

Capítulo II

GEOLOGIA REGIONAL

1 - O ARCO MAGMÁTICO DE GOIÁS:

1.1 - Histórico:

O modelo que sugere a existência de um arco magmático neoproterozóico no oeste da Faixa Brasília surgiu no final dos anos oitenta com Pimentel e Fuck (1987) que trabalhavam na origem e evolução das rochas metavulcânicas de Arenópolis, sudoeste de Goiás. Quando os estudos foram expandidos às várias unidades gnáissicas, vulcano-sedimentares e graníticas na região de Arenópolis-Iporá, os resultados obtidos começaram a confirmar a idéia de que as rochas geradas foram originadas da convergência do Cráton Amazônico e um possível conjunto de microplacas, representado pelo Maciço de Goiás, durante o Neoproterozóico, com subdução de crosta oceânica e envolvimento de um arco de ilhas imaturo acompanhado de um magmatismo derivado do manto ($87\text{Sr}/86\text{Sr} < 0,710$), gerando corpos sin- a tardi-tectônicos similares a granitóides calci-alcalinos de regiões orogênicas e corpos pós-tectônicos ricos em álcalis típicos de estágios finais de eventos orogênicos.

Mais ao norte de Goiás, na região de Chapada, Kuyumjian (1989a,b) obteve resultados de rochas metaplutônicas e metabasálticas que as caracterizavam como derivadas do manto pertencentes um típico ambiente de arco de ilhas, sugerindo que sua evolução esteja relacionado a um processo de subdução ocorrido durante o evento Brasileiro/Pan-Africano na região central do Brasil. Posteriormente Pimentel et al. (1993), expandiram os estudos à região de Mara Rosa, suspeitando de uma origem semelhante para as rochas da seqüência vulcanossedimentar,

gnáissicas e granitóides associados. Através de dados isotópicos foram determinadas as idades dos principais eventos que afetaram a região; a cristalização original das rochas ortognáissicas (856 ± 13 e 862 ± 8 Ma), a idade do metamorfismo (632 ± 4 Ma) e a idade de um corpo sin-tectônico (630 ± 6 Ma). A idade de um granito deformado ($2175\pm 12/-9$ Ma) à leste da área representaria um limite destes terrenos neoproterozóicos. A partir destes dados foi confirmada a continuidade do Arco Magmático de Goiás para o norte.

Atualmente, tanto a área de Arenópolis/Iporá como a de Mara Rosa vêm sendo objeto de estudos que visam identificar os limites geográficos e aprofundar os conhecimentos a respeito da natureza e evolução do Arco Magmático de Goiás e também suas relações com os crátons Amazônico e São Francisco-Congo e com o Maciço de Goiás.

1.2 - A Região de Arenópolis/Iporá:

No centro-sul da Província Tocantins, compreendendo os municípios de Bom Jardim de Goiás, Arenópolis, Iporá, Israelândia, Sanclerlândia, Firminópolis e Americano do Brasil, estão expostos terrenos de arco magmático, formados essencialmente por ortognaisses e seqüências vulcano-sedimentares do Neoproterozóico e granitóides pós-orogênicos do Paleozóico Inferior que intrudem a crosta juvenil neoproterozóica (Pimentel & Fuck 1992, Rodrigues, 1996, Gioia et al., 1997) (Fig. II-1).

Os ortognaisses apresentam granulação média, têm hornblenda e biotita e mostram composição que varia de tonalítica a granítica. Os conteúdos de elementos traço destes ortognaisses apresentam feições típicas de granitóides calci-alcalinos. Os dados U-Pb e Rb-Sr mostram idades entre ca. de 900 e 640Ma para a cristalização e cerca de 632Ma para o metamorfismo. As idades modelo T_{DM} variam de 0,85 a 1,2Ga enquanto as razões iniciais $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ são menores que 0,7048 (Pimentel et al., 1996).

Vários conjuntos de rochas meta-vulcanossedimentares também são reconhecidos. As composições das metavulcânicas máficas e félsicas originais variam de basaltos toleíticos de baixo K_2O a riolitos. Estas rochas foram metamorfizadas em condições transicionais entre os fácies xisto verde e anfíbolito. Os metabasaltos da seqüência vulcanossedimentar de Arenópolis apresentam similaridades com basaltos de baixo K_2O de associações arco de ilhas imaturos modernos. Os resultados U-Pb fornecem idades de 930 a 630Ma para a cristalização e cerca de 594Ma para o metamorfismo enquanto as idades modelo Sm-Nd (T_{DM}) variam de 0,92 a 1,1Ga (Pimentel et al., 1996).

