP).

MISI, A. - As sequências Bambuí no Estado da Bahia e as mineralizações de chumbo-zinco associadas. Salvador, UFBa, 84 p., 1976. (Tese, livre docência).

MISI, A. - Ciclos de sedimentação e mineralizações de chumbo-zinco nas sequências Bambuí (Supergrupo São Francisco) no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais. Recife, SBG, vol. 6, p. 2.548-2.561 , 1978.

MISI, A. - O Grupo Bambuí no Estado da Bahia. In: INDA, H.A. V., org. - Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. Salvador, SME/CPM, p. 119-154, 1979.

MISI, A & SOUTO, P. - Controle estratigráfico das mineralizações de chumbo, zinco, fluor e bário no Grupo Bambuí - parte leste da Chapada de Irecê (Bahia), Rev. Bras. Geociências, 5 (1): 30-45, 1975.

MORAES FILHO, O. - Projeto Seleção de Áreas; Estudo Integrado do Grupo Una (Bambuí) na Bacia de Irecê, BA. Relatório. Indicação de áreas para prospectos e/ou requerimentos. Salvador, CPRM, 1983.

NACSN - North American Stratigraphic Code. A.A.P.G. Bull, 67(5): 841-875, 1983.

OLIVEIRA, A.I. & LEONARDOS, O. - Geologia do Brasil. Rio de Janeiro, Com. Bras. dos Centenários de Portugal, 472 p., 1940.

OLIVEIRA, J.E. & BRUNI, D.C. - Projeto Geoquímica do Bambuí: levantamento regional, etapa I - Bahia. Relatório Final. Salvador, CPRM, 1977. 2 v. Convênio DNPM/CPRM.

PEDREIRA, A.J. et alii - Projeto Bahia, Relatório Final; Geologia da Chapada Diamantina. Salvador, DNPM-CPRM, vol. I,

182 p., 1975.

PEDREIRA, A.J. et alii - Carta geológica do Brasil ao milionésimo; folha Salvador(SD.24). Texto explicativo, Brasília, DNPM, 1976. 127 p.il.

PEDREIRA, A.J. et alii - Projeto Bacia de Irecê; relatório da etapa I. Salvador, CPRM, 1985. 3 v. Contrato SME-CPM/CPRM.

PERRAUD, A.J. et alii - Levantamento Semi-detalhado de Solos, Escala 1:100.000, Folha de Irecê. Salvador, EPABA, 19p., 1981.

PIPER, J.D.A. - Dynamics of continental crust in Proterozoic times. In: MEDARIS, L. et alii, eds. - Proterozoic Geology: Selected Papers from an International Proterozoic Symposium. Boulder, Geol. Soc. America. Memoir 161, p. 11-34 , 1983.

RAMSAY, J.G. - Folding and Fracturing of Rocks. New York, McGraw-Hill, 568 p., 1967.

RENFRO, A.R. - Genesis of Evaporite - Associated Metalife - rous Deposits - A Sahkha Process. Economic Geology, 69 (1): 33-45, 1974.

ROCHA, A.J.D. et alii - Prospecto Central-Irecê-Lapão. Salvador, CPRM, 1979.

ROCHA, A.J.D. et alii - Prospecto Central-Irecê-Lapão; Relatório 02. Fosfato em Irecê. Salvador, CPRM, 1980.

SRIVASTAVA, N.K. - Algumas observações sobre os estromatólitos dos grupos Una(Bahia) e Vaza Barris(Sergipe), nordeste do Brasil. Ciências da Terra (3): 7-11, 1982.

TALTASSE, P. - Estrutura da Chapada de Irecê (Bahia). Bol. Soc. Bras. Geol., 8 (1): 41-42, 1959.

TANKARD, A.J. et alii - Crustal Evolution of Southern Africa. New York, Springer-Verlag, 523 p., 1982.

TORQUATO, J.R. & MISI, A. - Medidas isotópicas de carbono e oxigênio em carbonatos do Grupo Bambuí, na região centro-norte do Estado da Bahia. Rev. Bras. Geociências, 7 (1): 14-24, 1977.

WAKE, M. et alii - Pedologia. In: BRASIL, MME - Projeto Radam brasil, Folhas SC.24/25, Aracaju/Recife. Rio de Janeiro, p. 445-572, 1983.

WILSON, G. - Introduction to Small-scale Geological Structures. London, George Allen and Unwin, 128 p., 1982.

APÊNDICE A

Reavaliação dos Dados Geofísicos

por

A.C. Motta

A 1. INTRODUÇÃO

A 2. REVISÃO DOS DADOS

A 2.1 Método da eletroresistividade - sondagens elétricas

A 2.2 Método gravimétrico

a) "Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia"

b) "Reconhecimento Geofísico da Região de Irecê - Bahia"

A 2.3 Método magnetotelúrico

A 3. NOVOS ESTUDOS EXECUTADOS PARA O PROJETO IRECÊ

A 3.1 Estudos de gravimetria

A 3.2 Estudos de magnetometria

A 3.3 Estudos radiométricos

A 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A 1. INTRODUÇÃO

A utilização da geofísica no Projeto Bacia de Irecê teve como objetivo principal a execução de uma análise regional a partir de mapas existentes nas escalas 1:250.000 e 1:100.000. Os trabalhos compreenderam uma revisão dos estudos feitos anteriormente na área, e a utilização dos resultados recentes do Projeto Norte da Chapada Diamantina (MOURÃO e ANDRADE, 1982) e dos trabalhos experimentais do método magnetotelúrico (HOOVER, 1984).

Outros trabalhos geofísicos efetuados na área e referentes à pesquisa mineral de detalhe não foram analisados por não acrescentarem dados novos. Eles foram entretanto levados em consideração nas recomendações finais da geofísica.

Para atingir os principais objetivos foram feitos os seguintes estudos geofísicos:

a) Estudos qualitativos - visaram aprimorar a interpretação e o entendimento estrutural da bacia de Irecê como um todo, e o da área do projeto em particular.

b) Estudos quantitativos - tiveram como objetivo aprimorar as interpretações anteriores.

c) Estudos quantitativos de elaboração de mapas residuais gravimétricos e magnetométricos da área do projeto na escala do mapeamento geológico de superfície (1:50.000), os quais visaram mostrar correlação com os níveis estratigráficos mapeados e desta maneira auxiliar a interpretação geológica e o entendimento das possíveis mineralizações.

A 2. REVISÃO DOS DADOS

A bacia de Irecê já foi estudada total ou parcialmente do ponto de vista geofísico por diversos autores, sendo os principais os seguintes: "Reconhecimento geofísico na região de Irecê-Bahia" (MARINHO, 1977), "Projeto Levantamento Gravimétrico do Estado da Bahia" (GOMES & MOTTA, 1980), "Projeto Norte da Chapada Diamantina" (MOURÃO & ANDRADE, 1982) e "Audiomagnetotelúrico: Análise de seção geoelétrica Campo Formoso-Brejinho, Bahia" (HOOVER, 1984). Os métodos empregados nestes trabalhos serão analisados a seguir.

