MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

CONVÊNIO DNPM – CPRM

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO DE PROGRESSO

VOLUME I

PHL 12757

SUREMI
DEDOTE
CPRM I. 96
ARQUIVO TÉCNICO
Relatório n.º 617 S
N.º de exemplares: 2 V.: 1
OSTENSIVO 5

Waldemar Abreu Filho

José da Silva Luz

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE GOIÂNIA

1977

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

GEOLOGIA PRELIMINAR - ETAPA DE CAMPO I - 1976

Chefe do Projeto *Waldemar Abreu Filho*

Equipe Executora *Amoss de Melo Oliveira*

Damião Barreiro Lemos

João LamarcK Argolo

José da Silva Luz

Luiz Carlos Tanno

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ÍNDICE DOS VOLUMES

VOLUME I - GEOLOGIA PRELIMINAR - ETAPA DE CAMPO I - 1976

MAPAS GEOLÓGICOS PRELIMINARES

QUADRÍCULAS: SD.21_Z_A_II_4
SD.21_Z_A_IV_2
SD.21_Z_A_IV_4
SD.21_Z_A_V_1
SD.21_Z_A_V_2
SD.21_Z_A_V_3
SD.21_Z_C_I_1
SD.21_Z_C_I_2

VOLUME II - MAPAS GEOLÓGICOS PRELIMINARES

QUADRÍCULAS: SD.21_Z_C_I_3
SD.21_Z_C_I_4
SD.21_Z_C_IV_1
SD.21_Y_D_III_4
SD.21_Y_D_VI_1
SD.21_Y_D_VI_2
SD.21_Y_D_VI_4
SE.21_V_B_III_1
SE.21_V_B_II_3
SE.21_V_B_II_4
SE.21_V_B_V_1
SE.21_V_B_V_2

CPRM

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o Relatório de Progresso do Projeto Província Serrana, em desenvolvimento pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM, do Ministério das Minas e Energia - MME, e abrange os resultados parciais dos trabalhos de campo desenvolvidos no período de abril a dezembro de 1976. A duração total do projeto é de 21 meses e tem seu término previsto para dezembro de 1977.

Os dados aqui fornecidos são abordados de uma maneira bastante sumarizada, tendo em vista este trabalho tratar-se de um Relatório de Progresso, portanto preliminar, sujeito ainda a retificações e reformulações, quando da elaboração do relatório final do projeto.

Por motivos de força maior, não são aqui apresentados os resultados analíticos, nem, consequentemente, as possíveis indicações de anomalias de sulfetos e fosfato previstas na programação do projeto. Porém, no capítulo 10 é feito um sumário comentado dos resultados analíticos disponíveis até a data de revisão final do relatório, onde são feitas observações preliminares acerca das possibilidades econômicas da área trabalhada em 1976.

Este relatório contém os dados físicos de produção, descrição da geologia e estratigrafia da área trabalhada; acompanham-no mapas geológicos preliminares em bases planimétricas, escala 1:50.000; com seções geológicas esquemáticas.

Os trabalhos iniciados em março/76 foram desenvolvidos sob a orientação do Chefe do Projeto - Geólogo WAL

DEMAR ABREU FILHO, sob coordenação geral a cargo dos Geólogos IVAN WILSON BRANDÃO OLIVEIRA - Chefe da DIVPEM e ODAIR OLIVATTI - Chefe da COREMI; da Superintendência Regional de Goiânia.

A supervisão técnica do projeto coube ao Departamento de Pesquisa Mineral - DEPEM, tendo sido este Relatório de Progresso compatibilizado pelo Geólogo JARBAS LIMA DIAS, desse Departamento.

CPRM

S U M Á R I O

1. RESUMO 1

2. ABSTRACT 2

3. INTRODUÇÃO 3

3.1. Objetivos 3

3.2. Localização 4

3.3. Acesso 5

3.3.1. Via Terrestre 5

3.3.2. Via Aérea 6

4. METODOLOGIA 7

5. DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO 9

6. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA 10

6.1. Clima 10

6.2. Vegetação 11

6.3. Hidrografia 12

7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS 15

8. ESTRATIGRAFIA 18

8.1. Comentários Gerais 18

8.2. Unidades Estratigráficas 18

8.2.1. Grupo Cuiabá (pЄc) 18

8.2.2. Formação Bauxi (pЄbx) 20

8.2.3. Grupo Alto Paraguai (Ɛap) 21

8.2.3.1. Formação Puga (Ɛp) 22

8.2.3.2. Formação Araras (Ɛa) 23

8.2.3.2.1. Histórico 23

8.2.3.2.2. Distribuição 24

8.2.3.2.3. Características Litológicas 24

8.2.3.2.3.1. Membro Inferior (Ɛai).. 24

8.2.3.2.3.2. Membro Superior (Ɛas).. 26

8.2.3.2.4. Estruturas Primárias e Secundárias das Rochas Carbonáticas 27

8.2.3.2.5. Relações de Contato 28

8.2.3.2.6. Origem e Ambiente de Sedimentação 29

8.2.3.2.7. Idade e Correlações 31

8.2.3.3. Formação Raizama (Ɛr) 32

8.2.3.4. Formação Diamantino (Ɛd) .. 32

8.2.3.5. Unidade Terciário/Quaternário Detrito-Laterítico (TQdl) 33

8.2.3.6. Formação Xaraiés (Qx) 33

8.2.3.7. Formação Pantanal (Qp) 33

8.2.3.8. Aluviões Recentes (Qa) 34

9. ASPECTOS ESTRUTURAIS 35

10. RESULTADOS OBTIDOS E POSSIBILIDADES ECONÔMICAS 37

11. CONCLUSÕES 39

12. RECOMENDAÇÕES 40

13. BIBLIOGRAFIA 41

14. ANEXOS

- Mapas Geológicos Preliminares escala 1:50.000

CPRM

1. RESUMO

O Projeto Província Serrana tem como objetivo principal o estudo geológico-econômico dos calcários e dolomitos da Formação Araras para fins industriais, bem como, o estudo preliminar de suas possibilidades em não-ferrosos, fluor e fosfato.

Situa-se a cerca de 70 km a noroeste de Cuiabá, na região pertencente à bacia hidrográfica do Alto Rio Paraguai, ocupando uma faixa em arco, com 30 km de largura por 350 km de comprimento, totalizando uma área de aproximadamente 35.530 km^2.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos foram identificadas as seguintes unidades estratigráfico-estruturais: Grupo Cuiabá, Formação Bauxi, Grupo Alto Paraguai, compreendendo as formações Puga, Araras, Raizama e Diamantino, Unidade Terciário/Quaternário Detrito-Laterítica, Formação Xaraiés, Formação Pantanal e Aluviões Recentes. Contudo, em virtude dos objetivos do projeto, apenas a Formação Araras é descrita em detalhes, sendo as demais unidades abordadas de maneira sucinta e geral.

Os resultados obtidos até o presente, atestam a aplicabilidade dos calcários e dolomitos da Formação Araras, respectivamente para uso na indústria de cimento e como corretivo de solos para projetos agropecuários.

2. ABSTRACT

The main purpose of the Província Serrana Project is the economic geological study of limestones and dolostones of Araras Formation for industrial purposes, supplemented by a preliminar investigation concerning to its possibilities on base metals, fluorine and phosphate in a broad reconnaissance work.

The area is located 70 km northwest of Cuiabá in the region drained by the upper course of the Paraguai River Basin, and forms an arcuate strip of 30 km wide up to 350 km long, comprising an area of approximately 35.530 km^2.

The lithological stratigraphic units identified during the field work concerning this paper were: Cuiabá Group, Bauxi Formation, Alto Paraguai Group (comprising the Puga, Araras, Raizama and Diamantino Formations), Tertiary/Quaternary Detritus-lateritic Unit, Xaraiés Formation, Pantanal Formation and Recent Alluvium. Although, attaining to the project aim only the Araras Formation is described in detail and the remainder are broadly outlined.

Till the present time, sample analysis indicate the perspective of using the Araras limestones and dolostones respectively, as raw material for cement plants and soil corrective in large agricultural projects.

3. INTRODUÇÃO

3.1. Objetivos

De há muito se conhecem as ocorrências de calcários e dolomitos da Formação Araras na região da Província Serrana. Recentemente, face ao grande surto desenvolvimentista que vem ocorrendo na região centro-oeste de Mato Grosso, principalmente devido aos incentivos da SUDAM para a Agro-Indústria e, atualmente, com o programa governamental de recuperação agrícola dos solos do cerrado - POLOCENTRO, tornou-se necessário fazer-se um estudo sistemático das rochas pertencentes à Formação Araras.

A sequência de calcários e dolomitos daquela formação, apesar de há muito conhecida, só foi melhor definida, embora em caráter de reconhecimento, pelos trabalhos de mapeamento efetuado nos projetos Alto Guaporé (1974) e Serra Azul (1975), executados pela CPRM para o Departamento Nacional da Produção Mineral - DNPM. Face à necessidade de atender, fornecendo subsídios, àqueles programas de governo acima mencionados, foi planejada a execução do presente projeto com os seguintes objetivos precípuos:

1. Estudo de Semi-Detalhe da Formação Araras, em escala 1:50.000;
2. Estudo da viabilidade geológico-econômica para uso industrial de calcários e dolomitos;
3. Investigação das possibilidades em não-ferrosos (Pb, Zn, Cu) prata, fluor e fosfato que possam estar associados às rochas da Formação Araras, uma vez que é francamente

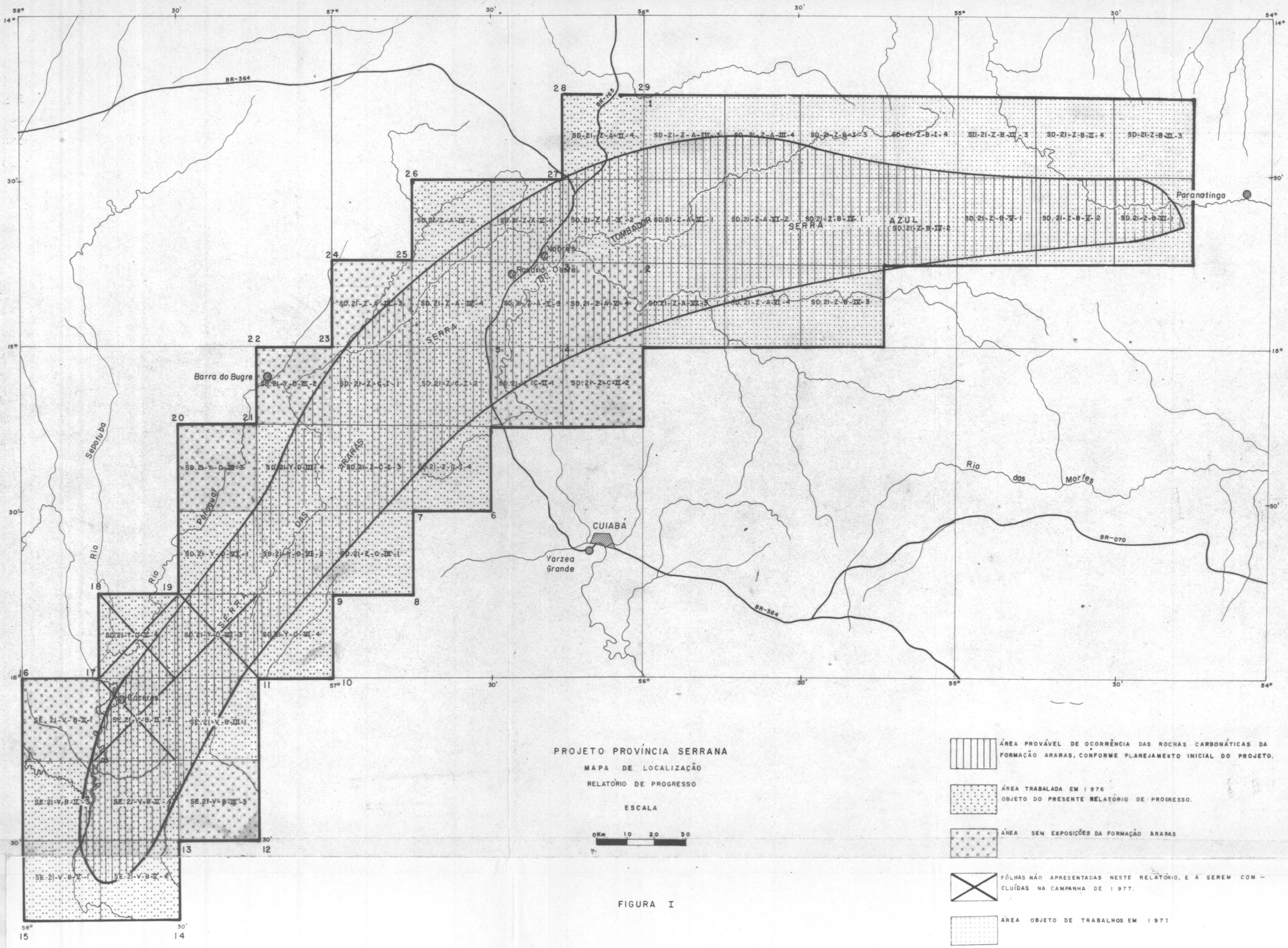
sabida, em termos de ambiente geológico propício, a potencialidade em não-ferrosos, fluor e fosfato que encerram as sequências de rochas carbonáticas semelhantes a essa formação.