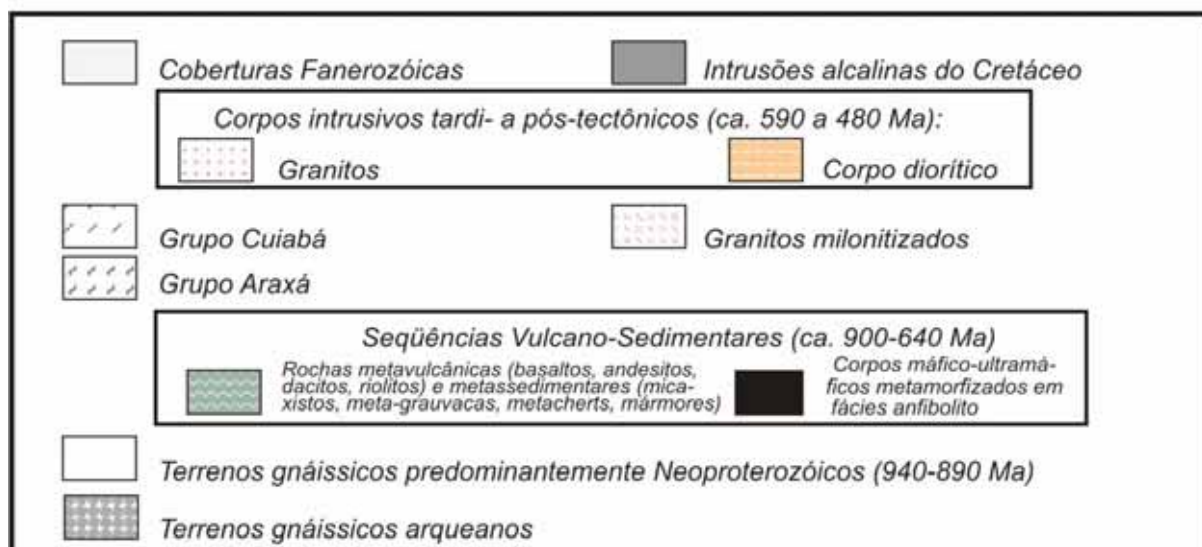
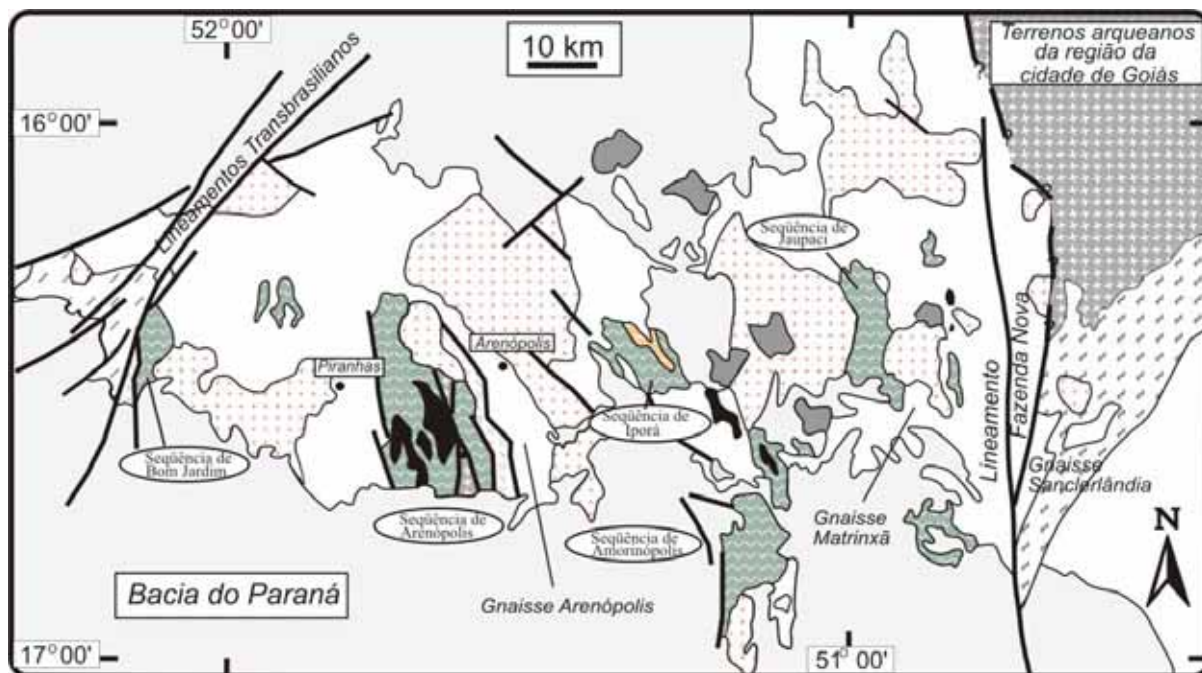


Fig. II-1. Mapa geológico do oeste de Goiás (Pimentel et al, 1996b).

