



NÚMERO: 443/2011
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

EMÍLIO MIGUEL JUNIOR

***MINERALIZAÇÕES AURÍFERAS DO LINEAMENTO PERU-TRAIRÃO,
PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA-MT: CONTROLE
ESTRUTURAL E IDADE U-Pb DAS ROCHAS HOSPEDEIRAS***

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências para a obtenção do título de Mestre em Geociências, na Área de Geologia e Recursos Naturais.

ORIENTADOR: PROF. DR. TICIANO JOSÉ SARAIVA DOS SANTOS

Este exemplar corresponde à versão final da Dissertação defendida pelo aluno Emilio Miguel Junior, e orientado pelo Prof. Dr. Ticiano José Saraiva dos Santos.

Campinas-SP, 2011

RR 920
AUV

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR
CÁSSIA RAQUEL DA SILVA – CRB8/5752 – BIBLIOTECA “CONRADO PASCHOALE” DO
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
UNICAMP

M588m Miguel Junior, Emilio, 1979-
Mineralizações auríferas do Lineamento Peru-Trairão
Província Aurífera de Alta Floresta – MT: controle
estrutural e idade U-PB das rochas hospedeiras /
Emilio Miguel Junior-- Campinas, SP.: [s.n.], 2012.
2013

Orientador: Ticiano José Saraiva dos Santos
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de
Campinas, Instituto de Geociências.

1. Geologia estrutural. 2. Geocronologia. 3. Ouro
Minas e mineração – Alta Floresta (MT) 4. Mineralização.
I. Santos, Ticiano José Saraiva dos, 1964- II. Universidade
Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. III. Título

Informações para a Biblioteca Digital

Título em inglês: Gold mineralization lineamento f Peru-Trairão, Alta Floresta Gold Provinces (MT): structural control and U-PB age host rock

Palavras-chaves em ingles:

Structural geology

Geochronology

Gold – Mines and mining – Alta Floresta (MT)

Mineralization

Área de concentração: Geologia e Recursos Naturais

Titulação: Mestre em Geociências.

Banca examinadora:

Ticiano José Saraiva dos Santos (Presidente)

Lena Virginia Soares Monteiro

Norberto Morales

Data da defesa: 14-12-2011

Programa de Pós-graduação em Geociências

Unicamp
UNICAMP

Bach

Cutter M588m
V. Ed
Tombo BC 85458
Proc. 16/12/12
C. D
Preço 11,00
Data 12/12/12
Cód. tit. 85458



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS NA
ÁREA DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

AUTOR: Emilio Miguel Júnior

2

"Mineralizações auríferas do Lineamento Peru-Trairão Província Aurífera de Alta Floresta - MT: controle estrutural e idade U-PB das rochas hospedeiras"

ORIENTADORA: Prof. Dr. Ticiano José Saraiva dos Santos

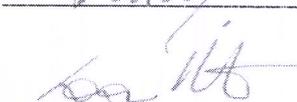
Aprovada em: 14 / 12 / 2011

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Ticiano José Saraiva dos Santos


_____ - Presidente

Profa. Dra. Lena Virginia Soares Monteiro



Prof. Dr. Norberto Morales



Campinas, 14 de dezembro de 2011.

201213751

"Absence of evidence is not evidence of absence!"
Carl Sagan

AGRADECIMENTOS

Desde o início até o fim desta dissertação, varias pessoas e instituições foram envolvidas. O apoio e a ajuda de todos foi muito importante, por isso gostaria de agradecê-los, especialmente:

- A minha família que e muito grande, seria complicado dizer o nome de todos, em especial o apoio de meu pai Emilio Miguel, minha mãe Irene Luzia e meus dois irmãos Juliana e Vinicius, pela ausência em muitos momentos, compreensão e estímulo;

- ao Professor Dr. Ticiano José Saraiva dos Santos, por sua orientação, pela oportunidade necessária em um momento difícil, amizade e grande ajuda no meu desenvolvimento profissional;

- ao Professor Dr. Roberto Perez Xavier, que durante todo este tempo mostrou-se um grande companheiro, na revisão criteriosa dos textos e discussões em campo;

- ao Dr. Antônio João Paes de Barros, pela oportunidade, pelo apoio e fornecimento de dados técnicos, pelas criticas apontadas sobre a geologia da região, foi um estimulador para a conclusão deste trabalho e acima de tudo agradeço pela confiança e amizade;

- a Companhia Mato-grossense de Mineração (METAMAT) pela estrutura cedida, o apoio logístico, sem a qual esse trabalho não podia ser concluído.

- aos professores da UNICAMP, pelas contribuições e sugestões oferecidas, em especial os Professores Dr. Elson Paiva de Oliveira e Dra. Lena Virgínia Soares Monteiro.

-ao Laboratório de Geocronologia da UNB, pelo apoio cedido;

- à FAPESP (Proc. 2009/13330-3) pela concessão de bolsa de mestrado. A CAPES, também pela concessão da bolsa de mestrado e ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Geociências da Amazônia (GEOCIAM) pelo auxílio financeiro para os trabalhos de campo e laboratório;

- aos amigos geólogos, que muita ajuda e às vezes co-orientação me ofereceram; dentre outros não posso deixar de citar: Stefano, Danilo, Ethiane, Zé, Rafael Vasconcelos e Assis, Gisele, Amarildo, Galé, Rosana, Fernanda, Glau, Carol e o doidinho da sala do lado. Em especial agradeço a Matheus e Lagosta, pelas idéias, discussões e ajuda, principalmente no tratamento dos dados analíticos, os meus sinceros agradecimentos;

- a secretaria de pós graduação, em nome de Val, Gorete e Dilma;

- aos amigos da moradia (CEU), Julio (matemática), Marcos (física), Guga (eng. agrícola) e Ezequiel (musico/matemático), pelo companheirismo e amizade, foi massa d+ tomar café com vcs.

- aos amigos e colegas do nortão mato-grossense, Guilherme Testa, Leonardo (bronha), Darlan (Paraíba), Bruno Góes, Gilson Camboim, Frederico (Pica Pau), Bené, Dito, Tonho, Fabio, Ronaldo, Pedro, Flavio, Sirney, Jordânia, Pamela e Bila, que me ajudaram, ou de alguma forma contribuíram para o presente trabalho. Agradeço também os que não atrapalharam.

SUMÁRIO

I - INTRODUÇÃO	1
II - OBJETIVOS	3
III – CONTEXTO HISTÓRICO DA REGIÃO	4
IV - LOCALIZAÇÃO	5
V – MATERIAIS E MÉTODOS	6
V.1 – DADOS DE CAMPO.....	6
V.2 - PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS PARA ESTUDOS GEOCRONOLÓGICOS U/PB.....	7
VI – ARCABOUÇO GEOLÓGICO	8
VI.1 - EMBASAMENTO	10
VI.2 - SUÍTE INTRUSIVA PÉ QUENTE.....	10
VI.3 - GRANITO NOVO MUNDO.....	11
VI.4 - GRANITO ARAGÃO	11
VI.5 - GRANITO FLOR DA MATA.....	12
VI.6 - GRANITO NHANDU	13
VI.7 - SUÍTE INTRUSIVA MATUPÁ.....	14
VI.8 - GRANITO PEIXOTO	15
VI.9 - GRANITO TELES PIRES	16
VI.10 - SEQÜÊNCIA VULCANO-SEDIMENTAR DE SERRA FORMOSA	17
VI.10.1 - GRANODIORITO UNIÃO.....	16
VI.10.2 - SUÍTE GRANÍTICA INDIFERENCIADA	17
VI.10.3 - PÓRFIRO UNIÃO	17
VI.10.4 - GRAUVACA-FELDSPÁTICA.....	18
VI.11 - GRUPO CAIABIS - FORMAÇÃO DARDANELOS	19
VI.12 - COBERTURA DETRITO-LATERÍTICA E ALUVIONAR	20
VII - ANÁLISE ESTRUTURAL DO CINTURÃO PERU-TRAIRÃO	20
VII.1 - SISTEMA NOVO MUNDO	23
VII.1.2 – JUNTAS (COMPARAÇÃO ENTRE OS GRANITOS ARAGÃO E NOVO MUNDO).....	27
VII.2 - SISTEMA FLOR DA SERRA	31
VII.3 - SISTEMA PEIXOTO.....	31
VII.4 - SISTEMA UNIAO DO NORTE.....	33
VIII - GEOCRONOLOGIA	37
VIII.1 –CONTEXTO GERAL	37
VIII.2 – RESULTADOS	38

VIII.2.1 - MONZONITO DA SUÍTE INTRUSIVA PÉ QUENTE	38
VIII.2.2 – GRANITO ARAGÃO	39
VIII.2.3 - GRANODIORITO UNIÃO	41
VIII.2.4 - PÓRFIRO UNIÃO	42
VIII.2.5 - GRAUVACA FELDESPÁTICA	44
IX – CONCLUSÕES / DISCUSSÕES	45
X – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54
XI - ANEXOS	57

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1:** Mapa de Localização da PAAF, área de estudo e principais vias de acesso _____06
- Figura 2:** Mapa Geológico, setor leste da Província Aurífera de Alta Floresta _____09
- Figura 3:** Granitóide Flor da Mata. (A) Cortado por dique de composição granítica; (B) Textura fanerítica de composição monzogranítica; (C) Xenólito do granito Teles Pires no granito Flor da Mata _____12
- Figura 4:** Mapa geológico na região de Vila União do Norte (MT). _____16
- Figura 5:** Granodiorito União, (A) Formas de ocorrência em blocos ou matacões; (B) Rocha inequigranular, granulação média, com máficos representados por biotita e hornblenda; (C) Tonalidade rosa acinzentada, a textura inequigranular, fenocristais milimétricos de hornblenda _____17
- Figura 6:** Grauvaca feldspática (A) Foliação Sn (N10-15W); (B) Foliação Sn paralela So, N40E; (C) Grauvaca feldspática com estratificação cruzada. Anexo na foto diagrama dos pólos do acamamento (So) da unidade sedimentar, nota-se direção geral NE com vergência de mergulho para _____19
- Figura 7:** Distribuição espacial dos sistemas estruturais ao longo do lineamento Peru-Trairão, setor leste da PAAF _____22
- Figura 8:** Filão do Basílio: (A) Foto ampliada, zona mineralizada, estreita < 2m; (B) Zona mineralizada com 400m de exposição, direção N70-80W/80NE, foliação de alto ângulo concordante e encaixante da estrutura mineralizada _____24
- Figura 9:** Estruturas rúpteis, filão do Basílio. (A) Falha normal N45E; (B) Zona brechada, encaixada em fraturas de cisalhamento de alto ângulo (80NE), venulações de quartzo + carbonatos, baixo teor de Au; (C) Perspectiva em planta, falha transcorrente N40E sinistral _____25
- Figura 10:** Distribuição das unidades geológicas e localização dos principais depósitos auríferos da região de Novo Mundo (MT) e localização das principais zonas de cisalhamento (ZCNM1, ZCNM2 e ZCNM3) _____27
- Figura 11:** (A) Diagrama de frequências das orientações das estruturas mineralizadas, sistema Novo Mundo, (B) Esquema de disposição das fraturas conforme modelo de Riedel, individualizando as descontinuidades C (ZCNM1), X (ZCNM2) e fraturas R e P (ZCNM3) _____27
- Figura 12:** Diagramas de roseta e histograma de frequências, exibindo dados referentes aos planos de fratura dos granitos Aragão e Novo Mundo, fácies sienogranítica. (A) Granito Aragão; (B) Granito Novo Mundo _____28
- Figura 13:** Foto veio de quartzo com sulfetos bandados (pirita) _____31

- Figura 14:** Filão do Buriti. (A) Veio de quartzo mineralizado, rico em pirita + calcopirita, rocha encaixante com forte alteração hidrotermal (Clorita/Sericita). Profundidade 70m, direção do filão N-S/81E; (B) Galeria ao longo do *oreshoot*, há uma mudança na direção do veio mineralizado, devido ao padrão anastomosado da encaixante que hospeda o filão; (C) Superfície S-C, exibindo variações nas suas relações angulares, porfiroclastos indicando movimentação dextral; (D) Veio de quartzo com sulfeto bandado (pirita) a partir das bordas _____32
- Figura 15:** Diagrama de frequências das orientações das estruturas mineralizadas que hospedam depósitos filoneanos. (A) Sistema Flor da Serra; (B) Sistema Peixoto _____33
- Figura 16:** Unidade Vulcanoclástica. (A) Modelo esquemático da disposição do corpo mineralizado (vermelho) no depósito do Chico em relação à encaixante; (B) Estereograma (projeção hemisfério inferior) ilustrando o padrão de orientação dos planos (So) acamamento sedimentar da grauvaca feldspática; (C) Veios de sílex com dobras abertas isoclinais; (D) Grauvaca (vista em planta) com níveis conglomeráticos, subvertical de cinemática sinistral _____34
- Figura 17:** Garimpo do Carrapato. (A) Fundo do *Shaft* (poço) zona mineralizada, 1,5m de largura, estruturas sub-verticais; (B) Cava a céu aberto, filão aurífero de direção E-W com mergulho altos para N. (C) Sulfeto semi-maciço (pirita + calcopirita), fundo do *shaft* _____35
- Figura 18:** Fotos de testemunhos de sondagem o garimpo do Carrapato. (A) Granito com foliação proto-milonítica, alteração clorita/sericita + potassificação, minerais de alteração clorita/sericita, minerais máficos, veios de qtz e carbonatos estão orientados. 37,79m-41,55m; (B) Duas porções da mesma rocha, uma mais orientada e outra aparentemente sem orientação, ambas truncadas por veio de textura aplítica com forte alteração a sericita/clorita; micro falha preenchida por quartzo, epídoto e magnetita. Prof.: 53,01m-57,02;. _____36
- Figura 19:** Aspectos macro e microscópico da rocha de composição monzonítica da Suíte Pé Quente: (A) Rocha leucocrática, granulação média, cristais de pirita milimétricos, oxidados e disseminados; máficos representados por hornblenda, (B) plagioclásio com subgrãos irregulares, evidenciados pelo discreto desencontro dos planos de macla da albita (kink bands) _____38
- Figura 20:** Diagrama concórdia e imagens MEV dos cristais de zircão do Granito Pé Quente _____39
- Figura 21:** Granito Aragão: (A) Rocha avermelhada, isotrópica, equigranular, anfibólio é o mineral máfico predominante; e (B) Microfotografia (JV-26C, luz transmitida), ouro incluso em pirita, fonte Vitorio, 2010 _____40
- Figura 22:** Diagrama concórdia e imagens MEV, dos cristais de zircão do Granito Aragão _____41
- Figura 23:** Granodiorito União, (A) Rocha isotrópica com textura inequigranular, granulação média, com máficos representados por biotita e hornblenda; (B) Textura gráfica, plagioclásio saussuritizado a partir das bordas _____41
- Figura 24:** Diagrama concórdia e imagens MEV, para cristais de zircão do Granodiorito União _____42

Figura 25: Pórfiro União, (A) Aspecto macroscópico da sub-vulcânica, forma do quartzo normalmente como cristais intersticiais, de granulação fina a média; (B) Fotomicrografia mostrando fenocristais de quartzo em matriz inequigranular e apresentando textura micrográfica _____	43
Figura 26: Diagrama concórdia e imagens MEV, para cristais de zircão do Pórfiro União indicando uma idade de cristalização de 1774 ± 7.5 Ma _____	43
Figura 27: Grauvaca feldspática, (A) rochas de granulação fina, coloração cinza escura com níveis conglomeráticos; (B) Grãos de quartzo angulares a semi-angulares sendo alterado nas bordas por actinolita, em meio a matriz silicosa _____	44
Figura 28 : Diagramas concórdia U-Pb da amostra de rocha vulcanoclastica (grauvaca-feldspática) (A) e (B): Histograma e curva gaussiana de probabilidade para as idades de zircão detrítico da grauvaca feldspática (GR-50) _ _____	45
Figura 29: Coluna estatigráfica proposta para o setor leste da Província Aurífera de Alta Floresta _____	48
Figura 30 : Quadro resumo com melhores estimativas de idades U-Pb e Pb-Pb de cristalização dos plútons estudados do setor leste da PAAF. As barras indicam aos erros associados às mesmas e as orientações (noroeste, centro e sudeste), estão espacialmente associadas ao lineamento Peru-Trairão, de direção NW/SE _____	51

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Produção de ouro no período de 1980-1999, principais distritos produtores no Estado de Mato Grosso. Fonte: METAMAT, 2003 _____	4
Tabela 2: Dados U-Pb em zircão de rocha de composição monzonítica da Suíte Pé Quente (EF-19). _____	57
Tabela 3: Dados U-Pb em zircão de rocha de composição sienogranítica, Granito Aragão (EF-12) _____	58
Tabela 4: Dados U-Pb em zircão de granodiorito (EF-61) _____	60
Tabela 5: Dados U-Pb em zircão de sub-vulcânica, Pórfiro União (EF-31) _____	62
Tabela 6: Dados U-Pb em zircão de sedimento, grauvaça-feldspática,(GR-50) _____	64
Tabela 7: Estruturas medidas em filões auríferos nos quatro sistemas estruturais _____	66



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOCIÊNCIAS
ÁREA DE GEOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

MINERALIZAÇÕES AURÍFERAS DO LINEAMENTO PERU-TRAIRÃO, PROVÍNCIA AURÍFERA DE ALTA FLORESTA-MT: CONTROLE ESTRUTURAL E IDADE U-PB DAS ROCHAS HOSPEDEIRAS

Resumo

No setor leste da Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) as mineralizações auríferas, em sua maioria, ocorrem em veios, sistemas de veios ou disseminados em rochas graníticas. A maioria dos depósitos encontra-se numa faixa NW-SE, com aproximadamente 30 km de largura e 140 km de extensão, denominada Peru – Trairão. Os filões nesta faixa são sub-verticais, com direções variadas e estão relacionados à uma gênese magmática-hidrotermal na forma de veios de quartzo associados a fraturas e/ou zonas de cisalhamento dúctil a rúptil-dúctil. Os sistemas filoneanos auríferos são agrupados em quatro principais sistemas estruturais, com base na disposição das estruturas mineralizadas: (a) *Sistema Novo Mundo*: WNW-ESE e N-S em regime dúctil e NW-SE em regime rúptil (e.g. região de Novo Mundo); (b) *Sistema Flor da Serra*: NNE- SSW e WNW-ESE em regime rúptil (e.g. região de Flor da Serra); (c) *Sistema Peixoto*: N-S, NNE-SSW e NW-SE em regime dúctil a rúptil (e.g. região de Peixoto de Azevedo) e; (d) *Sistema União do Norte*: E-W regime dúctil e NE-SW em regime rúptil (e.g. sudoeste de Vila União do Norte). Datações U-Pb em zircão por LA-ICP-MS nos granitóides mineralizados no cinturão de cisalhamento têm as seguintes idades de cristalização: (i) *quartzo-feldspato pórfiro (Pórfiro União)*, 1774 ± 7.5 Ma, relacionada ao magmatismo pós-colisional; (ii) *granodiorito União* com 1853 ± 23 Ma que abriga os depósitos do Bigode, Bernaldo e Carrapato; e (iii) *Granito Aragão* de 1931 ± 12 Ma que abriga os depósitos do Aragão e Jurandir; (iv) *monzonito* da Suíte Intrusiva Pé Quente de idade 1979 ± 31 Ma que abriga vários depósitos auríferos. Esses dados caracterizam temporalmente os principais corpos graníticos com associação espacial para ouro, tanto do ponto de vista da sua época de cristalização quanto dos limites aproximados dessas mineralizações, e contribuem para um melhor entendimento da evolução crustal da região. Estudo de proveniência U-Pb em zircões detríticos na unidade *vulcanoclástica (grauvaca feldspática)* da seqüência vulcano-sedimentar Serra Formosa, hospedeira do depósito aurífero do Francisco, têm valores entre 1.7 e 2.0 Ga, indicando uma proveniência essencialmente de fontes paleoproterozóica.

Palavras-chave: Controle estrutural, Geocronologia U-Pb, Mineralizações auríferas.



**UNIVERSITY OF CAMPINAS
INSTITUTE OF GEOSCIENCE
POSTGRADUATION IN GEOSCIENCES
GEOLOGY AND NATURAL RESOURCES AREA**

GOLD MINERALIZATION LINEAMENT OF PERU-TRAIRÃO, ALTA FLORESTA GOLD PROVINCES (MT): STRUCTURAL CONTROL AND U-PB AGE HOST ROCK

Abstract

In the eastern sector of the Alta Floresta Gold Province (AFGP), the gold mineralization occurs mostly in veins, systems of veins or disseminated in granitic rocks of the stockwork. Most of these deposits are found in a NW-SE region, with an approximate range of 30 km wide and 140 km long, and it is called Peru – Trairão, because it extends from the north region to the south region in Peru. The veins in this range are sub-vertical, with variable directions and are related to magmatic-hydrothermal genesis in the form of quartz veins associated to fractures or ductile shear zones in brittle-ductile. The filonians auriferous systems are grouped into four main structural systems, based on the disposal of mineralized structures: (a) System Novo Mundo: WNW-ESE and NS under ductile regime and NW-SE under brittle regime (*e.g.* Novo Mundo-MT region) (b) System Flor da Serra: NNE-SSW and WNW-ESE under brittle regime (*e.g.* Flor da Serra region), (c) System Peixoto: NS, NNE-SSW and NW-SE under ductile to brittle regime (*e.g.* Peixoto de Azevedo region) and (d) System União do Norte: E-W under ductile regime and NE-SW under brittle regime (*e.g.* Vila União do Norte region). Dating with U-Pb in zircon by LA-ICP-MS in mineralized granites in the shear belt define the following crystallization ages: (i) Quartz-feldspar Porphyry (União Porphyry), 1774 ± 7.5 Ma, related to post-collisional magmatism; (ii) União Granodiorite, 1853 ± 23 Ma that holds the deposits Bigode, Bernaldo and Carrapato; (iii) Aragão Granite, 1931 ± 12 Ma that holds the deposits Aragão and Jurandir; (iv) Suíte Intrusiva Pé Quente Monzonite with the age of 1979 ± 31 Ma and holds several gold deposits. These data delimit the date of the main granitic bodies with spatial association for gold, both as the point of its period of crystallization as the approximate limits of these mineralizations, and contribute to a better understanding of the crustal evolution in the region. Provenance study with U-Pb in detrital zircons in the volcanoclastic unit (feldspathic greywacke) of Serra Formosa volcano-sedimentary sequence, the host of the gold deposit Francisco, that has values between 1.7 and 2.0 Ga, indicating an essential provenance of Paleoproterozoic sources.