3.2. Localização

A área de ocorrência da Formação Araras, compreendida pelo projeto, é constituída por uma faixa em forma aproximada de arco, com cerca de 30 km de largura por 350 km de comprimento. Inicia-se na borda do Pantanal, ao sul da cidade de Cáceres, desenvolvendo-se na direção N30°E, e infletindo para leste na região da cidade de Nobres, possuindo, aproximadamente, 35.530 km^2. Esta área abrange 48 quadrículas de 15' x 15' no padrão cartográfico para a escala 1:50.000 (Fig. 01).

A área trabalhada em 1976, objeto deste relatório, compreende 20 (vinte) quadrículas (Fig. 01), a saber:

SD.21-Z-A-II-4
SD.21-Z-A-IV-2
SD.21-Z-A-IV-4
SD.21-Z-A-V-1
SD.21-Z-A-V-2
SD.21-Z-A-V-3
SD.21-Z-C-I-1
SD.21-Z-C-I-2
SD.21-Z-C-I-3
SD.21-Z-C-I-4
SD.21-Z-C-IV-1



PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA DE LOCALIZAÇÃO

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA

0Km 10 20 30

FIGURA I

ÁREA PROVÁVEL DE OCORRÊNCIA DAS ROCHAS CARBONÁTICAS DA FORMAÇÃO ARARAS, CONFORME PLANEJAMENTO INICIAL DO PROJETO.

ÁREA TRABALADA EM 1976 OBJETO DO PRESENTE RELATÓRIO DE PROGRESSO.

ÁREA SEM EXPOSIÇÕES DA FORMAÇÃO ARARAS

FÔLHAS NÃO APRESENTADAS NESTE RELATÓRIO, E A SEREM CONCLUÍDAS NA CAMPANHA DE 1977.

ÁREA OBJETO DE TRABALHOS EM 1977

SD.21-Y-D-III-4

SD.21-Y-D-VI-1

SD.21-Y-D-VI-2

SD.21-Y-D-VI-4

SE.21-V-B-II-3

SE.21-V-B-II-4

SE.21-V-B-III-1

SE.21-V-B-V-1

SE.21-V-B-V-2

As quadrículas SD.21-Y-D-V-4, SD.21-Y-D-VI-3 e SD.21-V-B-II-2 (Fig. 01), foram trabalhadas, porém não se chegou a concluí-las. Deste modo, os respectivos mapas geológicos não serão apresentados neste relatório. Por outro lado, nas quadrículas SD.21-Z-A-IV-3, SD.21-Y-D-III-2, SD.21-Y-D-III-3, SE.21-V-B-II-1, SD.21-V-B-III-3, SD.21-Z-C-II-1, SD.21-Z-C-II-2, SD.21-Z-A-V-4 (Fig. 01) não foram encontradas rochas da Formação Araras. Atendo-se aos objetivos do projeto essas quadrículas foram excluídas da execução dos trabalhos aqui relatados, e, obviamente, dos trabalhos do projeto.

3.3. Acesso

O acesso à área pode ser feito através de vias terrestre e aérea.

3.3.1. Via Terrestre

De Cuiabá pode-se alcançar a área por diversas estradas federais e estaduais que, frequentemente, são inter

ligadas por estradas vicinais, permitindo bom trajeto no período de estiagem. Dentre as principais rodovias de acesso à área tem-se:

BR-364 - Cuiabá-Porto Velho, que atravessa a área em sua porção central.

BR-070 - Cuiabá-Cáceres e daí dirigindo-se a São Matias na República da Bolívia. Atravessa a área em sua porção meridional.

MT-102 - Cuiabá-Rosário Oeste.

Destas, partem uma série de estradas vicinais completando a rede rodoviária da área, dentre as quais, merecem destaques a MT-124 (trecho Jangada-Barra do Bugres), a MT-123 (trecho Barra do Bugres-Cáceres) e a BR-242, que, da BR-364, dirige-se para a fazenda Rio Novo, proporcionando o acesso à área do projeto em sua porção nordeste.

3.3.2. Via Aérea

A área pode ser atingida em sua totalidade, utilizando-se pequenos aviões, pois todas as cidades e a maioria das vilas e fazendas possuem campos de pouso. Os principais localizam-se nas cidades de Cáceres, Barra do Bugres, Rosário Oeste e Nobres, e nas fazendas Rio Novo, Rancharia, Barranco Vermelho, Paiol e Nova Larga.

4. METODOLOGIA

Os trabalhos de campo restringiram-se à área de afloramento da Formação Araras, tendo sido reconhecidas as demais unidades em contato com aquela formação. Para a confecção dos mapas geológicos, foi efetuada uma fotointerpretação de detalhe utilizando-se os dados obtidos através dos mapeamentos anteriores (escala 1:250.000) e dos novos conhecimentos adquiridos no decorrer do presente trabalho, de modo a atender as exigências da programação do projeto.

Inicialmente, foi efetuada a fotointerpretação preliminar para individualização das características morfo-estruturais da Formação Araras, objeto do trabalho, e das demais unidades que afloram na área do projeto, utilizando-se fotografias aéreas verticais, em escala 1:60.000, do levantamento realizado pela FAB/USAF, no período 1965/1967.

Os dados assim obtidos foram lançados em "over-lays" e posteriormente em mapas planimétricos de escala 1:100.000, ampliados para 1:50.000. De posse desses dados, foi feita a programação dos trabalhos de campo, tendo sido escolhidas as locações de 80 (oitenta) seções perpendiculares à estrutura geral da Formação Araras, espaçadas de 5 a 10 km, perfazendo um total de aproximadamente 600 km, dos quais, cerca de 350 km foram realizados no período de maio a novembro de 1976.

Os trabalhos de campo constaram do estudo detalhado das seções ao longo de picadas abertas para este fim, com amostragem sistemática da sequência de rochas aflorantes, solo, em caso de zonas com espessas coberturas, e, sedimentos de corrente. Além disso, foram efetuadas medições de espessuras de camadas e controles de altimetria, utilizando

Mod. 002

NE 7530.0210.0343

-se de altímetros Paulin.

No material coletado foram efetuadas análises industriais para avaliação das rochas carbonatadas, análises petrográficas e calcográficas e análises geoquímicas para apoio ao estudo preliminar de avaliação do potencial em não-ferrosos, prata, fluor e fosfato.

Finalmente, os dados obtidos foram utilizados para confecção de mapas e perfís geológicos (Anexos), bem como para o preenchimento das fichas de amostragem geoquímica e de descrição de afloramentos, estas últimas serão apresentadas no relatório final do projeto.

5. DADOS FÍSICOS DE PRODUÇÃO

No período de abril a dezembro de 1976 foram executados: fotointerpretação preliminar e os trabalhos de campo, cujos dados quantitativos de produção acham-se indicados no Quadro I.

QUADRO I

Fotointerpretação Preliminar (km^2)	35.530
Abertura de Picadas (km)	381
Seções Medidas (km)	381
Afloramentos Estudados	2.746
Amostras Coletadas:	
- Rocha	1.945
- Solo	831
- Sedimento	82
Quadrículas de 15' x 15' concluídas	20

Para a execução dos trabalhos foram percorridos 51.323 km em trabalhos de campo, sendo 50.561 km em jeep Toyota e 762 km a pé, além de 3.835 km gastos em deslocamento da cidade de Cuiabá à área do projeto e vice-versa.

Em virtude da precária infraestrutura da área fez-se necessária a utilização de acampamento móvel, o qual foi montado em sete locais diferentes, escolhidos adredemente à cada campanha, a fim de evitar deslocamentos maiores à área de serviço.

6. CLIMA, VEGETAÇÃO E HIDROGRAFIA

6.1. Clima

A área em estudo, com relação ao clima, enquadra-se nas categorias Aw e Cw de KÖPPEN (in CAMPOS, 1969) com predominância do último. Este, constitui o clima tropical de altitude com duas estações bem definidas de acordo com a pluviosidade: uma seca abrangendo os meses de abril/outubro, outra úmida compreendendo os meses de novembro/março. Caracteriza-se por ser um clima de altitude onde a temperatura média do mês mais frio é pouco inferior a 18°C. Todavia, não se apresenta com caráter temperado, mas como mancha de clima "mesotérmico úmido", sendo, na área em estudo, encontrado principalmente nas serras que constituem a Província Serrana.

Nas regiões mais baixas, ocorre o clima Aw, típico das savanas tropicais, que, como o tropical de altitude, apresenta também duas estações bem definidas: uma seca (abril/outubro) e uma úmida (novembro/março). Distingue-se do anterior por apresentar temperatura média, nos meses mais frios, superior a 18°C. Na estação úmida ocorre cerca de 80% da precipitação pluviométrica anual, sendo que em dezembro registra-se o maior índice. A mudança para estação seca é quase brusca, caracterizando-se por uma elevação de temperatura e rápido desaparecimento das chuvas. A precipitação média anual situa-se em torno de 1.000-1.500 mm, a temperatura média é de 27°C e a umidade relativa do ar 74%.

Nos meses de junho/agosto há uma migração de massas frias provenientes do sul, através do pantanal, fazendo com que a temperatura da região alcance medidas inferiores a 10°C.

6.2. Vegetação

A vegetação característica da área em estudo pode ser englobada em quatro tipos principais: cerrados e campos-cerrados, matas tropicais, matas galerias e campos pantanosos.

Os cerrados e campos-cerrados ocorrem em toda a área independente do tipo litológico. Têm vasta distribuição na região em pauta, ocupando cerca de 70% da mesma. Compreendem um extrato de gramíneas e um extrato arbóreo. O primeiro caracteriza-se pelas seguintes espécies: capim membeca (Paspalum repens), capim barba-de-bode (Arístida pallens) e o capim mimoso (Panicum capiláceo). O segundo, é muito diversificado, variando desde muito escasso (cerrado ralo) a bastante fechado (cerradão). Compreende árvores de pequeno e médio porte, com galhos e caules retorcidos, folhas ásperas e duras, onde se destacam as seguintes variedades: lixeira (Curatela americana), mangabeira (Horicornia speciosa), pau-terra (Qualea sp), pau-santo (Kielmeyera cariacea), peroba-do-campo (Aspidosperma sp) e pequizeiro (Caryocar brasiliensis).

Em um estágio intermediário entre as florestas tropicais e os cerradões, situam-se as matas tropicais, correspondendo às florestas em regressão. Distribuem-se em toda a área do projeto, estando, na maioria das vezes, intimamente ligadas à natureza básica dos solos, como é o caso das regiões de solo calcário, os quais, em alguns locais, propiciam o desenvolvimento das matas secas, onde predominam as plantas caducifólias. A vegetação é exuberante já existindo uma grande diferenciação nas variedades vegetais desenvolvidas, tais como: mogno (Swietenia mahogoni), aroeira (Astronium sp), cedro (Cedrela fissilis), angico

(Piptadenia sp), piuva (Tecoma speciosa), barriguda (Cavanillesia arbórea), e muitas outras. Sob essas árvores, desenvolvem-se arbustos, cipós, caraguatás, capim-navalha (Hypolytun pungens) e a unha-de-gato (Mimosa septaria).

As matas-galerais desenvolvem-se ao longo dos cursos d'água constituindo matas-ciliares exuberantes, sobressaindo-se nitidamente nas áreas de cerrados e campos-cerrados. As árvores variam de pequeno a grande porte, onde se destacam o buriti (Mauritia vinifera) o jatobá (Hymenaca courbaril), o babaçu (Orbignya martiana), ipê roxo (Tecoma impetiginosa) e amarelo (Tecoma chrysostrichas) e tantas outras.

Os campos pantanosos ocorrem, principalmente na parte sudoeste da área, na região do rio Paraguai. Pequenas faixas desse tipo de vegetação ocorrem no centro-sul do projeto, na área sob influência do rio Cuiabá. Constituem extensos campos com característica de várzea, onde se desenvolvem espécies hidrófilas, secundadas pelas mesófilas e em menor escala as xerófitas. Nas partes mais elevadas, onde inclusive atua um processo de laterização, desenvolvem-se manchas de matas.