Corpos graníticos pós-orogênicos, gabros e dioritos ocorrem na região. Os corpos graníticos são constituídos predominantemente por granitos com biotita e menos comumente por granitos com hornblenda e são notadamente metaluminosos transicionais entre a série calcio-alcalina de alto K e shoshonitos. Os gabros e dioritos formam grandes intrusões individuais e alguns *plugs* gabróicos e dioríticos são encontrados no interior destas grandes intrusões revelando o caráter bimodal dominante deste magmatismo. Também são observados estruturas que indicam a interação e mistura de líquidos máficos e félsicos. Modelos petrogenéticos somados a tais feições geralmente revelam um posicionamento de magmas máficos manto-derivados na parte inferior da crosta continental causando fusão parcial ou anatexia (Pimentel et al., 1996).

2 - O ARCO MAGMÁTICO EM MARA ROSA:

2.1 - Introdução:

As interpretações mais antigas a respeito da Seqüência vulcanossedimentar de Mara Rosa incluíam as rochas que aí ocorrem nos conjuntos de terrenos tipo *greenstone belt* arqueanos do Maciço de Goiás e restringiam-se a características petrológicas e correlações estratigráficas.

Para Machado et al (1981), por exemplo, o conjunto de rochas da seqüência vulcanossedimentar de Mara Rosa seria representativo das porções superiores das seqüências tipo *greenstone belt* da Província Tocantins. Almeida (1984) incluía as rochas da região de Mara Rosa-Porangatu no grupo de rochas vulcano-sedimentares arqueanas do Brasil Central e Schobbenhaus et al. (1984) interpretaram as rochas da região de Mara Rosa como uma seqüência vulcanossedimentar tipo *greenstone belt*, incluindo-as nos conjuntos de unidades arqueanas deste tipo junto com as unidades de Crixás, Fortaleza de Minas, Natividade-Almas, Porangatu, Pium-í, Pilar-Guarinos-Hidrolina, Rio do Coco e Serra de Santa Rita.

Os estudos que começam a separar a seqüência Mara Rosa das unidades *greenstone-belt* são de Ribeiro Filho (1981) que interpretava que esta seqüência estaria disposta discordantemente sobre as faixas arqueanas do grupo Pilar de Goiás, mas admitindo uma correlação com as seqüências vulcano-sedimentares de Palmeirópolis, Indaianópolis e Juscelândia. Kuyumjian (1994a) destacou a falha de empurrão Rio dos Bois, através da qual a seqüência de Mara Rosa, situada a leste da mesma, cavalga sobre os terrenos granito-*greenstone* de Pilar de Goiás-Hidrolina.

As mais recentes interpretações a respeito das rochas que ocorrem na região de Mara Rosa modificaram o papel que elas exerciam; de um ambiente *greenstone* para um ambiente de

arco de ilhas. As unidades vulcanossedimentar, gnáissica e corpos intrusivos que antes eram interpretadas separadamente, agora são vistas como contínuas dentro do processo evolutivo de um ambiente de arco de ilhas.

2 . 2 - A seqüência vulcanossedimentar de Mara Rosa:

Historicamente a seqüência vulcanossedimentar de Mara Rosa é conhecida como portadora de mineralizações auríferas, cuja exploração remonta aos tempos coloniais. Atualmente empresas de mineração fazem o principal volume de exploração dos depósitos de ouro, prata e barita. Junto com a evolução de conhecimentos a respeito da exploração mineral, cresceram também os conhecimentos a respeito da geologia da região. As áreas onde os conhecimentos estão mais evoluídos são a de Mara Rosa, a norte, e Chapada, a sul.

Em Mara Rosa a seqüência está exposta em três faixas principais: A *Faixa de Leste*, A *Faixa Central* e a *Faixa de Oeste* (Arantes et al., 1991). As faixas possuem direções estruturais NE e mergulhos fortes a moderados para NW, sendo separadas entre si por terrenos de rochas granito-gnáissicas onde predominam ortognaisses tonalíticos e dioríticos. Intrusões tardi- a pós-tectônicas de composição que varia de gabróica a granítica, intrudem as unidades metamórficas (Fig. II-2).

