MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM-CPRM

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREAS I, II E III

RELATÓRIO FINAL

VOLUME I

TEXTO E ILUSTRAÇÕES

I-96

SUREMI
SEDOTE
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório nº 1106
Nº de Volumes: 5 V.: 1-5
Phl 008530

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

OUTUBRO 1981

CPRM

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREAS I, II E III

RELATÓRIO FINAL

ÁREA I: Nilson Batista de Souza

ÁREA II: Francisco das Chagas Lages Correia Filho
Edson Gaspar Martins
Jamilo José Thomé Filho
Joffre Valmório de Lacerda Filho

ÁREA III: João Cardoso Ribeiro Moraes Filho

COORDENAÇÃO -
GOIÂNIA: Valter José Marques
Odair Olivatti

SUPERVISÃO -
RIO DE JANEIRO: Amadeu Paiva Santos

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREAS I, II E III

RELATÓRIO FINAL

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - TEXTO E ILUSTRAÇÕES

VOLUME II - ANEXOS

Mapas Geológicos e de Caminhamento em 1:100.000 das Quadrículas SF.21-Z-D-I e SF.21-Z-D-II (Área I); SE.22-V-A-IV, V e VI; SE.22-V-C-I, II, III e VI (Área II).

VOLUME III - ANEXOS (CONTINUAÇÃO)

Mapas Geológicos e de Caminhamento em 1:100.000 das Quadrículas SE.22-V-D-I, II, III, IV e V (Área II); SD.22-V-B e SD.22-V-D em 1:250.000 (Área III).

VOLUME IV - APÊNDICE

QUADRÍCULA SF.21-Z-D-I (ÁREA I)

Fichas de Descrição de Afloramentos

QUADRÍCULA SF.21-Z-D-II (ÁREA I)

Fichas de Descrição de Afloramentos

Ficha de Cadastramento de Ocorrências Minerais

QUADRÍCULA SE.22-V-A-IV (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográficas, Químicas, Sedimentológicas e Paleontológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfil Estratigráfico Vertical

QUADRÍCULA SE.22-V-A-V (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográficas, Químicas e Paleontológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfil Estratigráfico Vertical

QUADRÍCULA SE.22-V-A-VI (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográficas

QUADRÍCULA SE.22-V-C-I (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais

QUADRÍCULA SE.22-V-C-II (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Químicas, Sedimentológicas e Paleontológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais

QUADRÍCULA SE.22-V-C-III (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográfi

cas, Químicas e Paleontológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfis Estratigráficos Verticais

VOLUME V - APÊNDICE

QUADRÍCULA SE.22-V-C-VI (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográfi
cas

QUADRÍCULA SE.22-V-D-I (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográfi
cas e Químicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfis Estratigráficos Verticais

QUADRÍCULA SE.22-V-D-II (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográfi
cas, Químicas e Sedimentológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfis Estratigráficos Verticais

QUADRÍCULA SE.22-V-D-III (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos
Boletins de Resultados de Análises Petrográfi
cas, Químicas e Sedimentológicas
Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais
Perfis Estratigráficos Verticais

QUADRÍCULA SE.22-V-D-IV (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos

Boletins de Resultados de Análises Petrográficas e Paleontológicas

QUADRÍCULA SE.22-V-D-V (ÁREA II)

Fichas de Descrição de Afloramentos

Boletins de Resultados de Análises Petrográficas

Perfil Estratigráfico Vertical

QUADRÍCULA SD.22-V-B (ÁREA III)

Fichas de Descrição de Afloramentos

QUADRÍCULA SD.22-V-D (ÁREA III)

Fichas de Descrição de Afloramentos

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o Relatório Final do Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná - Áreas I, II e III, realizado, para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM. Representa os resultados obtidos do mapeamento geológico sistemático, escala 1:100.000, nas três áreas, objetivando a prospecção de carvão energético, através de estudos de ambientes sedimentares e litofacies dos horizontes estratigráficos potencialmente favoráveis.

É constituído por 05 (cinco) volumes, contendo texto e ilustrações (Volume I), anexos (Volumes II e III) e apêndices (Volumes IV e V)

Os trabalhos foram executados pela seguinte equipe de geólogos:

ÁREA I - NILSON BATISTA DE SOUZA

ÁREA II - FRANCISCO DAS CHAGAS LAGES CORREIA FILHO - Chefe da Área
EDSON GASPAR MARTINS
JAMILO JOSÉ THOMÉ FILHO
JOFFRE VALMÓRIO DE LACERDA FILHO

ÁREA III - JOÃO CARDOSO RIBEIRO MORAES FILHO

A coordenação esteve a cargo dos geólogos VALTER JOSÉ MARQUES, Chefe da Divisão de Pesquisa Mineral - DIVPEM e ODAIR OLIVATTI, Coordenador de Recursos Minerais - COREMI, da Superintendência Regional de Goiânia - SUREG-GO.

A supervisão dos trabalhos ficou a cargo do Departamento de Geologia Econômica - DEGEC, da Superintendência de Recursos Minerais - SUREMI, da CPRM, no Rio de Janeiro.

CPRM

SUMÁRIO

RESUMO 1

ABSTRACT 2

1. INTRODUÇÃO 3

1.1. Histórico 3

1.2. Objetivos 4

1.3. Metodologia 4

2. ÁREA I 7

2.1. Considerações Gerais 8

2.1.1. Generalidades 8

2.1.2. Área, Localização e Acesso 8

2.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos 9

2.1.4. Dados Físicos de Produção 10

2.1.5. Trabalhos Anteriores 11

2.2. Aspectos Fisiográficos 11

2.2.1. Clima 11

2.2.2. Vegetação 12

2.2.3. Solos 13

2.2.4. Hidrografia 14

2.3. Geomorfologia 14

2.4. Estratigrafia 15

2.4.1. Comentários Gerais 15

2.4.2. Unidades Estratigráficas 15

2.4.2.1. Formação Serra Geral 15

2.4.2.1.1. Histórico 15
2.4.2.1.2. Distribuição Geográfica. 16
2.4.2.1.3. Relações de Contato e Espessura 16
2.4.2.1.4. Litologia 17
2.4.2.1.5. Origem e Ambiente de Deposição 17
2.4.2.1.6. Idade e Correlação..... 18
2.4.2.2. Formação Caiuá 18
2.4.2.2.1. Histórico 18
2.4.2.2.2. Distribuição Geográfica. 20
2.4.2.2.3. Relações de Contato e Espessura 20
2.4.2.2.4. Litologia 21
2.4.2.2.5. Origem e Ambiente de Deposição 21
2.4.2.2.6. Idade e Correlação 22
2.4.2.3. Aluviões Holocênicas (Qha) 23
2.5. Geologia Estrutural 23
2.6. Geologia Histórica 24
2.7. Geologia Econômica 25
2.8. Conclusões 27
2.9. Recomendações 27
3. ÁREA II 28
3.1. Considerações Gerais 29
3.1.1. Generalidades 29
3.1.2. Localização e Acesso 30
3.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos 31

3.1.4. Dados Físicos de Produção 34
3.1.5. Trabalhos Anteriores 34
3.2. Aspectos Fisiográficos 36
3.2.1. Clima 36
3.2.2. Vegetação 37
3.2.3. Solos 39
3.2.4. Hidrografia 40
3.3. Geomorfologia 41
3.4. Estratigrafia 47
3.4.1. Comentários Gerais 47
3.4.2. Unidades Estratigráficas 48
3.4.2.1. Grupo Paraná 48
3.4.2.1.1. Generalidades 48
3.4.2.1.2. Formação Furnas 48
3.4.2.1.2.1. Histórico 48
3.4.2.1.2.2. Distribuição Geográfica 49
3.4.2.1.2.3. Relações de Contato e Espessura 49
3.4.2.1.2.4. Litologia 50
3.4.2.1.2.5. Ambiente de Deposição. 51
3.4.2.1.2.6. Idade 51
3.4.2.1.2.7. Correlação 51
3.4.2.1.3. Formação Ponta Grossa... 52
3.4.2.1.3.1. Histórico 52
3.4.2.1.3.2. Distribuição Geográfica 52
3.4.2.1.3.3. Relações de Contato e

Espessura 52
3.4.2.1.3.4. Litologia 53
3.4.2.1.3.5. Ambiente de Deposição. 54
3.4.2.1.3.6. Idade 55
3.4.2.1.3.7. Correlação 55
3.4.2.2. Grupo Tubarão 55
3.4.2.2.1. Generalidades 55
3.4.2.2.2. Formação Aquidauana 57
3.4.2.2.2.1. Histórico 57
3.4.2.2.2.2. Distribuição Geográfica 58
3.4.2.2.2.3. Relações de Contato e Espessura 58
3.4.2.2.2.4. Litologia 59
3.4.2.2.2.5. Ambiente de Deposição. 61
3.4.2.2.2.6. Idade e Correlação ... 61
3.4.2.3. Grupo Passa Dois 62
3.4.2.3.1. Generalidades 62
3.4.2.3.2. Formação Irati 64
3.4.2.3.2.1. Histórico 64
3.4.2.3.2.2. Distribuição Geográfica 67
3.4.2.3.2.3. Relações de Contato e Espessura 68
3.4.2.3.2.4. Litologia 69
3.4.2.3.2.5. Ambiente de Deposição. 72
3.4.2.3.2.6. Idade 74
3.4.2.3.2.7. Correlação 75
3.4.2.3.3. Formação Estrada Nova... 75

3.4.2.3.3.1. Histórico 75
3.4.2.3.3.2. Distribuição Geográfica 76
3.4.2.3.3.3. Relações de Contato e Espessura 77
3.4.2.3.3.4. Litologia 78
3.4.2.3.3.5. Ambiente de Deposição. 81
3.4.2.3.3.6. Idade 82
3.4.2.3.3.7. Correlação 83
3.4.2.4. Grupo São Bento 83
3.4.2.4.1. Generalidades 83
3.4.2.4.2. Formação Botucatu 84
3.4.2.4.2.1. Histórico 84
3.4.2.4.2.2. Distribuição Geográfica 84
3.4.2.4.2.3. Relações de Contato e Espessura 85
3.4.2.4.2.4. Litologia 86
3.4.2.4.2.5. Ambiente de Deposição. 87
3.4.2.4.2.6. Idade 88
3.4.2.4.2.7. Correlação 88
3.4.2.4.3. Formação Serra Geral ... 89
3.4.2.4.3.1. Histórico 89
3.4.2.4.3.2. Distribuição Geográfica 90
3.4.2.4.3.3. Relações de Contato e Espessura 90
3.4.2.4.3.4. Litologia 91
3.4.2.4.3.5. Ambiente de Deposição. 93
3.4.2.4.3.6. Idade 93

3.4.2.5. Complexo Araguainha 93

3.4.2.5.1. Generalidades 93

3.4.2.5.2. Trabalhos Anteriores.... 94

3.4.2.5.3. Geologia 97

3.4.2.5.3.1. Rochas do Núcleo 97

3.4.2.5.3.2. Rochas da Borda 98

3.4.2.5.4. Origem e Idade 100

3.4.2.6. Cobertura Detrito-Laterítica 101

3.4.2.6.1. Histórico 101

3.4.2.6.2. Distribuição Geográfica. 102

3.4.2.6.3. Relações de Contato e Espessura 102

3.4.2.6.4. Litologia 103

3.4.2.6.5. Ambiente de Deposição... 103

3.4.2.6.6. Idade 104

3.4.2.6.7. Correlação 104

3.4.2.7. Cobertura Arenosa Indiferenciada 105

3.4.2.8. Quaternário Aluvionar (Qa) 106

3.5. Geologia Estrutural 106

3.6. Geologia Histórica 109

3.7. Geologia Econômica 113

3.8. Conclusões 121

3.9. Recomendações 123

4. ÁREA III 125

4.1. Considerações Gerais 126

4.1.1. Generalidades 126
4.1.2. Localização e Acessos 127
4.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos 127
4.1.4. Dados Físicos de Produção 128
4.1.5. Trabalhos Anteriores 128
4.2. Aspectos Fisiográficos 129
4.2.1. Clima 129
4.2.2. Vegetação 130
4.2.3. Solos 130
4.2.4. Hidrografia 131
4.3. Geomorfologia 131
4.3.1. Planalto do Roncador 131
4.3.2. Peneplanície do Araguaia 132
4.4. Estratigrafia 132
4.4.1. Unidades Estratigráficas 133
4.4.1.1. Grupo Cuiabá 133
4.4.1.1.1. Histórico 133
4.4.1.1.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 133
4.4.1.1.3. Relações de Contato e Espessura 134
4.4.1.1.4. Litologia 134
4.4.1.1.5. Origem e Ambiente de Deposição 134
4.4.1.1.6. Idade e Correlação 135
4.4.1.2. Grupo Corumbá 135
4.4.1.2.1. Histórico 135
4.4.1.2.2. Formação Diamantino..... 136

4.4.1.2.2.1. Histórico 136
4.4.1.2.2.2. Distribuição Geográfica e Morfologia..... 136
4.4.1.2.2.3. Relações de Contato e Espessura 137
4.4.1.2.2.4. Litologia 137
4.4.1.2.2.5. Idade e Correlação 137
4.4.1.3. Grupo Paraná 138
4.4.1.3.1. Formação Furnas 138
4.4.1.3.1.1. Histórico 138
4.4.1.3.1.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 138
4.4.1.3.1.3. Relações de Contato e Espessura 138
4.4.1.3.1.4. Litologia 139
4.4.1.3.1.5. Idade e Correlação 139
4.4.1.3.2. Formação Ponta Grossa.... 139
4.4.1.3.2.1. Histórico 139
4.4.1.3.2.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 140
4.4.1.3.2.3. Relações de Contato e Espessura 140
4.4.1.3.2.4. Litologia 140
4.4.1.3.2.5. Idade e Correlações ... 141
4.4.1.4. Unidade Permo-Carbonífero I 141
4.4.1.4.1. Histórico 141
4.4.1.4.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 141
4.4.1.4.3. Relações de Contato e Es

pessura 142
4.4.1.4.4. Litologia 142
4.4.1.4.5. Idade e Correlações 143
4.4.1.5. Formação Araguaia 143
4.4.1.5.1. Histórico 143
4.4.1.5.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 143
4.4.1.5.3. Relações de Contato e Espessura 144
4.4.1.5.4. Litologia 144
4.4.1.5.5. Idade e Correlação 144
4.4.1.6. Quaternário Aluvionar 144
4.4.1.6.1. Histórico 144
4.4.1.6.2. Distribuição Geográfica e Morfologia 145
4.4.1.6.3. Relações de Contato e Espessura 145
4.4.1.6.4. Litologia 145
4.4.1.6.5. Idade e Correlação 146
4.5. Geologia Estrutural 146
4.5.1. Faixa Orogênica Paraguai-Araguaia.... 146
4.5.2. Bacias Paleozóicas 147
4.5.3. Bacias Terciário-Quaternárias..... 147
4.6. Interpretações Geofísicas 148
4.7. Geologia Histórica 153
4.8. Conclusões e Recomendações 154

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 157

6. ILUSTRAÇÕES

6.1. Fotos

6.2. Quadros

6.3. Tabela

6.4. Figuras

7. ANEXOS

7.1. Mapas Geológicos Escalas 1:100.000 e 1:250.000

7.2. Mapas de Caminhamento Escalas 1:100.000 e 1:250.000

8. APÊNDICE

8.1. Fichas de Descrição de Afloramentos

8.2. Boletins de Resultados de Análises Petrográficas, Químicas, Sedimentológicas e Paleontológicas

8.3. Fichas de Cadastramento de Ocorrências Minerais

8.4. Perfis Estratigráficos Verticais

CPRM

RESUMO

O Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná foi executado em três regiões geográfica e geologicamente distintas, denominadas de Áreas I, II e III.

A primeira, com 2.050 km^2 é limitada pelos paralelos de 23°05' e 23°30' de latitude sul e meridianos 54°50' e 55°16' de longitude oeste e teve como objetivo definir as potencialidades de uma ocorrência de material carbonoso (turfa), existente próximo a Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul. Com os estudos efetuados concluiu-se que o material, em pequena quantidade, e de má qualidade, é destituído de interesse econômico.

Na ÁREA II, situada no sudoeste goiano e sudeste matogrossense, os trabalhos visaram avaliar o potencial para carvão da sequência permiana da Bacia do Paraná, através de mapeamento geológico, escala 1:100.000, de uma área de 23.500 km^2, incluindo estudos faciológicos e ambientais, objetivando delimitar áreas mais favoráveis, para trabalhos de maior detalhe e sondagem. Os resultados obtidos não foram alentadores, tendo sido sugerida a suspensão dos trabalhos previstos para a segunda fase.

Na ÁREA III, limitada pelos paralelos 12°30' e 13°15' de latitude sul e meridianos 52° e 53° de longitude oeste de Greenwich, objetivou-se, através de fotointerpretação e reinterpretações geofísicas, avaliar o potencial para carvão energético, em uma área de aproximadamente 9.000 km^2, situada a sul-sudoeste da Ilha do Bananal. Através dos estudos efetuados concluiu-se que as unidades paleozóicas são estéreis e para o pacote sedimentar depositado na região do Araguaia e recoberto por aluviões recentes, a análise dos dados geofísicos sugere a necessidade de novos trabalhos, para melhor avaliar a espessura e natureza dos sedimentos, especialmente nos "grabens" limitados pelos falhamentos de direção SW-NE.

CPRM

ABSTRACT

Intending to evaluate the possibilities for energetic coal, the present project was executed onto Paraná Basin northwest edge, where three different places, named areas I, II, III, were prospected.

The first one, with 2,050 km^2 is limited by coordinates $23^{o}05'-23^{o}30'$S.Lat. and $54^{o}50'-55^{o}16'$W.Long.; the main objective here was evaluate a quaternary carbonaceous occurrence near Amambaí, Mato Grosso do Sul state. The conclusion was that no economic interest does exist.

Area II is situated in southwestern Goiás and southeastern Mato Grosso states; there, the main target was the investigation of the Permian Sequence of Paraná Basin, trough 1:100,000 geologic mapping of 23,500 km^2. The resulting conclusions of this work don't indicate good chances for coal, at this edge of the basin.

Area III, with 9,000 km^2 is limited by coordinates $12^{o}30'-13^{o}15'$S.Lat. and $52^{o}00'-53^{o}00'$W.Long. The two main objectives in this area were paleozoic units dipping NW and graben-horst structures, nearly on the Araguaia river course, filled by terciary-quaternary sediments. Conclusions achieved trough reinterpretation of remote sense images and geophysical data, indicate that paleozoic sediments are barren but there is some chance for coal accumulation on the northeast graben-horst systems.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Histórico

O agravamento da crise energética mundial, iniciada em 1973, face aos sucessivos aumentos dos preços do petróleo e carência brasileira dessa matéria-prima, levaram ao estabelecimento, por parte do Governo Federal, de uma filosofia de pesquisa e utilização de fontes alternativas de energia.

Dentro desta política foi criado o Plano Energético Nacional, que estabelece as diretrizes gerais para a pesquisa e o desenvolvimento de fontes alternativas de energia, visando à substituição do petróleo, principalmente por carvão e álcool.

Assim sendo, em atenção à política energética Federal, foram considerados prioritários pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM os programas relacionados ao Plano Nacional do Carvão, visando a ampliação e avaliação das reservas,não só nas áreas carboníferas tradicionais, mas também naquelas potencialmente favoráveis, a fim de promover uma diversificação das fontes de abastecimento.

Dentro desse espírito, foram selecionadas três áreas, duas delas com ocorrências de material carbonoso, e solicitado à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, através da solicitação de serviços DNPM/DGM/CPRM nº 025/80, de 20/05/80 e de conformidade com o Ofício nº 01379/546/DGM/GDG/80, que efetuasse o detalhamento da programação e respectiva estimativa orçamentária, de forma a atender os objetivos estabelecidos no Anteprojeto.

Observadas as formalidades de praxe, foi implantado o Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bor

das Norte e Oeste da Bacia do Paraná e autorizado, através do Telex nº 253/SUREMI/80, o início da fase operacional do projeto a partir de 01/06/80, com a indicação e composição da equipe técnica.

1.2. Objetivos

Em atenção à política do Plano Energético Nacional, que visa a ampliação das reservas de carvão e à descoberta e definição de novas áreas, foi aprovado e implantado o Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná - Áreas I, II e III. Desta forma, os seus objetivos principais foram a definição de ocorrências de material carbonoso, conhecidas no sudoeste goiano e na região de Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul, bem como, a avaliação do potencial geológico-econômico das sequências Permo-Carboníferas, que ocorrem nas bordas norte e oeste da Bacia do Paraná (Áreas I e II), e na região da serra do Roncador, na porção centro-leste do Estado de Mato Grosso (ÁREA III).

1.3. Metodologia

Os trabalhos desenvolvidos pelo Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná, obedeceram à sistemática usualmente adotada pela CPRM, relativa a mapeamento geológico e prospecção, procurando sempre acompanhar o estabelecido no Anteprojeto apresentado pelo Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM.

Tendo em vista as características e peculiarida de dos objetivos do projeto, a execução dos trabalhos compre endia duas fases. Na primeira, correspondendo à seleção de áreas favoráveis, foram executadas as seguintes atividades: compilação bibliográfica, fotointerpretação, verificações de campo, coleta de amostras para estudos sedimentológicos, am bientais e geocronológicos, avaliação e amostragem das ocor rências de material carbonoso e análises especiais para car vão. Numa segunda fase, dependendo dos resultados obtidos na anterior, seriam executadas sondagens a diamante, com testemu nhagem contínua e perfilagem, para avaliação das ocorrências e/ou áreas selecionadas.

A fase operacional, propriamente dita, teve iní cio em junho de 1980, com o estudo de todo o acervo bibliográ fico existente sobre as áreas, concomitantemente com a fotoin terpretação preliminar. Os trabalhos realizados nesta etapa trouxeram boas informações sobre a estratigrafia e geologia das áreas, propiciando um bom planejamento para as atividades de campo.

Durante os trabalhos de fotointerpretação, que tiveram como apoio a análise da bibliografia disponível, fo ram utilizadas fotografias aéreas convencionais, em escala 1:60.000, obtidas pela missão FAB/USAF, no período de 1965 a 1967, imagens LANDSAT, escala 1:250.000, imagens de Radar, escala 1:250.000 e bases planialtimétricas, escala 1:100.000 do IBGE.

Tendo em vista, que a deposição do material que dá origem ao carvão, se faz em ambientes pantanosos deltáicos marinhos, lagunares e lacustres, a sistemática utilizada nos trabalhos de campo, para a definição dos ambientes favoráveis, obedeceu a critérios diferentes em cada área, sendo condiciona

da às suas características específicas e aos seus objetivos principais, de forma a ser tirado o máximo proveito dessa atividade, julgada muito importante.

As verificações de campo foram realizadas nos períodos agosto/setembro (ÁREA I), agosto/dezembro (ÁREA II) e em novembro/dezembro (ÁREA III).

Concluídos os trabalhos de campo e de laboratório da Fase I e não tendo sido selecionadas áreas favoráveis à pesquisa de carvão, que justificassem a continuidade dos trabalhos programados, passou-se à elaboração do Relatório Final do projeto.

2. ÁREA I

2.1. Considerações Gerais

2.1.1. Generalidades

A ÁREA I foi selecionada em função de uma ocorrência de material carbonoso, situada na região de Amambaí, Estado de Mato Grosso do Sul, descoberta em uma vossoroca, em 1979.

Os trabalhos, em sua primeira fase, visaram à definição desta ocorrência e à descoberta de outras, por ventura existentes na região, através de mapeamento geológico, escala 1:100.000 e furos de trado.

Ao término do mapeamento geológico, concluiu-se que a ocorrência de Amambaí, principal objetivo da ÁREA I, não apresentava nenhum interesse prospectivo e pelo fato de não terem sido descobertas outras ocorrências na região, sugeriu-se a paralização dos trabalhos.

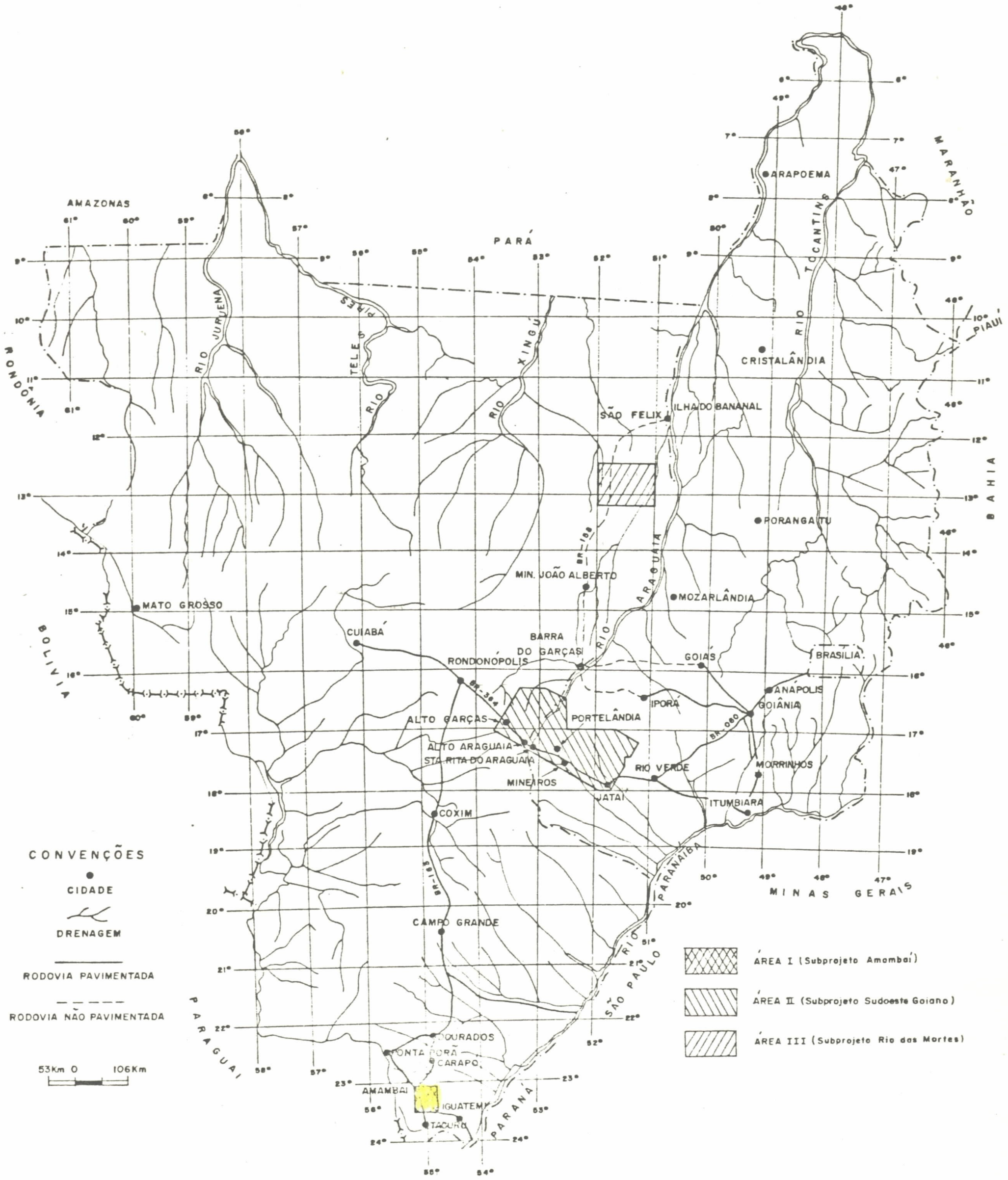
2.1.2. Área, Localização e Acesso

A ÁREA I situa-se no extremo sul do Estado de Mato Grosso do Sul, próxima à fronteira com o Paraguai, tendo a cidade de Amambaí localizada em sua porção noroeste (Fig. 01). Ocupa uma superfície de aproximadamente 2.050 km^2, situada nas quadrículas SF.21-Z-D-I e SF.21-Z-D-II, sendo definida pelas seguintes coordenadas geográficas:

A - 55°16' Long. WGr - 23°05' Lat. S
B - 54°50' Long. WGr - 23°05' Lat. S
C - 54°50' Long. WGr - 23°30' Lat. S
D - 55°16' Long. WGr - 23°30' Lat. S

Sua principal via de acesso, a partir de Campo

CPRM



MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

FIG - 01

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ – RELATÓRIO FINAL – CORREIA FILHO et alii, 1981

Grande, é representada pela BR-163, que leva à cidade de Dourados, a uma distância de 270 km. Em seguida, pela BR-463, atinge-se a localidade de Sanga Piritã a 120 km, e daí através de estrada encascalhada (MS-386) percorrendo-se 93 km, chega-se a Amambaí. A outra via de acesso é a MS-156, encascalhada, que liga Dourados-Amambaí, a uma distância de 150 km, passando pela cidade de Caarapó.

Dentro da área, o acesso é feito por estradas não pavimentadas, tais como as que de Amambaí demandam às cidades de Naviraí e de Paranhos. Além destas, conta a área com várias estradas vicinais interligando as fazendas nela situadas, com tráfego precário durante as estações chuvosas.

A área é servida, ainda, por um campo de pouso de razoável a boa qualidade, na cidade de Amambaí, que permite a operação de aeronaves de pequeno porte; além de outros pequenos campos, localizados em algumas fazendas.

2.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos

Na área enfocada, o único núcleo populacional é a cidade de Amambaí, que possui uma população aproximada de 7.000 habitantes. O seu desenvolvimento foi iniciado no princípio deste século, quando grandes companhias ali se implantaram, visando à cultura de erva-mate.

Atualmente, a economia da região está voltada, principalmente, para as atividades ligadas à agricultura e pecuária. Devido à grande predominância dos cerrados, destaca-se a pecuária, onde o gado é criado em campos naturais, e menos frequentemente em pastagens artificiais. Na porção norte-noroeste de Amambaí (já fora da área do referido trabalho), devido às excelentes qualidades dos solos, a agricultu

ra é efetuada em grande escala, onde as plantações de trigo e soja destacam-se de maneira excepcional.

A atividade madeireira contribui, também em grande escala, para a economia da região, onde existem inúmeras serrarias, que beneficiam as madeiras enviando-as para outros centros, principalmente, do Estado de São Paulo.

Sob o ponto de vista de infra-estrutura básica, podemos qualificar a região de razoável para boa. A cidade conta com rede de água e energia elétrica, sendo que a rede de esgoto e o asfalto encontram-se em fase de implantação.

A assistência médico-hospitalar pode ser considerada satisfatória, contando a cidade com um hospital, consultórios médios e odontológicos, postos de saúde e farmácias.

O grau de escolaridade é razoável, existindo possibilidade de se cursar até o 2º grau.

Com respeito aos meios de comunicação, a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos - EBCT, se faz presente, além de rede telefônica interna e interurbana.

Os estabelecimentos de crédito existentes são representados pelos bancos do Brasil, Financial do Mato Grosso e Bamerindus.

2.1.4. Dados Físicos de Produção

Os dados numéricos globais, obtidos durante o desenvolvimento dos trabalhos de campo são representados a seguir:

2.050 km^2 - área do projeto;

5.500 km - percorridos no total;

3.000 km - deslocamento fora da área;

2.500 km - deslocamento na área;

300 km - percorridos em caminhamento geológi
co;

51 - afloramentos estudados;

11 - amostras coletadas, incluindo-se as de rocha e solo carbonoso;

01 - ocorrência mineral.

2.1.5. Trabalhos Anteriores

Poucas são as informações geológicas de que se dispõe sobre a região onde está inserida a ÁREA I.

CORRÊA et alii (1976) fizeram referências de caráter mais geral, em área bastante próxima.

BERTOLDO (1976) reconheceu, próximo à cidade de Amambaí, rochas basálticas da Formação Serra Geral e arenitos de granulometria fina e uniforme, com estratificação cruzada eólica, que atribuiu à Formação Caiuá, ambas da Bacia do Paraná.

SCHOBBENHAUS FILHO (1979) na Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo, Folha Rio Apa, confirmou o que havia dito o autor anterior.

2.2. Aspectos Fisiográficos

2.2.1. Clima

A região sul do Estado de Mato Grosso do Sul, onde se situa este projeto, possui clima, segundo a classifi

cação de KÖPPEN, do tipo (Cw), sub-tropical úmido. Sua temperatura média varia entre 20 e 22°C. É constituída pela chapada sedimentar do Amambaí, com cotas próximas de 500 metros. Nos meses mais quentes apresentam médias de 30 a 32°C, com temperaturas por vezes inferiores a 8°C nos meses de junho e julho.

A precipitação média anual é de 1.340 mm, sendo os meses de novembro a janeiro os de precipitação máxima e os meses de julho e agosto os de precipitação mínima.

2.2.2. Vegetação

A vegetação da área é representada por cerrados, campos limpos, matas e matas-galerias. Em grande parte, a vegetação original foi substituída por pastagens e, em menor proporção, para o uso na agricultura. É comum, também, a prática da queimada dos cerrados e dos campos limpos, para renovação das pastagens naturais.

Cerrados - Em suas variedades, apresentam-se também transicionando para campos sujos e matas. Desenvolvem-se sobre solos arenosos e são constituídos por arbustos e árvores baixas, apresentando, sob o estrato arbóreo, um tapete de gramínea. A espécie mais comum é o angiquinho (Enterolobium ellipticum).

Campos Limpos - Tal como o tipo anterior, revelam pobreza em nutrientes e em água disponível, mormente no período seco. Tais condições parecem responsáveis pela pobreza das formas biológicas, em que as gramíneas formam tufos baixos. Entre os gêneros presentes estão o Paspalum, o Andropogon, o Panicum e o Aristida pallens que vêm substituindo as demais gramíneas.

Matas - Acham-se restritas às áreas de maior umidade, onde o solo torna-se mais argiloso. São constituídas por árvores altas de madeira de lei, e sua espécie mais importante é a peroba (Aspidosperma sp), tendo, ainda, o cedro (Cedrela fissilis), o angelim (Leguminosa papilionacea), a aroeira (Astronium sp) e o jatobá (Hymenaea camboril).

Matas-galerias - Ocorrem, ao longo das drenagens, no domínio dos campos e cerrados, sendo constituídas, principalmente, por buriti (Mauritia flexuosa), o jatobá (Hymenaea camboril) e outras espécies menos importantes.

2.2.3. Solos

Na unidade sedimentar, os solos são arenosos e areno-argilosos, ambos de características ácidas e onde ocorrem basaltos, a terra é roxa.

Estes solos arenosos, segundo FLEURY, 1975 (in Geografia do Brasil, 1977), podem ser: residuais (regossolos) e transportados (coluviais e aluviais), sendo utilizados na pecuária, através de pastagens naturais e menos frequentemente, artificiais.

Os solos areno-argilosos de cor vermelha a amarelada desenvolvem-se nas regiões mais altas, onde se encontra a vegetação mais exuberante, e são usados para a pastagem artificial e localmente para a agricultura.

As terras roxas são os solos mais férteis da região, podendo ser classificados como latossolos e são utilizados, principalmente, na agricultura.

2.2.4. Hidrografia

A rede de drenagem da área é constituída por cursos d'água pertencentes à Bacia do Paraná, tendo como principais drenos o rio Jogui e os córregos Iguirá Morotim, Jaguari, Panchita e Panduí.

Em quase toda a área, no domínio da Formação Caiuá, a drenagem é relativamente densa, com os rios de 2ª e 3ª ordens possuindo padrão retangular dendrítico, controlados por fraturamentos, apresentando, quase sempre, em suas cabeceiras, regiões alagadiças; enquanto que os principais coletores são do tipo retangular. Geralmente estes apresentam vales profundos e são controlados, quase sempre, por falhas e fraturas.

Os principais rios, quando correm sobre rochas basálticas, apresentam inúmeras corredeiras e cachoeiras.

2.3. Geomorfologia

Do ponto de vista morfológico, a área em apreço está inserida no Planalto dos derrames basálticos de ALMEIDA (1948a), recoberto, em quase toda a área, pelos arenitos cretácicos da Formação Caiuá.

De maneira geral, estas rochas apresentam suave mergulho regional para SSE. As rochas basálticas, devido à sua maior resistência em relação aos sedimentos que ocorrem na região, constituem, um pouco ao norte da área, o divisor de águas das bacias do Paraná e do Paraguai. Este planalto basáltico tem formas suavizadas, modeladas em amplos interflúvios, que separam vales pouco profundos que não se destacam da topografia da área. Suas cotas são pouco superiores

a 450 metros.

As coberturas cretácicas deram origem a chapadas praticamente planas ou testemunhos residuais da erosão, remodelados durante o Terciário. Os vales aí existentes, geralmente são estreitos e encaixados, condicionados por fenômenos estruturais. Nesta chapada, as altitudes estão em torno de 350 a 450 m. Vossorocas estão presentes em grande quantidade, por efeito de erosão remontante, uma vez que os drenos principais são encaixados.

2.4. Estratigrafia

2.4.1. Comentários Gerais

Os trabalhos de campo, de maneira geral, confirmaram as interpretações fotogeológicas, exceto em alguns lugares, onde a cobertura vegetal mascara completamente a litologia e a estrutura.

No estabelecimento da estratigrafia da área, tomou-se, como base, a coluna de SCHNEIDER et alii (1974), (Fig. 02), por ser aplicável à área do projeto. Desta forma, foram individualizadas, no campo, duas unidades estratigráficas pertencentes ao Grupo São Bento: Formação Serra Geral (Ksg) e Formação Caiuá (Kc), além das Aluviões Holocênicas (Qha) (Fig. 03).

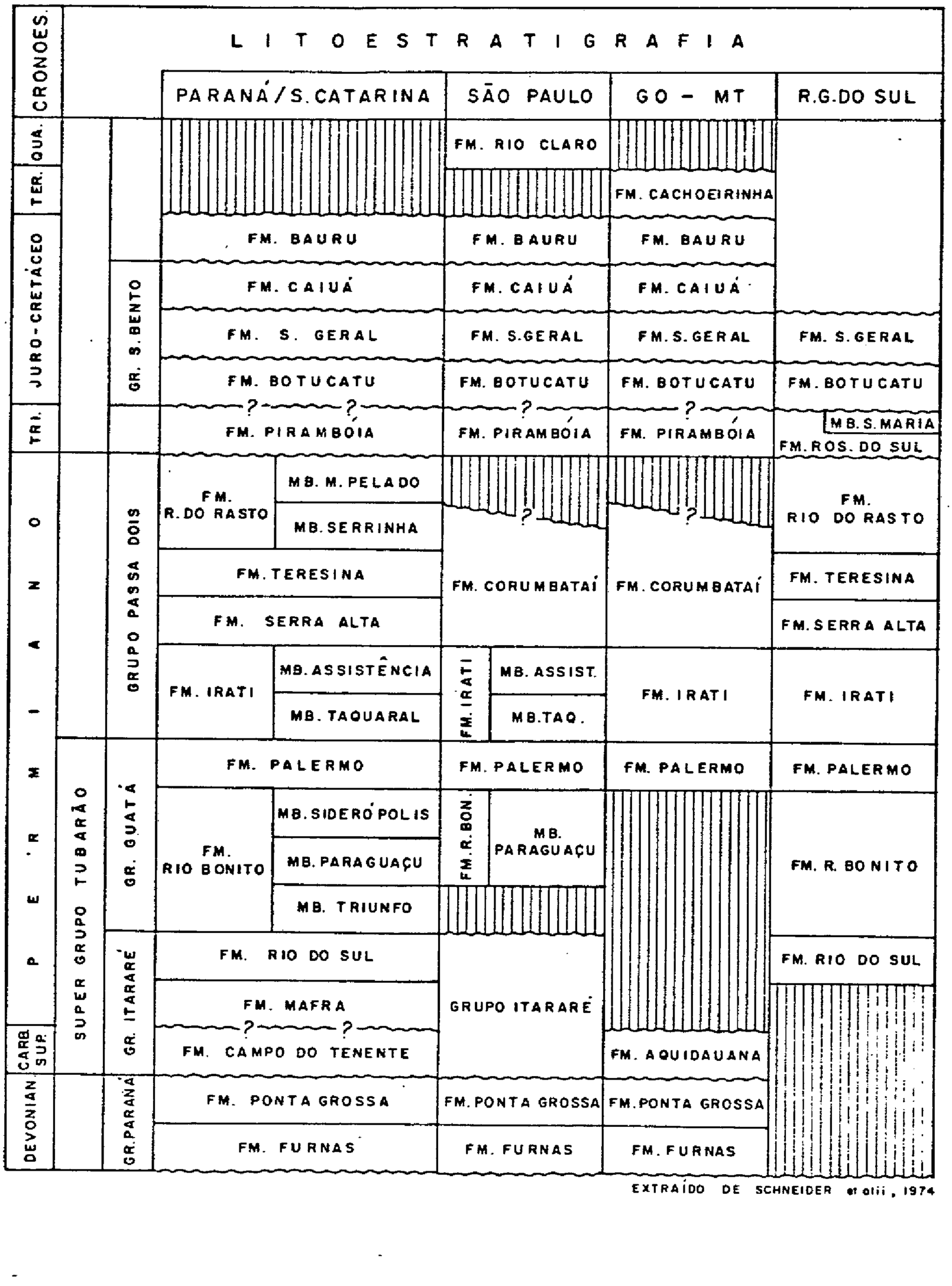
2.4.2. Unidades Estratigráficas

2.4.2.1. Formação Serra Geral

2.4.2.1.1. Histórico

Foi estudada, inicialmente por DERBY (1878);

CPRM

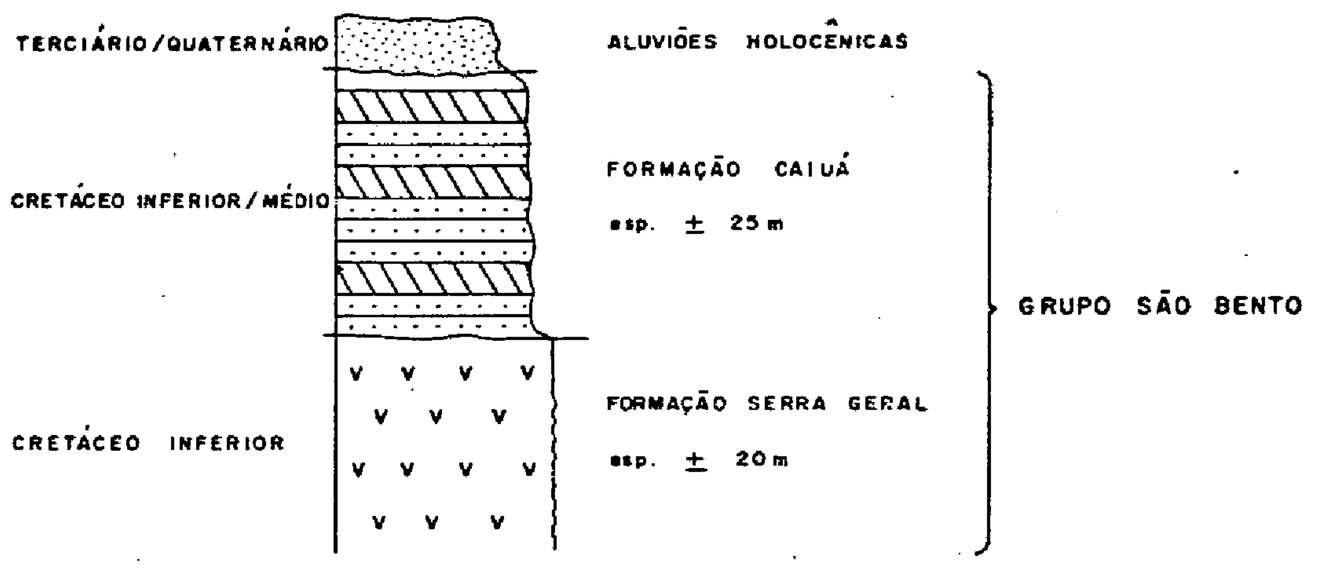


EXTRAÍDO DE SCHNEIDER et alii, 1974

FIG. - 02

CPRM

COLUNA ESTRATIGRÁFICA ESQUEMÁTICA PARA A ÁREA I



SEDIMENTOS INCONSOLIDADOS, DE COLORAÇÃO BRANCO - AVERMELHADOS, PROVENIENTES DA DESAGREGAÇÃO DE ROCHAS ARENOSAS, LOCALMENTE CONTENDO MATÉRIA ORGÂNICA.

ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS, DE COLORAÇÃO AVERMELHADA, GRANULAÇÃO FINA A MÉDIA, GRÃOS BEM ARREDONDADOS, BEM SELECIONADOS, COM FINOS ESTRATOS PLANO - PARALELOS, APRESENTANDO ESTRATIFICAÇÕES CRUZADAS EÓLICAS, DE GRANDE PORTE.

BASALTOS TOLEÍTICOS, DE COR CINZA-ESCURO-ESVERDEADO, GRANULAÇÃO MÉDIA A AFANÍTICA, LOCALMENTE AMIGDALOIDAL, COMPOSTOS POR PLAGIOCLÁSIOS, PIROXÊNIOS E OPACOS.

Fig.-03

WHITE (op. cit.) foi quem a denominou, como rochas eruptivas da Serra Geral e GORDON JR. (op. cit.) de Formação Serra Geral.

VIEIRA (1968) estudando estas rochas eruptivas reconheceu três facies principais: derrames basálticos; soleiras e diques de diabásio; e intercalações arenosas (arenitos intertrapeados).

2.4.2.1.2. Distribuição Geográfica

A ocorrência de rochas basálticas, na área do projeto é de pouca extensão, aparecendo, principalmente na Folha SF.21-Z-D-I, no córrego Panduí na saída sul da cidade de Amambaí, nas cabeceiras do rio Jogui onde apresenta a maior extensão, chegando a ter 5 km nas cabeceiras dos córregos Iguirá Morotim, Guacuri e Jaguari. Na Folha SF.21-Z-D-II afloram nos córregos Panchita e Jaguari, sendo todas estas ocorrências nas porções norte e noroeste da área em estudo.

2.4.2.1.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior da Formação Serra Geral, com as unidades que lhe estão sotopostas, não ocorre na área do projeto, porém, é sabido que este é discordante. O contato superior com a Formação Caiuá é discordante, porém, sem nenhum vestígio erosivo.

A espessura desta unidade é pouco variável, medindo, aproximadamente 20 metros no córrego Iguirá Morotim; na pedreira do córrego Panduí na cidade de Amambaí, é em tor

no de 10 metros. O poço da PETROBRAS, na cabeceira do córrego da Lagoa, próximo à cidade, mostrou espessura de 18 metros.

2.4.2.1.4. Litologia

A Formação Serra Geral é constituída, nesta área, por lavas basálticas de natureza toleítica.

São basaltos cinza-escuro-esverdeados, passando a cinza-amarelados, quando alterados, de granulação média a afanítica, apresentando fratura irregular a conchoidal, localmente amigdaloidal, cujas cavidades se encontram preenchidas por sílica (Ponto NB-25). Compõe-se, essencialmente de plagioclásios, piroxênios e opacos em pequenas proporções (pirita e magnetita limonitizada).

Em sua alteração, em vários locais, são formados espessos solos (latossolos) marrom-avermelhados, o que torna um pouco difícil a observação de bons afloramentos.

Os principais padrões de fraturamentos, decorrentes da contração dessas lavas durante o resfriamento, é do tipo disjunção colunar e diaclasamento horizontal (Ponto NB-03).

Esfoliações esferoidais são constantes, originando blocos de vários tamanhos, e estão associadas aos processos de alteração da rocha (Ponto NB-24).

2.4.2.1.5. Origem e Ambiente de Deposição

Todos os autores que estudaram os basaltos da Formação Serra Geral, admitiram-nos como consequência de vul

canismo fissural, de caráter básico, em meio a um ambiente desértico, comprovado por estudos feitos em arenitos intertrapeados que são representantes de clima árido. Deve-se ressaltar que estes arenitos não ocorrem na área em apreço.

2.4.2.1.6. Idade e Correlação

Medidas radiométricas revelam que a principal fase do vulcanismo da Formação Serra Geral, situa-se no Cretáceo Inferior (147 a 199 m.a.).

Estes derrames basálticos que ocorrem na Borda Oeste da Bacia do Paraná, distribuem-se amplamente nessa bacia, desde o sul dos estados de Minas e Goiás, até as Repúblicas do Paraguai, Argentina e Uruguai.

2.4.2.2. Formação Caiuá

2.4.2.2.1. Histórico

Os trabalhos existentes sobre a Formação Caiuá, são bastante controvertidos quanto à sua origem e suas relações estratigráficas. Os mais antigos, principalmente fundamentados em observações de campo, são os mais esclarecedores.

WASHBURNE (1930) foi quem definiu a Formação Caiuá, no trajeto entre Jupiá e Sete Quedas, ao longo do rio Paraná, descrevendo como arenito fino, eólico e posicionando-o acima dos derrames basálticos.

BARBOSA (1938) discutiu da possibilidade desses arenitos, descritos ao longo do rio Paraná, como pertencentes à Formação Botucatu.

SETZER (1948) limitou em muito a área mapeada da Formação Caiuá no Estado de São Paulo, não aceitando esta designação e propondo a de Botucatu Superior, para o mesmo arenito suprabasáltico.

SCORZA (1952) descreveu, pela primeira vez, o contato do Arenito Caiuá com as lavas basálticas. Fez referência à presença local de finas camadas de argila e cimento calcífero que supôs ser epigenético.

SCORZA (1956) volta a defender a existência e o posicionamento suprabasáltico da Formação Caiuá.

MEZZALIRA & ARRUDA (1965) afirmam estar a Formação Caiuá sobreposta aos basaltos e sotoposta ao Grupo Bauru, neste caso, aparentemente sem discordância.

BÓSIO & LANDIM (1969) concluem que há uma discordância entre os arenitos Caiuá e os sedimentos modernos, admitindo ser esta formação fluvial e depositada sobre a Formação Bauru.

LANDIM & FÚLFARO (1971) afirmam ser a Formação Caiuá restrita à calha do rio Paraná e de idade Cenozóica.

FREITAS (1973) considera uma origem aquosa, flúvio-deltáica, para a Formação Caiuá, admitindo ter a mesma uma discordância erosiva com os basaltos. Segundo este autor, a Formação Caiuá seria pós-basáltica e pré-Bauru, situando-a no Cretáceo Médio.

LANDIM & SOARES (1976) afirmam, com dados de campo, que a Formação Caiuá se encontra sobreposta à Formação Serra Geral e sotoposta à Formação Bauru. Neste último caso de maneira concordante.

2.4.2.2.2. Distribuição Geográfica

A Formação Caiuá ocorre em quase toda a área, ocupando aproximadamente 95% da área total. Forma extensos areões, devido ao seu caráter bastante friável, sendo encontrados seus melhores afloramentos nas calhas dos córregos da Invernada Redonda e Chorro, na estrada para Naviraí e no córrego Barrinha na estrada para Paranhos.

2.4.2.2.3. Relações de Contato e Espessura

Apesar das controvérsias existentes a respeito do seu posicionamento, admite-se atualmente que a Formação Caiuá encontra-se sobreposta às rochas basálticas da Formação Serra Geral e sotoposta à Formação Bauru, embora esta última formação não se encontre na área em apreço. Este posicionamento deixou de ser duvidoso, depois de vários trabalhos de campo e poços realizados pela PETROBRÁS. Seu contato com os basaltos é de difícil observação, porém é tido como discordante, sem nenhum vestígio erosivo, indicando que as areias Caiuá depositaram-se logo após ter cessado o derrame de lavas.

A espessura desta formação, nesta área, não pode ser calculada com precisão, devido a seus afloramentos encontrarem-se restritos às calhas dos rios, porém, considerando o mergulho médio da bacia (7^{o}), e as diferenças de cotas, concluiu-se que esta possui, no mínimo, 25 m na parte sudeste da área trabalhada. No poço perfurado pela PETROBRÁS, próximo a Amambaí, apresenta espessura de 8 metros.

2.4.2.2.4. Litologia

A Formação Caiuá é constituída por arenitos ortoquartzíticos de granulação fina a média, com grãos bem arredondados, pouca matriz, bem selecionados próximo aos planos de estratificação, sendo, no conjunto, de razoável selecionamento. São muito porosos, de cores roxo-violeta a vermelho-escura, vermelho-amarelada, quando alterados. Comumente exibem finas estratificações plano-paralelas, apresentando estratificações cruzadas de grande porte, de características que indicam origem eólica (pontos NB-04 e NB-40); são afossilíferos.

Pode-se, comumente, observar nesse arenito a presença de uma fina película cimentante que envolve os grãos minerais e pontuações brancas relacionadas, principalmente à existência de grãos de quartzo leitoso.

Localmente, em alguns morrotes testemunhos, estes arenitos apresentam-se silicificados, com grande quantidade de óxido de ferro, constituindo uma capa laterítica (Ponto NB-51).

Devido à sua porosidade e facilidade em se desagregar, formam, nas superfícies planas, extensos areões.

2.4.2.2.5. Origem e Ambiente de Deposição

A Formação Caiuá, segundo LANDIM & SOARES (op. cit.), teria sido acumulada em um embaciamento, situado sobre o paleo-Arco de Ponta Grossa. Seus arenitos quartzosos de granulação fina a média, pouca matriz, boa seleção, maturos, com estratificação cruzada de grande porte, sugerem bai

xa taxa de suprimento e de subsidência e talvez clima árido.

Muitos autores estudaram as estruturas existentes e as interpretaram como deltáicas. Porém, a dúvida no caso do Arenito Caiuá é improcedente, pois não apresenta características de sedimentação deltáica.

Pode-se observar que as estratificações cruzadas do Arenito Caiuá têm as seguintes características:

- São de grande porte, com as unidades das lâminas cruzadas de dimensões métricas;
- Mostram grande variabilidade; segundo alguns autores, as variações acentuadas da direção e do mergulho das lâminas, mostram variações na direção da corrente e na fonte de energia.

Estas propriedades são características de ambiente árido.

Apesar de ser evidente a origem eólica do Arenito Caiuá, não deve ser afastada a possibilidade de contribuição aquosa, pois é conhecida a existência de depósitos de origem aquosa sob condições desérticas atuais.

2.4.2.2.6. Idade e Correlação

Com as datações radiométricas efetuadas nos basaltos da Formação Serra Geral, determinou-se a idade Cretácea Inferior para o final do vulcanismo básico desta formação (147 a 119 m.a.). A Formação Caiuá fica, seguramente situada entre o Cretáceo Inferior e o Cretáceo Superior. Entretanto, como as evidências geológicas indicam que a sedimentação da Formação Caiuá deu-se logo após ter cessado os derra

mes das lavas basálticas, é lógico admitir uma idade Cretácea Inferior para esta formação.

As rochas da Formação Caiuá que ocorrem na área deste trabalho, são tidas, por diversos autores, como semelhantes àquelas que afloram no noroeste do Estado do Paraná, no sudoeste do Estado de São Paulo, margeando o rio Paraná e mais a sul do Estado de Mato Grosso do Sul, também pertencentes à Formação Caiuá.

2.4.2.3. Aluviões Holocênicas (Qha)

Esta unidade está representada na área, por coberturas arenosas e aluviões recentes, embora em escalas não mapeáveis.

As coberturas arenosas provêm da desagregação das rochas areníticas friáveis da Formação Caiuá; são de cores esbranquiçadas a avermelhadas, recobertas por uma cobertura vegetal do tipo campo-limpo, usado como pastagens naturais.

Nas cabeceirás de algumas drenagens, esta unidade ocorre em região alagada, cujos sedimentos encontram-se misturados com matéria orgânica, tornando o solo de coloração negra.

As aluviões são representadas por sedimentos arenosos, areno-argilosos e cascalhos, depositados ao longo de algumas drenagens.

2.5. Geologia Estrutural

A Bacia do Paraná é uma grande depressão intra

cratônica, com eixo principal de sedimentação com direção aproximada norte-sul. É limitada a norte-nordeste, pelo Maciço do Brasil Central e faixa dobrada Paraguai-Araguaia; a nordeste, pelo Arco da Canastra; a leste, pelo Maciço Atlântico, ao sul, pelo Escudo Uruguaio Sul Riograndense e Arco de Martin Garcia; a sudoeste pelo Arco Pampeano Oriental; e a oeste pelo Arco de Assunção (Fig. 04).

As principais feições estruturais existentes na bacia são devidas a movimentos verticais de grande amplitude ou falhamentos de gravidade, associados aos grandes arqueamentos regionais ou reativações de antigas zonas de fraqueza das rochas pré-cambrianas (NORTHFLEET, 1969).

Devido às extensas coberturas arenosas existentes na área, as interpretações geológicas e estruturais ficam mascaradas; porém, para sanar estes problemas, usou-se imagens de LANDSAT e Radar, o que tornou possível a interpretação desses traços lineares.

As feições estruturais mais importantes são representadas por falhas e fraturas, cujas direções são $N20^{o}-45^{o}W$ e $N20^{o}-45^{o}E$, sendo o sistema nordeste, mais novo, deslocando o anterior. As principais falhas normais, foram mapeadas nos córregos Barra do Morotim e Jogui, cujos rejeitos verticais são inferiores a 30 metros.

De maneira geral, o mergulho regional das camadas é bastante baixo, sendo inferior a 5^{o}, com direção para SSE.

2.6. Geologia Histórica

Os primeiros registros geológicos na área de trabalho, referem-se aos derrames basálticos da Formação Ser

CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E PRINCIPAIS ELEMENTOS GEOTECTÔNICOS DA BACIA DO PARANÁ

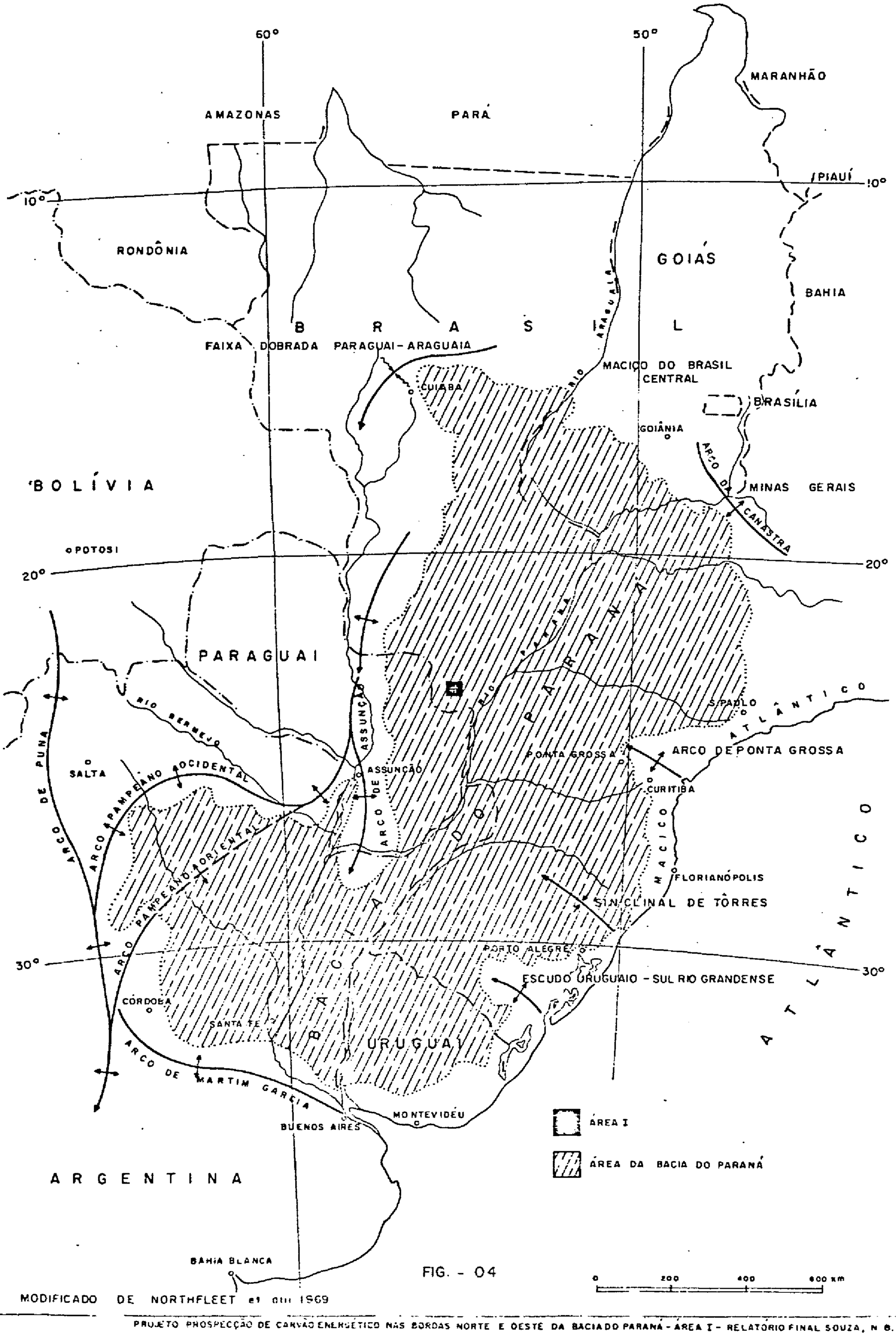


FIG. - 04

MODIFICADO DE NORTHFLEET et alii 1969

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA I - RELATÓRIO FINAL SOUZA, N. S. , - 1981

ra Geral, de idade Cretácea Inferior.

Após a sedimentação da Formação Botucatu, ainda em ambiente desértico, já no Cretáceo Inferior, durante a reativação Wealdeneana (ALMEIDA, op. cit.) ocorreram falhamentos SE-NW, seguidos de magmatismo básico toleítico fissural, representados na área, pelos basaltos da Formação Serra Geral. Este clima árido continuou, por longo período de tempo, propiciando a deposição, sobre estes basaltos, dos sedimentos da Formação Caiuá.

Após a sedimentação desses arenitos, ou mesmo concomitante ao mesmo, ocorre uma fase de falhamentos normais, seguidos por um longo período de erosão.

Possivelmente no terciário, durante esta fase erosiva, formou-se um canal que posteriormente foi entulhado com matéria vegetal, seguido de soterramento, propiciando a formação da turfeira.

No quaternário, com um possível soerguimento regional, a erosão atuou sobre este paleo-canal, possibilitando o aparecimento da turfa. Esta fase erosiva provocou algumas mudanças nas coberturas arenosas, estabelecendo o atual padrão da rede hidrográfica e propiciou a deposição das pequenas aluviões holocênicas.

2.7. Geologia Econômica

O alvo principal do presente trabalho, foi a avaliação econômica da ocorrência de turfa, que ocorre no córrego do Carvão, afluente do córrego Chorro (Fig. 05), situada a 53 km SE da cidade de Amambaí-MS, na fazenda Santa Felícia. O acesso é feito através da estrada Amambaí-Naviraí até o Km-41, daí em diante o percurso é feito no sentido

norte, por estradas de fazendas, por 6 km. A ocorrência está inserida na Folha Cabeceiras do Rio Maracaí, SF.21-Z-D-II (SGE) com as seguintes coordenadas UTM: 710300 e 7419500 (Fig. 05).

A ocorrência está localizada numa vossoroca (Foto 01), orientada E-W e posicionada na nascente do córrego do Carvão. O material apresenta um aspecto turfáceo, distribuído irregularmente, em pequenos corpos, nos sedimentos arenosos e/ou argilosos inconsolidados, de coloração rosa-amarelada.

Sua área de exposição é muito restrita, concentrando-se na base da vossoroca, não se constatando continuidade lateral, tratando-se, somente, de depósito de canal.

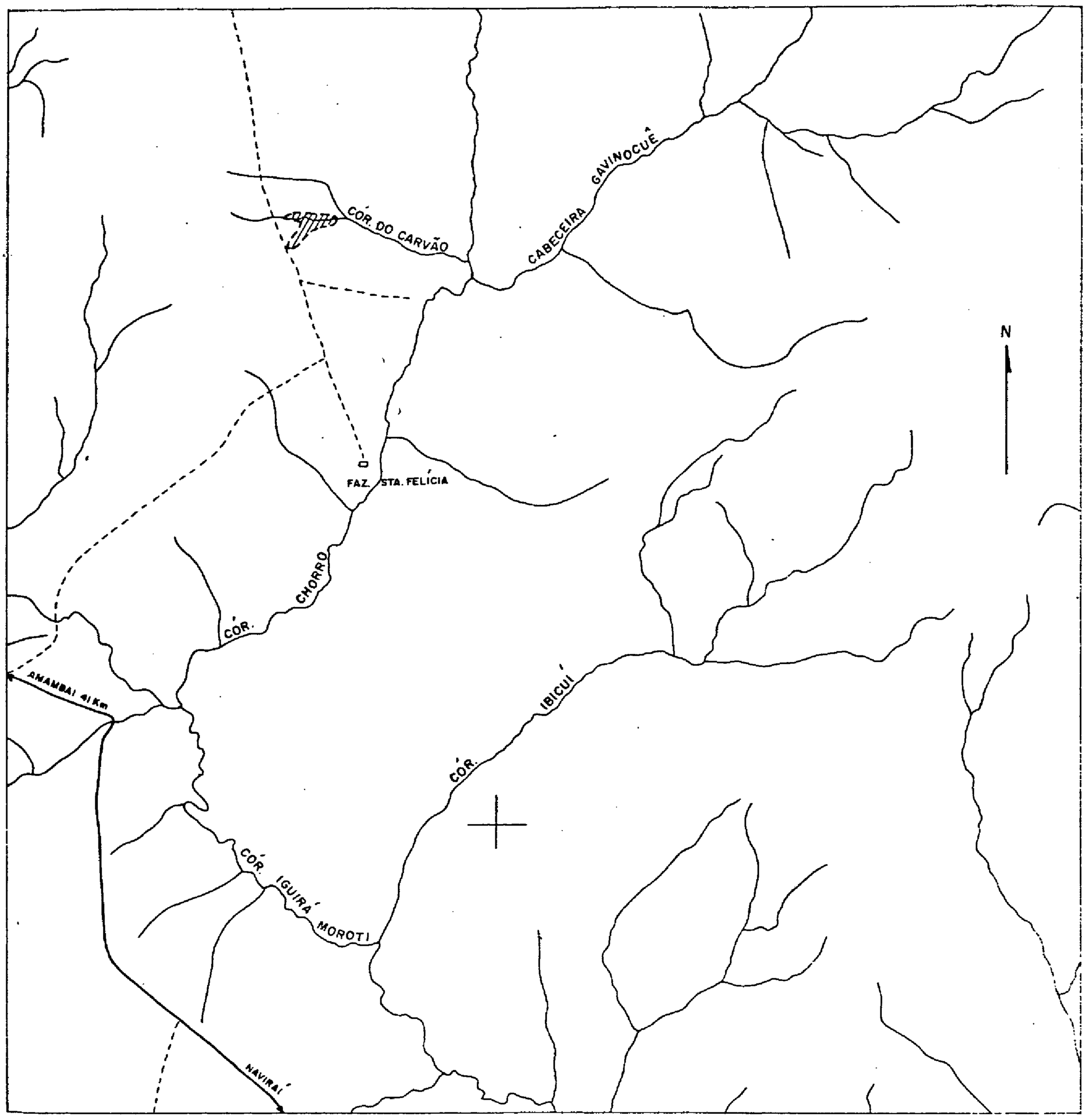
A análise visual do material revela vestígios de pedaços de vegetais semi-decompostos, apresentando um aspecto fibroso, contendo, ainda, muita areia em sua composição.

Os resultados de análises - Métodos Quantitativos (anexo) - revelaram resultados da ordem de 4,2 a 14,5% de carbono fixo, o que mostra a péssima qualidade dessa turfa.

No domínio da Formação Caiuá, ocorrem nas coberturas quaternárias, vários microambientes, devidos a pequenos lagos e regiões alagadiças, onde se desenvolvem solos hidromórficos, com vestígios de matéria orgânica em estado de putrefação. Este material, pode ser usado em escala adequada e de maneira rudimentar, como adubo orgânico para correção dos solos da região, pobres em nutrientes.

CPRM

MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA OCORRÊNCIA DE TURFA



——— RODOVIA SEM ASFALTO

– – – – ESTRADA SECUNDÁRIA

ZONA DE TURFA

ESCALA APROXIMADA 1:60.000

0 1,2 3,0Km

Fig. - 05

CPRM - PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA I - RELATÓRIO FINAL SOUZA, N. B. , 1981

2.8. Conclusões

Através dos dados obtidos no campo, pode-se aventar uma idade Terciária a Quaternária para a ocorrência de turfa de Amambaí.

Os resultados das análises revelaram um alto conteúdo em cinzas e um baixo teor em carbono fixo, conforme boletim de análises apenso. Portanto, a ocorrência é destituída de interesse comercial, como material energético.

2.9. Recomendações

Tendo em vista que a ocorrência de turfa do córrego do Carvão, que foi o móvel do presente trabalho, revelou-se anti-econômica e que não existem outras ocorrências na área estudada, recomenda-se o abandono dos trabalhos para prospecção para energéticos fósseis nesta região.

CPRM

RESULTADOS DE ANÁLISES — MÉTODOS QUANTITATIVOS

VERº	Data	PERF /CONF	Data

Requisição 247/SUREG/CO/78 — Lote nº 1070/CO

Projeto Estudo da Área E - 2085.100 — Data do registro: 79.80

Cartão nº 15

SEC	Nº de Compo	Elemento ou Composto	Matéria volátil %	Cinza %	Umidade %	C fixo %			
		Código	1-2 44	10-11 42	19-20 46	28-29 37	37-38	46-47	55-56
	2085.100	Nº de Lab 71 - 78	3 4-9	12 13-18	21 22-27	30 31-36	39 40-45	48 49-54	57 58-63
1	LC-R-1	GEA479	11,1	79,6	4,1	5,2			
2	↓ 2	↓ 480	12,2	60,8	6,5	14,5			
3	LC-R-3	GEA481	10,5	81,2	4,1	4,2			
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

OBS

L = menor que o valor registrado
N = não detetado
M = interferência

B = não solicitado
P = amostra perdida
I = amostra insuficiente

MOD 306

NE 7530 0211 8015

3. ÁREA II

3.1. Considerações Gerais

3.1.1. Generalidades

A busca de fontes alternativas de energia, possibilitou também um incremento dos trabalhos em regiões prospectivas, não tradicionalmente carboníferas, visando ao desenvolvimento de novas áreas para o suprimento dessa matéria prima.

Dentro dessa filosofia, e com base nos resultados obtidos através do mapeamento geológico sistemático, escala 1:250.000 (PENA et alii, 1975), selecionou-se uma área na borda norte da Bacia do Paraná (ÁREA II), onde ocorrem unidades estratigráficas, com possibilidades de conter níveis de material carbonoso.

O principal objetivo, nesta área, era os sedimentos do topo do Grupo Itararé, presentes nos furos 2-AG-1-MT e 2-JA-1-GO, da PETROBRAS e que em Buri e Monte Mor, no Estado de São Paulo, apresentam, ainda que em pequenas quantidades, mineralizações de carvão. As demais unidades carboníferas e permianas, constituiam, na área, os objetivos secundários.

Desta forma, os estudos encetados visavam a avaliar o potencial carbonífero, bem como obter melhores conhecimentos geológicos desta borda da bacia, através da execução de perfis perpendiculares ao acamamento das unidades estratigráficas e estudos sedimentológicos, ambientais e geocronológicos.

3.1.2. Localização e Acesso

A ÁREA II, do Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná situa-se, parte na região sudoeste do Estado de Goiás e parte no quadrante sudeste do Estado de Mato Grosso, abrangendo, parcialmente, os municípios de Jataí, Caiapônia, Mineiros, Portelândia e Santa Rita do Araguaia, no primeiro estado e Alto Araguaia e Alto Garças, no segundo (Fig. 01). Ocupa uma superfície de, aproximadamente 23.500 km^2, limitada pelas seguintes coordenadas: 17°05' e 53°42'; 16°30' e 53°23'; 16°30' e 52°49'; 16°39' e 52°30'; 17°00' e 52°30; 17°00' e 51°50'; 17°17' e 51°18'; 18°00' e 51°42'; 18°00' e 51°51' de latitude sul e longitude oeste de Greenwich, respectivamente, representada por 12 quadrículas parciais de 30' x 30', do padrão cartográfico adotado pelo IBGE.

O acesso, a partir de Goiânia, é efetuado através da rodovia asfaltada BR-060, até Rio Verde, e daí em diante pela rodovia também asfaltada BR-364, que corta a ÁREA II, no sentido leste-oeste, passando pelas cidades de Jataí, Mineiros, Santa Rita do Araguaia, Alto Araguaia e Alto Garças. Outras rodovias, também de importância para a região, são a BR-158, que liga Jataí a Caiapônia e a GO-42, que liga Mineiros a Ponte Branca; esta última situada na margem matogrossense do rio Araguaia.

Além destas, a área conta com boa rede de estradas vicinais, interligando fazendas, estando a maioria, porém, em péssimas condições de tráfego, mesmo no período de estiagem.

Em decorrência da relativa proximidade de Goiânia e da boa infra-estrutura viária interna, poucas são as

fazendas que possuem campo de pouso. Estes, quando existem, permitem apenas operações com aeronaves de pequeno e médio portes, como acontece nas cidades de Jataí, Mineiros, Alto Araguaia e Alto Garças.

3.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos

A área abrangida por este trabalho situa-se entre dois grandes centros urbanos: Goiânia e Cuiabá, interligados pela rodovia pavimentada BR-364, razão pela qual se desenvolve em rítmo bastante acelerado nos dias atuais.

Inicialmente, por volta do século XVIII, a região era ocupada pelos índios Caiapós, seguidos pelos escravos negros fugitivos das minas de ouro. Posteriormente, no século XIX, iniciou-se uma colonização de modo mais efetivo e racional, quando emigrantes do Centro-Sul do País começaram a ocupar a região, surgindo os primeiros núcleos populacionais em torno das fazendas de gado, uma vez que inexistiam as atividades mineradoras, em função das quais surgiram a maioria das cidades brasileiras.

Atualmente, a extensiva utilização e o grande avanço técnico na adequação dos solos de cerrado para agricultura e pecuária, somados à implantação e ampliação da rede rodoviária, que permite o escoamento da produção para os centros consumidores ou de exportação, bem como o baixo preço das terras, atrairam novos colonos do sul, principalmente gaúchos, causando grande impulso no setor agropecuário, a principal atividade sócio-econômica, na área.

A topografia plana dos terrenos favoreceu a mecanização da lavoura que se inicia pelo desmatamento, aragem, adubação e, finalizando com o plantio do arroz. Nos

anos seguintes essa área, anteriormente preparada, ou "amansada" - na linguagem dos colonos - é utilizada no cultivo da soja, encerrando o rodízio com o plantio de pastagens, proporcionando o crescimento da atividade pecuária, ainda extensiva.

Assim sendo, destaca-se a produção de soja, seguindo-se o arroz e, em escala de subsistência, o milho e feijão. Na pecuária sobressai a criação de bovinos de corte.

Os centros urbanos existentes na área, em ordem decrescente de importância são: Jataí, Mineiros, Santa Rita do Araguaia, Portelândia e o Distrito de Perolândia, em Goiás e Alto Araguaia, Alto Garças, Araguainha e Ponte Branca, no Mato Grosso. As duas primeiras, em Goiás, são bem servidas de saneamento básico, pavimentação, rede bancária, assistência médico-hospitalar e meios de comunicação, incluindo rádios e telefonia. As restantes estão em fase de implantação desses serviços ou eles funcionam ainda, em caráter precário.

A cidade de Jataí, elevada à categoria de Comarca em 1895, representa o núcleo populacional de maior progresso, contando, hoje, com uma população de 53.420 habitantes, sendo 43.327 na zona urbana e 10.093 na zona rural. Possui seis unidades hospitalares, uma associação cultural, uma estação de rádio difusão, um jornal semanário, seis bancos privados, três bancos da rede oficial, cinqüenta e uma unidades escolares de primeiro grau, dez unidades escolares de segundo grau, sendo seis profissionalizantes, rede telefônica urbana e interurbana, além de vários estabelecimentos comerciais e pequenas indústrias de laticínios, madeiras, serralherias e artesanatos. Conta,ainda, com energia hidrelé

trica da rede estadual.

O segundo núcleo urbano de maior importância é representado pela cidade de Mineiros, emancipada em 1942, com população de 30.000 habitantes, sendo 20.000 na zona urbana e 10.000 na zona rural. É servida por cinco unidades bancárias, três hospitais, vários estabelecimentos de ensino do primeiro e segundo graus, três serralherias, usina de resfriamento de leite, nove serrarias, rede telefônica, energia hidrelétrica da CELG e uma emissora de rádio difusão.

A cidade de Alto Araguaia, fundada em 1938, possuía, em 1979, 13.000 habitantes na zona urbana e 7.000 habitantes na zona rural. É servida por serviços de telefonia, três hospitais, um laboratório clínico, uma escola normal, um curso técnico de contabilidade, escolas de primeiro e segundo graus e abastecida de energia elétrica por usina própria. Não possui rede de esgoto. A água servida é, parcialmente, tratada.

Araguainha, fundada em 1964, conta com 2.000 habitantes na zona urbana e 1.500, na rural. Não possui serviços médicos e a energia é gerada por motor diesel; possui apenas um ginásio e um grupo escolar e rede telefônica instalada.

Santa Rita do Araguaia conta com uma população de 7.000 a 8.000 habitantes, assistência médica, energia elétrica da CELG, em implantação, uma agência do BRADESCO, um ginásio e escolas primárias.

As demais cidades são muito pequenas e encontram-se em fase inicial de organização e crescimento.

3.1.4. Dados Físicos de Produção

Os dados numéricos globais, obtidos durante o desenvolvimento dos trabalhos na ÁREA II, são apresentados a seguir:

23.500 km^2 mapeados, em escala 1:100.000;
22.538 km percorridos em deslocamentos;
5.069 km percorridos em caminhamentos geológicos;
371 afloramentos estudados;
23 perfis estratigráficos verticais;
229 amostras coletadas;
38 ocorrências minerais cadastradas, sendo 32 inéditas e as restantes conhecidas.

Das amostras enviadas para laboratório, foram realizadas:

106 análises petrográficas;
79 análises químicas, sendo 44 para carvão, 16 por métodos quantitativos para P_2O_5 e 19 para avaliação de calcários;
10 análises mecânicas de sedimentos e caracterização física dos grãos;
9 análises paleontológicas.

3.1.5. Trabalhos Anteriores

As referências mais antigas, relacionadas com a geologia da área em apreço, datam do século passado e são conhecidos, pelo menos, dez artigos sobre o sul de Goiás e leste de Mato Grosso ou áreas próximas. A maioria constitui

-se de relatórios de viagens, quase sempre poético-científi cos, trazendo à luz os primeiros dados sobre a região: MATTOS (1836), MATTOS (1874/75), FLORENCE (1875), MEYER (1879), FONSECA (1886), SCHMIDT (1886), DERBY (1896).

CASTER (1947b) correlacionou o arenito verme lho das Torres, aflorante nas cabeceiras dos rios das Mortes, Araguaia-Garças, São Lourenço, Taquari, Claro e Verde, com a Série Itararé-Tubarão, notando, entretanto, a mudança de facies desta para o norte, com implicações paleo-climáti co-geográficas.

LÖFGREN (1947), em viagem de Goiás a Cuiabá, reconheceu gnaisses no leito do rio Araguaia, próximo às ci dades de Araguainha e Registro do Araguaia.

ALMEIDA (1948b), em reconhecimento efetuado nos estados de Goiás e Mato Grosso, identificou aí diversas feições: 1. Planalto do Rio Verde e Serra do Caiapó; 2. Pla nalto de Caiapônia; 3. Bacias do Garças e Alto Araguaia; 4. Serra Negra, que marca a borda setentrional do Planalto de Caiapônia e outras feições relacionadas às encontradas na área, situadas no Estado de Mato Grosso. Correlacionou o arenito vermelho das Torres com o arenito Aquidauana, e, em vista da continuidade lateral, propôs o abandono da primeira designação.

AB'SABER & COSTA (1950) reconheceram três gran des feições do relevo e da geologia do sudoeste goiano: 1. Planalto do Rio Verde; 2. Planalto do Bonito; 3. Peneplano de Bom Jardim. As duas primeiras estão muito bem caracte rizadas na geomorfologia da área em foco.

NORTHFLEET et alii (1969), em trabalho de rea valiação dos dados geológicos da Bacia do Paraná, apresentam os resultados preliminares da integração de dados de superfí cie, identificando em sua borda norte, quase todas suas forma

ções paleo-mesozóicas.

GONÇALVES & SCHNEIDER (1970), em mapeamento geológico de semi-detalhe executado no centro-leste de Mato Grosso, incluiram, na Formação Palermo, o que se caracterizou como Nível Inferior da Formação Irati e denominaram, apenas Formação Teresina o que se chamou Formação Estrada Nova com o Membro Teresina.

CUADROS JUSTO et alii (1973), no Projeto Alto Garças, desenvolvido para a Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN, concluiram que a maioria das anomalias radiométricas detectadas pelo Projeto Gama-Espectrométrico e Magnetométrico são procedentes de lateritos e cangas, que se comportam como fixadores, retendo pequenas quantidades de urânio solúvel.

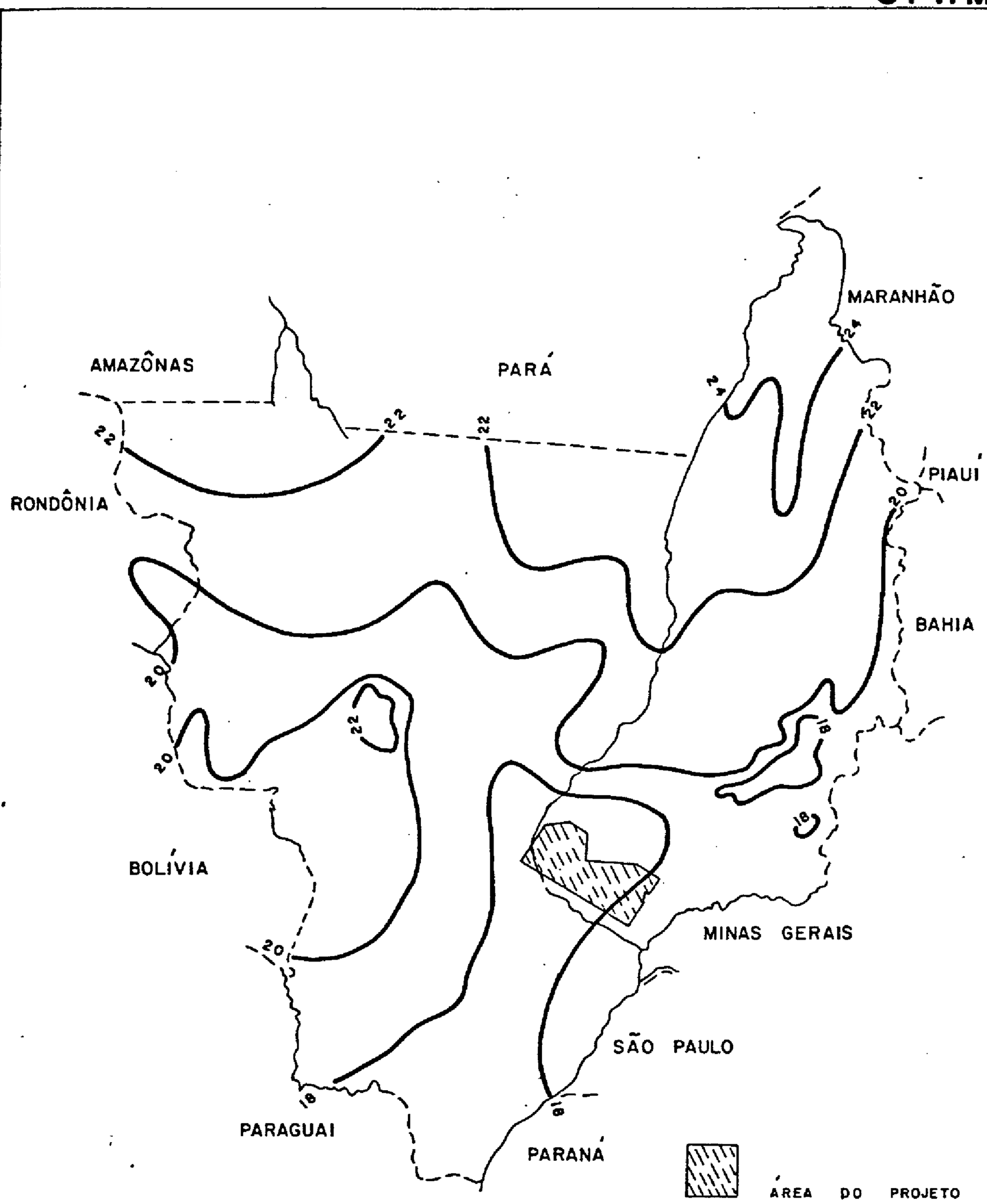
PENA et alii (1975), identificaram na área em estudo, quase todas as formações paleo-mesozóicas da Bacia do Paraná, aparecendo na base o Grupo Paraná constituído pelas formações Furnas e Ponta Grossa, seguido pelo Grupo Aquidauana, Série Passa Dois, Grupo São Bento e Grupo Bauru.

3.2. Aspectos Fisiográficos

3.2.1. Clima

O sudoeste goiano, onde se localiza a área do projeto, faz parte da grande Região Centro-Oeste, cujo clima, segundo a classificação de KÖPPEN (1948), é do tipo Aw, isto é tropical úmido, caracterizado por apresentar, verão chuvoso e inverno bastante seco, com temperatura média do mês mais frio, superior a 18°C. Entretanto, segundo NIMER (1977, Fig. 06), na área em estudo, predominam, nos meses mais frios, temperaturas médias inferiores a 18°C, enquanto que nos me

CPRM



TEMPERATURA MÉDIA DO MÊS MAIS FRIO (°C) NO CENTRO - OESTE BRASILEIRO (JUNHO OU JULHO)

EXTRAÍDO DE NIMER (1 977)

FIG. - 06

ses mais quentes, apresentam temperaturas médias de até 30°C, com média anual de 22°C, o que caracteriza um clima do tipo Cw de KÖPPEN (op. cit.). A estação chuvosa ocorre entre os meses de setembro a abril, coincidindo com o período de temperaturas mais elevadas e o período seco dá-se entre os meses de maio a agosto.

Segundo dados fornecidos pela Divisão de Recursos Hídricos, da Superintendência Regional de Goiânia, durante o ano de 1978, o mês de maior precipitação na área foi dezembro, com 399,4 mm e o de mínima, agosto, com 0,0 mm; e a precipitação anual atingiu o total de 1.825,9 mm.

3.2.2. Vegetação

A cobertura vegetal da área está intimamente relacionada às características climáticas e pedológicas, de umidade e de relevo, e encontra-se representada por campos, cerrados, matas e matas-galerias.

