

GEOLOGIA PRÉ-CAMBRIANA DA FOLHA  
SF. 21 RIO APA

Hélio José Teixeira de Araújo  
Carlos Alberto Hubner Trindade  
João Carlos de Arruda Pinto  
Raimundo Montenegro Garcia de Montalvão  
Colombo Celso Gaeta Tassinari

Projeto Radambrasil - GO.

#### ABSTRACT

This description of the Precambrian geology of the SF.21 Rio Apa Sheet is based on reconnaissance geological mapping by Projeto RADAM BRASIL in the southwest of the State of Mato Grosso do Sul.

The Rio Apa Complex forms the basal unit of the stratigraphic column in this area and was assigned to the Lower to Middle Precambrian. It is composed essentially of granites, diorites, gneisses, migmatites, micaschists, quartzites and amphibolites, and shows a Rb/Sr isochron age of  $1680 \pm 30$  m.y. with initial  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$  ratio of 0.706, which was interpreted as representing the intense potassic metasomatism which affected the basement.

The Amoguijá Group and the Alumiador Intrusive Suite form the respective volcanic and plutonic components of a major magmatic event of mantle derivation. The Amoguijá Group comprises rhyolites, dacites and volcanic breccias, and has a Rb/Sr isochron age of  $1650 \pm 63$  m.y. with an initial  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$  ratio of 0.702. The Alumiador Intrusive Suite includes cogenetic intrusive rocks such as biotite granites, granodiorites and granophyres, showing a Rb/Sr isochron age of  $1600 \pm 40$  m.y. and an initial  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$  ratio of 0.707.

The metasedimentary sequences of the Upper Precambrian include the Cuiabá, Corumbá and Jacadigo Groups. The Cuiabá Group was deposited in a large ensialic basin, deformed and metamorphosed to form a succession of phyllites, schists, metagreywackes, quartzites, limestones, dolomites and marbles. The Corumbá Group is represented by the paraconglomerates of the Puga Formation, the sandstones, arkoses, argillites, limestones and dolomites of the Cerradinho Formation, and by the

Bocaina Formation, mainly composed of dolomitic limestones and dolomites. The Urucum Formation of the Jacadigo Group is mostly formed by sandstones and arkoses and is considered to be contemporary with the Puga Formation.

The Morro do Triunfo Gabbro, represented by gabbros and troctolites, was not included in the stratigraphic column because of doubts as to its correct position. K/Ar ages of the order of 4000 m.y. were recorded for this unit but their interpretation is unclear.

## INTRODUÇÃO

A Folha SF.21 Rio Apa do corte cartográfico internacional, limita-se aos paralelos de 20° e 24° de latitude S e aos meridianos 54° e 60° de longitude W, sendo que somente pouco mais que a metade situa-se no território brasileiro, especificamente no Estado do Mato Grosso do Sul, o restante pertencendo à Repúblíca do Paraguai. Todas as referências a esta folha durante o desenvolvimento deste trabalho referem-se logicamente à parte brasileira.

No presente trabalho, que resulta do mapeamento geológico regional com trabalhos de campo e laboratório executados pelo Projeto RADAMBRA SIL, são apresentadas as diversas unidades estratigráficas do Pré-Cambriano aflorantes na folha (Figs. 1 e 2). Essas rochas distriuem-se grosseiramente numa faixa NE-SW, estando confinada entre o pantanal do rio Paraguai a Oeste, e a Bacia do Paraná a Leste.

## GEOLOGIA

**Complexo Rio Apa** -- As primeiras referências sobre a geologia da área em estudo são devidas a Carnier, que em 1911 investigou no médio vale do rio Apa as rochas pré-cambrianas descritas petrograficamente por Goldschlag em 1913 (apud Almeida, 1965a). Paiva & Leinz (1939) observam que o "Complexo Cristalino" está frequentemente injetado por granito róseo. Oliveira & Moura (1941, apud Oliveira & Leonardos, 1943) e (1944) fazem referência a granito róseo na estrada velha Jardim--Porto Murtinho. Almeida (1965a) faz referência a micaxistos, quartzitos, anfibolitos e gnaisses pertencentes ao Complexo Cristalino Brasileiro, verificando a abundância de xistos e quartzitos na região. Corrêa et alii (1976) propõem englobar no Complexo Basal, posicionado no Pré-Cambriano Inferior a Médio, as rochas gnáissicas, os gnaisses graníticos e granitos da região do Nabileque e Sudoeste da folha em estudo.

Ainda Corrêa et alii (op. cit.) individualizaram uma seqüência meta-mórfica, mais jovem, posicionada no Pré-Cambriano Superior, com componentes litológicos e estruturas diferentes do Complexo Basal, que de nominam Associação Metamórfica do Alto Tererê. Subdividem tentativamente em unidade PCII<sub>1</sub>, composta principalmente de biotita gnaisses finos, unidade PCII<sub>2</sub>, constituída por uma seqüência de micaxistos, quartzitos e subordinadamente gnaisses, geralmente granadíferos e unidade PCII<sub>3</sub>, composta principalmente de muscovita xistos e/ou biotita xistos, frequentemente quartzosos e raramente feldspáticos. Os mesmos autores correlacionam a Associação Metamórfica do Alto Tererê com o Grupo Araxá considerando a semelhança petrográfica, estrutural e de fácies metamórfico. Nogueira et alii (1978) representam o Complexo Basal, de idade Pré-Cambriana Inferior a Média, dominantemente por biotita e/ou hornblenda gnaisses com anfibolitos subordinados. Identificam a Associação Metamórfica do Alto Tererê delimitando, devido a área mais restrita, apenas duas de suas unidades, PCII<sub>1</sub> e PCII<sub>2</sub> de Corrêa et alii (1976) que passam a representar pela sigla PCat<sub>1</sub> e PCat<sub>2</sub>, posicionando-as no Pré-Cambriano Superior. Schobbenhaus Filho & Soares (1979) na carta geológica ao milionésimo da Folha SF.21 apresentam ampla área do Pré-Cambriano Indiviso e da Associação Metamórfica do Alto Tererê, esta posicionada no Pré-Cambriano C ou Médio. Araújo & Montalvão (1980) propõem a denominação de Complexo Rio Apa para a unidade estratigráfica constituída principalmente por granitos foliados e maciços, gnaisses, migmatitos, intercalações de quartzitos e anfibolitos localizados, bem como xistos ricos em muscovita e sericitita, que ocorrem na Folha Rio Apa e se estende para Norte até a parte meridional da Folha SE.21 Corumbá.