Keywords: Structural Control, U-Pb Geochronology, gold mineralization.

I - INTRODUÇÃO

A Província Aurífera de Alta Floresta (PAAF) insere-se numa extensa faixa de terrenos paleoproterozóicos, que ocorrem na porção norte do Estado de Mato Grosso e sudoeste do Pará, na porção sul do Cráton Amazônico. Configura uma área alongada na direção W-E a SE-NW, limitada a sul pelo *graben* dos Caiabis e a norte pelo *graben* do Cachimbo, que a separa da província Aurífera do Tapajós. Diferentes modelos inserem a PAAF nas províncias geocronológicas Ventuari-Tapajós (1,95-1,8 Ga) e Rio Negro-Juruena (1,8-1,55 Ga) (Tassinari e Macambira 1999) ou nas Províncias Tapajós-Parima (2,03-1,88 Ga) e Rondônia-Juruena (1,82-1,54 Ga) (Santos 2006). Dados geológicos, geoquímicos e isotópicos indicam que as unidades plutono-vulcânicas nessas províncias foram geradas em ambiente de arcos magmáticos gerados e amalgamados no paleoproterozóico (Tassinari e Macambira 1999; Santos *et al.*, 2006).

Particularmente no setor leste da PAAF, localiza-se o lineamento Peru-Trairão de direção NW-SE, ao longo do qual se distribuem mais de uma centena de depósitos auríferos, que foram ou estão sendo explotados por atividades garimpeiras. Esta região foi considerada uma das principais produtoras de ouro do país entre 1980 e 1998 de onde se extraiu aproximadamente 125 toneladas de ouro (Lacerda Filho *et al.*, 2004). Esse lineamento, de aproximadamente 30 km de largura e 140 km de extensão, está associado a um sistema de cisalhamento transcorrente predominantemente sinistral, de natureza dúctil, dúctil-rúptil e rúptil. Das mineralizações auríferas conhecidas no cinturão Peru-Trairão, a grande maioria ocorre na forma de veios e sistemas de veios de quartzo, enquanto que as disseminadas são subordinadas. Em geral, os veios de quartzo auríferos têm extensão inferior a 100m e larguras médias entre 15 a 40cm, embora alguns possam atingir espessuras métricas. Esses corpos mostram teores muito variáveis, mas que em média concentram-se entre 5g/t e 45g/t.

As mineralizações auríferas disseminadas e em veios que ocorrem no lineamento Peru-Trairão são hospedadas ou mostram uma associação espacial com suítes graníticas paleoproterozóicas. Nesse contexto, alguns plutons graníticos melhor documentados do ponto de vista geológico, geoquímico e geocronológico têm sido utilizados como marcadores temporais para a formação das mineralizações auríferas do setor leste da

PAAF. Como exemplos incluem-se: (i) Granito Novo Mundo 1.970 ± 3 a 1.956 ± 12 Ma (depósitos do Luizão, Edmar e Basílio) (Paes de Barros, 2007); (ii) Granito Matupá 1.872 ± 12 Ma (depósito da Serrinha) (Moura, 1998); e (iii) Granito Nhandu 1889 ± 17 a $1879\pm 5,5$ Ma (depósito do Trairão) (Silva e Abram 2008).

Esse trabalho aborda dois componentes considerados importantes para uma melhor compreensão da formação das mineralizações auríferas primárias no sistema transcorrente Peru-Trairão: (1) controle estrutural; e (2) idade de cristalização dos corpos portadores de ouro e delimitação temporal dos intervalos aproximados destas mineralizações. No controle estrutural, dados de campo, somadas a dados de trabalhos anteriores (Paes de Barros 2007 e Souza *et al.*, 2005) permitiram sistematizar um conjunto de informações estruturais que controlam os depósitos. No tocante à idade relativa das mineralizações auríferas, novos dados geocronológicos por LA-ICPMS em zircão foram obtidos nas unidades geológicas hospedeiras de mineralizações auríferas, tais como: (1) quartzo-feldspato pórfiro pós-colisional do tipo A interpretado como gerador da mineralização de Au-metals de base do depósito do Francisco na região de União do Norte (Assis 2011) e estudo de proveniência da unidade vulcanoclástica hospedeira dessa mineralização; (2) granodiorito hospedeiro das mineralizações de Au-metals de base do Bigode e Bernaldo e de Au-(Cu) do Carrapato, também na região de União do Norte e; (3) monzonito que hospeda vários corpos auríferos na região garimpeira Pé Quente localizada a 47 km a SE da cidade de Peixoto de Azevedo; e (4) O granito Aragão e considerado como pós-colisional (Vitório, 2010) e interpretado por Moura (2004) e Paes de Barros (2007) como pertencente à Suíte Intrusiva Teles Pires (denominada *TPI*), de idade 1,75 Ga e como Suíte Intrusiva Nhandu (Moreton & Martins, 2005). A ocorrência de mineralizações auríferas na borda do Granito Aragão coloca em dúvidas o seu enquadramento na suíte intrusiva Teles Pires (não mineralizada) ou que a metalogênese do ouro nesta região se estenda até a idade do granito Teles Pires (1,75 Ga).

II - OBJETIVOS

Esse trabalho aborda dois componentes considerados importantes para uma melhor compreensão da formação das mineralizações auríferas primárias no sistema transcorrente Peru-Trairão (*Geologia Estrutural e Geocronologia*), e que podem fornecer subsídios adicionais para a exploração desses depósitos na província. Os objetivos a serem atingidos na dissertação envolvem:

- Definição da idade de cristalização U/Pb de quatro plutons investigados, a fim de comparar as características similares que ocorrem em plutons contemporâneos da região, e seu eventual relacionamento com eventos magmáticos já identificados no setor leste da PAAF;
- Estudo de proveniência U-Pb em cristais de zircão detríticos na unidade vulcanoclástica, hospedeira de mineralizações auríferas;
- Delimitação temporal dos intervalos aproximados das idades de formação das mineralizações auríferas, neste setor;
- Compilação de idades das rochas plutônicas da porção leste da Província Aurífera de Alta Floresta, tomando-se por base mapeamentos recentes efetuados na área em questão (Paes de Barros, 2007; Lacerda e Filho, 2004 e Assis, 2008), para fins da elaboração de um quadro geocronológico comparativo.
- Caracterização estrutural do lineamento Peru-Trairão, com ênfase nas estruturas hospedeiras de mineralizações auríferas;
- Integração entre dados geológico-estruturais e geocronológicos em mapa regional na escala 1:50.000.

III - CONTEXTO HISTÓRICO DA REGIÃO

A região de Peixoto de Azevedo teve seu potencial aurífero revelado a partir da abertura da rodovia BR-163 que liga Cuiabá - Santarém, tendo como marco de ocupação a implantação do Projeto de Assentamento Terra Nova, iniciado pelo INCRA em 1978. Em 1979, a descoberta de grandes depósitos auríferos aluvionares fomentou o surgimento da cidade de Peixoto de Azevedo.

A primeira atividade econômica desta região foi representada pela produção de ouro, através do “boom” garimpeiro (febre do ouro) que ocorreu no início da década de 80, devido a fortes demandas do mercado internacional que levou o preço do ouro a preços nunca antes atingidos, o que trouxe à região um desenvolvimento acelerado. A produção de ouro teve continuidade na década de 90, porém com redução em 1999 devido a vários fatores, entre eles, ao franco declínio das reservas aluvionares, ao confisco monetário praticado pelo governo Collor de Mello, e coincidindo também com a acentuada queda do ouro nas bolsas internacionais, com o preço chegando a atingir abaixo de US\$ 272,20/oz.

Durante este ciclo de exploração (1.980 a 1.999), a atividade garimpeira posicionou Mato Grosso, sistematicamente, como o primeiro ou segundo produtor nacional de ouro. Os dados oficiais indicam que a produção acumulada na província era da ordem de 160 toneladas (Au) (tabela 01), das regiões que compreendem esta província, a que mais se destacou como maior produtor foi Peixoto de Azevedo.

Tabela 1: Produção de ouro no período de 1980-1999, principais distritos produtores no Estado de Mato Grosso. Fonte: METAMAT, 2003 (dados não publicado).

Província e/ou Distrito Mineiro	Extensão da Área explorada (ha)	Produção acumulada	Reservas (Au)		Produção	
		Período 1980-1999	Toneladas		Toneladas	
		Tonelada	Cubada	Potencial	1999	2000
Xavantina	500	6	19,84	20	-	-
Guaporé	2.000	30	48,6	300	1,5	2,0
PAAF	500.000	160	26	600	3,2	3,8
Baixada Cuiabana	15.000	70	13,85	200	1,8	2,2
Sub Total	517.500	266	108,29	1.120	6,5	8,0

Após a exaustão dos garimpos aluvionares, foram localizadas várias mineralizações primárias (filões) que se transformaram em pequenas minas semi-mecanizadas (ex. Filão do Paraíba) que, ainda em atividade, sustentam uma produção significativa de ouro. Estas ocorrências e mesmo alguns depósitos, objeto de sondagens e avaliações, foram objeto de pesquisa e/ou exploração durante um período de intensa atividade garimpeira, mostrando franco declínio a partir de 1994. Cumpre destacar que este quadro é cíclico, alternando fases de intensa atividade, com períodos de declínio, motivado em parte pelas oscilações nos preços das “commodities”, em nível internacional. Atualmente devido à alta do ouro nota-se uma retomada das atividades na área e trabalhos de prospecção de novos depósitos por parte de empresas de mineração.

Neste contexto na Província Aurífera de Alta Floresta, existem inúmeras ocorrências primárias de ouro, muitas destas relevantes tanto com relação às perspectivas de potencial econômico, quanto para o entendimento dos processos mineralizadores e proposição de modelos metalogenéticos.

IV - LOCALIZAÇÃO

O setor leste da PAAF localiza-se no norte do Estado do Mato Grosso, limitando-se com o Estado do Pará, abrangendo parte dos municípios de Terra Nova do Norte, Nova Guarita, Peixoto de Azevedo, Matupá, Novo Mundo e Guarantã do Norte (Fig.1). O acesso aos locais de estudo pode ser feito a partir de Cuiabá, capital do estado de Mato Grosso, pela BR-163 (Cuiabá – Santarém) percorrendo cerca de 750 km de rodovias, passando pelas cidades de Jangada, Rosário Oeste, Nobres, Nova Mutum, Lucas do Rio Verde, Sorriso, Sinop, Itaúba, Terra Nova do Norte, Peixoto de Azevedo, Matupá, Guarantã do Norte e Novo Mundo. Partindo da cidade de Matupá, percorre-se aproximadamente 70 km pela MT-322 ate o povoado de Vila União do Norte, a partir desta vila, existem estradas vicinais que facilitam o acesso até a área de pesquisa. O acesso a extremidade oeste da área, pode ser feito pelas rodovias MT-280, MT-410 e MT-419.

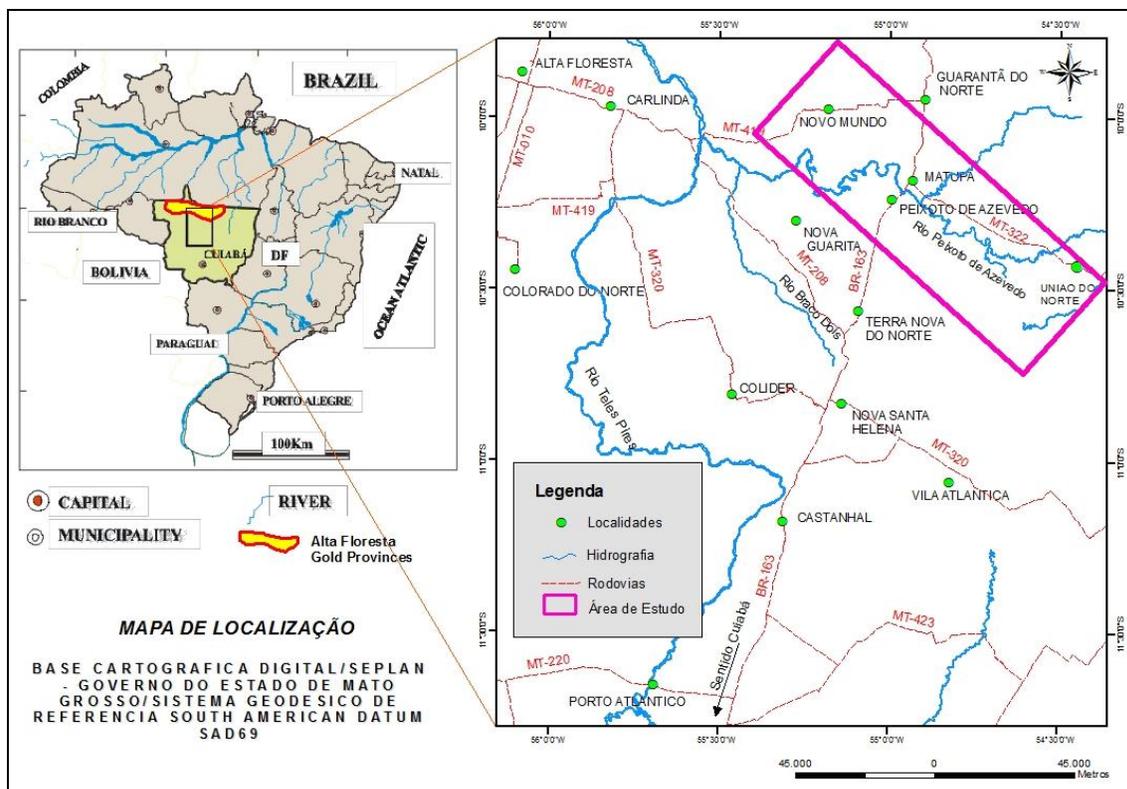


Figura 1: Mapa de Localização da PAAF, área de estudo e principais vias de acesso.

V - MATERIAIS E MÉTODOS

V.1 - Dados de campo

Foram levantados dados bibliográficos sobre a geologia da área de estudo assim como sobre a temática e metodologias do trabalho.

Foram realizadas duas etapas de campo, a primeira ocorreu entre 12 e 24 de abril de 2010 e objetivou o reconhecimento das principais estruturas e unidades geológicas, bem como a identificação e coleta de amostras para estudos geocronológicos. Este trabalho de campo foi realizado em conjunto com os Professores Dr. Roberto Perez Xavier, Dr. Ticiano José Saraiva e o chefe regional da Companhia Mato-Grossense de Mineração (METAMAT), Dr. Antônio João Paes de Barros. A segunda etapa de campo ocorreu entre 18 e 29 de outubro de 2010 e compreendeu a realização de perfis geológicos estratégicos e também adensamento de pontos. Esta etapa permitiu redefinir os contatos entre algumas unidades e também caracterizar as estruturas em vários depósitos.

A base geológica utilizada, compreende a folha topográfica IBGE/ Vila Guarita (SC-21-Z-B), na escala 1:250.000, mapas geológico e estrutural na escala de 1:500.000 (Projeto PROMIN – Alta Floresta, Souza *et al*, 2005) e mapa geológico regional na escala 1:50.000 (Paes de Barros, 2007).

Os levantamentos dos dados estruturais em campo foram realizados com o intuito de caracterizar as estruturas tectônicas rúpteis e dúcteis que hospedam mineralizações auríferas do tipo filoneana, quanto às suas atitudes e relação com a encaixante.

Apesar do estado de alteração das rochas e dificuldade de acesso às regiões pré-definidas, foram obtidos 58 dados da orientação de estruturas portadoras de mineralizações auríferas, que foram ou ainda estão sendo exploradas por atividades garimpeiras. Além dessas estruturas mineralizadas, foram encontradas também estruturas planares (juntas, falhas e foliações) e lineares, que podem ser considerados representativos para estabelecer uma boa definição dos sistemas estruturais que serão apresentados. O programa StereoNet 3.0 (versão livre) foi empregado para o tratamento dos dados de campo, as estruturas obtidas são apresentadas no Anexo II em forma de tabelas.

V.2 - Preparação de amostras para estudos geocronológicos U-Pb

As datações U-Pb em zircão, pelo método ICP-MS e ablasão a laser, foram realizadas no Laboratório de Geocronologia da Universidade de Brasília. Os procedimentos analíticos e os métodos utilizados na redução de dados adotados por aquela instituição são os de Buhn *et al.*, (2009). O programa Isoplot/EX (Ludwig, 2000) foi usado para o cálculo da idade.

A preparação das amostras para geocronologia U-Pb, realizada do Laboratório do Instituto de Geociências da Universidade Estadual de Campinas (IG/UNICAMP), seguiu os procedimentos padrões adotados pelo IG/UNICAMP. Foram preparadas cinco amostras para esta metodologia, passando pelas seguintes etapas: britagem, moagem, peneiramento (100 - 250 mesh), concentração de minerais pesados por bateamento manual e separação por susceptibilidade magnética (separador isodinâmico magnético *Frantz*). O concentrado final de zircão obtido foi separado em frações para e diamagnéticas. Duas amostras EF-19 e GR-50, foram passadas por líquidos densos, tais como o Bromofórmio ($d=2,85 \text{ g/cm}^3$) e o Iodeto de Metileno ($d=3,2 \text{ g/cm}^3$), para uma melhor purificação do concentrado de zircão, cuja densidade é de $4,2 \text{ g/cm}^3$. Após esta etapa estas duas amostras junto com as demais (EF-12, EF-61 e EF-31), a seleção dos cristais, preferencialmente das frações diamagnéticas, foi realizada manualmente sob lupa binocular, selecionando-se grãos de todas as tipologias encontradas, com tamanho mínimo de 100 microns, e evitando-se, quando possível, aqueles com inclusões e fraturas.

Simultaneamente a estes trabalhos, foi realizada a compilação cartográfica e confecção do mapa geológico do lineamento Peru-Trairão. Foram compilados dados dos trabalhos de Paes de Barros, (2007) e do Projeto PROMIN – Alta Floresta (Silva e Abram, 2008). Este mapa geológico do setor leste da PAAF foi confeccionado e aperfeiçoado a medida que os dados de campo e mapas geofísicos iam sendo integrados. Para permitir a integração, foi gerado um banco de dados no ArcGis e Global Mapper. Este banco contém tanto as informações provenientes da compilação cartográfica quanto do mapeamento de campo.

VI – ARCABOUÇO GEOLÓGICO

O setor leste da PAAF apresenta uma complexa variação litológica (Fig. 02), representada por coberturas fanerozóicas, seqüências sedimentares do Paleozoico ao Mesoproterozóico, granitos pós-colisionais e anarogênicos (1,75 Ga), unidades plutono-vulcânicas e seqüências vulcano-sedimentares (1,96 – 1,74 Ga). Em parte, essas unidades foram afetadas por zonas de cisalhamento transcorrentes, formando extensas faixas milonitizadas. Este capítulo mostra uma revisão bibliográfica das unidades geológicas e incorpora novos dados deste trabalho, foram reconhecidas neste setor, em ordem cronológica, a:

VI.1 - Embasamento

As rochas que compõem o embasamento são geralmente representadas por, migmatitos, anfibolitos, ortognaisse polideformado de composição monzonítica, tonalítica e granítica. Silva *et al.*, (1980) e Paes de Barros (2007) incluem estas rochas no Complexo Xingu. Segundo Silva & Abram (2008) estas unidades são correlacionadas ao Complexo Cuiú-Cuiú, conforme definido por Pessoa *et al.*, (1977).

Os afloramentos do embasamento, que são raros e escassos, aparecem usualmente como áreas arrasadas estando restritos a faixas reliquiares estreitas, alongadas e descontínuas. Paes de Barros (2007) obteve idade de 2816 ± 4 Ma (Pb-Pb zircão) obtida em paleossoma do Gnaiss Gavião, sendo correlacionada ao Complexo Xingu. Souza *et al.*, (2005) obteve idade de 1992 ± 7 Ma para um ortognaisse granítico, correlacionado ao complexo Cuiú-Cuiú.

Os granitóides do embasamento têm afinidade cálcio-alcalina e composição quartzo diorítica, tonalítica a granodiorítica (Paes de Barros, 2007) com variações desde termos isótopos, com recristalização incipiente a litotipos com marcante orientação de biotita e hornblenda, até granitos gnáissicos. Diques graníticos e pegmatíticos cortam estes granitóides.

VI.2 - Suíte Intrusiva Pé Quente

Essa suíte consiste de rochas graníticas equigranulares a porfíricas com composição de granito, monzonito e granodiorito com magnetita-hornblenda-biotita. Estas unidades são truncadas por diques de vulcânicas básicas.

As unidades desta suíte que estão associadas às mineralizações auríferas no depósito Pé Quente são monzonito e quartzo monzodiorito. São rochas leucocráticas, isotrópicas, cinza esbranquiçada, de granulação média, textura hipidiomórfica, não magnéticas e composta essencialmente por feldspato alcalino, plagioclásio, quartzo e muscovita. Alguns grãos de plagioclásio mostram estruturas como *kink band*, atestando condições de

deformação em baixa temperatura. Esta deformação tem o caráter rúptil-dúctil evidenciada pela geração de textura de quartzo em sub-grãos.