A 2.1 Eletrorresistividade - sondagens elétricas

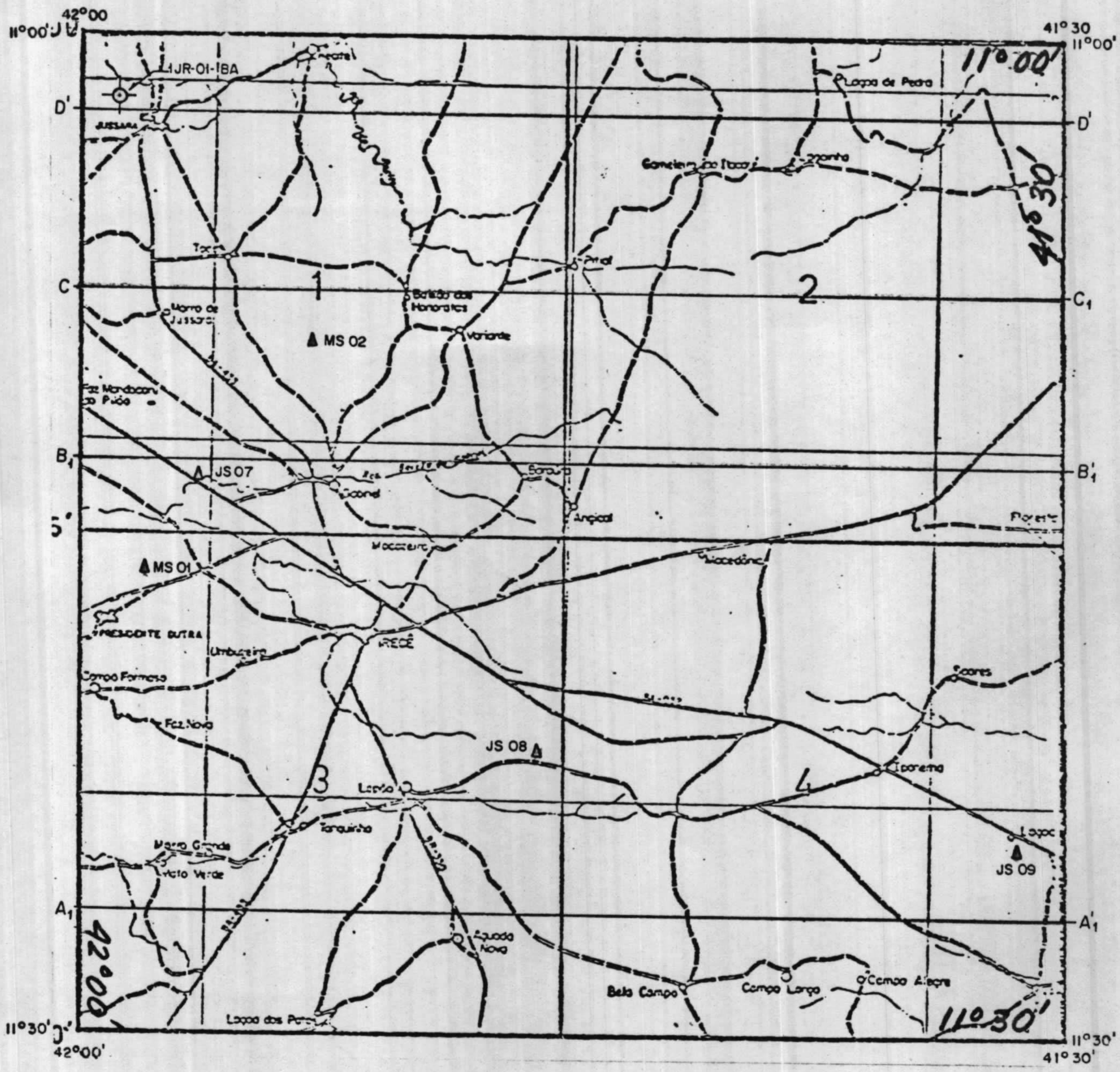
Dentre os métodos aplicados por MARINHO (1977), o método da eletrorresistividade foi o que apresentou resultados quantitativos de medida de profundidade para o Grupo Una mais exatos. Entretanto, as espessuras desta sequência alcançam localmente valores tão grandes que o equipamento utilizado nas medições de campo não teve capacidade para prospectar até o contato com o Grupo Chapada Diamantina, nas partes mais profundas da bacia.

Durante a fase de interpretação dos dados, o autor utilizou dados anteriores cedidos pela SUDENE e obtidos em sondagens elétricas profundas com espaçamentos máximos da ordem de cinco quilômetros para os quais se utilizou um resistivímetro de grande potência, modelo ER-500.

A figura A-1 mostra a posição das sondagens elétricas verticais com relação a área do projeto.

As 34 sondagens elétricas realizadas e a análise daquelas efetuadas pela SUDENE apresentou 3 classes de curvas

CPRM



C-C_1 PERFIL GEOFÍSICO EXECUTADO POR MARINHO (1977)

▲ JS 07 SONDAGEM ELÉTRICA (MARINHO, 1977)

⊕ 1-JR-01-BA FURO PROFUNDO

Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-1	PROJETO BACIA DE IRECÊ Geofísica terrestre e sondagem

para a região. A elas se refere o autor: "... As SEV's* da classe 1, situadas na parte central e oeste da área, apresentam um espesso condutor não distinguido nas SEV's da classe 2, situadas na parte leste da área. O horizonte IV da classe 1 é correlacionável com o horizonte IV da classe 2, os quais correspondem à Formação Bebedouro, abrangendo possivemente o membro C da Formação Sete Lagoas". "... A presença invariável do horizonte IV em toda a bacia possibilita a dintinção entre os Grupos Bambuí e Chapada Diamantina. As sondagens SS18 e SS64, ... situadas na faixa marginal do contato entre os referidos grupos, detectaram o Grupo Chapada Diamantina a 650 e 800 m, respectivamente". "... Para se detectar o Grupo Chapada Diamantina na parte central e oeste da área, é necessário que se aumente consideravelmente o espaçamento AB/2, uma vez que aumenta a espessura do Grupo Bambúí, e se trata de uma faixa de resistividade alta".

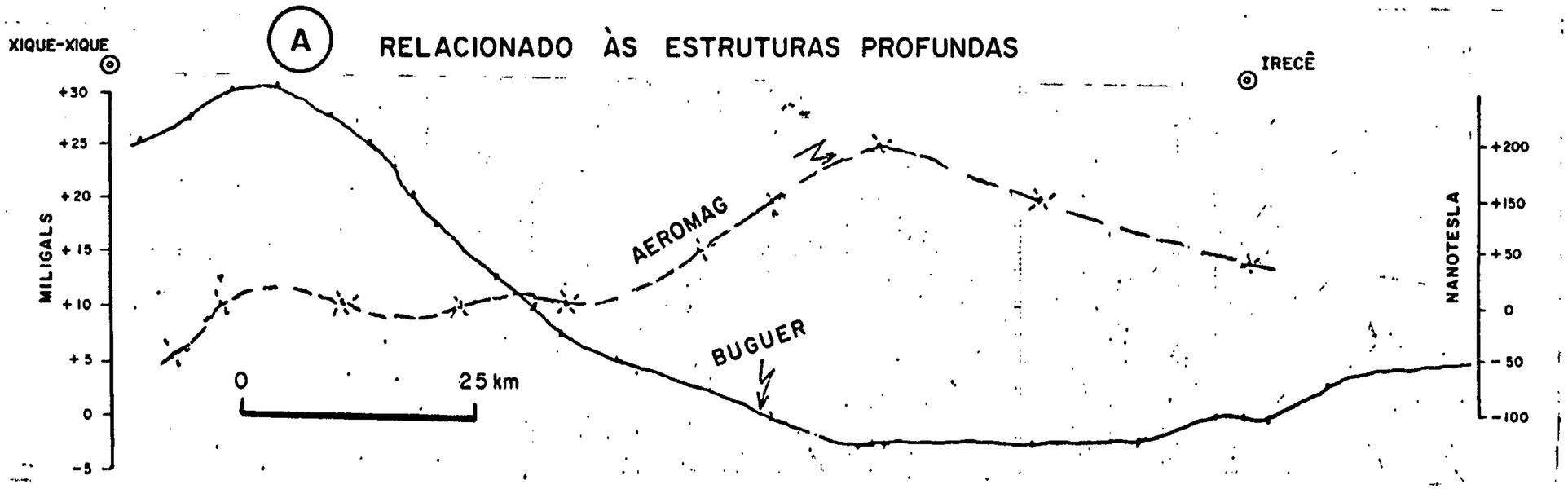
Uma simplificação visual dos resultados do trabalho de MARINHO (1977), é mostrada na figura A-2.