6.3. Hidrografia

A área em estudo pertence à bacia hidrográfica do rio Paraguai, pertencente à bacia Platina. Este rio tem seu curso dividido em quatro seções pela Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, 1971 - CIBPU: inferior, médio, superior e alto Paraguai, das quais apenas a última está incluída na área do projeto.

O rio Paraguai na sua seçao denominada Alto Paraguai, situa-se na região sudoeste da área em estudo. Tem suas nascentes nas bordas da Chapada dos Parecis e corre para sudoeste, na planície denominada Baixada do Alto Paraguai. Seu curso apresenta-se muito constante, não estando, no entanto, condicionado por falhamentos, mas sim pelas atitudes das camadas de siltitos onde se encaixa (in RIBEIRO FILHO et alii, 1975). A quase totalidade de seus afluentes correm para sul-sudoeste, sendo que todos eles são tributários da denominada seção Alto Paraguai, exceto os rios Sangradouro e Cuiabá, respectivamente das seções superior e média.

O rio Cuiabá, o mais importante afluente do rio Paraguai na área em estudo, atravessa-a na sua porção centro-leste, tendo suas cabeceiras na região leste-nordeste da Província Serrana, drenando posteriormente a Baixada Cuiabana. Seu curso é controlado pelas direções estruturais regionais, destacando-se aí os grandes falhamentos.

Os rios Jauquara, Cachoeirinha e Sangradouro, têm suas nascentes na Província Serrana, cortando-a na direção noroeste. São rios subsequentes e superimpostos, pois seus cursos superiores possuem direção nordeste ao longo de sinclinais, passando posteriormente para a direção noroeste, em busca do rio Paraguai. Esta última direção, a mais característica, predomina em todo o curso médio e inferior. Em seus percursos estes rios cortam transversalmente anticlinais e sinclinais e têm seus cursos controlados por fraturamentos.

De todos esses rios que drenam a área em estudo, apenas o Paraguai, a partir de Porto Estrela, permite a navegação, oferecendo condições para embarcações de até 05

(cinco) toneladas. O rio Cuiabá, durante a época das cheias, também permite a navegação até a cidade que lhe é homônima. Acima daquela cidade, a existência de corredeiras e cachoeiras controladas por falhamentos e fraturamentos impedem a navegação com embarcações maiores.

7. ASPECTOS MORFOLÓGICOS

Três feições caracterizam o relevo da região em estudo, constituindo as seguintes unidades geomorfológicas: Baixada do Alto Paraguai, Província Serrana e Baixada Cuiabana. A Província Serrana separa a Baixada do Alto Paraguai da Baixada Cuiabana.

Dois ciclos erosivos principais podem ser individualizados na área de trabalho: o primeiro seria o responsável pelo aplainamento das rochas dos grupos Cuiabá e Alto Paraguai: o segundo, seria o atual, correspondendo à Formação da Baixada Cuiabana e das planícies aluviais do Alto Paraguai. Dentro deste último pode-se individualizar mais dois ciclos menores.

A Província Serrana, denominação de ALMEIDA (1964), apresenta uma extensão de aproximadamente 350 km de comprimento, com uma largura média de 30 km, estendendo-se a sudoeste desde a borda do Pantanal e atingindo a nordeste a orla da Depressão Periférica de Paranatinga, onde perde gradativamente suas características. Constitui um conjunto de serras paralelas de origem tectônica, com direção $N30^{o}E-S30^{o}W$ com inflexão para leste em sua porção setentrional, representando os resultados da atuação dos agentes erosivos sobre as rochas do Grupo Alto Paraguai e Formação Bauxi, dobradas em extensas braquianticlinais e braquissinclinais, onde são bem evidentes grandes falhamentos inversos e/ou de empurrão e de deslocamento horizontal (Quadrícula SD.21-Z-C-I-2).

O relevo se apresenta de plano a acidentado, sendo este último devido à posição dos espessos bancos de arenitos da Formação Raizama, frequentemente capeando os

calcários da Formação Araras nas estruturas anticlinais parcialmente preservadas, aliada à resistência diferencial à erosão, de parte das rochas de ambas as formações, as quais se encontram bastante silicificadas, principalmente nas zonas de contato. No processo de erosão diferencial, sofrido pela maioria dessas anticlinais, a tectônica teve grande influência produzindo zonas de fraturamento facilitando com isso a ação dos agentes exógenos. Em consequência, a erosão dos arenitos nos ápices anticlinais exumou então os calcários nos seus núcleos.

Nas partes baixas, geralmente constituídas por rochas menos resistentes da Formação Diamantino, estão as estruturas sinclinais ocupando os vales, à semelhança de um relevo apalachiano. Em algumas regiões (fazenda Coqueiro, fazenda Sangradouro e a nordeste da fazenda Quebó), quadrículas SD.21-Y-D-VI-4 e SD.21-Z-A-II-4, é característica a inversão de relevo onde a anticlinal está em nível mais baixo que a sinclinal, configurando assim, os chamados sinclinais suspensos e anticlinais escavados.

Toda a borda sul, sudoeste e sudeste da Província Serrana, apresenta-se escarpada devido a falhamentos inversos, havendo uma inversão de relevo com as rochas do Grupo Cuiabá.

Os calcários comumente desenvolvem características menores de regiões cársticas, exceto nas partes em que se encontram protegidos por capeamentos de sílica. As formas cársticas observadas na região são as mais variadas, podendo ser reunidas em dois grupos principais: o primeiro corresponde às formas originadas devido à penetração vertical da água nas rochas, resultando assim no aparecimento de canyons (Fazenda Coqueiro), grutas (Fazenda Bocaina), hum

(Fazenda Coqueiro) e Karr distribuídos em toda a região cal cária. O segundo, ao contrário do primeiro, resulta apenas da dissolução superficial do calcário, sendo responsável pela formação de dolinas (sudeste de Cáceres) e poljé (fazenda Coqueiro). Uma outra forma também encontrada na região é a vertente pendente (Fazenda Sangradouro).

Observa-se que o maior conteúdo em $CaCO_3$ é o fator inicial e fundamental na formação e evolução das formas cársticas de dissolução, as quais se encontram mais desenvolvidas nos calcários puros, onde os processos erosivos são muito mais intensos e rápidos.

O principal padrão de drenagem é do tipo treliça desenvolvendo-se geralmente nos núcleos das sinclinais. Além disso, outros tipos de drenagem podem ser observados. Nas regiões onde afloram os calcários não ocorre rede hidrográfica hierarquizada, tanto assim que nos vales secos, as perdas e as ressurgências são comuns. Nas rochas da Formação Diamantino observa-se uma drenagem dendrítico-retangular.

Os solos variam de acordo com a rocha que lhes deu origem. Assim, nas rochas filíticas do Grupo Cuiabá predominam os solos regolíticos; nas regiões de rochas calcárias tem-se os solos mediterrâneos; nos chapadões e nas planícies do rio Paraguai desenvolvem-se os solos lateríticos; sobre as rochas arenosas e argilo-arenosas das formações Raizama e Diamantino, respectivamente, formam-se os solos arenosos e argilo-arenosos, e, finalmente, na região do Pantanal, nas planícies aluvionares dos rios Paraguai e Cuiabá e nas aluviões recentes dos rios e ribeirões maiores, desenvolvem-se os solos aluvionares.

8. ESTRATIGRAFIA

8.1. Comentários Gerais

Vários trabalhos estabeleceram colunas estratigráficas para a área em apreço. Dentre eles merecem citação ALMEIDA (1954, 1964 e 1965), VIEIRA (1965), HENNIES (1966), GONÇALVES e SCHNEIDER (1970), GUIMARÃES e ALMEIDA (1969), CORRÊA e COUTO (1972), FIGUEIREDO et alii (1974) e RIBEIRO FILHO et alii (1975).

ALMEIDA (1964) foi o primeiro a efetuar um estudo integrado e de âmbito regional. VIEIRA (op. cit.) desconhecendo o trabalho de ALMEIDA (op. cit.) chegou a conclusões um pouco diferentes. FIGUEIREDO et alii (op. cit.) partindo desses dois trabalhos estabeleceram a estratigrafia da região (Quadro II) que foi adotada e confirmada por RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.) (Quadro III), na área do Projeto Serra Azul.

Neste trabalho será adotada a coluna estabelecida por FIGUEIREDO et alii (op. cit.), em virtude de sua validade operacional na área do Projeto Província Serrana, apenas com a subdivisão da Formação Araras em dois membros, denominados informalmente de membro inferior (calcítico) e membro superior (dolomítico), (Quadro IV).

8.2. Unidades Estratigráficas

8.2.1. Grupo Cuiabá (pØc)

Representa a unidade mais antiga da área do projeto e é constituída por filitos sericíticos, filitos grafitosos, quartzitos, metassiltitos, metagrauvacas, metarcó

QUADRO II

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

IDADE		GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO OU NÍVEL	SÍMBOLO	LITOLOGIA
CENOZÓICO	QUATERNÁRIO		QUATERNÁRIO ALUVIONAR	2	Qa_2	Qa_2 - aluviões areno-argilosas recentes ao longo dos cursos d'água.
				1	Qa_1	Qa_1 - aluviões arenosas finas a médias das planícies de inundação. Sedimentos argilosos são depositados nas lagoas e pântanos.
			PANTANAL		Qp_1	Qp_1 - terraços aluviais areno-argilosos parcialmente laterizados da planície do rio Paraguai.
	TERCIÁRIO		TERCIÁRIO-QUATERNÁRIO-DETRITO LATERÍTICO		TQdl	Lateritos maduros e solos areno-lateríticos.
			ARAGUAIA		Ta	Ta - terraços aluviais areno-argilosos parcialmente laterizados da planície do rio Araguaia.
MESOZÓICO	CRETÁCEO		BAURU / PARECIS		Kb / Kp	Kb - arenitos, siltitos, conglomerados, marrom-claro a rosados, ricos em cimento carbonático. Estratificação plano-paralela, rítmica. Kp - arenitos vermelhos e creme, ortoquartzíticos a feldspáticos e argilosos, finos com conglomerados intercalados.
			INTRUSIVAS CRETÁCICAS		Kβ	Kβ - diques e pipes de lamprófiros e quimberlitos.
			TAPIRAPUÃ		Kt	Kt - basaltos, basaltos amigdalóides e diabásios.
	JURÁSSICO -CRETÁCEO	SÃO BENTO	BOTUCATU		JKb	Arenitos vermelhos, friáveis, pouco argilosos, feldspáticos, médios a finos, grãos bem arredondados, foscos e com película de óxido de ferro, abundantes estratificações cruzadas eólicas.
PALEOZÓICO	PERMIANO		UNIDADE PERMO-CARBONÍFERO I		CP_I	CP_I - arenitos, arenitos arcoseanos, grauvacas e conglomerados. Estratificação plano-paralela.
	CARBONÍFERO		AQUIDAUANA		Ca	Ca - arenitos, siltitos, conglomerados com seixos pingados, conglomerados aluviais e siltitos argilosos, de cor vermelha.
	DEVONIANO	PARANÁ	PONTA GROSSA		Dpg	Siltitos e folhelhos verdes e cinza, finamente laminados e arenitos ferruginosos. Geralmente fossilíferos.
			FURNAS		Df	Arenitos, siltitos, conglomerados, arenitos conglomeráticos com estratificações plano-paralelas e pequenas estratificações cruzadas.
	CAMBRIANO	ALTO PARAGUAI	DIAMANTINO		Ød	Siltitos, folhelhos e arcóseos finos a muito finos vermelhos a marrons. Estratificação plano-paralela.
			RAIZAMA		Ør	Arenitos médios a grossos, branco-amarelados, feldspáticos e com estratificações cruzadas, marcas de onda, etc. Aparecem abundantes níveis conglomeráticos.
			ARARAS		Øa	Calcários finos, laminados na base, com margas conglomeráticas. Para o topo, predominam os dolomitos e aparecem lentes de arenitos.
			PUGA		Øp	Paraconglomerados cinza, cinza-esverdeados e roxos com matriz areno-argilosa totalizando cerca de 60% da rocha.
PRÉ-CAMBRIANO	SUPERIOR		BAUXI	INFERIOR	pØbxi	Metassiltitos, metargilitos, folhelhos, metarenitos finos a muito finos, metagrauvacas e metarcóseos finos a médios, de cores claras.
		CUIABÁ			pØc	Filitos sericíticos, quartzítos, metarcóseos, metagrauvacas, metaconglomerados, mármores calcíticos e areno-argilosos.
	INFERIOR	COMPLEXO BASAL			pØb	Biotita gnaisses, hornblenda-biotita gnaisses, milonitos e filonitos.

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório de Progresso - ABREU FILHO, W. et alii - 1977
segundo FIGUEIREDO et alii - 1974 in Projeto Alto Guaporé - Relatório Final.