Na região garimpeira do Pé Quente o minério é usualmente do tipo disseminado em um granito hidrotermalizado, localmente observa-se veios de quartzo, ou mesmo, sistemas ou rede de venulações (*stockworks*). Nessas porções mineralizadas esses granitos apresentam-se intensamente hidrotermalizados, com forte alteração potássica (kf e sericita), mais distal, e sódica (albita), mais proximal, tendo pirita e epidoto como acessório. Os teores de ouro nessas massas de albititos são variáveis de 0,25 a 39ppm de Au, e aparentemente mostram uma relação diretamente proporcional ao incremento do percentual de pirita.

VI.3 - Granito Novo Mundo

O Granito Novo Mundo intrude rochas do embasamento e tem dimensão aproximada de 12 x 5 km. É um corpo granítico alongado segundo a direção W-NW, coincidente com a direção das principais zonas de cisalhamento dúcteis e lineamentos regionais que afetam os terrenos mais antigos da região (Paes de Barros 2007).

Paes de Barros (2007) individualizou duas porções no corpo granítico Novo Mundo: (i) a porção norte, onde predomina monzogranito, com granodiorito e sienogranito subordinados, com múltiplos e espessos diques de gabros e dioritos; e (ii) a porção sul, que hospeda mineralizações de ouro do tipo disseminado, onde predomina sienogranito, com monzogranito, quartzo monzonito e monzonito, subordinados. Em geral, esta unidade possui textura equigranular fina a média, leucocrática, não magnética. A forma alongada deste corpo, associado à orientação da matriz (quartzo recristalizados e orientados), sugere que seu alojamento ocorreu com controle estrutural, sob regime de tensões.

Diferentes fácies na porção sul do Granito Novo Mundo foram datadas. Um monzonito da porção mais central do corpo granítico, foi datado por SHRIMP (U-Pb zircão) e forneceu idade de 1956 ± 12 Ma (Paes de Barros 2007). O monzogranito tem idade Pb-Pb (evaporação de zircão) de 1970 ± 3 Ma e o sienogranito da porção mais central tem idade de 1964 ± 1 Ma.

VI.4 - Granito Aragão

Este corpo granítico tem forma alongada (19 x 5 km) na direção NE-SW, aflorando a sudoeste da cidade de Novo Mundo (MT). É constituído por sieno e monzogranito, de granulação fina a média, isotrópico, equigranular, de fácies granítica porfirítica a fanerítica média e fácies microgranítica. Os dados litoquímicos apontam para granito tipo A, de composição cálcio-alcalina, metaluminosa a levemente peraluminosa (Vitorio, 2010).

Na porção norte e nordeste deste corpo granítico existem uma dezena de depósitos auríferos parcialmente explorados. As cavas estão dispostas segundo a direção NW (porção norte) e N-S (porção nordeste). Estes depósitos em sua maioria são do tipo filoneano e são controlados estruturalmente por zonas de cisalhamento transcorrente de movimento sinistral.

VI.5 - Granito Flor da Mata

O granito Flor da Mata Ocorre como um corpo isolado a nordeste da cidade de Novo Mundo-MT, sendo considerado em mapeamentos anteriores como relacionado a Suíte Intrusiva Teles Pires (TP1 de Paes de Barros, 2007). Este corpo, de idade ainda desconhecida, tem composição monzogranítica com grãos de quartzo levemente a fortemente orientados (Fig. 3a e b). As relações de campo entre esses dois litotipos sugerem que o corpo granítico Flor da Mata é mais antigo que o Granito Teles Pires, devido à presença de xenólitos deste no granito Flor da Mata (Fig. 3c).

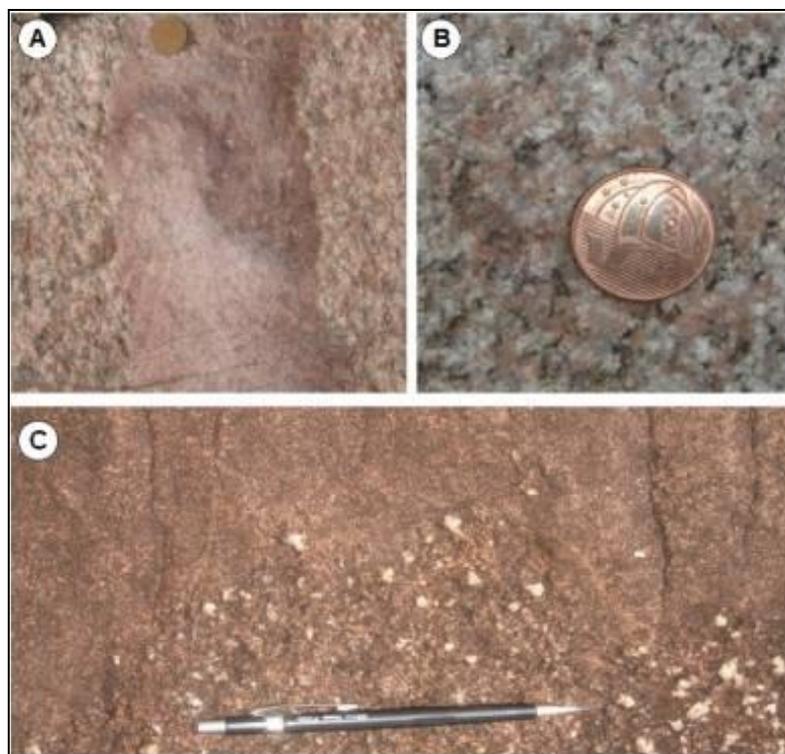


Figura 3: Granitóide Flor da Mata. (A) Cortado por dique de composição granítica; (B) Textura fanerítica de composição monzogranítica; (C) Xenólito do granito Teles Pires no granito Flor da Mata.

VI.6 - Granito Nhandu

O termo Granito Nhandu (Souza *et al.*, 1979) engloba os granitóides porfiroblásticos de composição granodiorítica a tonalítica, estrutura maciça e textura pseudo-rapakivi.

Lacerda Filho *et al.*, (2001, 2004) o caracterizam como de afinidade cálcio-alcálica de alto potássio, do tipo I oxidado, representado por magnetita-biotita granito, de cor vermelha. Adicionalmente, Moreton & Martins (2003) descrevem no granito Nhandu fácies subvulcânicas com granito e monzonito fino porfírico, bem como enclaves e sills de gabro e diorito, que segundo os autores é indicativo de atividade magmática bimodal.

Dados geoquímicos apontam para granitos pós-colisionais e intraplaca, sinalizando que o Granito Nhandu possa ter sido gerado numa fase tardia da evolução de um arco (Silva & Abram 2008).

O Granito Nhandu apresenta duas idades U-Pb em zircão, por LA-ICP-MS (1889 ± 17 Ma e $1879 \pm 5,5$ Ma), concordantes, interpretadas como de cristalização (Silva e

Abram 2008). Segundo estes autores, dois jazimentos filoneanos de ouro primário estão encaixados nesse corpo, sendo um deles o garimpo do Trairão.

VI.7 - Suíte Intrusiva Matupá

Este termo foi inicialmente adotado por Moura (1998) para particularizar um corpo de biotita monzogranito isotrópico que ocorre a sul da cidade homônima. Posteriormente, foi subdividido em quatro facies por Moreton e Martins (2003), com base em assinaturas gamaespectométricas, características petrográficas e dados geocronológicos:

Fácies 1: Biotita monzogranitos equigranulares a porfiríticos, tendo como minerais acessórios, magnetita, ilmenita, titanita, zircão, apatita, alanita e monazita.

Fácies 2: Hornblenda monzogranito, biotita-hornblenda monzonito e hornblenda monzodiorito.

Fácies 3: Clinopiroxênio-hornblenda monzogranito e clinopiroxênio-hornblenda monzodiorito magnético.

Fácies 4: Constituída por granito, biotita granito e monzogranito com microgranitos e granófiros subordinados.

Para a *Fácies 1* foi obtida por Moura (1998) uma idade de cristalização de 1872 ± 12 Ma, pelo método Pb-Pb evaporação em zircão, e idades-modelo Sm-Nd (TDM) entre 2,34 e 2,47 Ga., com valores de ϵ_{Nd} ($t=1.87$ Ga) negativos, variando entre -2,7 e -4,3 (Moura 1998). Silva & Abram (2008) obtiveram idade modelo TDM de 2,15 Ga com ϵ_{Nd} (1.87Ga) de -0,98.

Os corpos mapeados como Granito Matupá (Paes de Barros 1994, 2007) ocorrem de forma alongada, na direção NW-SE na região do Depósito Serrinha. Estes corpos graníticos intrudem granitóides de composição tonalítica a granodiorítica do embasamento.

O granito Matupá aflora como blocos não deformados e pouco fraturados, possui mineralizações de ouro em veio de quartzo e tipo pórfiro (disseminado/*stockwork*) que são associadas a uma importante fase hidrotermal. O Depósito Serrinha de Matupá é um exemplo do tipo pórfiro onde o ouro ocorre associado a baixos teores de Cu, Ag, Sn, Mo, Pt, Pd, Te, Bi e Se (Moura 1998).

VI.8 - Granito Peixoto

Este corpo, definido por Paes de Barros (2007), aflora nas proximidades da cidade de Peixoto de Azevedo (MT), constituindo um *stock* intrusivo em rochas do embasamento (Fig. 1), tendo sido denominado de Granito Juruena (Paes de Barros, 1994) ou pertencente à Suíte Intrusiva Matupá (Lacerda Filho *et al.*, 2004).

Segundo Paes de Barros (2007), essa unidade compreende biotita monzogranito, biotita granodiorito com hornblenda e biotita tonalito, leucocráticos, isotrópicos, equigranulares a porfirítico, com cristais centimétricos de plagioclásio zonado. Nos termos porfiríticos com matriz de composição monzogranítica é comum a presença de enclaves alongados de diorito. O Granito Peixoto é metaluminoso a levemente peraluminoso, álcali-cálcico a cálcio-alcálico de médio potássio. No diagrama $FeO_t/(FeO_t + MgO)$ versus SiO_2 esse granito posiciona-se no campo dos granitos mais ricos em magnésio, segundo Frost *et al.*, (2001), admitidos para granitos relacionados à processos orogênicos.

Datação Pb-Pb em zircão de biotita monzogranito apresenta idade de cristalização de 1792 ± 2 Ma (Paes de Barros 2007).

VI.9 - Granito Teles Pires

Compreende uma associação de rochas plutônicas e subvulcânicas, constituída de biotita granito e granito porfirítico avermelhado, equigranular a inequigranular, de granulação média a grossa, isotrópica. É comum a presença de texturas rapakivi e anti-rapakivi, além de microgranito, granito fino e granófiro (Souza *et al.*, 2005).

Datação U-Pb em zircão define uma idade de 1.757 ± 16 Ma e TDM de 2100 Ma (Santos, 2000). Para as vulcânicas e referida idades U-Pb entre 1770 e 1797 Ma, e TDM entre 2,02 a 2,16 Ga, com $\epsilon Nd(t)$ de -1,4 a +1,5 (Pinho, 2003). As plutônicas têm idades entre 1759 ± 3 Ma e 1767 ± 2 Ma, e TDM de 1,94 a 2,28 Ga, com $\epsilon Nd(t)$ de -3,4 a +3,0. Recentemente Silva & Abram (2008) obtiveram a idade de 1782 ± 17 Ma, pelo método U-Pb em zircão por LA-ICP-MS.

Os dados litoquímicos, geocronológicos e isotópicos dos corpos graníticos são interpretados como indicativo de um episódio extensional, pós-colisional, entre 1,78 e 1,76 Ga, com geração de magma de origem mantélica com envolvimento de material crustal (Silva e Abram 2008).

VI.10 - Seqüência Vulcano Plutono Sedimentar de Serra Formosa

No extremo leste da PAAF, na região de União do Norte - MT, há ocorrência de vários depósitos auríferos, ainda pouco conhecidos, encaixados principalmente em rochas graníticas e, subordinadamente em vulcanoclásticas (Assis, 2008).

Esta seqüência é composta de quatro unidades: (i) Granodiorito União; (ii) Suíte Granítica Indiferenciada e Pórfiro União; (iii) unidade Vulcanoclástica; e (iv) arenitos de cobertura correlacionados a Formação Dardanelos (Fig. 4).

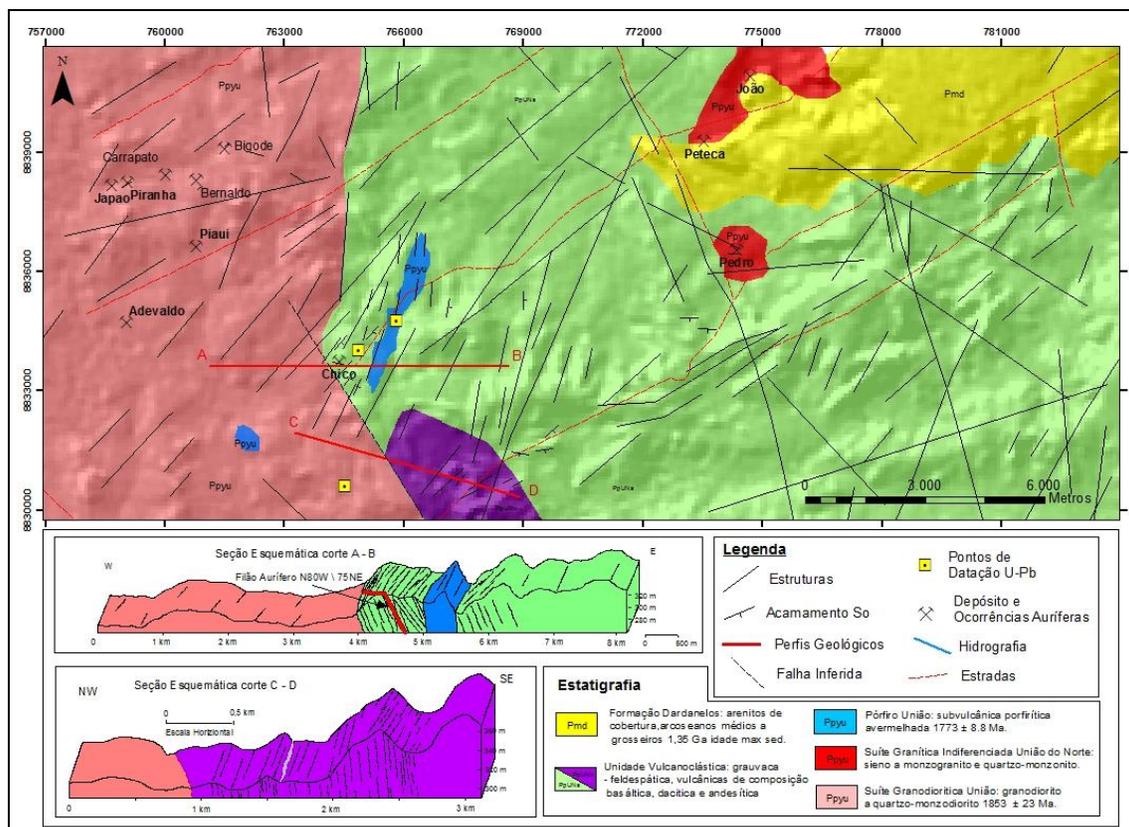


Figura 4: Mapa geológico na região de Vila União do Norte (MT).

VI.10.1- Granodiorito União

De modo geral, essa unidade ocorre em terrenos de topografia suave a plana com afloramentos em blocos e matacões. São rochas cinza-escuro a cinza-claro com porções rosadas, dadas pela presença de feldspato potássico que ocorre localmente em alguns afloramentos. São isotrópicas, inequigranulares com textura essencialmente fanerítica média a grossa e, secundariamente, intersticial e granofírica (Fig. 5a, b e c).

A composição modal dessa suíte granítica inclui plagioclásio (42%), quartzo (17,7%), feldspato alcalino (15,6%), epidoto (6,2%), clorita (4,8%) e anfibólio (4,9%). Como acessórios, ocorrem magnetita (2,2%), clinopiroxênio (1,9%), biotita (1,7%) e sericita (1,6%), além de hematita, ilmenita, calcopirita, pirita, apatita e ortopiroxênio, todos com concentrações inferiores a 1%. Localmente, o clinopiroxênio pode corresponder a 8,7% da rocha, ao passo que magnetita 3,6%. (Assis, 2008). Trata-se de uma série plutônica expandida, composta predominantemente por rochas de composição granodiorítica e, subordinadamente, por rochas de composição quartzo-sienítica a quartzo-monozodioríticas.



Figura 5: Granodiorito União, (A) Formas de ocorrência em blocos ou matacões; (B) Rocha inequigranular, granulação média, com máficos representados por biotita e hornblenda; (C) Tonalidade rosa acinzentada, a textura inequigranular, fenocristais milimétricos de hornblenda.

VI.10.2 - Suíte Granítica Indiferenciada

Esta unidade é constituída essencialmente de granito, sienogranito e monzogranito. Ocorrem como corpos isolados, alguns contendo depósitos auríferos filoneanos (*e.g.* Filão do Pedro). De modo geral, são rochas inequigranulares, não-magnéticas, de coloração rósea a vermelho, fanerítica média (alguns casos) grossa a porfirítica.

Para esta unidade não existem dados geocronológicos e seu posicionamento estratigráfico é baseado nas relações de contato com as unidades adjacentes, visto que, rochas desta suíte são mais novas que a unidade granodiorítica, pois englobam micro-xenólitos desta unidade em zonas de contato.

VI.10.3 - Pórfiro União

Corpo intrusivo de natureza sub-vulcânica, ocorre a sudoeste de Vila União do Norte, município de Peixoto de Azevedo. Aflora em pontos isolados na forma de blocos sub-arredondados a angulares de pequenas dimensões. Desenvolve um alto topográfico alinhado na direção NE-SW e exibe uma significativa quantidade de veios e venulações de quartzo próximo ao contato com a unidade vulcanoclástica. Em afloramento, aparece como uma rocha isotrópica, avermelhada, não magnética, fanerítica fina a media, equigranular com texturas porfiríticas e micrográficas bem desenvolvidas. Os fenocristais ocorrem dispersos em matriz afanítica, são essencialmente de quartzo euhedral, arredondado, biterminado, que pontualmente exibem golfos de corrosão. Na zona de contato com rochas da seqüência vulcanoclástica exibe um estilo de alteração hidrotermal pervasiva a base de clorita.

VI.10.4 - Grauvaca-feldspática

Esta unidade aflora na porção leste e central da área (Fig. 4) na forma de pacotes areno-conglomeráticos ou em morros isolados e silicificados, geralmente como um arenito que varia desde conglomerático a fino acinzentado a branca rosada, com estratificação cruzada de médio a pequeno porte. São rochas constituídas por quartzo, feldspato alcalino, plagioclásio, fragmentos líticos, cimento e matriz. Clorita, epídoto, sericita, muscovita, pirita e hematita ocorrem como fases secundárias. Localmente, o acamamento gradacional possui direção NE-SW com mergulhos moderados a altos para SE (Fig. 6a, b e c). Este

litotipo corresponde à unidade sedimentar (grauvaca feldspática) que hospeda o depósito polimetálico do Francisco.



Figura 6: Grauvaca feldspática (A) Foliação Sn (N10-15W); (B) Foliação Sn paralela So, N40E\Sub; (C) Grauvaca feldspática com estratificação cruzada. Anexo na foto diagrama dos pólos do acamamento (So) da unidade sedimentar, nota-se direção geral NE com vergência de mergulho para SE.

VI.11 - Grupo Caiabis - Formação Dardanelos

Denominação usada por Almeida & Nogueira Filho (1959) para caracterizar a cobertura sedimentar horizontalizada da região norte-noroeste de Mato Grosso, sobreposta em discordância angular/erosiva ao embasamento.

A Formação Dardanelos, segundo Leite & Saes (2003), apresenta cristais de zircão detriticos do conglomerado basal com idades Pb-Pb evaporação entre 1987 ± 4 Ma e 1377 ± 13 Ma, sugerindo a idade máxima de 1,44 Ga como representativa para o início da

sua sedimentação. Idades obtidas por Leite & Saes (2003) de 1,98 Ga e 1,81 a 1,75 Ga são interpretados, por estes autores, como idades de retrabalhamento do Grupo Beneficente. Alternativamente, os autores do Projeto Alta Floresta (CPRM) interpretaram estes dados, e reportaram que cerca de 55 % dos resultados analíticos de Leite & Saes (2003), seriam indicativos de que as rochas pertencentes ao Arco Magmático Juruena (1,85-1,75 Ga) serviram de fonte para os sedimentos dessa bacia.

VI.12 - Cobertura Detrito-Laterítica e Aluvionares

A cobertura sedimentar geralmente está subordinada na área, não cartografável na escala do mapa geológico, sendo representada por crostas lateríticas e sedimentos recentes, aluvionares, que foi e ainda é alvo de atividades garimpeiras na região.

VII - Análise Estrutural do Lineamento Peru-Trairão e mineralizações associadas.

O lineamento Peru – Trairão, já reportado por Paes de Barros (2007), evidencia um alinhamento segundo a direção NW, estendendo-se das regiões garimpeiras do Trairão ao Peru (Fig. 7), com aproximadamente 30 km de largura e 140 km de extensão. Este lineamento tem caráter transcorrente, cinemática predominantemente sinistral e natureza dúctil a rúptil-dúctil. Nesse contexto, as ocorrências e depósitos auríferos primários mostram relação espacial com corpos graníticos, à exceção de algumas regiões garimpeiras como em Vila União do Norte (MT), onde as mineralizações ocorre também em rochas da sequência vulcano plutono sedimentar de Serra Formosa.

Mineralizações auríferas ao longo deste lineamento ocorrem, principalmente, associadas a veios e sistemas de veios de quartzo confinados a estrutura rúptil e dúctil de direções diversas. Os filões auríferos possuem extensões da ordem de poucos quilômetros e larguras da ordem de dezenas de metros, geralmente encaixados em rochas graníticas, do embasamento (metagranitos, gnaisses, xistos e anfibolitos) e, mais subordinadamente, vulcânicas. Em geral, os veios de quartzo auríferos têm extensão inferior a 100m e larguras médias entre 15 a 40cm, sub-verticais e anastomosados. Esses corpos mostram teores muito variáveis, mas que em média concentram-se entre 5g/t e 45g/t.

