Tombo 002848
CPRM
CPRM BIBLIOTECA RLI 596
I/2004

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS

CONVÊNIO CPRM/DNPM

GEOLOGIA PRELIMINAR DA PORÇÃO MERIDIONAL DA SERRA DAS ARARAS E ADJACÊNCIAS, NW DE MATO GROSSO

CPRM BIBLIOTECA

Sabino Orlando Loguercio

e

Sonia da Cruz

Apoio ao Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo Folha Corumbá.

Rio de Janeiro - Setembro 1976.

APRESENTAÇÃO

O Departamento Nacional da Produção Mineral-DNPM solicitou à Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais-CPRM, a execução de trabalhos, em áreas determinadas, para complementar o mapeamento geológico necessário ao Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo.

Na Folha Corumbá, objeto deste relatório, a CPRM, através do Departamento de Geologia-DEGEO, realizou exclusivamente fotointerpretação, sem verificação de campo, na região do alto rio Paraguai, ao sul da cidade de Cáceres, noroeste do Estado de Mato Grosso.

O trabalho fundamentou-se na análise dos elementos bibliográficos disponíveis, especialmente nos projetos Alto Guaporé e Serra Azul, e na interpretação de aerofotos convencionais, concluindo-se, assim, o mapeamento preliminar dessa área até então pouco conhecida geologicamente.

A execução do trabalho, realizado de abril a dezembro de 1975, esteve a cargo dos geólogos Sabino Orlando Loguercio e Sonia da Cruz da Divisão de Sensoreamento Remoto (DISERE), DEGEO. Contou-se, ademais, com as informações do geólogo Odair Olivatti, da Superintendência Regional de Goiânia, cuja experiência na área foi muito útil para a melhor definição das unidades mapeadas. O geomorfólogo Ronaldo Ramalho (DEGEO/DISERE)cooperou na redação dos assuntos relativos à geomorfologia.

SUMÁRIO

Pág.

APRESENTAÇÃO

INTRODUÇÃO 1

1.1 - Considerações Gerais 1

1.2 - Metodologia 3

GEOLOGIA DA ÁREA 4

2.1 - Aspectos Geomorfológicos 4

2.2 - Trabalhos Anteriores 5

2.3 - Problemas na Estratigrafia da área estudada 8

2.4 - Descrição Sumária das Unidades Estratigráficas .. 12

2.4.1 - Grupo Cuiabá 12

2.4.2 - Formação Bauxi 14

2.4.3 - Grupo Alto Paraguai 15

2.4.3.1 - Formação Puga 17

2.4.3.2 - Formação Araras 19

2.4.3.3 - Formação Raizama 21

2.4.3.4 - Formação Diamantino 22

2.4.4 - Formação Xaraiês 23

2.4.5 - Formação Pantanal 24

2.5 - Principais Feições Estruturais 25

CONCLUSÕES 28

AGRADECIMENTOS 30

BIBLIOGRAFIA 30

1 - INTRODUÇÃO

1.1 - Considerações Gerais

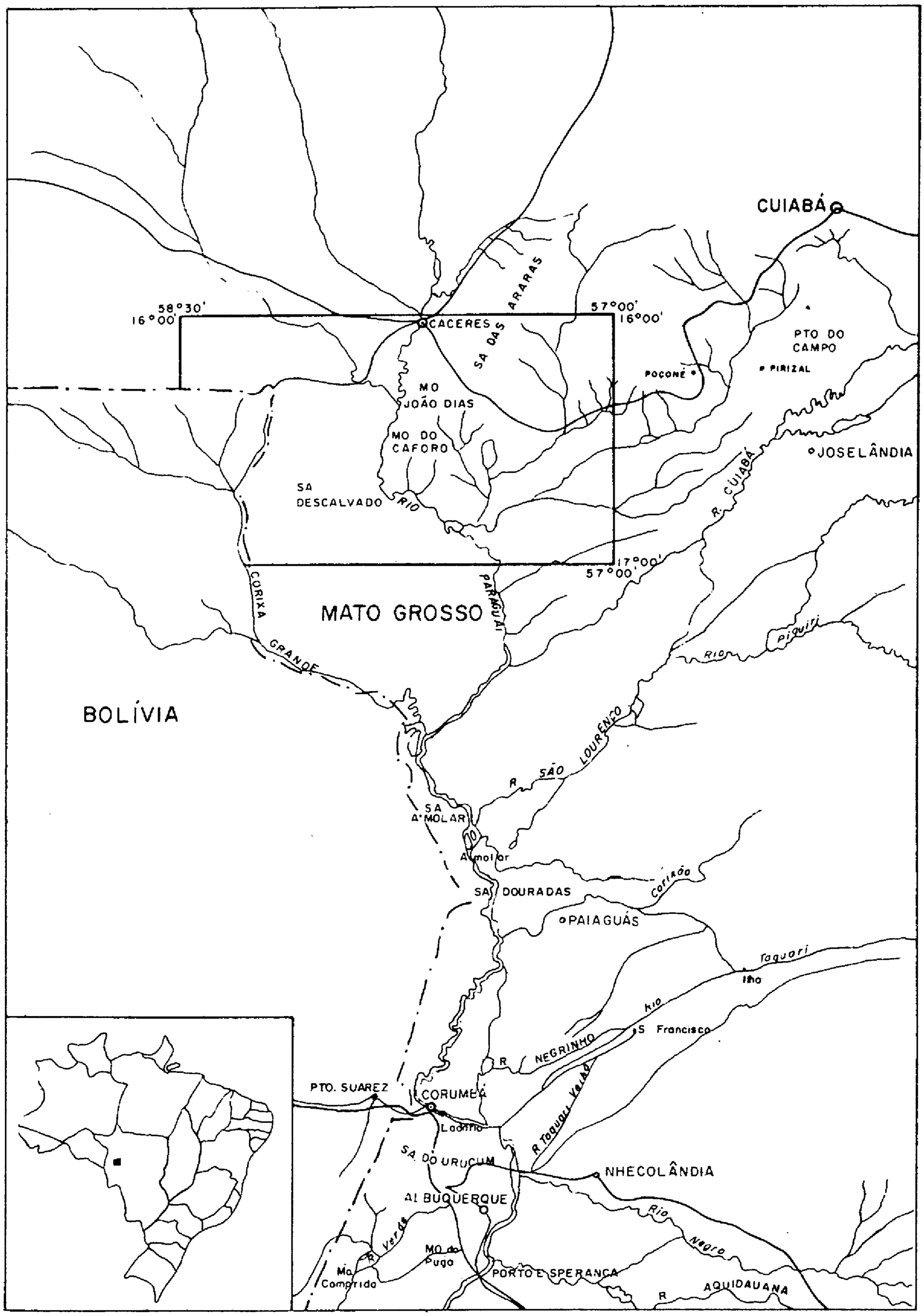
O mapeamento geológico levado a efeito através dos projetos Alto Guaporé, Serra Azul, Bodoquena e Serra do Roncador, adicionou novos elementos para uma melhor compreensão da estratigrafia e estrutura das rochas do Geossinclíneo Paraguai-Araguaia que ocupam imensa porção do território matogrossense. Faltava, contudo, uma pequena parte, ao norte da Folha de Corumbá, onde não havia sido efetuado nenhum levantamento sistemático. Impunha-se, portanto, o mapeamento desta área, mesmo ao nível preliminar, o que possibilitaria reunir a informação geológica de praticamente todo o Estado de Mato Grosso para ser utilizada no Projeto Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo.

A área estudada, com superfície da ordem de 15.500 km^2, situa-se no noroeste matogrossense, tendo como centro urbano principal a cidade de Cáceres. Apresenta as seguintes coordenadas (fig. 1):

$16^{o}00'S$ - $58^{o}30'W$
$16^{o}00'S$ - $57^{o}00'W$
$17^{o}00'S$ - $57^{o}00'W$
$17^{o}00'S$ - até o rio Corixa Grande (fronteira com a Bolívia)

Deste último vértice, segue-se no sentido norte pela linha limítrofe entre Brasil-Bolívia, até o meridiano $58^{o}30'$.

O acesso principal, precário de uma maneira geral, faz-se através da BR-070 que atravessa transversalmente a área, ligando Cuiabá a Porto Espiridião. Inúmeras estradas secundárias unem Cáceres a vilas ou sedes de fazendas, muitas delas geral



MAPA · DE LOCALIZAÇÃO

ESCALA 1 2 500000

FIG 1

mente dotadas de pistas de pouso para aviões de pequeno porte.

