



SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA
NÚCLEO CENTRO - OESTE

2º SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE
GEOLOGIA DO PRÉ-CAMBRIANO
GOIÂNIA-GO, 28 e 31/MAIO / 1985



ATA

Goiânia - Goiás
1986

EXEMPLAR
DE
ARQUIVO

ALGUNS PROBLEMAS DAS RELAÇÕES GEOLÓGICAS ENTRE O CRÁTON AMAZÔNICO E AS FAIXAS DE DOBRAMENTOS MARGINAIS A LESTE

Fernando F. M. de Almeida
(Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT)

ABSTRACT

This paper deals with some geologic problems related to the limits between the Amazon craton and the fold belts developed at its margins during the Precambrian. These limits are diversified but clearly recognized. To the north, the Araguaia-Tocantins fold belt, of presumed Middle Proterozoic age, is separated from the cratonic block by a deep marginal fracture zone permeated by mafic and ultramafic rocks. The geologic, magmatic and aeromagnetic characteristics of this zone point out the presence of deep faults, supposed to be of Middle Proterozoic age.

The southern Paraguai fold belt constitutes an arcuated zone of linear structures supposed to be of Late Proterozoic development. No major discontinuity seems to separate this fold belt from its cratonic foreland. Some of the incipient metamorphosed, folded and faulted formations present at the border of the Amazon craton extend to its interior as little deformed covers of Late Proterozoic to Cambrian age.

Despite the great increase of knowledge during the last ten years many tectonic, stratigraphic and geochronologic problems remain unsolved. The aim of this paper is to point out some of these problems and suggest specific studies to solve them.

INTRODUÇÃO

No Brasil Central reconhecem-se claramente duas províncias geológicas, como foram definidas em 1977 por Almeida e colaboradores. A ocidental, designada Tapajós, constitui a porção meridional da Plataforma Amazônica. Sua principal característica é ter permanecido quase imune aos eventos termotectônicos brasileiros. De tal modo, constitui uma área cratônica do Ciclo Brasileiro.

A leste do domínio cratônico referido estende-se uma região alongada, a Província Tocantins, parcialmente coberta por depósitos fanerozóicos. Sua principal característica é a de ter manifestado evolução orogênica policíclica que persistiu até o Cambriano. Nessa extensa faixa apresentam-se cinturões móveis que foram afetados pelos diversos eventos de evolução sedimentar, metamórfica e magmática reconhecidos no Pré-Cambriano brasileiro. Durante o Ciclo Brasileiro, na região sudoeste dessa província processou-se evolução "geossinclinal" que teve como antepaís a região cratônica a oeste.

O limite entre a Plataforma Amazônica e as faixas de dobramentos adjacentes, Paraguai e Araguaia-Tocantins, é uma feição estrutural de primeira grandeza da região Centro-Oeste do País. Tem cerca de 2700 km de extensão conhecida, achando-se em maior parte exposto. De tal modo contras-

ta a geologia das regiões que ele separa que se justifica adotá-lo como linha divisória das duas grandes províncias geológicas brasileiras, Tapajós e Tocantins. Também o adotou o Mapa Geológico do Brasil, edição de 1961, para separar as regiões II e V.

O limite em causa determina condições geomorfológicas peculiares, em particular condicionando o traçado de grande parte dos cursos dos rios Paraguai, Araguaia e baixo Tocantins, que emprestam seus nomes às faixas de dobramentos proterozóicas adjacentes ao cráton.

Os limites estruturais entre províncias geológicas frequentemente de terminam sítios favoráveis à prospecção mineral, sobretudo quando coincidem com falhamentos profundos, que podem dar acesso a substâncias minerais provenientes da crosta ou do manto, como é o caso de parte do limite em questão.

Em se tratando de um simpósio sobre a geologia da região Centro-Oeste, com ênfase no Pré-Cambriano, pareceu-nos oportuno nesta palestra inaugural, voltar a abordar o problema desse limite, após tê-lo discutido há onze anos, agora apoiados em novos conhecimentos geológicos e geofísicos.

Em 1966, quando definimos o geossinclíneo Paraguai-Araguaia em oposição a uma área cratônica então denominada Guaporé, os conhecimentos sobre a geológica de Goiás, Pará, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul eram ainda incipientes, provenientes de observações esparsas de investigadores pioneiros que percorreram aquelas regiões. A idéia de ter existido um geossinclíneo brasileiro decorreu da aparente continuidade de estruturas observadas no campo e em fotografias aéreas, e das poucas datações K-Ar estão disponíveis.

Em 1974 analisamos o problema do sistema tectônico marginal ao Cráton do Guaporé (Amazônico) quando tivemos oportunidade de definir as principais feições dessa importante zona de transição. Já então eram em maior número as informações disponíveis. A partir daquele ano numerosos trabalhos versando a geologia dessas regiões levaram a reconhecer-se a não unidade da Faixa Paraguai-Araguaia, tendo sido por Silva et al. (1974) caracterizada como entidade distinta da Faixa Paraguai, a denominada Faixa Orográfica Araguaia-Tocantins. Posteriormente Hasui et al. (1980) propuseram denominá-la Faixa Araguaia.

No estado atual de reconhecimentos ainda incompletos, sobre a tectônica dessas regiões marginais ao Cráton Amazônico podem-se apontar diversas analogias entre as duas faixas, assim como diferenças importantes. Nas duas regiões as faixas de dobramentos proterozóicas desenvolveram-se paralelamente à borda do Cráton Amazônico tal como ela hoje se apresenta. Ambas as faixas, de caráter ensialico, possuem dobramentos lineares paralelos à borda do cráton a oeste, em direção ao qual predominou a polaridade tectônica. Importante tectônica tardia, representada por falhas inversas e/ou de empurrão, decorreu dessa polaridade. O evento geodinâmico Brasileiro manifestou-se nas duas faixas, embora aparentemente de maneira diversa, enquanto que na borda cratônica esse evento limitou-se a atividade magmática plutônico-vulcânica localizada, incluindo intrusões esparsas de granitos cratônicos (Redenção, PA; Caapucú e San Bernardino, República do Paraguai).