A *Faixa Leste* consiste de uma complexa pilha de rochas metavulcânicas e metassedimentares que foram separadas em quatro unidades estratigráficas principais: (i) a unidade Amaro Leite composta predominantemente de metagrauvacas finas com pequenas intercalações de metatufos máficos, (ii) a unidade Araras que consiste de intercalações menores de metagrauvacas, metavulcânicas félsicas e cherts, ocorrendo também lentes quilométricas predominantemente compostas por quartzo-sericita-pirita xisto, (iii) a Unidade de Posse é representada predominantemente por metatufos félsicos e meta-lapili tufos de textura gnáissica e rochas de composição equivalente a quartzo latitos a riolíticas que hospedam a mineralização de ouro de Posse, e (iv) a unidade Carambolas, sobreposta à Unidade de Posse, é composta de uma seqüência de derrames e tufos máficos com intercalações de vulcânicas félsicas maciças a levemente foliadas.

A *Faixa Central* é composta por metavulcânicas félsicas menos importantes e quartzitos feldspáticos e, principalmente por metavulcânicas máficas com intercalações de lentes de rochas meta-ultramáficas, folhelhos grafitosos e formações ferríferas manganésíferas, metamorfisadas no fácies anfíbolito. A mineralização de ouro da mina de Zacarias está hospedada em uma lente de quartzito rico em barita.

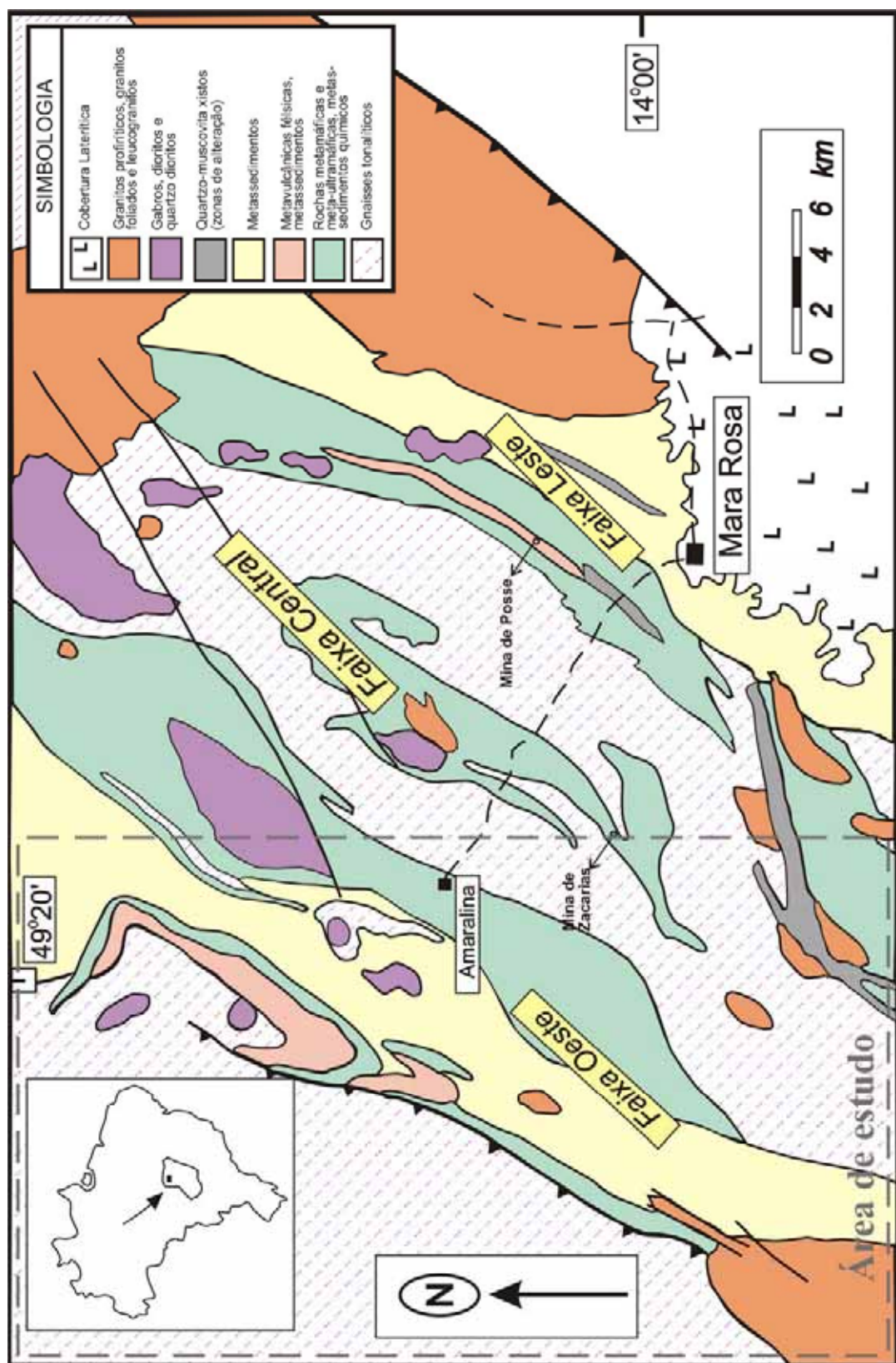


Figura II-2. Mapa geológico da região de Mara Rosa de Arantes et al (1991) e indicação da área de estudo