Em vários locais, a vegetação original foi substituída por pastagens ou campos agrícolas, sendo uma prática bastante comum, na região, a renovação das pastagens naturais através da queimada dos campos e cerrados, o que provoca uma degradação dos mesmos.

Campos - Apresentam-se em todas as suas variedades, de campos limpos e sujos e distribuem-se nos chapadões, transicionando para cerrados. São constituídos, principalmente por gramíneas, com arbustos e subarbustos dispersos. A espécie vegetal mais frequente é uma pequena palmeira, conhecida, regionalmente como Indaiá.

Cerrados - Constituem a cobertura vegetal pre

dominante na área do projeto, ocupando tanto as áreas montanhosas e chapadões como a superfície rebaixada da serra do Caiapó.

Da mesma forma que os campos, apresentam-se com diversas variedades. São formados por arbustos e árvores baixas, retorcidas, geralmente com casca grossa. Sob o estrato arbóreo aparece um tapete de gramíneas, frequentes em toda zona do cerrado. As espécies arbóreas mais comuns, na área, são: lixeira (Curatella americana), pau-terra (Qualea cordata), pequizeiro (Caryocar brasilienses), jacarandá (caviúna) (Dalbergra violácea), faveiro (Plotypadium), angiquinho (Enterolobim ellipticim), jatobá do campo (Hymenea Stigonocarpa), mangabeira (Hancornia speciosa), araticum do campo (Anona cariacea), peroba do campo (Aspidosperma sp), canela-de-ema (Vellosiácea sp).

Matas - Localizam-se nas área de maior umidade, geralmente próximas às escarpas ou relacionadas à ocorrência de rochas básicas ou carbonáticas.

São caracterizadas por árvores de médio a grande porte, com copa bem desenvolvida e tamanho, comumente acima de 10 m.

De suas espécies, as mais encontradas são: jatobá (Hymenea camboril), óleo (Myrocarpus frondosus), angico (Piptadenia rigida), ipê (Tabebuia impetiginosa), marinheiro (Guarea trichilioides), cedro (Cedrela fissilis) e aroeira (Astronium sp).

Matas-galerias - Dispõem-se ao longo dos cursos d'água da área, sendo, também encontradas nas cabeceiras dos córregos que nascem nas encostas abruptas dos chapadões, que formam o Planalto do Rio Verde.

De suas espécies, as mais frequentemente encon

tradas são: o jatoba (Hymenaea sp), cedro (Cedrela fissilis), peroba (Aspidosperma sp), angico (Piptadenia sp), aroeira (Astronium sp), ipê (Tabebuia sp), pau-ferro (Caesalpinia ferrea) e tarumã (Vitex orinocensis).

3.2.3. Solos

Constituindo uma cobertura de espessura irregular, os solos da área apresentam várias unidades pedogenéticas, controladas pelo clima, vegetação, relevo e pela natureza das rochas subjacentes, distinguindo-se os seguintes tipos: latossolos, solos arenosos, solos calcimórficos, solos hidromórficos e solos aluviais.

Latossolos - Recobrem os basaltos e diabásios da área, desenvolvendo os solos mais férteis da região, conhecidos como "terra-roxa", apresentando textura argilosa e várias cores de tons vermelhos acentuados e vivos, às vezes amarelados pela influência de concreções limoníticas.

Solos Arenosos - Ocorrem irregularmente, cobrindo extensas áreas, onde predominam os sedimentos arenosos. Apresentam coloração cinza-esbranquiçado, e predominância da fração areia, granulação média, com grãos bem arredondados.

Solos Calcimórficos - Restringem-se ao domínio de ocorrência das rochas carbonatadas da Formação Irati e apresentam coloração cinza-escuro a negra. São argilo-arenosos e mostram um perfil imaturo e pouco profundo.

Solos Hidromórficos - Aparecem nas áreas alagadas, onde o lençol freático ascende, periodicamente, à superfície. Apresentam uma coloração cinza-escuro e textura argi

losa, possuindo alto teor em matéria orgânica.

Solos Aluviais - São originados de sedimentos recentes, depositados nas margens ou na confluência dos maiores rios da área. São comumente arenosos, às vezes pedregosos e muito permeáveis.

3.2.4. Hidrografia

A rede hidrográfica da área é constituída por dois conjuntos de drenagens: a Bacia Amazônica ao norte, e a Bacia do Paraná, ao sul, separadas pela serra do Caiapó, que constitui um grande divisor de águas de direção geral sudoeste-nordeste.

Bacia Amazônica - Dentre os drenos que compõem esta bacia, merecem destaque, os rios Araguaia, Babilônia, Garças, Peixe e Diamantino. Formam, na porção norte da área, no domínio das formações Ponta Grossa e Aquidauana, uma rede de drenagem densa e ativa, com as drenagens de 2ª e 3ª ordens, apresentando um padrão retangular dendrítico, adensando-se nas facies sílticas e argilosas, sendo, frequentemente, controladas por falhas e/ou fraturas. O nível de base é representado pelo rio Araguaia, com cota pouco acima de 400 m, que corre no sentido SW-NE, meandrante, na maior parte de seu curso e, em alguns trechos, encaixado ao longo de falhas e fraturas.

Bacia do Paraná - Os representantes desta bacia, ocorrem nas porções sul, sudeste e nordeste da área em estudo, onde aparecem, como mais importantes, os rios Verde, Claro, Doce e Paraíso. Nesta região a drenagem é menos densa e enquadra-se no tipo dendrítico, localmente, com contro

le estrutural por falhas e fraturas. Frequentemente, os rios apresentam-se encaichoeirados, onde predominam arenitos, siltitos e basaltos; o rio Verde, que drena todo o planalto homônimo, corre no sentido NW-SE e representa o nível de base regional. Atualmente, está em adiantado estágio de senilidade, exibindo grande quantidade de meandros, localmente controlados por pequenas falhas.

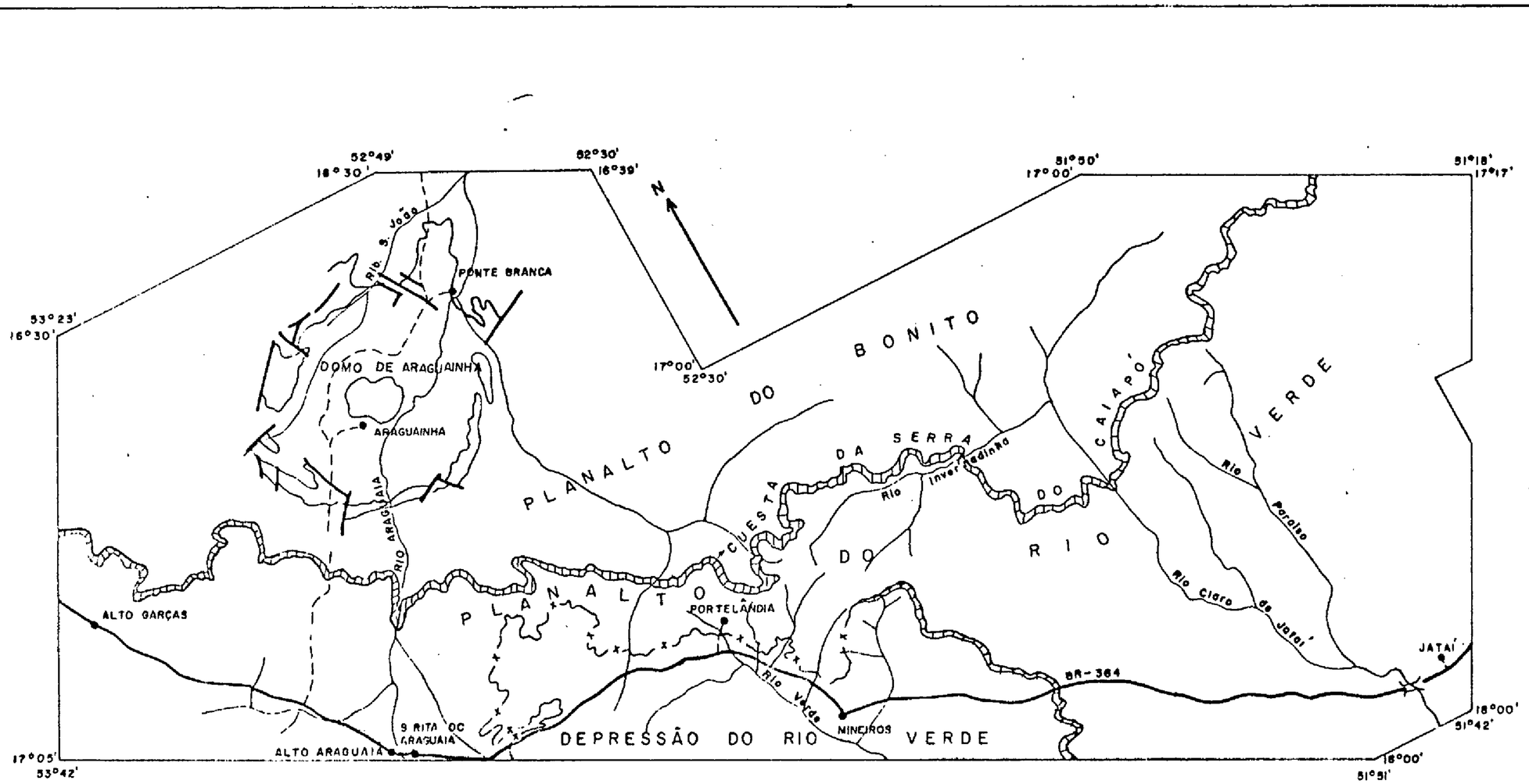
Sobre os chapadões, onde o relevo é extremamente aplainado, a drenagem é bastante esparsa e senil, enquadrando-se no padrão sub-paralelo. Em alguns lugares pode refletir um condicionamento de antigas falhas, hoje mascaradas pelas coberturas Terciário-Quaternárias.

3.3. Geomorfologia

A área em estudo, localiza-se na borda norte da Bacia do Paraná e faz parte integrante do Planalto do Brasil Central, onde, segundo KING (1956) e, mais especificamente, BRAUN (1971), são encontradas formas de relevos relacionados a três ciclos erosivos: Sul Americano, Velhas e Paraguaçu. O atual modelado do relevo, consequência da atuação daqueles ciclos, é representado por chapadões, mesas, escarpas e cuestas, individualizando-se três unidades geomorfológicas principais (in PENA et alii, op. cit.): "Planalto do Rio Verde", "Cuesta do Caiapó" e "Planalto do Bonito" (Fig. 07).

Esta compartimentação do relevo tem ligação mais direta com os fatores geológico-estruturais, embora as características climáticas da região tenham contribuído também para a mesma.

PENA et alii (op. cit.) explicam o desenvolvimento dessas unidades geomórficas, pela interferência de



CONVENÇÕES

CUESTA DA SERRA DO CAIAPÓ

ESCARPA

LIMITE DE UNIDADE GEOMORFOLÓGICA

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO

5Km 0 5 10Km

FIG. – 07

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ – ÁREA II – RELATÓRIO FINAL – CORRÊIA FILHO et alii, 1981

CPRM

dois arqueamentos regionais, de direção N50°-70°W e N10°-30°E, respectivamente atuantes desde, pelo menos, os tempos Devonianos.

Planalto do Rio Verde - constitui o reverso da "Cuesta do Caiapó". Apresenta, em suas proximidades, cotas médias entre 900 m e 1.000 m, com leve inclinação no sentido SSW (Foto 04), que se acentua em direção à calha do rio Paranaíba (fora da área), onde atinge apenas 450 m. Representa um grande testemunho da pediplanação geral, do final do Cretáceo (Superfície Sul Americana), interrompendo-se para norte, no "front" de erosão da cuesta do Caiapó. Desenvolve-se sobre as camadas superiores dos grupos Passa Dois, São Bento e Bauru, culminando com uma deposição detrítica, de cobertura, envolvendo material desagregado das unidades estratigráficas acima referenciadas.

Funciona como divisor parcial das águas das bacias Platina (Alto Paraná) e Amazônica (Alto Araguaia), suportando uma rede de drenagem bastante dispersa, com rios consequentes, entalhados, principalmente nas formações areníticas e basálticas do Grupo São Bento, com padrão em parte radial, adensando-se para fora da área e assumindo, em primeira ordem, conformação retangular, ao dirigir-se a SE, para o rio Paranaíba.

O rio Claro de Jataí representa o único elemento de drenagem que tem o curso controlado por linhas de fratura e falhamentos, encontrando-se muito bem encaixado na zona do planalto, onde corta a montante, todas as camadas resistentes da cuesta do Caiapó, para, em seguida, penetrar no Planalto do Bonito, ao norte.

Papel mais importante exerce o rio Verde, com nascentes junto a Portelândia que, em seu trabalho erosivo,

cortou as coberturas e todo o pacote de rochas do Grupo São Bento, exumando, a SSE de Mineiros, as rochas do Grupo Passa Dois.

A partir deste entalhamento, mais profundo, atingindo cotas entre 650 e 700 m, instalou-se uma superfície erosiva, provavelmente correlacionável ao Ciclo Velhas, que dissecou ativamente o planalto, dando origem ao que poder-se-ia chamar de Depressão do Rio Verde, com declives verticalizados e um desnível aproximado de 200 m em relação ao planalto homônimo. O recuo desta escarpa, alinhada segundo SE-NW, é regulado, em parte, pela presença de sills de diabásio e arenitos silicificados do Grupo São Bento e pelas coberturas detrito-lateríticas, que recobrem o planalto. Os testemunhos são esparsos, em forma de mesas, características das formações sedimentares.

Cuesta do Caiapó - é a unidade geomorfológica mais imponente do sudoeste goiano, pela sua própria extensão. Alonga-se, mais ou menos, na direção leste-oeste, por aproximadamente 250 km, na área do projeto, ultrapassando ainda, os seus limites, sendo interrompida apenas pelo "gap" do rio Claro de Jataí, nas adjacências de Perolândia. Representa a faixa de conexão entre os planaltos de Rio Verde, ao sul, (900 a 1.000 m) e de Bonito, ao norte, com cotas que variam de 500 a 700 m, dando um desnível médio pouco acima de 300 m.

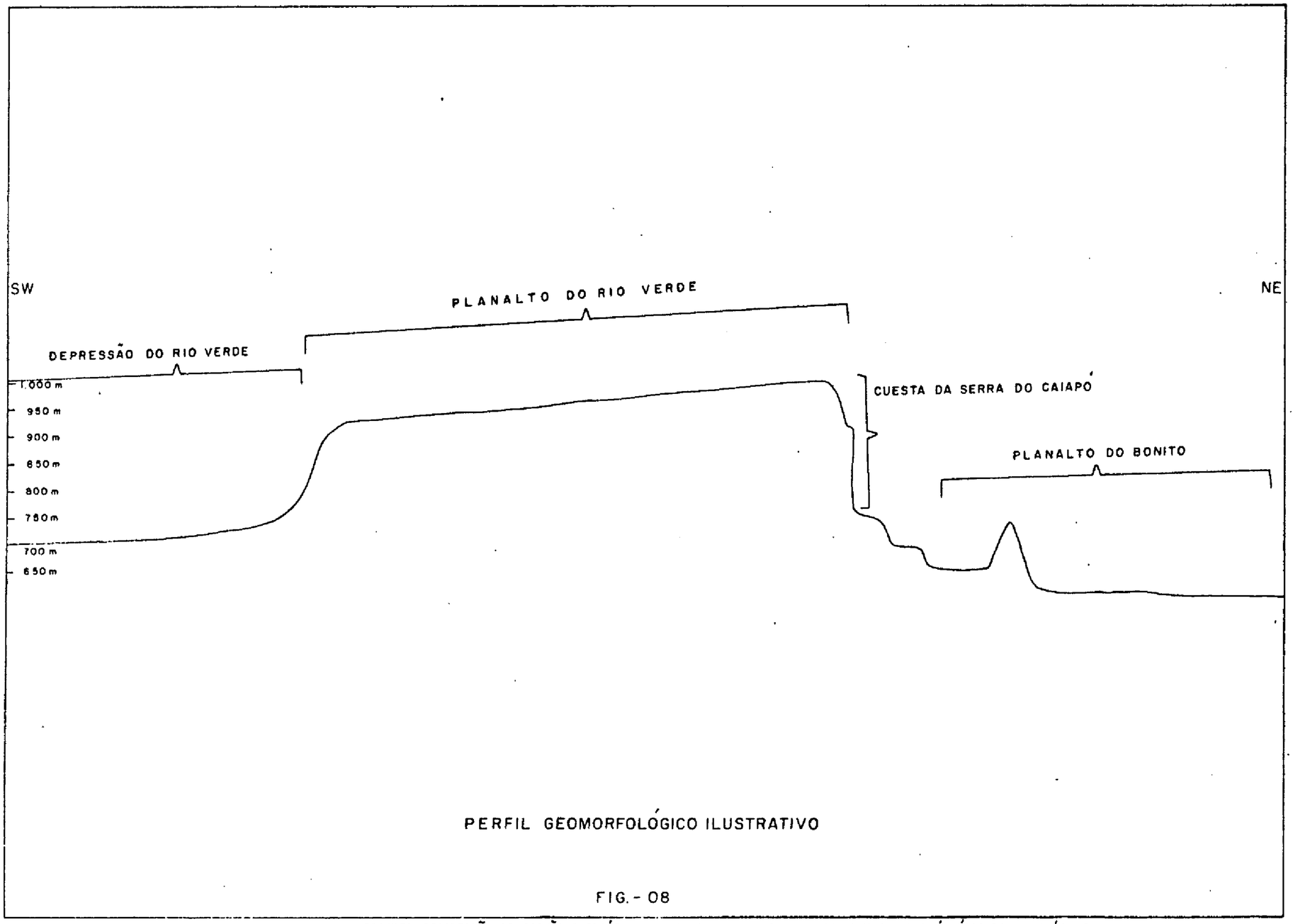
Sua evolução certamente é poligênica. Segundo PENA et alii (op. cit.), está geneticamente subordinada à Anticlinal de Bom Jardim de Goiás, o que é muito provável, dado o seu formato concêntrico, com abertura voltada para o centro daquela estrutura, situada ao norte da área investigada.

Segundo PENTEADO (1974), o soerguimento lento da bacia sedimentar, acompanhado de atividade erosiva, propiciou o desenvolvimento de uma superfície de aplainamento, que trunca camadas de resistência heterogênea, sobre as quais, uma retomada erosiva daria origem a um relevo de cuestas. Naturalmente, diante desse raciocínio, uma retomada erosiva sobre o dorso de uma anticlinal arrasada com camadas de resistências variadas, proporcionaria a evolução de uma cuesta, guardando, no geral, formato circular e contornando o fechamento da estrutura, o que vem reforçar a afirmação de PENA et alii (op. cit.).

A cuesta, em si, exibe traços sinuosos de contornos festonados, resultantes do entalhamento regressivo imposto pela drenagem anaclinal, permitindo a abertura, relativamente fácil das "percees", em vista do baixo mergulho das camadas sedimentares, bem como a tênue espessura da superfície resistente, representada pelo conglomerado basal da Formação Irati.

Em perfil ilustrativo transverso (Fig. 08), o nível inferior da cuesta é assinalado por escarpas verticalizadas, por vezes negativas e, mais raramente, por escarpas ou patamares escalonados, surgindo na porção intermediária uma quebra marcante no relevo, representada pela camada do conglomerado basal do Grupo Passa Dois, caracterizando a "cornija" da cuesta. Daí para o nível superior, o relevo continua escarpado, porém, seu esculturamento torna-se mais suave e abaulado, escalonando-se, conforme as características litológicas das formações.

AB'SABER & COSTA JR. (op. cit.) admiram-se da ausência de basaltos sustentando a cuesta, à semelhança da cuesta do Botucatu, em São Paulo. Entretanto, os perfis de



PERFIL GEOMORFOLÓGICO ILUSTRATIVO

FIG. - 08

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ – ÁREA II – RELATÓRIO FINAL – CORREIA FILHO et alii, 1981

CPRM

detalhe, executados neste projeto, permitiram compreender esse fato, mostrando que o "front" da cuesta foi talhado e evolui nos arenitos, quase sempre friáveis, do topo da Formação Aquidauana, datados do Carbonífero, enquanto os basaltos são Juro-Cretácicos, o que explica a ausência dos mesmos. Toda via, é preciso frisar a existência de inúmeros "sills" de diabásio, alojados ao longo desta estrutura. Por outro lado, foi comprovada no campo, a existência do conglomerado basal da Formação Irati, como comentado anteriormente, representando a "cornija" da cuesta e sustentando-a. Em virtude da friabilidade dos arenitos subjacentes e da pequena espessura desta camada, a erosão progressiva dá-se por solapamento, resultando numa escarpa praticamente vertical, sem talus.

Acima deste horizonte resistente, o relevo é marcado por escarpas abauladas de declives médios, esculpidas em siltitos, argilitos, arenitos finos, folhelhos, calcários e silexitos do Grupo Passa Dois, evolutivamente controlado pelos últimos e, mais raramente, por sills de diabásio e derrames basálticos, formando, neste caso, pequenas escarpas abruptas. Recobrindo essas rochas, vem a Cobertura Detrito-Laterítica, originando escarpas de até 50 m, porém, de contornos arredondados com frequentes vossorocas, bem marcadas em fotografias aéreas.

Planalto do Bonito - prolonga-se, paralelamente à Cuesta do Caiapó, como mostra a Figura 07, estendendo-se, também para norte, em direção à anticlinal de Bom Jardim de Goiás, à qual está geneticamente ligado.

Suas cotas variam de 550 a 700 m, sendo correlacionável ao ciclo geomorfológico "Velhas", implantado no Terciário (BRAUN, op. cit.).

Topograficamente, apresenta-se bastante irregular, sobretudo nas proximidades da "cuesta", onde sustenta vários morros testemunhos, "buttes-temoin" (Foto 03), os quais representam fragmentos do reverso da "Cuesta do Caiapó" sustentados pela camada conglomerática, silicificada e resistente, da Formação Irati. Os morros afastados em forma de peões "avantt-buttes" são raros, pois, quando da erosão da camada resistente, são facilmente dissecados por todos os lados, não oferecendo nenhuma resistência à erosão. No afastamento da cuesta, predominam os chapadões recobertos por espesso manto arenoso, resultantes da desagregação dos areni tos Devonianos/Carboníferos, pertencentes às formações Ponta Grossa e Aquidauana, nos quais esse planalto foi esculpido, pela drenagem obsequente da Bacia do Alto Araguaia.

Os rios são, na maioria, encaixados, com vales de fundo chato, às vezes meandrantes, com planícies aluviais, duvidosamente correlacionáveis ao Ciclo Paraguaçu.

Sobressaem, ainda, na paisagem geomorfológica, as feições relacionadas ao "Domo de Araguainha", localizado no extremo noroeste da área, onde as formas de relevo são as mais variadas possíveis, decorrentes, quase que exclusivamente do condicionamento estrutural.

O núcleo da estrutura é constituído por rochas de composição granítica, configurando pequena depressão circular com 3 a 4 km de diâmetro. Possui fundo plano, ou levemente ondulado, com cotas variando de 400 a 450 m e passa, em média, a 650 m, na zona periférica, onde afloram os sedimentos paleozóicos.

A origem da estrutura, embora discutível, seria relacionada diretamente aos efeitos intrusivos de rochas subvulcânicas ou, como consequência do impacto de um "cometa gigante", caracterizando um astroblema. Em qualquer

das hipóteses, intensos falhamentos radiais e concêntricos, afetaram as rochas, numa área de influência de aproximadamente 60 km, promovendo cataclase, metamorfismo térmico e dinâmico, arqueamentos descontínuos e basculamentos de blocos, em vários níveis. Em função dessas variáveis, o modelamento do relevo não seguiu nenhuma regularidade, aparecendo, localmente, pequenas depressões planas, morros de cristas alinhadas, morros de topo plano, escarpas e compartimentos reduzidos, guardando características de "hog-backs".

A drenagem foi adaptada à estrutura, exibindo, internamente, padrão radial centrípeto.

3.4. Estratigrafia

3.4.1. Comentários Gerais

As unidades aflorantes, na área delimitada pelo Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná - ÁREA II, são representadas por rochas que vão desde o Devoniano até o Recente. Os trabalhos desenvolvidos em escala 1:100.000, levaram a um maior detalhamento lito-estratigráfico, faciológico e ambiental das unidades geológicas, individualizadas por ALMEIDA (1973) e PENA et alii (op. cit.), permitindo, inclusive, maiores conhecimentos da potencialidade econômica da região.

A coluna ora apresentada (Quadro I), modificada de THOMAZ FILHO et alii (1976), (Quadro II), mostra as relações crono e lito-estratigráficas das formações da bacia, na área investigada e apresenta maior detalhamento na caracterização litológica das unidades, principalmente com relação ao Grupo Passa Dois e ao Complexo Araguainha (Domo de Araguainha), em decorrência da metodologia de trabalho e do

CPRM

QUADRO I

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	GRUPO	UNIDADE FORMAÇÃO	MEMBRO	SIMBOLOGIA	LITOLOGIA	ESPESSURA MÁXIMA (m)	AMBIENTE
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		QUATERNÁRIO ALUVIONAR		Qa	Aluviões recentes arenosos e areno-argilosos, inconsolidados, com níveis de cascalhos aluviais	<10	Fluvial.
			COBERTURA ARENOSA INDIFERENCIADA		Qpi	Sedimentos arenosos inconsolidados, predominantemente cinza-claro, granulação fina a média, grãos subarredondados e sem estruturas sedimentares.	≤5	Areias espalhadas pelas águas pluviais.
	TERCIÁRIO		COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA		Tngl	Solo laterítico espesso, predominantemente argilo-arenoso, com grãos de quartzo polidos, vermelho a marrom-avermelhado, rico em óxidos de ferro hidratados, comumente pisolítico, com fragmentos de rochas na base, parcial ou totalmente lateritizados, cimentados por limonita de cor amarelo-ocre a marrom-avermelhado.	50	Clima tropical, úmido Aw de KÖPPEN, com estações chuvosas e secas bem definidas.
			COMPLEXO ARAGUAINHA		KTagr ⋮ KTabc	Núcleo de granito pré-cambriano, reativado no cretáceo/terciário: (KTagr) - biotita granito porfirítico, cataclasado, cortado por diques de rocha vulcânica brechóide: (KTabc) - brecha composta por matriz vulcânica ácida de tonalidade arroxeada, cimentando megafragmentos de granito e de rochas encaixantes.		Astroblema. Impacto de um corpo celeste (cometa?).
MESOZÓICA	CRETÁCEO	SÃO BENTO	SERRA GERAL		Ksg (db)	Basaltos toleíticos de granulação fina a afanítica, às vezes amigdaloidais, sills e diques de diabásios. Localmente, camadas e lentes de arenito eólico, intertrapeado.	≤ 135	Vulcanismo fissural. Sedimentação continental eólica.
	JURÁSSICO		BOTUCATU		JKb	Arenitos eólicos de cores vermelha e rósea, comumente, com tonalidade amarelada e arroxeada, finos a médios, com estratificação cruzada de alto ângulo. Localmente, argilosos e/ou feldspáticos.	≅250	Continental eólico, localmente fluvial e/ou lacustre.
PALEOZÓICA	PERMIANO SUPERIOR	PASSA DOIS	ESTRADA NOVA	TEREZINA	Pent Pen	Siltitos e argilitos variegados, predominando cinza e roxo, passando a creme, creme-esverdeado e avermelhados quando alterados, frequentemente com fratura conchoidal e estrutura flaser, níveis de cherts subordinados. Arenitos finos, creme, comumente síltico, são comuns, frequentes tanto na base, como intercalados no pacote. Membro Terezina - Siltitos creme e argilitos vermelho-arroxeados, com arenito fino, creme, subordinado e frequentes camadas de coquina.	≤ 237	Marinho epicontinental, subaquoso, com regressão lenta e oscilação do nível d'água.
			IRATI		Pi	Conglomerado basal de tonalidade esverdeada, matriz silicificada. Siltitos e argilitos cinza-arroxeados e roxos com fratura conchoidal e alteração esferoidal, com calcário grená, intercalado. O nível superior é representado por folhelhos escuros, comumente carbonosos, interacamadados com calcários cinza-claro a pardacentos, por vezes fossilíferos e cherts cinza-escuro a pretos, acamadados, nodulares, com aspecto brechóide e oolíticos.	≤ 60	Marinho, inicialmente transgressivo, passando, no final, a mar interior de água salobra.
	CARBONÍFERO	TUBARÃO	AQUIDAUANA		Ca	Arenitos, predominantemente vermelhos, finos a médios, até grosseiros, acamadados ou maciços, com estratificação cruzada em todos os níveis. Siltitos, por vezes conglomeráticos, diamictitos, folhelhos e conglomerados de canais, também vermelhos, além de argilitos, às vezes, esverdeados, ritmitos ocorrem em todo pacote.	≤ 1050	Continental (fluvial, lacustre e de planícies aluviais), com contribuição intermitente de geleiras.
	DEVONIANO	PARANÁ	PONTA GROSSA		Dpg	Arenitos variegados, com estratificação plano-paralela, bastante micáceos. Siltitos, raramente finos leitos conglomeráticos, folhelhos cinza-róseos, micáceos, bem laminados, quebradiços e arenitos ferruginosos, comumente fossilíferos.	≤ 500	Marinho nerítico, transgressivo de águas mais profundas do que a Formação Furnas.
			FURNAS		Df	Conglomerado basal com matriz arenosa, grosseira, contendo seixos arredondados de quartzo e quartzito. Arenitos brancos, finos a grosseiros, mal selecionados, com finas intercalações lenticulares de folhelho micáceo e arenitos conglomeráticos.	≤ 300	Marinho nerítico, transgressivo.

QUADRO II

COLUNA ESTRATIGRÁFICA DA BACIA DO PARANÁ

CRONOESTRATIGRAFIA					LITOESTRATIGRAFIA		FORMAÇÕES ESTUDADAS		
ERATEMA	SISTEMA	SÉRIE	ANDAR	ESCALA DO TEMPO FANEROZOICO (HARLAND ET AL., 1964) EM MILHÕES DE ANOS	GRUPO	FORMAÇÃO (ESPESSURA MÁXIMA)	POÇO	AMOSTRA	PROFUNDIDADE, m
CENOZÓICO	T			1.5-20		S/ DENOMINAÇÃO FORMAL			
				65		CACHOEIRINHA (70M)			
						BAURU (200M)			
MESOZÓICO	CRETÁCEO	SUP.		100	SÃO BENTO	SERRA GERAL (1.350M)	PAA-7-SP	AT-112 AT-113 AT-114 AT-115 AT-116	28.60 29.20 29.25 42.60 43.60
		INF.		136		BOTUCATU (1.200M)	PAA-2-SP	AT-117 AT-121 AT-122	11.60 52.60 56.80
	JURÁSSICO	SUP.		162					
		MED.		172					
		INF.		190-195					
	TRIÁSSICO	SUP.		205	PASSA-DOIS	SANTA MARIA + RIO DO RASTO (400M)	AP-1-PR	AT-15 AT-24 AT-28 AT-29 AT-30	1300.50 1310.40 1422.40 1422.60 1422.80
		MED.		215					
		INF.	TARTARIANO	225					
				230		ESTRADA NOVA (700M)	MC-1-SC	AT-54 AT-66 AT-67 AT-70 AT-71 AT-72 AT-75 AT-76 AT-83	1249.40 1250.55 1250.65 1320.00 1320.40 1327.00 1365.85 1365.45 1454.60
						SERRA ALTA (110M)			
						IRATI (65M)			
	PERMIANO	SUP.	KAZANIANO	240	TUBARÃO	PALERMO (200 M)			
		MÉD.	KUNGURIANO	255-258		RIO BONITO (400M)	L1-1-SP	AT-45 AT-46 AT-48 AT-50 AT-51	1666.40 1666.50 1693.30 1694.10 1694.25
		INF.	ARTINSK.	265-268		ITARARÉ (1.300M)			
			SAKMAR.	280			TV-4-SC	T-15 T-16 T-19	1856,00 1988,00 1998,00
	CARBONÍFERO	SUP.	STEPHAN.	290-295		AQUIDAUANA			
			WESTPHAL.	310-315					
			NAMUR.	325					
		INF.	DINANT.	345					
	DEVONIANO	SUP.	STRUNIANO	353	PARANÁ	PONTA GROSSA (250 M)	MO-1-PR	T-12 T-14	625,00 1095,00
			FAMENIANO	359					
			FRASNIANO	365					
		MÉD.	GIVETIANO	370					
			EIFELIANO	374			MO-2-PR	T-18 T-19 T-20	1100,00 1300,00 1400,00
			EMSIANO	390					
		INF.	SIEGENIANO	395		FURNAS (450 M)			
			GEDINIANO	430-440					
	SIL.			500					
	ORD.			570					
	CAMB.								
	PÉ								

MODIF. DE NORTHFLEET ET AL. (1969) e NOGUEIRA e QUADROS (1975)

Extraído de THOMAZ FILHO et alii (1976)

maior grau de investigação proporcionados pela escala adotada.

3.4.2. Unidades Estratigráficas

3.4.2.1. Grupo Paraná

3.4.2.1.1. Generalidades

O termo Paraná foi proposto por MORAES REGO (1931), que designou como Série Paraná o pacote de sedimentos que engloba as formações Furnas e Ponta Grossa. Os sedimentos do Grupo Paraná são separados por superfícies de discordâncias, tanto do embasamento cristalino a ele subjacente, como das rochas gondwânicas sobrepostas.

ALMEIDA (1948) confirmou no Devoniano do Estado de Mato Grosso, duas unidades, correspondentes aos arenitos Furnas e aos folhelhos e arenitos Ponta Grossa.

Na ÁREA II, do Projeto Prospecção de Carvão Energético nas Bordas Norte e Oeste da Bacia do Paraná, as rochas atribuídas a este grupo distribuem-se pelas folhas de Ponte Branca e Araguainha, na parte noroeste do projeto, indo, além de seus limites setentrionais.

3.4.2.1.2. Formação Furnas

3.4.2.1.2.1. Histórico

Sua ocorrência, na área do projeto, é restrita à auréola mais interna do "Domo de Araguainha", sendo também detectada, em subsuperfície, nos poços da PETROBRAS, em Jataí e Alto Garças. Foi descrita por DERBY (op. cit.), pela

primeira vez, sob a denominação de Formação Serrinha. EUZÉBIO DE OLIVEIRA (1927) usou a denominação adotada atualmente (in VIEIRA, 1968).

VIEIRA (1968), em área de afloramento situada ao norte deste projeto, dividiu esta formação, em dois membros: um Inferior, caracterizado por camadas de granulação grosseira e estratificação cruzada e outro, Superior, representado por finas camadas de arenitos de granulação fina, com estratificação plano-paralela.

MAINO (1965), no perfil composto do poço AGst-1-MT, faz referência a um "Arenito Pré-Furnas", assentado diretamente sobre o embasamento o qual não foi encontrado na área trabalhada.

SILVEIRA FILHO e RIBEIRO (1970), mapearam nas bordas do Complexo Araguainha, as formações Furnas e Ponta Grossa, dispostas em faixas aureolares. ALMEIDA (op. cit.) e PENA et alii (op. cit.) reconheceram e individualizaram estas formações, delimitadas por aqueles autores.

3.4.2.1.2.2. Distribuição Geográfica

Expõe-se ao redor do Complexo de Araguainha, formando uma auréola circular em torno de seu núcleo, com largura pouco superior a 1 km.

3.4.2.1.2.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior foi observado no poço AGst-1-MT, com os filitos quartzosos do Grupo Cuiabá e acre

dita-se que a formação possa estar recobrindo, também, rochas mais antigas pertencentes ao Complexo Basal.

É cortada, em profundidade, pelos ductos das intrusões básicas da Formação Serra Geral.

Na bibliografia, o contato superior com a Formação Ponta Grossa é referido como concordante e transicional, PENA et alii (op. cit.).

Na área do "Domo de Araguainha" foi observado contato, principalmente por falha, com as rochas graníticas do núcleo da estrutura.

Nas ocorrências situadas a norte do projeto, VIEIRA (op. cit.) diz que a espessura é bastante variável, medindo, porém, a maior encontrada, cerca de 160 m. No poço Alto Garças (AGst-1-MT), perfurado pela PETROBRAS, foram atravessados 331 metros da formação, além de 165 m atribuídos ao Pré-Furnas. Já no poço (JAst-1-GO), em Jataí, foram perfurados 282 m, sem ser atingida a base da formação.

Na auréola do "Domo de Araguainha" estimou-se em 500 m sua espessura.

3.4.2.1.2.4. Litologia

Apresenta um conglomerado basal, composto por seixos de quartzo e quartzito, arredondados, cujo diâmetro varia de 0,5 a 10 cm, como observado no ponto JT-110, e matriz arenosa, grosseira, levemente argilosa. Entretanto, predominam arenitos grosseiros e médios, brancos, localmente feldspáticos. Ocorrem, ainda, (ponto JT-111) arenitos brancos, médios e finos, micáceos, intercalados por finos níveis de siltito branco, micáceo.

Devido ao alto grau de perturbação dessas ro-

chas, torna-se difícil determinar suas estruturas sedimentares primárias e a relação entre os estratos.

3.4.2.1.2.5. Ambiente de Deposição

Baseado em critérios bio e lito-estratigráficos, VIEIRA (op. cit.) atribui para a formação um ambiente marinho nerítico, transgressivo, sendo os sedimentos grosseiros, produto de retrabalhamento, na linha de costa.

3.4.2.1.2.6. Idade

A idade da Formação Furnas foi estabelecida por PENA et alii (1975) como Devoniano Inferior (Emsiano) na área do Projeto Goiânia II, localizado na borda norte da bacia do Paraná, devido à sua posição entre rochas pré-cambrianas e eo-cambrianas e a Formação Ponta Grossa, com a qual mantém contato superior gradativo.

NORTHFLEET et alii (op. cit.) consideram idade Devoniana para esta formação baseado na passagem gradual de seus sedimentos para a Formação Ponta Grossa, sotoposta.

3.4.2.1.2.7. Correlação

Embora a área de exposição destas rochas seja restrita, foi possível coletar dados que permitem correlacioná-la, tanto pela posição estratigráfica, como pela litologia, com os sedimentos da Formação Furnas, situada a norte do projeto e com litologias semelhantes, descritas nos poços

de Jataí e Alto Garças.

No âmbito das bacias sedimentares paleozóicas brasileiras, pode ser correlacionada com a Formação Serra Grande (CAMPBELL, 1949), da Bacia do Parnaíba.

3.4.2.1.3. Formação Ponta Grossa

3.4.2.1.3.1. Histórico

Foi DERBY (1978) quem descreveu, pela primeira vez as suas rochas, na cidade de Ponta Grossa, Estado do Paraná.

OLIVEIRA (1964), definiu-a litologicamente, como constituída de folhelhos cinza a cinza-escuro, micáceos, siltitos argilosos, cinza-esverdeados e arenitos finos a muito finos, muito argilosos.

3.4.2.1.3.2. Distribuição Geográfica

Distribui-se na parte mais setentrional da Folha Ponte Branca, através de uma estreita faixa de direção oeste-noroeste e forma uma "auréola" com cerca de 5 km de largura em torno do "Domo de Araguainha", ocupando, além da primeira folha a homônima ao "Domo".

3.4.2.1.3.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior com a Formação Furnas foi encontrado, apenas ao redor do "Domo de Araguainha" e não foi

possível estudá-lo, devido à grande perturbação das rochas na região.

O contato superior com a Formação Aquidauana é discordante e caracterizado por uma extensa superfície de erosão. Forma pequenas escarpas bem entalhadas, onde ainda são observados testemunhos da unidade superior, sobre esta formação, tornando-se fácil a sua caracterização, tanto em fotografias aéreas, como no campo.

Segundo PENA & FIGUEIREDO (1972), no contato entre as formações Ponta Grossa e Aquidauana existe um processo de limonitização anterior à deposição da formação sobrejacente, o que facilita sua identificação.

A espessura média, estimada para esta unidade, foi de 70 m, obtendo-se este valor através das diferenças de cotas, entre seus contatos superior e inferior. No município de Alto Garças, quase na divisa de Mato Grosso com Goiás, dentro dos limites do projeto, o poço 2-AG-1-MT, segundo NORTHFLEET et alii (op. cit.) perfurou 467m de sedimentos dessa formação.

3.4.2.1.3.4. Litologia

Esta unidade é constituída, essencialmente por clásticos finos, de cores acizentadas, quando inalterados e avermelhadas, quando em superfície, devido à intensa laterização que afetou estes sedimentos, sendo comum a ocorrência de esferulitos ferruginosos, no seu topo.

Na base do pacote aparecem arenitos com grande variação de cor, desde branca até marrom, dependendo do grau de alteração. Podem ser cinza-amarelados ou cinza-esverdeados, quando inalterados e cinza, marrom ou mesmo amarelo

-ocre, quando intemperizados. A granulação é fina, estratificação plano-paralela, grãos subangulares e esfericidade média, bem selecionados e bastante micáceos.

Para o topo passa para siltitos e, raramente finos leitos conglomeráticos, alcançando, na parte superior da formação, folhelhos cinza a róseos, muito micáceos, bem laminados, quebradiços em pequenas plaquetas, com intercalações finas e raras de camadas sílticas. Sobre estes folhelhos podem aparecer arenitos ferruginosos e, comumente fossilíferos.

3.4.2.1.3.5. Ambiente de Deposição

A abundância de fauna fóssil comprova que os sedimentos da Formação Ponta Grossa foram depositados em ambiente marinho. OLIVEIRA (1964) cita que estes sedimentos depositaram-se em zona nerítica, sob condições redutoras e de clima frio. O grande número de fósseis marinhos e a completa ausência de corais ou outras formas de clima quente, confirmam esta origem.

Sua deposição, segundo PENA & FIGUEIREDO (op. cit.) está intimamente relacionada à da Formação Furnas. Assim, com a transgressão marinha, ocorrida no Devoniano, os primeiros sedimentos depositados, logo junto à costa, em ambiente nerítico, deram origem à Formação Furnas. Com o avanço da linha de costa e continuação da sedimentação, houve diminuição da energia de transporte e consequente diminuição da granulometria dos sedimentos para o topo do pacote devoniano. Desta forma, a Formação Ponta Grossa depositou-se em ambiente marinho de águas mais profundas do que as que originaram as camadas precedentes.

3.4.2.1.3.6. Idade

A idade Devoniana Inferior, da Formação Ponta Grossa, é atestada por abundante fauna de trilobitas, braquiópodes e quitinozoários. LANGE (1967), baseado nos estudos dos quitinozoários presentes nestes sedimentos, concluiu que sua deposição se estendeu do Emsiano ao Frasniano. DAEMON et alii (1967) chegaram à mesma conclusão, após estudarem a distribuição estratigráfica dos esporomorfos no Devoniano.

3.4.2.1.3.7. Correlação

No Devoniano das bacias sedimentares brasileiras, a Formação Ponta Grossa, pela sua associação litológica e seu conteúdo fossilífero marinho, pode ser correlacionável à Formação Pimenteiras (PLUMMER, 1948), da Bacia do Maranhão/Piauí e à Formação Curuá, da Bacia do Amazonas.

3.4.2.2. Grupo Tubarão

3.4.2.2.1. Generalidades

O termo Grupo Tubarão foi introduzido, pela primeira vez, na literatura geológica, em 1908, por WHITE (in LOCZI, 1964), que assim denominou as camadas glaciais e carbonosas, de idade Permo-Carbonífera, que ocorrem na borda oriental da Bacia do Paraná.