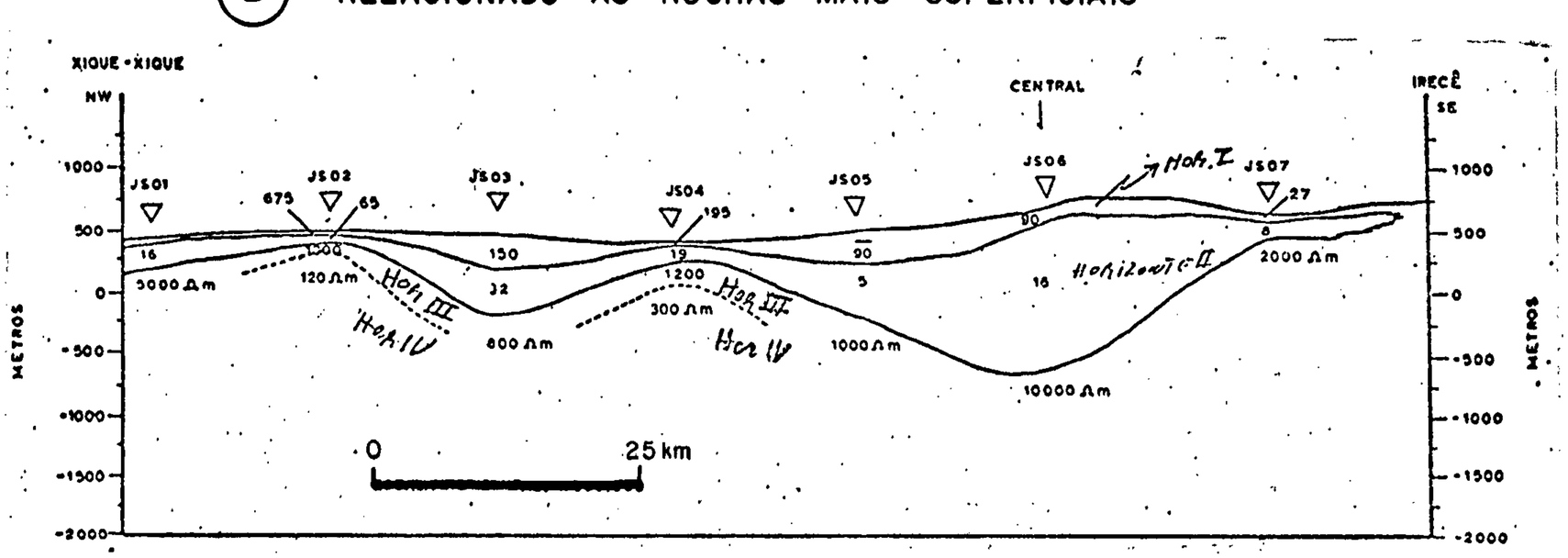
A 2.2 Método gravimétrico

a) Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia.

Na bacia de Irecê foram realizados dois importantes trabalhos de gravimetria de caráter regional. O de maior abrangência foi o "Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia" realizado pelo convênio DNPM-CPRM, cujo relatório foi publicado em 1980. O trabalho de GOMES & MOTTA (1980), contém como anexos as folhas Bouguer na escala 1:250.000 de toda a bacia. O Volume I que contém o texto, traz uma tentativa de compartimentação tectônica da área da bacia de Irecê, efetuada a partir de um mapa residual, calculado especificamente pa

* SEV - Sondagem elétrica vertical.





Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final — A. C. MOTTA - 198

CPRM

Figura A-2

Perfis aeromagnéticos, gravimétricos e geoelétricos entre Xique-Xique e Irecê. Seg. Mourão & Andrade (1982) e Marinho (1977)

ra este fim. A interpretação esteve também suportada em alguns registros magnetométricos efetuados durante os vôos de aquisição de dados do Projeto Norte da Chapada Diamantina em 1977. A figura A-3 mostra a conclusão a que chegaram os autores do trabalho. Os comentários que seguem foram tirados do Relatório Final do projeto em apreço:

"1º) A sinclinal de Irecê pode ser dividida em três compartimentos tectônicos. O primeiro ao sul, compreendido entre Palmeiras e a latitude de 11°10'S, aproximadamente, apresenta um caimento suave para norte, sendo o pacote sedimentar bem menos espesso que no compartimento mais ao norte ..."

"2º) ...

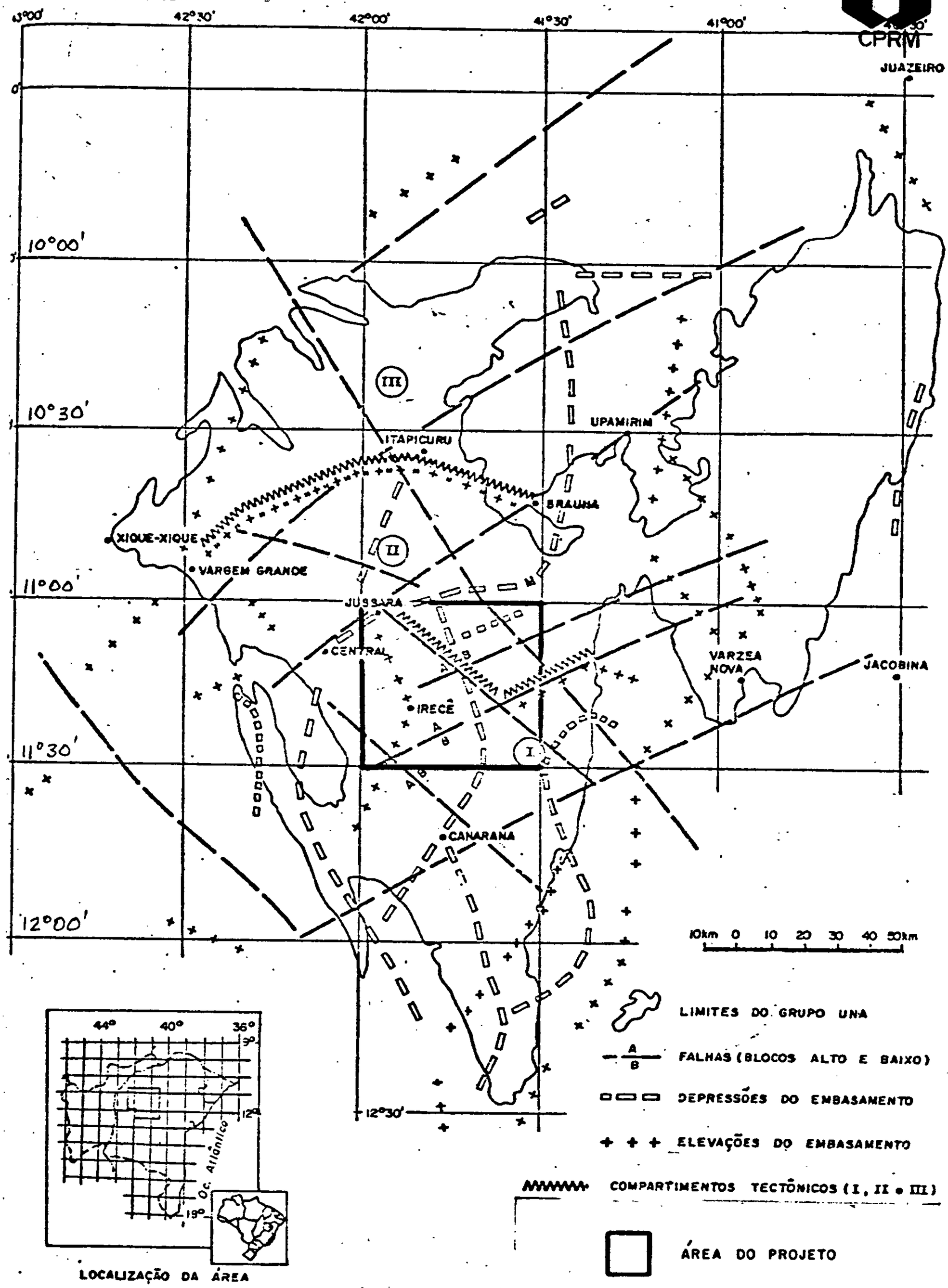
"3º) O compartimento intermediário da sinclinal apresenta uma maior espessura de sedimentos, sendo que a mesma ocorre pouco acima da latitude de 11°S ..."

"4º) Para o compartimento norte, localizado à norte do arco elevado de Vargem Grande, Itapicurú e Braúna, os dados geofísicos sugerem uma diminuição gradativa da espessura dos meta-sedimentos".

b) "Reconhecimento Geofísico da Região de Irecê-Bahia"

Os trabalhos de gravimetria da tese de MARINHO (1977) incluem o lançamento de 1.710 estações de medida em uma área total de 7.500 km^2, dando uma densidade de 4.4 km^2 por estação. Cerca de 859 estações estão contidas nas quatro folhas 1:50.000 do Projeto Bacia de Irecê.