As diferenças reconhecidas até agora entre os dois segmentos são mais significativas que as semelhanças. No setentrional o limite com o cráton tem traçado submeridiano, fazendo-se através de uma descontinuidade crustal importante, a geossutura Tocantins-Araguaia. A Faixa Paraguai limita-se com o cráton em contacto de acentuada curvatura convexa para este, sem que haja grande descontinuidade aparente entre ambos mas o embasamento cratônico provavelmente prolongando-se em rampa no substrato da faixa de dobramentos, à semelhança das relações do Cráton do São Francisco com as faixas brasileiras marginais (Mantovani & Shukowsky, 1982).

Aparentemente favorecida pela acentuada concavidade da Faixa Paraguai, desenvolveram-se sobre o cráton a ela adjacente, amplas bacias pericratônicas, que não encontram réplica na Faixa Araguaia-Tocantins, cuja cobertura coeva da sedimentação original da faixa teve pouca extensão para o interior cratônico.

A sedimentação sobre a borda do cráton, que assistiu a evolução das faixas, é posterior ao metamorfismo e dobramentos principais da Faixa Paraguai, mas na outra é contemporânea à Formação Couto Magalhães.

A Faixa Araguaia-Tocantins é caracterizada pela abundância de magmatismo, com destaque para as intrusões e possíveis efusões máfico-ultramáficas associadas à geossutura marginal. O magmatismo na Faixa Paraguai quase que se limita às intrusões graníticas pós-tectônicas cambrianas,

sendo muito escasso o vulcanismo básico a intermediário sin-sedimentar, e ausentes manifestações ultramáficas. A essa diversidade de magmatismo corresponde caráter geoquímico diverso das duas faixas.

O metamorfismo na Faixa Araguaia-Tocantins cresce rapidamente com a distância ao cráton, com isógradas paralelas a ele. Na Faixa Paraguai o metamorfismo em fácies xisto verde pouco varia em toda a ampla área de afloramentos.

A área cratônica adjacente à faixa setentrional, no Pará, estabilizou-se no final do Proterozóico Inferior, a partir de quando se iniciou a formação de suas coberturas vulcânico-sedimentares e a intrusão de granitos cratônicos. Na parte do Cráton Amazônico adjacente à Faixa Paraguai há evidência de que a estabilização só foi alcançada ao final do Ciclo Sunsas, há cerca de 900 Ma (Litherland & Bloomfield, 1981). Isso impõe limite superior de idade àquela faixa, que não apresenta as características litológicas e magmáticas do Grupo Sunsas-Vibosi e rochas máfico-ultramáficas associadas.

O Ciclo Brasileiro assistiu junto à borda cratônica em Mato Grosso do Sul e Mato Grosso, em sua área hoje exposta, a um desenvolvimento do tipo "geossinclinal". No decorrer desse tempo tectônico a área adjacente ao cráton em Goiás sujeitou-se tão-somente a fenômenos térmicos, tectônicos e magmáticos afetando embasamento pré-Brasiliano, uma vez que a Faixa Araguaia-Tocantins pertence provavelmente ao Ciclo Uruçuano.

As evidências e inferências expostas justificam reconhecer-se nas faixas de dobramentos lineares que margeiam o Cráton Amazônico a leste, duas entidades tectônicas de natureza e idades diferentes, como proposto por Silva et al. (1974), e não uma só, da concepção original de Almeida.

FAIXA DE DOBRAMENTOS ARAGUAIA-TOCANTINS

As estruturas Araguaídes representadas na Faixa Araguaia-Tocantins desenvolveram-se no Supergrupo Baixo Araguaia e em seu embasamento retrabalhado.

SUPERGRUPO BAIXO ARAGUAIA

O Supergrupo Baixo Araguaia (Abreu, 1978) apresenta em sua parte inferior o Grupo Estrondo (Hasui et al., 1975) que é recoberto pelo Grupo Tocantins (Série Tocantins, de Rego, 1933). Ambos foram subdivididos em formações. Essa divisão estratigráfica, contudo, foi questionada por Cunha et al. (1981), ao afirmarem haver passagem transicional dos micaxistos do Grupo Estrondo para os clorita-xistos da Formação Pequizeiro, de Hasui et al. (1977), suposta a mais alta do Grupo Tocantins, e destes para a formação inferior deste grupo, Couto Magalhães (Hasui et al., 1977). O critério de separação seria baseado unicamente no grau metamórfico. Não é esse o único problema relevante apresentado pelo Supergrupo Baixo Araguaia, mas entre outros sua idade, que se tem atribuído a desde mais de 1 800 Ma (Cunha et al., 1981) a 500 Ma. Para Hasui et al. (1984) os dados disponíveis indicariam idade mesoproterozóica, com o que o Supergrupo Baixo Araguaia seria uma unidade pertencente ao Ciclo Uruçuano.

Para fins de análise das relações da faixa com o Cráton Amazônico é sobretudo importante o conhecimento do Grupo Tocantins. Ele aflora numa faixa alongada de direção submeridiana, paralela e adjacente à borda do cráton. Sua rochas são sobretudo clorita-xistos, cálcio-clorita-xistos, quartzitos, mármore, filitos, metarcóseos, metagrauvas e metargilitos, denotando metamorfismo em fácies xisto-verde que decresce para oeste até se anular onde o grupo passa a constituir estreita faixa de cobertura da borda do Cráton Amazônico. Associam-se ao grupo rochas intrusivas e possivelmente vulcânicas de caráter máfico e ultramáfico, que embora também penetrem no Grupo Estrondo são especialmente abundantes no Tocantins.

As rochas do Grupo Tocantins foram afetadas por dobramentos polifásicos (Abreu, 1978; Cunha et al., op.cit.) holomórficos que denotam acen-tuada vergência em direção à borda cratônica. Esses dobramentos apresentam caráter suave, ou mesmo as camadas adquirem subhorizontalidade onde recobrem o embasamento cratônico.