Posteriormente, OLIVEIRA (1916) subdividiu-o em duas partes. À primeira, inferior, constituída de depósi

tos glaciais e interglaciais, chamou de Itararé, designação que ainda hoje se conserva. A segunda, superior, ficou restrita à formação por ele denominada Carvão Rio Bonito, de caráter pós-glacial, e a um arenito, que chamou de Formação Palermo.

Mais tarde, o nome de Grupo Guatá foi proposto por GORDON (1947), em substituição ao de Tubarão, com o que não concordaram CASTER (1952), ALMEIDA (1953) e PUTZER (1955), entre outros, por considerarem os sedimentos Itaraté e Guatá como facies sincrônicos, ocorrendo interdigitados. Já BEURLEN (1952 e 1956) e MENDEL (1957), por sua vez, apoiaram aquela proposição, por acreditarem que o Itararé, glacial e o Guatá, pós-glacial representavam horizontes estratigráficos distintos.

ALMEIDA (1948a), ao estudar os arenitos avermelhados que ocorrem no Planalto do Rio Bonito, no sudoeste goiano, denominados por MILWARD (1935) de arenitos das "Torres", e correlacionados ao da "Cuesta" de Aquidauana, no sul de Mato Grosso do Sul, com o que concordou plenamente, propôs fosse a denominação mais moderna abandonada, sendo mantida a de Aquidauana, para estes sedimentos.

Em 1954, após outros trabalhos nos quais abordou ainda estas rochas, AIMEIDA, baseando-se nas observações efetuadas na zona mais setentrional do Alto Araguaia, reconheceu a existência de camadas glaciais e flúvio-glaciais dentro da agora denominada "Série" Aquidauana, anulando, em consequência, a suposta autonomia original da "Série" Bela Vista de ALMEIDA (1945a), proposta para esta região. Acentuou ainda, o fato desses depósitos glaciais ocorrerem restritos à porção inferior do pacote.

Desta forma, o Grupo Tubarão, na área do proje

to, fica restrito, apenas, à Formação Aquidauana.

3.4.2.2.2. Formação Aquidauana

3.4.2.2.2.1. Histórico

A primeira referência aos arenitos desta formação foi feita por DERBY (1890, in BEURLEN, 1956), que os correlacionou à sequência gondwânica do leste da Bacia do Paraná. LISBOA (1909), introduziu o termo "Arenito Aquidauana" para designar o conjunto de sedimentos vermelhos atravessados pela Estrada de Ferro Noroeste do Brasil, ao penetrar o vale do rio Aquidauana, no sudoeste de Mato Grosso do Sul. OLIVEIRA (op. cit.) estudou os sedimentos carboníferos no Estado de São Paulo, tendo notado a sua equivalência com os que LISBOA (op. cit.) denominara Aquidauana. Nos perfis realizados ainda na região sudoeste de Mato Grosso do Sul, MILWARD (op. cit.) e PAIVA & LEINZ (1939) fizeram referência ao mesmo arenito. ALMEIDA (1945a e 1954), dedicou-se a um estudo mais pormenorizado daquele conjunto e, entre outras coisas, reconheceu a independência entre o Aquidauana e o Itararé, ao estudar os diamictitos de ambos. Em 1956, BEURLEN efetuou novas pesquisas, tendo reconhecido e mapeado três horizontes do que ele próprio denominou "tilito Aquidauana". Mais tarde FARJALLAT (1970) ao estudar a origem destes tilitos, passou a considerá-los como diamictitos e não tilitos verdadeiros.

PENA et alii (op. cit.), no Projeto Goiânia II, utilizaram, "provisoriamente", a denominação de Grupo para esta formação, cuja terminologia havia sido adotada antes e primeiramente, por ALMEIDA et alii (1971), no Mapa Geológico do Brasil, em escala 1:5.000.000.

3.4.2.2.2.2. Distribuição Geográfica

Ocupa toda a porção norte da área do projeto, indo além de suas fronteiras setentrionais, constituindo, em superfície, a unidade geomorfológica dominante no Planalto do Bonito. Seu limite sul coincide com o reverso da cuesta da serra do Caiapó.

3.4.2.2.2.3. Relações de Contato e Espessura

Assenta-se discordantemente sobre os sedimentos devonianos, como comentado anteriormente. Superiormente, como pode ser observado ao longo da cuesta da serra do Caiapó, os sedimentos desta formação são recobertos pela sequência basal da Formação Irati, em contato discordante erosivo como observado no ponto FL-25, na Folha Portelândia, fazenda Quebra-Cabeça.

Contato térmico com "sills" e diques de diabásios, atribuídos à Formação Serra Geral, é comum, praticamente em quase toda a área, porém, dificilmente pode ser observado com nitidez, devido à ação de processos intempéricos e erosivos.

Contatos tectônicos, por falhamentos de gravidade com as unidades superiores, foram observados, principalmente, na parte central da Folha Portelândia e porção sudeste da Folha Ribeirão Invernadinha.

A espessura desta formação, na área do projeto, foi estimada em 300 m, baseada na diferença de cotas entre seus limites norte e sul.

Segundo SCHWARTZ (1965, no poço JAst-1-GO, perfurado pela PETROBRAS, em Jataí, no canto sudeste da ÁREA II, foi atravessada uma espessura de 1.040 m. Já no poço AGst-1-MT, localizado na cidade de Alto Garças, mediu 742 m.

3.4.2.2.2.4. Litologia

A Formação Aquidauana é constituída por sedimentos detríticos, essencialmente arenosos e, frequentemente, de natureza feldspática, predominando arenitos de coloração variada, sendo mais frequentes a vermelha e rósea, com tonalidades arroxeadas, amarronadas e alaranjadas, geralmente friáveis e muito porosos, com estratificação horizontal a sub-horizontal incipiente ou marcante, exibida em forma de lâminas, estratos e camadas. Sobretudo, destacam-se grandes variações litológicas, tanto vertical, quanto lateralmente.

Os arenitos apresentam distribuição granulométrica bimodal, predominando o tamanho areia média, por vezes média a fina ou média a grossa. Em geral, são compostos essencialmente por quartzo, com 5% a 10% de feldspatos caulinizados, brancos, em grãos subangulosos a subarredondados, interligados por matriz areno-síltico-argilosa, normalmente muito escassa, e cimento ferruginoso.

As variações faciológicas são muito comuns e dadas pelas frequentes ocorrências de níveis lenticulares subordinados, tanto conglomeráticos como siltosos ou argilosos, exibindo contatos bruscos ou gradativos.

No topo do pacote, ao longo da escarpa da serra do Caiapó, essas variações são muito conspícuas como descritas no perfil estratigráfico vertical GM-P-07, executado no limite das folhas Portelândia e Ribeirão Invernadinha. Neste

perfil foi descrito um banco de folhelho vermelho, pintalgado de verde e creme, finamente laminado, intensamente fraturado, partindo-se tanto em forma conchóide, menos comum, como em pequenas ripas e em forma de "lascas de lenha", muito características. Seus contatos tanto inferior como superior, com os arenitos, são bruscos.

Os diamictitos foram observados em quase todos os horizontes da formação, o que implica concordar com FARJALLAT (op. cit.), que admite poderem estas rochas ocorrer, praticamente em todos os níveis. Apresentam as mesmas colorações vermelhas, observadas em todas as litologias que compõem esta unidade e são caracterizados por conterem clastos dispersos, geralmente bem arredondados, imersos em matriz síltico-argilosa ou areno-siltosa, não estratificada, e cimento ferrugionoso. Entre os clastos, predominam os de quartzo e arenito e, subordinadamente, em frequência variável, ocorrem alguns de granito, quartzito, gnaisse, micaxistos e vulcânicas ácidas e básicas. O tamanho oscila, principalmente entre grânulos e seixos, sendo raros os blocos e matações.

Ao lado destas ocorrências, são encontradas frequentes variações faciológicas para sedimentos mais finos, com leitos ou bancos de siltito ou, mais raramente de argilito, como observados nos pontos FL-02, na base do perfil vertical FL-P-02 e FL-32, na Folha Portelândia. São comuns, também, seções, exibindo sequência de ritmitos, formada por arenito fino, vermelho-arroxeado, siltito e argilito siltoso de cor verde, como visto no ponto FL-30, na folha anteriormente citada.

Entre as feições primárias principais, observadas maiormente nos arenitos, predominam estratificações

cruzadas do tipo tangencial, marcas ondulares assimétricas, acamadamento gradacional, estruturas de sobrecarga, provocadas por compactação diferencial e estruturas do tipo "cut and fill".

3.4.2.2.2.5. Ambiente de Deposição

Neste trabalho, pouca atenção foi dada ao estudo da sedimentação desta unidade, mormente em função de sua pequena importância, na área, para a prospecção de carvão energético. Entretanto, a sequência sedimentar, registrada maiormente por intercalações diversas de arenitos, diamictitos e siltitos, desprovidos de fósseis marinhos, de acordo com ALMEIDA (1954), BEURLEN (op. cit.) e FARJALLAT (op. cit.), revela uma sedimentação continental (fluvial, lacustre e de planícies aluviais) em ambiente subaquoso, com possível contribuição intermitente de material proveniente do degelo. A cor vermelha nos sedimentos, segundo ALMEIDA (1954), é atribuída a uma oxidação epigenética antiga, anterior ao Cretáceo Superior.

A fonte supridora de material para a sua deposição, estava ligada às unidades subjacentes e a presença, nos diamictitos, de clastos diversos de rochas graníticas, gnáissicas e xistosas, indica fornecimento de materiais provenientes de rochas pertencentes ao Complexo Basal Goiano e Grupo Araxá.

3.4.2.2.2.6. Idade e Correlação

Segundo DAEMON & QUADROS (1969), o registro pa

linológico encontrado nos sedimentos da Formação Aquidauana permite atribuir-lhe uma idade carbonífera superior (Andar Stefaniano).

3.4.2.3. Grupo Passa Dois

3.4.2.3.1. Generalidades

Segundo MENDES (1961), as primeiras referências encontradas na literatura, sobre fatos ligados aos sedimentos que hoje são englobados no Grupo Passa Dois remontam, pelo menos, a 1878, quando DERBY fez notar a semelhança entre conchas fósseis do interior do Paraná e São Paulo.

A idade Permiana é confirmada pelos vegetais dos gêneros Lycopodionphois, folhas de Gangamopteris e Conclostróceos do gênero Leaia, bem como pela presença de restos de répteis Mesosaurus e Stereosterneam.

WHITE (1980, in MENDES, op. cit.), embora tenha se dedicado mais ao problema do carvão e da geologia do Estado de Santa Catarina, estabeleceu as bases da estratigrafia dos terrenos gondwânicos do Brasil e, além disso, faz também, referências concernentes às camadas do Grupo Passa Dois, no Estado do Paraná. Na classificação estratigráfica das camadas gondwânicas, proposta por este autor, a designação folhelho Irati foi tomada da localidade do mesmo nome, naquele Estado.

OLIVEIRA (1918, in MENDES, op. cit.) fala sobre lamelibrânquios fósseis, coletados por ele, em Água Quente e Serrinha dos Machados, no Paraná, em sedimentos deste grupo. Uma nota do coletor, anexa à memória, discute a posição dos moluscos em questão e traz notícias sobre várias ocorrências de fósseis. Em 1927, este mesmo autor faz refe

rências ao Grupo Passa Dois, onde trata de sua litologia, paleontologia, espessura e estrutura.

DU TOIT (1930, in MENDES, op. cit.) tendo em vista os resultados paleontológicos alcançados por COWPER REED (1929a), propôs uma nova classificação estratigráfica para os sedimentos dessa unidade.

MAACK (1939) altera a coluna de WHITE (op. cit.) e propõe um novo grupo que denominou "Grupo" ou "Formação" Esperança, que corresponde ao Membro Morro Pelado da Formação Rio do Rasto, de GORDON (op. cit.).

GORDON (op. cit.) tratando da classificação estratigráfica das camadas gondwânicas, no Estado do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, propôs novas designações em sua estratigrafia. De acordo com a caracterização sob a qual é aceita, corresponde a um pacote de sedimentos dominantemente clásticos, cuja possança conhecida é da ordem de até algumas centenas de metros. Segundo o autor, situa-se, estratigraficamente, sobre a Série Tubarão, sendo, por sua vez, sucedida pela Série São Bento.

ALMEIDA (1973), usou a designação Passa Dois Indiviso para todas as ocorrências da Formação Irati e Estrada Nova na área em estudo, individualizando, somente a primeira formação na Folha Alto Garças e o Membro Teresina, da segunda, nas folhas Araguainha e Alto Garças.

O Grupo Passa Dois, no consenso atual, fixado por GORDON (op. cit.), faz parte do chamado Sistema de Santa Catarina ou ainda Sistema de Gondwana, devido a certas semelhanças com o Sistema de Gondwana da Índia.

PENA et alii (op. cit.), na área investigada, reconheceram na "Série" Passa Dois, duas formações: Irati e Teresina, sem contudo, individualizá-las nos mapas geológi

cos.

Com base nas atividades de campo, a divisão estratigráfica ora adotada para o Grupo Passa Dois, em Formação Irati e Estrada Nova, é a mesma utilizada por NORTHFLEET et alii (op. cit.), em trabalhos sobre a geologia da Bacia do Paraná, abrangendo todo o sudoeste goiano, ressalvando-se que as camadas atribuídas por estes autores à Formação Palermo na região, são aqui colocadas no Nível Inferior da Formação Irati.

3.4.2.3.2. Formação Irati

3.4.2.3.2.1. Histórico

Foi definida pela primeira vez por WHITE (op. cit.), cujo nome originou-se da designação folhelho Irati, tomado da localidade homônima, situada no Estado do Paraná, onde ocorre sua seção tipo. Em Goiás, sua ocorrência e correlação com a idêntica naquele Estado, foi feita pela primeira vez, por ERICHSEN & MIRANDA (1936, in VIEIRA, op. cit.).

MAACK (1947a), subdivide esta formação em:

1. Xistos betuminosos com lentes e estratos de calcários;
2. Folhelhos não betuminosos, escuros ou cinzentos;
3. Folhelhos betuminosos, pretos.

No Estado de São Paulo, ALMEIDA e BARBOSA (1949 e 1953) foram os primeiros a sugerir uma subdivisão, ao utilizarem a designação "Membro Taquaral" para um pacote síltico cinzento, encontrado abaixo de uma camada de "bone

beds" ou conglomerado, situando esse Membro dentro do Grupo Tubarão, o que mais tarde verificou-se estar incorreto, posto que estas camadas se situam sempre acima dos conglomerados.

BARBOSA & GOMES (1958) comprovaram esta afirmativa e dividiram a Formação Irati em dois membros; um superior que denominaram de Assistência e o inferior, de Taquaral. O Membro Assistência foi definido como constando de sedimentos pirobetuminosos, argilosos e calcários, carregados de leitos, lâminas e pederneiras de sílex castanho-escuro ou negro. O Membro Taquaral é constituído litologicamente por siltitos cinzentos (em testemunho), amarelos, cinza-esbranquiçados e cinza-esverdeados e às vezes, esbranquiçados com manchas arroxeadas (afloramentos) observando-se a presença de betume na porção superior, o qual desaparece à medida que o siltito torna-se mais arenoso e conglomerático, para a base; fósseis (dentes de peixe?) estão presentes neste conglomerado, que é constituído ainda, por seixos de quartzo e sílex. Para alguns autores este conglomerado é tido como de base da formação e para outros não; o certo, contudo, é que sua ocorrência não se limita ao município de Rio Claro, sendo bem maior, tanto que, PUTZER (1955) também assinalou a presença de um conglomerado basal na Formação Irati, no Estado de Santa Catarina, quando procedia aos levantamentos geológicos para a Folha Tubarão.

O exame microscópico de lâminas delgadas de material proveniente de sondagem em Leme-SP apresentou o seguinte resultado: nódulos e seixos de sílex, carbonatos (cimento), quartzo em grãos semi-arredondados, pirita, granada e colofana.

MENDES (1961) critica esta subdivisão e acha que seria melhor manter o nome Irati como definido por WHITE,

separando o Taquaral dessa unidade.

GONÇALVES e SCHNEIDER (1970), em trabalho executado no flanco noroeste da Bacia do Paraná, colocaram na Formação Palermo o conglomerado cinzento, matriz silicificada e os siltitos vermelho-arroxeados (cor secundária) com lentes de calcário grená, que constituem o Nível Inferior da Formação Irati, aqui considerado como unidade basal, que registra a transgressão marinha, que resultou na deposição do Grupo Passa Dois.

ALMEIDA (1973), identificou sedimentos da Formação Irati, somente a oeste da Folha Alto Garças. Este mesmo autor englobou na Formação Palermo, aqueles sedimentos atribuídos por GONÇALVES e SCHNEIDER (op. cit.) a esta unidade.

Assim, durante o transcurso dos trabalhos de campo, foi possível reconhecer dois níveis, com ambientes distintos de sedimentação no Irati, os quais, denominou-se de Nível Inferior e Nível Superior. O primeiro inicia-se por um conglomerado de tonalidade cinza-esverdeado, com matriz silicificada, contendo grânulos e seixos, geralmente angulosos de quartzo, sílex e colofana, passando, "bruscamente", a siltitos e argilitos cinza-esverdeados quando frescos e cinza-arroxeados e roxos, quando alterados, o que normalmente se verifica, frequentemente silicificados, pintalgados de branco, com fratura conchoidal e alteração esferoidal, contendo, ainda, finas camadas e lentes de calcário e/ou calcarenito grená, intercalados. O Nível Superior é representado por folhelhos escuros, extremamente laminados, comumente carbonosos, localmente betuminosos, interacamadados com calcários dolomíticos cinza-claro a pardacento, por vezes, fossilíferos e cherts cinza-escuro a pretos, tanto acamadados e lenticulares, como nodulares, comumente com aspecto

"brechóide", exibindo texturas oolíticas, sendo, provavelmente, originados pela silicificação de calcários.

A colocação das camadas atribuídas ao Nível Inferior, dentro do Irati ao invés do Palermo, como querem outros autores, deve-se a que do ponto de vista da evolução da Bacia na região, elas representam um marco (transgressão marinha) intimamente ligado à história da deposição das unidades superiores (Grupo Passa Dois) não parecendo justificável portanto, colocá-las em outro grupo de formações, no caso de considerá-las como Palermo - Grupo Guatá; ainda do ponto de vista estratigráfico, a existência de um conglomerado basal na Formação Irati, já percebido por PUTZER (op. cit.) em Santa Catarina e bem estabelecida por outros autores em São Paulo (Membro Taquaral de BARBOSA e GOMES, op. cit.) apoia as idéias acima expostas. Finalmente do ponto de vista prático, da cartografia geológica, na maioria das folhas, esta unidade teria que ser juntada à superior.

3.4.2.3.2.2. Distribuição Geográfica

Aflora em quase toda escarpa da serra do Caiapó, na forma de estreita faixa sinuosa, acompanhando todo o traçado do reverso da cuesta.

Ocorrências isoladas foram mapeadas nos vales dos córregos Água Emendada e Perdizes, na Folha Portelândia, cujas exposições podem ser estudadas nos cortes na BR-364. Além destas, aflora também, no fundo do vale do ribeirão Alegre, no limite entre as folhas Mineiros e Serra Azul e no vale do rio Verdão, onde se localizam várias pedreiras de calcário.

3.4.2.3.2.3. Relações de Contato e Espessura

Segundo MENDES (op. cit.), o contato inferior com a "Série" Tubarão, parece ser transicional, como pode ser observado, por exemplo, na rodovia Ponta Grossa-Prudentópolis (Km-72,5), no Estado do Paraná. SOLLERO (1947) cita que a Formação Irati descansa sobre os sedimentos Itararé-Tubarão "sem discordância aparente". Ainda, MENDES (op. cit.) diz que, no Estado de São Paulo, um conglomerado de posição discutível tem sido apontado como demarcando a base da Formação Irati.

Na área investigada, as camadas consideradas como Nível Inferior da Formação Irati, encontram-se quase que contínua e bruscamente discordantes em contato paralelo com os sedimentos da Formação Aquidauana. Em alguns locais como nos pontos FL-039 e FL-044 na Folha Portelândia, observa-se, entretanto, uma passagem aparentemente gradual entre as duas unidades, intercalando-se arenitos vermelhos semelhantes aos da unidade inferior com siltitos roxos, conglomerado e lentes de calcário grená da unidade superior. Por outro lado, um contato com uma pequena superfície de erosão entre as duas formações foi descrito no ponto FL-025, também na Folha Portelândia. Possivelmente a melhor explicação que se tem, no momento para a "transição" observada nos pontos FL-039 e FL-044 é que as camadas ali depositadas representam a rápida erosão e deposição dos sedimentos da unidade inferior, herdando-lhe muitas de suas características, inclusive cor.

Seu contato superior, com a Formação Estrada Nova é perfeitamente concordante, marca uma mudança no ambiente de deposição da bacia e reflete uma rápida transição de

uma sequência clástico-química, fina, de caráter redutor, para sedimentos também finos, epicontinentais, com elevada taxa de oxidação, que constituem a formação superior. Um fato comum, em quase toda escarpa da serra do Caiapó, é a separação entre as formações Irati e Estrada Nova ser feita por "sills" de diabásios, de espessura variada. No ponto FL-06, na Folha Portelândia, os calcários e siltitos basais daquela formação, foram cozidos pela ação térmica dessas intrusões.

Segundo OPPENHEIM (1934) a espessura da Formação Irati atravessada por sondagem em Mallet, no Estado do Paraná, alcança 126 m.

SCHWARTZ (op. cit.), no furo de sonda JAst-1-GO, determinou em 59 metros a sua espessura.

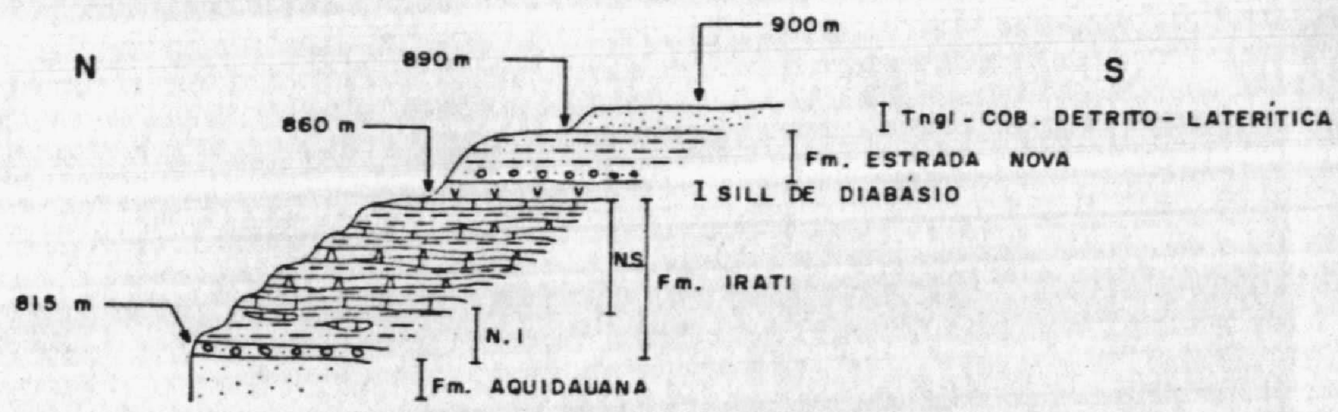
Na Área II, a sua maior espessura foi estimada em 70 m, no "perfil prospectivo" executado no ponto FL-044, na Folha Portelândia (Fig. 09).

3.4.2.3.2.4. Litologia

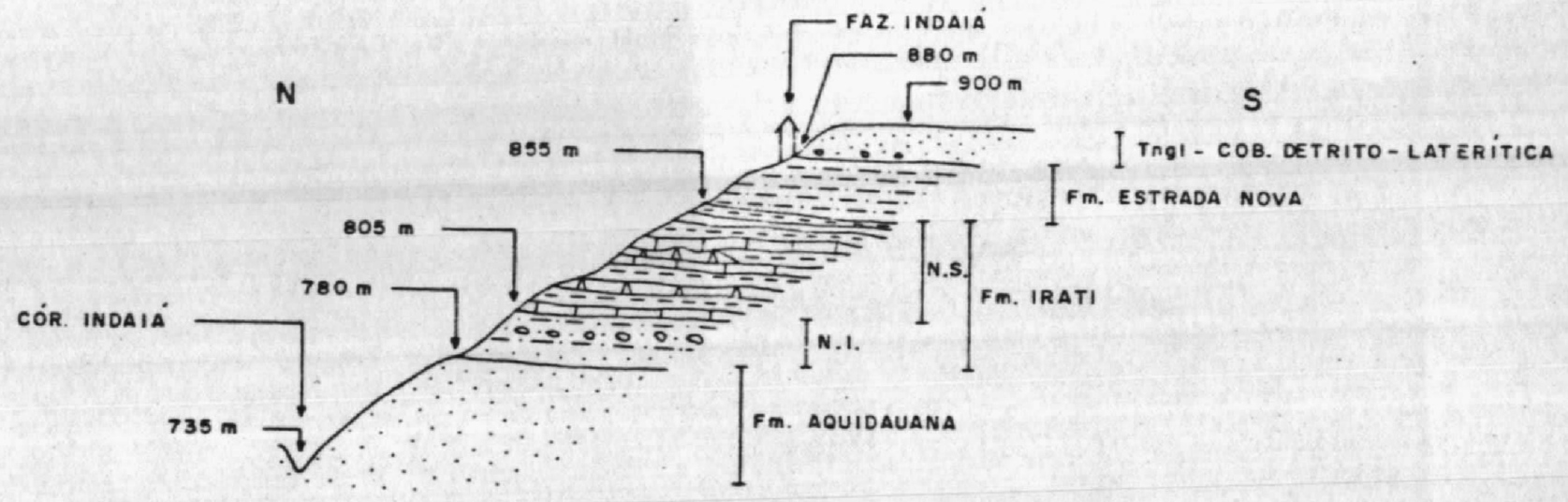
Com base em critérios lito e bioestratigráficos, subdividiu-se esta formação, em dois níveis, Inferior e Superior, correspondendo às sequências de base e topo do pacote, na área mapeada. Saliente-se, entretanto, que estes termos, válidos para a borda setentrional-ocidental da bacia, não devam ser extrapolados, sem um maior cuidado, para as porções mais internas.

Nível Inferior - É constituído por um conglomerado basal, de tonalidade esverdeada, passando a cinza-rosado, marrom-arroxeado, cinza-pardacento e creme, quando alte

PERFIL GEOLÓGICO ILUSTRATIVO DO PONTO FL - 40



PERFIL GEOLÓGICO ILUSTRATIVO DO PONTO FL - 42



PERFIL GEOLÓGICO ILUSTRATIVO DO PONTO FL - 44

CONVENÇÕES

SOLO ARGILO - ARENOSO, VERMELHO, LATERÍTICO COM GRÃOS DE QUARTZO POLIDOS.

SILTITOS E ARGILITOS ROXOS, CREME E MARROM-ARROXEADOS.

DIABÁSIO

NÍVEL SUPERIOR (N.S.) - FOLHELHOS ESCUROS, COMUMENTE CARBONOSOS, INTERACAMADADOS COM CALCÁRIOS E CHERTS

NÍVEL INFERIOR (N.I.) - CONGLOMERADO BASAL COM MATRIZ SILICIFICADA DE TONALIDADE ESVERDEADA, SILTITOS E ARGILITOS ROXOS COM LENTES DE CALCÁRIOS VERMELHO-ROSADOS.

ARENITOS VERMELHOS, GRANULAÇÃO FINA A MÉDIA

850 m — COTA APROXIMADA

FIG - 09

-se em lentes de tamanho variado, geralmente bem estratificadas, em planos paralelos e contínuos. Sua granulação é variável, indo os calcários, de criptocristalinos até cristalinos finos e podendo ser ainda, intraclásticos ou oolíticos, como visto nos pontos FL-30, FL-44 e FL-71, na Folha Portelândia, na escarpa da serra do Caiapó.

Dado o caráter redutor deste nível, horizontes piritosos são comuns (ponto JV-08), principalmente nos folhelhos carbonosos e nos calcários. Além disso, são também frequentes, nestas rochas, eflorescências de sais amargos, como observadas nos pontos JT-09, na Folha Araguainha, JT-87, na Folha Alto Garças e FL-01, na Folha Portelândia, tratando-se, possivelmente de epsomita.

Sua espessura é variável, entretanto, dentro dos limites da área em foco, não ultrapassa 50 metros.

As litologias da Formação Irati são muito pobres em estruturas sedimentares, contudo, em alguns locais, foram encontradas algumas, tais como: boudinamento de camadas por sobrecarga, nos pontos GM-03, JV-08 e JT-09; gretas de contração em calcários argilosos, nos pontos FL-01 e GM-03, e estratificação cruzada, em siltitos do Nível Inferior, no ponto FL-37. Estruturas em forma de bonecas e "gretas de contração" nos cherts desta formação são também comuns.

3.4.2.3.2.5. Ambiente de Deposição

Por apresentar pouca exposição na área, em comparação com a vasta extensão que ocupa em toda Bacia do Paraná, procurou-se dar, neste trabalho, interpretações mais amplas, enfocando-se, porém, com mais destaque a si

tuação da região de interesse.

Segundo PADULA (1968), o ambiente de sedimentação da Formação Irati tem levantado muita controvérsia na literatura geológica brasileira.

Entre os diversos autores consultados a hipótese mais aceitável, inclusive para a área em foco, é a de BEURLEN (op. cit.), segundo a qual, no fim do Carbonífero e no início do Permiano, a retirada dos gelos que recobriam o sul do continente Gondwânico, durante a porção inferior do Carbonífero Superior, levou a porção sul da bacia, a sofrer acomodações eustáticas, que propiciaram incursões de água salgada em vários pontos. Formou-se assim, uma bacia marinha intracontinental, com salinidade reduzida, em virtude de ligações estreitas e rasas com o oceano. Neste período deveriam reinar condições sapropélicas, proliferando peixes, lagartos e colônias de algas. Esses organismos depositados juntamente com os sedimentos finos trazidos pelos rios, viriam a originar os folhelhos e calcários, que correspondem ao Nível Superior da formação, na região investigada.

Dentro dos limites do projeto, a interpretação que se propõe para explicar a evolução sedimentar desta formação, baseia-se em sua natureza lito-estratigráfica diferenciada, caracterizada por dois conjuntos distintos, denominados Nível Inferior e Nível Superior, já comentados anteriormente.

Considerando-se o limite inferior desta formação como o início da sedimentação do Grupo Passa Dois, é de se supor uma transgressão marinha, como configura a própria sequência, iniciando-se com um conglomerado basal, tipicamente marinho transgressivo que passa, em geral, brus

camente, para siltitos e argilitos com lentes de calcários grenás e/ou rosados, caracterizando muito bem o Nível Inferior da formação na área mapeada, depositado em ambiente raso, plataformal, propiciando, inclusive, a deposição de material fosfático.

Após esta investida do mar, houve um período de estabilidade e formação de uma bacia marinha intracontinental de água salobra, estagnada no fundo e calma, com ligações estreitas e rasas com o oceano. Nesta fase, deu-se início à sedimentação do Nível Superior em condições semelhantes as já propostas por BEURLEN (op. cit.), as quais, como já definido para o restante da bacia, não são favoráveis à acumulação de carvão, tendo sido encontradas apenas ocorrências restritas de sedimentos carbonosos, possivelmente formados pela acumulação de matéria orgânica animal(?), em micro-ambientes, onde predominavam condições mais redutoras.

3.4.2.3.2.6. Idade

A idade Permiana da Formação Irati foi estabelecida por McGREGOR (op. cit.), ao descrever o fóssil "Mesosaurus brasiliense" e compará-lo com formas afins do Permiano da África do Sul.

DAEMON & QUADROS (op. cit.), através do estudo de esporomorfos(?), colocaram a formação no Permiano Superior (Kazaniano), tendo sido essa idade utilizada neste relatório.

3.4.2.3.2.7. Correlação

No Permiano das bacias sedimentares brasileiras, esta formação tem sido correlacionada com as seguintes unidades:

- Formação Andirá, do Permiano Superior da Bacia do Amazonas (CAPUTO et alii, 1972), representada por siltitos, folhelhos e arenitos, intercalados com calcário e silexitos;

- Formação Pedra de Fogo, do Permiano da Bacia do Maranhão/Piauí (PLUMMER, 1946), constituída de siltitos e folhelhos cinza-esverdeado com finas camadas de sílex;

3.4.2.3.3. Formação Estrada Nova

3.4.2.3.3.1. Histórico

Segundo MENDES (op. cit.), GORDON (op. cit.) quando propôs uma nova subdivisão do Grupo Passa Dois, designou a sequência rítmica de argilitos e siltitos do município de Orleans-SC, como Formação Estrada Nova. No relatório do Conselho Nacional do Petróleo de 1947, aparecem os trabalhos de geologia, executados no Paraná por SOLLERO in MENDES, 1961, que subdivide a Formação Estrada Nova nos membros Serrinha e Serra Alta que, segundo MENDES (op. cit.) é a mesma coluna de GORDON (op. cit.).

Nos poços estratigráficos da PETROBRÁS em Jataí (SCHWARTZ, op. cit.) e Alto Garças (MAINO, op. cit.) toda coluna do Passa Dois sobre a Formação Irati é chamada

de Formação Teresina.

ALMEIDA (1973) adota a denominação Formação Teresina, para a sequência de siltitos e argilitos com frequentes níveis de coquina e intercalações de arenito fino, que ocorre nas folhas Alto Garças, Rio Itiquira e Araguainha.

Neste trabalho, toda a sequência Passa Dois, desprovida de calcário e dos folhelhos escuros típicos da Formação Irati, foi englobada na Formação Estrada Nova caracterizada por siltitos e argilitos rítmicos de coloração creme, cinza-arroxeada, localmente esverdeada, intercalados por níveis de sílex, às vezes nódulos, lentes e camadas de arenitos finos e muito finos e frequentes níveis de coquina silicificada.

A Formação Estrada Nova, neste projeto, engloba a Formação Teresina de ALMEIDA (1973), como Membro, caracterizado pelas frequentes camadas de coquina, silicificada em meio a uma sequência de siltitos creme, argilitos arroxeados, avermelhados e intercalações de arenitos finos (perfis JT-P-1 e JT-P-2).

3.4.2.3.3.2. Distribuição Geográfica

Aflora, amplamente em toda escarpa da serra do Caiapó, interrompida por diques e "sills" de diabásios, desaparecendo, contudo, localmente na Folha Alto Araguaia. No Planalto do Rio Verde aflora extensivamente nos vales dos rios maiores como Verde, Verdão, Babilônia e Claro e nos ribeirões Claro, Invernadinha, Bom Jardim e Itiquira.

Nos "grabens" semi-circulares concêntricos, na região do Complexo Araguainha afloram rochas, extrema

mente fraturadas e falhadas, condicionadas em pequenos blocos de poucas dezenas de metros até de 1 ou 2 km, atribuídas ao Grupo Passa Dois e de difícil separação na escala do mapeamento (pontos JT-29, JT-30, JT-31 e JT-68). Assim, optou-se por individualizá-las, com o nome da formação que predomina, como ocorre no ponto JT-31, mapeado como Formação Aquidauana, onde afloram, também, blocos decamétricos da Formação Irati. Entretanto, na maioria dos "grabens", tem-se o predomínio da Formação Estrada Nova, sendo, por isso mesmo, cartografados como tal. Alguns destes grabens não foram visitados e a ocorrência duvidosa, da Formação Estrada Nova, nestas áreas foi proposta apenas por critérios fotogeológicos.

O Membro Teresina aflora nas folhas Araguainha, Alto Garças, Rio Itiquira e em áreas reduzidas da Folha Alto Araguaia.

3.4.2.3.3.3. Relações de Contato e Espessura

Seu contato superior com os arenitos da Formação Botucatu é brusco, discordante e erosivo, conforme observado nos pontos FL-12, FL-13 e GM-78. Na Folha Alto Araguaia está capeada pelas coberturas terciário-quaternárias.

Tanto em superfície, como nos furos executados pela PETROBRAS, nos dois extremos da área, marcou-se a base da Formação Estrada Nova a partir do desaparecimento dos calcários do topo da Formação Irati.

Contatos por falha foram verificados na área de influência do Complexo Araguainha, principalmente

com os sedimentos Aquidauana e Irati, como observado no ponto JT-68. Além destes, são comuns contatos térmicos com os "sills" e diques de diabásios da Formação Serra Geral.

O relatório de SOLLERO (op.cit.) do Conselho Nacional do Petróleo, dá a espessura de 220 m para a Formação Estrada Nova (Teresina + Serra Alta), no Estado do Paraná. Nos furos estratigráficos executados pela PETROBRAS nos dois extremos da área do projeto, em Alto Garças (AGst-1-MT) e Jataí (Jast-1-GO) foram encontradas espessuras de 108 m e 186 m, respectivamente.

Durante as atividades de campo estimou-se, para esta formação uma espessura de 120 m, entre os pontos FL-55 e FL-56, no vale do ribeirão Capivara, na Folha Mineiros.

A maior espessura encontrada para o Membro Teresina foi de 108 m, no poço AGst-1-MT.

3.4.2.3.3.4. Litologia

De maneira geral, a Formação Estrada Nova pode ser caracterizada, na área, pela alternância rítmica de siltitos e argilitos, com níveis de arenitos finos e argilosos, camadas e lentes de cherts e coquina silicificada. Com base em pequenas diferenças litológicas e bioestratigráficas, conseguiu-se individualizar o Membro Teresina na parte noroeste da Área II. No restante da área, a formação é apresentada como uma unidade indiferenciada, caracterizada por uma sequência rítmica e monótona de siltitos e argilitos, aos quais se subordinam arenitos, cherts e coquina.

Os siltitos são cinza-claros, roxos, esverdeados, creme e, raramente vermelhos, como no ponto JT-79, onde a cor parece ser primária, denotando-se partes oxidadas. Os argilitos são roxos, cinza-chumbo e, localmente, vermelhos. Os arenitos intercalados são de cor cinza-claro e verde menos frequentemente azulados e, em alguns pontos, calcíferos (ponto JT-51). Os silexitos são, em geral, cinza-claro.

A deposição rítmica destas litologias forneceu camadas variando de 0,5 a ± 20 cm de espessura, onde observam-se, às vezes, estruturas "flaser". Bons afloramentos dessa sequência, podem ser observados ao longo da BR-364 e nos pontos JT-109, JT-45 e FL-05.

Argilito roxo, com estruturas inorgânicas semelhantes a escamas fósseis de peixes, foram encontradas em toda a região noroeste da Área II. Raras coquinas são observadas, na zona de transição do Membro Teresina para o resto da formação.

Membro Teresina - A unidade, aqui denominada Membro Teresina, caracteriza-se por uma sequência que se inicia por um contato transicional com a Formação Irati, começando com argilito, vermelho-tijolo e arroxeado, pouco calcífero, em parte siltoso, com finas intercalações de siltito cinza-claro e raros arenitos, muito finos. No restante do pacote alternam-se camadas estreitas e lâminas de siltitos, predominantemente creme e arroxeados, raramente esverdeados, siltito argiloso, vermelho-arroxeado; argilito e argilito siltoso vermelho-arroxeado e roxo, frequentemente em finas lâminas, formando estrutura "flaser" nos siltitos.

Camadas e lentes de arenito muito fino, argi

loso, creme e cinza-claro, fossilífero são escassas, na sequência. Ocorrem com frequência em todo o pacote, camadas de coquina, às vezes arenosas, silicificadas, medindo de 2 a 30 cm de espessura.

O Membro Teresina difere do resto da formação pela ausência de camadas e nódulos de cherts, pela constância de cores creme e vermelho-arroxeada, em contraste com as colorações esverdeadas, cinza-chumbo, roxas e vermelhas do resto da formação e, principalmente, pela presença frequente de níveis de coquina. A alteração nos siltitos e argilitos provoca o fraturamento em pequenos blocos de superfície conchoidal, às vezes convexa, característica de tendência à alteração esferoidal. Bons afloramentos podem ser observados nos pontos JT-08, JT-09 e JT-10, na Folha Araguainha.

O Membro Teresina, da região de Alto Garças difere do da localidade tipo (MENDES, op. cit.), pela ausência de camadas de calcário e silicificação, restrita ao nível das coquinas.

GAMA (1979) identifica no Grupo Passa Dois sete facies sedimentares a saber:

1. Facies de Lamitos pretos - serra Alta;
2. Facies de lamitos cinza - Teresina;
3. Facies de arenitos esverdeados - Serrinha;
4. Facies de calcários biodetríticos;
5. Facies de lamitos avermelhados - morro Pelado;
6. Facies de arenitos lenticulares - morro Pelado;
7. Facies de lamitos arroxeados - Corumbataí.

As caracterizações apresentadas pelo referido autor, para estas facies, comparadas com os afloramentos estudados na área investigada, sugerem que a Formação Estrada Nova seria representada, principalmente pelo Facies de Lamitos Cinza - Teresina e pelo Facies de Lamitos Arroxeados - Corumbataí, interdigitados.

3.4.2.3.3.5. Ambiente de Deposição

A deposição da Formação Irati deu-se seguramente em ambiente redutor. A passagem gradual para a Formação Estrada Nova é marcada pelo aparecimento de camadas oxidadas, interrupção da sedimentação química e início da deposição de siltitos, argilitos e arenitos finos com alguns níveis de silexito subordinados. Como já dito anteriormente a deposição no ambiente Estrada Nova foi predominantemente clástica com caráter regressivo, onde se observa uma variação rítmica ao longo da coluna, com o aparecimento, no Membro Teresina, de camadas extensas de coquina (região de Alto Garças). Os poucos sedimentos químicos restringem-se a finos leitos e nódulos de chert e raros carbonatos, observados em seções delgadas, cimentando alguns siltitos. Estrutura "flaser" pode ser observada nos siltitos, caracterizada pela deposição de milimétricas lâminas de argila e areia. Na Folha Alto Paraguai (pontos JT-12 e JT-109), observam-se finos leitos de argilito, siltitos e chert; este último, localmente, sob a forma de nódulos intercalados e dispostos ritmicamente.

A Formação Estrada Nova, na área, comporta-se como uma unidade com pequenas variações faciológicas. Na região de Alto Garças (pontos JT-08, 09 e 10) não foram

encontrados os cherts laminados, intercalados com folhelhos e siltitos cinza, nem aparecem os arenitos roxos e esverdeados do resto da formação. As coquinas, que são frequentes no Membro Teresina, são muito raras no restante da formação.

VIEIRA (op. cit.) reporta a controvérsia entre os diversos autores a respeito do ambiente de deposição da formação, que seria para alguns, subaquoso continental, e marinho nerítico para outros.

GONÇALVES & SCHNEIDER (op. cit.) citam para a área de sua ocorrência no centro-leste matogrossense, ambiente marinho nerítico.

O comportamento das litofacies desta unidade na área estudada, tais como: camadas de chert com gretas de contração, camadas de coquina, estrutura tipo flaser nos siltitos e a alternância rítmica das litologias, fazem supor uma origem marinha, epicontinental subaquosa, com regressão lenta e oscilação do nível d'água.

3.4.2.3.3.6. Idade

A Formação Estrada Nova sobrepõe-se à Formação Irati, já referida como do Permiano Superior, através de um contato gradativo, sem interrupção na sedimentação, com espessura "pouco expressiva", sugerindo apresentarem a mesma idade.

DAEMON & QUADROS (op. cit.) baseados em evidências paleontológicas colocam-na no Permiano Superior.