As medições de campo foram feitas com a precisão suficiente para enquadrar os levantamentos dentro das exigências internacionais. O êrro médio obtido para as medidas das gravidades observadas foi de 0.098 miligal.



Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-3

Esboço tectonico da sinclinal de Irecê com base na gravimetria e aeromagnetometria. Seg. Gomes & Motta (1978).

O mapa Bouguer resultante, forneceu os valores para o traçado de perfís geofísicos, a partir dos quais, foram feitos o modelamento matemático e a reconstituição do paleorelevo dos Grupos Una, Chapada Diamantina e do embasamento cristalino. O autor naturalmente levou em consideração os dados de profundidade do Grupo Una, obtidos com as sondagens elétricas referidas no ítem A 2.1.

Os principais resultados destes trabalhos de gravimetria podem ser vistos nas figuras A-4 e A-5 as quais são comentadas no ítem A.4.3.1.

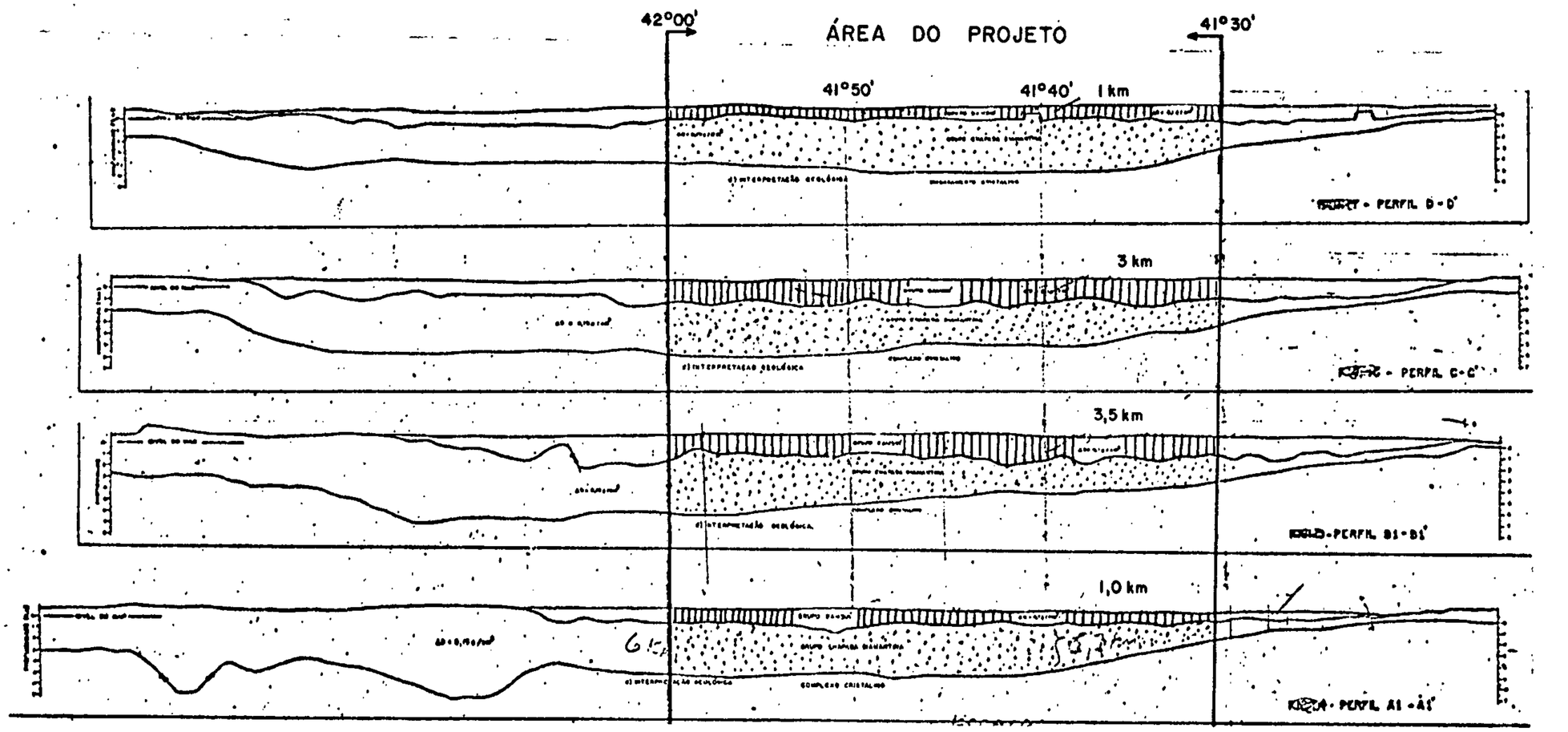
A 2.3 Método magnetotelúrico

No XXXIII Congresso Brasileiro de Geologia foi comunicado a realização de um trabalho de geofísica em caráter experimental denominado "Audiomagnetotelúrico: análise da seção geoelétrica Campo Formoso-Brejinho - Bahia" de autoria de HOOVER (1984). No relatório final do Projeto Bacia de Irecê, haverá oportunidade de comentar os resultados deste trabalho ainda não divulgado, que certamente apresentará as profundidades do embasamento cristalino em certos trechos da bacia de Irecê.

A 3. NOVOS ESTUDOS EXECUTADOS PARA O PROJETO BACIA DE IRECÊ

A 3.1. Estudos de gravimetria

A figura A-4 foi preparada a partir dos resultados divulgados por MARINHO (1977). A partir dos perfís foram retiradas as espessuras do Grupo Una ao longo do meridiano de $41^{o}40'$, cujos valores de sul para norte foram de aproximadamente 1000, 3500, 3000 e 1000m respectivamente (perfís A-A', B-B', C-C' e D-D'). Estes valores estão de acordo com os dados do mapeamen



Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final — A. C. MOTTA - 198

CPRM

Figura A-4

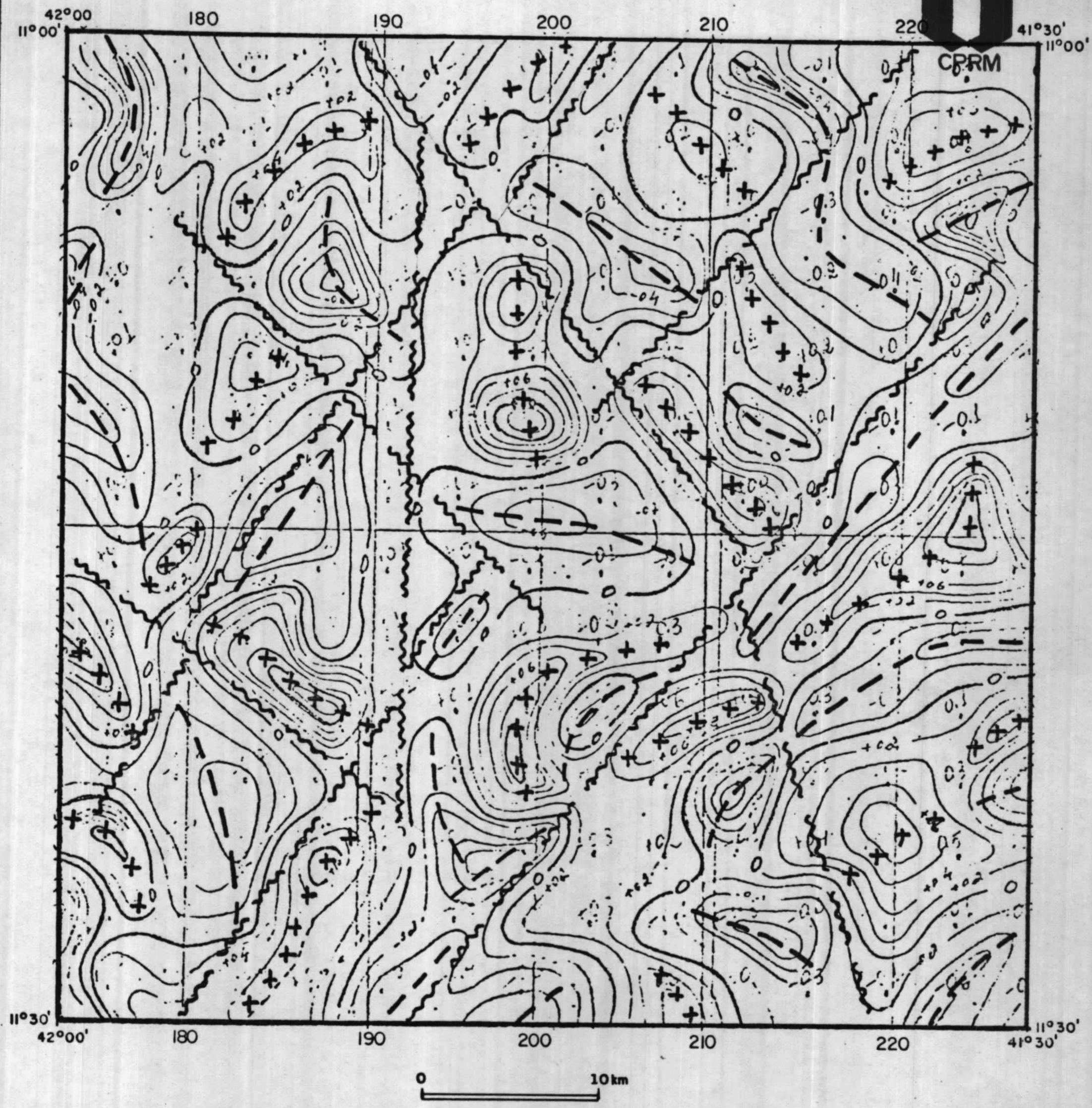
Profundidades dos grupos Una e Chapada Diamantina vistas em perfis calculados a partir de dados geofísicos. Seg. Marinho (1977)