GEOSSUTURA TOCANTINS-ARAGUAIA

O contraste estrutural entre as províncias Tapajós e Tocantins é de tal ordem que W. Kegel, em 1965, embora não conhecendo no campo a geologia da região, então destituída de mapas regionais, mas valendo-se da interpretação de mosaicos de fotografias aéreas, definiu o que denominou Lineamento Tocantins-Araguaia. Tratava-se, segundo ele, de uma longa feição linear correspondente à brusca mudança de direções estruturais do embasamento, que ao longo dos rios Tocantins e Araguaia orientam-se a N-S mas que se dirigem de NW a E-W no embasamento da Amazônia. Anteriormente R. Pflug (1962) havia proposto o Lineamento do Rio das Velhas, que no norte de Goiás seguiria "o limite entre o maciço pré-cambriano do Brasil Central e a Bacia do Parnaíba". Assim sendo, nenhuma relação parece apresentar com a Geossutura Tocantins-Araguaia. Coube a F. Almeida em 1974, a tentativa de precisar a natureza tectônica do Lineamento Tocantins-Araguaia, numa época em que já existiam as informações obtidas pelo Projeto Araguaia (Barbosa et al., 1966) e pelo Projeto RADAM (Silva et al., 1974). Interpretou-o como uma sutura marginal (no sentido de Milanovski, 1962) ao Cráton Amazônico, à qual denominou Geossutura Tocantins-Araguaia. Foi sobretudo a partir desse ano que tomaram vulto as investigações geológicas da região e foram divulgados os mapas de intensidade magnética total do Projeto Geofísico Brasil-Canadá (PGBC, 1979).

Consideramos ser a Geossutura Tocantins-Araguaia uma ampla zona de falhas profundas, marginal ao cráton. No estado atual de conhecimentos geológicos e geofísicos relativos à geossutura pode-se bem reconhecer nela um segmento de cerca de 850 km, estendendo-se desde o paralelo 10°30'S até onde a falha de Tucuruí se oculta a norte sob a cobertura meso-cenozóica do Baixo Tocantins.

A continuação do Lineamento Tocantins-Araguaia sob a cobertura fanerozóica até a Ilha de Marajó e a região costeira do Amapá foi sugerida por Kegel (op.cit.), mas aguarda confirmação.

A Faixa de Dobramentos Araguaia-Tocantins associa-se geograficamente, sendo provável que também geneticamente, à geossutura. É necessário, contudo, não confundir ambas as feições.

A geossutura é uma zona de falhas profundas que seguem aproximadamente os vales dos rios Araguaia, Vermelho e Baixo Tocantins a jusante de Marabá. A julgar pela distribuição das ocorrências conhecidas de rochas máfico-ultramáficas e as indicadas ou supostas pela aeromagnetometria a zona de falhas chega a alcançar cerca de 80 km de largura no paralelo 8°30', o que não se deve estranhar considerando-se exemplos descritos na literatura, de feições semelhantes ainda mais amplas, do continente Euro-asiático (Goryachev, 1980) e do nordeste da Ásia (Chikov, 1972). Essa largura, entretanto, mantém-se geralmente entre 20 e 40 km, entre os paralelos 5°00' e 10°30'S, faixa bem caracterizada pela abundância e porte das anomalias magnéticas e afloramentos indicando corpos máfico-ultramáficos.

As falhas constituindo a zonas da geossutura acham-se camufladas pelas rochas do Supergrupo Baixo Araguaia ou por depósitos cenozóicos do vale do Araguaia. Sendo assim seus tipos e características, como a história de seus movimentos estão por ser esclarecidos.

Diversas falhas têm sido assinaladas no Grupo Tocantins. Algumas estendem-se obliquamente até a região cratônica. Um foram certamente ativadas ou reativadas no Proterozóico Superior. Outras parecem apresentar relação mais direta com o desenvolvimento da geossutura. Uma delas, a de Quatipuru, conforme figurada no mapa geológico ao milionésimo do Projeto RADAMBRASIL (Cunha et al., op.cit.), tem traço retilíneo orientado a N-S e extensão de 150 km, sendo em parte acompanhada por intrusões máfico-ultramáficas. Outras falhas, ou não se encontram mapeadas ou tiveram seu traço obscurecido pelo tectonismo intenso do grupo.

Talvez devido a seu caráter tardio em relação às deformações regionais e metamorfismo, a grande falha de Tucuruí acha-se claramente exposta à superfície. Identificada pelos geólogos da SUDAM/Mineração em 1973 e denominada por Coutinho & Hasui (1976), essa falha foi estudada sobretudo, por Trouw et al., (1976), Matta (1980) e Hasui & Matta (1984) no sítio da barragem de Tucuruí. Trata-se de uma falha de empurrão com cerca de 350 km de extensão exposta, estendendo-se desde o baixo vale do rio Vermelho, acerca de 6°00'S, até a norte de Tucuruí, onde se oculta sob os sedimentos meso-cenozóicos a cerca de 3°17'S. Tem traço orientado próximo de N-S no setor meridional, porém de Itupiranga para norte passa

a se dirigir a NNW. Lançou de leste para oeste, sob baixo ângulo, os me tassedimentos da Formação Couto Magalhães por sobre o Grupo Tucuruí e Formação Gorotire da borda do cráton. A falha é posterior ao metamorfismo do Grupo Tocantins, porém sua idade não pode ser precisada, mas datação isotópica sugere que ela se processou entre 1100 e 850 Ma (Hasui et al., 1980). Hasui & Matta (op.cit.) julgam provável que a falha representa a expressão lateral de deslocamentos tardios ocorridos em uma descontinuidade submeridiana, situada mais a leste e integrante da geossutura. Por analogia com exemplos na literatura (Din'Kat, 1972; Naumov, 1973) a falha de Tucuruí integra-se perfeitamente à zona de geossutura Tocantins-Araguaia, como uma de suas expressões tardias dentro do Ciclo Uruaçuano.