3.4.2.3.3.7. Correlação

Apesar de algumas diferenças, tanto a formação como um todo como o Membro Teresina são perfeitamente correlacionáveis com as seções tipos e as caracterizações apresentadas para outras áreas da bacia.

3.4.2.4. Grupo São Bento

3.4.2.4.1. Generalidades

Constitui expressivamente a unidade mais representativa e de maior distribuição geográfica do Mesozóico Brasileiro.

Foi intitulada "Série São Bento" por WHITE (1908), para designar uma sequência compreendida entre o topo da Formação Teresina e a base da Formação Bauru.

OLIVEIRA (1930) excluiu da "Série" São Bento as camadas denominadas Rio de Rasto por pertencerem à "Série" Passa Dois, constatando uma discordância entre elas.

WASHBURNE (1930) distinguiu, em São Paulo, uma nova unidade posicionada entre a Formação Serra Geral e o Grupo Bauru, denominando-a de "Arenito Caiuá".

GORDON JR. (1947) anexou a Formação Santa Maria e o "Arenito Caiuá" à "Série São Bento".

MENDES (op. cit.) prefere usar a denominação Grupo São Bento, atualmente com as formações Santa Maria, Botucatu e Serra Geral.

SOARES (1975), em sua proposição estratigráfica para o Mesozóico, considera o Grupo São Bento constituído pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral,

embora SCHNEIDER et alii (1974) houvessem retirado a Formação Pirambóia desse grupo.

Na área deste trabalho, foram identificadas, apenas as formações Botucatu e Serra Geral.

3.4.2.4.2. Formação Botucatu

3.4.2.4.2.1. Histórico

Esta unidade foi inicialmente descrita por CAMPOS (1889), sob a denominação de "Grez de Botucatu". A designação Botucatu foi extraída da serra de Botucatu, Estado de São Paulo, onde se localiza sua seção tipo (espessura máxima medida de 130 m) ao longo da rodovia Marechal Rondon, entre os Km-237,3 e 238,0. A definição original abrangia a facie aquosa, sotoposta aos arenitos eólicos, atualmente denominada Formação Pirambóia e as rochas basálticas com arenitos intertrapeados que constituem a Formação Serra Geral.

WHITE (op. cit.) intitulou-a de "Arenito São Bento" e DU TOIT (1927) de "Arenito Botucatu".

3.4.2.4.2.2. Distribuição Geográfica

Distribui-se, largamente na porção centro-sul da Área II, abrangendo sobretudo as folhas de Mineiros e Serra Azul, formando, muitas vezes, escarpas como as das serras da Mombuca, Água Boa, Rio Verde e Azul.

Ocorre também nas folhas Portelândia, Mineiros e Alto Araguaia, formando grosseiramente uma faixa alongada de direção norte-sul, às vezes, com pequenas es

carpas.

Além dessas ocorrências, aflora ainda, nas folhas Jataí e Serra do Caiapó, porém em pequena escala.

No vale do rio Verde, na Folha Mineiros, são comuns sobre os arenitos desta formação, cascalheiras, atribuídas a porções residuais da Formação Bauru. Os seixos são bem arredondados e, em sua maioria, representados por sílex do Grupo Passa Dois.

3.4.2.4.2.3. Relações de Contato e Espessura

Os contatos da Formação Botucatu com as unidades inferiores raramente são explícitos. Todavia, observou-se ao longo do ribeirão Bom Jardim, em seu curso médio (GM-78), os arenitos eólicos assentando, em discordância erosiva, sobre sedimentos pelíticos do Grupo Passa Dois, atribuídos à Formação Estrada Nova. Da mesma forma, na Folha Portelândia, nos pontos FL-13 e FL-12 foi verificado contato discordante e erosivo entre essas unidades, sendo que neste último, além da discordância, aparece, na base da Formação Botucatu um conglomerado com cerca de 1 m de espessura.

O contato superior, com a Formação Serra Geral, é de caráter térmico, embora já tenha sido descrito, por vários autores, como discordante. Frequentemente, seus limites são marcados por contatos aproximados, principalmente nas áreas de predominância dos arenitos intertrapeados, onde torna-se muito difícil essa separação, pois, muitas vezes os derrames se confundem com os "sills" e diques introduzidos nos arenitos da formação, assim como tam

bém, aparecem alojados nas rochas do Grupo Passa Dois e Formação Aquidauana.

A espessura da Formação Botucatu é bastante variável. Segundo SOARES (op. cit.), não ultrapassa 150 m, em São Paulo, sendo a espessura média 50-70 m, apresentando, entretanto, 130 m na seção tipo.

Na área em foco, sua espessura máxima registrada foi aproximadamente de 250-270 m, observada no perfil do Ribeirão Alegre, onde aparece o topo do Grupo Passa Dois, no Planalto do Rio Verde.

3.4.2.4.2.4. Litologia

A Formação Botucatu está representada na área, por arenitos de cor avermelhada, com tonalidades rosada, amarelada e mais raramente esbranquiçada; quando alterados são normalmente permeáveis e friáveis, com pouca matriz, e seleção regular a boa; a classe modal dominante é a areia fina, com grãos subarredondados a bem arredondados e estratificação cruzada de porte médio a grande, tangencial na base.

A homogeneidade destes sedimentos é quebrada, muito localmente, por depósitos subaquosos de areias conglomeráticas e conglomerados cinza-amarelados, vermelhos, a rosados, de granulação média, às vezes silicificados, incluindo grânulos e seixos angulosos e arredondados de rochas silicificadas, como observado nos pontos (FL-12 e GM-32), e arenitos argilosos, finos a muito finos, bimodais, com grãos medianamente trabalhados, matriz argilo-caulínica abundante, finamente estratificados em planos paralelos, alternando lâminas de cores cinza e vermelha

e amarela (pontos GM-11 e FL-58).

As feições estruturais dominantes são representadas pelas estratificações cruzadas eólicas em pequena e grande escala, com alto ângulo, variando de 15 a 30°, mergulhando para diversos quadrantes, às vezes, no mesmo afloramento (GM-77). Esses estratos cruzados são, na maioria, do tipo tabular com padrões diagonais e tangenciais, evidenciando planos de truncamento ou "sabkha" (erosão eólica até o nível freático) característicos em áreas de sedimentação eólica, segundo STOKES (1968). A estratificação plano-paralela tem participação insignificante, salvo nas subfacies argilosas, quando os estratos cruzados estão praticamente ausentes.

Os bancos cruzados ou acunhados, internamente exibem camadas médias, finas, estratos e laminações, e os grãos de quartzo, em cada nível desta estruturação, apresentam-se bem selecionados, porém, a granulação varia de fina a grosseira, por vezes até em lâminas adjacentes.

As melhores exposições desta unidade encontram-se ao longo da BR-364, no trecho compreendido entre Mineiros e a escarpa do Planalto do Rio Verde, na direção de Jataí.

3.4.2.4.2.5. Ambiente de Deposição

As estruturas sedimentares verificadas, bem como as características litológicas indicam deposição de natureza eólica, em ambiente desértico.

Por outro lado, os arenitos finos a muito finos, argilosos, finamente estratificados em planos paralelos e contínuos, alternando cores cinza e vermelha carac

terizam, certamente, subfacies aquosas, nesta formação.

3.4.2.4.2.6. Idade

O ponto crucial na questão da idade da Formação Botucatu consiste no fato da existência de arenitos eólicos interderrames, indicando contemporaneidade com a Formação Serra Geral. Segundo CORDANI & VANDOROS (1967), as determinações radiométricas, da última unidade, situam-se, predominantemente entre (120 e 130 m.a.) enquanto que o intervalo da atividade vulcânica estaria compreendido entre 119 e 147 m.a.. Essas idades correspondem ao Jurássico Superior e ao Cretáceo Inferior.

Todavia THOMAZ FILHO et alii (op. cit.) obtiveram duas isócronas, através de análise Rb/Sr em rochas argilosas da formação, com idades de 197 ± 3 m.a. e 154 ± 22 m.a., respectivamente, perfazendo uma média de 176 ± 13 m.a., situando-a entre o Jurássico Inferior e o Cretáceo Inferior.

3.4.2.4.2.7. Correlação

O registro sedimentológico, no Mesozóico Brasileiro, se faz presente em várias bacias sedimentares e está relacionado ao ciclo intracratônico, SAMPAIO e NORTH FLEET (1973). Porém, as correlações são, antes de tudo, cronológicas, não havendo uma unidade estratigráfica, tipicamente correspondente à Formação Botucatu.

A Formação Sambaíba (Bacia do Maranhão), definida por PLUMMER (1946) como Neojurássica ou Cretácea,

afossilífera, constituída por arenitos vermelhos ou amarelados com abundantes estratos cruzados, considerados de ambiente fluvial com facies eólicas intercaladas, representa a unidade mais correlacionável com os arenitos Botucatu, em termos de tempo, características litológicas e ambiente de sedimentação.

- Formação Santa Brígida, da Bacia Tucano/Jatobá (SAMPAIO e NORTHFLEET, op. cit.), representada por arenitos e siltitos vermelhos e violeta, capeados por folhelhos esverdeados, com intercalações de calcários pisolíticos, silexitos e siltitos betuminosos e piritosos.

3.4.2.4.3. Formação Serra Geral

3.4.2.4.3.1. Histórico

As primeiras informações sobre esta unidade foram fornecidas por DERBY (1878), embora sua denominação seja devida a WHITE (1908 in NORTHFLEET et alii, op. cit.).

VIEIRA (op. cit.) dividiu esta formação em três facies principais:

1. Derrames basálticos;
2. Soleiras e diques;
3. Intercalações arenosas (arenitos intertrapeados).

GUIDICINI (1968) descreveu os derrames unitários de basalto em três porções, usando o seguinte critério: a superior e inferior apresentam um diaclasamento predominantemente horizontal, com presença de vesículas ou amígdalas, enquanto a porção central, basalto compacto, um diaclasamento predominantemente vertical.

3.4.2.4.3.2. Distribuição Geográfica

Estas rochas distribuem-se na porção sudeste da área do projeto, sendo suas melhores exposições observadas na Folha de Jataí, onde ocorre amplamente, ao longo dos vales dos rios Verde, Claro e seus tributários.

A norte da serra do Caiapó, em toda região do Planalto do Bonito foram individualizados inúmeros corpos intrusivos em forma de diques e/ou sills, atribuídos a esta formação e encaixados em sedimentos das unidades a ela sotopostas.

3.4.2.4.3.3. Relações de Contato e Espessura

Os basaltos assentam-se sobre a Formação Botucatu através de contato térmico, descrito pela maioria dos autores como discordante. Na parte superior, limita-se também discordantemente com a Cobertura detrito-laterítica. Localmente, pode aparecer sobre os basaltos, um tênue capeamento arenoso, provavelmente originado pela desagregação dos arenitos intertrapeados.

Na escarpa da serra do Caiapó, os "sills" de diabásios encaixam-se preferencialmente nos sedimentos do Grupo Passa Dois, sendo um dos horizontes mais preferidos, o contato entre as formações Irati e Estrada Nova, provocando o cozimento dos sedimentos encaixantes.

A espessura desta formação, no vale do rio Claro, na Folha de Jataí, porção sudoeste desta área, foi estimada em torno de 80 metros. Na escarpa da serra do

Caiapó ocorrem soleiras de diabásio, atingindo, às vezes 100 metros de espessura, como observado no ponto FL-06, na Folha Portelândia.

3.4.2.4.3.4. Litologia

A Formação Serra Geral é caracterizada por basaltos maciços, amigdaloidais e vesiculares, formando derrames de espessuras variáveis com intercalações de arenitos eólicos, os quais apresentam, notadamente estratificação cruzada de grande porte mostrando-se, comumente, silicificados e compactos.

Os basaltos são de coloração negra a cinza-escuro, com tonalidade amarelada quando alterados, granulação média a muito fina, afaníticos às vezes, amigdaloidais, com amígdalas preenchidas por quartzo, calcita e/ou clorita. Compõem-se, essencialmente de plagioclásio e piroxênio, ocorrendo, ainda, opacos como pirita e magnetita, limonitizadas.

Petrograficamente, mostram texturas granular hipidiomórfica e subofítica, com cristais de plagioclásio zonados e em forma de ripas, intercrescidas com clinopiroxênio. Olivina pode, às vezes, aparecer como fenocristais euédricos, quase totalmente substituídos por pseudomorfos.

Os arenitos intertrapeados apresentam uma coloração variável, assumindo cores como vermelha, branca, amarela e rósea. São constituídos essencialmente de quartzo, podendo ocorrer, ocasionalmente, até 5% de feldspatos, quase sempre caulinizados. Possuem granulação fina, estrutura maciça, com grãos mal selecionados, sub a bem arre

dondados, com boa esfericidade.

Os corpos em forma de sills e diques, intrusivos em quase todas as unidades da área, foram aqui englobados nesta unidade, à semelhança do que havia sido adotado por (VIEIRA, op. cit.), (PENA et alii, op. cit.) e outros.

São representados por diabásios, em geral de cor verde-escuro a preta, homogêneos, muito compactos, de granulação média, raramente grosseira.

Estas rochas, ao sofrerem intemperismo, assumem uma coloração amarelo-ocre, superficial e apresentam esfoliação esferoidal, formando blocos arredondados de vários tamanhos. Produzem solos de grande fertilidade, que são as famosas "terras-roxas", comuns em toda área de ocorrência desta formação.

Os diabásios apresentam, petrograficamente, uma granulação variando de média (2,7 mm) a fina (0,35 mm), constituídos essencialmente por plagioclásio e clinopiroxênio, com textura subofítica. Observam-se cristais de plagioclásio ripiformes, raramente tabulares, maclados Ab e Ab/Carlsbad, às vezes zonados e cristais de clinopiroxênio prismáticos, ora alongados, ora curtos e grossos, alterados em argilomineral verde (nontronita).

Manchas constituídas por ripas de plagioclásio bem cristalizado, imersas em matriz pouco cristalizada constituída por micrólitos fibrosos de plagioclásio, mais clinopiroxênio e material opaco (vidro devitrificado, provavelmente) são comuns e mostram que a rocha sofreu uma cristalização muito rápida.

3.4.2.4.3.5. Ambiente de Deposição

A Formação Serra Geral constitui o produto de um intenso vulcanismo básico fissural, consequente da Reativação Wealdeniana (ALMEIDA, 1967), da Plataforma Brasileira que provocou grandes geoclases, através das quais extravasaram lavas basálticas toleíticas, em um ambiente desértico, que persistiu durante a época do vulcanismo, sendo representado pelos arenitos intertrapeados com estratificações cruzadas eólicas, características da Formação Botucatu.

3.4.2.4.3.6. Idade

Segundo as datações radiométricas efetuadas nas rochas basálticas da Formação Serra Geral (CORDANI & VANDOROS, op. cit.), sugerem que a fase de paroxismo do vulcanismo basáltico ocorreu no Cretáceo Inferior a Médio (120 a 130 m.a.).

Para SCHOBBENHAUS FILHO et alii (1975), Folha Goiânia, estas rochas apresentam idade entre (117-146 m.a.).

3.4.2.5. Complexo Araguainha

3.4.2.5.1. Generalidades

A feição morfo-estrutural, chamada "Domo de Araguainha", tem seu centro localizado 6 km a nordeste da cidade homônima, situada no sudeste do Estado de Mato Gros

so.

Constitui-se de uma estrutura circular, onde as formações da bacia foram afetadas num raio de 60 km, formando auréolas concêntricas, bem individualizadas em imagens de radar, satélite e aerofotos. Sua forma estrutural chamou a atenção de vários autores, sem contudo merecer, até o momento, pelo que se sabe, um estudo detalhado que esclarecesse as controvérsias existentes a respeito de sua origem.

Dado o objetivo deste trabalho, pouca atenção foi dispensada ao estudo dessa estrutura. Entretanto, embora sabendo-se das controvérsias a respeito de sua origem, foi possível aventar hipótese sobre sua formação a partir de perfis executados em seu núcleo e de resultados petrogenéticos de algumas amostras analisadas.

Por não se ter, ainda, uma idéia consistente a cerca de todos os eventos que envolveram sua origem, preferiu-se, aqui, denominá-lo informalmente de Complexo Araguainha.

3.4.2.5.2. Trabalhos Anteriores

A estrutura dômica de Araguainha tem sido motivo de controvérsias entre os vários autores que a ela se reportam.

NORTHFLEET, et alii (op. cit.) foram os primeiros a se referirem à estrutura de Araguainha, denominando-a "Domo de Araguainha", com características de uma intrusão perfurante de rochas sieníticas, correlacionando-as com estruturas semelhantes em Poços de Caldas, Minas Gerais, e Lages, Santa Catarina. Sugerem, ainda, uma ida

de cretácea inferior, por correlação com os derrames básicos da Bacia do Paraná.

Posteriormente, os geólogos Carlos Luiz Ribeiro e Nelson C.S. Filho, do DNPM, usaram a denominação Estrutura Vulcânica de Araguainha, em trabalho apresentado no XXV Congresso Brasileiro de Geologia (1970, inédito), em Brasília. Esses autores consideram-na como originada de um vulcanismo violento, com ocorrência de tufos vulcânicos, bombas e outros materiais piroclásticos.

GONÇALVES & SCHNEIDER (op. cit.), referem-se à estrutura dômica de Araguainha como um corpo intrusivo, alcalino, sendo o seu centro constituído por uma rocha híbrida de matriz sienítica e "partículas" angulares de tamanhos variados de quartzitos, filitos e arenitos, assimilados das rochas encaixantes, durante o processo de "mise em place", do corpo intrusivo. Relatam, ainda, a presença de um sienito de cor rósea com textura hipidomórfica e granulação variando de fina a grosseira. Além disso, associam-na ao "Domo de Lages" e inferem uma idade Cretácea Superior para sua origem.

OHOFUGI (1971), numa viagem de reconhecimento ao "Domo de Araguainha", com vistas à verificação de anomalias radiométricas, coletou várias amostras, que analisadas petrograficamente, foram classificadas como biotita granito cataclástico e traqui-andesito. Advoga uma origem por intrusão granítica profunda, com possibilidade de movimentação tectônica posterior, acompanhada de efusão de magma traqui-andesítico, cortando o granito intrusivo, através de fissuras e falhas.

Ainda, segundo OHOFUGI (op. cit.) foram verificadas anomalias radioativas de potássio, urânio e tório,

que depois de plotadas em mapa mostraram distribuições distintas, sendo a parte central do núcleo, anômalo para potássio e a borda anômala para urânio-tório. A anomalia aeroespectrométrica de potássio deve-se à presença de feldspato alcalino e a de urânio-tório às disseminações ou emanações de elementos desta família. Além disso, o autor apresenta os resultados das análises petrográficas de 8 amostras coletadas e descritas pelo petrógrafo VALTER JOSÉ MARQUES, que o levaram à seguinte conclusão: "biotita granito cataclástico, preferencialmente na parte externa do núcleo e traquito, andesito ou traquito-andesito na parte mais central. "In situ", estes últimos apresentam-se bastante fraturados, com direção SE, em contato, um tanto brusco e, aparentemente linear com o granito. Ocorrem também, na periferia deste núcleo (...) traquitos e lava do tipo traqui-andesítica, provavelmente um dique".

DIETZ (1973) defende a hipótese de um astroblema. O impacto de um grande cometa teria afetado tanto as rochas sedimentares quanto as do embasamento. O empuxo provocado na crosta, como uma reação ao impacto, teria provocado a ascenção de rochas do embasamento, constituindo uma brecha, cimentada por uma matriz ígnea, provavelmente um suevito.

ALMEIDA (1973), no mapa geológico do Projeto Alto Garças, mostra o domo, como tendo um núcleo central de granito, pré-cambriano, circundado por uma intrusão alcalina do Cretáceo Superior, com fragmentos de xistos, na borda.

PENA et alii (op. cit.) apresentam no Mapa Geológico do Projeto Goiânia II, a área central do domo, como sendo constituída por rochas intrusivas alcalinas,

atribuídas ao Grupo Iporá (Cretáceo) e o relacionam com o eixo falhado do arqueamento de Bom Jardim de Goiás.

3.4.2.5.3. Geologia

3.4.2.5.3.1. Rochas do Núcleo

Num perfil realizado (pontos JT-01, 70, 71, 72, 73, 74 e 75) constatou-se, pelas análises de seções delgadas, que o núcleo do domo é constituído de biotita granito, róseo, porfirítico (Foto 08), cortado por diques de natureza ácida, e, na borda, tem-se uma rocha muito fina, brechóide, constituída por fragmentos de natureza diversa, cimentados por matriz vulcânica, afanítica. Ocorre, ainda, riolito pórfiro, microgranito e xenólitos de microgranito.

As rochas do núcleo mostram, em análise microscópica, faixas cisalhadas, minerais triturados, biotita em parte cloritizada, quartzo cataclasado, deformado, com extinção ondulante e os feldspatos com as lamelas de geminação arqueadas; geminações polissintéticas no plagioclásio, atribuídas à deformação e clivagens desenvolvidas no quartzo, são outras evidências de metamorfismo de choque.

Algumas amostras de rochas vulcânicas ácidas mostraram agregados arredondados de cristais de quartzo em formas poligonais, entremeados por cristais de feldspato potássico, com forma subédrica e, ainda, como uma massa fibrosa, que supõe-se tratar de material vítreo, parcialmente devitrificado e cristalizado em feldspato potássico. Predominou no perfil realizado no núcleo, o granito

porfirítico, com K-feldspatos centimétricos, euédricos, maclados Carlsbad, os quais, microscopicamente, encontram-se substituídos por pequenos cristais, também de K-feldspato, em formas de ripas semelhantes às da matriz, que os envolve.

3.4.2.5.3.2. Rochas da Borda

O contato do granito do núcleo, com as rochas sedimentares encaixantes se processa, através de uma brecha constituída por fragmentos das formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana; filitos, gnaisses e da rocha granítica do núcleo do domo. Alguns destes fragmentos são blocos com mais de 2 m de diâmetro (Foto 09). Tal brecha (pontos JT-75 e JT-112) aflora numa faixa descontínua, bordejando a parte norte do núcleo da estrutura, com uma largura média de 300 m e extensão de 3 km, que pode ser observada ao longo da estrada Araguainha-Ponte Branca, nas proximidades da estação retransmissora de TV.

A análise microscópica da brecha, no ponto JT-75, mostra uma grande contribuição de rochas vulcânicas ácidas na borda do núcleo granítico, fazendo crer que o constituinte principal da matriz da brecha é a própria vulcânica ácida, acompanhada de fragmentos menores, esmagados, do granito e dos sedimentos que o envolvem. A esta rocha DIETZ (op. cit.) sugeriu tratar-se de um suevito (rocha fundida por impacto), com o que concordamos, in totum.

No quadrante noroeste do domo, observam-se quatro unidades fotogeológicas distintas, dispostas concentricamente. Correspondem, do centro para a borda, às

formações Furnas, Ponta Grossa e Aquidauana (terceira e quarta). Mais afastado do centro, em grabens semi-circulares, afloram rochas atribuídas ao Grupo Passa Dois.

O evento que originou o "Domo de Araguainha" afetou fortemente as rochas da bacia, provocando intenso fraturamento e falhamentos.

O Arenito Furnas, em contato com a associação ígnea, mostra em análise microscópica, suas lamelas de muscovita detrítica retorcidas e seus grãos de quartzo, com extinção ondulante e às vezes cataclasados (ponto JT-111). Este arenito encontra-se fraturado num padrão lo sangular de maneira tão intensa que forma pequenos blocos romboedrais de dimensões, às vezes, centimétricas.

Como na margem do núcleo do domo afloram as camadas mais antigas (Furnas) e na borda, as mais jovens (Aquidauana), a atitude geral das camadas é o mergulho radial centrífugo, entretanto, em detalhe nos afloramentos e mesmo em aerofotos, observa-se que, frequentemente as camadas mergulham para o centro da estrutura ou têm direção oblíqua ou mesmo, perpendicular, à borda do núcleo circular.

A geometria dos dobramentos encontrados não coincide com a de dobramentos devido à tectônica plástica, em rochas, regionalmente dobradas. As camadas estão mais quebradas em pequenos blocos, sucessivamente deslocados, do que propriamente dobradas. O comportamento, extremamente incompetente das rochas sugerem a atuação de intensos esforços rasos (baixa pressão litostática) de curta duração.

3.4.2.5.4. Origem e Idade

Pela análise dos trabalhos anteriores a este, verifica-se que, até o momento, existe bastante controvérsia a respeito da origem do "Domo de Araguainha". Apesar do presente trabalho e do de OHOFUGI (op. cit.) terem esclarecido um pouco a natureza petrográfica do núcleo do domo, reconhece-se que são necessários trabalhos adicionais, de detalhe, para elucidar o problema com maior clareza.

De tudo que foi observado, conclui-se que o evento, que deu origem ao "Domo de Araguainha", atuou e teve princípio na parte central da estrutura, sendo de natureza violenta e de grande intensidade. Afetou tanto as rochas sedimentares como o embasamento cristalino consolidado.

A massa granítica do núcleo foi soerguida e ocorreu a efusão de magma ácido (originado da fusão do granito e/ou das encaixantes), através de falhamentos e fissura, tanto na borda, como no seu centro.

Não foi encontrado material piroclástico, tais como tufos e bombas e mesmo, corridas de lava, que evidenciassem um vulcanismo violento, tipo stromboliano, como consideram SILVEIRA & RIBEIRO (op. cit.).

Que fatores endógenos na crosta gerariam evento tão violento? A hipótese de um astroblema de DIETZ (op. cit.), aparece neste ponto da discussão como uma explicação plausível. Segundo CARLOS OITÍ BERBERT (inf. verbal) DIETZ (op. cit.) teria encontrado entre outras evidências, "Shatter Cones" desenvolvidos em arenitos, que seriam uma forte argumentação a favor da hipótese do impac

to de um grande corpo celeste. O seu impacto seria capaz de fraturar, triturar e mesmo fundir as rochas sedimentares e do embasamento, provocando o soerguimento do ponto de impacto pelo efeito de empuxo na crosta. As falhas e fissuras provocadas ou reativadas pelo choque seriam os ductos do magma que extravasou.

As camadas mais jovens afetadas pelo evento do "Domo de Araguainha", que se pode observar, são rochas da Formação Estrada Nova, atribuídas ao Permiano Superior. O magmatismo básico que afetou toda a bacia no Cretáceo não tem representante em forma de "sills" ou diques na zona de influência do domo, o que seria de se esperar, uma vez que a área encontra-se bastante fraturada. Nesta linha de raciocínio todos os acontecimentos, que envolveram sua origem ocorreram, provavelmente, após o Cretáceo.

3.4.2.6. Cobertura Detrito-Laterítica

3.4.2.6.1. Histórico

A denominação "Cobertura Detrito-Laterítica" foi aqui utilizada segundo o conceito de BRAUN (op. cit.), para designar os sedimentos pouco consolidados, não estratificados que capeiam os remanescentes da superfície de aplainamento do Ciclo Sul-Americano, caracterizados por depósitos argilo-arenosos e arenosos e produtos de eluviação profunda, parcial ou totalmente lateritizados, que não permitem identificar o substrato rochoso.

OLIVATTI (1980) em trabalho executado ao sul da área em pauta, conceituou-a como unidade edafoestratigráfica, relacionada à superfície Sul-Americana.

Preteriu-se a designação Formação Cachoeirinha, definida por GONÇALVES & SCHNEIDER (op. cit.), e utilizada na área em questão pelo Projeto Goiânia II, PENA et alii (op. cit.) que corresponde à Unidade "C" definida anteriormente por OLIVEIRA & MULLMAN (1965), por não se apresentarem os depósitos estudados, caracteristicamente estratificados.

3.4.2.6.2. Distribuição Geográfica

Essas coberturas têm ampla distribuição na área e ocorrem, extensivamente, nas folhas de Portelândia, Serra Azul, Serra do Caiapó e Jataí. Em menor escala aparecem nas folhas de Montividiu, Mineiros, Alto Araguaia e Araguainha.

Recobrem toda a unidade geomorfológica denominada Planalto do Rio Verde, formando extensos chapadões, com altitudes entre 800 e 1.000 m.

3.4.2.6.3. Relações de Contato e Espessura

Como estas coberturas são o resultado da lateritização de rochas do substrato, apresentam uma passagem gradacional para as rochas do Grupo Passa Dois, Formação Serra Geral, Formação Botucatu e ainda pequenos testemunhos sobre a Formação Aquidauana.

Sua espessura é variável, podendo atingir até aproximadamente 50 m, como observado na serra Vermelha, denominação local da serra do Caiapó, na Folha Ribei

rão Invernadinha.

3.4.2.6.4. Litologia

É representada por um solo laterítico espesso, argilo-arenoso e arenoso, de coloração predominantemente avermelhada, amarelo-ocre e alaranjada, com grãos de quartzo tanto polidos como foscos, com elevados teores de óxidos de ferro hidratados, frequentemente sob a forma de concreções esferulíticas e pisolíticas, podendo exibir, na porção basal, um leito conglomerático com espessura variável de 1 a 10 m, contendo grânulos, seixos, blocos e até matacões de arenitos, siltitos, silexitos e basaltos parcial ou totalmente lateritizados, geralmente angulosos, exibindo, por vezes, aspecto de brecha sedimentar, imersos em matriz areno-argilosa predominante, caracterizando um depósito semelhante a um flanglomerado, comumente cimentados por limonita, como observado nos pontos GM-13 e GM-35, na Folha Ribeirão Invernadinha e FL-01, na Folha Portelândia (Foto 10).

Cumpre ressaltar que, salvo nos horizontes limonitizados, esses sedimentos detríticos apresentam-se muito pouco consolidados e com grande porosidade, por vezes, resultando em areões de pequena espessura.

3.4.2.6.5. Ambiente de Deposição

Estas coberturas são formadas segundo (MAIGNIEN, 1971) em ambiente continental de clima úmido (Aw de KÖPPEN), com temperaturas anuais em torno de 25° no solo,

pluviometria anual acima de 950 mm e topografia sub-horizontal.

Desenvolvem-se em todas as formações geológicas permeáveis, principalmente naquelas arenosas e percoladas por águas contendo ferro, havendo o desenvolvimento das cangas quando as águas subterrâneas, carregadas de Fe^{+2}, atingem uma zona oxigenada e precipitam sesquióxido de ferro, em torno de grãos de quartzo e partículas de rocha, dando origem a concreções ferruginosas arredondadas, cuja aglutinação tem como consequência a formação de blocos e crostas de canga.

3.4.2.6.6. Idade

Essas coberturas são afossilíferas e recobrem várias unidades estratigráficas, inclusive do Cretáceo Superior, como é o caso do Grupo Bauru. Segundo BRAUN (op. cit.) estão geneticamente relacionadas ao Ciclo Sul-Americano datado do Terciário (Neogeno), sendo este, portanto, o seu principal período de formação.

3.4.2.6.7. Correlação

Coberturas detrito-lateríticas semelhantes foram mapeadas, ao sul deste projeto, por OLIVATTI (op. cit.), sob a denominação de "Tngl".

3.4.2.7. Cobertura Arenosa Indiferenciada

Esta unidade compreende todas as coberturas residuais relacionadas ao Ciclo de Aplainamento Velhas. São de difícil caracterização e estão representadas por areias, lateritas, e até mesmo, produtos de eluviação que mascaram as evidências geológicas subjacentes.

Essas coberturas foram definidas e datadas como de idade pleistocênica, por BRAUN (op. cit.).

Ocorrem, principalmente nas cabeceiras do rio Itiquira, na parte nordeste da folha homônima e porção centro-leste da Folha Alto Araguaia. Assentam discordantemente sobre as unidades sotopostas, recobrindo na área, sobretudo, os sedimentos da Formação Estrada Nova.

São constituídas, em sua maioria, por areões inconsolidados, de coloração branca, cinza, amarelada e avermelhada, sem estruturas sedimentares, granulação fina a média, grãos subarredondados e esféricos, geralmente foscos e com pouca matriz.

Sua origem deve estar relacionada à desagregação dos arenitos da Formação Botucatu, uma vez que a textura superficial dos grãos de quartzo é semelhante, em ambas as unidades, isto é, a maioria deles são foscos e apresentam as mesmas características físicas.

Sua maior espessura observada foi de 5 m, porém, localmente deve ultrapassar 20 m, conforme já havia sido observado por OLIVATTI (op. cit.), em área vizinha, situada pouco ao sul.

3.4.2.8. Quaternário Aluvionar (Qa)

Os depósitos aluvionares são geralmente pouco extensos e são constituídos essencialmente por cascalhos grosseiros, mal selecionados e pouco trabalhados, incluindo, sobretudo, seixos de silexitos, arenitos, siltitos e diabásios, além de areias, siltes, e argilas, com cores variadas, predominando o amarelo e o cinza.

Esses sedimentos recentes estão condicionados aos pequenos cursos d'água, principalmente na zona do Planalto do Rio Verde, onde são mais abundantes as areias, siltes e argilas, muitas vezes depositados em brejos e pequenas lagoas.

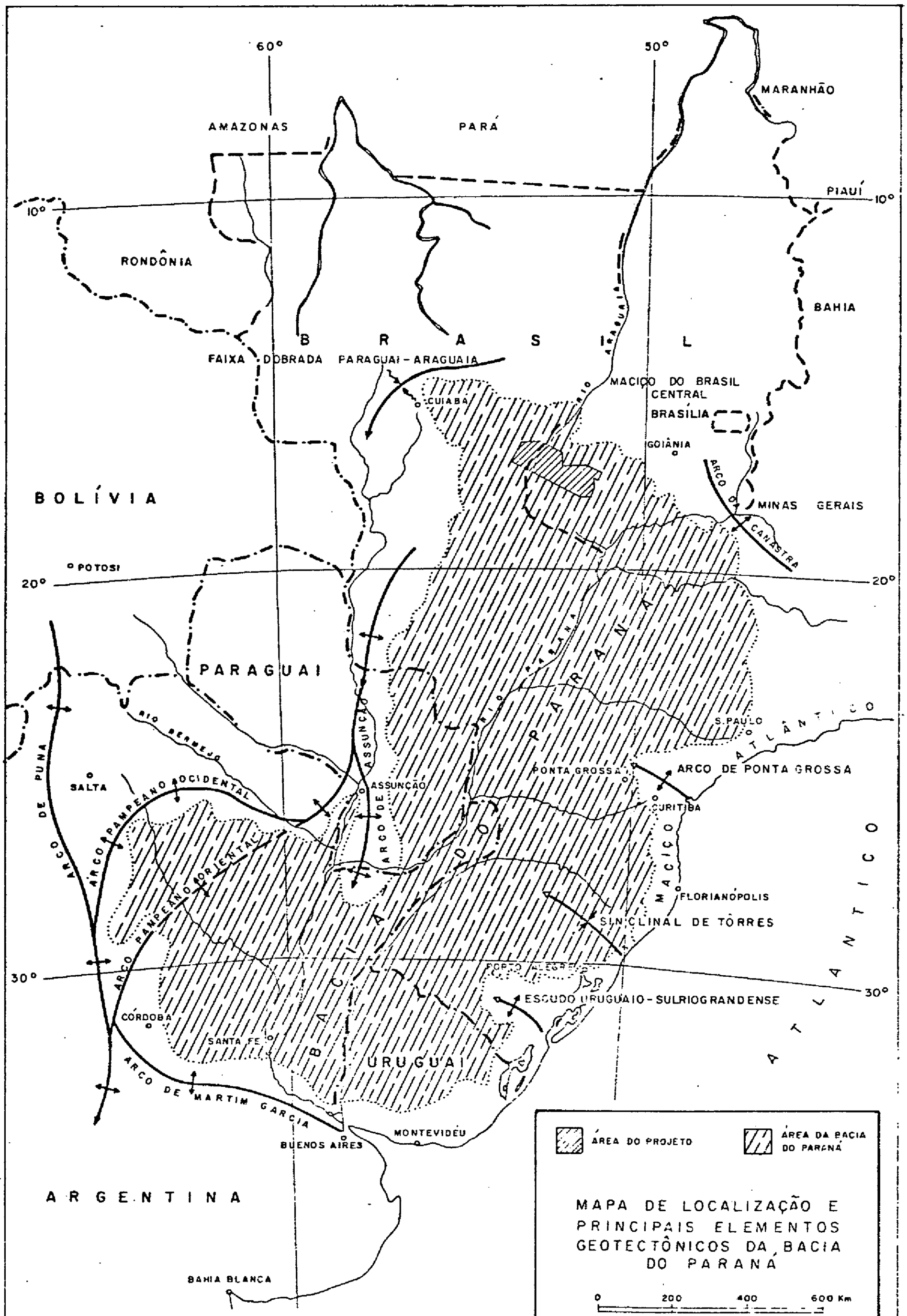
No domínio do Planalto do Bonito, ao norte da serra do Caiapó, associadas às drenagens maiores, como os rios do Peixe, Garças e Araguaia, as aluviões são mais grosseiras, ocorrendo, na maioria, cascalhos, seixos e fragmentos de diferentes litologias da bacia, predominando os silexitos do Grupo Passa Dois.

3.5. Geologia Estrutural

A Bacia do Paraná representa uma ampla depressão intracratônica com superfície de 1.200.000 km^2, limitada ao norte pelo Maciço do Brasil Central e a Faixa Dobrada Paraguai-Araguaia, a nordeste, pelo Arco da Canastra, a leste, pelo Maciço Altântico, ao sul, pelo Escudo Uruguaio-Sul Riograndense e a oeste, pelo Arco de Assunção (Fig. 10).

RAMOS (1970) considera sua atual configura

CPRM



MODIFICADO DE NORTHFLEET et alii (1969)

FIG - 10

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA II - RELATÓRIO FINAL - CORREIA FILHO et alii, 1981

ção, com eixo principal de sedimentação direcionado aproximadamente norte-sul, o resultado de várias movimentações epirogenéticas, culminando com estruturas regionais, que estiveram ativas em épocas distintas, com diferentes direções, as quais se superpõem, parcialmente.

Essas feições estruturais de amplitude regional, são representadas sobretudo por arcos ou arqueamentos positivos e por depressões negativas, moldados pelos movimentos tafrogenéticos do embasamento.

Ao longo dos eixos das estruturas positivas, normalmente, as formações são mais delgadas, ao passo que nas estruturas negativas, geralmente são mais espessas.

Esta estruturação, geneticamente ligada aos movimentos ascendentes e descendentes do embasamento da bacia, com notável influência na sedimentação, foi dinâmica ao longo do tempo havendo compensações isostáticas, de estruturas positivas e negativas, proporcionando migração das zonas de maior subsidência e acúmulo de sedimentos.

Para LOCZY (1966), a feição principal da estrutura geológica da Bacia do Paraná, embora pouco perceptível, é o grande monoclinal circunscrito à sua zona central, para onde converge, suavemente, com pequena inclinação. Esta feição, aliás, foi observada na área investigada, cujo mergulho regional para o centro da bacia está em torno de 4^{o}. Ainda, para este mesmo autor, essa estrutura monoclinal é o resultado de longa movimentação epirogênica, reativada em várias fases, sendo que o principal basculamento para sul ter-se-ia dado, após a deposição da Formação Botucatu.

Na área deste trabalho, as estruturas são restritas a fraturas e falhamentos de gravidade, embora te

nham sido verificadas falhas em forma de cunhas emergentes ou cavalgantes, na região do Complexo de Araguainha.

As coberturas cenozóicas, que se distribuem pela maior parte da área, ocultam, em grande parte, as feições estruturais. Contudo, dois sistemas de falhas e fraturas são conspícuos, sendo mais marcante o SE-NW, aparentemente mais antigo enquanto o segundo, SW-NE, muitas vezes, aparece deslocando o primeiro. Saliente-se, porém, que nas folhas Alto Garças, Alto Araguaia e Araguainha, predomina o sistema de fraturamentos e falhamentos SW-NE, à excessão da área do "Domo de Araguainha", onde os padrões dominantes são nitidamente radiais, concêntricos e losangulares, estes, resultantes da interferência de fraturamentos secundários, E-W e SW-NE. Ainda, na região do "Domo", ocorrem pequenos "horsts" e "grabens", dispostos circularmente, resultantes, certamente, da interferência dos falhamentos radiais e concêntricos.

Na Folha Portelândia, falhamentos profundos de direção SE-NW, permitiram a ascenção e colocação de espessos diques de diabásios. Estas falhas colocaram as formações Irati e Estrada Nova em contato tectônico com a Formação Aquidauana, posicionando-as no mesmo nível topográfico.

Falhamentos de menor importância ocorrem nas folhas Jataí e Serra do Caiapó, cujo padrão SE-NW está deslocado pelas falhas SW-NE.

Outras falhas e fraturas, também de grande importância, situam-se ao longo do rio Claro de Jataí, sendo, inclusive, responsáveis pela descontinuidade da serra do Caiapó, nas proximidades de Perolândia.

Destaca-se, finalmente, o conjunto de falhas

SE-NW, situado junto à confluência do ribeirão Invernadinha com o rio Claro de Jataí, onde estão em contato tectônico as formações Irati e Aquidauana, apresentando um rejeito vertical de aproximadamente 120 m.

Ao norte da serra do Caiapó, no denominado Planalto do Bonito, os dois sistemas principais de falhas e fraturamentos são bem pronunciados e alojam espessos diques de diabásio, discordantes com as camadas da Formação Aquidauana.

Falhas com pequenos rejeitos são frequentes, no contato Irati/Estrada Nova, pela intrusão dos diques e "sills" de diabásios, que, quase sempre, provocam pequenos deslocamentos das camadas.

3.6. Geologia Histórica

A existência da Bacia do Paraná, como depressão deposicional, inicia-se no período Siluriano, com a Formação Iapó (MENDES, op. cit.), cujos registros se encontram em território Paraguaio e também a Formação Vila Maria.

Após um longo período erosivo iniciou-se, no Devoniano, uma subsidência lenta e contínua, que propiciou uma ampla transgressão marinha, cujo avanço se estendeu, provavelmente, até o Devoniano Médio. Inicialmente, a sedimentação apresenta-se com características de águas rasas, sujeitas à ação de ondas e correntes litorâneas, próximo a uma linha de costa, que teria retrabalhado material terrígeno, porventura depositado anteriormente, sobre a peneplanície. A fase inicial dessa transgressão, é caracterizada, na área mapeada, por um conglomerado basal, arenitos conglomeráticos e arenitos brancos, atribuídos à Formação

Furnas, exposta no Domo de Araguainha, situado no limite entre as folhas Ponte Branca e Araguainha.

Com a continuação da subsidência, as águas tornaram-se mais profundas e menos sujeitas à ação das ondas e das correntes litorâneas, propiciando a deposição de arenitos finos, com estratificação plano-paralela, siltitos e folhelhos típicos da Formação Ponta Grossa.

Após este ciclo, uma epirogênese, inverteu o processo, causando a destruição parcial dos sedimentos devonianos depositados, quando a região foi submetida a um vasto processo de peneplanização, enquanto o clima tornava-se progressivamente mais frio.

Assim, a sedimentação gondwânica teve início no Carbonífero Superior, com a deposição da Formação Aquidauana, em ambiente continental, de clima frio, em zona periglacial, com contribuição de depósitos de geleiras e do próprio pacote devoniano, resultando uma sedimentação muito variada tanto horizontal como verticalmente.

Do final do Carbonífero ao Permiano Superior houve uma pausa na sedimentação, ocorreram movimentos ascensionais, com basculamento da região, erosão parcial dos sedimentos e elevação da temperatura.

No Permiano Superior, teve início a sedimentação do Grupo Passa Dois, marcada por uma transgressão marinha em bacia bastante rasa, com piso muito instável, como atesta o conglomerado basal da Formação Irati, seguindo-se uma fase de estabilidade em bacia fechada, com ambiente de água salobra, estagnada no fundo e calma, como caracteriza muito bem o Nível Superior da formação basal do grupo.