Mod. 002

QUADRO III

QUADRO ESTRATIGRÁFICO

E R A	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	L I T O L O G I A
CENOZÓICA	HOLOCENO	UNIDADE Qa			Areias e cascalhos sofrendo atualmente retrabalhamento fluvial.
		UNIDADE He			Sedimentos arenosos inconsolidados Formam dunas.
	PLEISTOCENO		PANTANAL		Sedimentos areno-argilosos, cinza-esbranquiçados, amarelos, inconsolidados, granulação média a fina, interestratificados. Ocorrem níveis argilosos negros.
	TERCIÁRIO/ QUATERNÁRIO	UNIDADE TQdl			Horizonte argilo-laterítico vermelho e acinzentado contendo fração arenosa fina a média. Possui alguns minerais opacos, entre os quais magnetita. Pode aparecer na base um nível formado por concreções limoníticas.
MESOZÓICA	CRETÁCEO		PARECIS	SUPERIOR	Arenitos finos a médios, de cores variegadas, compactos, formando bancos sem estratificação perceptível, localmente silicificados e/ou laterizados.
				INFERIOR	Arenito com grandes estratificações cruzadas, avermelhados, finos a grosseiros, ortoquartzíticos, com cimento ferruginoso. Às vezes apresentam-se arcoseanos.
	TRIÁSSICO/ JURÁSSICO		TAPIRAPUÃ		Diabásios de cor negra, granulação fina, passando localmente a mais grosseiros. Às vezes ocorrem com aspecto botrióidal, típico de basaltos.
PALEOZÓICA	TRIÁSSICO/ PERMIANO		SUCUNDURI		Conglomerados petromíticos com intercalações de bancos arenosos, em ciclotemas com arenitos finos, avermelhados. Lentes de argilito vermelho bem estratificados.
	CAMBRIANO	ALTO PARAGUAI	DIAMANTINO		Siltitos e folhelhos marrom-chocolate, esverdeados, com bancos de arenitos finos esverdeados e acinzentados, bem estratificados.
			RAIZAMA		Arenitos arcoseanos, brancos, amarelos e cinza, com níveis síltico no topo. Na base ocorrem níveis de arenito conglomerático.
			ARARAS		Calcários rosados, finamente laminados, passando a dolomitos e podendo aparecer níveis arenosos no topo. Na base ocorrem margas esverdeadas.
			PUGA		Metaparaconglomerado com matriz areno-argilosa marrom-chocolate, estratificada centimetricamente.
PROTEROZÓICA		INTRUSIVAS			Sills e diques de diabásios, andesina-diabásios e granófiros, grosseiros a finos.
			BAUXI	SUPERIOR	Metarenitos brancos, acinzentados, médios a grossos, ortoquartzíticos, com estratificações cruzadas decimétricas.
				INFERIOR	Metassiltitos verdes e marrons, interestratificados com metarenitos finos a grosseiros, imaturos. Localmente ardósias e hornfelnes.
ARQUEOZÓICA	COMPLEXO BASAL				Granitos cinza-rosados, grosseiros, com fenocristais de feldspato potássico. Granito-gnaisses rosados, granulação média.

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório de Progresso - ABREU FILHO, W. et alii - 1977 - segundo RIBEIRO FILHO et alii - 1975 in Projeto Serra Azul - Relatório Final.

CPRM

NE 7530.0210.0343

QUADRO IV

IDADE		GRUPO	FORMAÇÃO	MEMBRO	SÍMBOLO	LITOLOGIA
ERA	PERÍODO					
CENOZÓICA	QUATERNÁRIO		ALUVIÕES RECENTES		Qa	Sedimentos areno-argilosos e conglomeráticos dos cursos d'água.
			PANTANAL		Qp	Sedimentos areno-argilosos depositados na planície aluvial do Pantanal, apresentando-se, nas partes mais elevadas, parcialmente laterizados.
			XARAIÉS		Qx	Tufos calcários creme a cinza e amarelados, aspecto cavernoso e vugular, com fragmentos e grânulos de quartzo, calcários e areni tos.
	TERCIÁRIO				TQdl	Lateritos maduros e zonados, tendo na base rochas alteradas, seguindo-se argilas manchadas, níveis de canga e nível areno-argiloso no topo.
PALEOZÓICA	CAMBRIANO	ALTO PARAGUAI	DIAMANTINO		∅d	Folhelhos, argilitos, siltitos cinza a vérmelho-arroxeados, finamente estratificados, apresentando intercalações de arcósios finos a muito finos.
			RAIZAMA		∅r	Arenitos ortoquartzíticos a feldspáticos, brancos a amarelos, com níveis conglomeráticos e intercalações de siltitos e argilitos no topo.
			ARARAS	SUPERIOR	∅as	Dolomitos cinza a esbranquiçados, com intercalações subordinadas no topo de arenitos, siltitos e argilitos calcíferos, além de silicificação secundária.
				INFERIOR	∅ai	Calcários e calcários dolomíticos, geralmente cinza-escuro e finamente laminados, apresentando na base margas conglomeráticas e calcários margosos, com níveis de siltitos e argilitos calcíferos.
			PUGA		∅p	Paraconglomerados grauvaqueanos, marrom-arroxeados a cinza, com matriz perfazendo 70% da rocha e seixos de gnaisses, quartzitos e calcários.
PROTEROZÓICA	PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR		BAUXI		p∅bx	Folhelhos, siltitos e arenitos intercalados, localmente com metamorfismos de baixo grau, passando a metassiltitos, metargilitos, metarcósios e quartzitos.
		CUIABÁ			p∅c	Filitos, metassiltitos, metagrauvacas e metarcósios cinza-esverdeados a amarelados e/ou avermelhados, com intercalações de metaconglomerados petromíticos roxos a cinza-esverdeados.

CPRM - Projeto Província Serrana - Relatório de Progresso - ABREU FILHO, W. et alii - 1977 baseada em FIGUEIREDO et alii - 1974 in Projeto Alto Guaporé - Relatório Final - revista e adaptada.

Mod. 002
NE 7530.0210.0343
CPRM

sios, filitos conglomeráticos e metaparaconglomerados ("pebbly mudstones") com matriz argilo-arenosa dominante, representando um espesso pacote de rochas originalmente sedimentares, as quais foram submetidas a pelo menos dois esforços compressivos (orogêneses) que provocaram dobramentos, falhamentos, metamorfismo regional de baixo grau e segregações de quartzo.

O primeiro evento, atuando na direção NE-SW desenvolveu foliação metamórfica e veios de quartzo de segregação, elevando os sedimentos então depositados ao mais alto grau metamórfico atingido pelo Grupo Cuiabá. Os eixos de dobras e planos de falhas inversas e/ou de empurrão acham-se alinhados na direção N20° - 30°E - S20° - 30°W. O segundo evento detectado na área, atuando também na direção NE-SW, desenvolveu apenas uma "crenulation cleavage" e as direções dos eixos de dobras e planos de falhas inversas e/ou de empurrão são aproximadamente paralelas à borda do Craton do Guaporé (RIBEIRO FILHO et alii, op. cit.).

ALMEIDA (op. cit.) atribuiu ao Grupo Cuiabá uma deposição em ambiente miogeossinclinal, pelo fato de não haverem sido encontrados materiais vulcânicos associados aos clásticos. Atualmente, em decorrência da recente descoberta de rochas vulcânicas associadas àqueles sedimentos, admite-se deposição em ambiente eugeossinclinal como a mais correta (OLIVATTI, 1976).

O Grupo Cuiabá tem sido descrito como de idade pré-cambriana superior. HASUI e ALMEIDA (1970) obtiveram idades K/Ar de 549 m.a. em muscovita de um xisto em contato com pegmatito na região de Miranda e 639 m.a. em ardósia da região de Guaicurus que foi atribuída ao Grupo Corumbá, mas que pertence ao Grupo Cuiabá (CORRÊA et alii, 1976). Contu

do, através de dados indiretos pode-se supor que as rochas do grupo sejam bem mais antigas, (OLIVATTI, op. cit.).

8.2.2. Formação Bauxi (pØbx)

Esta unidade é constituída por um pacote sedimentar com alto grau de diagênese, chegando a apresentar, em alguns locais, um baixo grau metamórfico. É constituída por siltitos, arenitos, folhelhos, argilitos, grauvacas e arcósios, localmente metamorfisados, apresentando colorações esverdeadas e amareladas; estas rochas são bastante compactas e ricas em estruturas sedimentares aquosas, como estratificações plano-paralelas e cruzadas, e, marcas de ondas.

Todo o pacote encontra-se dobrado e falhado, juntamente com o Grupo Alto Paraguai, tendo sido atingido pelo segundo evento tectônico, que afetou o Grupo Cuiabá na área do projeto.

Pelas suas características litológicas infere-se um ambiente de deposição marinha, nerítico a costeiro, tornando-se cada vez mais raso para o topo, onde predominam os clásticos mais grosseiros.

A Formação Bauxi assenta-se sobre o Grupo Cuiabá em discordância angular. Com o Grupo Alto Paraguai, VIEIRA (op. cit.) descreve contato estratigráfico normal, enquanto que FIGUEIREDO et alii (op. cit.) descrevem contato discordante, na Serra de Padre Inácio.

A unidade é afossilífera e na falta de outro dado cronológico VIEIRA (op. cit.) admitiu uma idade cambriana para a mesma, OLIVATTI (op. cit.) correlaciona esta formação com a subunidade média da Unidade Aguapeí, onde encontram-se intrusões de caráter ácido e básico denominadas de

Ígneas de Rio Branco, com idade Rb/Sr variando de 1.057 a 1.480 m.a.

8.2.3. Grupo Alto Paraguai (Øap)

Neste trabalho será utilizada ainda a denominação Grupo Alto Paraguai, como definida por FIGUEIREDO et alii (op. cit.), embora OLIVATTI (op. cit.), correlacionando os grupos Alto Paraguai e Corumbá propõe a unificação de ambos sob a denominação de Grupo Corumbá, constituído pelas formações Puga, Cerradinho, Bocaina, Araras, Raizama e Diamantino.

As rochas do Grupo Alto Paraguai assentam-se em discordância angular e erosiva sobre a Formação Bauxi e acham-se dobradas e falhadas, juntamente com as rochas desta formação. Braquianticlinais e braquissinclinais, com eixos variando de N20°E a E-W constituem as principais feições estruturais do grupo. Os extensos falhamentos inversos, com rejeitos consideráveis, apresentam os seus planos paralelos aos eixos das dobras e mergulhos para sul-sudeste, indicando esforços de sudeste para noroeste. Essa direção de esforço é confirmada pelos falhamentos de empurrão e de deslocamento horizontal. E em alguns locais as falhas de empurrão possuem características de pequenos "nappes".

Os sedimentos do Grupo Alto Paraguai provavelmente foram depositados em uma bacia miogeossinclinal. Inicialmente, refletem um ambiente de corrente de turbidez (Formação Puga), o qual cede lugar a uma deposição nerítica de águas calmas (Formação Araras). Para o topo observa-se uma variação para um ambiente nerítico a costeiro de águas cada vez mais rasas e agitadas, (Formação Raizama), até tornar-se

transicional e, posteriormente, continental (Formação Diamantino).

A idade cambriana do grupo, provém da ocorrência de algas de gênero Aulophycus, encontradas nos calcários da Formação Araras, situadas a nordeste de Cáceres (VIEIRA op. cit.). Por outro lado, se correlacionarmos o evento compressivo que afetou esse grupo, com o evento Brasilides Recente, que afetou o Grupo Bambuí, teremos uma idade mais antiga para a deposição destes sedimentos, possivelmente eo-Cambriana ou mesmo pré-cambriana superior.

8.2.3.1. Formação Puga (∅p)

É constituída por paraconglomerados de cores marrom a arroxeada, localmente cinza-esverdeado, com abundante matriz argilo-arenosa grauvaqueana, perfazendo cerca de 70% da rocha, que pode passar a arenosa grosseira. A fração rudácea é constituída por grânulos, seixos e matacões de quartzitos, quartzo, gnaisses, granitos, arenitos, diabásios, calcários, etc, angulares a subarredondados, dispersos de uma maneira caótica na matriz, na qual não se observam quaisquer feições metamórficas.

O seu contato inferior é feito com a Formação Bauxi e Grupo Cuiabá, sobre os quais assenta-se em discordancia angular erosiva. Entretanto na maioria das vezes, esse contato é feito através de falhas inversas dentro da área trabalhada. O contato superior, com a Formação Araras, é gradacional.