A expressão magmática da geossutura Tocantins-Araguaia é uma de suas feições mais características. Numerosas intrusões de rochas máfico-ultramáficas metamórficas espalham-se pela faixa de ocorrência do Supergrupo Baixo Araguaia, distribuídas desde pelo menos o paralelo 12°00'S até a região de Tucuruí, onde Trouw et al. (1976) as identificaram. Concentram-se sobretudo na área do Grupo Tocantins. Constituem as denominadas Básicas e Ultrabásicas Quatipuru (Cunha et al., 1981). Abreu et al. (1980) vincularam-nas a um tempo pré-tectônico, tardio em relação à sedimentação do Grupo Tocantins, pelo que várias apresentam-se tectonicamente colocadas. Muitos são corpos alongados submeridianamente, discordantes, mas alguns provavelmente concordantes em relação ao Grupo Tocantins. As intrusões da Serra de Quatipuru têm 45 km de extensão, na direção N-S, e 1 a 3 km de largura (Cordeiro & Mc Candless, 1976). As da Serra do São José, com quase 50 km de extensão, com largura atingindo 4 a 5 km, ocupam falhas orientadas a NNW. A Serra do Tapa, suportada por intrusões submeridianas de rochas ultramáficas, longa de pouco mais de 50 km corresponde a uma estrutura falhada, denotada pela presença de milonito, brecha e "stockwork" (Silva et al., 1974).

O metamorfismo transformou essas rochas ígneas em uma série de xistos magnesianos e serpentinitos. Abreu (1978) correlacionou-as à Formação Pequizeiro, que constituiria uma associação vulcânico-sedimentar. Toda via, existiu na região de Tucuruí também uma fase de intrusões ultramáficas formando corpos esparsos, mais nova que o Grupo Tocantins e anterior à falha de Tucuruí (cit.p. Hasui & Matta, 1984).

A suite máfico-ultramáfica de Quatipuru foi considerada como constituída de rochas ofiolíticas intrusivas no Supergrupo Baixo Araguaia (Silva et al., op.cit.; Montalvão, 1978). O caráter Alpino dessas intrusões parece ter apoio no tipo podiforme de suas ocorrências de cromita mas faltam análises químicas que o certifiquem.

O Grupo Tucuruí é uma associação vulcânico-sedimentar pouco metamórfica, contendo metabasaltos. Trouw et al. (1976) consideram-no pertencente ao Grupo Tocantins e Hasui et al. (1977) correlacionaram-no à Formação Gorotire. A área de exposição no Grupo Tucuruí é adjacente à borda do cráton, do qual deve em parte ter constituído uma cobertura marginal. É sugestiva a atribuição de seu vulcanismo básico à atividade magmática na zona da geossutura.

Para a interpretação geofísica da região de contato da faixa de dobramentos com o cráton dispõe-se de mapas (1:250.000 e 1:100.000) de levantamentos aerogamaespectrométrico-radiométrico (canais U, Th e contagem total) e aeromagnetométrico (intensidade magnética total) do PGBC.

Silva & Sá (1982) analisaram a área limitada pelos paralelos 5°00' e 9°00'S e meridianos 48°00' e 49°30'WG. Em sua interpretação distinguiram domínios magnéticos, considerando o relevo magnético, amplitude e freqüência das anomalias, tamanho e forma das curvas de contorno, nível geral da intensidade do campo magnético e direção de tendência das anomalias em diferentes zonas da área. São claramente distintos os três domínios: cratônico, faixa de dobramentos e sinéclise do Parnaíba. No segundo, distinguíram cinco subdomínios, dos quais os dois mais próximos à borda, recortada por falhas, da área cratônica, caracterizam-se pela maior concentração das intrusões máfico-ultramáficas conhecidas e de feições magnéticas anômalas, de alta intensidade e freqüência baixa, que os citados autores interpretam como intrusões dessa natureza, não aflorantes e/ou não mapeadas. Dispõem-se, umas e outras, em áreas de afloramentos da Formação Couto Magalhães, em alinhamentos orientados a N-S, numa faixa com poucas dezenas de quilômetros de largura adjacente à borda (magnética) do cráton. Nos outros três subdomínios, o mais oriental dos quais correspondente ao Grupo Estrondo, os gradientes magnéticos são mais suaves e é bem menor o número de feições magnéticas anômalas. São indicadas várias fa

lhas, provadas ou inferidas. A grande falha de empurrão de Tucuruí não tem expressão magnética.

Na presente interpretação os dois subdomínios mais próximos à borda do cráton coincidem com a zona principal da geossutura Tocantins-Araguaia. Através deles foi traçado o grande alinhamento magnético indicado no Mapa Geológico do Brasil (1981).

O limite do cráton não coincide com o da exposição de seu embasamento no Pará, pois a Formação Couto Magalhães, não ou levemente metamórfica, e com reduzida espessura, avança sobre parte da borda cratônica.

A Fig. 1, reprodução modificada de mapas do PGBC, ilustra as características definidas por Silva & Sá (op.cit.). Percebe-se claramente o limite magnético brusco da faixa de dobramentos com o domínio cratônico a oeste, a diversidade de padrões magnéticos nos dois domínios e as anomalias magnéticas alinhadas a N-S na zona de contato, correspondentes a intrusões máfico-ultramáficas, algumas das quais aflorantes nos baixos vales dos rios Vermelho e Itacaiúnas.

As características geológicas e magnéticas descritas podem ser claramente reconhecidas nos mapas aeromagnéticos também entre os paralelos $9^{\circ}00'$ e $10^{\circ}30'S$, concentrando-se as anomalias magnéticas entre $49^{\circ}40'$ e $49^{\circ}10'S$, indicando o prosseguimento da zona geossutural. Mais para sul, a presença da estrutura ainda duvidosa da Ilha do Bananal e dos falhamentos transbrasilianos tornam pouco claro o reconhecimento dessa zona.

A Fig. 1 mostra que as estruturas cratônicas orientadas entre NW e E-W, da Província Maroni-Itacaiúnas (Cordani et al., 1979), consolidadas no final do Proterozóico Inferior, são bruscamente interrompidas pelas estruturas submeridianas da faixa Araguaia-Tocantins, do que se depreende ser esta mais nova que o Evento Transamazônico. A geossutura teria surgido no Proterozóico Médio, talvez prenunciando a formação da faixa orogênica, à qual teria dado origem. A atuação dessa zona de falhas marginais teria perdurado pelo menos até cerca de 850 Ma, idade mínima da falha de Tucuruí, mas faltam elementos para julgar o papel que ela possa ter desempenhado no decorrer do Ciclo Brasileiro e no Fanerozóico. A datação de intrusões de diabásio existentes ao longo dela talvez possa esclarecer essa questão. Parece certo que a borda do cráton atuou como limite tectônico da Bacia do Parnaíba mas desconhecem-se detalhes dessa participação.