O rio Paraguai, que atravessa a área no sentido longitudinal, bordejando a terminação meridional da serra das Araras, forma com seus afluentes Jauru, Formoso, Branco ou Paraguaizinho e Sararé, a rede de drenagem da região.

1.2 - Metodologia

Adotou-se o método usual de fotointerpretação, isto é, fez-se um levantamento e análise da bibliografia disponível e interpretação das aerofotos baseada na experiência e juízo dos fotointérpretes.

Para a delimitação das unidades mapeadas foram considerados os padrões morfológicos, o estilo tectônico, o tipo de vegetação e o tom fotográfico. Como trata-se de área onde afloram preponderantemente rochas sedimentares fortemente dobradas, a delimitação da estrutura é relativamente fácil de ser esboçada a partir das fotografias aéreas. Ademais, a rala cobertura de solo e de vegetação, em geral constituída de cerradões, facilita a visualização das exposições.

A interpretação foi feita diretamente em aerofotografias em preto e branco, de boa qualidade, escala 1.60.000, FAB/USAF, 1966. Estes dados foram visualmente transferidos para foto-índices 1:180.000 da USAF e compilados, posteriormente, na escala 1:500.000. Para tanto, lançou-se mão da Folha Corumbá, na escala 1:1.000.000 publicada pelo IBGE (1972), na qual foram introduzidas modificações no traçado da drenagem e das estradas, em função das fotografias aéreas e uma única imagem do Satélite LANDSAT disponível, ampliando-a xerograficamente para a escala desejada.

Face à precariedade do mapa-base utilizado, é bastante provável que se incorra em erros consideráveis de localização.

2 - GEOLOGIA DA ÁREA

2.1 - Aspectos geomorfológicos

Pôde-se reconhecer três unidades morfológicas na área mapeada:

- baixada do alto Paraguai,
- pediplano cuiabano e
- região serrana.

A baixada do alto Paraguai ocupa a zona oeste da área, margeando o rio Paraguai e o baixo Jauru e corresponde ao contato norte da imensa região aluvial denominada Pantanal Mato grossense. Apresenta-se dissimétrica, sendo a parte da margem esquerda de expressão areal bem mais reduzida, pelo fato do rio Paraguai se aproximar da serra das Araras, enquanto que na margem direita, os sedimentos aluviais avançam pela fronteira da Bolívia. É constituída essencialmente de aluviões quaternárias, aterraceadas, sendo raros os afloramentos de rocha em seu assoalho.

O pediplano cuiabano compreende a porção oriental da área mapeada e abrange a ampla região rebaixada e encaixada entre as serras do Maracajá e das Araras. O relevo é de suave amorreado, quebrado, às vezes, por saliências de cristas provavelmente quartzíticas. O desnível entre o topo dos interflúvios e o fundo dos vales não ultrapassa 50 metros, o que dá uma topografia geral bastante uniforme. O assoalho do pediplano foi talhado nas rochas do Grupo Cuiabá. Na parte centro-sul da área,

o rio Paraguai, após margear a serra das Araras, penetra nas terras alagadiças do Pantanal, nas quais o rio se espraia em drenagem incerta, não apresentando mais um canal definido. Esta zona marca o contato do pediplano cuiabano com a baixada do alto Paraguai e o Pantanal propriamente dito.

A região serrana representa o relevo montanhoso de topografia irregular com cristas e vales, que atravessa a região de norte a sul, indo alcançar as margens do rio Paraguai. A serra das Araras é o acidente geográfico mais notável e faz parte da Província Serrana descrita por Almeida (1964). Segundo este autor, a morfologia dessa região está ligada principalmente à erosão diferencial que denudou as rochas mais brandas como os folhelhos, realçando os arenitos e calcários. As cristas das serras das Araras estão niveladas em uma superfície de 800 metros que mergulha sob as camadas paleozóicas e mesozóicas.

Apesar da drenagem se instalar segundo os eixos principais das estruturas regionais, a presença de inúmeros boqueirões indica que ela é anterior ao ciclo erosivo que modelou o relevo. Os vales são amplos e guarnecidos por pedimentos rochosos. Nas frontes oriental e ocidental inúmeros pedimentos se espraiam, partindo das reentrâncias ("embayments") da serra, atingindo os terraços do baixo Paraguai e o pediplano cristalino. O assoalho dos vales está em nível semelhante ao do pediplano cuiabano, isto é, 350 metros e ambos foram elaborados pelo mesmo ciclo erosivo. Camadas de rochas mais duras podem favorecer a existência de vales suspensos e, neste caso, os rios vazam as cristas, lançando-se na baixada através de cachoeiras.

2.2. - Trabalhos Anteriores

Apesar da formidável contribuição de Evans(1894) que

individualizou e denominou grande parte das unidades ocorrentes na área, coube, sem dúvida, à Almeida (1964) não só reunir as informações esparsamente colhidas por outros investigadores, como também estabelecer a coluna estratigráfica que é, com algumas modificações, ainda aceita. A Série Cuiabá, duvidosamente eó-cambriana, é constituida totalmente por metassedimentos detríticos metamorfizados em baixo grau (filitos e mica-xistos) mas com importante contribuição de quartzitos meta-grauvacas e, subordinadamente, conglomerados. Sobre ela assenta-se, em provável discordância, uma sequência sedimentar de origem glacial, essencialmente formada de tilitos, com ocorrências restritas de conglomerados, arenitos e ardósias, que constitui o Grupo Jangada, também de suposta idade eo-cambriana. Segue-se o Grupo Araras, do cambriano médio ou superior, composto por uma sucessão de calcários calcíticos e sedimentos detríticos finos na base e dolomitos no topo, repousando, aparentemente sem discordância angular, sobre o Grupo Jangada. O Grupo Alto Paraguai, possivelmente Ordoviciano, faz em perfeita concordância sobre o Grupo Araras, dividindo-se nas formações Raizama, na qual há predomínio de arenitos, Sepotuba, que inclui folhelhos argilosos e secundariamente siltitos, arenitos e calcários, e Diamantino caracterizada por arcóseos, siltitos e folhelhos.

Vieira (1965) subdividiu a Série Cuiabá em três membros: um inferior e outro superior, predominantemente filíticos e um membro intermediário (médio) constituido de meta-paraconglomerados grauváquicos; reconheceu e definiu a Formação Bauxi, posicionando-a acima da Série Cuiabá; para as demais unidades, por correlação com as rochas aflorantes a sul nas proximidades de Corumbá, propôs manter as mesmas denominações das unidades aí definidas, isto é, formações Puga, Corumbá, Urucum e Diamantino.

Em trabalho posterior, Almeida (1965) postulou uma

divisão do Grupo Jangada em quatro unidades: Acorizal, composta de quartzitos líticos e "drifts" argilosos, parcialmente filitizados; Engenho - compreendendo tilitos, às vezes metamorfizados; Bauxi - "drifts" de arenitos feldspáticos e, por fim, Marzagão composta por tilitos. Admitiu também uma possível subdivisão do Grupo Araras em duas formações.

Hennies (1966) apresentou uma estratigrafia idêntica a de Almeida (1964 e 1965), introduzindo, no entanto, uma divisão do Grupo Araras nas formações Guia (composta de calcários negros e pelitos) e Nobres (predominantemente dolomitos) e propondo uma nova unidade, a Formação Batovi, como sendo composta de camadas arenosase brechas intraformacionais horizontalizadas, incluindo-a no pacote superior do Grupo Alto Paraguai,sobreposta à Formação Diamantino. Trabalhos posteriores demonstraram tratar-se de rochas paleozóicas. Hennies (op.cit.) introduziu corretamente, ademais, a taxionomia litoestratigráfica "Grupo" para as rochas até então cognominadas de Série Cuiabá.

Guimarães e Almeida (1971) introduziram a Formação Coxipó, de origem glacial, como sendo o pacote superior ao Grupo Cuiabá e constituída de metassiltitos com seixos pingados.

Correa e Couto (1972) compuseram uma coluna estratigráfica calcada nos trabalhos de Almeida (1964) e,especialmente, Vieira (op.cit.). Assim, dividiram a "Série" Cuiabá em três membros e reconheceram as formações Bauxi, Puga, Corumbá, Raizama, Sepotuba e Diamantino, as três últimas pertencentes ao Grupo Alto Paraguai.