CPRM

8.2.3.2. Formação Araras (Ca)

8.2.3.2.1. Histórico

As primeiras referências sobre o calcário Araras encontram-se nos relatos de viagem do Conde FRANCIS DE CASTELNAU datados de 1850. No entanto, coube a EVANS (1894) denominá-lo "Araras Limestones", quando estudava a fralda norte da Serra das Araras, entre os povoados de Araras, hoje Bauxi, e Barra do Bugres. ALMEIDA (1964), em seu trabalho sobre a geologia do centro-oeste matogrossense, definiu e posicionou estratigraficamente essas rochas, denominando-as de Grupo Araras, constituído por um pacote pelítico-carbonático, na base, e outro dolomítico no topo.

VIEIRA (op. cit.), estudando a mesma região, descreveu-as como sendo as mesmas que ocorrem na região de Corumbá e portanto pertencentes àquela formação. Esse autor admite ainda contatos gradacionais entre essa unidade e as formações Puga (sotoposta) e Raizama (sobreposta).

HENNIES (1966), baseando-se no trabalho de ALMEIDA (op. cit.), dividiu o grupo em duas formações: Formação Guia (calcários com areníticos e folhelhos subordinados) e Formação Nobres (dolomitos).

GUIMARÃES e ALMEIDA (1970), embora reconhecendo a validade do trabalho de HENNIES (op. cit.), preferiram descrever o pacote como um todo.

FIGUEIREDO et alii (op. cit.), concordam com a situação estratigráfica de VIEIRA (op. cit.), todavia, por questão de prioridade, preferem a denominação de Formação Araras.

Finalmente, RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.), concordam plenamente com a interpretação de FIGUEIREDO et

alii (op. cit.). Estes autores admitem também os contatos gradacionais na base e no topo dessa formação, respectivamente com as formações Puga e Raizama.

OLIVATTI (op. cit.) correlacionou as rochas desta formação às formações Cerradinho e Bocaina, que ocorrem na região da Serra da Bodoquena.

Neste trabalho será mantida a definição de FIGUEIREDO et alii (op. cit.), para a formação, dividindo-a em dois membros, denominados informalmente de membro inferior e membro superior.

8.2.3.2.2. Distribuição

As rochas da Formação Araras, ocorrem nos eixos, nas abas das braquianticlinais e em algumas braquissinclinais bastante arrasadas, distribuídas desde o limite sudoeste até o extremo nordeste da área do projeto.

8.2.3.2.3. Características Litológicas

Através das características litológicas dividiu-se a formação em dois membros: membro inferior calcítico e membro superior dolomítico.

8.2.3.2.3.1. Membro Inferior (∅ai)

O membro inferior inicia-se por margas com seixos e/ou conglomerados com matriz margosa, marcando a transição entre o topo da Formação Puga e a base da Formação Ara

ras, em seguida passa a calcários margosos, milimetricamente estratificados, de cores marrom, vermelho-tijolo e cinza, cripto a microcristalinos, com finas e rítmicas intercalações de siltitos e argilitos calcíferos. Estes calcários acham-se cortados por veios milimétricos de calcita, geralmente paralelos aos planos de estratificação. Essa sequência basal pode ser observada na fazenda Sangradouro (BR-070) e nas cabeceiras do rio Quebó, a nordeste da fazenda que lhe é homônima, quadrícula SD.21-Y-D-VI-4 e SD.21-Z-A-II-4, no eixo de uma anticlinal bastante erodida, até então, único local em que é mapeável na escala do presente trabalho.

A parte superior do membro é constituída por calcários calcíticos e dolomíticos, microcristalinos, cinza-escuro, mais raramente cinza-claro, finamente laminados, podendo apresentar-se maciço, formando bancos com alguns metros de espessura.

Todo o pacote é rico em estruturas sedimentares primárias e estruturas secundárias. Podem ser vistas também disseminações de pirita e em um único local, sede da ITAIPU- Indústria e Comércio Ltda, quadrícula SD.21-Z-C-I-1, foram observadas disseminações de fluorita, associadas a veios de calcita preenchendo fraturas.

Este membro ocorre preferencialmente na parte nordeste da área trabalhada, adelgaçando até a ausência de afloramentos na região sul-sudoeste.

A composição química, segundo PETTIJOHN, 1957, p. 418, corresponde a calcários calcíticos magnesianos. A composição média é a seguinte:

CaO - 48%
MgO - 2%
Ri - 5%

R_2O_3 - 1-2%
P F - 45%

8.2.3.2.3.2. Membro Superior (Øas)

É constituído predominantemente por dolomitos apresentando intercalações subordinadas de siltitos, arenitos e argilitos calcíferos, sendo que em direção ao topo vão se tornando mais frequentes as intercalações lenticulares de arenitos calcíferos, que marcam a passagem gradual para a Formação Raizama, sobreposta.

Os dolomitos são esbranquiçados, cinza-esbranquiçados e cinza-claros, às vezes cinza-escuros, microcristalinos a finamente cristalinos, geralmente maciços, mas podendo apresentar laminação bem marcada, sendo frequente a ocorrência de níveis maciços intercalados com níveis laminados.

Apresentam-se quase sempre cortados por veios milimétricos a centimétricos de dolomita e calcita e, ocasionalmente, de quartzo. São também frequentes a presença de brechas autoclásticas, resultantes dos processos de dissoluções e recristalizações, que atuaram sobre as rochas desse membro. Em zonas de falhas ocorrem brechas tectônicas.

No topo da sequência ocorrem horizontes silicificados (apresentando blocos com diâmetro superior a 5 m) os quais são responsáveis pela preservação das serras de dolomito. Essa silicificação parece ser resultante da substituição de dolomita e calcita pela sílica das águas descendentes da Formação Raizama e da sílica de segregação proveniente da dissolução dos carbonatos da própria formação. A esse capeamento silicoso quase sempre está associada uma canga ferruginosa.

Disseminações de pirita são comumente observadas nesses dolomitos, sendo também encontradas disseminações de cristais de hematita e raramente cristais de fluorita, como observado a 6 km ao norte da Fazenda Lúcia.

As análises químicas das rochas desse membro têm revelado uma composição correspondente a um dolomito.

Composição química média:

CaO - 30%
MgO - 20%
Ri - 5%
R_2O_3 - 1-2%
P F - 45%

8.2.3.2.4. Estruturas Primárias e Secundárias das Rochas Carbonáticas

Em ambos os membros são encontradas estruturas primárias (estratificações e laminações plano-paralelas, gretas de contração, etc.) e estruturas secundárias, como estilolitos, brechas autoclásticas e tectônicas, drusas de calcita, nódulos de sílex, etc.

A estratificação e laminação plano-paralela ocorrem desde a base até o topo da formação, embora nos dolomitos encontrem-se mascaradas pela dolomitização, sendo perceptíveis apenas por mudanças de coloração e diferença de resistência à erosão. Neste caso a rocha apresenta-se aparentemente maciça, formando bancos espessos.

Gretas de contração fósseis também ocorrem em toda a sequência, principalmente na região da fazenda Sangradouro. São resultantes da desidratação dos sedimentos,

quando expostos à ação direta dos raios solares.

Estilolitos são estruturas secundárias comuns em toda a sequência, sendo originadas por dissoluções provocadas por pressões, com concentração de material insolúvel.

As brechas autoclásticas parecem estar relacionadas a algum controle estratigráfico, pois a maioria delas ocorrem próximas ao contato entre os calcários e dolomitos. São originadas pela dissolução e reprecipitação dos carbonatos com segregação da sílica. Ocorrem nas fazendas Bocaina, Coqueiro, Palmeira, Quebó, Jacobina, quadrículas SD.21-Y-D-VI-4, SE.21-V-B-II-2 e SD.21-Z-A-II-4, e em vários locais ao longo da serrania paralela à rodovia MT-123, entre o povoado de Porto Estrela e a cidade de Cáceres.

As brechas tectônicas estão sempre associadas aos grandes falhamentos inversos. Um bom exemplo ocorre na BR-364, próximo a Nobres.

Drusas geralmente de calcita são encontradas em toda sequência e nódulos de sílex, provavelmente de segregação, estão restritas ao topo da formação.

8.2.3.2.5. Relações de Contato

O contato inferior com a Formação Puga é gradacional como já descrito por VIEIRA (op. cit.), FIGUEIREDO et alii (op. cit.) e RIBEIRO FILHO et alii (op. cit.). Esse contato acha-se bem exposto nas fazendas Jacobina, Coqueiro, Primavera e Bocaina e caracteriza-se por um conglomerado de matriz calcífera, passando a uma marga estratificada e em seguida aos calcários. Encontra-se também caracterizado na fazenda Sangradouro, na escarpa paralela à BR-070 (Cuiabá-Cáceres), quadrícula SD.21-Y-D-VI-4, onde os conglomerados de ma

triz calcífera gradam a uma marga avermelhada, com intercalações rítmicas de níveis de argilitos e siltitos, passando então aos calcários.

O contato superior dá-se com os sedimentos arenosos da Formação Raizama também de maneira gradacional, estando muito bem exposto ao longo das serras do Tombador, nas regiões centro-leste e nordeste do projeto, quadrículas SD.21-Z-A-V-1 e SD.21-Z-A-V-2, e na região sudoeste, na Serra Azul e nas fazendas Baio, Jatobá, Alegria, Várzea Funda, Cachoeirinha, Pindorama e Bocaina, respectivamente nas quadrículas SD.21-Y-D-VI-4, SE.21-V-B-II-4, SE.21-V-B-III-1 e SE.21-V-B-V-2, onde se observam os dolomitos com lentes de calcarenitos e arenitos calcíferos, passando a camadas de arenitos calcíferos e finalmente aos arenitos feldspáticos da Formação Raizama.

Contato por falhas de empurrão com as demais unidades são observados em vários locais: Fazenda Coqueiro, quadrícula SD.21-Y-D-VI-4, (Puga, Diamantino), Fazenda Bom Jardim (Bauxi, Puga, Diamantino) e na estrada BR-364 no trecho Nobres-Rosário Oeste: quadrículas SD.21-Z-A-V-1 e SD.21-Z-A-V-3, (com os grupos Cuiabá, Bauxi, Puga). Na fazenda Coqueiro, uma falha inversa de direção aproximada N30°E, coloca os sedimentos da Formação Puga sobre as rochas da Formação Araras. Nesse local, inclusive, observa-se uma intensa silicificação e brechamento nas rochas dessa formação.

8.2.3.2.6. Origem e Ambiente de Sedimentação

É admitida a deposição dos sedimentos do Grupo Alto Paraguai em uma "bacia" miogeossinclinal.

Os sedimentos da Formação Araras sugerem uma deposição em ambiente nerítico de águas calmas. Os seus calcários enquadram-se, segundo a classificação de FOLK (1959), na categoria dos calcários ortoquímicos (micritos e desmicritos), sugerindo assim uma deposição em águas calmas. O enriquecimento da base para o topo em cimento carbonático, evidencia a existência de mares cada vez mais profundos e estabilização do substrato da bacia. A ocorrência de oolitos e lentes de sedimentos clásticos finos a grosseiros, evidencia a deposição em ambiente de águas mais rasas e agitadas, marcando o início da regressão marinha.

O membro inferior é originado da precipitação química em ambiente nerítico de águas rasas, já o membro superior provavelmente é originário da dolomitização de carbonatos de cálcio.

Teoricamente é quase impossível a deposição primária de dolomitos. Estes, geralmente ocorrem em finos estratos depositados em ambiente evaporítico, ou em finos estratos intercalados nos calcários, o que não é o caso da Formação Araras, onde predominam essas rochas em espessos bancos conforme descrito anteriormente.

As evidências de campo mostram um adelgaçamento e desaparecimento do membro inferior para sudoeste, justamente onde foram encontradas as maiores espessuras da Formação Araras - aí quase exclusivamente constituída por dolomitos -- e consequemente as maiores taxas de subsidência da bacia, o que contraria a hipótese de origem de deposição primária para os dolomitos.

Outras evidências de campo são a presença de estruturas sedimentares primárias (acamamentos e estratificações plano-paralelas) e ausência de porosidade nas rochas do

lomíticas, o que segundo PETTIJOHN (op. cit.), podem signifi
car uma substituição antes do soterramento ou seja, penecon
temporânea à precipitação química dos carbonatos, os quais reagiriam com o magnésio da água do mar para formar cristais de dolomita microcristalina. A porosidade, característica dos processos de dolomitização, provavelmente foi eliminada pela precipitação de carbonatos concomitante à dolomitiza
ção.

Como evidências do processo de dolomitização, são encontrados restos de calcários preservados dentro dos dolomitos, em vários locais, e em especial na fazenda Coqueiro.

A silicificação no topo do membro superior é um fenômeno secundário, desenvolvido provavelmente durante os processos diagenéticos, quando há uma tendência de esta
bilização gradual do pH em torno de valores intermediários. Nestas condições a sílica é mais estável que os carbonatos, que então são substituídos, ocorrendo a silicificação dos mesmos.