A deposição da Formação Estrada Nova verificou-se em condição marinha, epicontinental subaquosa, com

oscilação do nível d'água e natureza regressiva, como demostram os arenitos finos de sua porção inferior, alternados com camadas de coquinas e sedimentos fluviais, além da elevada taxa de oxidação de seus sedimentos finos, em marcante contraste com o ambiente redutor das rochas do topo da Formação Irati.

Após essa última incursão do mar sobre o continente, começaria uma grande epirogênese positiva, que não mais permitiria invasões marinhas, seguindo-se um período erosivo até o Jurássico, quando pouco a pouco o clima foi se modificando, tornando-se mais árido, iniciando-se neste período, a deposição do Arenito Botucatu, com sedimentos principalmente eólicos, localmente fluviais e lacustres, como observado na Folha Ribeirão Invernadinha, ponto GM-11.

Finda quase a sedimentação Botucatu, já no Cretáceo Inferior, houve desenvolvimento de extensos fraturamentos continentais com grandes e profundos falhamentos normais e que deram origem aos primeiros derrames de lavas básicas, que intercalavam-se com os arenitos eólicos, num clima que ainda se mantinha árido. Neste mesmo período, ascendeu através dessas grandes geoclases, o magma básico diferenciado que deu origem a numerosos "sills" e diques encaixados nas zonas de fraqueza, principalmente na Formação Aquidauana e nas rochas do Grupo Passa Dois.

Ao final desse período e/ou início do Terciário, formou-se o Complexo de Araguainha, situado na porção noroeste da área, originado, provavelmente, pelo impacto provocado pela queda de um corpo celeste, que arqueou as camadas paleozóicas adjacentes; posteriormente por ação erosiva, formou uma depressão circular, com bordas realçadas topograficamente.

De outra forma, menos provavelmente, a estrutura domática de Araguainha pode ser encarada como uma "intrusão complexa de rochas graníticas", relacionada a um plutonismo alcalino profundo, semelhante ao que ocorre no Domo de Lages, em Santa Catarina, que segundo NORTHFLEET et alii (op. cit.) perturbou as unidades circunvizinhas num raio de aproximadamente 35 km.

No início do Terciário houve, novamente, um intenso tectonismo de tensão, que produziu grandes distensões e falhamentos, reativando antigas zonas de fraqueza porventura existentes, modelando novas feições topográficas, bem pronunciadas, com a sedimentação da unidade "C" (TC), OLIVATTI (op. cit.), nos baixos estruturais e topográficos e a formação das coberturas detrito-lateríticas nas partes elevadas, que constituem todo o Planalto do Rio Verde.

Ao findar o Terciário, provavelmente novos desequilíbrios tectônicos propiciaram modificações nos níveis de base da área, dando início a um novo ciclo erosivo (Velhas), que no pleistoceno, evidenciou-se pela formação das coberturas arenosas indiferenciadas (Qpi), as quais ocorrem, na área, principalmente nas folhas Itiquira e Alto Araguaia.

Posteriormente, já no Holoceno, toda a região foi elevada, sem tectonismo, propiciando o estabelecimento e entalhamento da atual rede hidrográfica, com a deposição das aluviões holocênicas.

3.7. Geologia Econômica

O principal objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial carbonífero,na borda norte da bacia,procurando estudar e caracterizar ambientes favoráveis à formação desta matéria prima, sobretudo nos sedimentos de idade permo-Carbonífera, conforme inicialmente estabelecido no Anteprojeto.

Já na fase inicial dos trabalhos de campo, constatou-se que os sedimentos da Formação Aquidauana predominantemente vermelhos, característicos de ambiente continental altamente oxidante, não ofereciam nenhuma indicação da existência de carvão. Assim, os trabalhos prospectivos foram voltados e concentrados na Formação Irati, na qual observou-se, a existência de condições ambientais propícias à concentração de material orgânico.

Através desse estudo, verificou-se que o potencial de material carbonoso está concentrado no horizonte intermdiário do Nível Superior da Formação Irati. Apresentando uma distribuição marcante e praticamente contínua, ao longo de toda Escarpa da Serra do Caiapó, sobretudo, nas folhas Ribeirão Invernadinha e Portelândia. Na Folha Montividiu, principalmente no Vale do Rio Verdão, apresenta espessura média de 5 m, intercalado nos calcários e cherts desta formação.

Dentre as várias ocorrências registradas de folhelhos negros, carbonosos destacam-se aquelas adjacentes a "sills" de diabásios, os quais forneceram calor suficiente para promover volatização e um endurecimento parcial dos mesmos, a exemplo dos pontos FL-42 (Foto 09), JV-08 (Pedreira Rio Verde), JV-18 (Pedreira Montividiu),

JV-42 (Córrego da Mata) e GM-03 (Pedreira Jataí Ltda).

Os folhelhos são de cor cinza-escuro a pretos, foscos, localmente compactos, na maioria, extremamente laminados, quebradiços, físseis, partindo-se facilmente segundo os planos de foliação, sendo geralmente piritosos, contendo ainda estratos e camadas de cherts e calcários intercalados.

As várias análises executadas em amostras de folhelho carbonoso revelaram altos teores de cinzas, em média 85-90% e baixíssimos teores de carbono fixo, em média 1-3%, conforme boletins de análises, apensos. Desta forma, com resultados tão desanimadores ficou caracterizado na área em foco, a ausência de potencial em carvão energético.

As ocorrências de turfa cadastradas na ÁREA II deste projeto (FL-04, JT-07), apresentam dimensões reduzidas, e estão encaixadas em vossorocas, associadas a terraços aluviais e aluviões terciários/quaternários.

O material encontrado é de cor preta contém restos de vegetais em transformação e possui grande quantidade de areia em sua composição.

Os resultados de análise revelaram 18,7 de material volátil, 71,2% de cinzas, 5,0% de carbono fixo e 5,1% de umidade, caracterizando-se inadequado o seu aproveitamento como bem energético, limitando sua utilização, como corretivo de solos ácidos, pobres em nutrientes.

Entretanto, de interesse econômico destacam-se as ocorrências de calcários dolomíticos, diamante e fosfato, algumas das quais, já cadastradas em trabalhos anteriores.

CALCÁRIO

As ocorrências de calcário são encontradas no Nível Superior da Formação Irati e distribuem-se, com maior frequência, nas folhas Ribeirão Invernadinha, Serra do Caiapó e Montividiu, especialmente, nas imediações do Distrito de Perolândia. Apresentam composição química variável, indo desde calcários dolomíticos até calcíticos, porém com predominância dos primeiros, segundo classificação de PETTIJOHN (1949), como demonstram os dados médios de algumas análises das amostras coletadas (Tabela I).

Tratam-se de calcários cinza-claro a pardacentos, afanocristalinos, interacamadados com folhelhos negros, às vezes carbonosos e níveis de cherts pretos.

Ocorrem na porção basal do Nível Superior da Formação Irati, onde são lavados, moídos e utilizados como corretivo de solos.

Suas reservas recuperáveis são relativamente pequenas e sua extração, embora seja facilitada pelos desníveis topográficos, em muitos casos, apresentam problemas com relação a teores em sílica, além de, comumente estarem capeados por um espesso manto regolítico.

As observações de campo e o alto teor em resíduos insolúveis constatados pelas análises realizadas, evidenciaram uma silicificação parcial, provavelmente de caráter tanto diagenético como pós-diagenético, como sugerem alguns níveis de sílex, certamente pós-diagenéticos. Este fato constitui um entrave para o seu aproveitamento e mostra a necessidade de uma pesquisa prévia, para determinar os locais de menor silicificação.

Dentro da área existem três moinhos de calcário e as demais pedreiras, têm seus moinhos localizados

TABELA I

ANÁLISES QUÍMICAS E CLASSIFICAÇÃO DAS ROCHAS CARBONÁTICAS

PONTO	Nº LABORATÓRIO	RI %	R_2O_3 %	PF %	CaO %	MgO %	MgO/CaO	CLASSIFICAÇÃO*
JT-R-009T$_1$	GFE-473	1,1	0,56	42,7	54,6	0,4	0,007	Calcário Calcítico
FL-R-003B	GFE-474	16,7	0,72	38,6	23,8	19,9	0,66	Dolomito
FL-R-003E	GFE-475	13,4	1,6	35,3	29,5	19,4	0,65	Dolomito
FL-06	GFE-476	24,2	1,3	27,0	22,8	23,9	1,04	Dolomito
FL-08B	GFE-477	43,3	2,5	22,4	23,2	7,6	0,32	Dolomito Calcítico
FL-30G	GFE-478	9,2	0,58	42,7	27,4	19,2	0,70	Dolomito
FL-40D	GFE-479	16,0	0,84	39,2	22,5	20,5	0,91	Dolomito
FL-41D	GFE-480	17,9	2,5	29,1	26,8	23,2	0,86	Dolomito
FL-44A	GFE-481	1,9	0,64	44,1	38,0	14,6	0,38	Dolomito Calcítico
FL-44C	GFE-482	1,6	0,34	45,3	30,3	21,7	0,71	Dolomito
JT-R-009T$_2$	GFE-483	55,0	0,66	18,9	23,5	1,2	0,05	Dolomito Calcítico
JT-R-002	GFE-484	7,5	1,2	41,6	41,8	7,7	0,18	Calcário Dolomítico
JT-R-009M	GFE-485	3,8	1,1	45,0	28,6	20,9	0,73	Dolomito
JT-R-009G	GFE-486	14,4	1,5	37,4	44,8	2,0	0,04	Calcário Magnesiano
JT-R-009S	GFE-487	20,3	1,1	37,2	20,8	20,4	0,98	Dolomito
JT-R-100	GFE-488	1,1	2,0	45,6	29,3	21,2	0,72	Dolomito
FL-R-26	GFE-489	52,3	1,2	21,1	25,0	0,60	0,02	Calcário Calcítico
JV-R-009C	GFE-490	9,9	1,8	41,7	31,1	15,2	0,48	Dolomito Calcítico
JT-R-044B	GFE-491	11,7	0,93	40,7	29,5	16,8	0,56	Dolomito Calcítico

*Classificação segundo PETTIJOHN (1949), modificada por BIGARELLA (1956).

CPRM

nas cidades de Rio Verde e Montividiu. Quase toda a produção é utilizada no abastecimento da região sudoeste do Estado de Goiás, atualmente com a agricultura em larga expansão.

Entre as firmas que produzem pó calcário para corretivo de solo, destacam-se:

Moinho Sudoeste Calcário Dolomítico Ltda (SUCAL S/A) - Situa-se na fazenda Vau Velho, próximo ao distrito de Perolândia, na Folha Ribeirão Invernadinha, que possui uma capacidade instalada de 54.000 ton/mês e produz, somente 40.000 ton. O calcário utilizado apresenta a seguinte composição química: CaO - 26%; MgO - 18,9% e PF - 0,26%.

Moinho de Calcário Jataí Ltda - Localiza-se, também nos arredores de Perolândia, na fazenda Bonfim II e dista 7 km da mina. Utiliza-se do mesmo calcário usado pela SUCAL, pois suas áreas de extração são vizinhas, porém com pequenas variações na composição química: CaO - 26% e MgO - 12%. Tem uma capacidade instalada de 9.000 ton/mês, mas sua produção atinge somente 8.000 ton.; atualmente, está em fase de expansão.

Moinho de Calcário PROENCAL S/A - Está situado na fazenda Bom Jardim, no vale do rio Verdão, na Folha Montividiu. Funciona com um britador rudimentar e produz, apenas 2.000 ton/mês.

Moinho de Calcário Rio Verde Ltda - Localiza-se na cidade de Rio Verde fora dos limites da área investigada. Utiliza-se de calcário extraído de pedreira no vale do rio Verdão, na Folha Montividiu. O transporte até o moinho é feito por caminhões. Sua produção é de 7.000 ton/mês.

Moinho de Calcário Montividiu Ltda - Situa-se na cidade homônima. O calcário é extraído de pedreira às margens do córrego Boa Vista, na Folha Montividiu (Foto 12).

O transporte é feito por caminhões e a produção é de 10.000 ton/mês.

Dos vários resultados de análises, incluindo tanto as executadas pela DIVLAB-GO como aquelas fornecidas pelo DNPM, conclui-se que, devido às altas percentagens em MgO desaconselha-se o uso dessas rochas na indústria do cimento e na preparação da cal. Entretanto, suas especificações se adequam muito bem à fabricação de pó, utilizado como corretivo de solos.

FOSFATO

O Brasil, pelas suas dimensões continentais e sua agricultura, como setor primário básico de seu desenvolvimento, ainda é muito carente na produção de fosfato como fertilizante.

Na área estudada, algumas amostras de rochas das formações Irati e Estrada Nova ao serem analisadas revelaram pequenos teores em P_2O_5.

Sabe-se que as maiores jazidas de fosfato conhecidas e estudadas no mundo inteiro apresentam três origens principais:

1. Ígnea, sendo o principal mineral minério a apatita em associação com rochas alcalinas e carbonatitos;

2. Depósitos tipo guano, provenientes de dejetos de aves;

3. Depósitos de sedimentação marinha, que

representam mais de 80% da produção de fosfato em todo o mundo, distribuindo-se desde o Pré-Cambriano até o Recente.

Segundo COOK (1976), os depósitos de origem marinha em formações sedimentares podem ser classificados em:

a. do tipo geossinclinal;

b. plataformal, cujas características essenciais estão resumidas no quadro abaixo:

FEIÇÃO	TIPO GEOSSINCLINAL OU COSTA OESTE	TIPO PLATAFORMAL OU COSTA LESTE
1. Tipo de Fosforito	Geralmente peletal secundariamente oolítico	Peletal, nodular e não-peletal
2. Matriz dos pelets	Argilosa ou silicosa	Quartzosa (arenosa) ou calcífera
3. Teor de fosforito	Alto grau	Baixo grau
4. Natureza do depósito	Camadas espessas, extensas, contínuas	Camadas descontínuas
5. Fauna	Pelágica	Águas rasas
6. Profundidade da água	Centenas de metros	Dezenas de metros
7. Associação sedimentar	Chert-folhelho negro	Carbonatos, areias
8. Influência de estruturas sinsedimentares	Geralmente ausentes	Depósitos localizados, comumente em sinclinais ou flancos de anticlinais
9. Tectônica	Fortemente dobrada	

Na área em apreço, as ocorrências estão associadas ao conglomerado basal e siltitos do Nível Inferior da Formação Irati e, localmente, aos siltitos da porção basal da Formação Estrada Nova.

Por terem sido depositadas em ambiente de plataforma, as ocorrências de fosfato nessas formações se enquadram no tipo plataformal, segundo a classificação de COOK (op. cit.).

Neste tipo de depósito os teores não são elevados, e salvo raras excessões, não constituem grandes jazidas. Por outro lado, análises de amostras coletadas fortuitamente, revelaram teores de até 5% de P_2O_5. Por este motivo, sugere-se que um trabalho sistemático de prospecção deva ser envidado, buscando bloquear reservas econômicas nos horizontes mineralizados, principalmente nos siltitos do Nível Inferior da Formação Irati, que se apresentam muito contínuos. A importância de uma tal descoberta, para uma região de tão grande vocação agrícola, é desnecessário enfatizar.

DIAMANTE

As ocorrências diamantíferas na área deste subprojeto, restringem-se à porção noroeste da Folha Araguainha, onde foram cadastradas cinco ocorrências.

No início do século surgiram pequenos povoados em função destes garimpos, como a vila do Café e Diamatino, que chegaram a ter 500 habitantes, hoje, quase totalmente abandonados.

As ocorrências de diamantes estão condicionadas a depósitos naturais de cascalhos, encontrados nos leitos dos rios, em profundidades variáveis, ou situados nos terraços aluviais, nas margens dos cursos d'água, com uma

distribuição irregular e descontínua, uma vez que sua deposição é controlada por situações especiais, tais como a perda de capacidade de transporte dos rios, em diversos tipos de armadilhas naturais. As espessuras das calhas dos rios acima do nível atual dos depósitos, são de até 30 m.

O cascalho diamantífero é formado por uma mistura de seixos, areias, argila ferruginosa e, subordinadamente, por minerais pesados que acompanham o diamante, denominados "satélites" ou "formas".

A exploração de diamante na área é realizada exclusivamente por garimpeiros, que utilizam os processos tradicionais como "catas", "matame" ou lavra mecanizada, com bomba d'água e Bica Canadense.

As "catas", na linguagem dos garimpeiros são buracos, por vezes profundos, escavados para se procurar o diamante, enquanto o "matame", consiste em atravessar troncos de madeira no leito do rio, em trechos de grande velocidade, criando-se assim, uma barreira que provoca a deposição do cascalho. A "Bica Canadense", consiste de uma calha inclinada, com várias travessas, por onde se faz passar o cascalho junto com água, ficando retido o diamante e os minerais pesados.

Dos garimpos visitados, os principais situam-se ao longo dos rios Garças, Café e Itiquira.

MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO

Devido à existência de importantes núcleos populacionais como as cidades de Mineiros, Jataí, Alto Araguaia e Alto Garças, revestem-se de importância econômica, alguns tipos de rochas existentes na área, tais como os arenitos silicificados da Formação Botucatu, diabásios e basaltos da Formação Serra Geral, que são, largamente apro

veitados como paralelepipedos, nos calçamentos dessas cidades, bem como na construção civil.

Os areões, originados da desagregação dos arenitos da Formação Botucatu são também utilizados em larga escala na construção civil.

ÁGUA SUBTERRÂNEA

Destacam-se os aquíferos da Formação Botucatu, que são utilizados para suprir as deficiências de água nos chapadões do Planalto do Rio Verde, onde se desenvolvem extensivamente atividades agropastoris.

3.8. Conclusões

Os resultados alcançados com os trabalhos desenvolvidos na ÁREA II permitiram, não só a elaboração de um padrão de evolução para a área, mas, sobretudo, constituiram uma substancial contribuição à geologia da região sudoeste do Estado de Goiás, em especial, à borda norte da Bacia Sedimentar do Paraná. Desta forma, as conclusões aqui expostas, servirão como ponto de partida à orientação e planejamento de futuros trabalhos geológicos, na citada região.

1. Verificou-se que na região investigada a Formação Aquidauana não apresenta as menores condições de ser portadora de bens minerais de caráter energético;

2. Foi possível dividir o Grupo Passa Dois em duas formações: Irati e Estrada Nova. Estas duas unidades foram destacadas, por se tratarem de associações litológicas distintas, relacionadas às diferentes condições do

ambiente de deposição da bacia de sedimentação, durante épocas diferentes;

3. Conclui-se que a Formação Irati na área do projeto está representada por dois níveis, um Inferior, constituído por um conglomerado basal, capeado por um nível de siltitos com calcário grená subordinado e um Superior constituído por calcários dolomíticos cinzentos e folhelhos negros carbonosos;

4. Admite-se que o Nível Inferior da Formação Irati possa representar um horizonte estratigráfico favorável à prospecção de fosfato;

5. Observou-se que, embora o Nível Superior da Formação Irati seja, localmente, bastante carbonoso, não é suscetível, na região, de conter reservas econômicas de carvão energético;

6. Individualizou-se, na porção oeste do projeto, o Membro Teresina, da Formação Estrada Nova, caracterizada por uma sequência que se inicia por argilitos vermelho-tijolo e arroxeados, pouco calcíferos, em parte siltosos, com finas intercalações de siltito cinza-claro e raros arenitos muito finos, prosseguindo com camadas estreitas e lâminas de siltito e argilito creme e arroxeados, raramente esverdeados, intercalados muito frequentemente com camadas, às vezes arenosas, de coquina;

7. Verificou-se que a coluna sedimentar é incompleta, se comparada com a da porção centro-meridional da bacia e as possibilidades para carvão, nas camadas mais basais, como ocorre no sul do Brasil, estão descartadas;

8. Admite-se que o "Domo de Araguainha" te

nha sua origem ligada a impacto de um corpo celeste, como sugerem os estudos petrogenéticos de algumas amostras coletadas. Esta idéia, aliás, já fora adotada por DIETZ (op. cit.);

9. Concluiu-se que a utilização de perfis verticais, como método de trabalho de campo, na definição da lito-estratigrafia em bacias sedimentares, é muito importante no esclarecimento das facies e paleo-ambientes;

10. As turfeiras encontradas na área são muito restritas e contêm, geralmente, muita areia, não despertando interesse econômico.

3.9. Recomendações

Dentro dos limites de conhecimentos da geologia da área e sua integração e ainda levando-se em consideração o pouco interesse econômico despertado, aliado à falta de potencial em bens energéticos, pode-se dar as seguintes sugestões com a finalidade de orientar as futuras investigações que, porventura, sejam efetuadas na região:

1. Descartar-se a possibilidade de novos investimentos na prospecção de carvão energético, nesta parte da borda norte da Bacia do Paraná;

2. Efetuar-se um programa prospectivo para fosfato, no Nível Inferior da Formação Irati e na base da Formação Estrada Nova, dado os resultados de algumas análises executadas;

3. Utilizar-se o pequeno potencial de calcário disponível, economicamente explorável como corretivo

de solos, já que na região, a agricultura está em fase de expansão e proibir o seu uso como pedra para o emprego na construção civil;

4. Utilizar as turfeiras como fonte de adubo em agricultura de pequena escala ou pequenas hortas.

4. ÁREA III

4.1. Considerações Gerais

4.1.1. Generalidades

BARBOSA et alii (1966), postularam a existência de uma fossa tectônica, na região da Planície do Araguaia. Posteriormente, em 1977, o geofísico F.W. HALES, interpretando mapas aeromagnetométricos do Projeto Geofísico Brasil Canadá, estimou em cerca de 5.000 m a profundidade do embasamento magnético, ao sul da Ilha do Bananal. Entretanto, ARAÚJO e CARNEIRO (1977), em trabalho realizado para a PETROBRAS, calcularam, utilizando método sísmico (refração e reflexão), profundidades de 170 e 380 metros, para as rochas pré-cambrianas, próximo ao local interpretado por HALES (op. cit.). Este fato gerou uma polêmica, em torno da existência ou não, sob os sedimentos quaternários, de espessos pacotes sedimentares paleozóicos e/ou mesozóicos, portadores, eventualmente, de bens minerais, especificamente petróleo e carvão. Além disto, ocorre nesta região, uma Unidade Permo-Carbonífera, correlacionável à Formação Pedra de Fogo, da Bacia do Maranhão, onde foram observados indícios de carvão.

O somatório das probabilidades citadas propiciou a realização deste trabalho, que constou inicialmente de: compilação bibliográfica, interpretação de fotos aéreas, imagens Ertz e de Radar, além da análise dos dados geofísicos disponíveis sobre a área e posterior verificação de campo. Desta forma, verificar a existência de estruturas tipo "graben" e "horst" na porção oriental do Estado de Mato Grosso e avaliar a potencialidade carbonífera da Unidade Permo-Carbonífera I, foram os principais objetivos deste trabalho.

4.1.2. Localização e Acessos

A ÁREA III situa-se no Estado do Mato Grosso, em sua porção mediana oriental, na região da serra do Roncador. Ocupa uma superfície de 9.000 km^2, aproximadamente, tendo como limite os paralelos de 12°30' e 13°15', de latitude sul, e meridianos 51°00' e 52°00', de longitude oeste de Greenwich (Fig. 11).

A principal via de acesso é a BR-158, com direção norte-sul, que atravessa a área na sua porção oriental e liga as cidades de Barra do Garças a São Félix do Araguaia. Outras estradas secundárias, ligando fazendas à BR-158, são encontradas, principalmente próximo aos povoados de Cascalheira e Ribeirão Bonito. Por via aérea, pode-se atingir a maioria das fazendas, pois, em geral, possuem campo de pouso, para aviões de pequeno porte. Outro meio de acesso é através do rio das Mortes, navegável para embarcações de médio e pequeno portes.

4.1.3. Aspectos Sócio-Econômicos

Os principais núcleos habitacionais da área são os povoados de Cascalheira e Ribeirão Bonito que carecem de infraestrutura básica como: assistência médico-hospitalar, energia elétrica, esgoto etc.

Regionalmente, Xavantina, Ministro João Alberto e Barra do Garças são os centros de maior importância. A economia da região é dirigida, maiormente para o setor pecuário. A atividade agrícola, basicamente de subexistência, é desenvolvida por pequenos proprietários e posseiros que cul

CPRM

55°30' 54°00' 52°30' 51°00' 49°30' 10°00'

11°00'

12°00'

13°00'

14°00'

15°00'

16°00'

BR-080

RIO XINGU

ILHA DO BANANAL

SÃO FÉLIX

ALÓ BRASIL

A B

CASCALHEIRA

C D

RIO TELES PIRES

RIO Colíder

BR-158

RIO das Mortes

RIO ARAGUAIA

MIN JOÃO ALBERTO

XAVANTINA

RIO

CUIABÁ

BR-070

BARRA DO GARÇAS

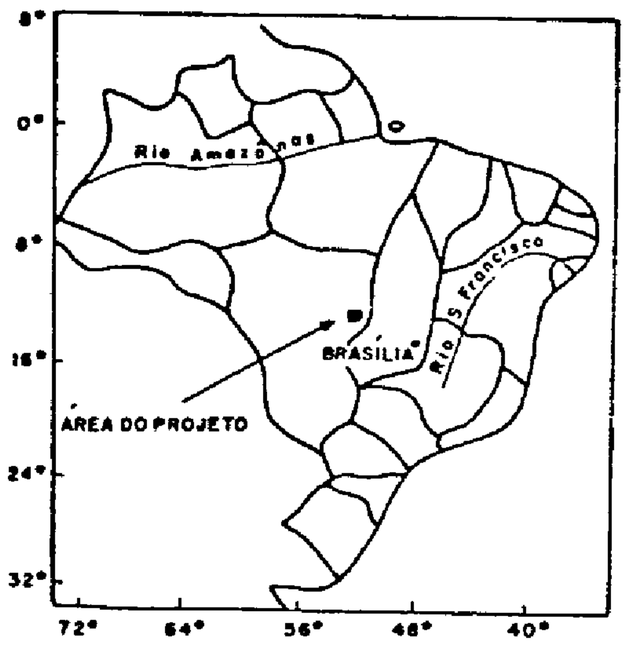
BR-070

JUSSARA

GOIÁS

ARAGARÇAS

55°30' 54°00' 52°30' 51°00' 49°30'



0 50 100 150 km

ESCALA 1:5.000.000

MAPA DE LOCALIZAÇÃO E ACESSO

CONVENÇÕES

A B C D - ÁREA DO PROJETO

○ - POVOADO

● - CIDADE

◎ - CAPITAL

——— RODOVIA

DRENAGEM

FIG. - II

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ – ÁREA III – RELATÓRIO FINAL – MORAES FILHO, J. C. P., 1981

tivam, em geral, o arroz, o milho e a mandioca, utilizando métodos rudimentares. Este quadro, paulatinamente vem se modificando, em função da migração contínua de pessoas, oriundas, em geral, do sul do país, que utilizam técnicas modernas e mecanização crescente, na agricultura. Por outro lado, este fluxo migratório marcante, somado à não delimitação de áreas precisas, para as reservas indígenas, existentes na região, tem provocado atritos e clima de hostilidade entre índios, proprietários e posseiros. Alguns proprietários, entretanto, mantêm um bom relacionamento com os indígenas, utilizando-os para execução de trabalhos braçais, a preços significativamente mais baixos que os pagos aos camponeses locais.

4.1.4. Dados Físicos de Produção

Durante uma etapa de campo de quinze dias, foram obtidos os seguintes dados:

- 500 km percorridos em caminhamentos geológicos;
- 30 afloramentos estudados;
- 11 amostras coletadas.

4.1.5. Trabalhos Anteriores

As primeiras referências sobre a geologia desta região, datam de 1893, quando o Dr. P. VON VOGEL, participante da expedição científica comandada pelo Dr. KARL VON DEN STEINEN, atribuiu idade Terciária a Secundária às cober

turas arenosas "que surgiam em morros tabulares além das nascentes do rio Batovi".

EVANS (1894) cita a presença de rochas graníticas na região do Xingu. Entretanto, somente a partir de 1947, os estudos sobre esta área foram reativados, quando o Ministério da Agricultura, a Divisão de Geologia e Mineralogia (DGM) e o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), organizaram uma expedição, que contou com a participação de K.E. CARTER, O. BARBOSA, S. PETRI e F.F.M. DE ALMEIDA (in CARTER, 1947).

BARBOSA e BRAUN (1959), no Projeto Iriri-Cachimbo, e BARBOSA et alii (1966), no Projeto Araguaia, contribuiram para o conhecimento geológico desta região. A maior parte das informações sobre a geologia desta faixa, deve-se a F.F.M. DE ALMEIDA, que possui vários trabalhos publicados.

PADILHA et alii (1974), COSTA et alii (1975), RIBEIRO FILHO et alii (1975) e ARAÚJO et alii (1975) acrescentaram dados importantes sobre a geologia regional.

Recentemente, ARAÚJO e CARNEIRO (1977) e HALES (1979), em trabalhos na zona da Planície do Araguaia, analisam a geologia desta faixa.

4.2. Aspectos Fisiográficos

4.2.1. Clima

Na região, o clima predominante é do tipo Aw, segundo a classificação de KÖPPEN. Na porção noroeste, zona da floresta amazônica, ocorre o clima tipo Am. Duas estações distintas são observadas: a chuvosa e quente, que predomina nos meses de janeiro, fevereiro e março e a estação se

ca, com ápices nos meses de junho, julho e agosto. A precipitação média anual é de 1.020 mm a 2.025 mm.

4.2.2. Vegetação

Na área, é grande a variedade de espécies vegetais, com tipos de vegetação que vão da floresta ao campo. Na porção noroeste, próximo à cabeceira do rio Suiá-Missu, predomina a floresta equatorial, com uma infinidade de espécies. Mata de transição, ocorre entre estas florestas e os cerrados ralos, que predominam na região do Planalto do Roncador. Na parte leste, zona da Planície dos rios das Mortes e Araguaia, predominam os campos com capões esparsos de cerrado, ocorrendo esporadicamente, matas de igapó e cerradões. Matas-galerias são observadas ao longo dos cursos d'água.

4.2.3. Solos

Os solos são, em geral, areno-argilosos e arenosos, permeáveis e parcialmente laterizados, na região do Planalto do Roncador. Na Planície do rio Araguaia, observam-se solos típicos de planície de inundação. Na porção norte-noroeste, observa-se a presença de solos zonais, sendo o clima o fator preponderante de controle. Solos argilosos, avermelhados, mais férteis para a agricultura, desenvolvem-se a partir da alteração de folhelhos da Formação Ponta Grossa.

4.2.4. Hidrografia

O Planalto do Roncador é o divisor de águas das bacias do Xingu a oeste e Araguaia, a leste.

Os principais rios que drenam a área são o ribeirão Bonito e o ribeirão Turvo, afluentes da margem direita do Suiá-Missu (Bacia do Xingu) e os rios Mirapuxi, São João e Maracaju, afluentes da margem esquerda do rio das Mortes (Bacia do Araguaia). O padrão de drenagem, salvo variações restritas, é, em geral, dendrítico a sub-retangular, sendo observada uma menor densidade de cursos d'água, na porção leste, na zona da Planície do Araguaia.

4.3. Geomorfologia

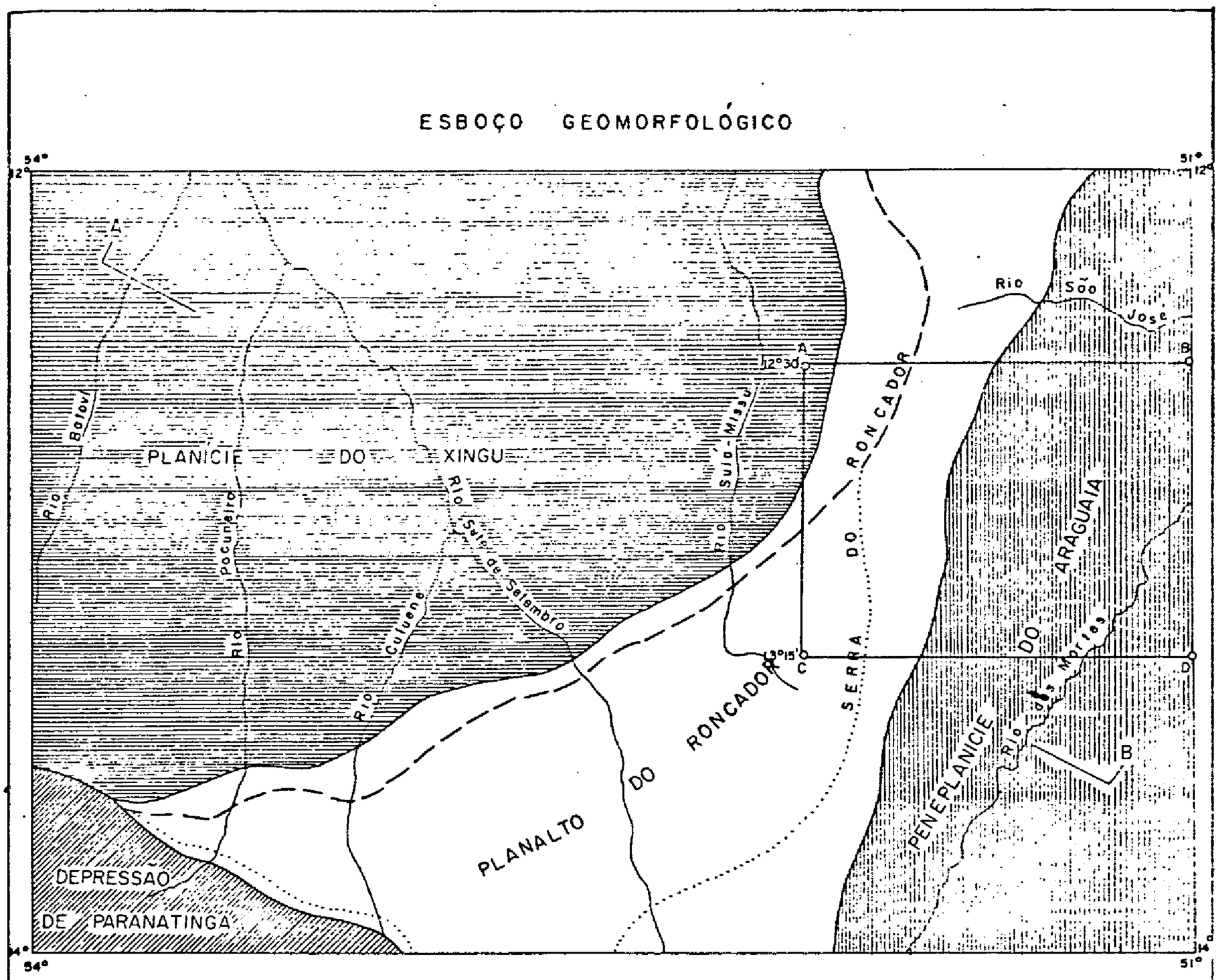
Duas são as unidades geomórficas ressaltadas nesta área: Planalto do Roncador e Peneplanície do Araguaia (Fig. 12).

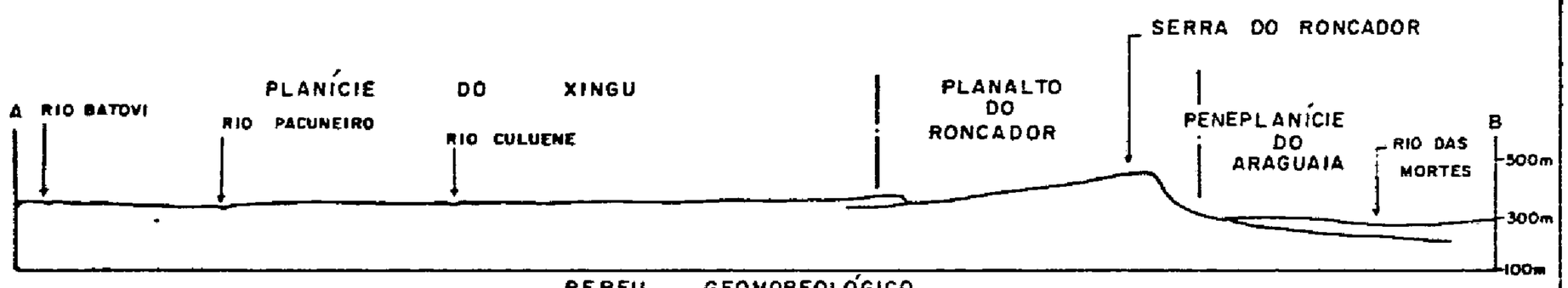
4.3.1. Planalto do Roncador

A serra do Roncador, segundo ALMEIDA (1969), "é a borda escarpada e festonada de uma cuesta". Trata-se de feição marcante e responsável pela divisão das águas das bacias do Araguaia e Xingu. Para oeste do "front" da cuesta, ocorre o Planalto do Roncador, com superfície predominantemente aplainada, com raras e suaves ondulações, apresentando cotas em torno de 550 m. Segundo COSTA et alii (op. cit.), o relevo está relacionado a um arqueamento regional de direção NNE-SSW, com áreas mais positivas a SSW. A noroeste, o

CPRM

ESBOÇO GEOMORFOLÓGICO





PERFIL GEOMORFOLÓGICO

20 0 20 km

LEGENDA

"CUESTA" DA FORMAÇÃO ARAGUAIA

"CUESTA" DO GRUPO PARANÁ

A B C D

ÁREA DO PROJETO

FIG. -12

EXTRAIDO DO PROJETO SERRA DO RONCADOR - RELATÓRIO FINAL - COSTA et alii, 1975

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - AREA III - RELATÓRIO FINAL - MORAES FILHO, J C R, 1981

reverso da cuesta é recoberto por sedimentos terciários da Formação Araguaia, indicando assim uma atividade pós-terciária de epirogênese.

O adiantado estágio de maturidade erosiva é a característica marcante desta feição, sendo observado, ainda, um processo de laterização acentuado.

BRAUN (1971) relaciona esta superfície de erosão ao Ciclo Velhas.

4.3.2. Peneplanície do Araguaia

Esta feição ocupa, aproximadamente, 50% da ÁREA III, apresentando cotas em torno de 300 m. Pertence, segundo BRAUN (op. cit.), ao Ciclo Paraguaçu. Apresenta-se recoberta por sedimentos quaternários, que capeiam rochas pré-cambrianas e, possivelmente, paleozóicas.

Lagoas e meandros abandonados são comumente observados ao longo desta vasta planície. Contrastando com esta homogeneidade de superfície, ocorrem morrotes esparsos e alinhados, de rochas atribuídas ao Grupo Cuiabá.

4.4. Estratigrafia

Situada na borda norte-ocidental da Bacia do Paraná, esta área apresenta coluna estratigráfica relativamente simples. Sendo considerada, no presente trabalho, a coluna estabelecida por COSTA et alii (op. cit.) no Projeto Serra do Roncador (Quadro III).

QUADRO III

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

IDADE	GRUPO	UNIDADE OU FORMAÇÃO	SIGLA	LITOLOGIA
QUATERNÁRIO			Qc	Sedimentos coluvionares.
			Qa_2	Areias muito grossas a muito finas, siltosas e argilosas.
			Qa_1	Areias argilosas cinza-amareladas.
TERCIÁRIO		Araguaia	Ta	Arenitos, siltitos e argilitos subordinados, mal estratificados, rosados, amarelados a acastanhados e conglomerado basal com seixos mal rolados.
				—D—
PERMIANO / CARBONÍFERO		Permo-Carbonífero I	CP_I	Arenitos avermelhados e amarelados, granulação média, silicificados, matriz argilosa. Arenitos conglomeráticos creme e avermelhados, maciços e silicificados.
				—D—
DEVONIANO	Paraná	Ponta Grossa	Dpg	Arenitos médios a grosseiros ferruginosos. Folhelhos e siltitos micáceos ferruginosos. Arenitos com intercalação de lâminas hematíticas.
		Furnas	Df	Arenitos grosseiros esbranquiçados, conglomeráticos.
				—D—
CAMBRIANO	Alto Paraguai	Diamantino	Ød	Arenitos arcosianos, grauvacas, siltitos e folhelhos vermelhos a marrom-chocolate, finamente estratificados.
				—D—
PRÉ-CAMBRIANO	Cuiabá		pØc	Filitos e metarenitos.

OBS.: (-D-) Indica Contato Discordante.

Modificado de COSTA et alii, 1975

CPRM - Projeto Prospecção de Carvão Energético..., ÁREA III - MORAES FILHO, J.C.R. 1981

CPRM

4.4.1. Unidades Estratigráficas

4.4.1.1. Grupo Cuiabá

4.4.1.1.1. Histórico

As primeiras informações detalhadas, sobre os metamorfitos deste grupo, devem-se a EVANS (1894), que descreveu ardósias bastante clivadas e dobradas na baixada Cuiabana, denominando-as de "Cuyabá Slates". Anteriormente, CASTELNAU (1850, in NOGUEIRA et alii, 1978), cita a presença de rochas carbonatadas, bastante deformadas, próximo à cidade de Miranda.

Posteriormente, ARROJADO LISBOA (1909, in ALMEIDA, 1954), PAIVA (1939), OLIVEIRA & MOURA (1944) e VIEIRA (1965), contribuiram para o conhecimento desta unidade.

ALMEIDA (1968), após reconhecimento mais detalhado, destes metassedimentos, dividiu o Grupo Cuiabá em cinco subunidades litológicas. RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.), no Projeto Serra Azul e COSTA et alii (op. cit.), no Projeto Serra do Roncador, reconheceram nas respectivas áreas, a ocorrência deste grupo, estendendo, para norte, seus limites até à região da Planície do Araguaia.

Recentemente, NOGUEIRA et alii (op. cit.), Projeto Bonito-Aquidauana, e LUZ et alii (1980) no Projeto Coxipó, acrescentaram informações de grande valia para o estudo desta sequência metamórfica.

4.4.1.1.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Na área, a exposição do grupo é bastante res

trita, limitando-se apenas a morrotes alinhados, situados na porção sudeste, zona da reserva indígena Pimentel Barbosa. Neste local, estas rochas ressaltam-se na topografia sob a forma de "inselbergs", alinhados meridianamente, dentro da vasta Planície do Araguaia, o que torna fácil distinguí-los. Entretanto, analisando-se regionalmente a distribuição desta unidade, pode-se inferir sua continuidade, sob os sedimentos quaternários desta planície.

4.4.1.1.3. Relações de Contato e Espessura

Nesta área, o contato superior deste grupo é discordante, com os sedimentos do Quaternário Aluvionar.

4.4.1.1.4. Litologia

Baseado em descrições do Projeto Serra do Roncador e pela continuidade das feições geomorfológicas (morrotes), acha-se o Grupo Cuiabá, representado localmente por metarenitos cinza-esbranquiçados, constituídos, essencialmente, de quartzo (90%) e sericita. Porém, nas partes deprimidas, podem-se encontrar filitos sericíticos, semelhantes aos observados no povoado de Cocalinho (RIBEIRO FILHO et alii, op. cit.).

4.4.1.1.5. Origem e Ambiente de Deposição

ALMEIDA (1954), analisando as estruturas sedi

mentares, a uniformidade e natureza litológica, supõe uma sedimentação marinha, em mares epicontinentais, pouco profundos.

NOGUEIRA et alii (op. cit.) concluem que o Cuiabá depositou-se em ambiente geossinclinal.