A *Faixa Oeste* é a seqüência de constituição litológica mais diversificada. A seção mais inferior é dominada por metavulcânicas máficas e rochas ultramáficas que são sobrepostas por metavulcânicas félsicas e metassedimentos de origem terrígena (grauvacas). Litologias de derivação química, tais como *cherts* e formações ferríferas, são muito raras na região. Esta faixa foi submetida ao mais alto grau de metamorfismo atingindo o fácies anfibolito superior.

A cerca de 40Km a sudoeste de Mara Rosa, localiza-se a cidade de Chapada. Naquela região afloram unidades geológicas que apresentam características semelhantes às da região de Mara Rosa e a sua continuidade física fez que estas fossem correlacionadas. Na interpretação de Kuyumjian (1994a) a seqüência Mara Rosa em Chapada apresenta três unidades; a *Unidade Metassedimentar de Leste*, a *Unidade Metavulcânica* e a *Unidade Metassedimentar de Oeste*, ocorrendo também corpos intrusivos de tonalitos, granodioritos, olivina-gabro coroníticos, hornblenditos e piroxenitos.

A *Unidade Metassedimentar de Leste* é formada por metagrauvas com intercalações de metatufos máficos, aparentemente sobrepostos por estaurolita-cianita xistos, metatufos basalto-andesíticos, metacherts, exalitos e intercalações de quartzo anfibolitos e quartzo granada anfibolitos de afinidade calci-alcalina, encimados por biotita gnaisses feldspáticos. A *Unidade Metavulcânica* é formada por anfibolitos com intercalações de metacherts, tufos basalto-andesíticos e formações ferríferas. Os anfibolitos são predominantemente diopsídio anfibolitos almofadados e epidoto anfibolitos, ambos de afinidade toleítica, e também granada anfibolitos. A *Unidade Metassedimentar de Oeste* é formada por estaurolita-granada-biotita xistos, quartzo-biotita xistos feldspáticos e subordinadamente biotita gnaisses, metagrauvas e rochas calci-silicáticas.

Kuyumjian (1994a) destaca a presença de estaurolita, cianita e sillimanita para as rochas da região de Chapada, o que indica um metamorfismo de fácies anfibolito de alta temperatura, cujos dados de geotermobarometria apresentaram temperaturas de 600°C à 9Kbar e um retrometamorfismo com temperaturas de 460°C à 5Kbar de leste para oeste, com padrão 'clockwise' típico de ambientes de colisão de placas litosféricas.

Os trabalhos de Arantes et al. (1991) e Kuyumjian (1994a) utilizam denominações um pouco diferentes para as mesmas litologias, mas que correspondem às mesmas rochas. Assim, a faixa leste corresponde à unidade metassedimentar de leste, a faixa central à unidade metavulcânica e a faixa oeste corresponde à unidade metassedimentar de oeste.

2 . 3 - Geologia estrutural:

A feição tectônica mais proeminente na região de Chapada é a falha de empurrão Rio dos Bois (dir. geral N30°-40°E), através da qual as rochas supracrustais da seqüência de Mara Rosa situada a leste da mesma, cavalgam sobre os terrenos granito *greenstone belt* de Pilar de Goiás-Hidrolina. A foliação mais proeminente apresenta direção NE-SW e mergulho para NW e os falhamentos dominantes na região N20-40E relacionados ao evento Brasileiro (Kuyumjian, 1994a).

Para Arantes et al. (1991) as principais feições estruturais que ocorrem na região de Mara Rosa são relacionadas ao ciclo Brasileiro, quando dobramentos e falhamentos transcorrentes e reversos reimprimiram novas estruturas. A deformação imposta resultou no desenvolvimento de zonas de cisalhamentos regionais de direção geral N20-40E e cisalhamentos secundários N40-70E que desenvolveram uma intensa foliação sub-paralela à direção litológica regional.