Em escala de afloramento, a deformação atuante em alguns depósitos é heterogênea (p.ex Basílio, Aragão, Buriti e Carrapato), pois faixas intensamente afetadas por cisalhamento simples alternam com porções menos deformadas, evidenciando uma partição da deformação.

O presente capítulo trata da análise geométrico/cinemática da região onde ocorrem as mineralizações auríferas do tipo filoneanas. Os dados aqui obtidos foram somados aos dados de trabalhos anteriores (Souza *et al.*, 2005; Madrucci *et al.*, 2000; Lacerda Filho *et al.*, 2001 e 2004; e Paes de Barros 1994). Procurou-se enfatizar o problema sob o ângulo das configurações geométricas do sistema, representando uma entidade estrutural definida por lineamentos de diferentes idades, *trends*, densidades e intensidades que controlam os depósitos auríferos, e que definem um padrão estrutural particular. Estes dados foram utilizados e interpretados em conjunto com as informações litológicas e estratigráficas para a definição dos sistemas estruturais propostos.

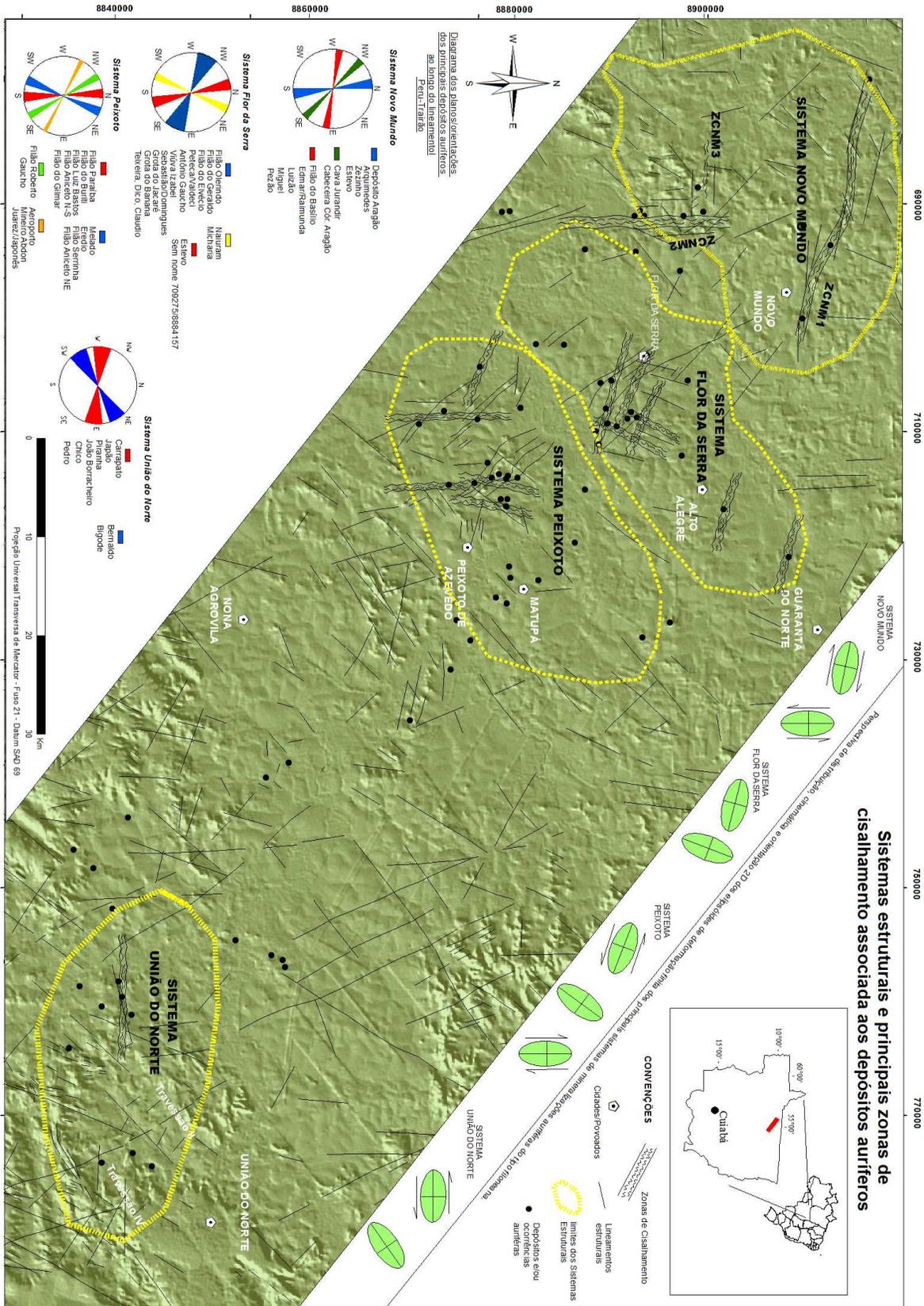


Figura 7: Distribuição espacial dos sistemas estruturais ao longo do lineamento Peru-Trairão, setor leste da PAAF.

VII.1 – Sistema Novo Mundo

Abrange a região de Novo Mundo (MT). Neste setor têm-se corpos graníticos paleoproterozóicos intrudidos no embasamento. Alguns destes corpos tem relação genética com a mineralização aurífera, como os granitos Novo Mundo e Aragão. Em algumas porções, a mineralização ocorre disseminada e, preferencialmente, nas bordas destes granitos ocorrem os veios sulfetados que concentram teores de ouro > 20g/ton., estão relacionados e paralelizados por estreitas zonas de cisalhamento dúcteis e rúpteis, de alto ângulo, condicionantes da formação de milonitos e cataclasitos, respectivamente.

A principal zona de cisalhamento, de direção WNW-ESE, denominada neste trabalho de ZCNM1 (zona de cisalhamento Novo Mundo I) tem aproximadamente quinze quilômetros de extensão, possui caráter transcorrente, de alto ângulo, apresenta um traçado pouco variável, onde trechos de orientação em torno de N80°W se alternam com trechos N60°W. No seu extremo leste esta zona de cisalhamento hospeda filões com orientação N75-85W com mergulhos altos para nordeste (*e.g.* depósito do Basílio e região garimpeira da Boca Rica). Em sua porção mais central ocorre inflexão das estruturas que hospedam os filões para direção N50-60W (*e.g.* depósito da Raimunda/Edmar e Goiano).

A foliação milonítica associada à ZCNM1, evidenciada principalmente no depósito do Basílio (Fig. 8a e b), apresenta atitude pouco variável, em torno de N75-85°W e mergulhos sub-verticais para nordeste entre 65° a 85°. A lineação de alongamento e estiramento mineral aparece pouco evidenciada em função da natureza das rochas afetadas pela deformação e alteração hidrotermal. Aparece sempre pouco penetrativa, exibindo feições de estiramento no quartzo e sericita, as lineações e estrias são sub-horizontais (entre 3° e 5°) com caimento para leste.

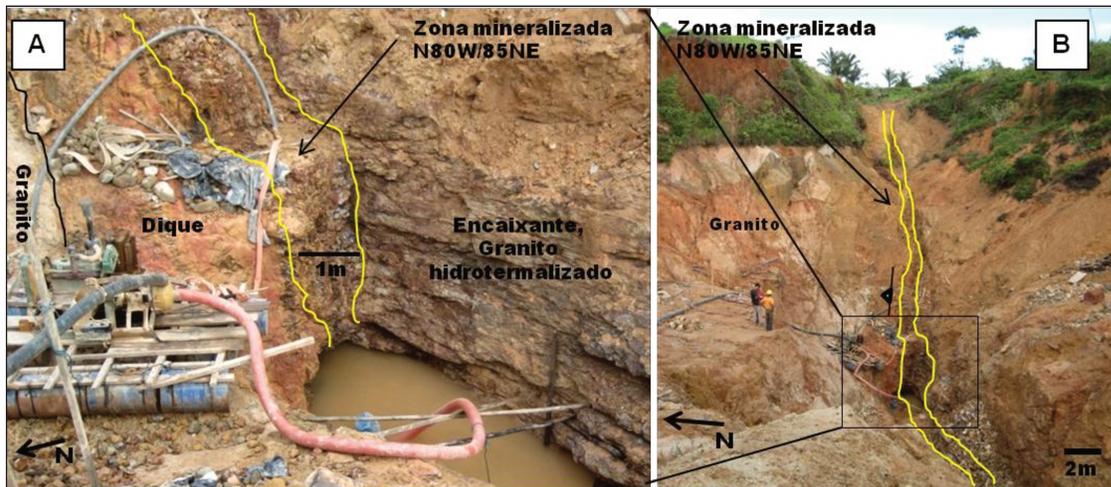


Figura 8: Filão do Basílio: (A) Foto ampliada, zona mineralizada, estreita < 2m; (B) Zona mineralizada com 400m de exposição, direção N70-80W/80NE, foliação de alto ângulo concordante e encaixante da estrutura mineralizada.

A área deste depósito (Basílio) associado a esta zona de cisalhamento, apresenta uma complexidade na sua evolução estrutural que é proveniente de no mínimo três eventos deformacionais: (i) O primeiro e mais antigo tem caráter dúctil, caracterizado pela ZCNM1, com geração de foliação milonítica de alto ângulo, porfiroclastos e sigmóides com cinemática dextral e geração de mineralização aurífera; (ii) Diques de rocha básica a intermediária, seccionam ou acompanham os corpos mineralizados e são relacionados a uma fase tectônica mais tardia, provavelmente de reativação de estruturas mais antigas; e (iii) Posteriormente todas estas estruturas pré-existentes são afetadas por falhas normais e transcorrentes de direção N30-45E de alto ângulo, provocando rejeitos laterais (Fig. 9a e c).

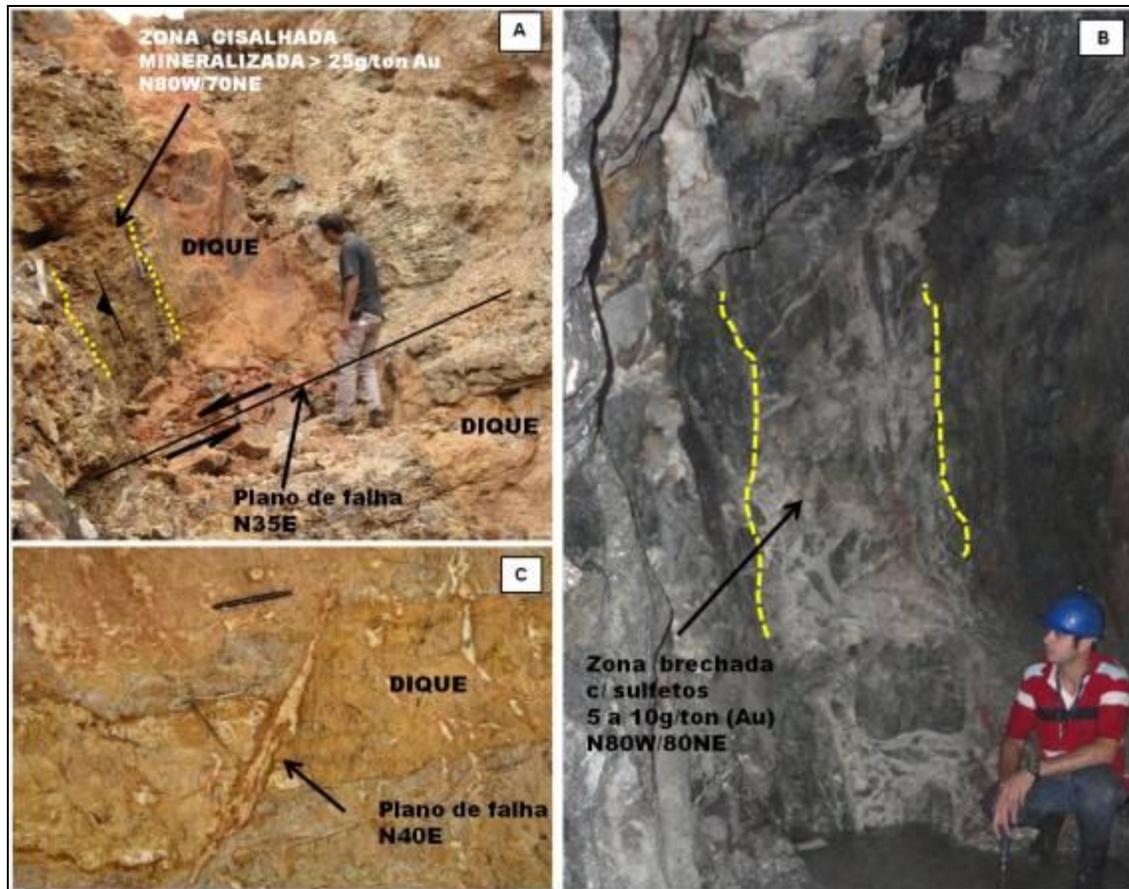


Figura 9: Estruturas rúpteis, filão do Basílio. (A) Falha normal N45E; (B) Zona brechada, encaixada em fraturas de cisalhamento de alto ângulo (80NE), venulações de quartzo + carbonatos, baixo teor de Au; (C) Perspectiva em planta, falha transcorrente N40E sinistral.

São identificados três estilos de mineralização dentro da ZCNM1: (i) *brechado*, nas rochas graníticas encaixante; (ii) associado a veios de quartzo, rico em sulfetos; e (iii) disseminado nas rochas graníticas. Destes, o mais importante é o estilo *em veios de quartzo*, pois contém mineralização com teor econômico para lavra garimpeira (e.g. Basílio, Raimunda/Edmar, Boca Rica, Quintino e Goiano).

É importante destacar que em um mesmo depósito pode se ter dois ou três tipos de mineralização (e.g. Depósito do Basílio, associado a veios de quartzo e brechado, figuras 8a e 9b), fora destas faixas cisalhadas a presença de veios de quartzo torna-se muito rara, indicando que estes estão intimamente relacionados com a zona de cisalhamento.

De uma forma geral, os filões auríferos que ocorrem na ZCNM1 possuem algumas semelhanças, dentre elas a paragênese do ouro com sulfetos (Fe + Cu), e halos de alteração hidrotermal, eminentemente sericita, proximal a zonas sulfetadas.

A segunda zona de cisalhamento denominada de ZCNM2 (zona de cisalhamento Novo Mundo II) ocorre no extremo leste do corpo granítico Aragão (Fig. 10). Esta zona de cisalhamento transcorrente N-S possui caráter dúctil a rúptil e controla a maioria dos depósitos filoneanos na região garimpeira do Aragão.

As estruturas associadas à deformação rúptil compreendem sistemas de juntas (N40E e E-W de alto ângulo e N25W de baixo ângulo), planos estriados (slickensides) em veios de quartzo, fraturas tipo X de Riedel, com indicação de movimento sinistral, diques de rochas básicas estão paralelos e constantemente acompanham as estruturas mineralizadas N-S. Estes diques aparentemente são isótopos e não seccionam as mineralizações, podem ser interpretados a uma fase sin a tardi-tectônica.

A foliação principal na zona de cisalhamento é marcada pela orientação de quartzo e biotita que definem uma xistosidade. Esta foliação varia entre N05E a N20W geralmente vertical/subvertical. As lineações de estiramento estão definidas pelo K-feldspato, quartzo e biotita e mergulham entre 15 e 25° para S/SE. Os veios de quartzo mineralizados são sinuosos e estreitos, possuem caráter dúctil pois na maioria das vezes estão controlados por uma foliação milonítica espaçada. As atividades garimpeiras nesta região resultaram em várias cavas de direção N-S paralelas uma as outras, verticais de alto ângulo, que expressam a disposição em superfície dos corpos de minério.

Em cada uma dessas cavas afloram conjuntos de veios de quartzo com direção N-S a N10E com mergulhos sub-verticalizados, formando uma faixa mineralizada seguindo este alinhamento. Os veios mineralizados geralmente são bordejados por halos estreitos marcados por uma intensa alteração sericítica que acompanha a zona do minério.

Uma terceira zona de cisalhamento menor, denominada de “ZCNM3” (zona de cisalhamento Novo Mundo III) ocorre restrita a porção centro-norte do granito Aragão. A ZCNM3 possui orientação E-W de caráter transcorrente de alto ângulo marcada por estruturas S-C e lineação mineral N80E sub-horizontal. Relacionados à esta zona existem alguns veios de quartzo mineralizados de direção NW-SE, a exemplo da ocorrência do Jurandir (Fig. 10) onde o filão explorado possui atitude N40-45W/73NE. A disposição da fratura que condiciona a mineralização (NW) pode-se associar à evolução da zona ZCNM3 (E-W), agora em nível crustal mais raso da crosta, configurando padrões de estrutura de Riedel tipo R e P (Fig.11b).

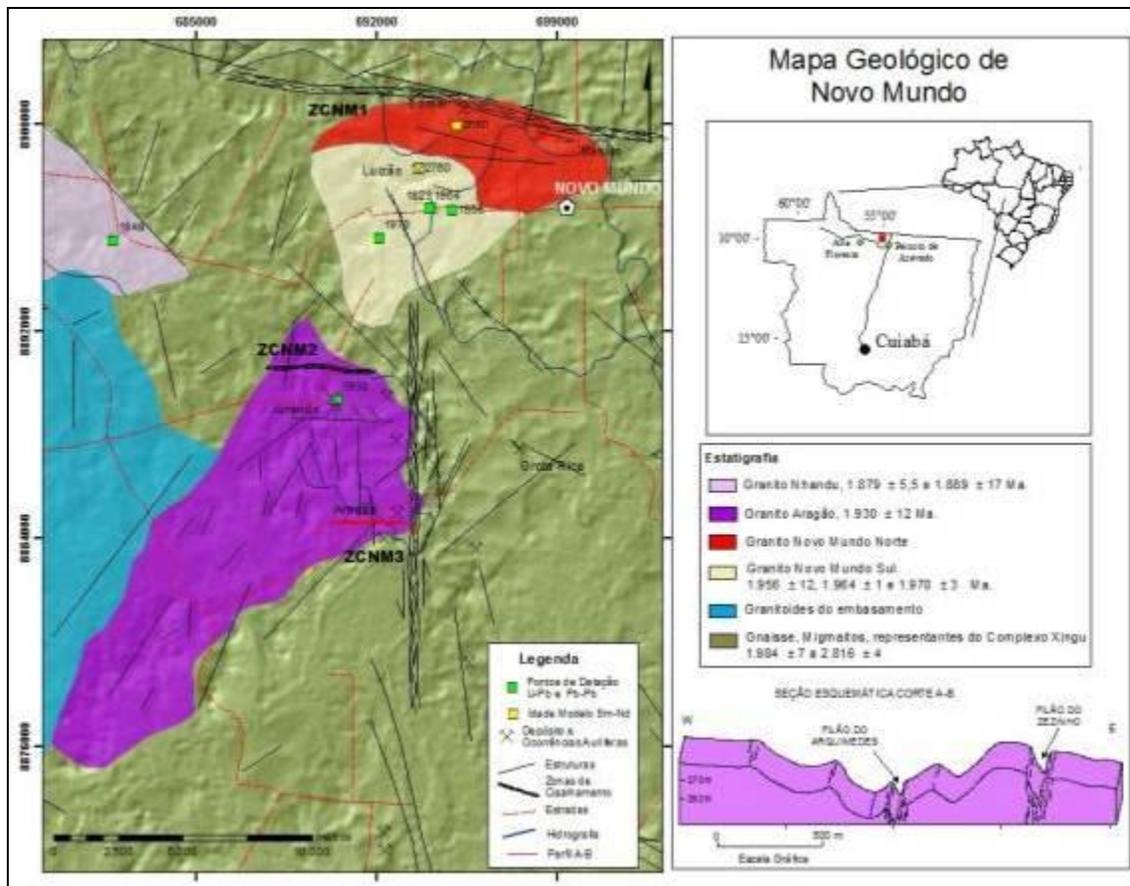


Figura 10: Distribuição das unidades geológicas e localização dos principais depósitos auríferos da região de Novo Mundo (MT) e localização das principais zonas de cisalhamento (ZCNM1, ZCNM2 e ZCNM3).

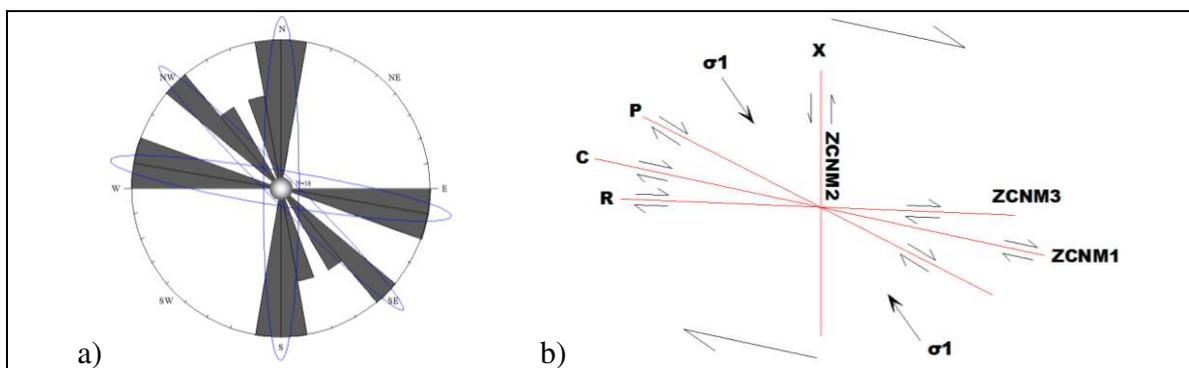


Figura 11: (A) Diagrama de frequências das orientações das estruturas mineralizadas, sistema Novo Mundo, (B) Esquema de disposição das fraturas conforme modelo de Riedel, individualizando as descontinuidades C (ZCNM1), X (ZCNM2) e fraturas R e P (ZCNM3).

VII.1.2 – Juntas (*Comparação entre os Granitos Aragão e Novo Mundo*)

Juntas são fraturas que à escala de observação de campo não exibem preenchimento e nenhum tipo de deslocamento apreciável (Hancock 1985, Dunne & Hancock 1994).