Durante os trabalhos de campo do Projeto RADAMBRASIL na Folha SF. 21 constatou-se extensa área de exposição do Complexo Rio Apa que se estende continuamente desde o rio Apa até próximo ao limite setentrional da Folha, ocorrendo também em áreas isoladas circundado pelos sedimentos quaternários do pantanal.

A Associação Metamórfica do Alto Tererê, de Corrêa et alii (1976) não tendo sido caracterizada durante o desenvolvimento do presente trabalho deixa de ser considerada, passando a fazer parte do Complexo Rio Apa, não se excluindo todavia a possibilidade de ocorrerem restos de um cinturão metamórfico formado sobre a crosta siálica preexistente, com áreas de exposições bem reduzidas em relação aquela mapeada por aqueles autores.

O Complexo Rio Apa está posicionado como a unidade estratigráfica

mais inferior da coluna geológica, achando-se sobreposto pelas vulcânicas do Grupo Amoguijá e intrudido pelas rochas da Suíte Intrusiva Alumiador, estando recoberto inconformemente pela Formação Urucum do Grupo Jacadigo e pelas formações Puga, Cerradinho e Bocaina, do Grupo Corumbá.

O diagrama isocrônico Rb/Sr de referência para o Complexo Rio Apa apresenta idade de  $1.680 \pm 30$  MA e razão inicial de  $0.706 \pm 0.001$ . Esta idade é interpretada como a época em que ocorreram eventos metasomáticos potássicos, comuns na área, sendo que as rochas do embasamento regional teriam se formado em época anterior, no Pré-Cambriano Inferior a Médio.

Na área da Folha SF.21 os principais tipos litológicos do Complexo Rio Apa são gnaisses, granitos, migmatitos, dioritos, anfibolitos, pegmatitos, micaxistas, muitas vezes granadíferos, quartzitos e cataclásitos. No presente trabalho separou-se, através de contato litológico, restritas áreas em que se observam intercalações de xistos, quartzitos e gnaisses, representadas na figura 1 pela sigla qzxi, podendo haver dominância de um ou outro termo litológico. Na realidade estas áreas podem representar relictos dos eventos metassomáticos potássicos e/ou outros episódios que afetaram as rochas do Complexo Rio Apa.

**Grupo Amoguijá** -- Os Quartzo-pórfiros do Amoguijá, denominação dada por Almeida (1965a) a um conjunto de rochas vulcânicas ocorrentes na parte centro-meridional da folha, foram por ele descritos às margens da rodovia BR-267, a cerca de 30 km a Leste de Porto Murtinho. O nome Amoguijá deriva de pequeno curso d'água, afluente do rio Paraguai, que se desenvolve a Norte da serra de Santa Cruz. Verificou diversas variedades de quartzo-pórfiros e produtos piroclásticos. Sugeriu tratar-se de "... derrames, com intercalações piroclásticas, irrompidos na área granítica, apresentando-se em camadas fortemente inclinadas para SE". Corrêa et alii (1976) relacionam microgranitos e extrusivas de caráter ácido, reunindo-as sob a denominação de Intrusivas e Extrusivas Ácidas, de idade pré-cambriana inferior a média.

Os trabalhos desenvolvidos pela equipe do Projeto RADAMBRASIL na área em questão constataram a ocorrência de um conjunto de rochas vulcânicas e piroclásticas, associadas a brechas a lapilli tuhos, de caráter eminentemente extrusivo, aqui denominado Grupo Amoguijá.

As rochas do Grupo Amoguijá ocupam uma faixa, mais ou menos contínua, de direção Norte-Sul com cerca de 45 km de extensão e largura variável, sustentando as serranias de Santa Cruz, São Francisco e ou

tras de menor expressão. Seu limite Sul está próximo a Cachoeira Grande do rio Apa, para Norte estende-se até as proximidades do curso médio do rio Tereré. Ocorrências menos expressivas situam-se a Noroeste da serra do Papagaio.

As relações de campo permitem posicionar o Grupo Amoguijá discordantemente acima do Complexo Rio Apa. Acha-se sotoposto, em discordância litológica, aos calcários do Grupo Corumbá bem como às rochas quartzíticas da Formação Urucum. Apresenta contatos tectônicos com o Gabro Morro do Triunfo e com a Suíte Intrusiva Alumiador, esta considerada sua unidade comagmática. Determinações radiométricas do Grupo Amoguijá, posicionado no Pré-Cambriano Superior acusaram a idade isocrônica Rb/Sr, de referência de  $1.650 \pm 63$  MA e razão inicial de  $0.702 \pm 0.004$ , devendo-se o elevado erro no valor da razão inicial à ausência de pontos próximos à origem do diagrama. A idade acima é considerada como a época real de formação do conjunto vulcânico, a partir da diferenciação direta do manto. Os principais tipos litológicos são riolitos, dacitos, riódacitos, brechas vulcânicas, lappili tufos e metavulcânicas ácidas e intermediárias.

**Suíte Intrusiva Alumiador** -- Almeida (1965a) cita as principais serras a Oeste da Bodoquena, tais como as do Perdido, de São Paulo, São Miguel, Papagaio e outras como sendo constituídas por granitos. Segundo este autor "Diferem todos esses granitos, mais no aspecto com que se apresentam no campo, que pelas características microscópicas". Considera-os como pertencentes ao Complexo Cristalino Brasileiro. Corrêa et alii (1976) separa os corpos graníticos formadores das serras acima referidas do Complexo Basal, considerando-os como intrusivos neste e associa-os aos quartzo-pórfiros do Amoguijá como formadores de sua unidade Intrusivas e Extrusivas Ácidas, de idade pré-cambriana inferior a média. Nogueira et alii (1978) individualizam três corpos graníticos ao longo da borda ocidental da serra da Bodoquena, agrupando-os sob a denominação de Intrusivas Ácidas; salientam seu caráter gnáissico nas partes mais externas com intensa cataclase desenvolvida, propiciando o aparecimento de milonitos em suas bordas.