to geológico do Projeto Bacia de Irecê que prevê variações de espessuras daquele grupo nas diferentes zonas de deposição ou seja: água rasa e talude.

Para aprimorar esta interpretação quantitativa feita por aquele autor, seria necessário aumentar consideravelmente as determinações de densidade das formações geológicas da área, além de se utilizar simultaneamente o modelamento matemático, a partir de perfís magnetométricos feitos nos mapas aerogeofísicos na escala 1:100.000, dos mapas do Projeto Norte da Chapada Diamantina. Estes por sua vez para fornecerem resultados mais precisos de profundidade do embasamento cristalino, pressupõem a determinação de alguns parâmetros físicos das rochas, como a susceptibilidade magnética, dado este ainda inexistente. Por estas razões não foram feitos cálculos complementares visando aprimorar a interpretação existente, como previsto no anteprojeto.

Julgou-se útil entretanto o cálculo de um mapa residual a partir do mapa Bouguer elaborado por MARINHO (1977), através do qual procurou-se as correlações estratigráficas e estruturais com o mapeamento 1:50.000 feito pelos geólogos. O mapa residual resultante é mostrado na figura A-5. Do ponto de vista estrutural ele mostra alinhamentos NE-SW e NW-SE que são devidos às falhas anteriormente identificadas, além de um alinhamento N-S, próximo da longitude 190 km E, esta última também identificada no mapa residual magnetométrico, figura A-6.

Não foi percebida nenhuma correlação entre o mapa da figura A-5 e os horizontes estratigráficos da geologia.



0,2 miligal
INTERVALO DE CONTORNO

EIXO DE ALTO GRAVIMÉTRICO

ALINHAMENTO GRAVIMÉTRICO (FALHA, CONTATO, etc.)

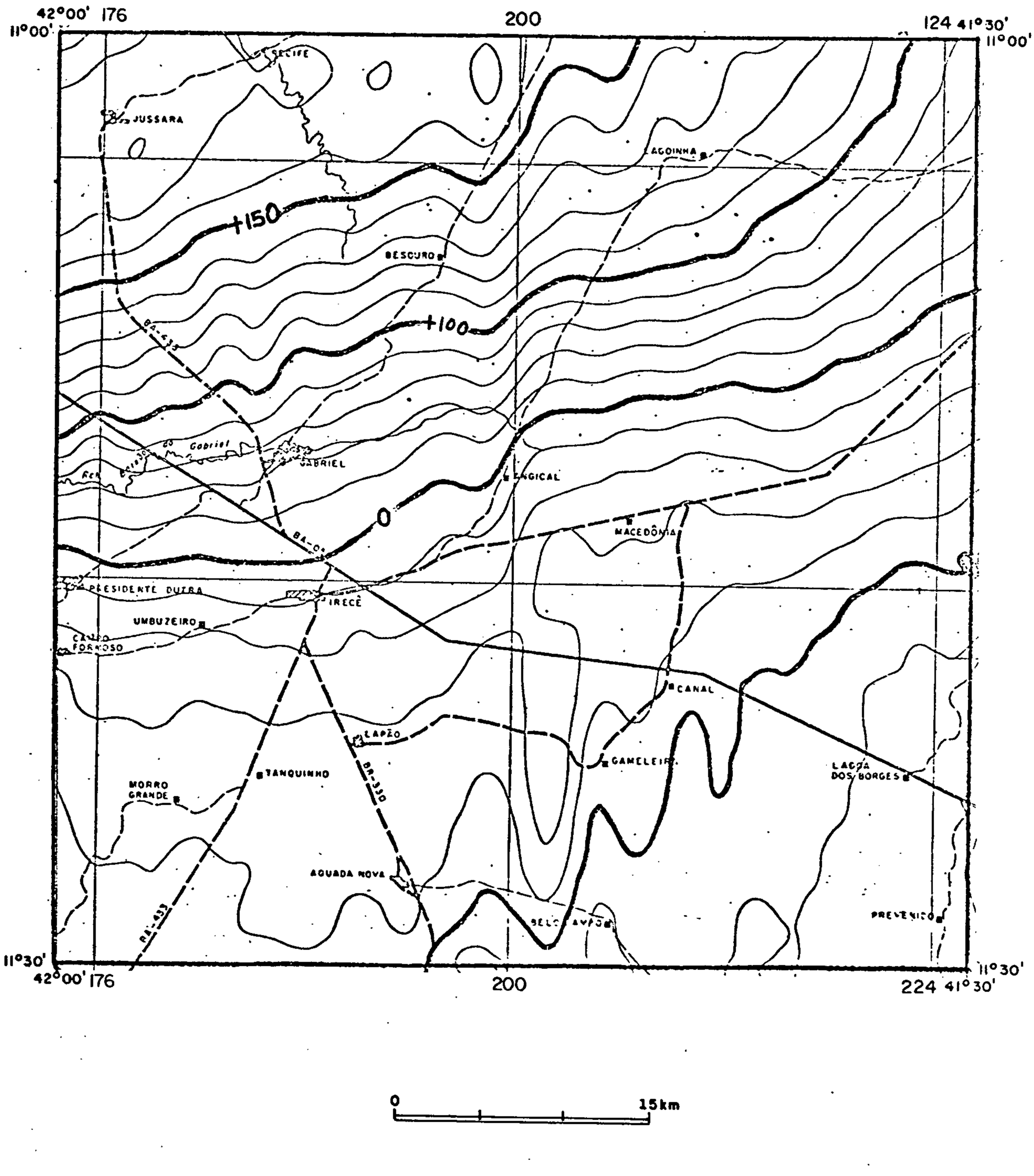
EIXO DE BAIXO GRAVIMÉTRICO

Projeto Bacia Irecê — Relatório da etapa I - 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-5

Interpretação do mapa gravimétrico residual

CPRM



INTERVALO DE CONTORNO 10 NANOTESLA

Projeto Bacia de Irecê — Relatorio Final 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-6	Mapa de contorno do campo magnético residual. Seg. Mourão & Andrade (1982).

A 3.2 Estudos de magnetometria

a) Mapas aerogeofísicos do Projeto Norte da Chapada Diamantina

A área em estudo dispõe de "mapas de contorno do campo magnético residual", na escala 1:100.000, sendo que a folha SC.24-Y-C-I do Projeto Norte da Chapada Diamantina serviu de base para os estudos agora comentados de magnetometria.

O exame mesmo superficial do mapa aeromagnético, folha SC.24-Y-C-1, mostra (figura A-6):

1º) Um decréscimo dos valores das curvas isoanômalas da ordem de + 170 nanotesla no extremo noroeste para -10 a -15 nanotesla do extremo sudeste.

2º) Uma forte mudança no gradiente que se processa a norte de Irecê.