8.2.3.2.7. Idade e Correlações

A idade cambriana provém da ocorrência de al
gas do gênero Aulophycus encontradas a nordeste de Cáceres nos calcários da formação, segundo VIEIRA (op. cit.). SÔMMER (in VIEIRA op. cit.) concluiu pertencerem estas estruturas algáceas a uma espécie nova e mais recente que a Aulophycus lucianoi, que ocorre na região de Corumbá.

8.2.3.3. Formação Raizama (Ør)

É constituída por arenitos ortoquartzíticos a feldspáticos, brancos, médios a grosseiros, com níveis conglomeráticos, apresentando estratificações cruzadas aquosas e marcas de ondas, intercalados com arcósios de cores branca, rósea e arroxeada e granulometria média. Para o norte ocorre mudança de fácies na formação, apresentando-se mais imatura e abundantes intercalações síltico-argilosas de colorações avermelhadas e arroxeadas. Próximo ao topo ocorrem finas intercalações de siltitos e folhelhos que marcam a passagem gradual para a Formação Diamantino.

Os contatos com as formações Araras e Diamantino, são concordantes e gradacionais.

8.2.3.4: Formação Diamantino (Ød)

Na área do projeto a formação é constituída por siltitos, folhelhos, argilitos e arcósios finos, vermelhos e marrom-arroxeados; ocasionalmente, ocorrem na base, níveis cinza-esverdeados e verdes, finamente interestratificados. Para o topo os estratos de arcósios vão se espessando e passam a constituir a litologia dominante, como na região de Diamantino, onde ocorrem espessas camadas de arcósios com finas intercalações de folhelhos e siltitos.

Na área trabalhada a formação encontra-se bastante dobrada, sendo que para oeste e para o topo as dobras vão se suavizando e desaparecem.

O contato inferior, com a Formação Raizama, é concordante e gradacional.

8.2.3.5. Unidade Terciário/Quaternário Detrito-Laterítico (TQdl)

Esta unidade ocorre geralmente em restos de superfícies de aplainamento, sobre as rochas das unidades mais antigas, especialmente sobre rochas do Grupo Cuiabá. É representada por lateritos maduros e zonados, apresentando geralmente quatro horizontes: rochas alteradas; zona das argilas manchadas ou zona "pálida"; horizonte pisolítico, podendo chegar a constituir crostas de canga compacta ou com estrutura vermicular; e o solo marrom-avermelhado, apresentando no topo uma fina camada de solo húmico.

8.2.3.6. Formação Xaraiés (Qx)

É constituída por tufa (tufos calcários), creme a cinza-amarelado, apresentando-se cavernosa e vugular, com os espaços vazios forrados por cristais de calcita e dolomita recristalizadas. Na parte basal ocorrem fragmentos, grânulos e seixos de quartzo, arenitos e calcários, dando um aspecto de conglomerado à rocha que, localmente, pode passar a um conglomerado com abundante cimento carbonático.

Ocorre nas escarpas de falhas, na região das fazendas Sangradouro e Coqueiro, recobrindo em discordância angular e erosiva as formações Araras e Puga e o Grupo Cuiabá.

8.2.3.7. Formação Pantanal (Qp)

É composta por sedimentos inconsolidados, de

natureza areno-argilosa, com predominância de areia fina, ocorrendo intercalações de estratos argilosos e níveis conglomeráticos. Na calha dos rios, ocorrem geralmente sedimentos arenosos mais grosseiros, e nas bordas, leste e oeste do conjunto de serras que constituem a Província Serrana, ocorrem conglomerados com blocos de arenitos da Formação Raizama com até 1 metro de diâmetro. Nas partes mais elevadas, geralmente nas bordas da bacia de sedimentação, a unidade acha-se parcialmente laterizada.

FIGUEIREDO et alii (op. cit.), dividiu a formação em três unidades, denominadas informalmente Qp_1, Qp_2 e Qp_3. Neste trabalho, ela é considerada indivisa. Assenta-se em discordância angular e erosiva sobre as unidades mais antigas mapeadas.

8.2.3.8. Aluviões Recentes

Representa os sedimentos inconsolidados da calha maior dos rios, fora da planície aluvial do Pantanal, e são constituídos por areias médias a grosseiras e cascalho.

9. ASPECTOS ESTRUTURAIS

Na área trabalhada na presente fase do projeto, as feições estruturais mais evidentes são os extensos dobramentos lineares, cujos eixos sub-horizontais mergulham para nordeste e para sudoeste, formando extensas braquianticlinais e braquissinclinais com direção N20°E. Estes dobramentos afetam todo o Grupo Alto Paraguai (ex. quadrícula SD.21-Z-C-I-2).

Os dobramentos apresentam planos axiais geralmente com alto ângulo, mergulhando sempre para sudeste; às vezes invertidos próximos aos grandes falhamentos inversos e/ou de empurrão, e outras vezes se apresentam verticalizados com flancos ocidentais sempre mais inclinados.

A intensidade dos dobramentos diminui de sudeste para noroeste, ou seja no mesmo sentido do esforço, chegando mesmo a desaparecer nas proximidades do Craton do Guaporé, já fora da área do projeto.

Paralelamente aos eixos dos dobramentos ocorrem extensos falhamentos inversos e/ou de empurrão, com planos mergulhando para sudeste e apresentando largas faixas de brechas tectônicas. Associadas a esses falhamentos ocorrem falhas de deslocamento horizontal, com direção NW-SE, comuns na região da Serra do Tombador. Estas falhas deslocam os planos das falhas inversas e/ou de empurrão, bem como os eixos das dobras (ex. quadrícula SD.21-Z-A-IV-4), sendo que nas quadrículas SD.21-Y-D-VI-1 e SD.21-Y-D-IV-4 ocorre um "klippe", (testemunho estrutural), estrutura típica em regiões de "nappes".

Os metamorfitos do Grupo Cuiabá apresentam um comportamento estrutural muito mais complexo, pois foram afe

tados por dois esforços compressivos. Assim, além dos dobramentos de camadas, ocorrem dobramentos da foliação metamórfica ("slaty cleavage") originada pelo primeiro esforço compressivo, o que dificulta sobremaneira as interpretações estratigráficas e estruturais.

10. RESULTADOS OBTIDOS E POSSIBILIDADES ECONÔMICAS

Os resultados analíticos obtidos até o momento são muito poucos, comparados com o total de amostras colhidas no trabalho de campo ainda por serem analisadas. Isto posto, é prematuro efetuar-se uma análise acurada sobre a real potencialidade da área em não-ferrosos (Pb, Zn, Cu), prata, fluor e fosfato. Entretanto, uma análise superficial e preliminar dos resultados em disponibilidade, até o momento da confecção deste relatório, os quais abrangem apenas uma pequena porção da área, permitiu, em termos absolutos, fazer-se as seguintes conjecturas:

1. Os resultados das análises industriais (CaO, MgO, RI, R_2O_3 e PF) realizadas nas rochas carbonatadas têm revelado resultados que indicam a sua boa aplicabilidade para o uso dos calcários na construção civil, (fabrico de cal e cimento) e, dos dolomitos e dolomitos calcíferos na utilização como corretivos de solos. Isto, tendo em vista a possibilidade de se mapear estas unidades litológicas na escala do trabalho em execução, reveste de importância capital a utilização dos mapas planialtimétricos - resultado final do projeto, tendo em vista o seguinte:

- O grande surto desenvolvimentista que ocorre no centro-oeste de Mato Grosso tendo Cuiabá como seu principal polo sócio-econômico.

- A implantação do projeto de construção da barragem de ITAIPU.

Isto está acarretando a curto e médio prazos, respectivamente, um aumento na demanda de cimento no mercado. Por outro lado, a implantação dos grandes proje

tos agropecuários na região, e os programas de governo - POLOCENTRO, etc, visando a recuperação dos solos dos cerrados, os quais são predominantemente de caráter ácido, vêm exigindo e exigirão uma considerável quantidade de material corretivo por tempo indeterminado.

2. Quanto aos não-ferrosos (Cu, Pb, Zn) assim como Ag, os resultados absolutos, até então obtidos em análises por A.A. de amostras de rocha, foram relativamente baixos; o que não chega a constituir um resultado negativo, porquanto não foram tratados estatisticamente de maneira a fornecer dados definitivos.

3. Os resultados para P_2O_5, da mesma forma que os dos não-ferrosos, foram, em geral, muito baixos, o que poderia constituir, preliminarmente, uma perspectiva de resultado negativo, porém, quanto a isso, nada se pode afirmar antes que se possa obter todos os dados para efetuar-se uma avaliação, embora ainda que preliminar.

4. Já os resultados para fluor, obtidos de análises por E.I.E. (Eletrodo Íon Específico), têm revelado, uma faixa de valores cujo limite máximo ultrapassa 1.000 ppm, com uma relativa frequência de resultados entre 200 e 500 ppm. Isto pode ser de grande valia, não só para a seleção de áreas para prospecção de fluorita, como também pela possibilidade de vir a se estabelecer uma possível correlação entre fluor e não-ferrosos, permitindo viabilizar a sua utilização como "path finder" daqueles elementos.

11. CONCLUSÕES

Os trabalhos já realizados permitem as seguintes conclusões:

1. Foi possível individualizar e separar, através dos perfís geológicos perpendiculares às estruturas, e da fotointerpretação realizada, dois membros dentro da Formação Araras, denominados informalmente de membro inferior e membro superior;

2. Confirmou-se a viabilidade de utilização dos calcários e dolomitos da Formação Araras para o fornecimento de matéria prima para a indústria de construção civil (cal e cimento) e para o uso como corretivo de solo.

3. Quanto ao potencial da formação em não-ferrosos, fosfato e fluor o pequeno número de resultados analíticos concluídos tem revelado, até o presente, valores muito baixos para os dois primeiros. Entretanto, além de algumas pequenas ocorrências de fluorita detectadas, existe a possibilidade de vir a se selecionar áreas prospectáveis para não-ferrosos utilizando-se a fluorita como "path finder".

12. RECOMENDAÇÕES

Além do estabelecido na programação do projeto em continuidade aos trabalhos planejados, deverá ser feito o estudo de correlação do fluor com os não-ferrosos, e, uma vez estabelecida a correlação entre eles selecionar as áreas que poderão constituir alvos para melhor caracterização geológica e geoquímica ao nível de semidetalhe.

13. BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M., de - Geologia do centro-leste matogrossense. B. DGM., Rio de Janeiro, n. 150, 97 p., ago., 1954 |il., mapas, seções e fotos|

ALMEIDA, F.F.M., de - Geologia do centro-oeste matogrossense. B. DGM., Rio de Janeiro, n. 215, 1964.

ALMEIDA, F.F.M., de - Geossinclíneo Paraguaio. In: Semana de Debates Geológicos, 1, Centro Acad. Est. Geol., Porto Alegre, RS (conferência), p. 87-101, 1965.

ALMEIDA, F.F.M., de - Observações sobre a geologia da Serra do Roncador Estado de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 20, Vitória, ES, 1965, Soc. Bras. Geol., Núcleo do Rio de Janeiro (Boletim Especial, 1) p. 63-64, 1966 |Resumo|

ALMEIDA, F.F.M., de - Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no proterozóico Superior. An. Acad. Bras. Ciê, Rio de Janeiro, 40, 285-293, 1968 |Suplemento Simpósio do Manto Superior|

BIGARELLA, J.J. - Contribuição ao estudo dos calcários do Estado do Paraná. Boletim do Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas. 37, 1956, 83 p.

BILLINGS, MARLAND P. - Geologia Estrutural, 2ª ed. Editorial Universitária de Buenos Aires, 1965.

CAMPOS, F.V. - Retrato de Mato Grosso. Edit. Brasil Oeste, São Paulo, p. 36-38, 1969.

CORRÊA, J.A. & COUTO, E.A., do - Projeto Aluviões Diamantífero de Mato Grosso. Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1972 |il., seções e mapas|

COSTA, S.A. de G. et alii - Projeto Serra do Roncador. Relatório Final de Geologia Preliminar. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1975 |il., seções e mapas|

DERBY, O.A. - Notas sobre a geologia e paleontologia de Mato Grosso. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro,

V. 9: 59-88, 1895.

DERRUAU, M. - Geomorfologia. Ediciones Ariel, Barcelona, 1970.

EVANS, J.W. - The geology of Mato Grosso (Particularly the region drained by the upper Paraguay). Quart Journal Geol. Soc. London, 50 (2): 85-104, 1894.

FIGUEIREDO, A.J. de A. et alii - Projeto Alto Guaporé - Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiania, GO, 1974 |il. seções e mapas|

FOLK, R.L. - Practical petrographic classification of limestones, Bull. Am. Assoc. Petrol. Geologistis, 93: 1-38, 1959.