Figueiredo e Olivatti (1974), verificando a continuidade de deposição das rochas na serra das Araras, particularmente, na região do vale dos rios Jangada e Alto Paraguai, redefiniram o Grupo Alto Paraguai,dividindo-o nas formações Puga,Ara

ras, Raizama e Diamantino. Aceitaram, também, a proposição de Vieira (op.cit.) quanto à Formação Bauxi.

Como pode-se deduzir desse sucinto esboço da evolução dos conhecimentos geológicos da área, persistem ainda problemas estratigráficos, com opiniões conflitantes dos autores.

2.3 - Problemas na Estratigrafia da área estudada

O nível de conhecimento sobre o Grupo Cuiabá é ainda bastante precário, não havendo, no momento, dados suficientes para desmembrá-lo em unidades hierarquicamente menores, preferindo-se, pois, mantê-lo indiviso.

A Formação Bauxi é interpretada de maneira diversa pelos pesquisadores que percorreram a área. Vieira (1965) preferiu considerá-la como tendo sido depositada sincronicamente à sedimentação dos conglomerados Puga, face ao acúmulo de sedimento e ao surgimento de correntes de turbidez. Este autor(op.cit. p. 24) descreveu o contato com a Formação Puga como "concordante, não gradacional", com intercalações de quartzitos na base do Puga, "o que parece indicar continuidade na deposição de ambas as formações".

Almeida (1965) interpretou-a como sendo representativa de depósitos periglaciais admitindo que se tenha gerado inclusive em ambientes glacio-marinhos.

Mais recentemente, Figueiredo et Olivatti (1974, p. 81) citam, na serra do Padre Inácio, uma discordância angular e erosiva entre as formações Puga e Bauxi, fato também corroborado por Ribeiro Filho et alii (1975), embora estes últimos não tenham aparentemente observado o contato entre as duas formações. Na verdade, parece mais provável que se trate de um diastema, fenômeno comum em bacias desse porte.

O mapa geológico do Projeto Alto Guaporé (Olivatti, 1976), já englobando as informações mais recentes da área, mostra na referida serra que ambas unidades são concordantes, ou seja, não há indicação de discordância angular (as camadas são paralelas), mas sim de um acunhamento da Formação Bauxi, a sul e á norte da cidade de Mirassol do Oeste.

Um outro problema de ordem estratigráfica e intimamente associado ao da Formação Bauxi, refere-se ao Grupo Jangada de Almeida (1964, p.35), que o considera como "um conjunto de sedimentos de origem glacial existente entre a Série Cuiabá sensu strictu e a base do Grupo Araras".

Embora Almeida (1965) não negue que a Formação Marzagão (que corresponde à Formação Puga de Maciel, 1959), pacote superior do Grupo Jangada, esteja em perfeita concordância com a unidade sobreposta (Grupo Araras), admite implicitamente, no entanto, existir uma descontinuidade, pelo menos, ambiental, posto que os calcários Araras são considerados como tendo sido depositados em uma bacia subsidente (de origem marinha, sequência de pré-inversão) e os conglomerados Jangada têm, segundo o mesmo autor, origem glacial (continental). No entanto, Maciel (op.cit., p.34), ao realizar o trabalho sobre os tilitos no morro do Puga, faz uma descrição do contato da Formação Puga com a sequência carbonatada que é, evidentemente, transicional, ou seja, há intercalações de material detrítico, às vezes de natureza margosa, até atingir-se bancos de calcário ou dolomito maciços. Este fato foi posteriormente verificado por Vieira (1965) e Figueiredo et Olivatti (1974), permitindo, pois, uma interpretação diversa daquela exposta por Almeida (1965).

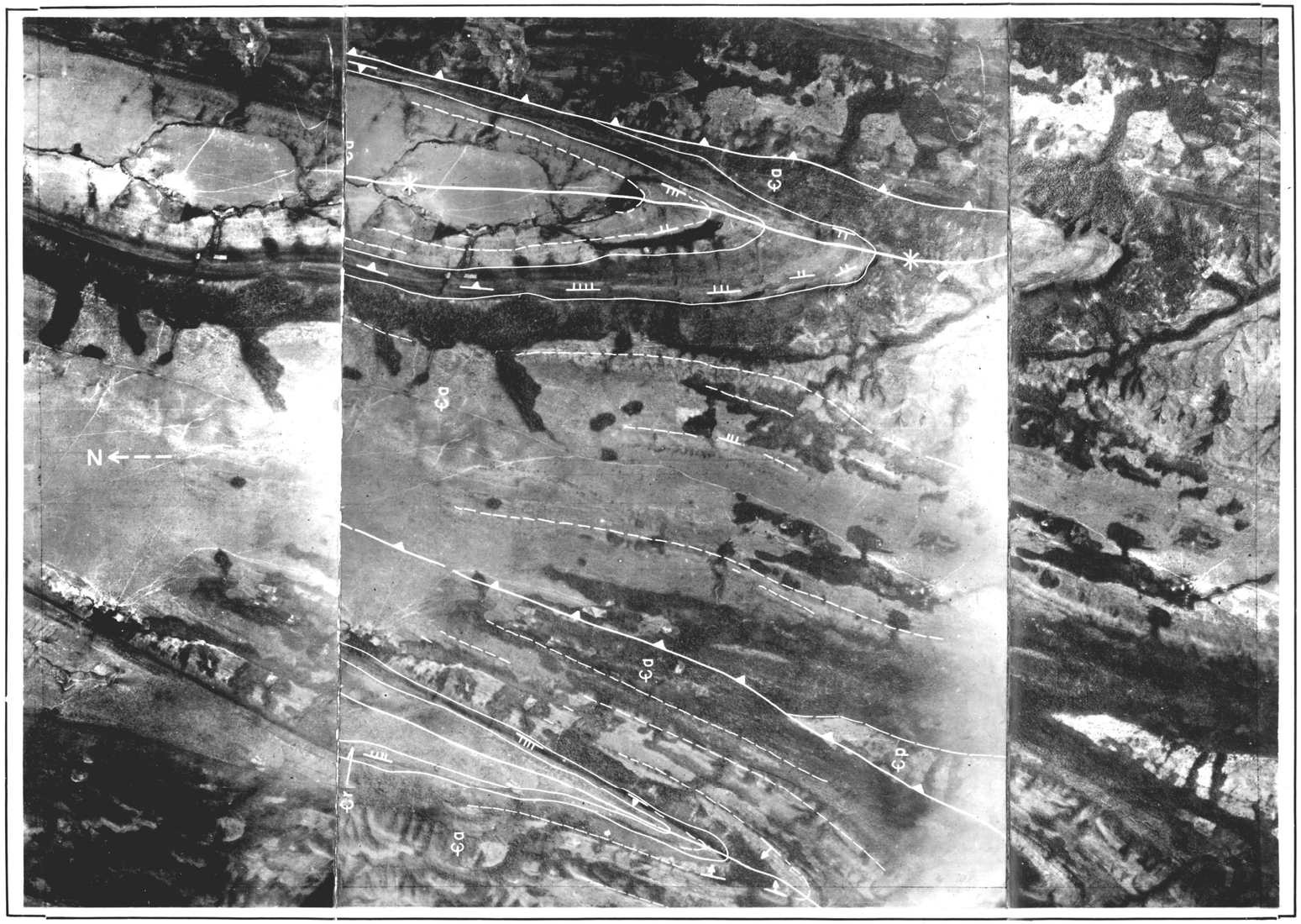
Assim, é mais provável que a Formação Puga tenha se depositado descontinuamente ao longo do bordo da bacia (por correntes de turbidez?), visto que o material detrítico tem caracte

rísticas tipicamente continentais ou, ao menos, se originou próximo de áreas emersas. Ainda, provavelmente, à semelhança do que ocorre a sul na serra da Bodoquena, poderá haver um interdigitamento dos metassiltitos e metarenitos da Formação Bauxi e os conglomerados da Formação Puga que seriam, conforme Vieira(1965), síncronos.

Do conhecimento das mesmas unidades em outras áreas, achamos que houve uma certa confusão no posicionamento dos conglomerados Puga, ou seja, quando estas rochas são afetadas por metamorfismo (talvez produto de sua posição estrutural, pois não há diferença na cor ou na composição da matriz, natureza dos seixos, etc.), são incluídos pelos autores mais modernos no Grupo Cuiabá e, como consequência, sotopostos aos metassedimentos que compõem a Formação Bauxi. Os critérios adotados por Figueiredo et Olivatti (1974) e Ribeiro Filho et alii (1975), com base quase que exclusiva em análise estrutural (número de deformações), parecem-nos insuficientes, pela falta de um estudo estatístico mais detalhado desses elementos e em virtude das deformações serem função da competência das camadas afetadas e do posicionamento estrutural que ocupam durante a atuação dos esforços.