Neste trabalho, os granitos intrusivos formadores das serranias que constituem a cordilheira do Alumiador, as serras de Santa Cruz e de São Francisco e aqueles situados na borda ocidental da serra da Bodoquena, foram todos incluídos num conjunto para o qual se propõe a denominação Suíte Intrusiva Alumiador, fundamentados em dados petrográficos e geocronológicos. O nome Alumiador advém do conjunto de serras,

colocadas submeridianamente a Leste de Porto Murtinho, local onde estas rochas se apresentam mais conspicuamente. A Suíte Intrusiva Alumiador se apresenta numa faixa que se estende desde o rio Apa ao Sul, com pequenas interrupções, até próximo o rio Aquidabã a Norte. Outras ocorrências de menor expressão são encontradas na borda ocidental da serra da Bodoquena e borda Leste da serra de São Francisco.

As rochas graníticas que constituem a Suíte Intrusiva Alumiador acham-se intrudidas no Complexo Rio Apa estando parcialmente capeadas por sedimentos clástico-carbonatados da Formação Cerradinho em discordância do tipo litológico. Ao Sul, nas proximidades da Cachoeira Grande do rio Apa seu contato é feito por discordância litológica e tectônica com as rochas da Formação Urucum. Neste local e a Norte, na serra de São Francisco, o contato é feito com rochas vulcânicas do Grupo Amoguijá, através de falhas indiscriminadas bem como por contato não definido. Isócrona Rb/Sr de referência para esta unidade acusou a idade de  $1.600 \pm 40$  MA e razão  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$  inicial de  $0.707 \pm 0.004$ ; o valor da razão inicial possui elevado erro devido a ausência de pontos próximos à origem do diagrama. Esta idade é interpretada como aproximadamente a época do emplacement destes corpos graníticos sendo que o magma gerador destas rochas originou-se de refusão de rochas crustais ou então se originou a partir de diferenciação do manto e sofreu contaminação de  $\text{Sr}^{87}$  das rochas encaixantes durante a sua ascenção.

Uma grande variedade de tipos petrográficos do clã granítico, compõe a Suíte Intrusiva Alumiador. Os tipos principais são representados por granitos, biotita granitos às vezes foliados, granitos porfíticos, microgranitos pôrfiros, granófiros, granodioritos, metamicrogranitos por vezes pôrfiros e milonitos, resultantes de intensa cataclase sofrida pelas rochas acima enumeradas. Considera-se a Suíte Intrusiva Alumiador como sendo uma fase comagmática das vulcânicas do Grupo Amoguijá.

**Grupo Cuiabá** -- As primeiras observações a respeito das rochas deste grupo datam de 1850, ocasião em que Francis de Castelnau relata a ocorrência de rochas carbonatadas nos arredores de Miranda (apud Almeida, 1965a). Entretanto foi Evans (1894) quem primeiro descreveu estes metassedimentos denominando-os "Cuyabá Slates". Lisboa (1909) descreve as rochas ocorrentes ao longo do traçado da ferrovia, nos vales dos rios Miranda e Aquidauana, chamando Série da Baixada Paraguai. Almeida (1948) correlaciona os filitos com intercalações de

quartzitos da Série Cuiabá às rochas da Série Minas. Almeida (1964) a tribui à Série Cuiabá deposição em ambiente miogeossinclinal em virtude da ausência de material vulcânico. Ainda Almeida (1965a) atribui à Série Cuiabá uma sedimentação em grande parte com caráter de flysh lutáceo marinho, quase totalmente detritico, nas áreas internas ligadas ao ciclo geotectônico do Geossinclíneo Paraguaio. Almeida (1965b) descreve essa unidade estratigráfica como sendo o mais antigo conjunto de metassedimentos do geossinclíneo. Hennies (1966) utiliza para essa seqüência o termo Grupo Cuiabá. Almeida (1968) considera o Grupo Cuiabá o mais antigo dos estágios estruturais ocorrentes na faixa orogênica Paraguai-Araguaia. Guimarães & Almeida (1972) atribuem a estes metassedimentos uma deposição por corrente de turbidez. Corrêa et alii (1976) citam xistos, filitos, calcários, metaconglomerados, quartzitos, mármore e metagrauvacas pertencentes ao Grupo Cuiabá. Nogueira et alii (1978) em trabalho mais detalhado identifica vários corpos metabásicos associados a essa seqüência, por este motivo atribui uma deposição em ambiente eugeossinclinal. Luz et alii (1980) subdividem o Grupo Cuiabá em nove unidades. Barros et alii (no prelo) referem-se ao Grupo Cuiabá na área da Folha SD.21 Cuiabá admitindo a possibilidade de subdivisão dessa unidade estratigráfica em caso de trabalho com maior escala. Os mesmos autores incluem a Formação Jangada, de Almeida (1964) no Grupo Cuiabá.

No âmbito da Folha SF.21 Rio Apa, os metassedimentos do grupo afloiram na parte central da área, apresentando uma conformação aproximada a um triângulo. Constituem-se principalmente de xistos e filitos contendo subordinadamente ardósias, metagrauvacas, calcários, dolomitos, mármore, quartzitos e metaparaconglomerados. Os tipos litológicos predominantes, isto é, xistos e filitos, via de regra apresentam-se in temperizados com coloração vermelha acentuada, sendo raros os afloramentos em que se apresentam com suas características originais preservadas, ocasião em que assumem cores variando do verde ao cinza. Comumente apresentam duas xistosidades, indicando terem estas rochas sido afetadas por, pelo menos, duas fases de dobramentos. Em grande número de afloramentos, a xistosidade  $S_2$  é a mais conspicua crenulando e transpondo  $S_1$ , tornando-a muitas vezes totalmente obliterada.