Para fins comparativos foram investigados os sistemas de juntas dos granitos Aragão e Novo Mundo. Estes corpos graníticos, como já reportado, são portadores de mineralizações auríferas e possuem algumas semelhanças, entre elas: estrutura maciça, textura equigranular, coloração avermelhada e predomínio de rochas sienograníticas (Fig. 12). Estas duas unidades estão espacialmente muito próximas e separadas por rochas do embasamento (gnaisses).

Paes de Barros (2007) sugere que o alojamento do granito Novo Mundo deva ter ocorrido com controle estrutural, sob regime de tensões, evidenciado pela presença incipiente de cristais de quartzo recristalizados e orientados (N15W/10°). O granito Aragão é considerado isótropo, porém, localmente há evidências de deformação dúctil (cisalhamento). Essa deformação é baseada principalmente na verticalização das foliações do granito, hospedeiro da mineralização aurífera, restritas ao extremo leste deste corpo.

Com base na figura 12a e b (diagrama de roseta e histograma de frequências), procura retratar a distribuição do número de juntas por famílias determinadas nessas suítes intrusivas.

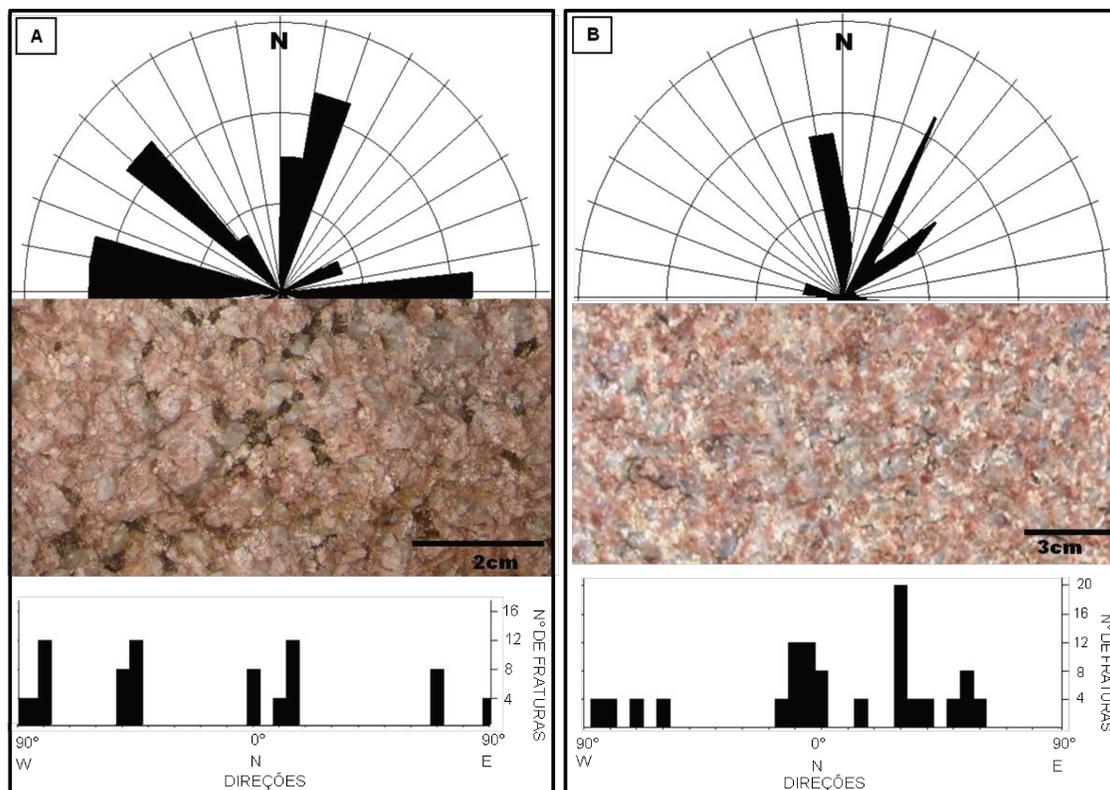


Figura 12: Diagramas de roseta e histograma de freqüências, exibindo dados referentes aos planos de fratura dos granitos Aragão e Novo Mundo, fácies sienogranítica. (A) Granito Aragão; (B) Granito Novo Mundo.

A análise geométrica dos planos de fratura (juntas) no granito Aragão, identificou quatro direções principais, sendo NNE-SSW a predominante, e as demais subordinadas. Estas direções foram separadas em famílias de acordo com suas atitudes: (i) Família NNE-SSW, (plano médio N-S a N15E/NW); (ii) Família N45-50W, com alto ângulo de mergulho; (iii) Família WNW-ESE, (plano médio N80-W a E-W/N); e (iv) Família NE, com mergulho médio para NW (plano médio N70E).

As juntas medidas no granito Novo Mundo, foram separadas em cinco famílias principais de acordo com suas atitudes: (i) Família NNW-SSE, (plano médio N0-15W/NE); (ii) Família N30-40E, com médio ângulo de mergulho (40-50° NW); (iii) família N50-60E, com alto ângulo de mergulho; (iv) Família WNW, com mergulho alto para NNE (plano médio N80-85W); e (v) Família NW, menos freqüente com alto ângulo de mergulho, pouco dispersas (plano médio N60-70W).

Comparando-se o diagrama e histograma da figura 12, na qual é mostrado o posicionamento das fraturas medidas em campo nos dois corpos graníticos, nota-se que não ha grande similaridade entre as mesmas, com algumas diferenças:

- (a) No granito Aragão, as principais direções de fratura obedecem prioritariamente às direções NNE, NW e E-W, sendo que a primeira e segunda concordam com os lineamentos que abrange esta suíte.
- (b) Para o granito Novo Mundo, predominam as direções NNW e NE, sendo que as NW ocorre subordinadamente, o que não coaduna com os lineamentos regionais WNW que atinge este granito.

VII.2 - Sistema Flor da Serra

Localiza-se nas proximidades da localidade Flor da Serra, entre os rios Braço Norte e Peixoto, município de Matupá (MT) (Fig. 7), onde se destacam dois padrões de fraturas preferenciais preenchidas por veios de quartzo auríferos (Fig. 15a).

A principal estrutura que controla os depósitos deste sistema possui direção N70-80W, com filões sub-concordantes, apresentam faixas mais ou menos espessas, incluindo foliação cataclástica e milonítica. Em escala de depósito, a foliação milonítica (Sn), quando evidenciada, tem padrão anastomosado, de direção NW-SE, com mergulhos de médio a alto ângulo ($> 70^\circ$), tendendo ao quadrante NE. Observam-se sutilmente lineações sub-horizontais com transporte para WNW marcados pelo estiramento principalmente do quartzo (*e.g.* Valdeci/Peteca, Geraldo e Dubai). Nestes depósitos os veios de quartzo mineralizados estão hospedados em rochas graníticas ainda consideradas indivisas. As zonas mineralizadas são estreitas (centimétricas) e descontínuas. Contém, principalmente, pirita disseminada e, subordinadamente, calcopirita. Estas estruturas mineralizadas estão encaixadas ao longo da foliação Sn.

O filão do Valdeci\Peteca de direção N70W/sub-vertical, possui extensão quilométrica, está encaixado em rocha de composição granítica, bastante intemperizada. Esta encaixante está parcialmente deformada, mostrando uma sutil foliação cataclástica, muito fraturada que acompanha a zona mineralizada. Nas bordas deste filão há um forte halo de alteração potássica, pervasiva, com epidoto e clorita subordinados.

A oeste da cidade de Guarantã do Norte (MT), localiza-se o filão dos Alemães, que apesar da distância que se encontra com as estruturas WNW deste sistema, possui algumas similaridades que podem enquadrá-lo como uma extensão a norte deste grupo. Este depósito corresponde a um corpo tabular, concordante com a foliação da rocha encaixante.

Esta foliação é caracterizada por uma orientação preferencial dos minerais, sobretudo quartzo e biotita, tem caráter protomilonítica com recristalização de cristais de quartzo, possui orientação N70W com mergulhos médio a elevados (entre 65° a 82° para NE). A extensão das ocorrências auríferas ao longo do *strike* é superior a 1500 m, com espessura variando entre 0,5 e 2,5 m, sendo a espessura média de 0,7 m. O veio de quartzo possui bandamentos de sulfetos (Fig. 13), principalmente pirita, seguido de calcopirita e mais restrita arsenopirita. Encontra-se envolto por uma auréola de alteração, com espessura centimétrica constituída por clorita, sericita e quartzo. Os teores de Au variam entre 0,2 g/t a 6,64 g/t e os “ore-shoots” estão condicionados a uma lineação de baixo ângulo entre 5 e 10° definidas pelo quartzo e plagioclásio com caimento para W.



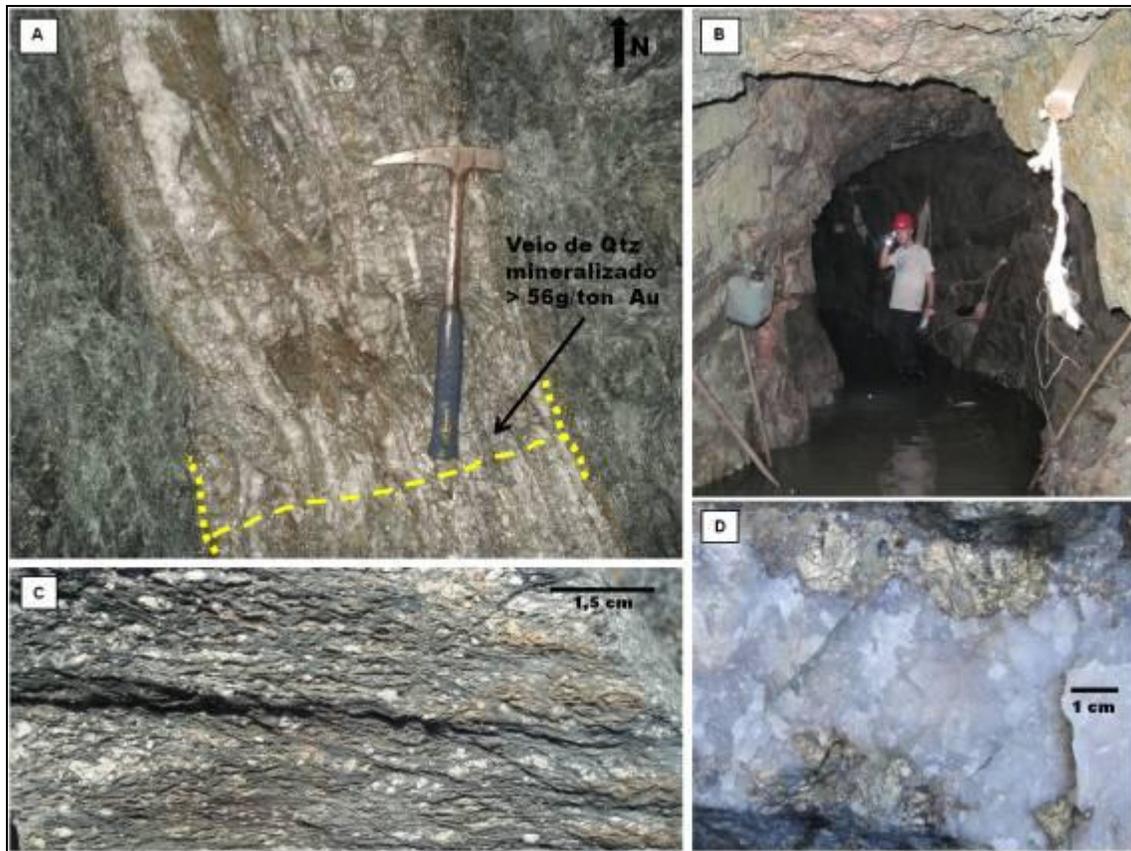
Figura 13: Foto, veio de quartzo com faixas estreitas e paralelas de sulfetos, principalmente pirita.

Outra estrutura mineralizada neste domínio possui orientação N20-30E de alto ângulo. Nesta zona ocorrem faixas estreitas cataclásticas, paralelas uma as outras, que ostentam alguns depósitos auríferos, por exemplo, o Naiuram. Neste depósito, o veio de quartzo mineralizado está encaixado em um quartzo diorito levemente foliado. O depósito do Micharia está hospedado em rochas que variam desde granodiorito a tonalito, com bandamento composicional. Neste depósito, os veios mineralizados são quartzosos, sub-verticais com espessura média de 30cm, rico em sulfetos, concordante com a direção das estruturas.

VII.3 - Sistema Peixoto

Este sistema abrange a região situada a oeste de Peixoto de Azevedo (MT) e contém a maioria dos depósitos auríferos primários já identificados no setor leste da PAAF. Três estruturas principais que controlam as mineralizações foram reconhecidas (Fig. 15b). A primeira possui direção geral N-S, com variações NNW a NNE, devido ao seu padrão anastomosado, e apresenta estruturas de cisalhamento (lineação de estiramento e mineral de baixo a médio ângulo, estruturas S-C milimétricas a centimétricas com indicação de movimento dextral, foliação milonítica vertical a subvertical), caracterizando uma zona de cisalhamento de caráter dúctil. Estão inclusos nesta estrutura os depósitos: Paraíba, Luis Bastos, Buriti, Gilmar, Aniceto, Armando, Creuza e Melado.

Faturas de cisalhamento de direção aproximada N-S alojam os principais depósitos neste sistema, representados por veios de quartzo mineralizados concordantes e sub-paralelos uns aos outros. As estruturas associadas a este sistema aparecem preferencialmente como fraturas de cisalhamento transcorrentes, de alto ângulo, predominantemente dextral. As foliações quando visíveis são subverticais e lineações de estiramento subhorizontais. O filão do Buriti (Fig. 14) é um exemplo clássico deste sistema, cuja mineralização apresenta-se em veio de quartzo estreito (entre 50 a 150cm), intensamente sulfetado, concordante com a foliação (Sn). Esta foliação tem padrão anastomosado, atitudes N-S, com mergulhos de médio a alto ângulo com vergência para E.



Fig

ura 14: Filão do Buriti. (A) Veio de quartzo mineralizado, rico em pirita + calcopirita, rocha encaixante com forte alteração hidrotermal (Clorita/Sericita). Profundidade 70m, direção do filão N-S/81E; (B) Galeria ao longo do *oreshoot*, há uma mudança na direção do veio mineralizado, devido ao padrão anastomosado da encaixante que hospeda o filão; (C) Trama composta com superfície S-C, exibindo variações nas suas relações angulares, porfiroclastos indicando movimentação destal; (D) Veio de quartzo com sulfeto bandado (pirita) a partir das bordas.

A segunda zona de cisalhamento neste domínio possui direção N25E com mergulhos verticais a subverticais. Hospeda os depósitos: filão da Serrinha, Serra do Urubu e Erédio.

A última estrutural que hospeda mineralizações auríferas neste sistema possui direção preferencial N60W/subvertical e ocorre com menor frequência que os demais. Os depósitos pertencentes a esse padrão estrutural são: Mineiro Abdon, Aeroporto, Juarez\Japonês.

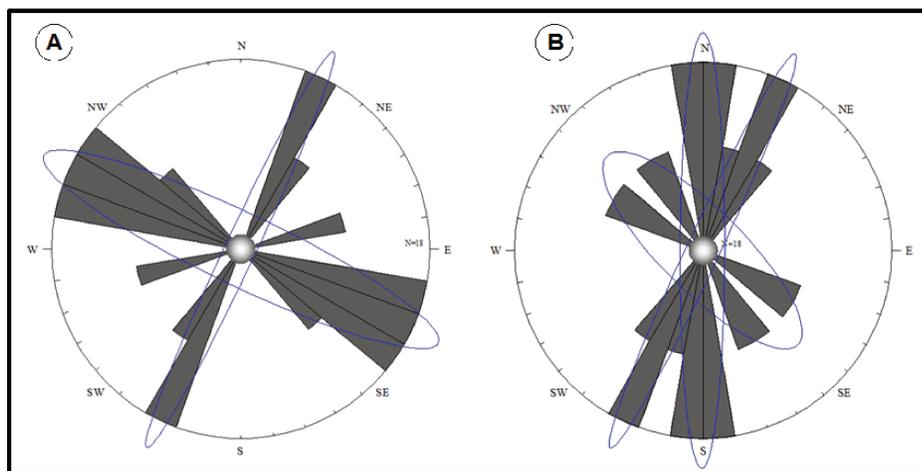


Figura 15: Diagrama de frequências das orientações das estruturas mineralizadas que hospedam depósitos filoneanos. (A) Sistema Flor da Serra; (B) Sistema Peixoto.

VII.4 - Sistema União do Norte

Localiza-se a sudoeste de Vila União do Norte, município de Peixoto de Azevedo (MT). Atualmente ainda verifica-se nesta região diversos depósitos secundários (colúvios e paleocanais) sendo explorados, e alguns depósitos primários do tipo filoneano.

Os grandes lineamentos presentes neste setor são marcados em superfície por conjuntos de fraturas NE e W-E bem delineados em imagens de satélite e levantamentos aeromagnetométricos (CPRM, 2008).

O depósito do Chico, diferente da maioria dos depósitos da região que são hospedados por rochas graníticas, esta inserido na unidade vulcanoclástica (grauvaca feldspática) que se encontra deformada, cujo acamamento primário (S_0) apresenta nas proximidades do depósito atitudes em torno de N40E/65S. Nota-se, ainda nas proximidades do depósito, que o acamamento primário está afetado por pequenas falhas transcorrentes N50-60W sinistral (Fig. 16d). O depósito em si ocorre na forma de filão com orientação N60-80W/75NE (Fig.16a). A zona mineralizada é uma faixa estreita que varia de 30 a 80cm de espessura por 200m de extensão com aspecto sigmóide rico em quartzo e sulfetos, principalmente pirita e galena. Observa-se pequenos bolsões enriquecidos em ouro.

A zona mineralizada é cortada por diques de rocha vulcânica de composição intermediária, um com orientação N45W e outro E-W de alto ângulo. Esses diques possuem espessura aproximada de 1 a 2m e, juntamente com a zona mineralizada, são

cortados por uma falha N40E. Em diferentes escalas, verifica-se que a cinemática desta fase deformacional mais tardia é sinistral.

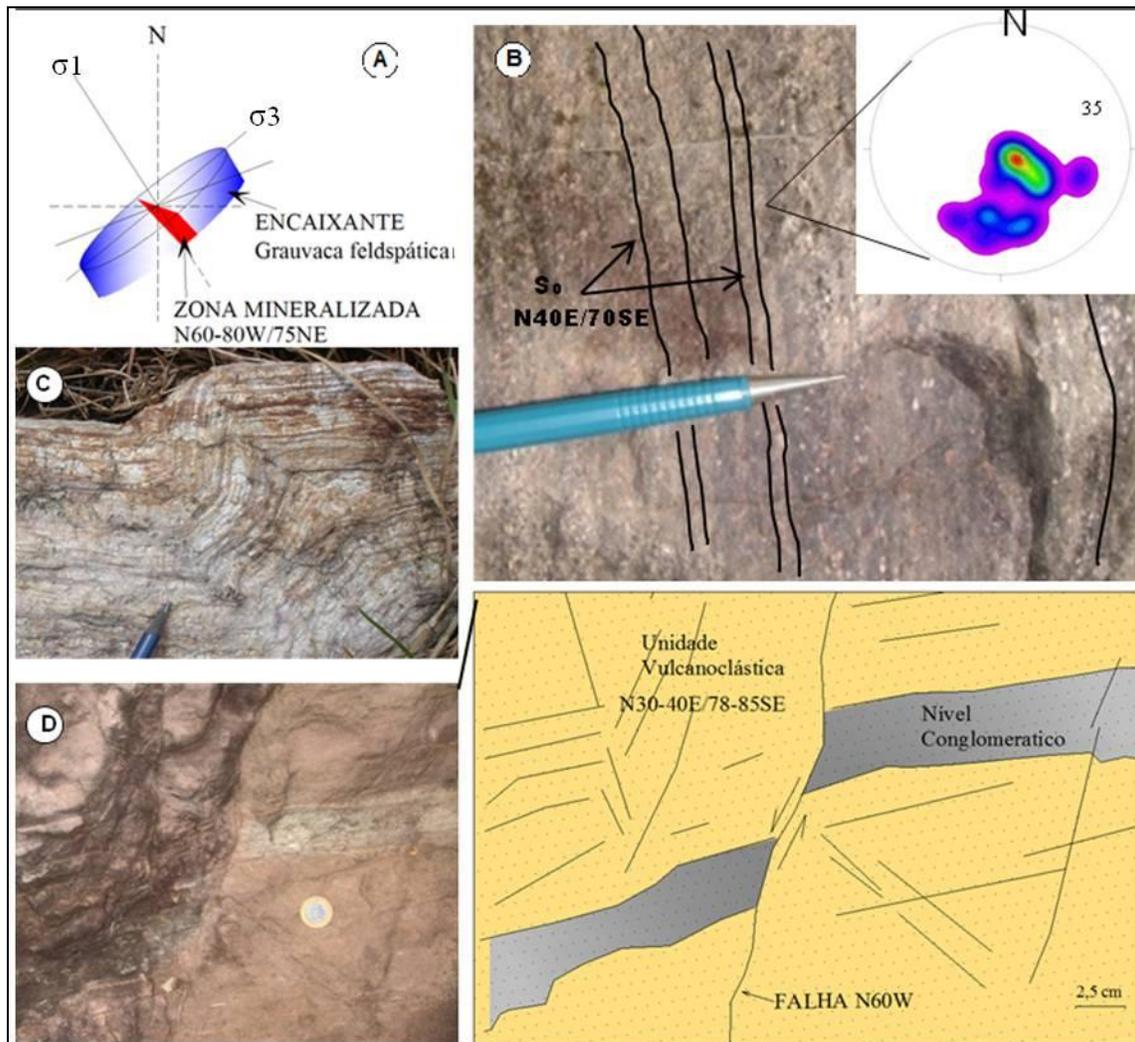


Figura 16: Unidade Vulcanoclástica. (A) Modelo esquemático da disposição do corpo mineralizado (vermelho) no depósito do Chico em relação à encaixante; (B) Estereograma (projeção hemisfério inferior) ilustrando o padrão de orientação dos planos (S_0) acamamento sedimentar da grauvasca feldspática; (C) Veios de sílex com dobras abertas isoclinais; (D) Grauvasca (vista em planta) com níveis conglomeráticos, com falha subvertical de cinemática sinistral.