4.4.1.1.6. Idade e Correlação

Baseado em datações absolutas (K/Ar), em pegmatito e granito, intrusivos no Grupo Cuiabá, ALMEIDA & HASUI (1970) consideram de 549 m.a. e 530 m.a. as idades minímas, para o referido grupo.

ALMEIDA (1965) e BARBOSA et alii (op. cit.) correlacionaram o Grupo Cuiabá ao Grupo Tocantins, situado a leste, o que parece bastante lógico, pelo posicionamento em relação ao Craton Amazônico, como também pelas semelhanças estruturais, litológicas e geocronológicas.

4.4.1.2. Grupo Corumbá

4.4.1.2.1. Histórico

ALMEIDA (1964) definiu o Grupo Alto Paraguai, na região centro-sul do atual Estado do Mato Grosso, incluindo no mesmo as formações Araras, Raizama, Sepotuba e Diamantino.

FIGUEIREDO et alii (1974), redefiniram o grupo, que passou a ser constituído pelas formações Puga, Araras, Raizama e Diamantino.

Posteriormente, OLIVATTI (1976), efetuando estudo de integração, propôs a reunião dos grupos Alto Para

guai e Corumbá, numa única unidade, sob a denominação de Grupo Corumbá por prioridade taxonômica.

Recentemente, SCHOBBENHAUS FILHO et alii (1980), em trabalhos de compilação para a elaboração das folhas de Cuiabá, Corumbá e Rio Apa, concordaram com a proposição de OLIVATTI (op. cit.), redefinindo o Grupo Cuiabá que passou a ser constituído, da base para o topo, pelas formações: Puga, Cerradinho, Araras, Raizama e Diamantino.

Na ÁREA III, ocorrem apenas rochas pertencentes à Formação Diamantino.

4.4.1.2.2. Formação Diamantino

4.4.1.2.2.1. Histórico

Esta formação foi definida por ALMEIDA (1964) e redefinida por FIGUEIREDO et alii (op. cit.), que reuniu a Formação Sepotuba e Formação Diamantino, numa única unidade.

CASTELNAU, EVANS (1894), CAMPOS (1911), OLIVEIRA (1964), VIEIRA (1965), RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.) e PADILHA (op. cit.), contribuiram, dentre outros, para o estudo desta unidade.

4.4.1.2.2.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Ocupa, aproximadamente, 8% da área em estudo, situando-se na sua porção centro-sul.

Apresenta relevo aplainado e suavemente ondulado, exibindo, em fotografias aéreas uma tonalidade cinza-claro a médio e uma textura fina.

4.4.1.2.2.3. Relações de Contato e Espessura

O contanto inferior da Formação Diamantino, com o Grupo Cuiabá é discordante, não apresentando exposição na área. O contato superior, com as formações Furnas, Ponta Grossa e o Quaternário Aluvionar, é discordante.

4.4.1.2.2.4. Litologia

Arenitos subarcosianos, siltito argiloso, folhelho e arenito síltico micáceo foram as litologias observadas na área. Apresentam, em geral, cores creme-esverdeada, marrom e vermelho-amarronada e, possuem baixa maturidade textural e mineralógica.

Esfoliação esferoidal foi observada em siltito argiloso, cor creme-esverdeada, composto de quartzo, argilominerais e óxido de ferro.

Bons afloramentos são escassos, ocorrendo, em geral, cobertos por fina capa areno-argilosa, oriunda da alteração intempérica.

4.4.1.2.2.5. Idade e Correlação

BEURLEN e SOMMER (1957) identificaram a alga Aulophicus lucianoi sp., na Formação Araras, comparando-a às observadas no Cambriano da América do Norte. Baseado no caráter gradacional do Grupo Corumbá, composto da base para o topo pelas formações: Puga, Cerradinho, Araras, Raizama e Diamantino, admite-se idade Cambriana para esta formação.

4.4.1.3. Grupo Paraná

4.4.1.3.1. Formação Furnas

4.4.1.3.1.1. Histórico

Descrita por DERBY (1878) com o nome de Formação Serrinha, recebeu o nome que a consagra em 1927, através de EUZÉBIO DE OLIVEIRA (VIEIRA, op. cit.).

4.4.1.3.1.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Ocupa cerca de 3% da área, situando-se na porção centro-sul. Apresenta textura áspera e tonalidade cinza-claro, em fotos aéreas.

Esta unidade forma relevo de chapada, com escarpas abruptas e por ser mais resistente que a Formação Ponta Grossa, constitui um degrau na borda leste da serra do Roncador (SCHOBBENHAUS et alii, 1975).

4.4.1.3.1.3. Relações de Contato e Espessura

Nesta área, o contato inferior é discordante, com a Formação Diamantino, já o contato superior com a Formação Ponta Grossa é gradativo e de difícil delineação.

A espessura estimada para esta formação é de aproximadamente 25 metros, na região estudada.

4.4.1.3.1.4. Litologia

Nos locais visitados, ocorrem arenitos médios e grosseiros, por vezes conglomeráticos, cor creme-claro, esbranquiçado, com baixa maturidade textural, friáveis e mal selecionados, compostos, essencialmente de grãos de quartzo; quando conglomeráticos, os fragmentos são, geralmente, de quartzo leitoso. Exibem estratificação plano-paralela e mais raramente cruzada, com estratos e camadas ressaltados por diferenças texturais, maiormente. Por vezes, ocorrem níveis de siltito argiloso, de cor creme, alternados com camadas arenosas.

Em afloramentos, foram observadas direções de fraturas, pouco conspícuas e os estratos mergulham em geral, com inclinações suaves (5^{o}) para NW ou SW.

4.4.1.3.1.5. Idade e Correlação

A idade Devoniana é admitida para esta formação, com base na passagem gradual de seus sedimentos para os da Formação Ponta Grossa (NORTHFLEET et alii, 1969).

4.4.1.3.2. Formação Ponta Grossa

4.4.1.3.2.1. Histórico

Esta unidade foi definida por OLIVEIRA (1912, in SCHOBBENHAUS et alii, 1975), entretanto, as primeiras informações sobre estes sedimentos são devidas a DERBY (op. cit.). Na região, as primeiras referências desta formação foram de BARBOSA et alii (op. cit.)

4.4.1.3.2.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Ocupa cerca de 20% da área, onde ocorre, desde a sua porção sul-sudeste, até quase a extremidade norte. Apresenta relevo de "cuestas", com escarpas abruptas no "front" e superfície suavemente ondulada, no reverso destas feições.

As variações morfológicas e litológicas desta unidade, tornam heterogêneas as características fotogeológicas da mesma.

4.4.1.3.2.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior é gradativo com a Formação Furnas, e discordante com a Formação Diamantino, já o superior com a Unidade Permo-Carbonífera I, Formação Araguaia e Quaternário Coluvionar e Aluvionar é através de discordância erosiva.

A espessura da Formação Ponta Grossa, nesta área, é de aproximadamente 80 metros.

4.4.1.3.2.4. Litologia

Os tipos litológicos principais são: siltitos, folhelhos e arenitos finos, em geral alterados e de colorações avermelhada e creme. Mais para o topo da sequência, na porção norte, foram observados arenitos de granulação média, por vezes microconglomeráticos, alternados com níveis

silto-argilosos, micáceos, de coloração creme-acinzentado.

Estas rochas, em geral, acham-se estratificadas e exibem acamamento plano-paralelo, horizontalizado.

4.4.1.3.2.5. Idade e Correlações

LANGE (1967), DAEMON et alii (1967) e NORTHFLEET et alii (op. cit.) atribuem a esta formação idade Devoniana.

Segundo ALMEIDA (1954), desde 1893, quando VON AMMON descreveu fósseis coletados por VOGEL, a idade Devoniana é admitida para estes sedimentos.

4.4.1.4. Unidade Permo-Carbonífero I

4.4.1.4.1. Histórico

BARBOSA & BRAUN (1959) reconheceram a presença desta unidade na região, denominando-a de "Série" Aquidauana.

A denominação ora usada, deve-se a COSTA et alii (op. cit.), que estendem para esta área, a ocorrência da unidade, individualizada por PADILHA et alii (op. cit.), sob a designação de Eo-Paleozóico Indiviso.

4.4.1.4.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Esta unidade ocupa, aproximadamente, 15% da área, apresentando relevo aplainado e suavemente ondulado.

por vezes, em zonas de falhas, apresenta escarpas alinhadas, geralmente sustentadas por canga ferruginosa.

4.4.1.4.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior é feito por discordância erosiva, com as rochas da Formação Ponta Grossa, e o contato superior dá-se com sedimentos terciários, da Formação Araguaia, também por discordância erosiva.

A espessura desta formação, localmente, não ultrapassa a uma dezena de metros.

4.4.1.4.4. Litologia

Poucas exposições de rochas foram observadas, sendo comum a presença de areões, atribuídos à desagregação de arenitos friáveis.

Outro fator que dificulta a observação destas rochas é a presença constante de canga laterítica, sendo, então, comum a presença de sílica amorfa. Em geral, ocorrem arenitos e arenitos conglomeráticos, de cores vermelha e creme-esbranquiçada, maciços, silicificados, matriz argilosa, com baixa maturidade textural, mal selecionados, contendo feldspato alterado e "boxworks" formados por óxidos de ferro. Observam-se, ainda, vênulas de sílica, recortando estas rochas. Segundo COSTA et alii (op. cit.), o conglomerado basal passa a siltitos e folhelhos, que parecem ocorrer apenas na porção inferior da formação, não tendo sido observados, neste reconhecimento.

4.4.1.4.5. Idade e Correlações

Baseado em análises paleontológicas, COSTA et alii (op. cit.), admitem, para esta unidade, idade compreendida entre o Carbonífero e o Permiano, correlacionando-a, cronologicamente, com a Formação Aquidauana, da Bacia do Paraná, e com a Formação Pedra de Fogo, da Bacia do Maranhão.

4.4.1.5. Formação Araguaia

4.4.1.5.1. Histórico

BARBOSA et alii (op. cit.), assim denominaram os depósitos terciários, situados no interflúvio das bacias do Xingu e Araguaia.

Os autores que se seguiram, no estudo da região, utilizaram essa designação para os sedimentos de idade Terciária que ocorrem no Espanador do Xingu e Planície do Araguaia.

4.4.1.5.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Ocupa, praticamente, 20% da área em estudo e situa-se na sua porção noroeste. O relevo, em geral, é aplainado. Em fotografias aéreas apresenta textura áspera e tonalidade cinza-escuro.

4.4.1.5.3. Relações de Contato e Espessura

O contato inferior desta unidade, com a Formação Ponta Grossa e Unidade Permo-Carbonífera I, é feito por discordância erosiva. O contato superior, com o Quaternário Aluvionar e Coluvionar é também discordante.

4.4.1.5.4. Litologia

Compõe-se, maiormente, de sedimentos inconsolidados a pouco consolidados, por vezes conglomeráticos.

Segundo COSTA (op. cit.) contém, ainda, siltitos argilosos e arenitos de cor branca, bem classificados e estratificados.

4.4.1.5.5. Idade e Correlação

BARBOSA et alii (op. cit.) sugerem idade Terciária-Pliocênica para esta formação, correlacionando-a a Formação Barreiras, que ocorre no litoral do nordeste.

4.4.1.6. Quaternário Aluvionar

4.4.1.6.1. Histórico

Na região estudada, as referências a esta unidade devem-se a COSTA et alii (op. cit.).

4.4.1.6.2. Distribuição Geográfica e Morfologia

Ocupa, praticamente, 50% da ÁREA III do projeto, abrangendo toda a porção leste, ou seja, a região da Planície do Araguaia. Seu relevo é aplainado, situa-se em zona inundável, periodicamente, sendo comum à presença de lagos e meandros abandonados.

4.4.1.6.3. Relações de Contato e Espessura

Os sedimentos desta unidade assentam-se, em discordância erosiva e angular, sobre rochas do Grupo Cuiabá, e das formações Diamantino, Furnas, Ponta Grossa, Unidade Permo-Carbonífera I e Araguaia. Os contatos entre as subunidades Qa_1, Qa_2 e Qc são transicionais lateral e verticalmente.

4.4.1.6.4. Litologia

COSTA et alii (op. cit.) subdividem-no em: Quaternário Aluvionar de planície de inundação (Qa_1), cujos sedimentos são maiormente pelíticos e subordinadamente arenosos.

Quaternário Aluvionar (Qa_2) - sedimentos situados na calha dos rios, em geral, representados por areias grossas a finas.

Quaternário Coluvionar (Qc) - que são depósi

tos de piemontes mal selecionados, compostos de matacões, areias e argilas, com superfície, em geral, lateritizada.

4.4.1.6.5. Idade e Correlação

Estes sedimentos sofrem, ainda, processos de deposição e transporte, sendo considerados de idade Quaternária Recente (Holoceno).

4.5. Geologia Estrutural

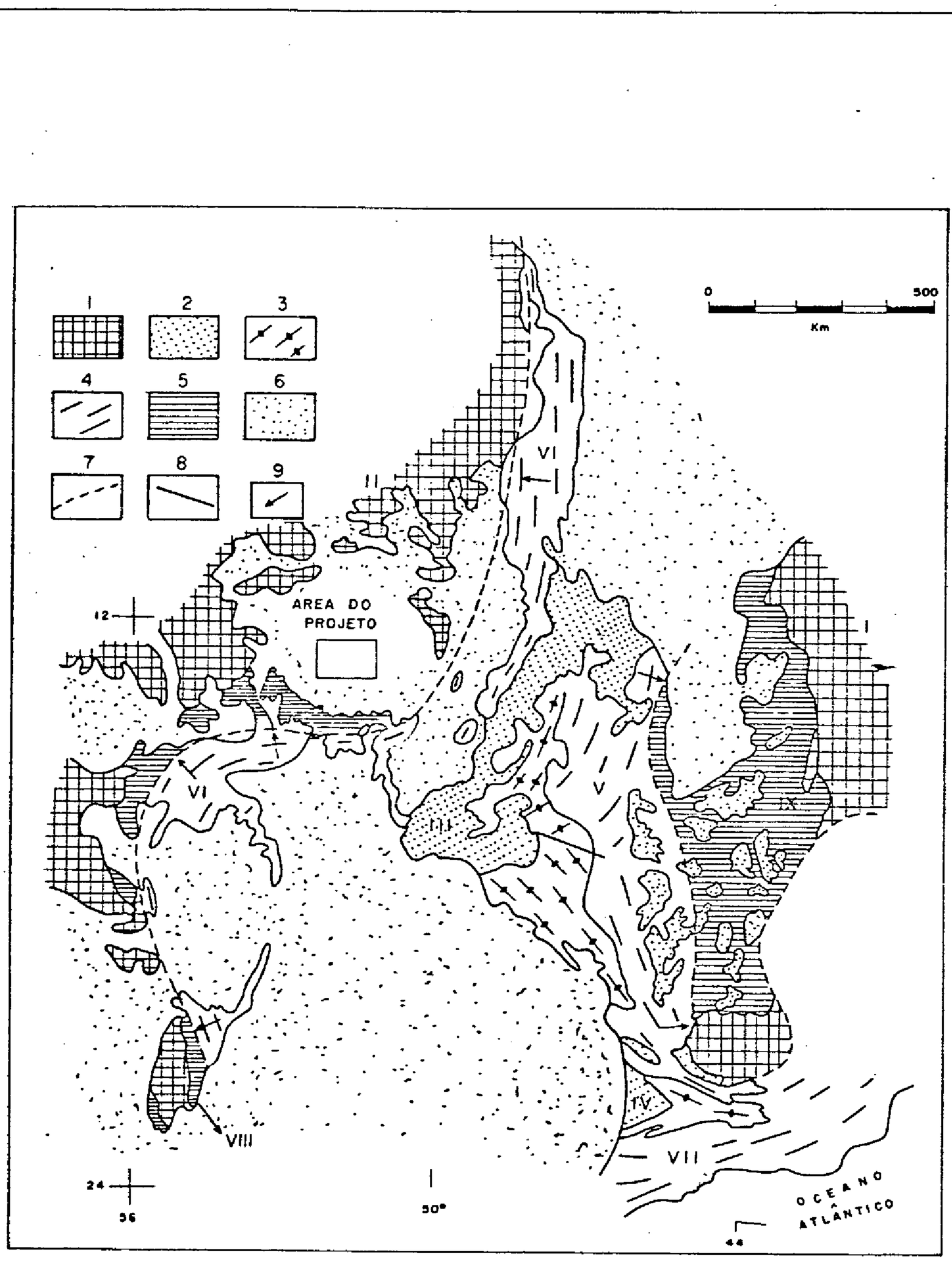
Três unidades geotectônicas são nitidamente distintas nesta área: a Faixa Orogênica Paraguai-Araguaia, bacias Paleozóicas e bacias Terciário-Quaternárias.

4.5.1. Faixa Orogênica Paraguai-Araguaia

Tem como representantes os grupos Cuiabá e Corumbá, que exibem exposições restritas à porção centro-oriental da área. Esta faixa apresenta, entretanto, continuidade sob os sedimentos aluvionares da Planície do Araguaia, bordejando o Cráton Amazônico (Fig. 13).

O Grupo Cuiabá, constituído localmente por metassedimentos arenosos, apresenta orientação N-S, com mergulho das foliações para leste, indicando, portanto, esforços compressivos, dirigidos do oriente para o ocidente. Sendo as litologias mais antigas e internas da Faixa Orogênica Paraguai-Araguaia, estes metamorfitos apresentam, em geral, evidências de mais de dois eventos tectono-orogenéticos. Fa

CPRM



1 — CRATONS: SÃO FRANCISCO (I) e AMAZÔNICO (II)

2 — MACIÇOS: GOIÁS (III) e GUAXUPÉ (IV)

3 — FAIXA DE DOBRAMENTOS URUAÇU

4 — FAIXA DE DOBRAMENTOS DO CICLO BRASILIANO: BRASILIA (V); PARAGUAI-ARAGUAIA (VI); SUDESTE (VII).

5 — COBERTURAS SEDIMENTARES CORRELATIVAS AO CICLO BRASILIANO: GRUPO CORUMBÁ (VIII) e GRUPO BAMBUI (IX)

6 — COBERTURAS SEDIMENTARES E VULCANO-SEDIMENTARES FANEROZÓICAS

7 — BORDA CRATÔNICA

8 — FEIÇÃO DE PIRENÓPOLIS

9 — VERGÊNCIA

FIG - 13

EXTRAÍDA DE ALMEIDA et alii, 1977

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA III - RELATÓRIO FINAL - MORAES FILHO, J.C.R., 1981

lhamentos inversos afetam rochas destas unidades, comumente, indicando transporte contra o cráton, situado a oeste.

A Formação Diamantino, topo do Grupo Corumbá, ocorre a oeste das rochas do Grupo Cuiabá, margeando a borda do cráton, apresenta acamamento sub-horizontalizado e características estruturais de plataforma. A sudoeste da área, na região de Paranatinga, COSTA et alii (op. cit.) relatam a existência de dobramentos em rochas deste grupo, com a associação de um sistema de falhas do tipo "graben" e "horst", perpendiculares aos eixos das dobras.

4.5.2. Bacias Paleozóicas

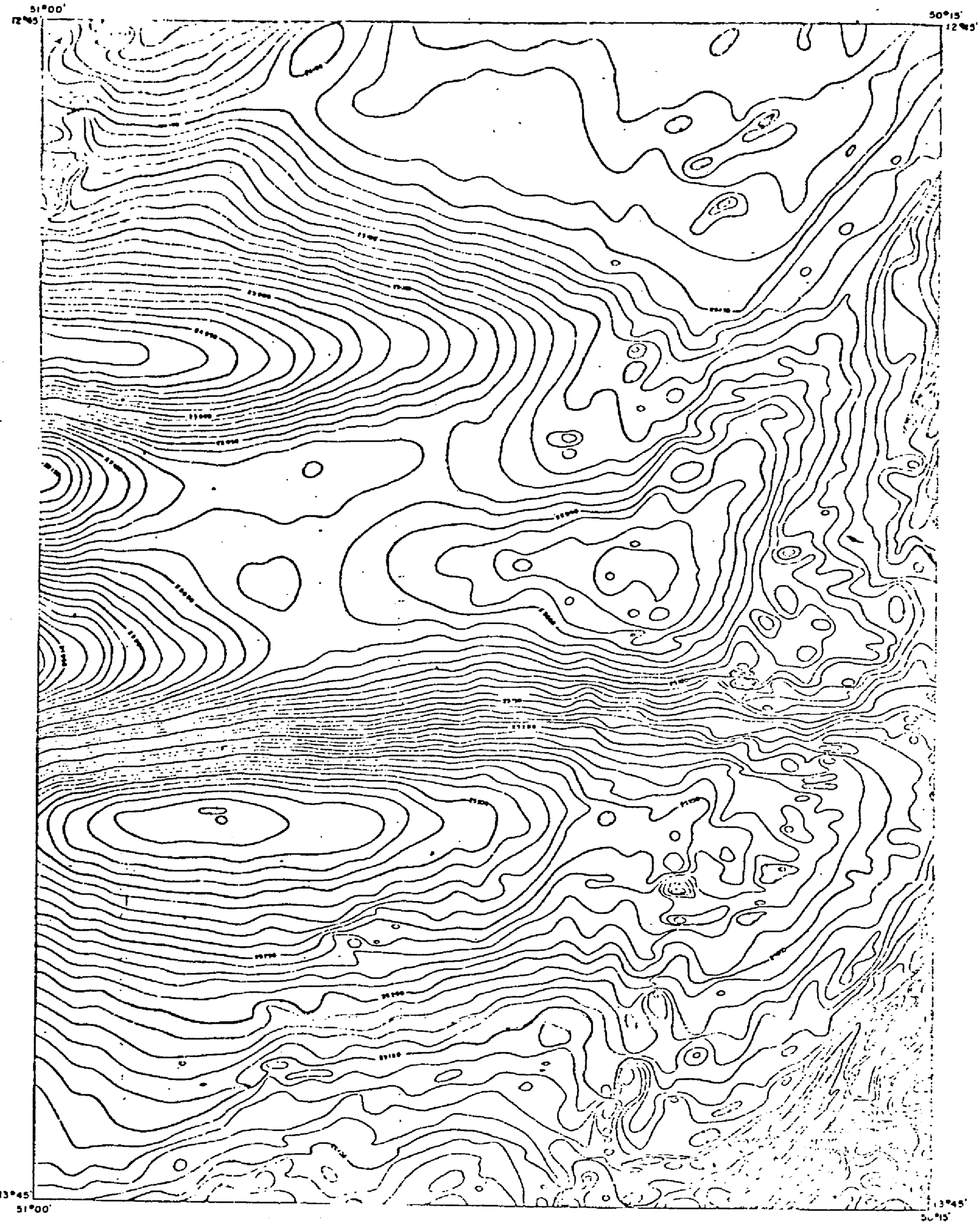
As formações Furnas, Ponta Grossa (Grupo Paraná) e a Permo-Carbonífera I representam esta unidade. São constituídas de sedimentos areno-argilosos, acamadados, cuja deposição inicial (Furnas) foi controlada por altos estruturais, situados a nordeste. Apresentam-se, em geral, sub-horizontalizados com mergulhos suaves para noroeste. As principais feições estruturais observadas, são fraturamentos e falhamentos normais, reflexo das reativações mesozóicas, de antigas zonas de fraqueza.

4.5.3. Bacias Terciário-Quaternárias

Correspondendo às bacias do Xingu e Araguaia, esta unidade é representada, respectivamente, pela Formação Araguaia e pelos sedimentos da Peneplanície do Araguaia.

BARBOSA (op. cit.) admite idade Pliocênica, para o início de sedimentação na Bacia do Xingu, quando se deu

CPRM



MAPA MAGNÉTICO SOBRE A ILHA DO BANANAL

FIG - 14

EXTRAÍDA DO PROJETO GEOFÍSICO BRASIL-CANADÁ, 1977

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA III - RELATÓRIO FINAL - MORAES FILHO J.C.R. 1981

a peneplanização do substrato, com sedimentação da Formação Araguaia. O posicionamento desta formação no Planalto do Roncador, deve-se à epirogênese posterior, da porção sul da bacia.

Condicionada por tectônica germanótipa, e representada por sedimentos areno-argilosos inconsolidados, a Bacia do Araguaia situa-se na porção leste da ÁREA III. Esta bacia, ainda em estágio deposicional, tem como nível de sedimentação a Ilha do Bananal. Sua origem é atribuída a abatimentos diferenciais de blocos, ocorridos durante o meso-cenozóico. Reativação recente, é admitida para este sistema de falhamentos, podendo estar relacionada à epirogênese que soergueu os sedimentos da Formação Araguaia. Refletindo estruturas do substrato, o alinhamento dos rios é a principal feição observada. Localmente, nota-se uma direção principal NE, paralela regionalmente a falhamentos antigos, de grande extensão, como os do "graben" de Água Bonita, a leste da área em estudo.

4.6. Interpretações Geofísicas

Os primeiros mapas aeromagnetométricos, produzidos em 1977, pelo Projeto Geofísico Brasil-Canadá, cobriram somente do limite sul deste projeto, até o paralelo de $12^{o}45'$, e,mostravam, na região sul da Ilha do Bananal, anomalias extensas e suaves, típicas de corpos profundos e altamente magnéticos, sem nenhuma perturbação, que pudesse representar rochas magnéticas sobrepostas (Fig. 14).

Naquele ano, o experiente geofísico FREDERICK W. HALES, trabalhando para o DNPM, interpretou uma profundidade de 5.000 a 5.500 m para este horizonte magnético e lan

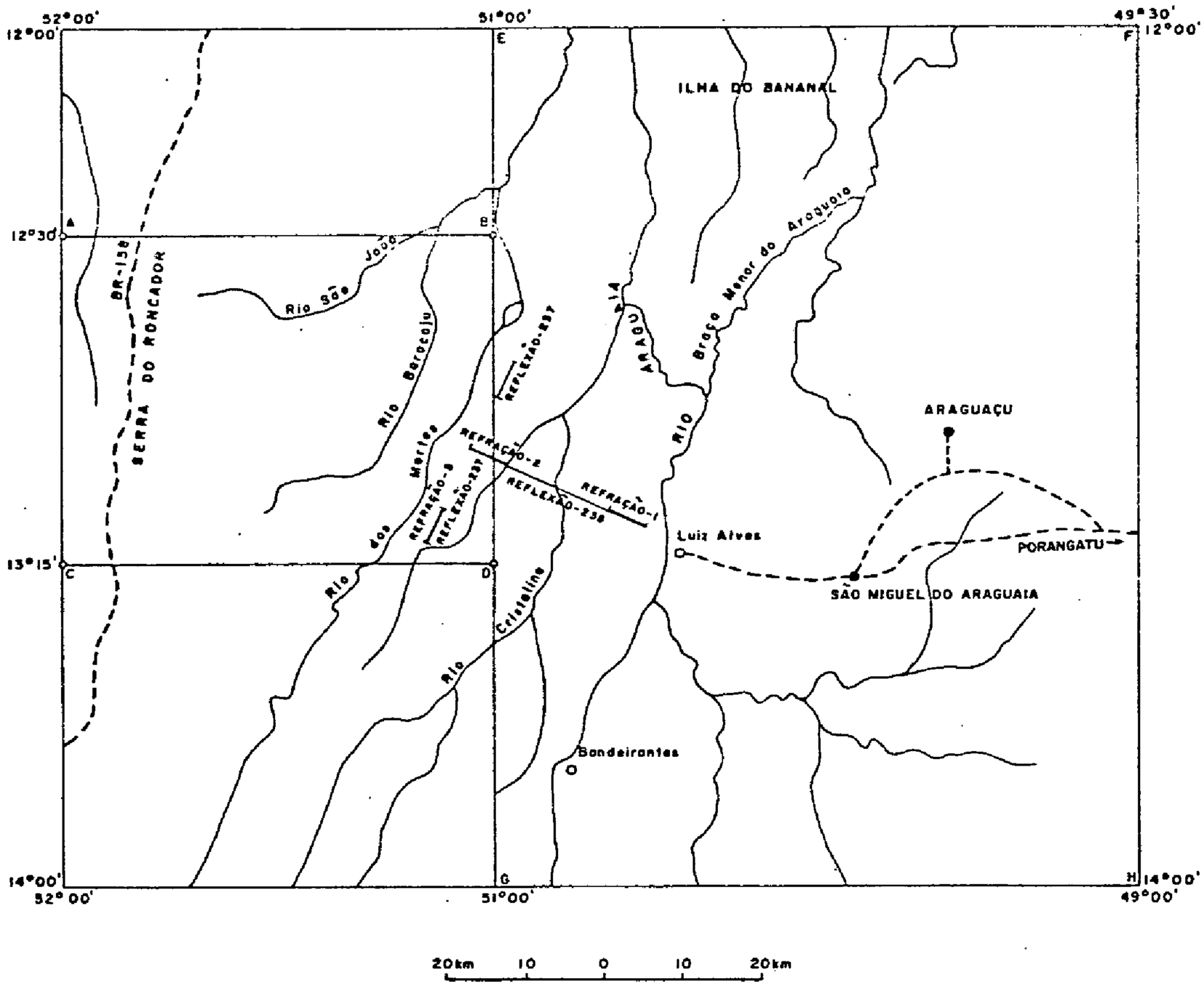
çou a hipótese da existência de uma expressiva cobertura de camadas sedimentares, mesmo admitindo que rochas pré-siluria nas, não magnéticas, estivessem presentes. Mais tarde, o geofísico canadense REEVES (1979), em interpretação realiza da para o Projeto Geofísico Brasil-Canadá (PGBC), ratificava a interpretação de HALES (op. cit.) e revelava a presença de uma camada na profundidade intermediária de 2 a 3 km, po dendo representar o Araxá ou formação mais recente, a qual teria sua resposta magnética atenuada pelo pacote sedimen tar.

Posteriormente, ARAÚJO, & CARNEIRO (1977), téc nicos da PETROBRAS, realizaram, nessa área, trabalhos de re conhecimento geológico e sísmico. Os resultados da geologia não foram conclusivos, devido a ausência de afloramentos e, segundo a interpretação dada, as linhas de sísmica (Fig. 15) revelaram as seguintes informações:

a. "A presença de refratores com velocidades variando de 5.600 a 6.025 m/s, com profundidades de 170 a 380 metros. Estas velocidades têm correspondência com as unidades do Cambriano e Pré-Cambriano, presentes nas vizi nhanças e são incompatíveis com as velocidades esperadas para os siltitos e folhelhos da Formação Ponta Grossa (Devonia no), se presentes na área.

b. A reflexão sísmica não revelou refletores típicos de uma seção sedimentar. O refletor profundo, a 2,2 segundos, e Vrms = 5.000 m/s, de ocorrência limitada, está sendo interpretado, como de origem em interface do intra-em basamento. A velocidade intervalar V_1 = 5.200 m/s é coeren te com os valores de velocidades de refração, acima menciona dos. Esta interface, refletora a 2,2 segundos (± 6.000 m de profundidade), poderia, coerentemente, corresponder ao hori

CPRM



MAPA DE LOCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS GEOFÍSICOS EXECUTADOS NA REGIÃO

L E G E N D A

PERFIS SÍSMICOS DA PETROBRÁS

A B C D

ÁREA DO PROJETO

E F G H

LEVANTAMENTO AEROMAGNÉTICO DO PROJETO GEOFÍSICO BRASIL-CANADÁ (PGBC)

DRENAGEM

CIDADE

POVOADO

RODOVIA

FIG - 15

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGETICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ - ÁREA III - RELATORIO FINAL - MORAIS FILHO, J C R. 1981

zonte de contraste magnético...".

HALES (1979), analisando as linhas de sísmica, realizadas pela PETROBRAS, observou, nos perfis de reflexão, que, além do evento definido a 2,2 segundos, há, nas partes iniciais, a uma menor profundidade, alguns alinhamentos sísmicos, de pobre qualidade, os quais poderiam ter origem numa zona estratificada (sedimentar). Verificou, ainda, que em todas as linhas de refração, evidencia-se um refrator de alta velocidade, a baixa profundidade.

Por ser essa velocidade, nas linhas 1 e 2 (Fig. 15), de cerca de 5.600 - 5.700 m/s e na linha 3, de 6.000 m/s, é evidente que esse refrator tem identidades diferentes, tendo em vista que as rochas pré-cambrianas raramente, ou mesmo nunca, caracterizam-se por velocidades sísmica inferiores a 6.000 m/s. O referido geofísico cita que, em perfurações realizadas em Campo Grande e Dourados, na Bacia do Paraná, velocidades de 5.600 - 5.700 m/s foram medidas nas camadas sedimentares do Permiano (Formação Irati), bem como no Devoniano (Formação Furnas).

É importante lembrar que o limite oeste do levantamento aeromagnetométrico do PGBC é o meridiano de 51° WGr, e quando HALES (1977) interpretou esses dados, só haviam disponíveis os mapas de isogamas do limite sul do Projeto Geofísico Brasil-Canadá (PGBC) até o paralelo 12°45'. Dessa forma, ele dispunha apenas de perfis não controlados, como informações, para o norte, além desse paralelo. Entretanto, foi-lhe possível observar, no canto noroeste da folha (Fig. 14), uma pequena e estreita área, com anomalias intermitentes que se estende a partir do meridiano de 51° WGr, para nordeste, por 80 km e que, se continuasse para sudoeste, seguiria o lado direito do rio das Mortes, coincidindo com

uma das linhas da sísmica executada pela PETROBRAS (Fig. 15).

A interpretação que HALES (1979) dá a essa faixa é de que "podem existir rochas do Pré-Cambriano A (Grupo Tocantins ou equivalente) relativamente rasas e, provavelmente, a crista de uma falha, mal definida magneticamente, com rejeito para leste".

O canadense REEVES (op. cit.), opinando sobre essa zona, afirma que, em alguns lugares, ao longo desta falha, parece ter sido introduzido material vulcânico (diabásio?), dentro dos sedimentos. As profundidades são rasas, da ordem de 200 metros.

HALES (1979) conclui, dizendo ser válido afirmar a existência da "Fossa do Araguaia", em cujas partes mais profundas, há vestígios de rochas do Pré-Cambriano C, (Grupo Grão Pará) reveladas pelas anomalias altamente magnéticas, associadas a "reflexões sísmicas tardias" observadas, sendo que, a estas rochas estariam superpostas camadas sedimentares de idade Recente até Paleozóica, cuja espessura total poderia atingir cerca de 2.000 metros, havendo fortes evidências de intrusões diabásicas, nesses sedimentos.

Analisando os trabalhos realizados pela PETROBRAS e as interpretações executadas por HALES (1979), tanto de magnetometria como de sísmica, algumas observações podem, aqui, ser colocadas:

1. Presentemente, já que se dispõe de mapas de isogamas para o norte, além do paralelo $12^{o}45'$ (Figs. 16A/B), observa-se que a linha de sísmica, situada mais próxima e paralela ao rio das Mortes (Fig. 15), coincide com a faixa magneticamente ativada (hachurada nas Figs. 16A/B), que se estende no sentido SW-NE, pela margem direita do referido

rio e que, nesta faixa, o comportamento das curvas isogâmicas revela uma perturbação das rochas sedimentares, com possíveis falhamentos e intrusões rasas, de rochas básicas. As baixas profundidades dos refratores de alta velocidade, detectadas pela sísmica, no prolongamento dessa zona, é uma comprovação desse fato, assim como confirma a continuidade dessa faixa para sudoeste, a oeste do meridiano de 51° WGr.

2. As curvas isogâmicas observadas, são típicas do reflexo de embasamento magnético profundo e a linha de reflexão 236, na sua parte oriental (Fig. 15), mostra um refletor a 2,2 segundos (± 6.000 m) que poderia estar representando esse horizonte, acima do qual não há nada registrado, que possa ser identificado como topo do embasamento. Esta, inclusive, é uma opinião pessoal do geofísico MOISÉS BENTES, da CPRM, feita em comunicação verbal.

3. A afirmação de HALES (1979) que as rochas pré-cambrianas, raramente, ou mesmo nunca caracterizam-se por velocidades inferiores a 6.000 m/s, foi ditada por sua larga experiência em sísmica e, como tal, tem uma força muito grande.

4. As inferências e as conclusões de HALES (1979), são válidas, porém, um extenso perfil gravimétrico de direção E-W, na altura de Luiz Alves, cortando toda esa região, adicionaria valiosas informações na caracterização do possível pacote sedimentar existente, delineando o comportamento estrutural de seu assoalho.

5. Posteriormente, um furo exploratório poderia medir as potencialidades econômicas da área, para combustíveis fósseis.

4.7. Geologia Histórica

Situada na borda oriental do Cráton Amazônico e, tendo a leste, fora dos limites da ÁREA III, o Maciço Central Goiano, a região, ora analisada, foi palco de longa história geológica, cuja caracterização apresenta-se dificultada pela escassez de exposições de rochas, na zona da Peneplanície do Araguaia (Fig. 13).

O Grupo Cuiabá apresenta as litologias mais antigas aflorantes na área e pertence, segundo FERREIRA(1972), ao estádio inferior do sistema de dobramentos Paraguai-Araguaia, do Ciclo Brasiliano (900 a 600 m.a.). Atualmente, baseando-se em trabalho de HASUI et alii (1980) e considerando-se a correlação dos grupos Cuiabá e Tocantins, admite-se pertencerem estes grupos ao Ciclo Minas-Uruaçuano (1.300 a 900 m.a.). Este grupo depositou-se em geossinclíneo, estabelecido nas bordas do Cráton Amazônico, em zona de cicatrizes antigas, geradas por abatimento de blocos.

Regionalmente, observam-se pelo menos três eventos compressivos, afetando rochas deste grupo. Os dobramentos apresentam vergências para oeste, com eixos de dobras e xistosidade paralelos à borda cratônica, além de cavalgamentos, evidenciando transporte contra zona rígida.

O estádio médio do sistema Paraguai-Araguaia, não se encontra representado, ocorrendo apenas do estádio superior, a Formação Diamantino, topo do Grupo Corumbá. Esta formação, segundo SCHOBBENHAUS et alii (1975), representa sedimentação molássica continental, tendo preenchido uma bacia marginal moldada na borda do orógeno, durante a inversão do relevo.

Após a consolidação destes sedimentos, em fase

orogênica tardia, deformação e falhamentos inversos afetaram esta formação, regionalmente, os quais, na área em estudo, não são caracterizados.

Findo este ciclo, experimentou esta área um período de quietude tectônica, onde apenas ocorreu o aplainamento das superfícies, provocado por longa fase erosional. No início do Devoniano, iniciou-se a subsidência do piso da Bacia do Paraná, com concomitante transgressão marinha, havendo, então, a deposição dos sedimentos da Formação Furnas, em zona nerítica e da Formação Ponta Grossa, em ambiente marinho de águas mais profundas.

Posteriormente, movimentos epirogenéticos e regressão marinha interromperam a deposição de sedimentos, num período entre o Devoniano Superior e o Carbonífero.

No fim do Carbonífero, em ambiente continental, iniciou-se a deposição da Formação Permo-Carbonífera I, correlacionável à Formação Aquidauana, prosseguindo até o Permiano. Após a deposição desta unidade, a área, em sua porção oeste, manteve-se soerguida, não sofrendo sedimentação até o Terciário, quando iniciou-se a deposição da Formação Araguaia.

No entanto, litologias representativas do período que vai do Permiano ao Terciário, podem ocorrer, na porção ocidental da área, na zona deprimida da Planície do Araguaia, sob os sedimentos recentes, que ali afloram.

4.8. Conclusões e Recomendações

Os dados obtidos através de consultas bibliográficas e das observações de campo, juntamente com a análise de dados geofísicos, conduziram às seguintes conclusões:

1. A Unidade Permo-Carbonífera I, correlacionável à Formação Aquidauana, constituída essencialmente de "red beds" continentais, pouco espessos localmente, não apresenta interesse para a prospecção de carvão, nesta área.

2. Na porção oriental, zona de Peneplanície do Araguaia, a presença de fossa tectônica, já aventada por BARBOSA et alii (op. cit.) e reforçada pela interpretação do geofísico HALES (op. cit.), parece-nos plenamente viável, pois:

a. Observando-se os mapas aeromagnetométricos (Figs.16A/B)verificam-se extensos falhamentos de direção NE, com continuidade para sul do paralelo 14. Este sistema de falhas, paralelo regionalmente ao "graben" de Água Bonita, apresenta reflexos, nesta área, sob os sedimentos quaternários, o que pode ser verificado, observando-se o alinhamento dos cursos d'água da margem esquerda do rio das Mortes;

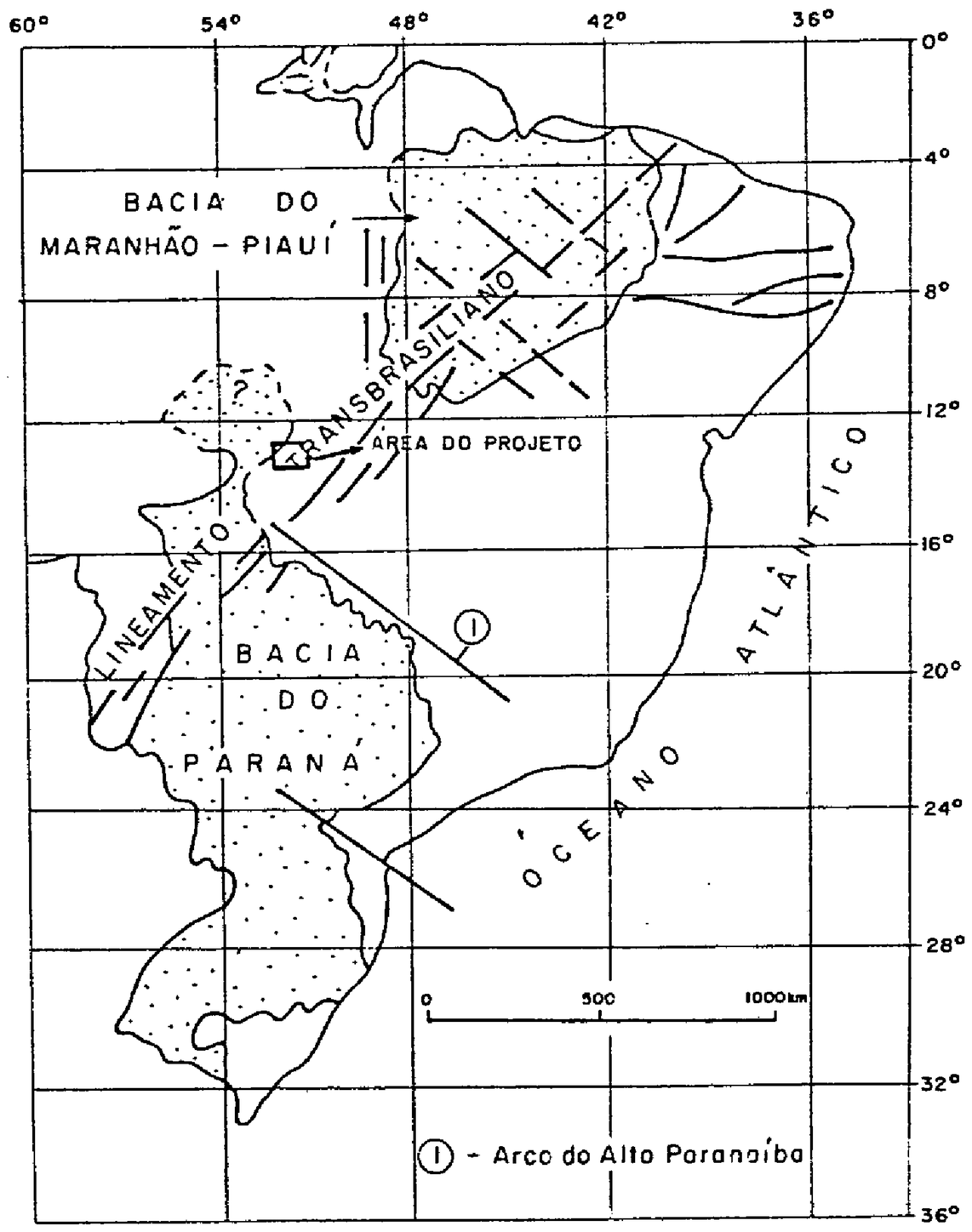
b. Observando-se, ainda, as Figs.16A/B, verifica-se o aumento de profundidade das rochas pré-cambrianas, a oeste do rio Araguaia, entre os paralelos $12^{o}00'$ e $13^{o}30'$;

c. As pequenas profundidades detectadas pela sísmica, podem refletir intrusões de rochas vulcânicas, coincidindo, inclusive, com o prolongamento sudoeste da faixa elevada "horst", vizinha ao rio das Mortes, interpretada por HALES (op. cit.);

d. Observando-se as imagens de satélite, verificam-se falhamentos de rasgamento, paralelos ao arco do Paranaíba, sendo pouco provável, portanto, a existência de "grabens" nesta direção (Fig. 17).