Apesar do Grupo Cuiabá apresentar na área, uma razoável extensão, não foi observado seu contato com o Complexo Rio Apa, unidade que lhe é sotoposta. Com as formações Cerradinho e Bocaina do Grupo Corumbá, unidades mais jovens, seus contatos são feitos através de falhas inversas ou de empurrão como pode ser bem observado em seu limite oceano.

dental, com exceção à Sul onde a Formação Cerradinho assenta discor dantemente sobre as rochas desta unidade. Com os sedimentos da Bacia do Paraná faz contato por discordância angular.

Na área abrangida pelo presente trabalho acredita-se que a deposição dos sedimentos que deram origem ao Grupo Cuiabá se fez em calha miogeossinclinal, em ambiente tectonicamente ativo. Ainda, na área, parece não ter havido contribuição glacial, como na Folha SD.21 Cuiabá, onde tal influência se apresenta notavelmente registrada pelo Gru po Jangada (Almeida, 1964) que na realidade faz parte do Grupo Cuiabá. Uma vez que não foi constatada a presença dessas rochas, excluiu-se aqui, a hipótese de uma contribuição glacial havendo tão somente uma deposição em ambiente marinho tectonicamente instável com períodos de quietude, ocasião em que se dava a precipitação carbonática.

Na área em estudo existem até o momento apenas duas datações geo cronológicas do Grupo Cuiabá, posicionado no Pré-Cambriano Superior, sendo uma pelo método Rb/Sr e outra pelo método K/Ar. A amostra selecionada para o método Rb/Sr foi colocada no diagrama isocrônico de referência construído para o Grupo Cuiabá com amostras coletadas na Folha SD.21 Cuiabá, situando-se sobre a isócrona traçada, a qual indi cou idade de  $484 \pm 19$  MA, com uma razão  $\text{Sr}^{87}/\text{Sr}^{86}$  inicial de 0.743. Esta idade é interpretada como a época do resfriamento regional do último evento tectono-termal que atingiu estas rochas. A datação K/Ar em muscovita fina, produto de recristalização devido a intrusão de um pegmatito, apresentada por Hasui & Almeida (1970), é de  $549 \pm 17$  MA, interpretada como mínima para o Grupo Cuiabá.

**Grupo Corumbá** -- Evans (1894) ao estudar as rochas calcárias da re gião de Nobres denomina-as "Araras Limestone" e correlaciona-as com os calcários das regiões de Forte Coimbra e Corumbá que chama "Corumbá Limestone". Lisboa (1909) estudando as seqüências pelito-carbonatadas da serra da Bodoquena propõe para esse conjunto a denominação Série Bodoquena, excluindo o pacote superior, essencialmente carbonático pa ra o qual mantém o termo Corumbá, de Evans (1894). Almeida (1965a) reu ne as séries Corumbá e Bodoquena passando a chamar Grupo Corumbá. Del' Arco et alii (no prelo), na área da Folha SE.21 Corumbá subdividem o Grupo Corumbá nas formações Puga, Cerradinho, Bocaina e Tamengo. Este grupo sustenta toda a imponente serrania da Bodoquena, estendendo-se para Norte até as proximidades da estrada de ferro Noroeste do Brasil, onde mergulha por sob os sedimentos da Formação Pantanal, voltando a aflorar nas imediações da cidade de Corumbá, já na Folha SE.21 Corum

bá, daí, infletindo para NW e adentrando o território boliviano. Meridionalmente ele se estende até o rio Apa alongando-se para a República do Paraguai.

É constituído na sua parte basal pela Formação Puga que assenta-se sobre rochas do Complexo Rio Apa, e é representada por um paraconglomerado epimetamórfico com seixos variegados de granitos, xistos, vulcânicas, calcários, quartzo, quartzito, etc., imersos numa matriz argilo-arenosa. Alguns autores tais como Maciel (1959), Almeida (1964), Guimarães & Almeida (1972), Ferran (1980) defendem uma origem glacial para esta formação, sendo que o último a posiciona como um fácies lateral e interdigitado com a parte basal do Grupo Jacadigo (Formação Urcum). Por outro lado, outros autores tais como Vieira (1965), Corrêa et alii (1976) e Nogueira et alii (1978), a consideram como um paraconglomerado do tipo Tillloid, originado por correntes de turbidez.

Neste trabalho, considera-se a Formação Puga como um sedimento de origem glacial, fundamentados na descrição de Maciel (1959).

O termo médio do grupo é representado pela Formação Cerradinho, constituída essencialmente por arcóseos, arenitos, argilitos, calcários, dolomitos, ardósias, metaparaconglomerados e pequenas lentes de chert. Aqui se inclui a Formação Cadiueus de Almeida (1965a) bem como os arcóseos da estrada velha Jardim--Porto Murtinho descritos por Oliveira & Moura (1944). O contato inferior em praticamente toda a orla ocidental da serra da Bodoquena é feito por discordância do tipo litológico, com rochas do Complexo Rio Apa.

Em alguns locais este contato é por falha indiscriminada, como pode ser visto a Oeste da fazenda Margarida. Na borda oriental, o contato se faz com rochas do Grupo Cuiabá através de falhas e discordância do tipo angular. Acha-se em contato ainda na borda oriental, com rochas Permo-Carboníferas, representadas pela Formação Aquidauana, contanto este do tipo erosivo. Superiormente, passa gradacionalmente para rochas essencialmente carbonáticas pertencentes à Formação Bocaina. Esta formação, constituída essencialmente por calcários dolomíticos e dolomitos, sustenta a morraria mais central da serra da Bodoquena e constitui o termo superior do grupo nessa área. Seus contatos inferiores são feitos com rochas do Complexo Rio Apa, através de falhas indiscriminadas e discordância do tipo litológico. Com o Grupo Cuiabá, o contato é através de falhas inversas e com a Formação Cerradinho, de maneira gradacional. Superiormente é recoberto em determinados locais pela Formação Pantanal, em discordância do tipo erosiva.