Quanto às demais unidades que compõem o Grupo Alto Paraguai, são válidos os argumentos utilizados por Vieira(1965), isto é, há, na verdade, uma transição entre elas da base até o topo. Um dos autores desse relatório teve oportunidade de verificar tal comportamento em diversas áreas, no trajeto Cuiabá-Vilhena. Este fato, como se verá adiante, é também passível de ser deduzido através do exame das fotografias aéreas.

Diverge-se também, parcialmente, das fundamentações apresentadas por Figueiredo et Olivatti (1974) com relação ao posicionamento dos depósitos cenozóicos, especialmente os relativos à base da Formação Pantanal e à Formação Xaraiês propriamen



LEGENDA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

CAMBRIANO (?)

GRUPO ALTO PARAGUAI

- Ꞓd — Fm. Diamantina
- Ꞓr — Fm. Raizma
- Ꞓa — Fm. Araras
- Ꞓp — Fm. Puga

SIMBOLOGIA

ATITUDE DE CAMADA, INDICANDO-SE MERGULHO

- > 45°
- 30° - 45°
- 20° - 30°
- 10° - 20°
- sem indicação do valor do mergulho

- Contato
- Contato encoberto
- Lineamento estrutural
- Eixo de sinclinal com caimento
- Falha inversa e/ou de empurrão, tracejada onde encoberta

FIGURA. 2

GEOLOGIA PRELIMINAR DA PORÇÃO MERIDIONAL DA SERRA DAS ARARAS E ADJACÊNCIAS, NW DE MT.

CPRM - DEGEO
Loguercio et da Cruz - 1976

ESCALA

0 1 2 3 km

te dita. Como será discutido no capítulo seguinte, a deposição dos sedimentos que constituem a base da Formação Pantanal foi certamente contemporânea à formação dos depósitos de tufos calcários e travertinos da Formação Xaraiês, e não mais jovem como observam aqueles autores.

Em suma, pode-se dizer que permanecem ainda problemas estratigráficos importantes que necessitam maiores esclarecimentos e que a fotointerpretação, todavia, não pôde ser mais conclusiva a respeito. Como consequência, a relativa coerência da estratigrafia apresentada por Figueiredo et Olivatti (op.cit.) e Ribeiro Filho et alii (op.cit.) que vem percorrendo sistematicamente a área, levou-nos a adotá-la. No Quadro I, apresentamos as unidades fotointerpretadas.

2.4 - Descrição Sumária das Unidades Estratigráficas

2.4.1 - Grupo Cuiabá

Esta unidade ocorre em torno da localidade de Sentinela, bem como no leito e na margem direita do rio Branco ou Paraguaizinho.

Encontra-se bastante arrasada, salientando-se apenas, no relevo colinoso, cristas, provavelmente quartzíticas, que marcam os lineamentos estruturais da unidade. Ribeiro Filho et alii (1975) assinalam que a estrutura observada nas aerofotos pode ser provocada pela foliação metamórfica, presença de camadas mais resistentes ou veios de quartzo. O exame das aerofotos sugere que os lineamentos são em geral produto de camadas, transpostas ou não, arranjadas segundo a direção geral N60°E. O estado de dissecação a que foram submetidas, impede que se visualize o mergulho.

A unidade caracteriza-se por: drenagem dendrítico retangular, parcialmente controlada pela estrutura; cobertura vegetal heterogênea e descontínua, predominando o cerrado, mas existindo manchas de florestas nos espigões mais elevados; textura mosqueada, comum à zona de pedimentação que se estende a partir de reentrâncias ("embayments") das serras das Araras e que parece recobrir as sequências pelíticas do grupo.

Embora na área estudada não se observe o contato Cuiabá-Bauxi, Vieira (1965, p.20) descreveu-o como sendo aparentemente concordante (para-concordância), supondo, no entanto, ter havido um hiato na sedimentação de ambas unidades, pelo maior grau de metamorfismo e frequência mais elevada de veios de quartzo nos filitos Cuiabá.

O contato superior com a sequência do Grupo Alto Paraguai, embora encoberto pela sedimentação do pediplano cuiabano, é tectônico. O truncamento dos dobramentos ao longo da escarpa da serra das Araras (escarpa de linha de falha), observado principalmente no rio Formoso e a sudeste de S. João, permite com segurança estabelecer esta relação, também constatada por Figueiredo e Olivatti (1974) na região ocidental do rio Sangradouro, a norte da área.

O Grupo Cuiabá compõe-se de filitos, meta-arcóseos, metaconglomerados, quartzitos, metassiltitos, grauvacas, mármores calcíticos e areno-argilosos e sericita-clorita-xistos. Segundo Olivatti (com. pessoal), encontrou-se recentemente na sequência do Grupo Cuiabá, em Goiás, rochas de natureza vulcânica.

Sendo assim, abre-se uma nova perspectiva para a pesquisa mineral nestas rochas. Em outras regiões do país, espessas sequências de rochas de metamorfismo da fácies xistos-verdes (filitos, micaxistos, etc.), litologicamente semelhantes ao

Grupo Cuiabá (grupos Araxá, Vacacaí, Botuverá, etc.), estão sendo interpretadas como produto de metamorfismo, inclusive dinâmico, sobre rochas originariamente de natureza vulcânica. Além disso, Almeida (1964, p.34 e 102-103) deixa transparecer que só não considerou esta sequência como originada em ambiente eugeossinclinal por não ter encontrado materiais vulcânicos associados aos sedimentos, agora já conhecidos.

A idade de unidade é dada em função de um granito intrusivo (Granito São Vicente) que a corta, datada pelo método K/Ar como tendo 503 m.a. e um xisto em contato com pegmatito de 549 m.a., considerando-se como mínimas tais idades (Hasui e Almeida, 1970). Estes dados permitem situar o Grupo Cuiabá, pelo menos, no Precambriano Superior.

2.4.2 - Formação Bauxi

Foi detectada apenas uma ocorrência desta formação ao longo de um dos afluentes da margem esquerda do rio Formoso, em contato por falha inversa ou de empurrão com os pelitos da Formação Diamantino. Trata-se de uma crista alongada, provavelmente arenítica ou quartzítica, com desenvolvimento de drenagem divergente a partir do topo e com vegetação mais abundante. Ribeiro Filho et alii (1975) admitem ser, às vezes, difícil separá-la das rochas do Grupo Alto Paraguai, principalmente quando não está dobrada. Cremos que somente através de um estudo de campo poder-se-á dispor de critérios conclusivos para sua separação.

O contato superior, com a Formação Puga, é concordante, não gradativo (Vieira, op.cit.).

A unidade é constituída por quartzitos, metassiltitos, metargilitos, folhelhos, metagrauvacas e metarcóseos.

Atribui-se-lhe idade precambriana a partir da rela

ções indiretas com as demais unidades (Figueiredo e Olivatti, 1974).

2.4.3 - Grupo Alto Paraguai

As rochas pertencentes ao Grupo Alto Paraguai constituem a serra das Araras, distribuindo-se do leste do rio Paraguai e na fronteira com a Bolívia, desaparecendo a sul sob a sedimentação cenozóica do Pantanal.

O pacote inicia-se através de clásticos grosseiros que gradam verticalmente para uma sequência carbonática a qual, em direção ao topo, está superposta por arcóseos e folhelhos subordinados, fechando-se o ciclo com espessas camadas de material predominantemente pelítico.

No que diz respeito à idade do Grupo, aceita-se, em geral, aquela que lhe atribuiram Beurlen et Sommer (1957), isto é, cambriana, com base na presença de algas do gênero Aulophycus lucianoi encontrados nos calcários de Corumbá e correlacionáveis aos da Formação Araras. Como os fósseis presentes são bastante precários, é ainda meramente especulativa a idade do Grupo.

Tem havido, nos últimos anos, uma tendência generalizada no Brasil, de se considerar sequências deste tipo como mais antigas (Precambriano). Aceitando-se uma correlação, cronológica ao menos, com o Grupo Bambuí, é possível que o Grupo Alto Paraguai venha a ser consíderado do Precambriano superior, como o fora o Grupo Araras de Almeida (1964) que, no mapa geológico do Brasil 1:5.000.000, 1970, foi considerado por este autor como do Precambriano A(620 a 900 m.a.).