FAIXA PARAGUAI E COBERTURAS CORRELATAS

Nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul a faixa de dobramentos marginal ao cráton constitui as estruturas Brasilides. Compreende uma zona interna, que inclui o Grupo Cuiabá, representando as Brasilides metamórficas. Junto a borda cratônica apresentam-se as estruturas Brasilides não-metamórficas, que como a anterior se desenvolvem continuamente junto à área cratônica, no Brasil e na Bolívia. Ao contrário da zona anterior, suas rochas não manifestam metamorfismo ou este é incipiente. O limite entre estas duas zonas é um fronte tectônico praticamente contínuo onde exposto, caracterizado por numerosas e longas falhas inversas que em vários locais lançaram as rochas metamórficas da zona ortotectônica sobre as não-metamórficas, da zona paratectônica (Fig.2).

Para o interior do Cráton estendem-se as unidades litológicas da zona paratectônica, as camadas com sensível atenuação dos dobramentos e falhamentos perdendo as deformações e característica linearidade que apresentam na zona paratectônica. Essas coberturas Brasilianas do cráton estendem-se até cerca de 400 km para seu interior, na Bolívia. Neste País, a depressão sinclinal falhada de Tucavaca constitui uma importante estrutura brasileira de cobertura só incipientemente metamórfica, desenvolvida antes da deposição das seqüências carbonatadas da cobertura.

O Grupo Cuiabá é o único representante, na zona ortotectônica, das entidades litológicas e estruturas brasilianas. Suas rochas, de natureza predominantemente pelítica a psamítica, incluem importantes conglomerados polimíticos nas vizinhanças do cráton, e localmente, camadas carbonatadas e muito escassos produtos vulcânicos. Apresentam-se em fácies metamórfica de xistos-verdes, tendo sido linearmente dobradas em três fases, com vergência, salvo numa delas em área limitada, dirigida para o cráton. Na região mais interna da zona surgem da cobertura paleozóica, em Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, intrusões graníticas tardias (Serra Negra, Serra de São Vicente, Coxim, Taboco), datadas do Cambriano.

A idade do Grupo Cuiabá é ainda hoje assunto controvertido. Ele tem sido geralmente atribuído ao Proterozóico Tardio, embora alguns investi

gadores supõem-no do Proterozóico Médio. As modernas investigações realizadas na Bolívia Oriental pelo Projeto Pré-Cambriano trazem subsídios importantes para esclarecerem a questão, pois mostram que o cráton que atuou como antepaís dos dobramentos da Faixa Paraguai consolidou-se, nessa região, com o término do Ciclo Sunsas, há cerca de 900 Ma. De tal maneira, a Faixa Paraguai seria mais nova que essa idade. Além disso, faltam ao Grupo Cuiabá os produtos do intenso magmatismo básico-ultrabásico característico do Grupo Sunsas-Vibosi e são diversas as orientações estruturais de ambos: enquanto este exhibe persistentes orientações entre NNW e WNW, as do Grupo Cuiabá configuram o característico arco em seu traçado. De resto, as litologias descritas do Grupo Sunsas-Vibosi (Hetherland & Bloomfield, 1981) são inteiramente diversa das do Grupo Cuiabá.

As estruturas Brasilides não-metamórficas representam as áreas internas de bacias pericratônicas, que foram intensamente afetadas pela tectogênese brasileira. Na parte inferior apresentam-se depósitos clásticos imaturos, grandemente psefíticos, aos quais se seguem camadas de minério de manganês sedimentar e de ferro jaspilítico. Constituem os grupos Jacadigo no Brasil, Mutum e Boqui na Bolívia, estes últimos apresentando intercalações de produtos vulcânicos calco-alcalinos datados de 623 Ma. (Derbyshire, 1979). A norte, na Província Serrana em Mato Grosso, ocorre a formação Bauxi certamente depositada após Sunsas-Aguapeí, portanto já pertencente ao Ciclo Brasileiro. Suas relações com Boqui-Jacadigo são desconhecidas por ocorrerem em áreas distintas.

Após a deposição das camadas glaciênicas da formação Puga, constituíram-se o Grupo Corumbá e seus homólogos na Bolívia (Murciélago) e Paraguai (Itapucumi). Compõem-no espessas e extensas seqüências de rochas carbonatadas, com clásticas subordinadas, representando depósitos de uma ampla bacia sedimentar pericratônica ocupada pelo mar no Cambriano. Em áreas limitadas que só em parte coincidem com a do Grupo Corumbá, e em relação a ele concordante, a norte ocorre o Grupo Alto Paraguai, que em flagrante contraste com o anterior, é de natureza exclusivamente clástica, psamopelítica. Na zona das Brasilides não-metamórficas esse grupo apresenta espessura que quase alcançaria 5 000 m. Sua parte superior, constituída de arcóseos, parece indicar ambiente regressivo, já predominantemente continental, do final da sedimentação brasileira, numa bacia pericratônica molássica em ocasião em que a região metamórfica da faixa devia se achar em erosão.

As estruturas mais aparentes expostas na zona das Brasilides não-metamórficas são longos dobramentos e falhas inversas longitudinais. Foram provavelmente criadas na terceira fase da tectogênese Brasileira. Uma fase anterior afetou as formações Boqui, Jacadigo e Bauxi, criando discordâncias angulares pouco acentuadas.

As formações e grupos da zona das Brasilides não-metamórficas estendem-se para o interior do cráton como coberturas, onde se apresentam onduladas, deformadas sobretudo por falhas de grande ângulo. Suas espessuras passam então a se reduzir.