O grau de metamorfismo do Grupo Corumbá é incipiente, havendo tão

somente o desenvolvimento de metassiltitos, metargilitos, ardósias e clivagem ardosiana nos membros mais inferiores.

Estruturalmente, apresenta-se com dobramentos suaves a Oeste, sendo que para Leste, acha-se afetado por uma série de anticlinais e sinclinais invertidas, com eixos mergulhantes, originados por falhas inversas, que projetam sobre ele rochas do Grupo Cuiabá. Os eixos das dobras, bem como os principais faltamentos orientam-se submeridianamente.

O ambiente de sedimentação do Grupo Corumbá era provavelmente constituído por um miogeossinclíneo, numa bacia em subsidência, inicialmente sujeita a influências glaciais, as quais teriam condicionado a posição da Formação Puga. Durante um período de calma tectônica, com um relevo jáplainado, ter-se-iam depositado os sedimentos pelíticos e carbonáticos da Formação Cerradinho mais próximos da borda da bacia, e para o interior, a seqüência carbonatada da Formação Bocaina.

A idade do Grupo Corumbá ainda é problema em aberto. Datação K/Ar realizada por Hasui & Almeida (1970) em ardósia do grupo, forneceu idade de  $639 \pm 17$  MA. Segundo estes autores, esta idade poderia ser a parente, e estar afetada por Ar<sup>40</sup> radiogênico, remanescente nos detritos da rocha, e consequentemente fornecendo uma idade mais antiga que a real.

Entretanto não é descartada a possibilidade desta idade representar realmente a época do resfriamento regional desta unidade, visto que o Grupo Corumbá, situa-se em níveis superiores em relação ao Grupo Cuiabá e poderia sofrer um resfriamento antes deste último grupo, dando idades K/Ar mais antigas que o Grupo Cuiabá.

Grupo Jacadigo -- Lisboa (1909) denominou Série do Jacadigo aos sedimentos clásticos ocorrentes na região de Corumbá destacando a economia dos depósitos de ferro e manganês contidos em sua porção superior. Distinguiu duas formações, a inferior composta essencialmente por um arenito brechiforme que chamou Arenito Urucum, e a superior denominada Arenito Conglomerático Ferruginoso. Almeida (1945) adotou a divisão proposta por Lisboa (1909), conservando a denominação Urucum para a formação inferior e chamando Santa Cruz à superior. Na área da Folha SF.21 apenas a Formação Urucum se faz representar. Tem pouca expressão em termos de área de afloramento, estando suas melhores exposições na Cachoeira Grande e Cachoeirinha do rio Apa, bem como nas proximidades do rio Niutaca, na parte centro-oeste da área em estudo. A Formação Urucum está posicionada no Pré-Cambriano Superior assentando.

do-se discordantemente em rochas do Complexo Rio Apa, do Grupo Amogui já e da Suíte Intrusiva Alumiador. Litologicamente está representada por arenitos, arcóseos, metarenitos, metaconglomerados e metagrauas. No presente trabalho admite-se uma contemporaneidade deposicional desta formação com a Formação Puga.

**Gabro Morro do Triunfo** -- Corrêa et alii (1976) referem-se a rochas gábricas, variedade troctolito coronítico que ocorrem no impropriamente denominado Morro Jaraguá, situado a 55 km para Nordeste de Porto Murtinho. Este morro é conhecido regionalmente como morro do Triunfo, nome este oriundo de pequeno tributário do rio Tereré que o contorna pelas faces Leste e Norte. O Gabro Morro do Triunfo apresenta pequeno contato tectônico, em sua parte Sudoeste, com o Grupo Amoguijá, não representável na figura 1, estando no restante circundado pelas aluvões do panantal. O tipo litológico presente além do gabro é a variedade troctolito. Por apresentar idade K/Ar em plagioclásio próxima a 4.000 MA, aliado às dificuldades naturais para o estabelecimento das relações de campo, o Gabro Morro do Triunfo não permite um posicionamento definido na coluna estratigráfica. Aquela idade apresenta ainda interpretações duvidosas, podendo representar realmente a época de formação desse corpo e a exemplo do que ocorre com os maciços básicos-ultrabásicos de Goiás, poderia representar fragmentos da crosta primitiva da terra. A outra alternativa, igualmente provável, para explicar tal idade, seria que o corpo gabroide durante a ascenção tenha assimilado uma quantidade de Ar<sup>40</sup> radiogênica estranha, proveniente das rochas encaixantes, fornecendo consequentemente uma idade mais antiga que a real.

#### CONCLUSÕES

A unidade estratigráfica inferior da coluna geológica da Folha SF. 21 é o Complexo Rio Apa, posicionado no Pré-Cambriano Inferior a Médio. Estudos de campo mais detalhados e maior número de determinações radiométricas se fazem necessário para melhor conhecer seu real posicionamento bem como verificar a amplitude das modificações que sofreu com as intrusões ricas em potássio, testemunhadas em escala de afloramento.

O Grupo Amoguijá e a Suíte Intrusiva Alumiador, unidades estratigráficas aqui nomeadas, são comagmáticas e estão posicionadas no Pré-Cambriano Superior.

Nos metamorfitos do Grupo Cuiabá não foram encontradas evidências de contribuição glacial, na área, optando-se para sua sedimentação um ambiente marinho tectonicamente instável com períodos calmos quando se dava a precipitação carbonática.

O Gábro Morro do Triunfo, neste trabalho nomeado, não apresenta posição definida na coluna geológica, pois apresenta idade K/Ar em plagioclásio próxima a 4.000 MA, havendo necessidade de outras datações radiométricas para esclarecer melhor sua história.

#### AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao geólogo Peter Relf Hildred pelas sugestões oferecidas bem como a srta. Sônia Paulina Pereira que datilografou o texto deste trabalho.

#### BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA, F.F.M. de - 1945 - Geologia do Sudoeste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (116): 1-118.