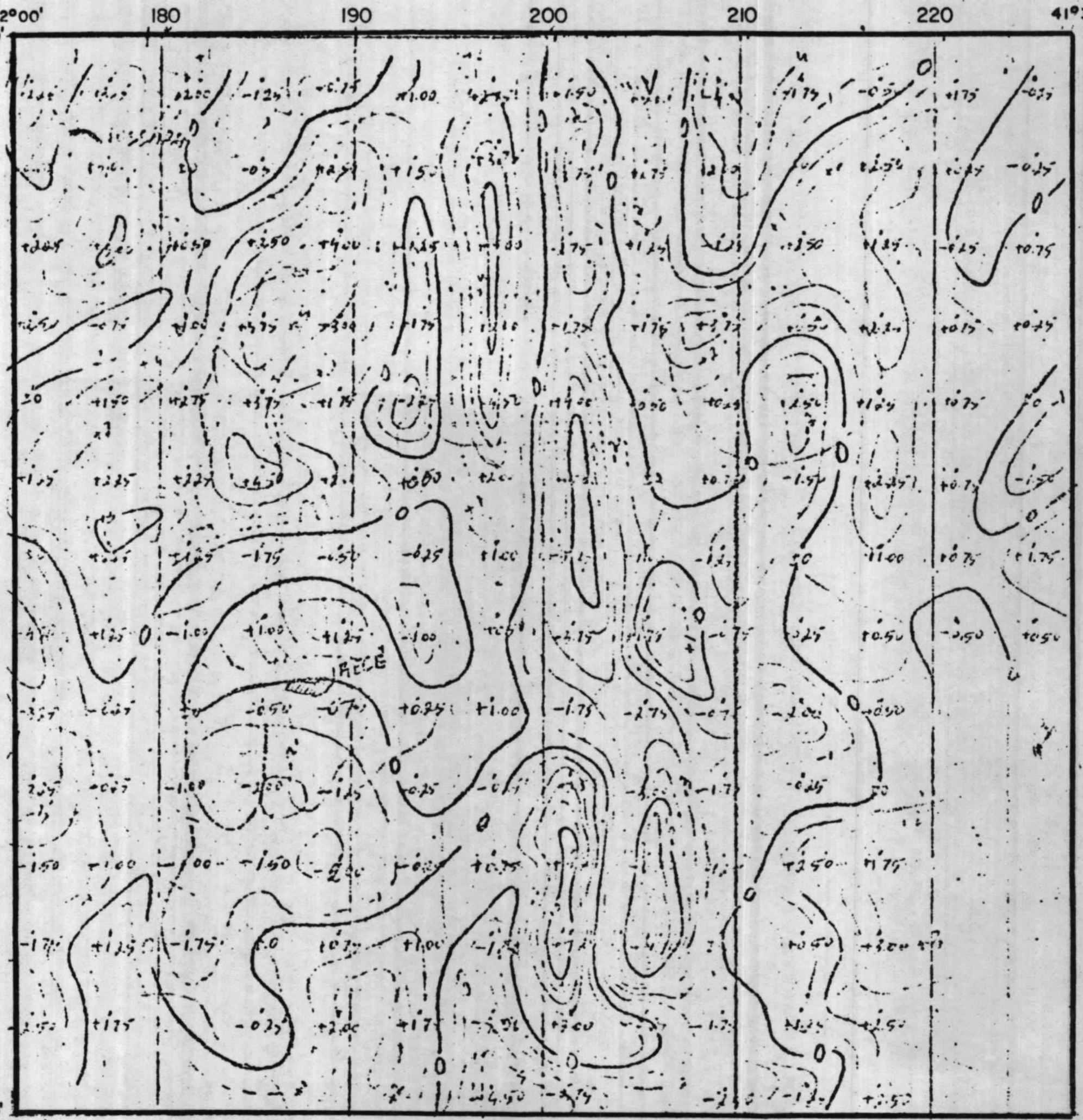
3º) Em que pese a variação regional das curvas ser de noroeste para sudeste, existem oscilações localizadas das curvas refletindo as influências locais de rochas cujas propriedades magnéticas variam. Algumas destas têm direção nitidamente N-S.

Partindo desta última constatação julgou-se proveitoso elaborar um mapa residual para determinação das "pequenas estruturas". O mapa resultante é mostrado na figura A-7. Ele mostra 3 direções de interrupções e alternâncias de baixos e altos residuais. Uma tem direção norte-sul nas proximidades das coordenadas UTM de 180 km E, 190 km E, 195 km E, e 205 km E. Tais direções refletem elevações e depressões do embasamento cristalino do tipo "graben" e "horst" estruturas estas já identificadas por diversos autores. As outras duas direções refletem as pequenas falhas mapeadas a nordeste da área do projeto NE-SW e NW-SE.

CPRM

42°00' 180 190 200 210 220 41°30'

11°00'



11°30'

42°00' 180 190 200 210 220 41°30'

11°30'

0 10 km

Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-7	Mapa aeromagnético residual

A 3.3 Estudos radiométricos

Consta dos anexos do Projeto Norte da Chapada Diamantina um "Mapa de Contorno Radiométrico-Potassio", correspondente à folha SC.24-Y-C-1, na escala 1:100.000, Na figura A-8 foram realçadas as anomalias, as quais foram analisadas e correlacionadas com as demais anomalias geofísicas magnetométricas e gravimétricas e com a geologia, não tendo sido possível estabelecer nenhuma correlação até o momento.

O mapa mostrado na figura A-8, revela entretanto alguns elementos dignos de observação mais acurada. Os valores das isoradas que aparecem no mapa variam de 15 cps até 60 cps. Estes valores aparecem em faixas bem definidas de direção norte-sul. Estas tendências estão sendo analisadas, e ao que parece, elas são devidas à dispersão do elemento potássio no solo, devido a adubação intensa para a cultura agrícola da região.

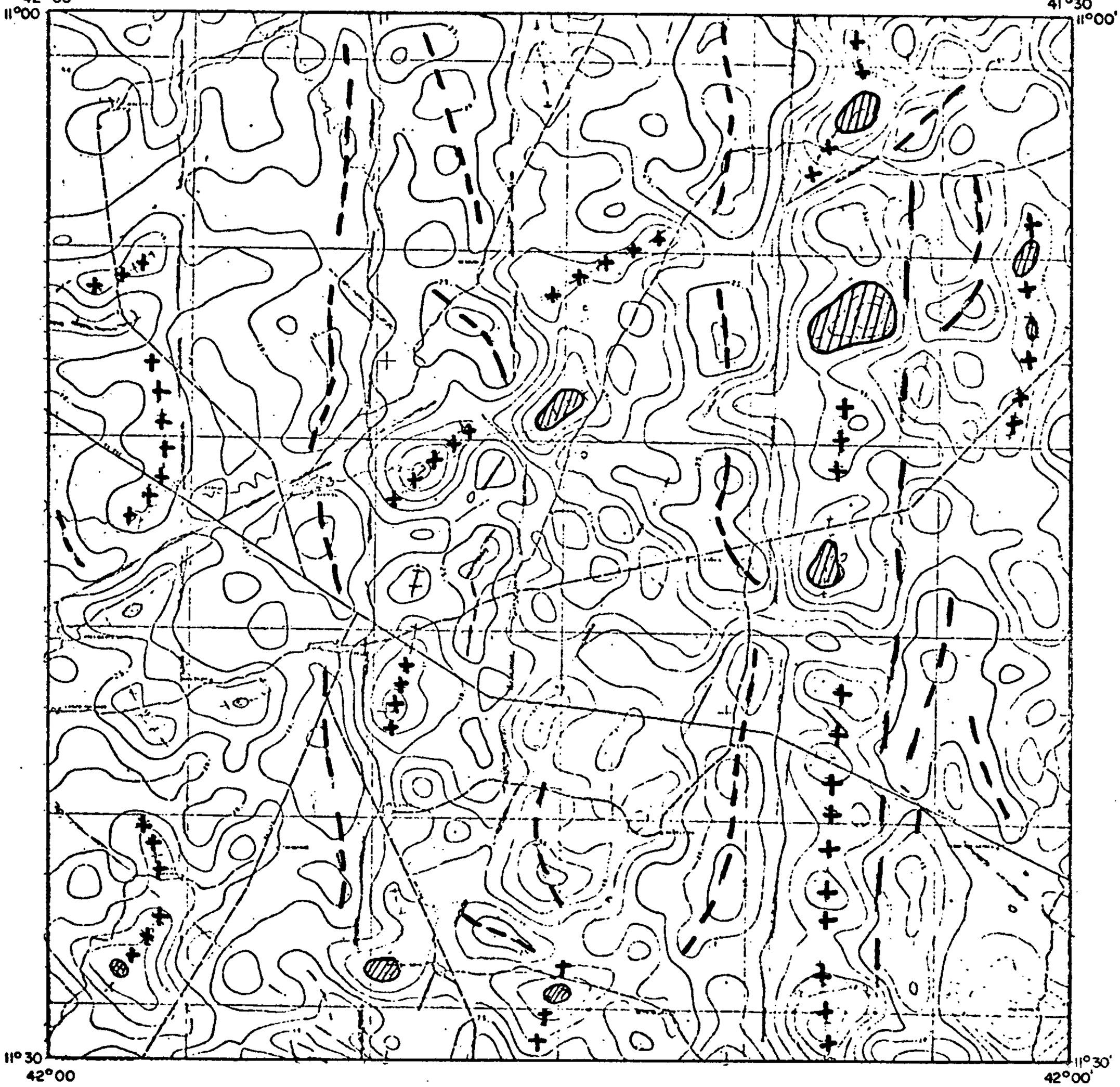
A 4. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