Palermo (1996), em sua tese de doutorado, descreve a imposição de pelo menos sete fases de deformação, dúcteis ou rúpteis, na região de Mara Rosa; apresentadas de modo resumido, em quatro grupos principais:

- 1- *Fases dúcteis principais precoces.* (P1) Responsável pela foliação regional, e de dobras isoclinais de escala centimétrica a métrica e (P2) responsável pela estruturação da região de Mara Rosa em três faixas sinclinais. As dobras em escala mesoscópica são do tipo assimétrica com mergulho para SE.
- 2- *Fases de cisalhamento cavalgante.* Essas delaminaram flancos inversos das sinclinais P2 fazendo-os cavalgar sobre a Seqüência Mara Rosa.
- 3- *Fases dúcteis tardias.* (P3) Ocasinou dobras mais abertas com plano axial sub-horizontal. (P3) e (P4) são responsáveis pelas dobras abertas de plano axial vertical de direções N-S e E-W, cuja interferência criou estruturas do tipo domo e bacia.
- 4- *Fases de cisalhamento transcorrente dextral:* Transcorrência multiquilométrica E-W de Bom Jesus, e novas transcorrências em pares de cisalhamento nos contatos litológicos e estruturas anteriores ao longo da Faixa Oeste.

2 . 4 - As unidades litológicas:

As rochas do arco magmático em Mara Rosa são apresentadas em cinco grupos distintos: ortognaisses, rochas metavulcânicas máficas, rochas metassedimentares, granitos deformados e corpos intrusivos.

2 . 4 . 1 - Ortognaisses (gnaisses tonalíticos):

Os tonalitos da região de Chapada descritos por Kuyumjian (1989b), mostram uma granulação grosseira com leve foliação, e desenvolvendo um metamorfismo de contato gerando sillimanita; sua composição mineralógica é, essencialmente, plagioclásio (An 39-45), hornblenda, quartzo, biotita e subordinadamente clinopiroxênio tendo ainda como acessórios apatita, zircão, rutilo, opacos e turmalina. As baixas concentrações de elementos incompatíveis nos tonalitos indicam ambiente de arco e pré-colisão. As baixas concentrações de LIL e HFS, baixas razões de (Ta, Nb)/(K, La, etc.) e concentrações de Th, Hf, K e Y, sugerem tratar-se de rochas derivadas do manto, e intrusivas em ambiente arco de ilhas imaturo.

Os dados geoquímicos de Viana e Pimentel (1994) mostram que os gnaisses tonalíticos da região de Mara Rosa tem afinidade cálcica a calci-alcalina; apresentam teores de SiO₂ de 52,6% a 60,7%, o que é compatível com os teores de rochas intermediárias meta-aluminosas. Estas rochas tem baixos conteúdos de Nb, Y e Yb e ligeiro enriquecimento em Al₂O₃ (15,5 a 18,5%), características típicas de granitóides de arco vulcânico. Os elementos maiores mostram características químicas bastante primitivas, sugerindo um ambiente de pré-colisão de placas para os magmas originais. Estes gnaisses também são pobres em ETR (58 a 108ppm), com padrões de distribuição que apresentam um leve fracionamento (La/Yb = 8,3 a 8,5). Também são caracterizados por um enriquecimento moderado de LIL (K, Ba) com relação a Nb, Zr e Y, o que é típico de magmas intermediários a ácidos gerados em ambiente de arco vulcânico. Análises de isótopos Sm-Nd obtidas por Viana e Pimentel (1994) apresentaram valores positivos de ϵ_{Nd} (T) indicando um componente mantélico empobrecido o que demonstra um caráter primitivo dos magmas originais.

2 . 4 . 2 - Rochas metavulcânicas máficas (anfíbolitos):

Os anfíbolitos melhor caracterizados são da região de Chapada e segundo Kuyumjian (1991), apresentam-se geralmente foliados, sua granulação é fina a média, a textura é nematoblástica ou granoblástica e a composição mineral mais comum é plagioclásio, hornblenda, quartzo, titanita, magnetita, ilmenita e ocasionalmente escapolita e carbonato. Na Unidade Metavulcânica predominam clinopiroxênio anfíbolitos almofadados e epidoto anfíbolitos, ambos de afinidade toleítica e na Unidade Metassedimentar predominam granada anfíbolitos e quartzo anfíbolitos de afinidade calcio-alcalina. Nas análises modais e química de anfíbolitos pouco e muito epidotizados de Chapada, Kuyumjian (1992) discute a redistribuição de elementos químicos em decorrência da epidotização que afetou a região, concluindo que os elementos menos redistribuídos foram alumínio, titânio, zircônio, ítrio, tântalo, nióbio, háfnio e

elementos terras raras pesados. A geoquímica e o significado geotectônico dos anfibolitos da Seqüência Mara Rosa na região de Chapada apresentados por Kuyumjian (1994b) mostra que além das características estruturais e petrologia, o quimismo indica o caráter ortoderivado destes anfibolitos. Os diopsídio anfibolitos, granada anfibolitos e epidoto anfibolitos são derivados de basaltos toleíticos subalcalinos e os quartzo anfibolitos e quartzo granada anfibolitos são derivados de basaltos andesíticos calci-alcalinos. Alguns granada anfibolitos e epidoto anfibolitos mostram afinidades químicas com os basaltos toleíticos de arco de ilhas e outros mostram afinidade com basaltos de bacia marginal; concluindo que as rochas precursoras são de ambiente de arco de ilhas, mas os piroxênio anfibolitos mostram afinidade com basaltos de cadeias meso oceânicas sugerindo que as rochas precursoras podem ter-se posicionado durante estágios iniciais de bacia *back arc*.