- 1948 - Reconhecimento geomórfico nos planaltos divisores das bacias Amazônica e do Prata entre os meridianos 51° e 36°W.G. Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 10 (3): 397-440, jul./set.

- 1964 - Geologia do centro-oeste matogrossense. Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (215) : 1-133.

- 1965a - Geologia da serra da Bodoquena (Mato Grosso). Boletim da Divisão de Geologia e Mineralogia, Rio de Janeiro (219): 1-96.

- 1965b - Geossinclíneo Paraguaio. In: SEMANA DE DEBATES GEOLÓGICOS, 1, Porto Alegre, Universidade Federal, Centro Acadêmico dos Estudantes de Geologia, p.87-101.

- 1968 - Evolução Tectônica do Centro-Oeste Brasileiro no proterozoico superior. Anais da Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, 40:285-93. Suplemento.

ARAÚJO, H.J.T de & MONTALVÃO, R.M.G. de - 1980 - Geologia da Folha SF.21-Y-B e parte das Folhas SF.21-V-D e SF.21-X-C, sudeste do Estado de Mato Grosso do Sul; Operação 578/80 - DIGEO/BAGOI. Goiânia, Projeto RADAMBRASIL, 15p. (Relatório Interno RADAMBRASIL, 362-G).

- BARROS, A.M. et alii - no prelo - Geologia. In: BRASIL. MME/ Projeto RADAMBRASIL. Folha SD.21 Cuiabá, Rio de Janeiro. (Levantamento de Recursos Naturais, 26).
- CORRÊA, J.A. et alii - 1976 - Projeto Bodoquena; relatório final. Goiânia, DNPM/CPRM, 8v. (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2573) v.1.
- DEL'ARCO, J.O. et alii - no prelo - Geologia. In: BRASIL. MME/Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.21 Corumbá e parte da Folha SE.20. (Levantamento de Recursos Naturais, 27).
- EVANS, J.W. - 1894 - The geology of Mato Grosso. Quartely Journal of Geological Society of London, 50(2): 85-104.
- FERRAN, A. de - 1980 - A glaciação proterozoica e mineralizações sedimentogênicas associadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 319, Camboriú, SC. Anais. Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia. v.3, p.1490-8.
- GUIMARÃES, G.E. & ALMEIDA, L.F.G. de - 1972 - Projeto Cuiabá; relatório do Arquivo Técnico da DGM, 1471). DNPM, Cuiabá. Rel.preliminar.
- HASUI, Y. & ALMEIDA, F.F.M. de - 1970 - Geocronologia do Centro-Oeste Brasileiro. Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia, São Paulo, 19 (1):5-26, set.
- HENNIES, W.T. - 1966 - Geologia do Centro-Norte matogrossense. São Paulo, Universidade, Escola Politécnica, 65p. Tese de doutoramento em Engenharia.
- LISBOA, M.A.R. - 1909 - Oeste de São Paulo, Sul de Matto Grosso; geologia, indústria mineral, clima, vegetação, solo agrícola, indústria pastoril. Rio de Janeiro, Typ. do Journal do Commercio. 172p.
- LUZ, J. da S. et alii - 1980 - Projeto Coxipó; relatório final. Fase I. Goiânia, DNPM/CPRM, 5v. (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2976) v.1.
- MACIEL, P. - 1959 - Tilito Cambriano (?) no Estado de Mato Grosso. Sociedade Brasileira de Geologia, B., São Paulo, 8(1):31-39.
- NOGUEIRA, V.L. - et alii - 1978 - Projeto Bonito--Aquidauana; relatório final. Goiânia, DNPM/CPRM, 14v. (Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2744) v.1.
- OLIVEIRA, A.I. de & LEONARDOS, O.H. - 1943 - Geologia do Brasil. 2ed. rev. atual. Rio de Janeiro, Serviço de Informação Agrícola, 813p. (Série Didática, 2).
- OLIVEIRA, A.I. de & MOURA, P. de - 1944 - Geologia da região de Corumbá e minérios de manganês e ferro de Urucum, Mato Grosso. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral, Rio de Janeiro (62):13-

29.

PAIVA, G. de & LEINZ, V. - 1939 - Contribuição à geologia do petróleo no sudoeste de Mato Grosso. Boletim da Divisão de Fomento da Produção Mineral, Rio de Janeiro, (37): 1-99.

SCHOBENHAUS FILHO, C. & SOARES, M.E.S. - 1979 - Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo; Folha Rio Apa (SF.21). Brasília, DNPM. Esc. 1:1.000.000.

VIEIRA, A.J. - 1965 - Geologia do Centro-Oeste de Mato Grosso. Ponta Grossa, PETROBRAS-DEBSP, 58p. (Relatório Técnico Interno, 303).

GEOLOGIA PRÉ-CAMBRIANA DA FOLHA SF.21-RIO APA.