A divisão adotada para o Grupo Alto Paraguai é aquela preconizada por Figueiredo et Olivatti(1974): Formações Puga,

QUADRO I

COLUNA ESTRATIGRÁFICA

ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	DESCRIÇÃO LITOLÓGICA SUMÁRIA
Cenozóico	Quaternário Terciário	-	Pantanal	Qp_3 - aluviões recentes Qp_2 - aluviões sub-recentes Qp_1 - terraços aluviais
			Xaraiês	Qx - tufos calcários e travertinos
Paleozóico	Cambriano (?)	Alto Paraguai	Diamantino	Ꞓd - folhelhos sílticos c/intercalação de arenitos arcoseanos finos
			Raizama	Ꞓr - arenitos c/níveis conglomeráticos, sílticos
			Araras	Ꞓa - calcários, margas, dolomitos
			Puga	Ꞓp - paraconglomerados (diamictitos)
Precambriano		-	Bauxi	pꞒb - metarenitos e metassiltitos
		Cuiabá	-	pꞒc - metaconglomerados, filitos, micaxistos, quartzitos

Loguercio et da Cruz - Geologia Preliminar da Porção Meridional da Serra das Araras e Adjacências, NW de MT, 1976

(Adaptada de Figueiredo et Olivatti, 1974)

Araras, Raizama e Diamantino.

2.4.3.1 - Formação Puga

A Formação Puga distribui-se, ao contrário das demais unidades do Grupo, descontinuamente. Aflora no sinclinal situado a oeste-sudoeste de São João e na porção central da serra das Araras (nas cercanias do povoado de Jacobina, correspondendo certamente ao que Almeida, 1964, p.36, descreve como pertencente ao Grupo Jangada).

Do mesmo modo que a Formação Bauxi, a Formação Puga é de difícil identificação nas aerofotos. Acredita-se que a descontinuidade de deposição e pouca espessura apresentada sejam fatores limitantes em seu reconhecimento. Ademais, desenvolvem-se muitas vezes zonas aterraceadas, com cobertura quaternária ao sopé de camadas calcárias, que dificultam a observação das exposições e tornam incerta a identificação da unidade. Assim, necessita-se uma verificação de campo para comprovar, com segurança, a extensão real dessa unidade.

Um perfil realizado por Vieira (1965), contudo, permitiu, ao longo da BR-070, comprovar a existência dessa unidade no núcleo de um anticlinal, entre Sentinela e Cáceres, e nas cercanias daquele povoado. Forma uma sucessão de morrotes, com vegetação de cerrado predominante e desenvolvimento de matas-galeria, contrastando com a exuberante vegetação dos terraços que se desenvolvem sobre o calcário Araras (fig.2).

A rede de drenagem é dendrítica densa, sendo que a de 4º e 5º ordem possui controle estrutural, embora os lineamentos sejam pouco perceptíveis.

A intensa densidade de drenagem, típica de sedimen

tos pelíticos, é provocada por imprimir-se na matriz síltico-argilosa nitidamente predominante sobre os clastos. Na sinclinal situada a sudoeste de S.João, o Conglomerado Puga está encoberto por sedimentos sub-recentes (travertinos) sob forma de terraço, produto do intemperismo dos calcários que ocorrem com relevo mais alçado; as pequenas ocorrências a leste do sinclinal apresentam-se na forma de cristas descontínuas mergulhantes sob os calcários.

A observação das ilustrações e descrições contidas no Projeto Serra Azul conduzem-nos, todavia, a dúvidas sobre sua identificação, pois os autores (Ribeiro Filho et alii, 1975) descrevem-na como situada em zonas topograficamente deprimidas e com abundante vegetação, sendo difícil separá-las das formações Araras e Bauxi.

O contato inferior com a Formação Bauxi é, segundo Figueiredo et Olivatti (1974, p.81), na serra do Padre Inácio, por discordância angular e erosiva, embora Vieira (1965, p. 28) assinale que "esta formação assenta-se sobre a Formação Bauxi em contato estratigráfico normal". O exame das fotografias aéreas não aporta nenhum elemento adicional ao problema.

Nas aerofotos, a sudoeste de São João, o contato aparece bem delimitado pela ausência de drenagem, vegetação de cerrados, e forma de terraço onde salientam-se as pequenas elevações da Formação Puga que contrastam com as cristas alongadas da Formação Bauxi, cobertas por uma vegetação mais densa.

O contato superior com a Formação Araras é gradual, sendo marcado por uma zona de margas conglomeráticas, e calcários estratificados (Vieira, op.cit.), fato também constatado por Figueiredo e Olivatti (op.cit.) e Ribeiro Filho et alii (1975). Foi assinalado nas aerofotos como sendo o primeiro nível ou cama

da de rochas bem estratificadas (com acamamento visível) que se opõem aos níveis, aparentemente maciços, da Formação Puga.

Sem embargo as dificuldades anteriormente descritas para a identificação da Formação Puga, o contato, quando através de falha de empurrão ou inversa, é bem marcante pela terminação brusca das estruturas no médio rio Formoso ou ao longo da BR-070 (trecho Sentinela-Jacobina). No rio Formoso, embora o contato se verifique com a unidade Qp_1 (pedimentos), é visível a interrupção das camadas da Formação Puga; na BR-070, o contato tectônico se faz com os calcários da Formação Araras.

Predominam na unidade paraconglomerados (diamictitos) de cor castanho-avermelhado escuro, com matriz argilo-ferruginosa ou síltico-argilosa, ou cimento calcífero que predomina em direção ao topo, sendo os clastos de quartzitos, calcários, gnaisses, anfibolitos, granitos, riodacitos e metarenitos.

É atribuida, para a Formação Puga, idade cambriana, apesar de existirem dúvidas a respeito.

2.4.3.2 - Formação Araras

Os calcários e dolomitos da Formação Araras são as rochas mais abundantes da extremidade meridional da Província Serrana. Sua área de ocorrência, interrompida pela sedimentação do Pantanal, estende-se também à fronteira com a Bolívia, onde formam tesos, bastante erodidos.

O comportamento estrutural da unidade é o fator preponderante no seu condicionamento morfológico. Assim, na área serrana, as rochas da Formação Araras formam cristas descontínuas em homoclinal, com "hogbacks" e acamamento visível, Tais níveis tornam-se conspícuos para o topo da unidade (fig.2). Às ve

zes, no entanto, constituem bancos maciços, subhorizontais, com estratificação pouco perceptível.

Comparativamente às demais unidades do Grupo Alto Paraguai, seu solo fértil proporciona o crescimento de vigorosa flora e, quando nas depressões há formação de colúvio e/ou elúvio, a floresta cede lugar aos cerrados. A drenagem, do tipo dendrítico-retangular, é aberta; por outro lado, na região fronteiriça, o relevo é baixo, com floresta equatorial, drenagem superficial escassa, com os calcários e/ou arenitos possivelmente encimados por uma capa de laterita que permite a formação de inúmeras lagoas.

O contato superior com a Formação Raizama é, como o inferior com a Formação Puga já descrito, também gradual, marcando-se pela intercalação de calcários, arenitos calcíferos ou cunhas de arenitos e arenitos conglomeráticos (Vieira, 1965 e Figueiredo et Olivatti, 1974). Nessa interpretação, considerou-se como base da Formação Raizama, o nível arenítico persistente em toda a área da serra. Em geral, abaixo desse nível, observam-se intercalações de arenitos e pelitos (calcíferos?), bem estratificados. Vieira (1965) constatou na Formação Araras a predominância de horizontes arenosos na região de Cáceres.

A oeste da área, contudo a espessa cobertura vegetal, o nível profundo de dissecação e a horizontalidade das camadas permitem apenas extrapolar um contato suposto, como indicado no mapa.

A Formação Araras acha-se em contato por falha com as formações Bauxi, Diamantino e Raizama; os sedimentos das formações Pantanal e Xaraiês assentam-se sobre o Araras em discordância angular e erosiva.

Margas conglomeráticas, calcários margosos, calcá

rios dolomíticos laminados ou maciços, dolomitos oolíticos e arenitos finos intercalados na sequência, são os tipos litológicos mais comuns.

A idade atribuída à Formação Araras é duvidosamente cambriana, conforme mencionado anteriormente.