GONÇALVES, A. & SCHNEIDER, R.L. - Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso. PETROBRAS, relat. inédito, n. 394, Ponta Grossa, PR, 46 p., fev., 1970 |il., mapas e fotos|

GUIMARÃES, G. &ALMEIDA, L.F.G. - Projeto Cuiabá - Relatório Final, DNPM, relat. inédito |s. ident.| Cuiabá, MT, 1970.

HASUI, Y. &ALMEIDA, F.F.M., de - Geocronologia do centro-oeste brasileiro. B. Soc. Bras. Geol., São Paulo, 19 (1): 5-26, set. 1970.

HENNIES, W.T. - Geologia do centro-norte matogrossense. Tese de Doutoramento Engenharia (Dep. Eng. Minas, Esc. Politec. USP). São Paulo |s. ed.| 65 p., 1966 |il., mapas e seções|

KRAUSKOPF, K.B. - Introdução à Geoquímica - Editora Polígono S.A. São Paulo, 1972.

KRUMBEIN, W.C. and SLOSS, L.L. - Stratigraphy and Sedimentation, 2 ed. FREEMAN, San Francisco - California, 660 pp. 1963.

MEDEIROS, R.A., SCHALLER, H. & FRIEDMANN, G.M. - Fácies Sedimentares, análise e critérios para o reconhecimento de ambientes deposicionais. Centro de Pesquisas e Desenvolvimento (CENPES), Rio de Janeiro, 1971.

OLIVATTI, O. - Contribuição à geologia da Faixa Orogênica Paraguai Araguaia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, XXVIII, Belo Horizonte, 1976 |resumo das comunicações|

OLIVEIRA, E.P., de - Geologia: reconhecimento geológico do noroeste de Mato Grosso. Comissão de Linhas Telegraphicas Estratégica de Mato Grosso, Rio de Janeiro, n. 50, anexo n. 1, 78 p., 1915 |Expedição Científica Roosevelt-Rondon|

OLIVEIRA, M.A.M., de - Reconhecimento geológico expedito na região do Alto Paraguai. PETROBRAS, relat. inédito |s. ident.| Ponta Grossa, PR, 1964 |il. e mapas|

PETTIJOHN, F.J. - Sedimentary Rocks, 2ª ed. Harper & Row Publishers, Incorporated, New York, 1957.

RIBEIRO FILHO, W. et alii - Projeto Serra Azul - Relatório Final. DNPM/CPRM, relat. inédito |s. ident.| Goiânia, GO, 1975 |il., seções e mapas|

SUGUIO, K. - Introdução à sedimentologia. Editora Ed. Grand Blücher Ltda, São Paulo, 1973.

VIEIRA, A.J. - Geologia do centro-oeste de Mato Grosso. PETROBRAS, relat. inédito, n. 303, Ponta Grossa, PR, 1965 |il., mapas e seções|

WILLIAMS, H.; TURNER, F.J. & GILBERT, C.M. - Petrografia. Trad. Ruy Ribeiro Franco. São Paulo, Editora Polígono, 1970.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD.21-Z-A-II-4

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1 50 000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

CONVÊNIO DNPM / CPRM

C P R M

CONVENÇÕES

TERCIÁRIO - QUATERNÁRIO

TQdl

COBERTURAS DETRITO - LATERÍTICAS: LATERITOS MADUROS E ZONADOS, TENDO NA BASE — ROCHAS ALTERADAS, SEGUINDO-SE ARGILAS MANCHADAS, NÍVEIS DE CANGA E NÍVEL ARENO-ARGILOSO NO TOPO.

CAMBRIANO

Cd

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Cr

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Cas

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA A ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALÉM DE SILICIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

Cai m

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA - ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS - E CALCÁRIOS MARGOSOS, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS - CALCÍFEROS. (m).

70° ATITUDE DE CAMADA COM E SEM VALOR MEDIDO

EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO

FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA

FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO INFERIDA

FALHA DE RASGAMENTO, TRANSCORRENTE OU DE DESLOCAMENTO HORIZONTAL

LINEAMENTO ESTRUTURAL

CONTATO DEFINIDO

CONTATO LITOLÓGICO

CONTATO TRANSICIONAL

CAMINHAMENTO

A B SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

Bases planimétricas obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 1:100 000 editadas em 1975/76 pelo I.B.G.E., Superintendência de Cartografia e fotointerpretação de fotografias aéreas na escala 1:60 000 tomadas pela USAF em 1966/67.

Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG

Executado pela Divisão de Cartografia-DICART-Centro de Cartografia - CECAR

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD.21 Z-A-II-4 | SD.21 Z-A-III-3

SD.21 Z-A-V-1 | SD.21 Z-A-V-2 | SD.21 Z-A-VI-1

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

NW SE

500 m 300 m 100 m

ESCALA VERTICAL 1:20.000 ESCALA HORIZONTAL 1:50.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD.21-Z-A-IV-2

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50 000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qp — FORMAÇÃO PANTANAL: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS DEPOSITADOS NA PLANÍCIE ALUVIAL, DO PANTANAL, APRESENTANDO-SE, NAS PARTES MAIS ELEVADAS, PARCIALMENTE LATERIZADOS.

CAMBRIANO

Ɛd — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Ɛr — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Ɛas — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALEM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

ATITUDE DE CAMADA SEM VALOR MEDIDO

EIXO DE ANTICLINAL

EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO

LINEAMENTO ESTRUTURAL

CONTATO DEFINIDO

CONTATO APROXIMADO

CAMINHAMENTO

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

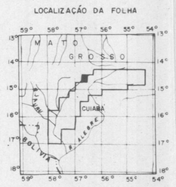
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M N.V

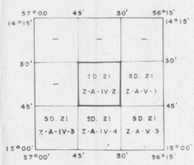
7°

Bases planimétricas obtidas através de ampliação de fotomosaicos não controlados.
Escala 1:100.000, produzidos pelo I.B.G.E. e fotografias aéreas na escala 1:60.000 tomadas pela U.S.A.F. 1965/66.
Projeção U.T.M. - Meridiano Central 57° W.G.
Executado pelo Divisão de Cartografia-DICAR
Centro de Cartografia-CECAF.

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



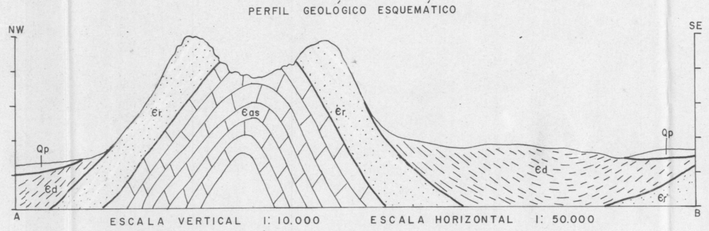
ARTICULAÇÃO DA FOLHA



C P R M

CONVÊNIO DNPM / CPRM

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO



ESCALA VERTICAL 1:10.000 ESCALA HORIZONTAL 1:50.000

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD 21-Z-A-V-4

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50.000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

CPRM

CONVÊNIO DNPM / CPRM

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qp

FORMAÇÃO PANTANAL: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS DEPOSITADOS NA PLANÍCIE ALUVIAL, DO PANTANAL, APRESENTANDO-SE, NAS PARTES MAIS ELEVADAS, PARCIALMENTE LATERIZADOS.

CAMBRIANO

Ed

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Er

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Eas

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALÉM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

Eai

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS MARGOSOS, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS.

Ep

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MARROM-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

pEbx

FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVACAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

pEc

GRUPO CUIABÁ: FILITOS, METASSILTITOS, METAGRAUVACAS E METARCÓSIOS CINZA-ESVERDEADOS E AMARELADOS E/OU AVERMELHADOS, COM INTERCALAÇÕES DE METACONGLOMERADOS PETROMÍTICOS ROXOS A CINZA-ESVERDEADOS.

ATITUDE DE CAMADA SEM VALOR MEDIDO

BRAQUIANTICLINAL

EIXO DE SINCLINAL

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO

BRAQUISSINCLINAL

BRAQUISSINCLINAL COM FLANCO INVERTIDO

FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA

FALHA DE RASGAMENTO, TRANSCORRENTE OU DE DESLOCAMENTO HORIZONTAL

LINEAMENTO ESTRUTURAL

CONTATO DEFINIDO

CONTATO TRANSICIONAL

CAMINHAMENTO

A B

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M. N.V.

7°

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

NW SE

ESCALA VERTICAL 1: 10.000 ESCALA HORIZONTAL 1: 50.000

Bases planimétricas obtidas através de ampliação de fotomosaicos não controlados. Escala 1:1000.00, produzidos pelo I.B.G.E. e fotografias aéreas na escala 1:60.000 tomadas pela USAF - 1965/66. Projeção UTM - Meridiano Central 57° W.G. Executado pela Divisão de Cartografia-DICART Centro de Cartografia-CECAR.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD 21-Z-A-V-I

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50.000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa — ALUVIÕES RESCENTES: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS E CONGLOMERÁTICOS DOS CURSOS D'AGUA.

CAMBRIANO

Ed — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Er — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Eas — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALEM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

Eai — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS MARGOSOS, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS.

Ep — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MAL-ROM-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

pЄbx — FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVÁCAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

pЄc — GRUPO CUIABÁ: FILITOS, METASSILTITOS, METAGRAUVACAS E METARCÓSIOS CINZA-ESVERDEADOS E AMARELADOS E/OU AVERMELHADOS, COM INTERCALAÇÕES DE METACONGLOMERADOS PETROVÍTICOS ROXOS A CINZA-ESVERDEADOS.

- ATITUDE DE CAMADA SEM VALOR MEDIDO
- EIXO DE ANTICLINAL
- EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO
- BRAQUIANTICLINAL
- EIXO DE SINCLINAL
- EIXO DE SINCLINAL PROVÁVEL
- EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO
- BRAQUISSINCLINAL
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO ENCOBERTA
- FALHA DE RASGAMENTO, TRANSCORRENTE OU DE DESLOCAMENTO HORIZONTAL
- LINEAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO TRANSICIONAL
- CAMINHAMENTO
- A — B SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M N.V 7°

Bases planimétricas, obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 100.000 editadas em 1975/76 pelo I.B.G.E., Superintendência de Cartografia e fotointerpretação de fotografias aéreas na escala 1:60.000 tomadas pela USAF em 1966/67.
Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG
Executado pela Divisão de Cartografia-DICART, Centro de Cartografia - CEDAR

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD.21 Z-A-II-4 | SD.21 Z-A-V-1 | SD.21 Z-A-V-2 | SD.21 Z-A-IV-2 | SD.21 Z-A-IV-4 | SD.21 Z-A-V-3 | SD.21 Z-A-V-3

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

ESCALA VERTICAL 1:20.000 ESCALA HORIZONTAL 1:50.000

C P R M

CONVÊNIO DNPM / CPRM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD.21-Z-A-V-2

584000 mE 588 592 596 600 604000 mE

8396000 mN 8392 8388 8384 8380 8376 8372000 mN

14°30' 14°45' 56°15' 56°00'

Rio Sarrageam · Rio Estivado · Rio Quebó · Rio Cuiabazinho · Rio Manso · Rio Cuiabá

BR-163 · BR-364 · BR-242

SERRA DA TOMBADORA · SERRA DA CAIXA · SERRA DA FURADA · SERRA DAS FORNAS · SERRA DA BOA VISTA · SERRA DA PONTE PEDRA · SERRA DO SARACURA

Faz. Cabeceira do Estivo · Faz. Guariba · Faz. Bananal · Faz. Acata · Faz. N. S. da Conceição · Faz. dos Furnas · Faz. Mutum · Faz. Jacaré · Faz. Quebó · Faz. Quebó Grande · Sit. Cerradinho · Faz. Santa Rosa · Faz. Retiro · Faz. AGuaçu · Faz. Coqueiro · Faz. Guanandi · Faz. Tucum · Faz. Serrado Baixo · Faz. Rio Manso · Faz. Raizama · Faz. Pescaria · Fazendinha · Sit. Alegre · Sit. Onça · Faz. Franciscândia · Faz. Alegre · Faz. Encosto · Faz. Retiro · Faz. Sebastião do Cocal · Faz. Guanandi do Cocal

Córr. Olho d'Agua · Córr. Sarrageam · Córr. Cedrão · Córr. Estivado · Córr. Sarracura · Córr. Guariba · Córr. Bananal · Córr. Salobro · Córr. Jacaré · Córr. Quebó · Córr. Mutum · Córr. Formoso · Córr. Furnas · Córr. Cuiabazinho · Córr. Pedregulho · Córr. Tijuco Seco · Córr. Formosa · Córr. Travessão · Córr. Coranda · Córr. Cordilheira · Córr. Raizama · Córr. Guanandi · Córr. Barra Santa Rosa · Córr. Agua Limpa · Córr. Aguaçu · Córr. Chapéu · Córr. Cascavel · Córr. Arames · Córr. Cocalzinho · Córr. Carrapatinho · Córr. Manoel Seco · Córr. Cuiabá

Qa · €r · €as · €ai · €p · pCbx · pCc

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa — ALUVIÕES RECENTES: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS E CONGLOMERÁTICOS DOS CURSOS D'ÁGUA.