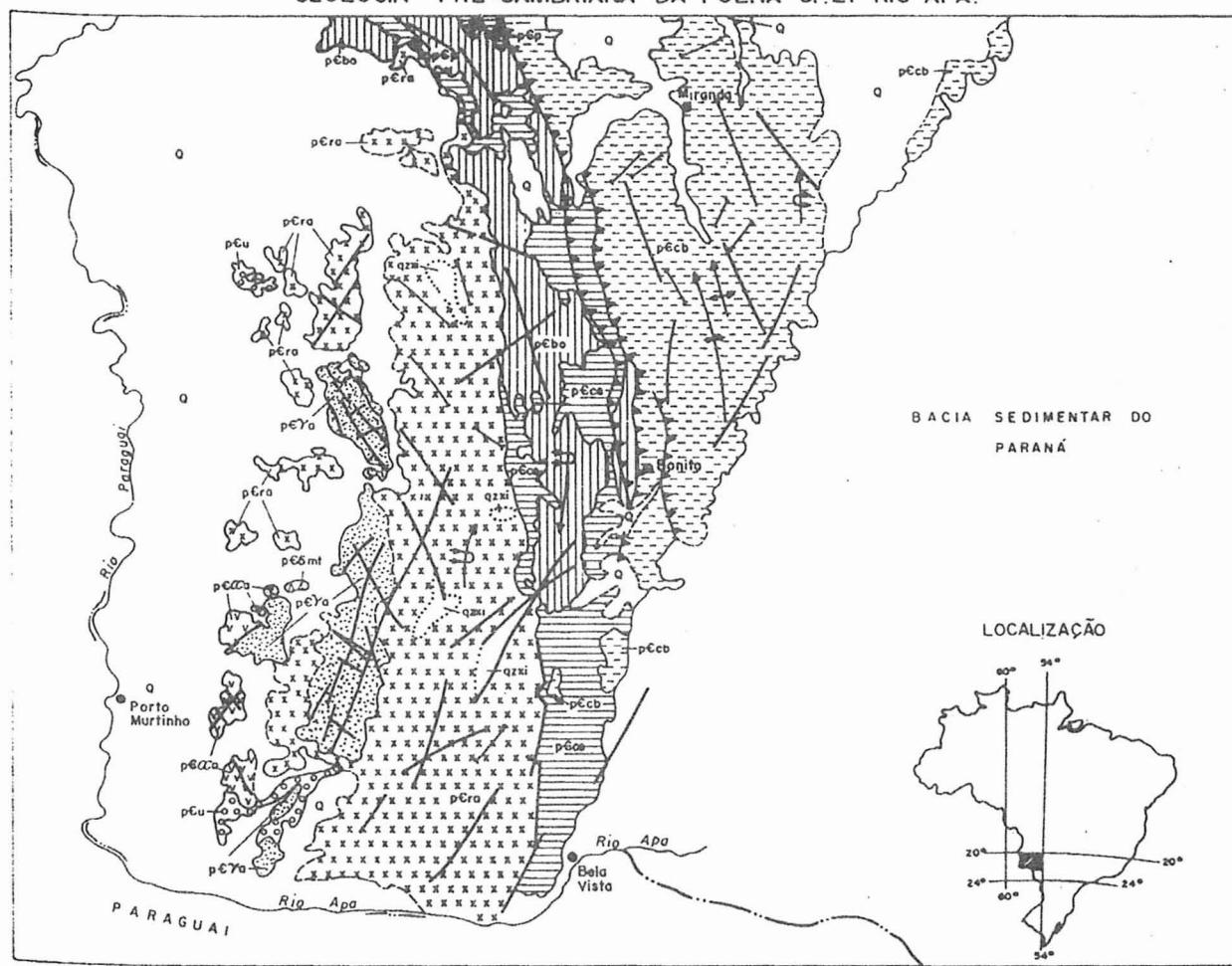


FIGURA - 1

LEGENDA

Quaternário (Q).	— Contato geológico, tracejado onde inferido.
GRUPO CORUMBÁ—Formação Bocaína (p <sub>cbo</sub> ).	..... Contato litológico.
GRUPO CORUMBÁ—Formação Cerradinho (p <sub>cce</sub> ).	▲▲▲ Falha inversa ou de empurrão, triângulos no bloco alto.
GRUPO CORUMBÁ—Formação Puga (p <sub>cpl</sub> ).	— Falha indiscriminada.
GRUPO JACADIGO—Formação Urucum (p <sub>eu</sub> )	— Fratura.
GRUPO CUIABÁ (p <sub>ccb</sub> ).	→ Eixo de anticinal com cimento.
SUITE INTRUSIVA ALUMIADOR (p <sub>eyd</sub> )	→ Eixo de sinclinal com cimento.
GRUPO AMOGUIJÁ (p <sub>cga</sub> )	○ Eixo de anticinal com cimento e flanco invertido.
COMPLEXO RIO APA (p <sub>era</sub> )	○ Eixo de sinclinal com cimento e flanco invertido.
GABRO MORRO DO TRIUNFO (p <sub>csm</sub> )	— Limite internacional

FIG.02- COLUNA ESTRATIGRÁFICA DO PRÉ-CAMBRIANO DA FOLHA SF.21 RIO APA.

ÉRA	COMPLEXO, GRUPO OU SUITE E FORMAÇÃO	SÍMBOLO	LITOLOGIA		
PRÉ- CAMBRIANO SUPERIOR	Grupo Corumbá - Formação Bocaina	P <sub>EB</sub> o	Calcários dolomíticos e Dolomitos.		
	Grupo Corumbá - Formação Cerradinho	P <sub>Ec</sub> e	Arcóseos, arenitos, argilitos, calcários, dolomitos, ardósias, metaconglomerados e pequenos lentes de chert.		
	Grupo Corumbá - Formação Pugo.	P <sub>Ep</sub>	Paraconglomerados - com seixos de granitos, xistos, vulcânicas, calcários, quartzo e quartzito em matriz argilo-arenosa.	Arenitos, arcóseos, metarenitos, metaconglomerados e metagruvacas.	
	Grupo Jacadigo - Formação Urucum				
	Grupo Cuiabá	P <sub>Ecb</sub>	Xistos, filitos, ardósias, metagruvacas, calcários, dolomitos, mármore, quartzitos e metaparaconglomerados.		
	Suite intrusiva Alumiador	P <sub>Ec</sub> y	Granitos, biotita granitos às vezes foliados, granofílos porfíriticos, microgranitos pôrtos, dacitos, firo, granofiro, granodioritos, riódacitos, brechos metamicrogranitos por vulcânicas, lapilli tufo riôda - vezes pôrfitos cíticos e metavulcânicas ácidas e e milo- nito intermedidrios.		
Pré-Cambriano Inferior a Médio.	Grupo Amoguizé	P <sub>Eca</sub>			
	Complexo Rio Apa	P <sub>Era</sub> (qxi)	Gnoisses, granitos, migmatitos, dioritos, anfíbolitos, pegmatitos, micaxistos, quartzitos e cataclíticos. Intercalações de xistos, quartzitos e gnoisses (qxxi).		