2 . 4 . 3 - Rochas metassedimentares:

As principais descrições petrográficas das rochas metassedimentares foram apresentadas anteriormente no subtítulo referente à Seqüência Vulcanossedimentar de Mara Rosa, já que suas características estão associadas às rochas de origem vulcânica.

São poucas as descrições e dados geoquímicos a respeito das rochas metassedimentares principalmente no que se refere aos metassedimentos da faixa oeste. Viana (1995) apresenta dados de ETR de um granada-mica xisto da faixa oeste cujo padrão, concentrações (84ppm) e razões La/Yb (16,5) são semelhantes aos dos gnaisses tonalíticos, isto é, apresentam um padrão muito similar ao de rochas de arco. Viana & Pimentel (1994) sugerem que tal fato pode indicar que os sedimentos originais seriam provenientes da desintegração do próprio arco. A análise isotópica Rb-Sr, obtida por Viana & Pimentel (1995), para o mesmo mica xisto forneceu uma razão inicial $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7045 \pm 0,0011$ e uma idade isocrônica de 559 ± 161 Ma. Esta idade foi interpretada como idade do metamorfismo.

2 . 4 . 4 - Granitos deformados (“metavulcânicas félsicas” ou granitos pós P1):

Trabalhos de Arantes et al. (1991) mostram a ocorrência de rochas metavulcânicas félsicas em toda a seqüência e as principais caracterizações foram feitas a partir de amostras da mina de Posse na faixa leste. Interpretações posteriores interpretaram-nas como granitos.

Viana (1995), a partir de dados geoquímicos, mostra que composicionalmente estas rochas variam de andesitos a riocacitos e riolitos, sua natureza química é calci-alcalina com conteúdos de K_2O entre 1,2 e 2,9%, similares a suites primitivas de baixo K_2O de modernos arcos de ilhas imaturos. Possui também baixas razões Rb/Sr (0,6) e baixas concentrações de Rb e

Y. As concentrações de elementos traço Zr e Y são comparáveis a granitóides tipo M. Os ETR são de conteúdo moderado (56,6 a 173,0ppm) com pequeno fracionamento entre leves e pesados ($(La/Yb)_n = 5,1$ a $12,4$) e Eu com anomalias negativas pouco acentuadas.

Análises de isótopos Sm-Nd, de uma amostra (“metavulcânica félsica”) da mina de Posse, obtidas por Viana & Pimentel (1994) apresentaram valores positivos de ϵ_{Nd} indicando um componente mantélico empobrecido o que demonstra o caráter primitivo destes magmas.

A modificação significativa na interpretação destas rochas foi apresentada por Palermo (1996); que analisando rochas junto a mina de Posse (na faixa leste) e outras ocorrências na faixa oeste, identificou as rochas anteriormente conhecidas como metavulcânicas félsicas, como granitos intrudidos após o primeiro episódio tectônico importante (P1) e deformados por episódios posteriores. A mesma autora classifica estes granitos como do tipo A, caracterizados por sua riqueza em K_2O e zircônio, e muito semelhantes aos granitos da Província Estanífera do Tocantins e Paraná.

2 . 4 . 5 - Corpos intrusivos:

Os corpos intrusivos máfico e ultra-máficos são descritos por Ribeiro Filho (1978) e Machado et al. (1981, in Lacerda 1986), como corpos de dimensões quilométricas intrusivos na Seqüência Mara Rosa e nos ortognaisses do complexo granito-gnáissico, sendo constituídos por gabros, hornblenditos e dioritos.

Um corpo de olivina-gabro coronítico intrusivo na seqüência vulcanossedimentar é descrito por Kuyumjian (1989b) na região de Chapada, como uma rocha de granulação grosseira bordejado por uma auréola de metamorfismo de contato de cornubianito calco-silicático. Sua composição mineralógica essencial consiste de olivina, plagioclásio, ortopiroxênio, clinopiroxênio e magnetita, subordinadamente ocorre espinélio e zonas de reação desenvolvem-se entre olivina e plagioclásio. As baixas concentrações de elementos incompatíveis nos tonalitos indicam ambiente de arco e pré-colisão. As baixas concentrações de LIL e HFS, baixas razões de $(Ta, Nb)/(K, La, etc.)$ e concentrações de Th, Hf, K e Y, sugerem tratar-se de rochas derivadas do manto, e intrusivas em ambiente arco de ilhas imaturo. O olivina-gabro apresenta características geoquímicas e petrológicas de lavas basálticas e gabros de arco de ilhas sugerindo, que a evolução das rochas plutônicas de Chapada relacionem-se a um processo de subdução ocorrido durante o evento Brasileiro/Pan-Africano na região central do Brasil.