ALGUNS IMPORTANTES PROBLEMAS A SEREM ESCLARECIDOS

A questão do limite entre o cráton Amazônico e as faixas adjacentes de dobramentos, além dos já apontados, apresenta muitos outros problemas. Eles só poderão ser devidamente resolvidos com a execução de trabalhos geológicos e geofísicos, em escala adequada, após os quais poderão apresentar e justificar devidamente modelos evolutivos outros que as meras hipóteses de trabalho até agora sugeridas. Entre os problemas que se podem apontar indicam-se:

- 1- Relações entre as faixas de dobramento Araguaia-Tocantins e Paraguai, e de ambas com o seu embasamento. Unicamente o mapeamento geológico em escala conveniente complementado com análise estrutural e levantamentos gravimétricos do alto vale dos rios das Mortes e Araguaia poderão esclarecer essas questões.
- 2- Idades dos Grupos Cuiabá, Tocantins e Estrondo, a serem obtidas por métodos adequados e suficientemente precisos.
- 3- A compreensão das relações entre a borda cratônica e as faixas metamórficas marginais requer para seu melhor esclarecimento, alguns perfis gravimétricos suficientemente longos e precisos, assim como aeró

magnetometria onde não existente.

- 4- Mapeamento geológico em escala conveniente, estudos petrográficos, metamórficos e estruturais da região das grandes lagoas do rio Paraguai, em Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, visando a precisar as relações entre os grupos Sunsas-Vibosi, Cuiabá, Boqui-Jacadigo e Corumbá-Murciélago. Esses estudos deveriam ser realizados por um grupo misto brasileiro-boliviano.
- 5- Estudos estratigráficos visando a determinar a procedência dos sedimentos originais dos grupos Tucuruí, Tocantins, Cuiabá e das coberturas de plataforma do Ciclo Brasileiro.
- 6- Estudos estruturais visando a determinar se e quais as rochas máfico-ultramáficas da Faixa Araguaia-Tocantins que são intrusivas concordantes, discordantes, efusivas ou blocos tectonicamente deslocados dentro do pacote epimetamórfico Tocantins.
- 7- Qual a natureza química destas rochas ígneas? São realmente ofiolíticas? Quais as suas idades? Qual a idade dos diques que existem na geossutura a sul do paralelo 10°30'S?
- 8- A origem dos grandes depósitos de minérios de ferro e manganês de Uruçum é até hoje um problema pendente. O estabelecimento de correlação entre os grupos Jacadigo e Boqui, a presença neste de formações ferríferas e manganesíferas semelhantes às de Jacadigo, assim como de rochas vulcânicas cálcio-alcálicas em Cerro Mutum, na Bolívia, sugerem a possibilidade de origem vulcânica para essas jazidas sedimentares. Lembra-se que também na região de Quindi-Quiquio na República do Paraguai, onde existiu manifestação vulcânica ácida cratônica no final do Ciclo Brasileiro, há depósitos filonianos pequenos de hematita, que foram lavrados durante a Guerra do Paraguai.
- 9- Qual a verdadeira natureza dos fenômenos que caracterizaram o evento termotectônico Brasileiro na Faixa Araguaia-Tocantins? Que papel teria desempenhado a sutura Tocantins-Araguaia nesse evento, que salvou algumas manifestações magmáticas cratônicas realizou-se todo para longe dela?
- 10- Quantas fases e de que idades e natureza são as intrusões na zona da geossutura?

AGRADECIMENTOS

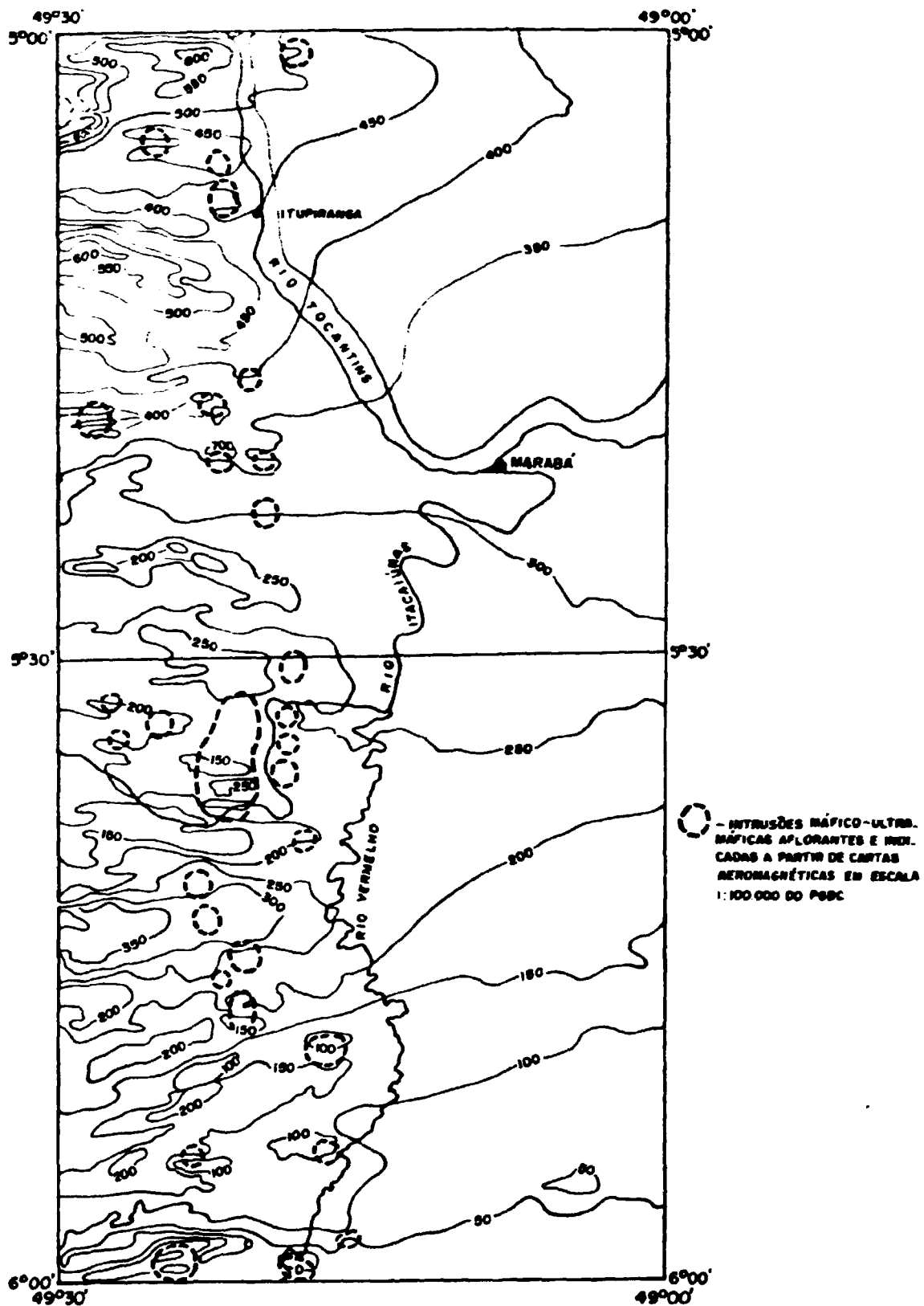
O autor expressa seus agradecimentos aos geólogos Carlos Oití Berbert, Gildézio Lessa e Francisco José Fonseca Ferreira pelo estímulo e obtenção de informações geofísicas utilizadas no trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ABREU, F. de A.M. de - 1978 - Estratigrafia e evolução estrutural do segmento setentrional da faixa de dobramentos Paraguai-Araguaia. Núcleo de Ciências Geofísicas e Geológicas da Univ. Federal do Pará, 1978 (Tese, inédita).
- ABREU, F. de A.M. de; SILVA, J.M.R. da ; HASUI, Y. - 1980 - Evolução do Grupo Estrondo na região de Xambioá, GO. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Balneário do Camboriú, 1980. Anais. Sociedade Brasileira de Geologia, v.5, p.2542-2550.
- ALMEIDA, F.F.M. de - 1966 - Origem e evolução da Plataforma Brasileira. SEMANA DE ESTUDOS GEOLÓGICOS, 2. Porto Alegre, 1966, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.45-128.
- ALMEIDA, F.F.M. de - 1974 - Sistema tectônico marginal do cráton do Guaporé. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28. Porto Alegre, 1974. Anais. Sociedade Brasileira de Geologia, v.4, p.9-17.
- ALMEIDA, F.F.M. de; HASUI, Y.; NEVES, B.B. de B. ; FUCK, R.A. - 1977 - Províncias estruturais brasileiras. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO NORDESTE, 7. Campina Grande, Sociedade Brasileira de Geologia, p.363-391. Versão em inglês em Earth Sci. Rev. 17:1-29, 1981.
- BARBOSA, O. et al. - 1966 - Geologia estratigráfica, estrutural e econômica da área do "Projeto Araguaia". Monog. Div. Geol. Mineral., Rio de Janeiro