2.4.3.3 - Formação Raizama

O Arenito Raizama distribui-se na região serrana sustentando as partes mais elevadas da serra constituindo as pequenas elevações isoladas que erguem em meio ao Pantanal, a sul do rio Paraguai, e, duvidosamente, na área situada a oeste do rio Jauru (fronteira boliviana).

É típico nessa unidade a sustentação dos serrotes alinhados e contínuos que modelam as amplas dobras, fato já descrito por Loguercio e Orlandi Filho (1974) ao interpretarem imagens do satélite Landsat em região próxima. A tonalidade escura, provocada pela cobertura de cerrado sujo, "hogbacks" ou mesmo "cuestas", ravinamento paralelo, são as características morfológicas principais para identificá-la (fig.2). Na região situada a oeste do rio Jauru, no entanto, houve dificuldade em caracterizá-la com segurança, não só pela descontinuidade das exposições e o caráter subhorizontal dos sedimentos, como também pela extensa cobertura colúvio-aluvionar e de vegetação. Aparentemente, tem-se a intercalação de horizontes (claros e escuros) e em certas voçorocas é possível observar lineamentos que lembram a Formação Diamantino. Por outro lado, nota-se a existência de dolinas, podendo-se assim, ter-se níveis areníticos, calcíferos ou não, e calcários intercalados, o que então levaria a supor a presença exclusiva da Formação Araras nesta área, o que é também coerente tratando-se de bordo de bacia onde o material químico,

em geral, acha-se contaminado pela sedimentação clástica.

O contato superior dos arenitos da Formação Raizama com a Formação Diamantino é gradual. As rochas predominantemente areníticas da Formação Raizama transicionam para arenitos finos, em lâminas decimétricas, que se alternam com siltitos e folhelhos micáceos vermelhos que passam a predominar na Formação Diamantino (Almeida, 1964).

Nas fotografias aéreas, tomou-se como topo da Formação Raizama o nível superior arenítico incluindo-se na Formação Diamantino as intercalações de camadas duras (areníticas ou síliticas) e moles (folhelhos) e o domínio dos pelitos.

Falhas inversas ou de empurrão põem os arenitos Raizama em contato com as formações Araras, Diamantino e Puga;a Formação Pantanal recobre-os discordantemente.

Os termos psamíticos predominam na unidade,tendo-se arenitos geralmente grosseiros e conglomeráticos, às vezes finos, intercalados com folhelhos e siltitos; suas tonalidades são claras quando frescos (branco ou cinza) e rosadas quando alterados; possuem caráter ortoquartzítico mas chegam a ser arcoseanos ou subarcoseanos; estratificação plano-paralela, raramente cruzada, marcas de ondas e acamamento gradativo são feições comuns mas não características.

Considera-se a Formação Raizama como pertencente ao Cambriano.

2.4.3.4 - Formação Diamantino

Ocupando os baixos estruturais da região serrana, ocorre a Formação Diamantino.

Suas características, nas fotografias aéreas, são marcantes: tonalidade cinza-claro (forte albedo), drenagem dendrítica densa, vegetação de campos predominante e matas ciliares, relevo moderadamente ondulado, com desenvolvimento de "hogbacks", quando bastante dissecada ou coberta por elúvio/colúvio, exibe lineamentos muito finos (acamamentos). Constitui-se, assim, ao lado da Formação Raizama, uma ótima unidade-guia para a área, especialmente na região serrana (fig.2).

A análise das aerofotos não demonstra quebra litológica significativa dentro dessa formação, parecendo, entretanto, haver predominância de rochas arenosas na base que passam gradualmente para o amplo domínio de folhelhos e siltitos.

Os contatos da unidade já foram anteriormente abordados.

Tratam-se de rochas pelíticas compostas fundamentalmente de folhelhos, aos quais se subordinam siltitos micáceos, arenitos finos e arcoseanos, quase sempre em matizes avermelhados.

Considera-se como pertencentes ao Cambriano.

2.4.4 - Formação Xaraiês

Encontra-se ao longo da serra das Araras em duas ocorrências a nordeste da área.

Constituem terraços desenvolvidos pela acumulação de carbonatos e fragmentos de rochas calcárias, carreados por águas superficiais, que se precipitaram ou depositaram às faldas da serra, por quebra de gradiente, produzindo, por evaporação ou infiltração das águas, tufos calcários e travertinos. Segundo Almeida (1964), tais depósitos são ricos em impressões de plan

tas (angiospermas), galhos, bem como gastrópodes.

É possível, conforme salientamos, que esta unidade ocorra ao largo de morrarias calcárias e/ou dolomíticos no interior da serra, como parece ser o caso dos sinclinais ao sul de São João, nos quais os terraços estão abruptamente em contato com os sedimentos da baixada Cuiabana certamente com espessura de ordem de 80 m. Não foram, contudo, cartografados pelo interesse maior que apresenta o Grupo Alto Paraguai.

Seu posicionamento estratigráfico sob a Formação Pantanal estabelecido por Figueiredo e Olivatti (1974), é improvável, já que o nível de terraço Qp_1 da Formação Pantanal inclui pedimentos provenientes da serra das Araras e provavelmente contemporâneos à deposição dos tufos calcários e travertinos. Ademais, a diversidade do ambiente formador de uma e outra formação parece ter favorecido o desenvolvimento concomitante de ambos depósitos.

Almeida (1964) considera-a como pertencente ao Quaternário, admitindo-se, contudo, que possa ter-se originado a partir do Terciário (Olivatti, 1976).

2.4.5 - Formação Pantanal

Constituindo a baixada do alto Paraguai e pediplano Cuiabano, foram delimitados três níveis de terraços que correspondem à Formação Pantanal. Distribuem-se em toda área mapeada ao longo dos vales dos rios Jauru, Paraguai, Sararé, Branco ou Paraguaizinho, Bento Gomes, Corixa do Destacamento, etc.

O nível Qp_1 é o mais elevado e pouco sujeito a inundações (salvo nas cheias excepcionais), e coalesce com os pedimentos que provêm da serra das Araras. Possui vegetação de flo

resta densa e também baías. No centro noroeste da folha, afloramentos dos calcários Araras e os arenitos Raizama formam terraços de abrasão que se colocam ao mesmo nível do terraço Qp_1.

O nível Qp_1, a leste da serra das Araras já no pediplano Cuiabano, modela-se sob a forma de morros rebaixados de topo uniforme e esculpidos essencialmente nos filitos do Grupo Cuiabá. É possível que as colinas talhadas nos filitos apresentem uma crosta laterítica em sua superfície, o que favorece a existência de pequenas lagoas circulares, diferentes entretanto, em sua gênese, das baías das terras baixas do Pantanal.

O nível Qp_2, de maior distribuição, apresenta um terraço um pouco menos elevado, sujeito a inundações periódicas. Possui drenagem anastomosada, às vezes amebóide, nos trechos onde ocorrem os lagos represados (baías). Possui vegetação menos densa que o baixo terraço, sendo caracterizado por grandes manchas de campos.

O nível de terraço mais baixo, Qp_3, corresponde ao aluviamento atual dos rios Paraguai, Jauru e Corixa de São Matias e ocupa estreita faixa ao longo dos citados rios. Caracteriza-se pela drenagem meandriforme, com inúmeros canais abandonados e lagos de barragem. Esta faixa é colonizada por floresta densa e está constantemente alagada.

A Formação Pantanal é composta de sedimento inconsolidados. O nível Qp_1, predominantemente arenoso; Qp_2 síltico-argilosos com bolsões de areia muito fina; e no Qp_3 síltico-argilosos e sedimentos mais grosseiros (areias, cascalhos, etc.) com distribuição regulada pela competência do agente de transporte.

É considerada de idade terciário-quaternária.

2.5 - Principais Feições Estruturais

Nesse item será feita uma descrição sucinta

dos aspectos estruturais relevantes da área. O fato de tratar-se de fotointerpretação torna meramente especulativa qualquer tentativa de análise estrutural mais detalhada.

As rochas precambrianas e cambrianas da área estão fortemente dobradas e falhadas, horizontalizando-se em direção à fronteira boliviana.