CAMBRIANO

€d — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

€r — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

€as — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALEM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

€ai — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS **MARGOSOS**, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS. (m)

€p — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MARROM-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

pCbx — FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVACAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

pCc — GRUPO CUIABÁ: FILITOS, METASSILTITOS, METAGRAUVACAS E METARCÓSIOS CINZA-ESVERDEADOS E AMARELADOS E/OU AVERMELHADOS, COM INTERCALAÇÕES DE METACONGLOMERADOS PETROMÍTICOS ROXOS A CINZA-ESVERDEADOS.

- EXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO
- EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO
- EIXO DE SINCLINAL PROVÁVEL
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO ENCOBERTA
- FALHA DE RASGAMENTO, TRANSCORRENTE OU DE DESLOCAMENTO HORIZONTAL
- LINEAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO APROXIMADO
- CONTATO LITOLÓGICO
- CONTATO TRANSICIONAL
- CAMINHAMENTO
- A B — SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M N.V 7°

Bases planimétricas obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 1:100.000 editadas em 1975/76 pelo I.B.G.E., Superintendência de Cartografia e fotointerpretação de fotografias aéreas na escala 1:60.000 tomadas pela USAF em 1966/67.
Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG
Executado pela Divisão de Cartografia-DICART-Centro de Cartografia - (CECAR

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

MATO GROSSO · CUIABÁ · BOLÍVIA · PARAGUAI

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50.000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

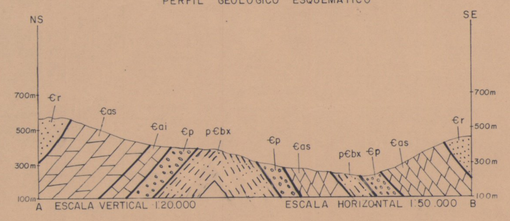
ARTICULAÇÃO DA FOLHA

—	SD.21 Z-A-II-4	SD.21 Z-A-III-3
SD.21 Z-A-V-1	SD.21 Z-A-V-2	SD.21 Z-A-VI-1
SD.21 Z-A-V-3	SD.21 Z-A-V-4	SD.21 Z-A-VI-3

CPRM

CONVÊNIO DNPM / CPRM

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO



MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD 21-Z-A-V-3

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50 000

1000m 0 1000 2000 3000m

976

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qa — ALUVIÕES RECENTES: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS E CONGLOMERÁTICOS DOS CURSOS D'ÁGUA.

Qp — FORMAÇÃO PANTANAL: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS DEPOSITADOS NA PLANÍCIE ALUVIAL, DO PANTANAL, APRESENTANDO-SE, NAS PARTES MAIS ELEVADAS, PARCIALMENTE LATERIZADOS.

CAMBRIANO

Cd — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCOSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Cr — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZITICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Cas — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALÉM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

Cai — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS MARGOSOS, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS.

Cp — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MARROM-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

pCbx — FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVACAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

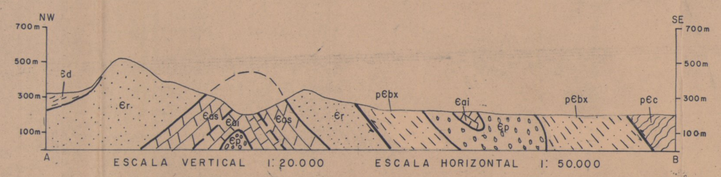
pCc — GRUPO CUIABÁ: FILITOS, METASSILTITOS, METAGRAUVACAS E METARCÓSIOS CINZA-ESVERDEADOS E AMARELADOS E/OU AVERMELHADOS, COM INTERCALAÇÕES DE METACONGLOMERADOS PETROMÍTICOS RÓXOS A CINZA-ESVERDEADOS.

- EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO
- EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO
- EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO E FLANCO INVERTIDO
- EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO E FLANCO INVERTIDO PROVÁVEL
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA
- FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO ENCOBERTA
- FALHA DE RASGAMENTO, TRANSCORRENTE OU DE DESLOCAMENTO HORIZONTAL
- LINEAMENTO ESTRUTURAL
- CONTATO DEFINIDO
- CONTATO TRANSICIONAL
- CAMINHAMENTO
- A — B SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

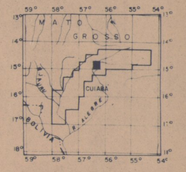
NM NV 7°

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO



ESCALA VERTICAL 1:20.000 ESCALA HORIZONTAL 1:50.000

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD.21 Z-A-IV-2	SD.21 Z-A-V-1	SD.21 Z-A-V-2
SD.21 Z-A-IV-4	SD.21 Z-A-V-3	SD.21 Z-A-V-4
SD.21 Z-C-I-2	SD.21 Z-C-II-1	SD.21 Z-C-II-2

Bases planimétricas obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 1:100 000 editadas em 1975/76 pelo I.B.G.E., Superintendência de Cartografia e fotointerpretação de fotografias aéreas na escala 1:60 000 tomadas pela USAF em 1966/67.
Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG
Executado pela Divisão de Cartografia-DICART-Centro de Cartografia - CECAR

C P R M

CONVÊNIO DNPM / CPRM

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD. 21-Z-C-I-1

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50.000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

CONVÊNIO DNPM / CPRM

C P R M

CONVENÇÕES

QUATERNÁRIO

Qp — FORMAÇÃO PANTANAL: SEDIMENTOS ARENO-ARGILOSOS DEPOSITADOS NA PLANÍCIE ALUVIAL, DO PANTANAL, APRESENTANDO-SE, NAS PARTES MAIS ELEVADAS, PARCIALMENTE LATERIZADOS.

CAMBRIANO

Ɛd — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCÓSIOS FINOS A MUITO FINOS.

Ɛr — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

Ɛas — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALÉM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

Ɛai — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS MARGOSOS, COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS.

Ɛp — GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MARROM-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

pƐbx — FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVACAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

ATITUDE DE CAMADA SEM VALOR MEDIDO

EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO

EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO E FLANCO INVERTIDO

BRAQUIANTICLINAL

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO

EIXO DE SINCLINAL COM FLANCO INVERTIDO

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO E FLANCO INVERTIDO

FALHA NORMAL E FALHA INDISCRIMINADA

FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA

LINEAMENTO ESTRUTURAL

CONTATO DEFINIDO

CONTATO TRANSICIONAL

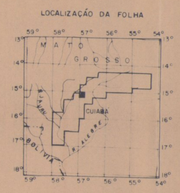
CAMINHAMENTO

SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

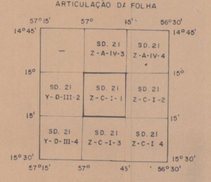
DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M N.V 7°

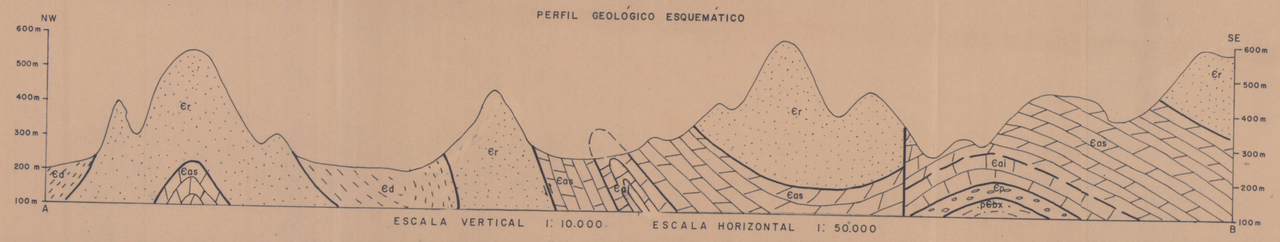
LOCALIZAÇÃO DA FOLHA



ARTICULAÇÃO DA FOLHA



PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO



ESCALA VERTICAL 1: 10.000 ESCALA HORIZONTAL 1: 50.000

Bases planimétricas obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 1:100.000 editadas em 1974/75 pelo Centro de Operações Cartográficas do Ministério do Exército - COC, fotointerpretação esteroscopica de aerofotos 1:50.000 tomadas pelo COC em 1967.

Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG. Executado pela Divisão de Cartografia - DICART - Centro de Cartografia - CECAR

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL

SD. 21-Z-C-I-2

CONVENÇÕES

CAMBRIANO

ϵd

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO DIAMANTINO: FOLHELHOS, ARGILITOS, SILTITOS CINZA A VERMELHO-ARROXEADOS, FINAMENTE ESTRATIFICADOS, APRESENTANDO INTERCALAÇÕES DE ARCOSIOS FINOS A MUITO FINOS.

ϵr

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO RAIZAMA: ARENITOS ORTOQUARTZÍTICOS A FELDSPÁTICOS, BRANCOS A AMARELOS, COM NÍVEIS CONGLOMERÁTICOS E INTERCALAÇÕES DE SILTITOS E ARGILITOS NO TOPO.

ϵas

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO SUPERIOR: DOLOMITOS CINZA E ESBRANQUIÇADOS COM INTERCALAÇÕES SUBORDINADAS NO TOPO DE ARENITOS, SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS, ALEM DE SILIFICAÇÃO SECUNDÁRIA.

ϵai

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO ARARAS - MEMBRO INFERIOR: CALCÁRIOS E CALCÁRIOS DOLOMÍTICOS GERALMENTE CINZA-ESCURO E FINAMENTE LAMINADO, APRESENTANDO NA BASE MARGAS CONGLOMERÁTICAS E CALCÁRIOS MARGOSOS COM NÍVEIS DE SILTITOS E ARGILITOS CALCÍFEROS.

ϵp

GRUPO ALTO PARAGUAI - FORMAÇÃO PUGA: PARACONGLOMERADOS GRAUVAQUEANOS MARRON-ARROXEADOS A CINZA COM MATRIZ PERFAZENDO 70% DA ROCHA E SEIXOS DE GNAISSES, QUARTZITOS E CALCÁRIOS.

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

$p\epsilon bx$

FORMAÇÃO BAUXI: FOLHELHOS, SILTITOS, ARENITOS ARGILITOS E GRAUVACAS INTERCALADOS, LOCALMENTE COM METAMORFISMOS DE BAIXO GRAU.

$p\epsilon c$

GRUPO CUIABÁ: FILITOS, METASSILTITOS, METAGRAUVACAS E METARCÓSIOS CINZA-ESVERDEADOS E AMARELADOS E/OU AVERMELHADOS, COM INTERCALAÇÕES DE METACONGLOMERADOS PETROVITICOS ROXOS A CINZA-ESVERDEADOS.

70° ATITUDE DE CAMADA COM E SEM VALOR MEDIDO

EIXO DE ANTICLINAL

EIXO DE ANTICLINAL COM CAIMENTO E FLANCO INVERTIDO

EIXO DE SINCLINAL COM CAIMENTO

BRAQUISSINCLINAL

FALHA INVERSA E/OU DE EMPURRÃO COMPROVADA

LINEAMENTO ESTRUTURAL

CONTATO DEFINIDO

CONTATO TRANSICIONAL

CAMINHAMENTO

A — B SEÇÃO GEOLÓGICA ESQUEMÁTICA

DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

N.M N.V 19°

Bases planimétricas obtidas através de ampliação fotográfica das quadrículas escala 1:100 000 editadas em 1974/75 pelo Centro de Operações Cartográficas do Ministério do Exercito - COC, fotointerpretação estereoscópica de aerofotos 1:50 000 tomadas pelo COC em 1967.

Projeção UTM - Meridiano Central 57° WG

Executado pela Divisão de Cartografia - DICART - Centro de Cartografia - CECAR

LOCALIZAÇÃO DA FOLHA

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD.21 Z-A-IV-3	SD.21 Z-A-IV-4	SD.21 Z-A-V-3
SD.21 Z-C-I-1	SD.21 Z-C-I-2	SD.21 Z-C-II-1
SD.21 Z-C-I-3	SD.21 Z-C-I-4	—

PROJETO PROVÍNCIA SERRANA

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR

RELATÓRIO DE PROGRESSO

ESCALA - 1:50 000

1000m 0 1000 2000 3000m

1976

C P R M

CONVÊNIO DNPM / CPRM

PERFIL GEOLÓGICO ESQUEMÁTICO

ESCALA VERTICAL 1:10.000 ESCALA HORIZONTAL 1:50.000