Na porção sul do mapa (figura 4) ocorrem veios de sílex (Fig.16c) que afloram em altos topográficos cortando a unidade vulcânica. Estas zonas de silicificação são estreitas com direção predominantemente NE, e localmente em escala mesoscópica, mostram dobras abertas e isoclinais.

Outros filões auríferos que ocorrem na região já foram parcialmente explorados, por exemplo, o filão do João Borracheiro, Pedro, Carrapato, Bernaldo e Bigode. Este último possui teores na ordem de 25,8 ppm Au e 22,5 ppm Ag e está hospedado em rocha

granodiorítica. Estes depósitos estão alojados em corredores estruturais com orientação E-W a ENE-WSW que localmente apresentam foliação cataclástica.

Um garimpo típico deste sistema é conhecido como “Garimpo do Carrapato”. Este depósito é controlado por uma zona de cisalhamento transcorrente, dúctil, com direção E-W de alto ângulo. O minério aurífero está hospedado em veios de quartzo tabulares subverticais (Fig. 17). Esta estrutura mineralizada possui extensão de 1.400m, considerando-se apenas por pequenas cavas garimpadas ao longo do “strike”. A rocha encaixante deste filão tem composição que varia de sienogranítica, monzogranítica a granodiorítica, de cor predominantemente cinza esbranquiçado, é isotrópico a localmente foliado, inequigranular, com máficos constituído por biotita e, em menor proporção, hornblenda, às vezes apresenta coloração rosada devido à potassificação (Kf), figuras 18a e b.

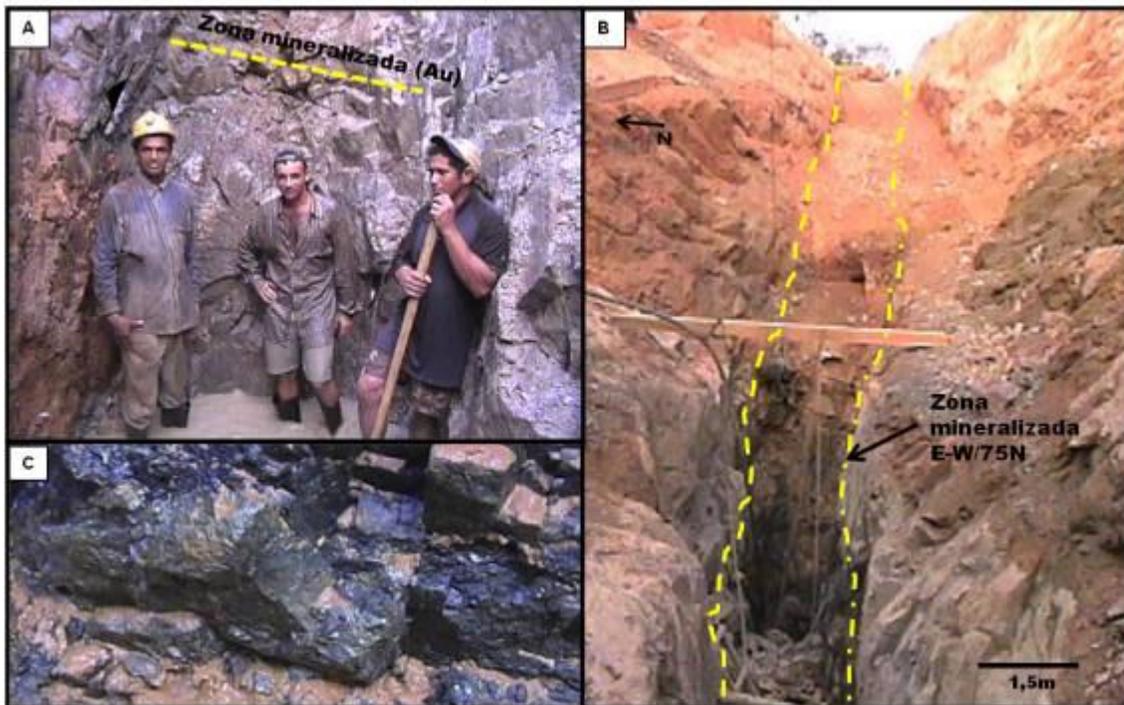


Figura 17: Garimpo do Carrapato. (A) Fundo do *Shaft* (poço) zona mineralizada, 1,5m de largura, estruturas sub-verticais; (B) Cava a céu aberto, filão aurífero de direção E-W com mergulho altos para N. (C) Sulfeto semi-maciço (pirita + calcopirita), fundo do *shaft*.

Evidências de deformação neste depósito são restritas e localizadas, resumindo-se à uma foliação definida pela orientação dos cristais de quartzo e epidoto, ou mesmo, pela

alternância de níveis sericíticos e quartzosos milimétricos (Fig.18a). Esta foliação possui direção E-W de alto ângulo $> 70^\circ$, com mergulhos predominantemente para norte. Alguns diques de composição riolítica cortam discordantemente as zonas mineralizadas e possuem strike entre 270° a 290° , sendo que a maioria destes diques é concordantes com as estruturas neste terreno. Sobrepostas a todas estas estruturas descritas anteriormente ocorrem falhas e fraturas escalonadas (*en échelon*), com movimentação sinistral (Fig.18b).

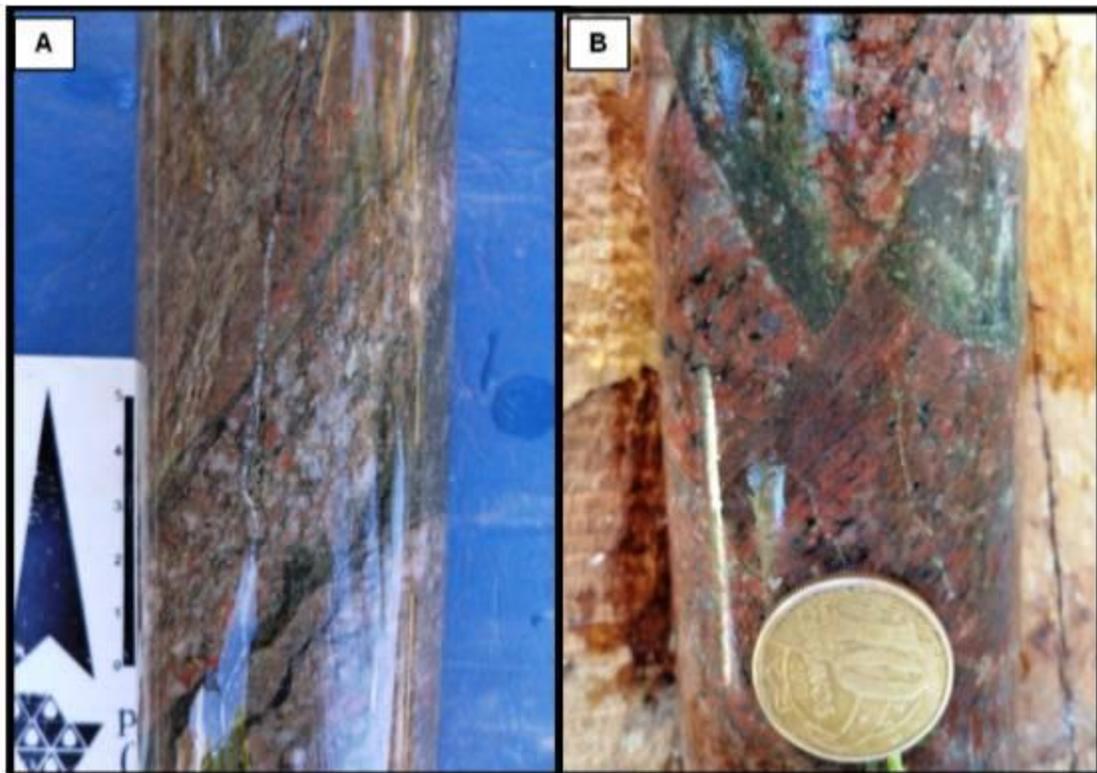


Figura 18: Fotos de testemunhos de sondagem o garimpo do Carrapato. (A) Granito com foliação protomilonítica, alteração clorita/sericita + potassificação, minerais de alteração clorita/sericita, minerais máficos, veios de qtz e carbonatos estão orientados. 37,79m---41,55m; (B) Duas porções da mesma rocha, uma mais orientada e outra aparentemente sem orientação, ambas truncadas por veio de textura aplítica com forte alteração a sericita/clorita; micro falha preenchida por quartzo, epídoto e magnetita. Prof.: 53,01m---57,02;

Os minérios metálicos, de natureza sulfetada, têm a pirita como principal constituinte, seguida de calcopirita e menos abundante associam-se alguns carbonatos de cobre (malaquita e azurita) (Fig. 17c). A mineralização mais típica tem bandas maciças milimétricas a centimétricas recorrentes de pirita e calcopirita, alternadas com bandas de quartzo. De forma subordinada, a mineralização também ocorre disseminada ou em vênulas de quartzo. Neste depósito os teores possuem em média 10,66 ppm Au e 12,10 ppm Ag.

A zona mineralizada aparece envelopada por uma alteração a sericita e clorita, rica em pirita. Essa zona de alteração mais proximal pode ocorrer em intervalos de poucos decímetros, como também ao longo de dezenas de metros. A assembléia de alteração mais distal esta representada por potassificação (Kf) e epidotização, com pirita disseminada. A assembléia de alteração mais mediana, com relação a zona mineralizada principal, compreende faixas marcadas por alteração cloritica e zonas de silicificação. Essas zonas alteração com sericita ± clorita ± quartzo, apresentam cores cinza esverdeadas a marrom, quando sãs, e avermelhadas a esbranquiçadas, quando intemperizadas, são de granulação média a muito fina.

VIII - GEOCROLOGIA

VIII.1 – Contexto Geral

A datação U-Pb em zircão por LA-ICP-MS das rochas hospedeiras de mineralização e estéreis visa delimitar os intervalos de idade de formação das mineralizações auríferas da PAAF. A determinação das idades destes depósitos auríferos ao longo da faixa mineralizada Peru – Trairão, possibilitará estabelecer uma comparação regional no qual três eventos metalogênicos são caracterizados (Paes de Barros, 2007; vários trabalhos que envolveram datação). Este capítulo apresenta dados geocronológicos obtidos pelo método U-Pb em zircão em amostras da Suíte intrusiva Pé Quente (EF-19); Granito Aragão (EF-12); Granodiorito União (EF-61); Pórfiro União (EF-31); e grauvaca feldspática da unidade vulcanoclástica (GR-50). Desta forma, busca-se determinar idades absolutas para os episódios de magmatismo, que mostram associação espacial com depósitos de ouro, contribuindo assim para o entendimento dos períodos de formação dessas mineralizações, bem como da evolução crustal da região.

Nos trabalhos de campo foram reconhecidas as relações de contato e aspectos texturais, e realizada amostragem das rochas pré-estabelecidas. Estes trabalhos estão localizados entre as regiões de Novo Mundo e Vila União do Norte. As amostras, com aproximadamente 10 kg, são representativas dos corpos e apresentava-se sem alterações.

O acervo de dados geocronológicos do setor leste da PAAF é ainda escasso e limitado, porém, estudos como o de Paes de Barros (2007) permitiram a definição de corpos graníticos como o Granito Santa Helena com idades entre 1.986 ± 6 e 1.967 ± 3 Ma (Pb-Pb evaporação) e o Granito Novo Mundo de 1.956 ± 12 Ma (U-Pb SHRIMP zircão) que hospedam, respectivamente, os depósitos do Edú e Luizão. Esses dados, somados a outros, demonstram que a metalogênese do ouro na PAAF se estende até 1,98 Ga, quando o limite inferior estava estabelecido em torno de 1,89 Ga (e.g. Granito Nhandu; Silva & Abram, 2008). Com base na estreita relação espacial entre os corpos graníticos e depósitos auríferos investigados, Paes de Barros (2007) propõe que a metalogênese do ouro na PAAF deve ter ocorrido em pelo menos três estágios: (i) 1,98 – 1,95 Ga (e.g. depósitos Paraíba (?), Luizão e Edú); (ii) 1,87 – 1,85 Ga (e.g. depósitos Serrinha e Alvo X1); (iii) 1,85 -1,79 Ga (e.g. depósito Aniceto). Para esta região, os granitos da suíte Teles Pires (1.757 ± 16

Ma) são considerados estéreis e possivelmente estabelece o final da metalogênese do ouro na PAAF.

A proposta do estudo geocronológico é estabelecer uma seqüência temporal de colocação dos corpos graníticos investigados nesse setor da Província e, como conseqüência, a idade relativa de depósitos auríferos que se hospedam nessas intrusões. Nesse contexto, algumas unidades foram datadas por serem hospedeiras e/ou prováveis causativas de mineralizações auríferas, sendo elas: (i) monzonito da Suíte Pé Quente; (ii) Granito Aragão; (iii) Granodiorito União; (iv) álcali-feldspato granito porfirítico, denominado de Pórfiro União; e (v) grauvaca feldspática.

VIII.2 - Resultados

VIII.2.1 - Monzonito da Suíte Intrusiva Pé Quente: Este litotipo corresponde a uma rocha leucocrática, isotrópica, de colocação cinza esbranquiçada, de granulação média, textura hipidiomórfica e composta essencialmente por feldspato alcalino, plagioclásio, quartzo e muscovita (Fig. 19a). Alguns grãos de plagioclásio mostram estruturas como *kink band* (Fig. 19b), atestando condições de deformação em baixa temperatura.

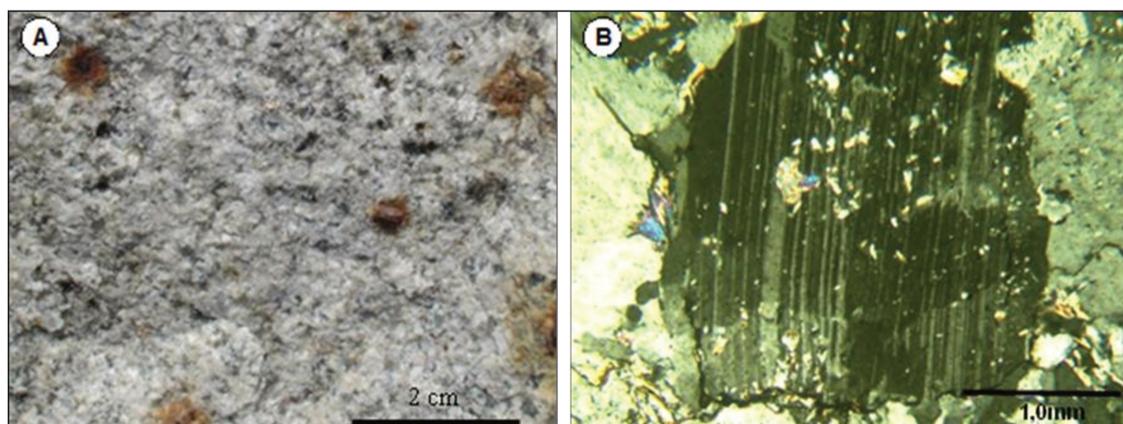


Figura 19: Aspectos macro e microscópico da rocha de composição monzonítica da Suíte Pé Quente: (A) Rocha leucocrática, granulação média, cristais de pirita milimétricos, oxidados e disseminados; máficos representados por hornblenda, (B) plagioclásio com subgrãos irregulares, evidenciados pelo discreto desencontro dos planos de macla da albita (*kink bands*).

Cristais de zircão são escassos, porém são relativamente homogêneos, consistindo de prismas curtos, euédricos a subédricos, incolores a amarelados, a maioria apresentando faces bipiramidais não muito bem formadas. Zonação euedral, característica de zircão magmático, é perceptível em alguns deles. A grande maioria exhibe inclusões minerais

arredondadas a subarredondadas, finas e opacas. Fraturas retilíneas a subconchoidais são comuns.

Foram utilizados 17 grãos de zircões do monzonito da Suíte Pé Quente (amostra EF-19). Os cristais apresentam hábito variável, sendo o mais abundante composto por cristais alongados (250 a 100 μ m no eixo maior), com terminações também variáveis entre prismáticas a suavizadas e arredondadas (Figura 20). O resultado obtido para o intercepto superior indica que a idade de cristalização do monzonito da Suíte granítica Pé Quente é 1979 ± 31 Ma (1σ) (Fig. 20). Do total de dezessete zircões analisados, três foram usados para determinação da idade e o restante descartado por apresentarem baixo ou alto teor de Pb radiogênico. Das análises selecionadas, duas situam-se próximos ao intercepto superior com a Concórdia.

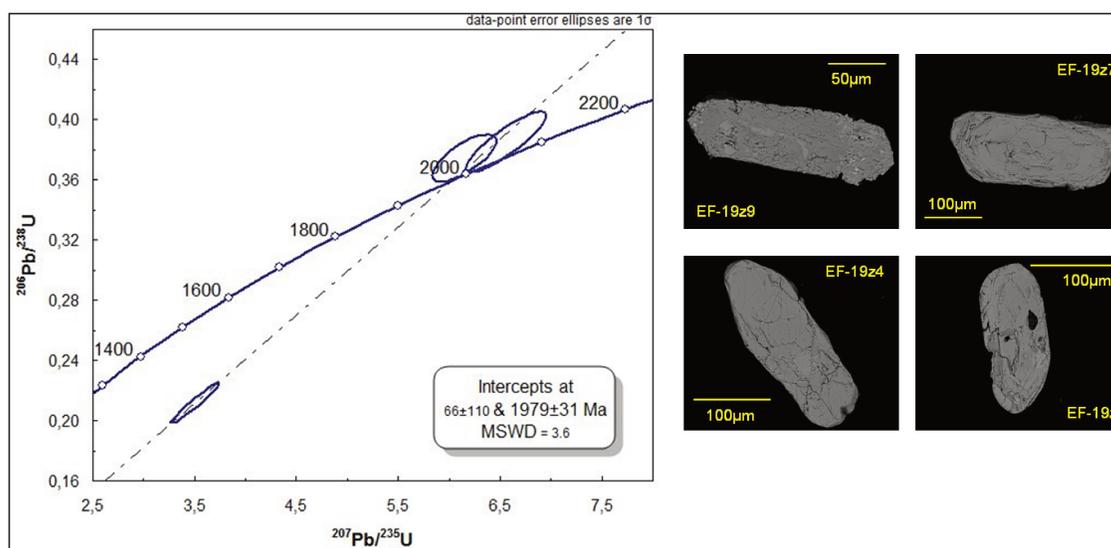


Figura 20: Diagrama concórdia e imagens MEV dos cristais de zircão do Granito Pé Quente.

VIII.2.2 - Granito Aragão

O corpo granítico Aragão, localizado a sul da cidade de Novo Mundo (MT), sendo constituído por sieno e monzogranito, de coloração avermelhada, leucocrático, isótropo, levemente magnético, representado por duas fácies texturais-granulométricas distintas, denominadas respectivamente de: (i) porfirítica de granulação grossa com fenocristais de feldspato potássico; e (ii) equigranular média a fina (Fig. 21a).

Os minerais máficos são representados por biotita e anfibólio < 10% e os félsicos por feldspato potássico, quartzo e plagioclásio. A mineralização associa-se a sulfetos, sobretudo

pirita, ocorrendo predominante disseminada na rocha granítica de granulação grossa (depósito Jurandir) e em veios de quartzo (depósito do Aragão).

Segundo Vitorio (2010), a pirita, que representa o único sulfeto identificado nesta unidade, só ocorre na zona mineralizada. Esse sulfeto ocorre como cristais bem individualizados, euédricos a subédricos. Suas dimensões são superiores a 5,0 milímetros, embora geralmente ocorram em agregados de dois ou mais cristais relativamente menores. A pirita pode conter pequenos grãos de ouro (Figura 21b).

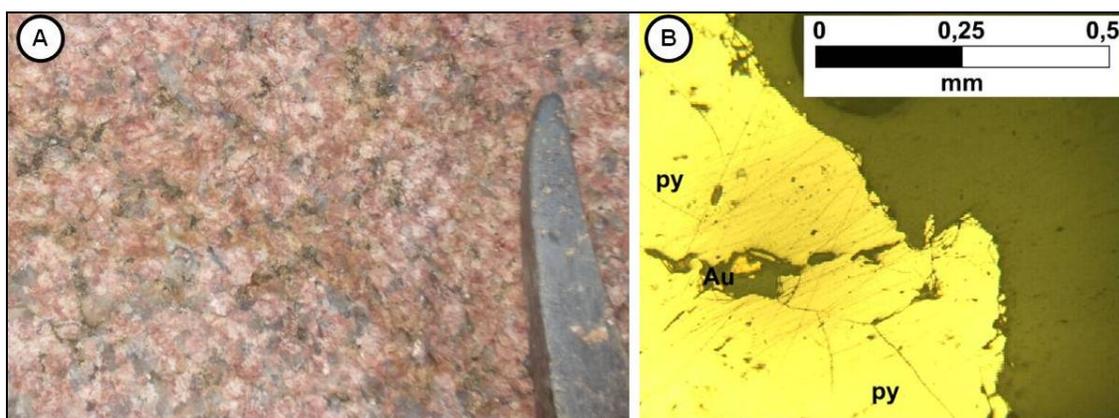


Figura 21: Granito Aragão: (A) Rocha avermelhada, isotrópica, equigranular, anfibólio é o mineral máfico predominante; e (B) Microfotografia (JV-26C, luz transmitida), mostrando ouro incluído em pirita, (Vitorio, 2010).