O Grupo Cuiabá apresenta dobras similares e encontra-se microdobrado sendo ainda comuns feições do tipo "rod structure", "boudinage", estruturas de deslisamento ("slump structure"), foliação metamórfica bem desenvolvida, clivagem de crenulação, etc., que denotam o intenso esforço a que foram submetidas suas rochas. Torna-se difícil diagnosticar o acamamento que, quando visível, é rítmico, às vezes gradativo. Ribeiro Filho et alii (1975) assinalam duas deformações para tais rochas: a primeira com desenvolvimento de foliação metamórfica e uma segunda (clivagem de crenulação) paralela ao eixo dos dobramentos. O grau de metamorfismo que se desenvolveu nessa sequência é da fácies xistos-verdes.

Já no Grupo Alto Paraguai, as dobras são lineares do tipo concêntrico, de padrão holomórfico, amplitude de 1,5 km - 2,5 km, eixos subhorizontais com mergulhos oscilando ora para NNE, ora para SSW. Vergência dos flancos, quando há, se dá para W, em direção ao Craton de Guaporé. Evidências de camadas subhorizontais (observadas nos calcários Araras) no interior da serra das Araras, indicam que os dobramentos atingiram níveis pouco profundos. A sequência do Grupo Alto Paraguai não sofreu metamorfismo regional, havendo apenas processos diagenéticos ou dinamo-metamorfismo.

Falhas de acamamento, interpretados como de empurrão ou inversa, truncam as dobras e produzem, ocasionalmente,

"dragfolds", que denotam ter havido uma componente horizontal no movimento relativo dos blocos. Estas falhas alcançam na área mapeada cerca de 200 km de extensão, continuando-se a norte nas áreas dos projetos Alto Guaporé e Serra Azul, soterrando-se à sul sob a sedimentação do Pantanal. Possuem direção NNE com planos de falhas mergulhantes para E-SE. No Grupo Cuiabá e na Formação Araras é difícil a observação da continuidade dos falhamentos, o que não implica necessariamente em sua inexistência.

Do ponto de vista tectônico, é possível esboçar as seguintes conclusões:

- NO Grupo Cuiabá a presença de espessos pacotes de filitos (parte deles originados de vulcânicas metamorfizadas ?), além da constatação de rochas de natureza comprovadamente vulcânica; a intensa deformação produzindo dobras isoclinais; o cavalgamento do Grupo Cuiabá sobre as rochas mais jovens do Grupo Alto Paraguai e o tipo de sedimentação sugerem características de uma eugeossinclinal;
- Por outro lado, os dobramentos lineares e concêntricos, aparentemente pouco profundos, com eixos horizontais ou subhorizontais e vergência dos flancos para a área cratônica, tendência a horizontalidade nas proximidades do craton e tipo de litologia, são características que sugerem para os sedimentos do Grupo Alto Paraguai um ambiente miogeossinclinal, ou mesmo, de cobertura de plataforma.

Instamos, no entanto, o leitor interessado em maiores detalhes recorrer aos trabalhos de Almeida (1964,1965, 1967, 1968 e 1969) que esquadrinham exaustivamente, do ponto de vista

tectônico, o Geossinclíneo Paraguai-Araguaia, do qual estudamos somente essa pequena porção.

3 - CONCLUSÕES

A fotointerpretação realizada certamente atingiu o detalhamento compatível com a escala 1:500.000, mesmo sem ter havido controle de campo. A ótima qualidade das fotos e a cobertura vegetal rala e monótona, permitindo o exame das exposições, foram fatores preponderantes para a interpretação.

Dentre as principais conclusões obtidas no trabalho pode-se enumerar:

- Reconhecimento da extensão do Grupo Cuiabá, Formação Bauxi, Grupo Alto Paraguai e formações Pantanal e Xaraiês ao sul da área de Cáceres;
- No caso das unidades do Grupo Alto Paraguai, sua caracterização foi mais evidente na serra das Araras onde as camadas estão extensa e intensamente deformadas. Mesmo assim, para a Formação Puga, há necessidade de melhor controle de campo, similarmente ao que acontece com a Formação Bauxi. Na porção oeste da área, quando subhorizontalizadas, seu reconhecimento torna-se ainda mais dificultado pelo mascaramento causado pela floresta abundante.
- As rochas do Grupo Alto Paraguai apresentam: dobras lineares, no padrão holomórfico, com vergência dos flancos em direção ao Craton de Guaporé, com eixos subhorizontais e, padrão paralelo ou concêntrico, caracteristicamente de pouca profundidade.

- Os falhamentos, provavelmente inversos ou de empurrão, acompanham paralelamente os dobramentos, com predominância de planos mergulhantes para E. Por serem falhas de acamamento, isto é, paralelas ao acamamento, sua continuidade é mascarda e, no caso do Calcário Araras e filitos ou micaxistos Cuiabá, não foi possível determinar-se seu prolongamento. A componente horizontal do movimento dos blocos pode ter sido originada de esforços posteriores (reativações), a exemplo do que ocorre na área do Projeto Serra Azul em que as antigas falhas de empurrão ou inversa, na reativação afetaram os sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná, sob forma de gravidade.

- Os contatos Araras-Raizama-Diamantino são transicionais e se manifestam por alternância de níveis, visíveis nas aerofotos, até o predomínio total de um tipo litológico.

- As formações do Cenozóico, em estudo de detalhe, comportarão seguradamente uma divisão mais precisa, pois agrupamos os pedimentos que se desenvolvem no rebordo da serra dos Araras com nível de terraço Qp_1.

- A sequência do Grupo Cuiabá parece representar sedimentação característica de eugeossinclinal, ao passo que as rochas do Grupo Alto Paraguai têm feições típicas de sedimentação de cobertura de Plataforma ou miogeossinclinal.

- Embora não sejam ainda conhecidas ocorrências minerais na área, descortina-se um novo panorama pa

ra a pesquisa de sulfetos, especialmente no Grupo Cuiabá ou de depósitos do tipo estratiforme nas rochas do Grupo Alto Paraguai.

- Por último, enfatizamos a necessidade de realizar na área, pelo menos, um perfil ao longo da rodovia que liga Sentinela à Cáceres e outro de Cáceres à fronteira boliviana para definir com maior segurança as unidades fotointerpretadas, bem como recomenda-se mapeamento de detalhe nas sequências carbonáticas do Grupo Alto Paraguai e nos metamorfitos Cuiabá, especialmente para melhor definição da potencialidade mineral da área.

4 - AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos colegas Arno L. Bertoldo, Jorge Palma, Mário Lessa Sobrinho e Oscar Fuller, pela leitura dos manuscritos e proveitosas discussões.

5 - Bibliografia

ALMEIDA, F.F.M. de - Geologia do Centro-Oeste Mato Grossense, B.DGM, Rio de Janeiro, nº 215, 137 p., il 1974.

_____ - Geossinclíneo Paraguaio - In SEMANA DE DEBATES GEOLÓGICOS, 1. Centro Acadêmico dos Estudantes de Geologia, UFRGS, Porto Alegre, RS., 1965, p. 87 - 101.

_____ - Origem e evolução da Plataforma Brasileira. B. DGM., Rio de Janeiro, nº 241, 36 p.,1967.

_____ - Evolução tectônica do Centro - Oeste Brasileiro no Proterozóico Superior. An. Acad. Bras. Ci., Rio de Janeiro, nº 40: 280-293, 1968/ Suplemento Simpósio do Manto Superior/.

_____ - Diferenciação tectônica da Plataforma Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 23, Salvador Ba. 1969, An. São Paulo, Soc.Bras.Geol., p. 28 - 46.

GUIMARÃES, G. e ALMEIDA, L.F.G. - Projeto Cuiabá Uma nota explicativa 16 p. DNPM, Relatório nº 1471, 1971, Inédito.

BEURLEN, K. e SOMMER, F.W. - Observações estratigráficas e paleontológicas sobre o calcáreo Corumbá. B. DGM, Rio de Janeiro, nº 168, 1957.p.

CORREA, J.A. e COUTO, E.A. do - Projeto Aluviões Diamantíferos de Mato Grosso. DNPM/CPRM, Rel. Final, Goiânia, 1972, 89 p. inédito.

EVANS, J.W. - The geology of Mato Grosso (particularly the region drained by the Upper Paraguay). Geol. Soc. London quat. J., Londres 50 (2): 85-104, 1894.

FIGUEIREDO, A.J.A. e OLIVATTI, O. - Projeto Alto Guaporé. Relatório Final. DNPM/CPRM, V.XI, Goiânia, 173 p., 1974, inédito.

HASUI, Y. e ALMEIDA, F.F.M. - Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. B. Soc. Bras. Geol., v. 19, nº 1, p. 5 - 26, 1970.