Gabro Morro do Triunfo (p<sub>E6mt</sub>): gabros e troctolitos.

"GEOLOGIA PRÉ-CAMBRIANO DE FOLHA SF/21 RIO APA

ARAÚJO, H.S.T de - RADAMBRASIL  
TRINDADE, C.H.H. - RADAMBRASIL  
PINTO J.C. de A - RADAMBRASIL  
MONTALVÃO, R.M.G. de - RADAM BRASIL  
TASSINARI, C.C.G. - RADAMBRASIL

FRANCISCO DO C.L.F. - CPRM — Gostaria de perguntar se vocês têm conhecimento desta sequência aí, no extremo sudeste do estado.

CONF. — O que nós encontramos nesta área daqui a sul, foi quartzitos, às vezes, um quartzito micáceo, sericita quartzitos, mas bem localizados. O que nós encontramos predominando aí foram os quartzitos, meta arenitos, mas próximo ao Rio Apa, que nós incluímos na formação Urucum do Grupo Jacadigo, aliás, os quartzitos micáceos, com sericita às vezes nos incluímos no Complexo do Rio Apa. Mas bem localizados, esses à sul bem localizados, tanto que nós nem separamos, aqui nem foi separado. Aqui nós temos, às vezes, faixas de dois km de largura nós separamos, pois há uma predominância de quartzitos vistos e tal. Mas aqui bem localizados nós não separamos.

FRANCISCO — Eu queria chamar atenção, porque estes meta arenitos que foram atribuídos já pelo Projeto Bodoquena à formação Urucum e continuam sendo ainda atribuído ao Grupo Jacadigo, podem representar até fácies marginal de plataforma do próprio Grupo Cuiabá. Estas rochas eu tive oportunidade de vê-las com os colegas Odair e Valter Marques, e o metamorfismo, segundo se conhece do Grupo Jacadigo é um pouco mais elevado, inclusive em termos tectônicos. Achamos que a tectônica que tem nessa sequência de meta arenitos, de filitos e de mica xistos de baixo grau, que ocorre aí, não coadunam com as litologias atribuídas ao Grupo Jacadigo à norte, ou seja, lá na região de Corumbá e até aí na Serra da Bodoquena. Por isso eu quero chamar a atenção e alertar, porque esta sequência, elas tem características, inclusive, regional. Por isso que no início da pergunta eu disse que vocês, pela própria natureza do trabalho, pode ser que vocês não tenham visto estas rochas e elas são regionais. O metamorfismo e a tectônica são regionais.

CONF. — As ocorrências são grandes?

FRANCISCO — Sim. São grandes.

CONF. — Porque as que vimos são bem localizadas. Porque o nosso trabalho você sabe...

FRANCISCO — Seguramente elas são mais jovens que as rochas vulcânicas porque elas acentam sobre as vulcânicas do Amobijá, em termos litológicos, tectônico, estruturais são completamente diferentes do Grupo Jacadigo. Por isto, eu só alerto para esse posicionamento que continua sendo adotado para esta sequência no Grupo Jacadigo, pode pertencer a parte marginal do Grupo Cuiabá. De plataforma, lógico. Uma outra pergunta que eu gostaria de fazer, você chamou tanto a associação metamórfica do Alto Tererê, como os gnaisses do Complexo Basal de Complexo Rio Apa, e separam a associação metamórfica do Alto Tererê no seu Complexo Rio Apa.

CONF. — Foi incluído, não é?

FRANCISCO — Foi incluído. Esta sequência denominada associação metamórfica do Alto Tererê, inclusive já consagrada, ela é litológica, tectônica e estrutural diferente do Complexo Basal. Eu acho que isto, inclusive é reconhecido por você, porque está até lá individualizada do Complexo Basal lá no Mato Grosso do Sul. Gostaria então de saber porque separam-a do Complexo e adotar uma terminologia, que eu acho inclusive inadequada, já que se tem a associação metamórfica do Alto Tererê inteiramente definida lá no Mato Grosso do Sul?

CONF. — Nós separamos áreas bem restritas, onde há dominância de xistos, quartzitos e gnaisses, apenas dominância. Nós não conseguimos ver uma diferença estrutural que nos levasse a adotar esta denominação de Alto Tererê.

Nós não descartamos a possibilidade que haja, pode haver um resto de faixa. Só que com o nosso trabalho não conseguimos caracterizar. Então só para nós copilarmos, resolvemos adotar uma denominação e separar os contatos litológicos nestas áreas onde há dominância de xistos, quartzitos e gnaisses. Nós não descartamos esta possibilidade, apenas não conseguimos identificar.

MONTALVÃO-RADAMBRASIL — Esta sequência de quartzito, que o Francisco acabou de falar agora, realmente nós achamos que era uma sequência diferente do Urucum. Mas como nosso trabalho é um trabalho de reconhecimento e tinha trabalhos em uma escala muito maior da CPRM, que tinha chamado de Urucum, nós preservamos o nome Urucum. Mas nós admitimos que realmente pode ser outra unidade. Mas agora eu acho muito perigoso correlacionar com o Cuiabá, eu admito que seja outra sequência metamórfica, realmente, que não tenha nada que haver com o Urucum. Quanto ao Alto Tererê tem um problema aí, é que a maioria vamos dizer assim, de onde nos andamos destes muscovitas quartzo xistos, quartzitos, tem muscovitas quartzitos, que são diaforitos, tem muscovita quartzitos, que para mim, são processos metassomáticos, que estão ligados às intrusões graníticas. E tem muscovita quartzitos, realmente, de metamorfismo regional, que está intercalando os gnaisses. Agora a área de mapeamento destas Unidades eu acho que era muito grande como a CPRM colocava antigamente. Nós não descartamos a possibilidade desta unidade existir como uma sequência metamórfica sobre o Embasamento, mas na maioria dos locais que nós andamos existe uma concordância estrutural entre estes muscovitas quartzitos e os gnaisses do Embasamento. Além, do mais, ainda existem muitos muscovita quartzitos, de diaforitos do Embasamento, que foram mapeados também.