- BRASIL, DNPM - 1979 - Projeto geofísico Brasil-Canadá. Mapas de intensidade de magnética total. Departamento Nacional da Produção Mineral. Brasília.
- CHIKOV, B.M. - 1972 - Zones of abyssal faults in folded regions of northeastern margin of Asia. Trad. em Intern. Geol. Rev. 15(6):679-687.
- CORDANI, U.G. et al., 1979 - Evolução tectônica da Amazônica com base nos dados geocronológicos. CONGRESSO GEOLÓGICO CHILENO, 2. Arica, 1979. Atas, v. 4, p. 137-148.
- CORDEIRO, A.A.C. & McCANDLESS - 1976 - Maciço ultramáfico de Quatipuru. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. Ouro Preto, 1976. Sociedade Brasileira de Geologia, v. 3, p. 9-15.
- CUNHA, B.C.C. da et al. - 1981 - Brasil, Ministério das Minas e Energia, Projeto RADAMBRASIL, Folha SC.22 Tocantins, geologia. Rio de Janeiro, p. 21-179. (Levantamento de Recursos Naturais, 22).
- COUTINHO, J.M.V. & HASUI, Y. - 1976 - Petrography of thrust affected rocks from Tucuruí, Brazil. INTERNATIONAL GEOLOGIC CONGRESS, Sydney, 1976. Abstracts, 1:114.
- DERBYSHIRE, D.F.P. - 1979 - Results of age determination programme. Rep. E, Bolívia Mineral Explor. Proj. (Projeto Precâmbrico), Phase 1, 9.
- DIN'KAT, N. - 1972 - Types and position of abyssal fractures in North Vietnam. Trad. em Intern. Geol. Rev., 14(9):937-946.
- GORYACHEV, A.V. - 1980 - Structure and structural position of the Ural-Oman zone of deep faults. Geotectonics, 14(1):34-43.
- HASUI, Y., HENNIES, W.T. ; IWANUCH, W. - 1975 - Idades potássio-argônio do norte de Goiás. Bol. IG, Inst. Geociências Univ. São Paulo, 6:77-83.
- HASUI, Y., ABREU, F. de A.M. de ; SILVA, J.M.R. da - 1977 - Estratigrafia da Faixa de Dobramentos Paraguai-Araguaia no centro-norte do Brasil. Bol. IG, Instituto de Geociências Univ. S. Paulo, 8:107-118.
- HASUI, Y.; COSTA, J.B.S. ; ABREU, F. de A.M. de - 1984 - Província Tocantins, Setor Setentrional. In: F.F.M. de Almeida e Y. Hasui, coords. O PRÉ-CAMBRIANO DO BRASIL, p. 187-204, Ed. Edgard Blücher, São Paulo.
- HASUI, Y. & MATTA, M.A.S. - 1984 - A Falha de Tucuruí. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 33. Rio de Janeiro, 1984. Anais Sociedade Brasileira de Geologia, v. 4, p. 1729-1742.
- HASUI, Y. et al. - 1984 - Datações Rb-Sr e K-Ar do centro-norte do Brasil e seu significado geológico-geotectônico. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31. Balneário do Camboriú, 1980. Anais Sociedade Brasileira de Geologia, v. 5, p. 2659-2676.
- KEGEL, W. - 1965 - As inconformidades na bacia do Parnaíba e zonas adjacentes. B. Div. Geol. Min. Rio de Janeiro. 160:1-59. 1965.
- LITHERLAND, M. & BLOOMFIELD, K. - 1981 - The Proterozoic history of Eastern Bolívia. Precambrian Research, 15:157-179. Amsterdam.
- MANTOVANI, M.S.M. & SHUKOWSKY, W - 1982 - Analyses of a large extent aeromagnetic survey near the geomagnetic equator (Minas Gerais, Brazil). Pageoph, 120:785-794. Basel.
- MATTA, M.A.S. da - 1980 - Evolução geológica da região de Tucuruí, Pará. Univ. Fed. do Pará, Dissert. Mestrado (inédita), 109p.
- MILANOVSKIY, E.E. - 1962 - Sobre algumas leis regulares da constituição e história do desenvolvimento das zonas de sutura (Cáucaso como exemplo). Sov. Geol. n.96.
- MONTALVÃO, R.M.G. de - 1978 - Litoestratigrafia do Grupo Araxá, Grupo Estrodo e Grupo Tocantins. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Recife, 1978. Anais, Sociedade Brasileira de Geologia, v. 2, p. 649-657.
- NAUMOV, V.A. - 1973 - Structure of the marginal suture of the Siberian platform in the Baikal region. Trad. em Geotectonics, 1973, 1. 17-18.
- PFLUG, R. - 1982 - O Lineamento do Rio das Velhas. Eng. Min. Metal., 35(210): 301-302.