a) Do ponto de vista regional não é possível no atual estágio de conhecimento, avançar além das interpretações sugeridas por MARINHO (1977) e GOMES & MOTTA (1980), no que se refere a trabalhos geofísicos. O fato novo, é a confirmação de uma importante mudança que ocorre no embasamento cristalino , provavelmente estrutural, a norte da cidade de Irecê e caracterizada por uma mudança significativa do gradiente magnético. No local ocorre uma variação de cerca de 50 nanotesla em 10 km, enquanto para sul a mesma variação ocorre numa distância de 20 km. Tal fato parece confirmar a separação de dois blocos tectônicos sugeridos no Relatório Final do Projeto Levan-

CPRM

42°00'
11°00

41°30'
11°00'



11°30
42°00

11°30'
42°00'

0 10Km

+ + + ALTO MAGNÉTICO

BAIXO MAGNÉTICO

ANOMALIA

Projeto Bacia de Irecê — Relatório Final 1985 — A. C. MOTTA

Figura A-8

Mapa de contorno radiométrico para potássio

tamento Gravimétrico no Estado da Bahia.

b) O sistema de falhamentos agora determinado pela magnetometria e pela gravimetria, confirma a posição das falhas regionais do relatório acima referido. São entretanto falhas do embasamento cristalino e portanto sem nenhuma relação com o mapeamento geológico e com as mineralizações atuais.

c) Novos trabalhos de geofísica de natureza regional e de semi-detalhe, não contribuirão para a descoberta de novas mineralizações do tipo das procuradas atualmente. Estas deverão ser vasculhadas em uma fase de detalhe, com o método gravimétrico, em malha da ordem de 200m x 25m, devendo os trabalhos de nivelamento e contranivelamento serem feitos com precisão de ± 0.08 m/ km. Os trabalhos de geofísica de detalhe feitos na região com os métodos elétricos (IP) e eletromagnéticos, não se mostraram conclusivos, por sofrerem interferências de diversas naturezas, como a presença de argila, grafite, água subterrânea, etc.

d) Os estudos com os métodos magnetométrico e gravimétrico revelaram um sistema de alinhamento de direção N-S, nas proximidades das coordenadas UTM 180 km E, 190 km E, 195 km E, 200 km E e 205 km E, os quais devem refletir elevações e depressões no embasamento cristalino do tipo "graben" e "horst". O mapa de contorno radiométrico revelou "faixas" de iguais teores de K ou isorads, alinhadas na direção norte-sul, as quais não devem ter conexão com as estruturas mais profundas. Elas podem ser explicadas talvez através da dispersão do elemento potássio nos solos da região devido a agricultura intensa.

e) As profundidades do Grupo Una determinadas por MARINHO (1977), através estudos de eletrorresistividade e

vimetria, mostram variações de sul para norte que mudam de 1,0 km, para 3,5 km e 3,0 km, voltando para 1,0 km, na área do Projeto Bacia de Irecê. Estes dados estão coerentes com os ambientes de deposição do grupo identificados pela geologia.

A 5. BIBLIOGRAFIA CITADA

GOMES, R.A.A.D. & MOTTA, A.C. - Projeto Levantamento Gravimétrico no Estado da Bahia. Salvador, CPRM, 1980.

HOOVER, D.B. - Audiomagnetotelúrico: Análise da seção geoelétrica Campo Formoso-Brejinho, Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33, Rio de Janeiro, 1984. Programação. Rio de Janeiro, S.B.G., 1984.

MARINHO, L.M.L. - Reconhecimento geofísico da região de Irecê, Bahia. Salvador, UFBª, 100 p., 1977 (Tese de mestrado).

MOURÃO, L.M.F. & ANDRADE, J.B.F. - Projeto Norte da Chapada Diamantina; relatório final. Rio de Janeiro, CPRM/SUREMI , 1982.

IRECÊ
SC.24-Y-C-I

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

LEGENDA

LITOESTRATIGRAFIA

IDADE	UNIDADE GEOTECTÔNICA	FORMAL SUPER-GRUPO	FORMAL GRUPO	FORMAL FORMAÇÃO	RELAÇÕES ESTRATIGRÁFICAS	INFORMAL UNIDADES
QUATERNÁRIO	COBERTURA SUPERIMPOSTA FINAL				Qcob	Coberturas Residuais (Qcob)
				CAATINGA	Qc	(Caatinga Qc)
PROTEROZÓICO SUPERIOR	COBERTURA SEDIMENTAR DOBRADA	SÃO FRANCISCO	UNA	SALITRE	Psj3 / Psj2 / Psj1 / Psi / Psg / Psna / Pss	Jussara Superior (Psj3) · Jussara Médio (Psj2) · Jussara Inferior (Psj1) — Jussara · Gabriel (Psg) · Facies Lapão (Ip) · Nova América (Psna) · Subunidade Sarandi (Pss) · Irecê (Psi)

LITO ESTRATIGRAFIA INFORMAL

UNIDADES	SUBUNIDADES	CICLOS DE SEDIMENTAÇÃO	LITOTIPOS	LITOAMBIENCIA	METALOGENIA / METALOTECTOS
Coberturas Residuais (Qcob) (Caatinga Qc)			Materiais argilo arenosos, amarelados e avermelhados e depositos de talus (Qcob) calcarios (		
Jussara	Jussara Superior (Psj3)	Transgressivo	Calcarenitos oncolíticos, intraclásticos, peloidais, pretos, com-calcilutitos subordinados (Psj3)	Submaré	
	Jussara Médio (Psj2)		Calcarenitos, calcissiltitos e calcilutitos, pretos, laminados, com estrutura lenticular e brecha interna. (Psj2)	Submaré rasa a intermaré	
	Jussara Inferior (Psj1)		Calcarenitos, quartzozos, metarenitos e arcosios (Psj1)	Supra a intermaré	
Gabriel (Psg) / Facies Lapão (Ip) / Nova América (Psna) / Gabriel (Psg)	Sarandi (Pss)	Regressivo	Calcilutitos e calcarenitos finos, rosa, cinza e creme, laminados, localmente recristalizados (Psg), calcilutitos e calcarenitos cinza, creme, localmente recristalizados, laminação ondulada, presença constante de tapetes algais, tepees e estromatolitos colunares (Psna), faixas e níveis dolomitizados (Ip) e silexitos (si), calcarenitos intraclásticos peloidais predominantes (Pss).	Submaré rasa a intermaré (Psg) / Intermaré a supramaré (Psna) / Submaré rasa lagunar (Pss) / Intermaré a supramaré (Ip)	Fosfato intimamente relacionado aos estromatólitos algais colunares (Jurussara Krykov) ocorrentes nos niveis dolomitizados (facies Lapão) da Unidade Nova América. "Gossans de Pb-Zn associado aos nives dolomitizados (facies Lapão) da unidade Nova América.
Jussara Superior (Psj3) / Irecê (Psi)		Transgressivo	Calcarenitos pretos, intraclásticos, oncolíticos, peloidais, com calcilutitos subordinados (Psj3)	Submaré rasa a lagunar	
			Calcilutito preto alternado a marga siltito e argilito, localmente arcósios e arenitos (psi)	"Talude" Distal e proximal	