Para a região de Mara Rosa, Viana (1995) descreve dois tipos de corpos intrusivos; corpos dominados por dioritos e intrusões graníticas, ambos de posicionamento pós-tectônico. Os corpos dioríticos são de composição quartzo-diorítica com granulação grossa e foliação muito

incipiente marcada por biotita e hornblenda. As intrusões graníticas são mais comuns, constituindo corpos médios a grandes, alguns atingindo vários quilômetros de extensão, onde predominam biotita granitos leucocráticos. Os granitos (Amador, Faina, Angelim e Estrela), tem composição intermediária a ácida ($\text{SiO}_2 = 64,9\%$ a $72,9\%$), e afinidade calci-alcalina. Assim como os tonalitos, os granitos tem, de uma maneira geral, baixos conteúdos de elementos incompatíveis e moderado enriquecimento em LIL. Apresentam um fracionamento maior em ETR que os tonalitos ($\text{La/Yb} = 10,6$ a $90,1$), com anomalias negativas de Eu muito discretas. Dados de isotópicos Sm-Nd de um corpo diorítico subvulcânico obtidos por Viana e Pimentel (1994) apresentam valores positivos de ϵ_{Nd} indicando um componente mantélico empobrecido, o que demonstra um caráter primitivo do magma original. O granito Amador tem um valor de ϵ_{Nd} negativo indicando uma fonte mais enriquecida que as demais unidades amostradas.

2.5 - As Idades:

As primeiras datações de rochas na região de Mara Rosa - Chapada foram obtidas por Richardson et al. (1986) onde isócronas Rb-Sr de amostras de biotita xisto do depósito Cu-Au de Chapada forneceram idades de $524 \pm 2 \text{Ma}$ e $532 \pm 1 \text{Ma}$, interpretadas como idades do metamorfismo e uma outra isócrona mineral de um diorito forneceu idade de $534 \pm 16 \text{Ma}$, com razão $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ inicial de $0,70415 \pm 0,00004$. Os gnaisses tonalíticos da região de Mara Rosa e rochas metavulcânicas da mina de Posse, estudados por Pimentel et al. (1993), forneceram idades (U-Pb em zircões) de $856 \pm 13/-7 \text{Ma}$ e $862 \pm 8 \text{Ma}$ respectivamente, para a cristalização dos protólitos, e o metamorfismo da rocha metavulcânica foi datado em $632 \pm 4 \text{Ma}$ (U-Pb em titanitas). 1.0Ga é a idade $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ obtida por Poll (1993) para amostras de galena do depósito de Chapada.

Resultados isotópicos Rb-Sr em rocha total de Viana e Pimentel (1995) forneceram para os ortognaisses da Seqüência Vulcanossedimentar de Mara Rosa uma idade de $600 \pm 136 \text{Ma}$; para uma amostra de metassedimento da faixa oeste uma idade de $559 \pm 161 \text{Ma}$; para um milonito da mina de Zacarias, na faixa central e idade é de $603 \pm 135 \text{Ma}$, e para um corpo diorítico pós-tectônico da faixa oeste uma idade de $496 \pm 160 \text{Ma}$.

3 - DISCUSSÃO:

Os dados geoquímicos e isotópicos que definiram as rochas que ocorrem na seqüência vulcanossedimentar de Mara Rosa como de um típico ambiente de arco de ilhas do Neoproterozóico foram obtidos, na sua maioria, a partir de rochas anfibolíticas (Kuyumjian 1989; Poll 1993), e rochas gnáissicas e graníticas (Richardson et al. 1986, Viana e Pimentel 1995), todas ocorrendo nas faixas leste e central. No que diz respeito aos metassedimentos da faixa oeste algumas dúvidas ainda persistem, como:

A rocha fonte; seriam mesmo sedimentos, produto do desmantelamento do arco (epiclásticas), ou de origem mais distal (contribuição continental)?

As condições metamórficas à que elas foram submetidos.

As suas relações com os granitos intrusivos; as características geoquímicas dos granitos comparado às dos metassedimentos poderá esclarecer se, estes últimos, poderiam ter servido de fonte aos primeiros.