- REGO, L.F. de M. - 1933 - Notas geográficas e geológicas sobre o rio Tocantins. B. Mus. Paraense Emílio Goeldi, Belém, 9:273-288.
- SILVA, G.G. da et al. - 1974 - Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAM. Folha SB.22 Araguaia e parte da Folha SC.22 Tocantins. Rio de Janeiro, p.3-143. (Levantamento de Recursos Naturais, 4).
- SILVA, R.W.S. & SÁ, J.H. da S. - 1982 - Feições geológicas e magnetométricas da região do Baixo Araguaia. SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZÔNIA, 1, Belém, 1982. Anais Sociedade Brasileira de Geologia, v.1. p.259-269.
- TROUW, R.A.J.; VAZ, L.F.; SLONGO, T.T. ; NAGASATO, N. - 1976 - Geologia da região de Tucuruí, Baixo Tocantins, Pará. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. Ouro Preto, Anais, Sociedade Brasileira de Geologia, v.2, p. 137-148.



**FIG. 1 — LIMITE MAGNÉTICO ENTRE A FAIXA DE DOBRAMENTOS ARAGUAIA - TOCANTINS
 E O CRÁTON AMAZÔNICO, INDICANDO O ALINHAMENTO PREFERENCIAL N-S DE
 CORPOS MÁFICO-ULTRAMÁFICOS. NÍVEL DE BASE ASSUMIDO 27.000 nT.**

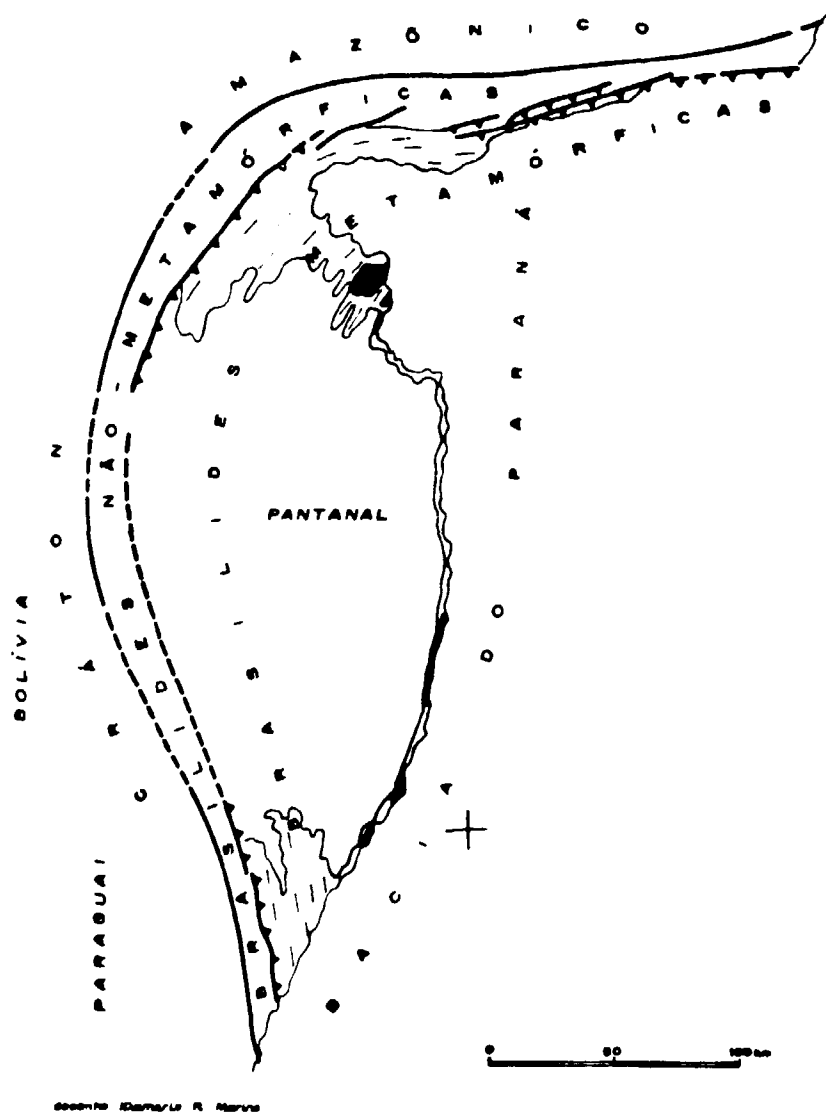


Figura 2 - Zonas geotectônicas da Faixa Paraguai. As falhas inversas e/ou de empurrão indicam aproximadamente os sítios em que a zona ortotectônica foi lançada contra o cráton, dobrando e falhando as bordas das bacias pericratônicas, que para o interior do antepaís adquirem atitudes pouco deformadas. Granitos tardios do Ciclo Brasileiro acham-se descobertos junto à borda erosiva da Bacia do Paraná.