A população selecionada para datação consiste de zircão prismáticos curtos (150 a 100 μ m no eixo maior), euédricos, com biterminação bem desenvolvida, incolor e com poucas inclusões de minerais opacos arredondadas (Fig. 22). Do total de vinte seis zircões analisados, oito foram descartados por apresentar baixo ou alto teor de Pb radiogênico. No Diagrama da Concórdia (Fig. 22), a idade obtida para estes zircões é de $1.931 \pm 12\text{Ma}$ (2σ) com MSWD de 5.4, interpretada como idade de cristalização.

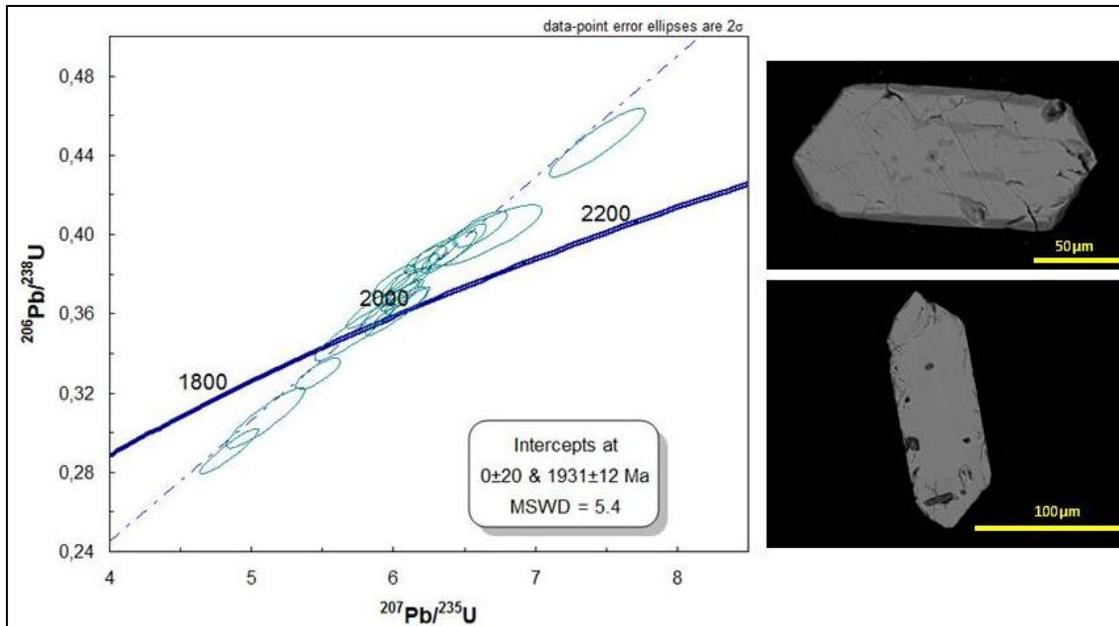


Figura 22: Diagrama concórdia e imagens MEV, dos cristais de zircão do Granito Aragão.

VIII.2.3 - Granodiorito União: caracteriza-se por uma rocha isotrópica, localmente deformada onde hospeda alguns filões auríferos, possui granulação média, coloração rosa acinzentada, textura inequigranular e máficos representados por biotita e hornblenda (Fig. 23a). Em escala microscópica o quartzo é intersticial e o plagioclásio exibe típica saussuritização com núcleos e/ou bordas internas intensamente sericitizadas (Fig. 23b).

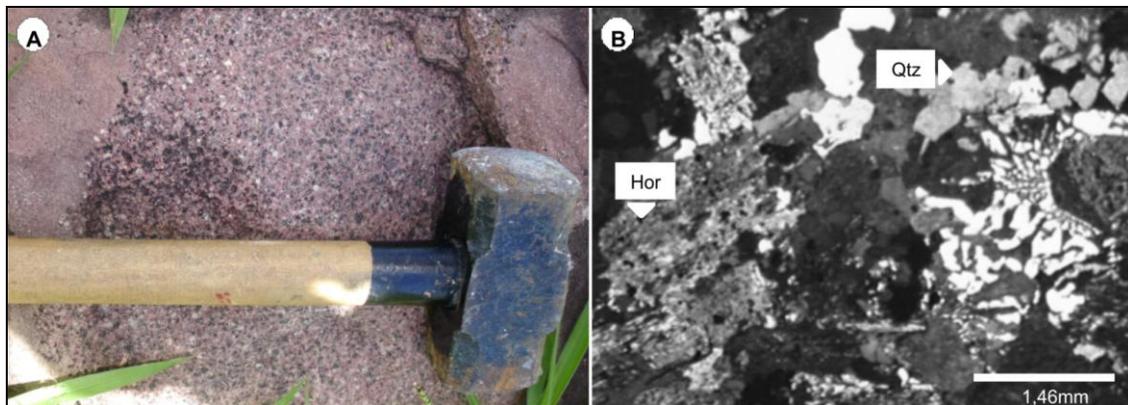


Figura 23: Granodiorito União, (A) Rocha isotrópica com textura inequigranular, granulação média, com máficos representados por biotita e hornblenda; (B) Textura gráfica, plagioclásio saussuritizado a partir das bordas.

Os zircões desta amostra têm hábito prismáticos alongados e padrões de zoneamento pouco perceptíveis. Zoneamento oscilatório é observado somente nas bordas dos cristais, que exibem coloração mais escura nas imagens de MEV (Figura 24).

A regressão utilizando todos os pontos analisados resultou em idade no intercepto superior, de $1853 \pm 23\text{Ma}$, (2σ), (Fig. 24). Na tentativa de melhorar os resultados foram descartados os pontos discordantes, a partir da apreciação da curva de frequência, com descarte das idades $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ fora do intervalo de confiança (discordância inferior a 20%). Os cristais apresentam inúmeras inclusões e fraturas que podem estar relacionadas às flutuações dos sinais de Pb observadas durante a rotina analítica, fato provavelmente responsável pela qualidade limitada dos dados. Com isto dos 26 pontos analisados cinco foram descartados.

A construção de diagramas discordância é impossibilitada pela superposição de vários pontos e o ancoramento na idade zero resulta em MSWD alto (9.3), porém, diminuiu o erro analítico considerado muito alto. A idade concórdia no intercepto superior foi forçada na origem do diagrama (Fig. 24) correspondendo à idade de cristalização do granodiorito de $1853 \pm 23\text{Ma}$.

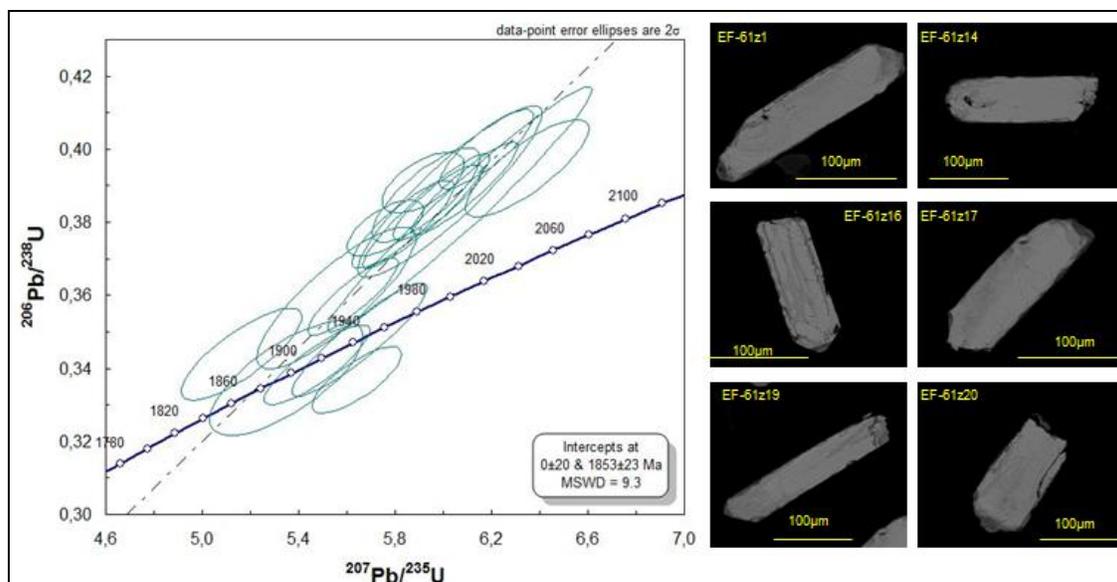


Figura 24: Diagrama concórdia e imagens MEV, para cristais de zircão do Granodiorito União.

VIII.2.4 - Pórfiro União: Classificada como um álcali-feldspato granito porfirítico, trata-se de uma rocha sub-vulcânica róseo claro a avermelhada, não magnética, isotrópica, e com fenocristais de ortoclásio e quartzo bi-terminado, imersos em matriz de textura granofírica (Fig. 25). Esta unidade é interpretada como geradora da mineralização de Au-metals de base do depósito do Francisco, região de União do Norte (Assis, 2011).

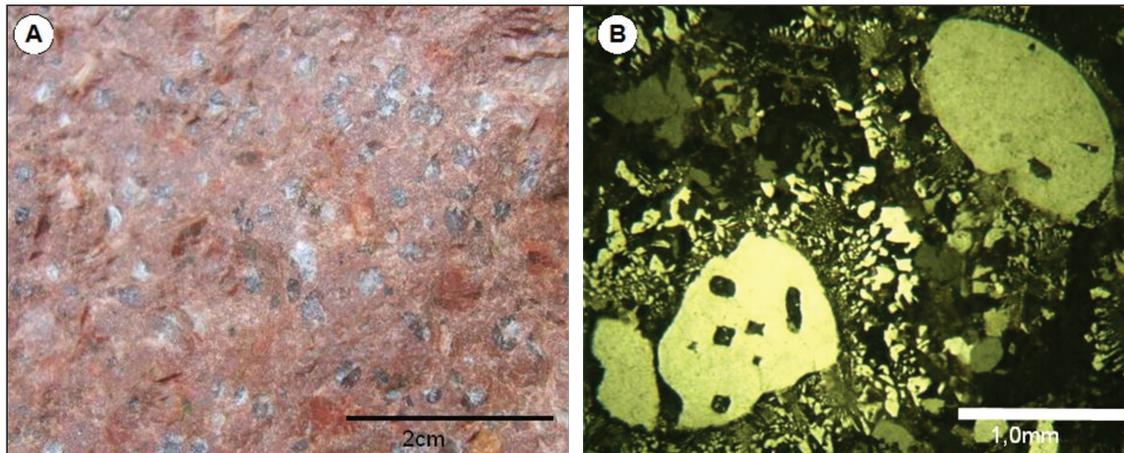


Figura 25: Pórfiro União, (A) Aspecto macroscópico da sub-vulcânica, forma do quartzo normalmente como cristais intersticiais, de granulação fina a média; (B) Fotomicrografia mostrando fenocristais de quartzo em matriz inequigranular e apresentando textura micrográfica.

A população de zircão é razoavelmente homogênea consistindo de grãos com prismas alongados, euédricos a subédricos, incolores, pouco fraturados, a maioria apresentando faces bipiramidais bem formadas, algumas quebradiças (Figura 26). Não foi observado zoneamento nestes zircões. A maioria dos grãos exibe inclusões minerais opacas arredondadas a subarredondadas.

A plotagem dos resultados define um intercepto superior que indica a idade de cristalização do Pórfiro União de 1774 ± 7.5 Ma (2σ) com MSWD de 0.64 (Fig. 26).

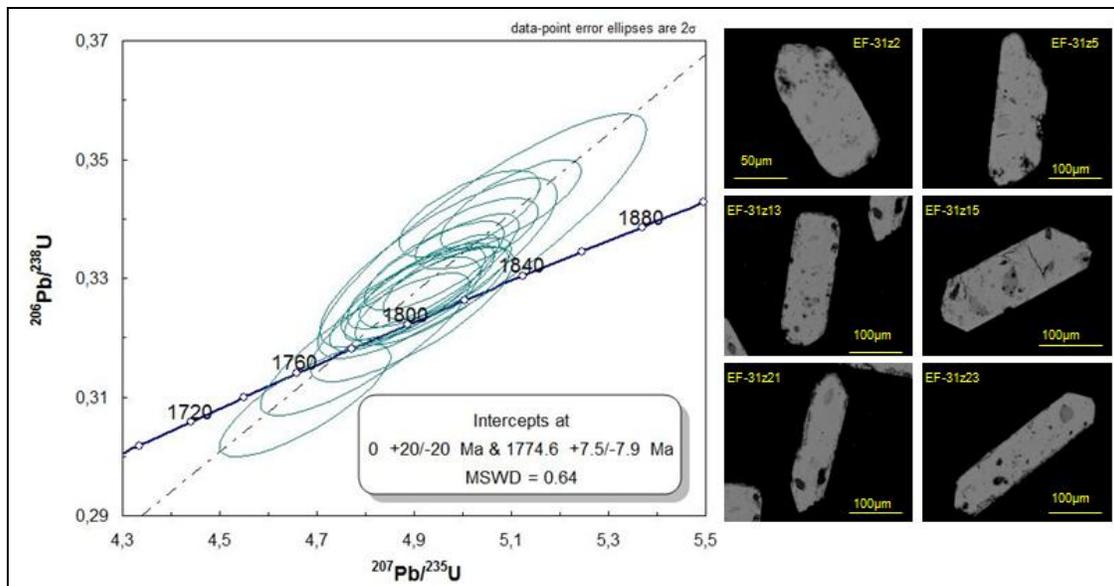


Figura 26: Diagrama concórdia e imagens MEV, para cristais de zircão do Pórfiro União indicando uma idade de cristalização de 1774 ± 7.5 Ma.

VIII.2.5 - Grauvaca Feldspática: Rocha de granulação fina a média, cinza clara a escura, composta por quartzo, feldspatos, epidoto e fragmentos de rochas vulcânicas. Sericita ocorre secundariamente, como produto de alteração dos feldspatos (Fig. 27). Localmente apresenta níveis conglomeráticos e estratificação plano-paralela. Amostras do rejeito da zona mineralizada revelam a presença de esfalerita (ZnS), galena (PbS), pirita (FeS₂), calcopirita (FeCuS₂) e óxidos de ferros, hematita (Fe₂O₃) e magnetita (Fe₃O₄) (Santos, 2009). Os minerais de ganga são quartzo e sericita. Os grãos de quartzo são angulosos a semi-angulosos com actinolita fibrosa nas bordas.

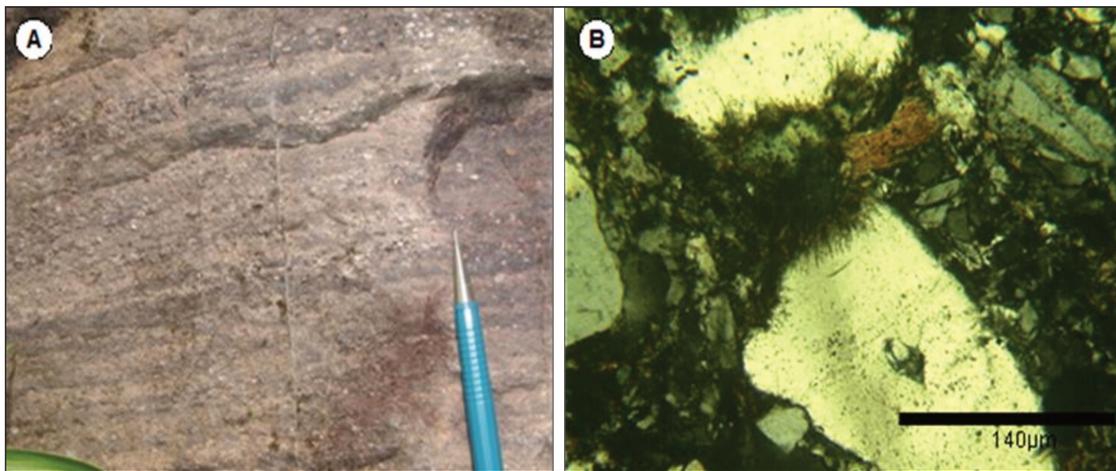
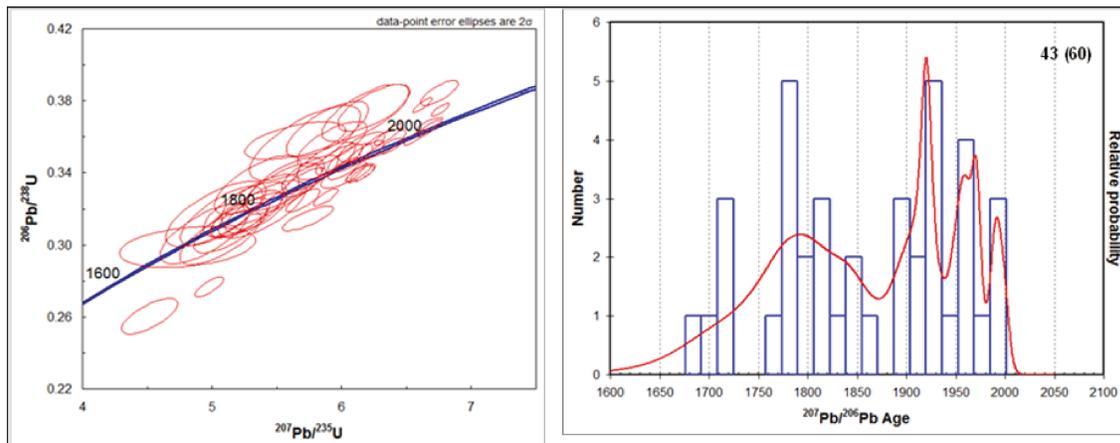


Figura 27: Grauvaca feldspática, (A) rochas de granulação fina, coloração cinza escura com níveis conglomeráticos; (B) Grãos de quartzo angulares a semi-angulares sendo alterado nas bordas por actinolita, em meio a matriz silicosa.

A amostra contém duas populações de zircão: (i) a fração dominante é composta por grãos marrom claro a amarelado, cristais prismáticos, com faces bi-piramidais não muito bem definidas, 150µm no eixo maior. A maioria exibe inclusões minerais subarredondadas; (ii) a segunda população de zircão é límpida, incolor ou rosa possui cerca de 100µm no eixo maior com superfície polida típica de grãos detríticos, com terminações suavizadas e arredondadas. Alguns grãos apresentam evidências mais fortes de arredondamento por abrasão mecânica.

Sessenta grãos de zircão foram analisados e dezesseis análises foram descartadas devido ao alto teor de chumbo comum ou discordância. O histograma de probabilidade de idades ²⁰⁶Pb/²³⁸U (Fig. 28) mostra um pico principal em idade 1925 Ma e picos menores em 1720, 1780, 1965 e 1990 Ma . O grão de zircão (z-58) mais jovem apresenta idade de

1707 Ma (2% de discordância) e o mais antigo tem idade de 2009 Ma (5% de discordância). A população mais jovem, composta por três grãos datados em torno de 1718 Ma (media 3,5% de discordância), estabelece a idade máxima para deposição da sequência vulcanoclástica.



Fig

ura 28: Diagramas concórdia U-Pb da amostra de rocha vulcanoclastica (grauvaca-feldspática) (A) - (B) – Histograma e curva gaussiana de probabilidade para as idades de zircão detrítico da grauvaca feldspática (GR-50).

IX – CONCLUSÕES / DISCUSSÕES

A maioria dos depósitos auríferos da PAAF é do tipo filoneano, hospedados em suítes graníticas paleoproterozóicas, provenientes de fonte crustal e paleoproterozóica. Com raras exceções há ocorrência de filões encaixados em seqüências vulcano-sedimentares (*e.g.* Depósito do Francisco). Adicionalmente, existem mineralizações de forma disseminada, hospedada em granitos (*e.g.* Serrinha, Pezão, Luizão, Pé Quente e Pombo; cf. Paes de Barros 1994; Moura 1998).

A análise estrutural ao longo do lineamento Peru-Trairão, onde se encontram as mineralizações auríferas tipo filoneanas, definem quatro sistemas estruturais, que são: (a) *Sistema Novo Mundo*: regime dúctil (WNW-ESE e N-S) e rúptil (NW-SE); (b) *Sistema Flor da Serra*: regime rúptil NNE-SSW e WNW-ESE; (c) *Sistema Peixoto*: regime dúctil a rúptil N-S, NE-SW e NW-SE, onde as estruturas N-S aparentam ser as mais antigas e hospedam os depósitos Paraíba, Buriti, Gilmar, Aniceto e Luiz Bastos; (d) *Sistema União do Norte*: regime dúctil E-W e rúptil NE-SW (Fig. 6).

Nestes sistemas nota-se que os principais depósitos do tipo filoneano são controlados por zonas de cisalhamento (*e.g.* Aragão, Buriti, Paraíba, Carrapato, Alemães, etc.). Estes são concordantes com a foliação das encaixantes adjacentes, embora existam exceções (*e.g.* Chico, Aniceto, etc.).

A composição dos corpos mineralizados varia entre um extremo em que o ouro ocorre em veios de quartzo bordejados por faixas miloníticas e outro, no qual o minério é a própria rocha milonítica contendo pequenos veios de quartzo.

As zonas de cisalhamento são importantes no controle de numerosos depósitos auríferos. A atuação de fluidos hidrotermais ao longo de condutos gerados nestas zonas provoca mudanças importantes nas paragêneses mineralógicas das rochas encaixantes, permitindo a precipitação de elementos e compostos químicos presentes, dentre os quais, o ouro, concomitantemente à variação das condições PT entre estruturas de 1ª e 2ª ordem (Bonnemaison & Marcoux, 1990; Sillitoe & Hedenquist, 2003; Cox, 2005; Simmons *et al.*, 2005; e Micklethwaite *et al.*, 2010).