Por considerar provável a existência de fossa tectônica, de direção NE, nesta região, recomenda-se a loca

CPRM



ESBOÇO DO LINEAMENTO TRANSBRASILIANO
EXTRAÍDO DE SCHOBBENHAUS FILHO et alii, 1975

FIG-17

ção de furo estratigráfico, cuja localização, mais coerente, seria a sul da Ilha do Bananal, onde os cálculos geofísicos indicam maior profundidade para rochas do embasamento. A locação deste furo, deveria ser feita após estudos geofísicos adicionais, mormente gravimétricos como os sugeridos no capítulo de geofísica.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. & COSTA JÚNIOR, M. - Contribuição ao estudo do sudoeste goiano. Boletim Paulista de Geografia, Soc. Paul. Geogr., São Paulo, 4: 3-26, 1950.

ALMEIDA, F.F.M. de - Episódio da última época Inter-Glacial Permo carbonífera no Paraná. DNPM/DGM, Boletim 27, Rio de Janeiro. Junho, 1945 (a).

ALMEIDA, F.F.M. de - Reconhecimento geomórfico nos planaltos divisores das bacias Amazônica e do Prata entre os meridianos 51° e 56°WGr. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, Inst. Bras. Geogr., 10(s): 397-440, 1948 (a).

ALMEIDA, F.F.M. de - Contribuição à geologia dos estados de Goiás e Mato Grosso. Brasil. DGM, Notas Prelim. e Est., Rio de Janeiro, 46: 15p., 1948 (b).

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia do centro-leste matogrossense. Brasil. DGM, B., Rio de Janeiro, 150: 97p., 1954. il, mapas e fotos.

ALMEIDA, F.F.M. de - Origem e Evolução da Plataforma Brasileira. Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1967. il., mapas (Boletim, 241).

ALMEIDA, F.F.M. de - Projeto Alto Garças - Mapa Geológico, escala 1:250.000. CPRM/CNEM, Goiânia, 1973.

ALMEIDA, F.F.M. de & BARBOSA, O. - Nota sobre a estratigrafia da série Tubarão em São Paulo. Acad. Bras. de Ciên. An T. XXI, nº 1, 1949.

ALMEIDA, F.F.M. de & BARBOSA, O. - Geologia das Quadrículas de Piracicaba e Rio Claro, Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1953. Il., mapas (Boletim, 143).

ALMEIDA, F.F.M. de; DERZE, G.R. & VINHA, C.A.G. da - Mapa Geológico do Brasil. MME/DNPM. Rio de Janeiro, 1971 |escala 1:5.000.000|

ALMEIDA, F.F.M. de & HENNIES, W.T. - Teconhecimento geológico da serra do Roncador, Estado de Mato Grosso. B. Soc. Bras., São Paulo, 18 (1): 23-29, 1969. il. e mapas.

ARAÚJO, J.B.S. & CARNEIRO, R.G. - Planície do Araguaia. Reconhecimento geológico/geofísico. Rel. 348/G. PETROBRAS, 1977.

ARAÚJO, V.A. de - Projeto Manissauá-Missu. Relatório Final, CPRM/DNPM, nov., 1975. (Inédito).

BARBOSA, O. - O Arenito Caiuá e a Série Bauru. Miner. e Metal, Rio de Janeiro, 3 (16), 1938.

BARBOSA, O. & GOMES, F.A. - Pesquisa de petróleo na Bacia do Rio Corumbatei, Estado de São Paulo. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro, (171): 1-40. 1958. il.

BARBOSA, O. et alii - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do Projeto Araguaia. Monogr. DGM, Rio de Janeiro, n. 1966. il., mapas, tab., seções e fotos.

BERTOLDO, A.L. - Reconhecimento Geológico na Região Ocidental do Estado de São Paulo e Sul do Estado de Mato Grosso. Rio de Janeiro. CPRM, 1976, 34p. il. (Inédito).

BEURLEN, K. - A idade geológica da Formação Anitápolis e considerações sobre Oliveirania, etc.. Acad. Bras. Ciê., An., Vol. 24, Rio de Janeiro, 1952.

BEURLEN, K. - Estratigrafia e paleogeografia das formações gondwânicas no Sul do Brasil. DGM/DNPM, Rio de Janeiro, 1953.

BEURLEN, K. - A geologia pós-algonquiana do sul do Estado de Mato Grosso. Brasil. Div. Geol. Miner., B., Rio de Janeiro, nº 163, p. 137, 1956.

BOSIO, N. & LANDIM, P.M.B. - Formação Caiuá, sedimentologia e estratigrafia. In: Sociedade Brasileira de Geologia, 23º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, Boletim Especial, Salvador, 1969. p. 54.

BRAUN, O.P.G. - Contribuição à geomorfologia do Brasil Central. Rio de Janeiro, Rev. Bras. de Geografia, Fundação IBGE, 1971. (Revista, 3).

CAMPBELL, D.F. et alii - Relatório preliminar sobre a geologia da Bacia do Maranhão. Conselho Nacional do Petróleo 1, Rio de Janeiro, 1949.

CAMPOS, L.F.G. de - Seção Geológica: São Paulo. São Paulo. Comunicações geográficas e geológicas da Província de São Paulo, 1889. p. 21-34. (Anexo).

CAPUTO, M.V. et alii - Litoestratigrafia da Bacia do Amazonas. PETROBRAS. Rel. int. RENOR nº 641-A, 1972.

CASTER, K.E. - Carboniferous deposits of southern Goiaz and Mato Grosso. Geol. Soc. Amer., Bull, New York, 58 (12): 1171-1172, 1947, b, (abs).

CASTER, K.E. - Stratigraphic and paleontologic data relevant to the problem of Afro-American Ligation during the Paleozoic and Mosozoic. Amer. Mus. Nat. Hist., Bull, Vol. 99, art. 3, pp. 105-152, 16 figs. 1952.

COOK, P.J. - Sedimentary phosphate deposits, chapter 11, in Handbook of Strata-bound and Stratiform Ore Deposits, v. 7, Wolf, K.H., Elsevier Amsterdam, 1976. p 505-535. il. fotos.

CORDANI, V.G. & VANDOROS, P. - Basaltic rocks of the Paraná basin. In: International SYMPOSIUM ON THE GONDWANA STRATIGRAPH AND PALEONTOLOGY, 1º, Mar del Plata, 1967. Procedings... "Problems in Brazilian Gondwana Geology". Curitiba, Instituto de Geologia da Universidade do Paraná, 1967. p. 207-231.

CORRÊA, J.A. et alii - Projeto Bodoquena. Relatório Final. Goiânia - CPRM/DNPM, 1978. 14 v. il. fotos, mapas. v. 1, 295p.

COSTA, S.A. de G. - Projeto Serra do Roncador. Relatório Final, CPRM/DNPM, |s. ident.| Goiânia, 1975. il., mapas, fotos e seções. (Inédito).

DAEMON, R.F. & QUADROS, L.P. - Bioestratigrafia e Palinologia do Paleozóico Superior da Bacia do Paraná. PETROBRAS. Rel. DESUL nº 384, Ponta Grossa, PR, 1969.

DAEMON, R.F.; QUADROS, L.P.; SILVA, L.C. da - Devonian palymology and biostratigraphy of the Paraná Basin. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, (21/22): 99-132, 1967. Rio de Janeiro, PETROBRAS, 1967. (Relatório Int., 360).

DERBY, O.A. - A geologia da região diamantífera do Paraná no Brasil. Rio de Janeiro, Ar. Mus. Nas., 1878. p. 8976 (publ. 3).

DERBY, O.A. - Notas sobre a geologia e paleontologia de Mato Grosso. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Arch., Rio de Janeiro, 9:59-88, 1896.

DIETZ,. R.S. et alii - Araguainha Dome (Goiás) and Serra da Cangalha (Mato Grosso): probable astroblemes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27, Aracaju, Soc. Bras. Geol., 1973, p. 102-103 |Res. Comun.|

DU TOIT, A. - A geological comparison of South America with South Africa. Washington, Carnegie Inst., 1927. 157 p.

FARJALLAT, J.E.S. - Diamictitos neopaleozóicos e sedimentos associados do sul de Mato Grosso. Brasil. Div. Geol. Miner., B., Rio de Janeiro, nº 250: 5-49, 1970. il. e figs.

FERREIRA, E.O. - Carta tectônica do Brasil, DNPM, Rio de Janeiro, Bol. 1, p. 16, 1972.

FLORENCE, H. - Nota sobre a geologia de Matto Grosso: Brasil. R. Inst. Hist. Geogr. et Ethnogr. Bras., Rio de Janeiro, 38(2): 262-267, 1875.

FONSECA, J.G. - Notícias da situação de Matto Grosso e Cuyabá: estado de umas e outras minas e novos descobrimentos de ouro e diamantes. R. Inst. Hist. Geogr. e Ethnogr. Bras., Rio de Janeiro, 29(1): 352-390, 1886.

FREITAS, R.S. - Geologia e Petrografia da Formação Caiuá no Estado de São Paulo, B. Inst. Geogr. Geol., São Paulo, 1973, 50 p.

GAMA JÚNIOR, E. - A sedimentação do Grupo Passa Dois (exclusive Formação Irati): Um modelo geomórfico. Revista Brasileira de Geociên., 9: 1-16, 1979.

GEIGER, P.P. - Geomorfologia (grande região centro-oeste) BCNG, Rio de Janeiro, n. 1160, v. 2, cap. 1, p. 58, 1960.

GONÇALVES, A. & SCHNEIDER, R.L. - Geologia do Centro-Leste

de Mato Grosso. PETROBRAS/DESUL. Relatório nº 394, Ponta Grossa, 1970 (Inédito).

GORDON JÚNIOR, M. - Classification of the Gondwanic Rocks of Paraná, Santa Catarina, and Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1947 (Nota Prelim. e Estudos, 38).

GORDON JÚNIOR, M. - Classification of the Gondwanic Rocks of Paraná, Santa Catarina and Rio Grande do Sul. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1948 (Nota Prelim., e estudos, 38p.).

GUIDICINI, G. & CAMPOS, J.O. - Notas sobre a morfogênese dos derrames basálticos. Soc. Bras. Geol., B., São Paulo, 17(1): 15-28, 1968. il.

HALES, F.W. - Anomalias magnéticas de origem profunda na Fossa do Araguaia e no Pantanal: suas implicações geológicas - DGM/DNPM, 1979.

HASUI, Y. et alii - Evolução estrutural da região de Colmeia - GO. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú, 1980. Anais do... Balneário de Camboriú. Soc. Bras. Geol., 1980. v. 5, p. 2648-2658.

HASUI, Y. et alii - Datações Rb-Sr e K-Ar do centro-norte do Brasil e seu significado geológico-geotectônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário de Camboriú, 1980. Anais do... Balneário de Camboriú. Soc. Bras. Geol., 1980.

JUSTO, L.J.E.C. et alii - Projeto Alto Garças. Relatório Final. Goiânia, CPRM/CNEM, 1973, 2v. il., mapa. v.1, 19p.

KING, L.C. - A geomorfologia do Brasil Oriental. Revista Brasileira de Geografia, 18(2): 148-265, abr./1956.

KOPPEN, W. - Climatologia. 2 ed. México-Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, 466p. 1948. il.

LANDIM, P.M.B. & FÚLFARO, F.H. - Nota sobre a gênese da Formação Caiuá. Sociedade Brasileira de Geologia. Resumo das Comunicações do 25º CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, São Paulo, 1971. v.2.

LANDIM, P.M.B. & SOARES, P.C. - Estratigrafia da Formação Caiuá. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro

Preto, 1976, Anais do ... São Paulo. Soc. Bras. Geol., 1976, v.2, p. 195-206.

LANGE, F.W. - Biostratigraphyc subdivision and correlation of the devonian in the Paraná Basin. Boletim Paranaense de Geociências, Curitiba, 21/22: 63-98. 1967.

LISBOA, M.A.R. - Oeste de São Paulo, sul do Mato Grosso. Estrada de Ferro Noroeste do Brasil 172 p. 1909 (Relatório da Comissão SCHNOOR).

LOCZY, L. de - Problemas da estratigrafia e paleontologia carbonífera da Bacia do Paraná. Brasil. Div. Geol. Miner., B., Rio de Janeiro, 214: 7-65, 1964. mapas.

LOCZY, L. de - Evolução Paleogeográfica e Geotectônica da Bacia Gondwânica do Paraná e do seu embasamento. Brasil. Rio de Janeiro, DNPM, DGM, 1966. 71p. il., mapas (Boletim, 234).

LOFGREN, A. - De Goiás a Cuiabá através do chapadão mato grossense. R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro, 8(2):211-226, 1947. (Comentários).

MAACK, R. - Exploração geográfica e geológica em Santa Catarina (Brasil). Divisão de Geologia e Mineralogia, 1939. (Traduzido por Gerson de Faria Alvim).

MAACK, R. - Breves notícias sobre a geologia dos Estados do Paraná e Santa Catarina. Arquivos Biol. Tecnol. (2): 63-154, 1947 (a). il.

MAIGNIEN, R. - Compte Rendu de Recherches sur les lateritès. Paris, UNESCO, 1971.

MAINO, U.M. - AGst-1-MT, Alto Garças, Estado de Mato Grosso. PETROBRAS, Perfil composto, 1965.

MATTOS, R.J. da C. - Itinerário do Rio de Janeiro ao Pará e Maranhão, pelas províncias de Minas Gerais e Goyaz e dos roteiros desta província às de Matto Grosso e São Paulo. Rio de Janeiro [s. ident.] 2v., 1836.

MATTOS, R.J. da C. - Chronographia histórica da província de Goyaz. R. Inst. Geogr. e Ethnogr. Bras., Rio de Janeiro, 37(1) e 38(2), 1874/75.

MENDEL, G. - Das Oberkarbon in Nodost - Paraná. Geol. JalhrBech. B.H. n.25 (Beitr. Z. Geol. v. brasilien) Geol. Ldst. Hannover, 1957.

MENDES, J.C. - Algumas considerações sobre a estratigrafia da Bacia do Paraná. B. Geografia, Curitiba, 4 e 5, 1961. (Separata).

MEYER, H. - Ueber seine expedition nach Central Brasilien (Matto Grosso). Gresells. f. Erdrunde zu Berlin, verh., 24: 172-198, 1879.

MEZZALIRA, S. & ARRUDA, M.R. - Observações geológicas na Região do Pontal de Paranapanema, Estado de São Paulo. An. Acad. Bras. Cia. Rio de Janeiro, 37 (1), 1965.

MILWARD, G.B. - Contribuição para a Geologia do sul de Goiás. 98p. Escolas Profissionais Salesianas, São Paulo, 1935.

MORAES REGO, L.F. - Relatório anual do Diretor: Brasil. Rio de Janeiro, serviço geológico e mineralógico, 1931, p. 7-17.

NIMER, E. - Clima. In: Geografia do Brasil - Região Centro -Oeste. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, p. 35-55. 1977.

NOGUEIRA, W.L. - Projeto Bonito-Aquidauana. Relatório Final, CPRM/DNPM |s. ident.| Goiânia, 15v., 1978. il., fotos e mapas. (Inédito).

NORTHFLEET, A.A. et alii - Reavaliação dos dados geológicos da Bacia do Paraná, Rio de Janeiro, PETROBRAS. jul/set 1969. Il, mapas e fotos. p. 291-346 (Boletim Técnico,12 (3)).

OHOFUGI, W. - Viagem de Reconhecimento ao Domo de Araguainha, 10p. anexo mapa, CPRM-Goiânia, 1971.

OLIVATTI, O. et alii - Projeto PAULIPETRO - Relatório Final - Bloco 70 - Goiânia, CPRM, 1980 (Inédito).

OLIVEIRA, E.P. de - Geologia do Estado do Paraná. Min. Agr. Ind. Com. Bras., Bol., vol. nº 01, Rio de Janeiro, 1916.

OLIVEIRA, E.P. de - Geologia e recursos minerais do Estado do Paraná. Rio de Janeiro, Serv. Geol. e Min. do Brasil, 1927.

OLIVEIRA, E.P. de - Nota sobre os arenitos Botucatu e Piram bóia. Rio de Janeiro, Serv. Geol. e Min. do Bras., 1930. pp. 50-54 (Boletim, 46).

OLIVEIRA, M.A.M. de - Reconhecimento geológico na região no roeste da bacia sedimentar do Paraná. PETROBRAS |s. ident.| Ponta Grossa, jun. 1964. il. e mapas. (Inédito).

OLIVEIRA, M.A.M. & MUHLMANN, H. - Geologia de semi-detalhe da região de Mutum, Jaciara, São Vicente e Chapada dos Guimarães. Rio de Janeiro, PETROBRAS/DESUL, 1965. (Relató rio Interno, 300).

OPPEHNEIM, V. - Rochas gondwânicas e geologia do petróleo do Brasil meridional, por Victor Oppenheim, SF/DNPM, Rio de Janeiro, 1934. 120p. il.

PADULA, V.T. - Boletim Técnico da PETROBRAS. Rio de Janei ro, v.11 (3). jul/set., 1968.

PAIVA, G. & LEINZ, V. - Contribuição para a geologia do pe tróleo no sudoeste de Mato Grosso, DF/DNPM, Rio de Janei ro, 1939.

PENA, G.S. & FIGUEIREDO, A.J. de A. - Projeto Alcalinas. Goiânia. DNPM/CPRM, 1972. Il., seções, fotos. v.1, 143p.

PENA, G.S. et alii - Projeto Goiânia II. Relatório Final. Goiânia, DNPM/CPRM, 1975. 4 v. Il., seções, mapas, v. 1, 236p.

PENTEADO, M.M. - Fundamentos de geomorfologia. Rio de Ja neiro, IBGE, 1974. 158p. Il., 27 cm (Biblioteca Geográfi ca Brasileira, Série D. Publicação nº 3).

PETTIJOHN, F.J. - Sedimentary Rocks. x + 526p. Harper & Brothers. New York. 1949.

PLUMMER, F.B. - Report on Maranhão-Piauí Geosyncline RENOR/ DIREX, PETROBRAS, Belém (PA) Rel. 1M, 83p. 1946.

PLUMMER, F.B. - Estados do Maranhão e Piauí. In: Brasil.Con

selho Nacional do Petróleo. Relatório de 1946. Rio de Janeiro, Cons. Nac. Pet., 1948, p. 87-134.

PUTZER, H. - Geologia da Folha de Tubarão, estado de Santa Catarina, DNPM, Div. Fomento Bol. 96, 1955.

RAMOS, A.N. - Aspectos paleo-estruturais da Bacia do Paraná e sua influência na sedimentação. Boletim Técnico da PETROBRAS. Rio de Janeiro, 13 (3/4): 85-93, jul/dez. 1970.

REEVES, C. - Interpretação de levantamento aerogeofísico, visita de consultoria, 8-29/10/1978 - PGBC, 1979.

RIBEIRO, C.L. & SILVEIRA FILHO, C. - Estrutura Vulcânica de Araguainha, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 24, 1970 (Inédito).

RIBEIRO FILHO, W. et alii - Projeto Serra Azul. Relatório Final, CPRM/DNPM |s. ident.| Cuiabá, out., 1974. il. e mapas. (Inédito).

SAMPAIO, A.V. & NORTHFLEET, A. - Estratigrafia e correlação das Bacias Sedimentares Brasileiras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 27. Aracaju, 1973, Anais do... São Paulo. Soc. Bras. Geol., 1973, v.3, p. 189-206.

SCHIMIDT, H.H. - Do Rio de Janeiro a Cuïabá: notas de um naturalista. Rio de Janeiro, |s. ident.|, 1886, 416p.

SCHNEIDER, R.L. et alii - Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre, 1974. Anais do... São Paulo, Soc. Bras. Geol. 1974. v. 1, p. 41-65.

SCHOBBENHAUS FILHO, C. et alii - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Goiânia (SE.22). Brasília, DNPM, DGM, 1975. Il., fotos, mapas. 87p.

SCHOBBENHAUS FILHO, C. et alii - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha Tocantins. DNPM, DGM, Brasília, 1975.

SCHOBBENHAUS FILHO, C. et alii - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo - Folha do Rio Apa (SF.21). Brasília,DNPM, DGM, 1979 (Inédito).

SCHWARTZ, R. - Jast-1-GO, Jataí, Estado de Goiás. PETROBRAS, |s. ident.| Ponta Grossa, 62,29p., 1965. Perfís. (Relatório final de abandono). (Inédito).

SCORZA, E.P. - Considerações sobre o Arenito Caiuá. B. Div. Geol. Mineral, Rio de Janeiro, 1952, 139, 62p.

SCORZA, E.P. - O Arenito Caiuá e a Crítica Inconsistente. Notas Prelim. Est. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro, 1956, 97p.

SETZER, J. - Algumas contribuições geológicas dos estudos de solos realizados no Estado de São Paulo, R. Bras. Geogr., Rio de Janeiro. 1948, 10 (1), jan/mar.

SILVEIRA FILHO, N.C. & RIBEIRO, C.L. - Informações geológicas preliminares sobre a estrutura vulcânica de Araguainha-MT, DNPM, Relatório Interno, (1971) (Inédito).

SOARES, P.C. - Divisão estratigráfica do mesozóico do Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geociências. São Paulo, v.5 (4): 229-251, dez. 1975.

STOKES, W.L. - Multiple parallel-truncation bedding planes-a reature of wind-deposited sandstone formations. Journal of Sedimentary Petrology, Tulsa, Okla, 38 (2): 510-5, june, 1968.

THOMAZ FILHO, A. et alii - Aplicação do método Rb/Sr na datação de rochas sedimentares argilosas da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29, Ouro Preto, 1976. Anais do... São Paulo, Soc. Bras. Geol., 1976. v. 4, p. 289-302.

VIEIRA, A.J. - Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso. PETROBRAS, Rel. Interno nº 303. Ponta Grossa, 1965. (Inédito).

VIEIRA, A.J. - Geologia de semi-detalhe da parte central do sudoeste de Goiás. Rio de Janeiro, PETROBRAS/DESUL, 1968. il. e mapas, 45 p. (Inédito).

WASHBURNE, C.W. - Petroleum Geology of the State of São Paulo-Brasil. 1930. B. Comm. Geogr. Geol., São Paulo, 22, 282p., mapas.

WHITE, I.C. - Relatório sobre as Coal Mesures e Rochas Associados ao Sul do Brasil. Rio de Janeiro, Comissão dos estudos das minas de Carvão de Pedra do Brasil. 1908. p. 1-300 (Relatório Final da Comissão, Parte I).

FOTO 01 - Vista parcial da vossoroca onde ocorre a turfa carbonosa. A topografia é relativamente plana e a vegetação predominante é rasteira do tipo gramínea.

FOTO 02 - Turfa carbonosa depositada em paleo-canal. Nas partes alta e baixa da fotografia, ocorrem sedimentos arenosos inconsolidados de cor branca e no centro, de forma irregular o material carbonoso.

FOTO 03 - Estrada Portelândia-Ponte Branca - Mostrando topografia típica, irregular, de morros testemunhos, desenvolvida pelo recuo, para sul, da cuesta do Caiapó. No primeiro plano, a superfície do Planalto do Bonito.

FOTO 04 - Planalto do Rio Verde - Observando-se a extensa planície de pediplanização da Superfície Sul-Americana, do final do Cretáceo, com leve inclinação para SW.

FOTO 05 - Ponto JT-09. Ribeirão Lageadinho - Conglomerado basal da Formação Irati, observando-se silicificação parcial.

FOTO 06 - Pedreira Rio Verde. Ponto JV-08 - "Mesosaurus braziliensis", bastante preservado, em folhelho carbonoso, do Nível Superior da Formação Irati.

FOTO 07 - Pedreira Montividiu. Ponto JV-18 - Formação Iratí, observando-se a alternância de folhelhos carbonosos, leitos dolomíticos e chert (claros), típicos do Nível Superior.

FOTO 08 - Ponto JT-72 - Biotita-granito porfirítico, que aflora no núcleo do Complexo Araguainha.

FOTO 09 - Ponto JT-15 - Brecha que ocorre bordejando o núcleo granítico do Complexo Araguainha, observando-se um grande bloco da Formação Aquidauana, imerso numa matriz fina, híbrida (?).

FOTO 10

Aspecto de afloramento típico da Cobertura Detrito-Laterítica, observando-se o aspecto de fanglomerado do depósito, que se encontra, ainda, lateritizado.

FOTO 11

Afloramento FL-42 - Observa-se a alternância de camadas carbonáticas, mais delgadas, com nódulos de chert, e camadas negras mais espessas de folhelho carbonoso, cuja somatória das espessuras atinge, no local, quase 9,0 m.

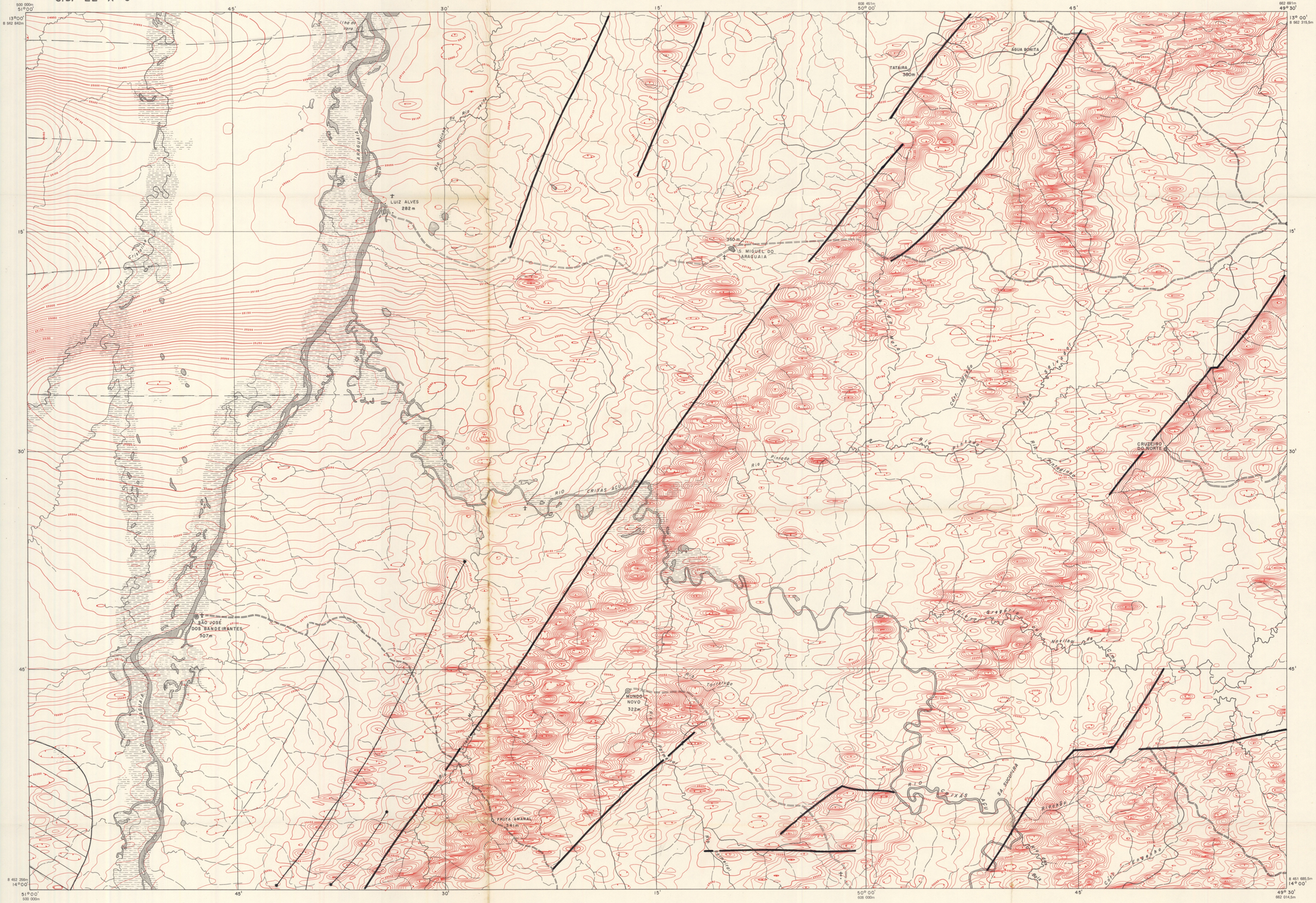
FOTO 12 - Pedreira Montividiu. Ponto JV-18 - Vista geral da frente de lavra.

CPRM

FIGS.-16A E 16B

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

S.D.-22-X-C



500 000m 51°00' 8 562 842m — 608 451m 50°00' — 662 691m 49°30' 8 562 315,5m

51°00' 500 000m — 608 000m — 49°30' 662 014,5m 8 462 266m 14°00' — 8 461 685,5m 14°00'

CONVENÇÕES GEOFÍSICAS

LINHAS ISOGÂMICAS

- ..... 250 GAMAS
- ..... 50 GAMAS
- ..... 10 GAMAS
- ..... BAIXO MAGNÉTICO

ZONA MAGNÉTICA, DENTRO DOS SEDIMENTOS

LINEAMENTOS ESTRUTURAIS

DIQUE

FALHAS PRINCIPAIS

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- CIDADES
- VILAS
- POVOADOS
- CAMPOS DE POUSO
- ESTRADAS PRINCIPAIS
- ESTRADAS SECUNDÁRIAS
- CAMINHOS CARROÇÁVEIS
- RIOS, DRENAGENS
- LAGOAS
- MEANDROS
- PONTOS ASTRO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

EQUIPAMENTO

AERONAVES
TIPO DOUGLAS DC3, PREFIXOS C-FIMA e C-FFBS.
AUTONOMIA 11,5 HORAS, VELOCIDADE MÉDIA 225 km/HORA

AEROMAGNETÔMETROS
TIPO NORTHWAY/GULF FLUXGATE IIID.
COM SENSOR EM ESPORA NA CAUDA (STINGER)

REGISTRADOR DIGITAL
TIPO INCREMENTAL GEOMETRICS G704/705 COM UNIDADE DE FITA MAGNÉTICA CIPHER 70 SE - 7 (C-FIMA)
SISTEMA DIGIDATA 1337-200 (C-FFBS)
TEMPO DE INTEGRAÇÃO: 1 SEGUNDO

REGISTRADOR ANALÓGICO
TIPO H.P. MOSELEY 7100 e MARS-6

SISTEMA DE NAVEGAÇÃO
DOPPLER TIPO BENDIX DRA12
COM GIRO COMPASSO KEARFOTT N-1

RÁDIO ALTÍMETROS
HONEYWELL HG9050

CÂMARAS DE RASTREIO
TIPO 35mm CARL MK. VII (CHAPA) COM LENTE 14mm

MAGNETÔMETRO MONITOR
TIPO BARRINGER 101A PRÓTON
COM REGISTRADOR ANALÓGICO

ESPECIFICAÇÕES DO LEVANTAMENTO AÉREO

ALTURA MÉDIA DE VÔO	150 METROS
DIREÇÃO DE VÔO	N-S (CONTROLE E-W)
ESPAÇAMENTO DAS LINHAS DE VÔO	FASE I - 2km FASE II - 1km (CONTROLE - 14km)

(VEJA DETALHES NOS MAPAS 1:100 000)

INTERVALO ENTRE MEDIÇÕES 1 SEGUNDO

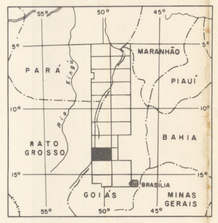
PROCESSAMENTO
MALHA UTILIZADA PARA CONTORNO AUTOMÁTICO 2,5 mm
NA ESCALA DO MAPA (1:100 000) FOTOGRAFICAMENTE
REDUZIDO PARA 1:250 000

VALORES GEOMAGNÉTICOS
(PARA O CENTRO DA FOLHA, EM 1976)

VALOR DO CAMPO TOTAL	24903 GAMAS
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA	−14,63°
INCLINAÇÃO MAGNÉTICA	−7,00°

Recobrimento aerofotográfico realizado pela USAF em escala 1:45 000 no período 1960-1966
Planimetria baseada em triangulação radial apoiada em pontos astronômicos.
Sistema de projeção: UTM.
Meridiano Central: 51 W. Gr.
Detalhes transferidos por sketch-master

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO GEOFÍSICO BRASIL — CANADÁ

COOPERAÇÃO FINANCEIRA ATRAVÉS DO BID — ACORDO MME/CIDA
ASSESSORIA TÉCNICA DO GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

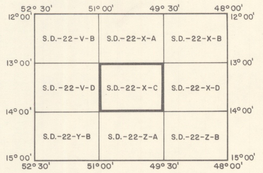
MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

ESCALA 1:250 000

1km 0 2 4 6 8 10 15 km

1979

ARTICULAÇÃO DA FÔLHA



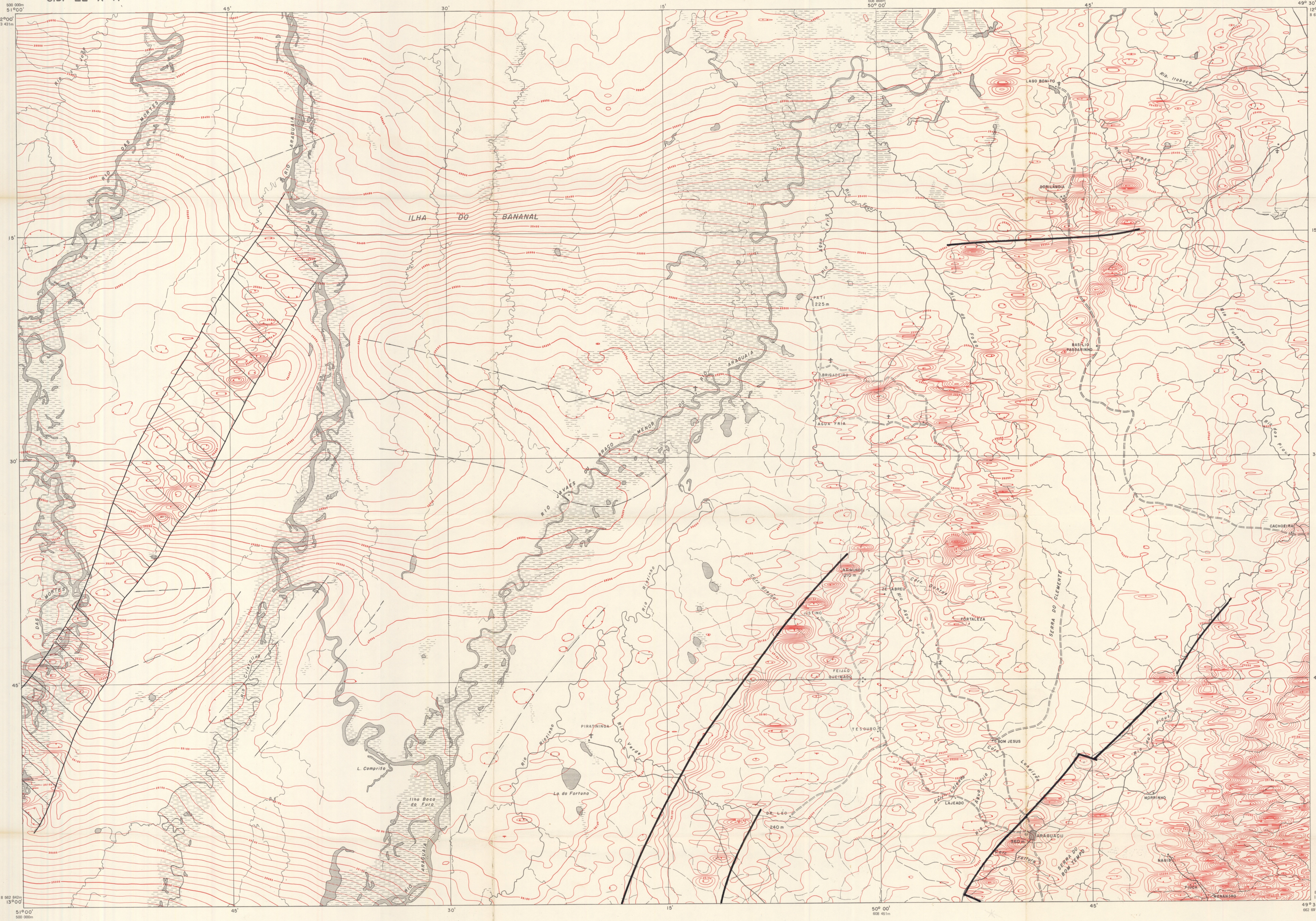
LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO EXECUTADO POR NORTHWAY SURVEY CORPORATION LIMITED E COMISSÃO DE LEVANTAMENTO DOS RECURSOS MINERAIS DA REGIÃO CENTRO OESTE DO BRASIL PERÍODOS: JUNHO A OUTUBRO DE 1975, MAIO A AGOSTO DE 1976. CONVÊNIO DNPM/CPRM.

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ-ÁREA III

FIG.-16B

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA
DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

S.D.-22-X-A



CONVENÇÕES GEOFÍSICAS

LINHAS ISOGÂMICAS

- .... 250 GAMAS
- .... 50 GAMAS
- .... 10 GAMAS
- .... BAIXO MAGNÉTICO
- ZONA MAGNÉTICA, DENTRO DOS SEDIMENTOS
- LINEAMENTOS ESTRUTURAIS
- DIQUE
- FALHAS PRINCIPAIS

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- CIDADES
- VILAS
- POVOADOS
- CAMPOS DE POUSO
- ESTRADAS PRINCIPAIS
- ESTRADAS SECUNDÁRIAS
- CAMINHOS CARROÇÁVEIS
- RIOS, DRENAGENS
- LAGOAS
- MEANDROS
- PONTOS ASTRO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

EQUIPAMENTO

AERONAVES
TIPO DOUGLAS DC3, PREFIXOS C-FIMA e C-FFBS.
AUTONOMIA 11,5 HORAS, VELOCIDADE MÉDIA 225 km/HORA

AEROMAGNETÔMETROS
TIPO NORTHWAY/GULF FLUXGATE IIID
COM SENSOR EM ESPORA NA CAUDA (STINGER)

REGISTRADOR DIGITAL
TIPO INCREMENTAL GEOMETRICS G704/705 COM UNIDADE DE FITA MAGNÉTICA CIPHER 70 SE - 7 (C-FIMA)
SISTEMA DIGIDATA 1337-200 (C-FFBS)
TEMPO DE INTEGRAÇÃO: 1 SEGUNDO

REGISTRADOR ANALÓGICO
TIPO H.P. MOSELEY 7100 e MARS-6

SISTEMA DE NAVEGAÇÃO
DOPPLER TIPO BENDIX DRA12
COM GIRO COMPASSO KEARFOTT N-1

RÁDIO ALTÍMETROS
HONEYWELL HG9050

CÂMARAS DE RASTREIO
TIPO 35mm CARL MK. VII (CHAPA) COM LENTE 14mm

MAGNETÔMETRO MONITOR
TIPO BARRINGER 101A PRÓTON
COM REGISTRADOR ANALÓGICO

ESPECIFICAÇÕES DO LEVANTAMENTO AÉREO

ALTURA MÉDIA DE VÔO	150 METROS
DIREÇÃO DE VÔO	N-S (CONTROLE E-W)
ESPAÇAMENTO DAS LINHAS DE VÔO	FASE I - 2km FASE II - 1km (CONTROLE - 14km)

(VEJA DETALHES NOS MAPAS 1:100 000)

INTERVALO ENTRE MEDIÇÕES 1 SEGUNDO

PROCESSAMENTO

MALHA UTILIZADA PARA CONTORNO AUTOMÁTICO 2,5 mm NA ESCALA DO MAPA (1:100 000) FOTOGRAFICAMENTE REDUZIDO PARA 1:250 000

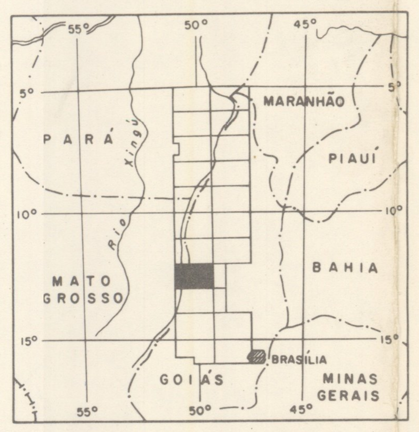
VALORES GEOMAGNÉTICOS

(PARA O CENTRO DA FOLHA, EM 1976)

VALOR DO CAMPO TOTAL	25127 GAMAS
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA	–14,74°
INCLINAÇÃO MAGNÉTICA	–5,27°

Recobrimento aerofotográfico realizado pela USAF em escala 1:45000 no período 1960-1966
Planimetria baseada em triangulação radial apoiada em pontos astronômicos.
Sistema de projeção: UTM.
Meridiano Central: 51 W. Gr.
Detalhes transferidos por sketch-master

MAPA DE LOCALIZAÇÃO



PROJETO GEOFÍSICO BRASIL – CANADÁ

COOPERAÇÃO FINANCEIRA ATRAVÉS DO BID – ACORDO MME/CIDA
ASSESSORIA TÉCNICA DO GEOLOGICAL SURVEY OF CANADA

MAPA DE INTENSIDADE MAGNÉTICA TOTAL

ESCALA 1:250 000

1km 0 2 4 6 8 10 15 km

1979

ARTICULAÇÃO DA FÔLHA

	52°30' – 51°00'	51°00' – 49°30'	49°30' – 48°00'
11°00' – 12°00'	S.C.-22-Y-D	S.C.-22-Z-C	S.C.-22-Z-D
12°00' – 13°00'	S.D.-22-V-B	S.D.-22-X-A	S.D.-22-X-B
13°00' – 14°00'	S.D.-22-V-D	S.D.-22-X-C	S.D.-22-X-D

LEVANTAMENTO AEROGEOFÍSICO EXECUTADO POR: NORTHWAY SURVEY CORPORATION LIMITED E COMISSÃO DE LEVANTAMENTO DOS RECURSOS MINERAIS DA REGIÃO CENTRO OESTE DO BRASIL PERÍODOS: JUNHO A OUTUBRO DE 1975, MAIO A AGOSTO DE 1976. CONVÊNIO DNPM/CPRM.

PROJETO PROSPECÇÃO DE CARVÃO ENERGÉTICO NAS BORDAS NORTE E OESTE DA BACIA DO PARANÁ–ÁREA III

FIG. –16 A

BIBLIOTECA