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

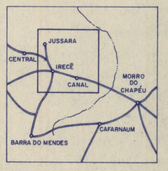
- Atitude de camadas: medida, indicada, vertical, horizontal
- Fratura
- Falha indiscriminada
- Falha provável
- Contatos: definido, aproximado, transicional e litológico
- Eixo de microdobras com caimento medido e indicado
- Fratura com mergulho medido
- Falhas de rejeito horizontal a esquerda e de mergulho inverso
- Eixo de braquianticlinório e sinclinório
- Eixo de anticlinório
- Eixo de sinlinório
- Eixo de sinclinorio mergulhante
- Anticlinal com caimento
- Sinclinal com caimento
- Estruturas e sinclinal
- Braquianticlinal
- Estrutura de anticlinal
- Alinhamento estruturais
- Seção Geológica (A – A')
- Faixas mineralizadas em fosfato
- Ocorrência mineral (P=fosforito, Pb=chumbo)
- Gossan
- Crosta ferruginosa
- Garimpo abandonado (Qz = quartzo)

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- CIDADE e VILA
- Povoado e fazenda
- Estrada pavimentada
- Estrada de terra
- BR-330 BA-052 — Prefixo de estradas federal e estadual
- Riacho intermitente
- Dolina

Base preparada a partir de redução das folhas SC.24-Y-C-I - 1/2/3/4, editadas pela SUDENE e atualizadas com fotos 1:108.000 (SUDENE-SSRH) e trabalhos de campo em 1984 e 1985.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

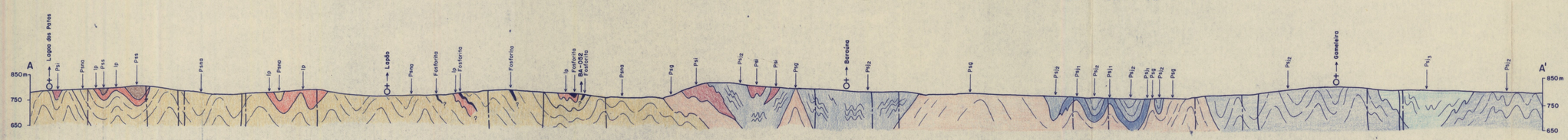


PROJETO BACIA DE IRECÊ
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO
ESCALA 1:100.000
0 2 4 6 8km
1985

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

	CAMIRIM SC.24-Y-A-IV	UMBURANAS SC.24-Y-A-V
CENTRAL SC.23-X-II	IRECÊ SC.24-Y-C-I	AMÉRICA DOURADA SC.24-Y-C-II
BARRA DO MENDES SC.23-X-IV	CANARANA SC.24-Y-C-IV	MORRO DO CHAPÉU SC.24-Y-C-V

Projeto executado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM.
Mapeamento geológico executado em 1984 / 1985 por: A. J. Pedreira, A. J. Dourado, J. Torres, J. Marais Filho, L. F. C. Bomfim e N. Tesch.

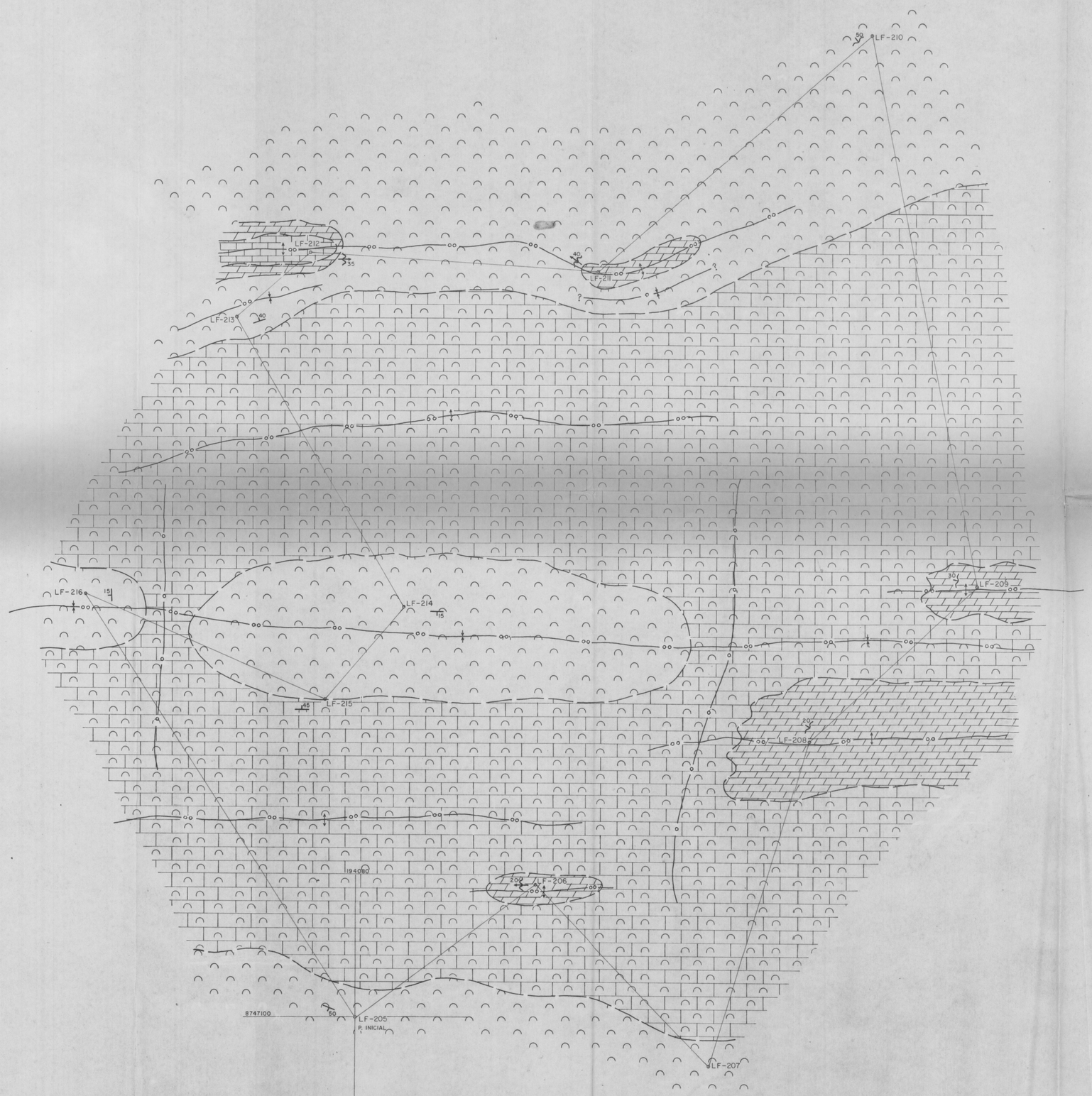


ESCALA HORIZONTAL 1:100.000
EXAGERO VERTICAL 10 VEZES

PROJETO BACIA DE IRECÊ
MAPA GEOLÓGICO INTEGRADO
IRECÊ
SC.24-Y-C-I
1:100 000

Anexo I

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



LEGENDA

- Conjunto indiviso (alga fosfática e dolomito)
- Alga fosfática
- Dolomito
- Calcilutito preto

- Atitude de camada
- Contato aproximado
- Sinclinal
- Anticlinal
- Eixo b_2
- Eixo b_1
- Eixo de microdobra
- Atitude de camada ondulada

Pontos levantados

2

PROJETO BACIA DE IRECÊ
RELATÓRIO FINAL

ESBOÇO GEOLÓGICO DA OCORRÊNCIA DE FOSFATO DA FAZENDA BELA VISTA

LEVANTAMENTO A BÚSSOLA E TRENA

ESCALA 1 : 250

0 5 10 20m

TOPOGRAFIA E GEOLOGIA POR : LUIZ BOMFIM
AUGUSTO PEDREIRA

CPRM
COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS
SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE SALVADOR

1985

Anexo II