HENNIES, W.T. - Geologia do Centro - Norte matogrossense. Tese de Doutoramento em Engenharia, Esc. Politécnica

USP, 65 p., 1966, inédito.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA - Carta do Brasil ao Milionésimo - Fundação IBGE - Min. do Plan. e Coord. Geral. 1972.

LOGUERCIO, S.O. e ORLANDI FILHO, V. - Interpretação de imagens ERTS-1 na região Centro-Sul de Mato Grosso Geossinclíneo Paraguai-Araguaia, Congresso Brasileiro de Geologia, XXVIII, Porto Alegre, 1974.

MACIEL, P. - Tilito cambriano (?) no Estado de Mato Grosso. SBG, B., vol. 8, nº 1, p. 31 - 39, São Paulo.

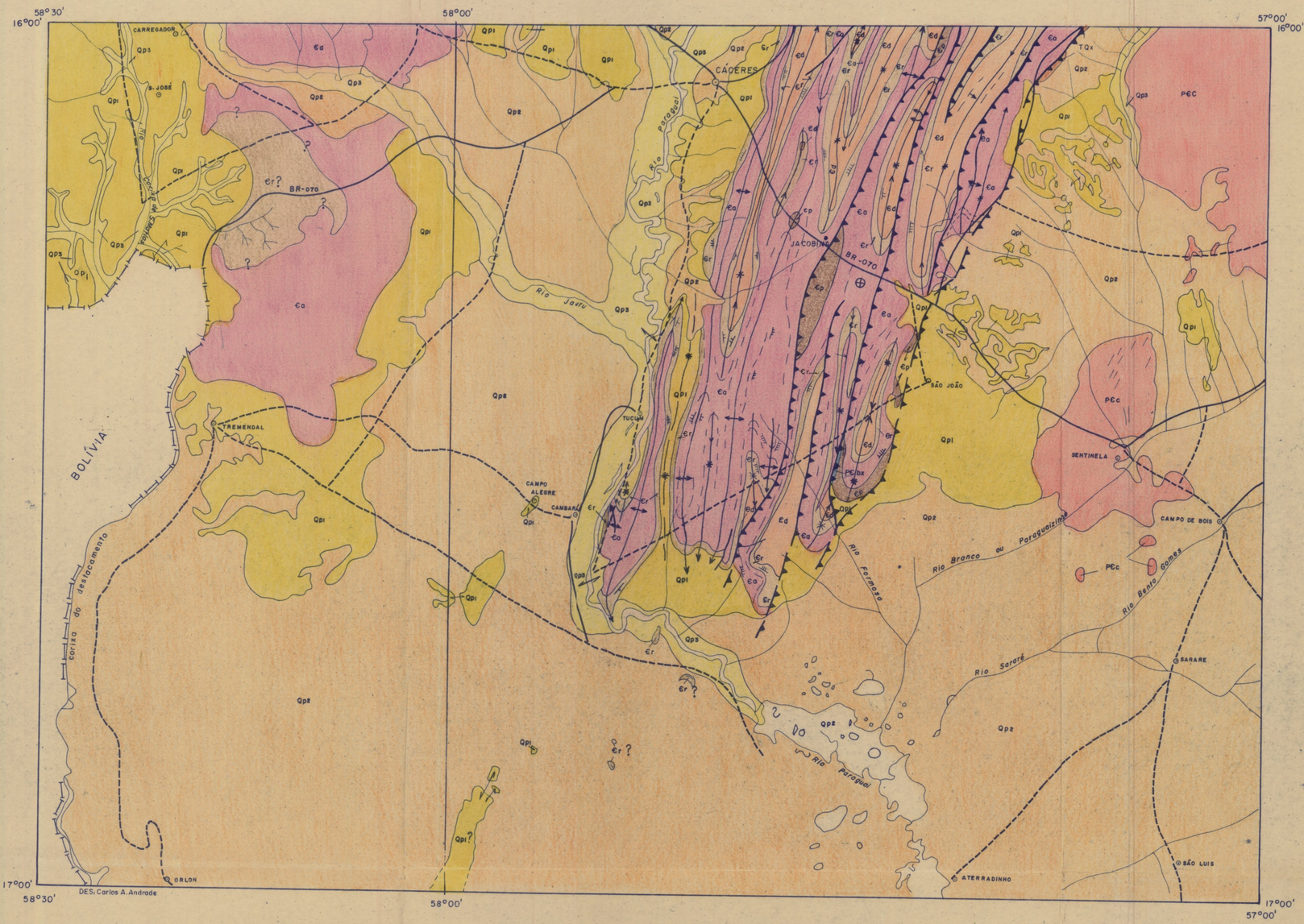
OLIVATTI, O. - Revisão Estratigráfica do Centro-Norte de Mato Grosso - Projetos Alto Guaporé, Centro-oeste de Mato Grosso e Serra Azul, p. 49, 1976, CPRM/DNPM, datilog. Goiânia, inédito.

RIBEIRO FILHO, W., LUZ, J. da S. e ABREU FILHO, W. - Projeto Serra Azul. DNPM/CPRM. Rel. Final. Goiânia, V. I, p. 104, 1975, inédito.

VIEIRA, A.J. - Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso. Petrobrás, Rel. DEBSP nº 303, Ponta Grossa, PR, 58 p., 1965, inédito.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA

DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL



LEGENDA

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

QUATERNÁRIO - TERCIÁRIO

- Qp 3 2 1 — Fm. Pantanal (Qp) - aluviões recentes (Qp3), aluviões sub-recentes (Qp2), aluviões antigos (Qp1).
- TQx — Fm. Xaraiés - tufos e travertinos

CAMBRIANO (?)

GRUPO ALTO PARAGUAI

- €d — Fm. Diamantino - folhelhos, siltitos e arenitos arcoseanos
- €r — Fm. Raizama - arenitos conglomeráticos e arcoseanos, siltitos
- €a — Fm. Araras - calcários margosos, dolomitos puros, maciços e/ou bem estratificados
- €p — Fm. Puga - conglomerados petromíticos

PRÉ-CAMBRIANO SUPERIOR

- p€bx — Fm. Bauxi - metasiltitos, metarenitos arcoseanos a grauváquicos e metarenitos ortoquartzíticos
- p€c — Grupo Cuiabá - paraconglomerados (diamictitos)

SIMBOLOGIA

ATITUDE DE CAMADA, INDICANDO-SE MERGULHO

- > 45°
- 30° – 45°
- 20° – 30°
- 10° – 20°
- 0° – 10°
- Horizontal
- Sem indicação do valor do mergulho

- Contato
- Contato suposto
- Contato encoberto
- Lineamento estrutural
- Eixo de anticlinal
- Eixo de sinclinal
- Eixo de anticlinal com caimento
- Eixo de sinclinal com caimento
- Eixo de sinclinal de flanco invertido
- Eixo de sinclinal encoberto
- Falha indiscriminada
- Falha inversa e/ou de empurrão
- Falha inversa e/ou de empurrão encoberta

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Rios
- Lagos, lagoas
- Estrada de rodagem principal
- Estrada secundaria
- Cidade
- Povoado
- Limite internacional

PLANIMETRIA BASEADA NA FOLHA 1:1000000 DO IBGE, 1972, CORRIGIDA COM AEROFOTOS DA FAB/USAF 1:60000 E IMAGEM DO SATÉLITE LANDSAT

MAPA GEOLÓGICO PRELIMINAR DA PORÇÃO MERIDIONAL DA SERRA DAS ARARAS E ADJACÊNCIAS, NW DE MT

FOLHA SE. 21-V-B

ESCALA 1:500000

0 5 10 15 20 Km

1976

ARTICULAÇÃO DA FOLHA

SD. 21-Y-C	SD. 21-Y-D	SD. 21-Z-C
SE. 21-V-A	SE. 21-V-B	SE. 21-X-A
SE. 21-X-C	SE. 21-X-D	SE-21-X-C

60°00' 58°30' 57°00' 55°30' 15°00' 16°00' 17°00' 18°00'

N.M N.V 7°

FOTOINTERPRETAÇÃO EXECUTADA NO DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA DA CPRM - RIO DE JANEIRO, PELOS GEÓLOGOS SABINO O. C. LOGUERCIO E SONIA DA CRUZ PARA O PROJETO CARTA GEOLÓGICA DO BRASIL AO MILIONÉSIMO