Segundo Ramsay & Graham (1970) em um modelo de cisalhamento simples, os ângulos iniciais entre duas foliações geradas concomitantemente deveriam ser de no

máximo 45°. Em outros modelos de transpressão (e.g. Sanderson & Marchini, 1984; Robin & Cruden, 1994; Tikoff & Tessier, 1994) estes ângulos não poderiam ultrapassar 45°. Os dados estruturais (foliações, lineações de estiramento e mineral) obtidos ao longo deste lineamento, mostram que as zonas de cisalhamento que controlam as mineralizações auríferas fazem alto ângulo uma com as outras (> 45°), por exemplo: (i) no sistema Novo Mundo as duas principais zonas de cisalhamento ZCNM1 (WNW/ESE) e ZCNM2 (N-S), fazem ângulo > 70° uma com a outra. (ii) o mesmo ocorre no sistema Flor da Serra, com duas principais estruturas mineralizadas, NNE/SSW e WNW/ESE.

Estes dados não favorecem a aplicação dos modelos transpressivos como hipótese de geração concomitante destas estruturas mineralizadas. Esse não enquadramento leva à hipótese que diferentes episódios tectônicos foram responsáveis pelo aporte, ou canalizadores auríferos, para os diferentes sistemas estruturais.

Em termos cronológicos, as estruturas N-S são as mais antigas, pois são truncadas pelas estruturas NW e E-W (e.g. Sistema Novo Mundo e Peixoto).

Nos últimos anos, poucos trabalhos geológicos registraram contribuição ao escopo estratigráfico da PAAF. Apesar da diversidade existente entre as propostas de nomenclatura estratigráfica disponíveis na literatura, uma subdivisão lito-tectônica tem sido aplicada para a parte leste da PAAF. Nesta divisão são individualizados: embasamento ortognáissico a granitóides arqueanos e paleoproterozóicos, granitos paleoproterozóicos e coberturas sedimentares mesoproterozóicas (Paes de Barros, 2007; Silva e Abram, 2008; Santos, 2000; Pinho, 2003; Lacerda Filho, 2004). Um esboço estratigráfico para o setor leste da PAAF foi elaborado no presente trabalho com base nas unidades pré-definidas e novas idades U-Pb obtidas neste trabalho. A coluna estratigráfica (Fig. 29) mostra a relação entre idade de cristalização, geoquímica isotópica e depósitos auríferos associados. A distribuição geográfica destas unidades encontra-se ilustrada no mapa geológico da área (Fig.2).

PRINCIPAIS UNIDADES GEOLÓGICAS E DEPÓSITOS ASSOCIADOS - LESTE/ PAAF

Unidade Geológica	Idade (Ma)		Idade Modelo (T _{DM})	Ref. Datação	Depósitos auríferos
	U/Pb	SHRIMP ICP-MS-LA			
Formação Dardanelos	<1383 U/Pb			6	
Sequência Vulcano-Sedimentar Serra Formosa	<1718 U/Pb			3	Filão do Chico
Suíte vulcano-plutônica TP:	Granito Teles Pires	1757 ± 16 U/Pb	→ 2.10 Ga.	5	
		1759 ± 3 U/Pb? e 1767 ± 2 U/Pb?	→ 1.94 a 2.28 Ga εNd(t) -3,4 a 3,0	4	
		1782 ± 17 U/Pb	→	7	
	Vulc. Teles Pires	1770 ± 8 U/Pb? e 1797 ± 5 U/Pb?	→ 2.02 a 2.16 Ga εNd(t) -1,4 a 1,5	4	
Pórfiro União	1774 ± 7,5 U/Pb			3	
Granito Peixoto	1792 ± 2 Pb/Pb			1	
Granodiorito União	1853 ± 23 U/Pb			3	Bigode, Carrapato, Piranha, Japão.
Suíte Intrusiva Matupá	1872±12 Pb/Pb		2.34 a 2.47 Ga εNd(t) -4,29 a -2,66	2	Alvo X1 Serrinha
Granito Nhandú	1879 ± 5,5 U/Pb 1889 ± 17 U/Pb		2.14 e 2.17 Ga εNd(t) -0,91	7 7	Trairão
Granito Flor da Mata	?				
Granito Aragão	1931 ± 12 U/Pb			3	Depósito Aragão, Jurandir
Granito Novo Mundo	1956± 12 U/Pb (Monzonito) 1964± 1 Pb/Pb (Sienogranito)		→ 2.76 Ga εNd(1964) -7,62	1	Luizão Claudio
Granito Novo Mundo	1970± 3 Pb/Pb (Monzogranito)		2.55 Ga εNd(1956) -4,58	1	Edmar, Basílio, Raimunda.
Suíte granítica Pé Quente	1979± 31 U/Pb			3	Gabriel, Nilva, Barba, Goiano, Rubens, etc.
Granitoides do Embasamento	1998± 1 Pb/Pb			1	
Embasamento	Complexo Cuiú-Cuiú	1984±7 U/Pb 1992±7 U/Pb	→ 2,65 Ga εNd(t) -4,35	7	Paraíba, Burity, Luiz Bastos, Melado, Micharia.
	Complexo Xingu	1998±1 Pb/Pb 2816±4 Pb/Pb	→ 2,4 Ga εNd(t) -3,40	1	

1- Paes de Barros 2006; 2- Moura 1998; 3- Este trabalho; 4- Pinho 2002; 5- Santos 2000; 6- Rizzotto et al. 2002; 7- Projeto Metalogenia da Província Aurífera Juruena-Teles Pires-MT/CPRM 2008.

Figura 29: Coluna estatigráfica proposta para o setor leste da Província Aurífera de Alta Floresta.

Dados geológicos sugerem a existência de seqüências vulcano-sedimentares em diversos contextos ao longo da borda do graben do Cachimbo. Mais recentemente, Santos (2009) e Assis (2011), descrevem na região garimpeira da Vila União do Norte uma seqüência vulcano-sedimentar, denominada de Serra Formosa, alinhada segundo a direção NE, localizada na porção leste da PAAF, que interliga os grabens do Cachimbo e Caiabis. Os sedimentos depositados nessa bacia mostram-se por vezes com dobramentos localizados. Para esta região, onde se encontra a seqüência vulcano-sedimentar de Serra Formosa, Lacerda Filho *et al.*, (2004) denominaram de Grupo Colider para as rochas vulcânicas félsicas, de composição ácida a intermediária. Interpretaram como uma seqüência do tipo intra-arco, relacionada a evolução do arco magmático Juruena, compreendendo rochas de afinidade cálcio-alcalina, alto-K, metaluminosa a peraluminosa, com idade U-Pb de 1.781 ± 8 Ma.

Os granitos estudados (Granodiorito União, monzonito Pé Quente e Granito Aragão) possuem afinidade com Au, e somente os granitos da Suíte intrusiva Teles Pires são considerados estéreis. No interior do lineamento Peru-Trairão não foram registradas mineralizações auríferas que se associam geneticamente às rochas da suíte Teles Pires, razão pela qual sua idade de cristalização 1.757 Ma (Santos, 2000) tem sido atribuída como o marco final da metalogênese do ouro na PAAF (Paes de Barros, 2007). As relações cronológicas das unidades plutono-vulcânicas do setor leste da PAAF disponíveis na literatura foram integradas com as novas idades fornecidas por este trabalho e podem ser observadas no quadro da figura 30.

Para a Suíte Pé Quente é obtida uma idade de cristalização de 1.979 ± 31 Ma, fazendo parte do grupo dos granitos mais velhos da região (*e.g.* Gr. Novo Mundo e Santa Helena), ambos portadores de mineralização aurífera. Segundos trabalhos da CPRM (Souza *et al.*, 2005) em escala de mapeamento regional, as rochas graníticas da suíte Pé Quente eram consideradas pertencentes a Suíte Intrusiva Matupá (*fácies 4*). Porém, para as rochas desta suíte, é reportada idade Pb-Pb em zircão de 1.872 ± 12 Ma.

Na região de Novo Mundo (MT), mais precisamente ao sul da cidade, encontra-se o corpo granítico Aragão, hospedeiro de depósitos auríferos do tipo disseminado e filoneano.

Este granito já foi interpretado por Moura (2004) e Paes de Barros (2007) como pertencente à Suíte Intrusiva Teles Pires (denominada *TPI*), de idade 1,75 Ga e como Suíte Intrusiva Nhandu, segundo trabalhos da CPRM (Moreton & Martins, 2005). Nas proximidades do depósito do Jurandir é obtida uma idade para o granito Aragão de 1.931 ± 12 Ma, fazendo parte do grupo dos granitos especializados em ouro e mais antigos da região, como o granito Novo Mundo de 1964 ± 1 Ma (Paes de Barros, 2007).

Para o Granodiorito União é obtida uma idade de 1.855 ± 23 Ma. Essa idade é próxima daquela obtida por Moura (1998) para a *fácies* 1 da Suíte Intrusiva Matupá, de idade Pb-Pb em zircão de 1.872 ± 12 Ma contudo, mais jovem do que as idades estabelecidas para o Granito Nhandu 1.889 ± 17 Ma e $1.879 \pm 5,5$ Ma (U-Pb em zircão, Silva & Abram, 2008).

Para o Pórfiro União do Norte obteve-se idade U-Pb em zircão de $1.774 \pm 7,5$ Ma, que é correlacionada com as idades U-Pb em zircão de 1.770 ± 8 Ma (Pinho *et al.*, 2003), de 1.782 ± 17 Ma (LA-ICP-MS, Silva & Abram, 2008) e de 1.757 ± 6 Ma (Santos, 2000) das rochas magmáticas da suíte granítica Teles Pires. Assis (2011) interpreta o Pórfiro União como pertencente às séries graníticas do tipo A e, devido às características petrográficas e geoquímicas, sendo o causativo da mineralização aurífera associada a metais de base (Zn+Pb±Cu) do depósito do Francisco.

O estudo de proveniência pelo método U-Pb em zircão detrítico (LA-ICP-MS) realizado em grauvaca-feldspática da unidade vulcano-sedimentar Serra Formosa revela a participação de fontes essencialmente paleoproterozóicas com idade entre 1718 e 2009 Ma, o que é coerente com o contexto geológico regional que envolve rochas paleoproterozóicas, porém as fontes seriam mais antigas que o Arco Magmático Juruena, proposto para região de idade 1,85 -1,75 Ga (Souza *et al.*, 2004). Datações U-Pb de zircões detríticos evidenciam que a idade máxima de sedimentação desta grauvaca feldspática é de 1718 Ma. Logo, a sequência vulcano sedimentar de Serra Formosa é mais jovem que as intrusivas: Pórfiro União e Granodiorito União. Os dados geocronológicos disponíveis indicam para região da Gleba ou Vila União do Norte um intervalo de aproximadamente 56 Ma entre a intrusão do Pórfiro União (1.774 Ma) e a idade mínima para a sedimentação da grauvaca feldspática (1.718 Ma) que abriga o depósito filoneano do Chico. Portanto, o episódio que

gerou e concentrou o ouro neste depósito restringe-se ao intervalo entre 1.718-1.377 Ma. Esta idade de 1.377 Ma (Leite & Saes 2003) seria a idade máxima para o início de sedimentação da Formação Dardanelos que recobre as demais unidades da região e não foi afetada pelo mesmo evento deformacional. Também não há registros de mineralizações associadas à mesma.

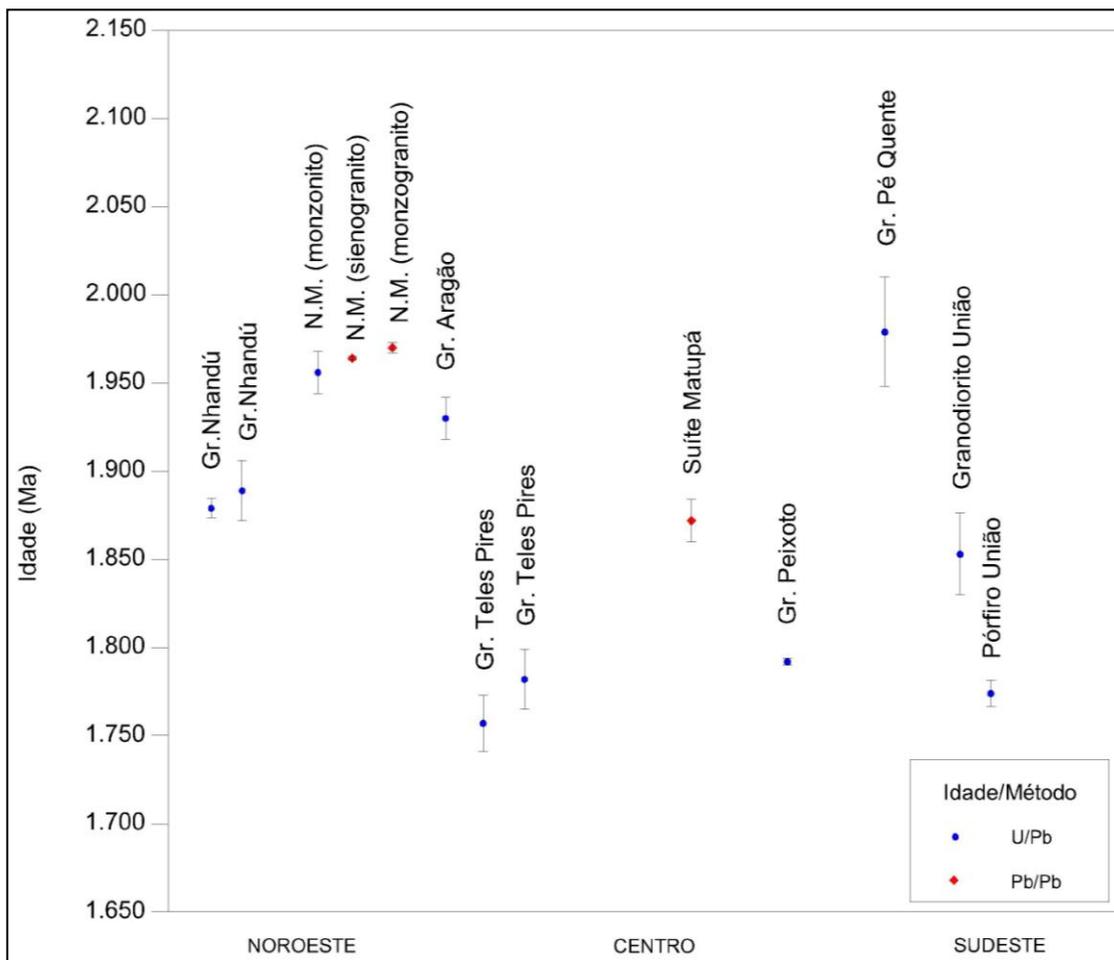


Figura 30: Quadro resumo com melhores estimativas de idades U-Pb e Pb-Pb de cristalização dos plútons estudados do setor leste da PAAF. As barras indicam aos erros associados às mesmas e as orientações (noroeste, centro e sudeste), estão espacialmente associadas ao lineamento Peru-Trairão, de direção NW/SE.

Dados geocronológicos indicam que estas suítes e corpos graníticos que ocorrem no setor leste da PAAF formaram-se em um intervalo de 220 Ma entre 1,75 Ga (Gr. Teles Pires) a 1,97 Ga (Gr. Pé Quente), com três períodos de frequência: (i) O primeiro registrado entre 1,97 a 1,93 Ga.(Granito Pé Quente e Aragão); (ii) O segundo pico estaria entre 1,88 a 1,85 Ga (Granito Nhandu e Granodiorito União); e (iii) O terceiro entre 1,77 a 1,75 Ga (Pórfiro União e Teles Pires), sendo os dois primeiros períodos gerados em ambiente de

arco magmático e o último estágio de ambiente pós-colisional com representantes das séries graníticas do tipo A. Estes dados geocronológicos mostram coerência com o arco magmático Ventuari-Tapajós 1,95 e 1,8 Ga (Tassinari & Macambira 1999).

As idades dos granitos Teles Pires de 1.757 ± 16 a 1.782 ± 17 Ma. U-Pb (Santos, 2000; Pinho, 2003; Silva & Abram, 2008) e Peixoto de 1792 ± 2 Ma (Paes de Barros 2007) têm sido estabelecidas como marcadoras da granitogênese da região sem mineralizações auríferas associadas. Nesse contexto, o intervalo de 1.792 Ma a 1.757 Ma deve indicar o final da metalogênese do ouro na PAAF. Embora as idades de formação dos depósitos auríferos deste setor leste da PAAF ainda não sejam muito bem conhecidas, é possível reconhecer três importantes estágios de geração de depósitos auríferos (Paes de Barros, 2007), ou seja: O mais antigo, com idade de referência de 1,98 Ga, representado por filões sinuosos e de maior porte, alojados principalmente em rochas do Complexo Xingu e/ou Complexo Cuiu Cuiu, com desenvolvimento de expressivas zonas de alteração hidrotermal e bandas miloníticas. Esse caso agrupa os filões conhecidos como Paraíba (N10W), Mineiro (N60-70W), Olerindo (N75W), Sede (N60W), Micharia (N10-20E), Melado/Zenite (N30-40E), Domingos (N55W), Santa Helena (N25-30E), etc. Um estágio intermediário, entre 1,98 - 1,87 Ga, associado ao alojamento de corpos graníticos, tais como os granitos Novo Mundo (1,97 a 1,95Ma), Santa Helena Jovem (1,96 Ma) e Matupá (1,87 Ma). Esse estágio se caracteriza por mineralizações do tipo disseminado, caso dos depósitos Luizão (Granito Novo Mundo), Serrinha (Granito Matupá), Jurandir (Granito Aragão) e Edu (Granito Santa Helena). O terceiro estágio, entre 1,85 - 1,79 Ga compreende uma diversidade de pequenos corpos filoneanos, veios e stockworks reconhecidos principalmente em borda e cúpula dos granitos tipo Nhandu (1.848 Ma) e Peixoto (1.792 Ma).

A integração dos novos dados geocronológicos em rochas tidas como hospedeiras auríferas mostra-se coerentes com os dois primeiros estágios acima citados. O segundo estágio está representado pelos Granitos Pé Quente (1.979 ± 31 Ma), Aragão (1.931 ± 12 Ma) e pelo Granodiorito União de 1.855 ± 23 Ma. O terceiro estágio se estenderia além da idade proposta por Paes de Barros (2007) e estaria representado pela grauvaca feldspática que também hospeda mineralizações auríferas, com idade mínima de sedimentação em 1.718 Ma. Portanto, a metalogênese do ouro nesta porção cratônica se estende além desta

idade e com isso abre novas perspectivas para programas exploratórios nestas unidades que estão associadas a eventos deformacionais e que ainda não foram posicionados no tempo geológico, visto que a maioria dos depósitos auríferos primários ocorre espacialmente associada a zonas de cisalhamento.

O conhecimento da idade das estruturas rúpteis reconhecidas é um elemento chave para a construção de um modelo evolutivo para a região. Como já foi reportado acima, o depósito do Chico ocorre na forma de filão, hospedado em unidade sedimentar (grauvaca feldspática) que encontra-se parcialmente deformada, com idade mínima de sedimentação em 1718 Ma. Qual teria sido o evento tectônico que afetaria tais rochas após a sua deposição, litificação e mineralização?

São vários os modelos genéticos propostos para a formação dos depósitos auríferos do setor leste da PAAF, incluindo o modelo ouro pórfiro (Moura *et al.*, 2006), ouro associado a sistemas intrusivos (IRGS; Paes de Barros 2007; Silva & Abram, 2008) ou orogenético (Santos *et al.*, 2001). Esses modelos têm implicações importantes para a exploração do ouro na província, pois implicam em estratégias e guias distintos de exploração. Com base nos dados geocronológicos e estruturais obtidos nesse estudo, existem duas hipóteses de gênese das mineralizações auríferas primárias da área. A primeira hipótese seria a da gênese em dois estágios, sendo um estágio inicial de mineralização de baixo teor (0,1 – 0,5 g Au/t) disseminada em rochas graníticas, associada às zonas de alteração propilítica e sericítica, seguido por estágio de mineralização de alto teor (> 1g Au/t) associado a veios centimétricos de quartzo cinza, sulfetados, às vezes com carbonatos. A mineralização disseminada possivelmente reflete a natureza magmático-hidrotermal do sistema. A associação com zonas (propilítica + sericítica) poderia indicar que esse estilo de mineralização é característico de partes mais rasas (alteração sericítica) do sistema, que teria características condizentes com as de depósitos do tipo pórfiro. Nesse contexto, fluidos predominantemente magmáticos teriam sido canalizados nas zonas de cisalhamento, favorecendo a formação de veios nas partes mais ricas do depósito.

A outra hipótese também em dois estágios incluiria a remobilização e reconcentrações do minério preexistente, disseminado, devido ao cisalhamento originando os veios com altos teores de ouro. Esta hipótese encontra mais respaldo quando se identifica, em alguns depósitos, zonas de cisalhamento com sulfetos concentrados e

disseminado ao longo da foliação milonítica (e.g Basílio, Buriti, Carrapato). Dessa forma, o cisalhamento teria remobilizado mineralizações magmático-hidrotermais preexistentes.

X – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Almeida, F.F.M. de; Nogueira Filho, J. D. V. 1959. Reconhecimento Geológico no Rio Aripuanã. *B.Div. Geol. Mineral.* Rio de Janeiro, DNPM, Boletim 199, 43p.

Assis, R. R. 2008. Contexto geológico e associação paragenética das mineralizações auríferas de União do Norte, região de Peixoto de Azevedo, Província de Alta Floresta (MT). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas; Trabalho de Conclusão de Curso; 77p.

Assis, R. R. 2011. Depósitos auríferos associados ao magmatismo granítico do setor leste da Província de Alta Floresta (MT), Craton Amazônico: tipologia das mineralizações, modelos genéticos e implicações prospectivas. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas; Dissertação de Mestrado; 456p.

Bonnemaison, M. & Marcoux, E.1990. Auriferous mineralization in some shear-zones: A three-stage model of metalogenesis. *Mineral Deposit*, **25**:96-104.

Buhn B., Pimentel M.M., Matteini M., Dantas E.L. 2009. High spatial resolution analysis of Pb and U isotopes for geochronology by laser ablation multi-collector inductively coupled plasma mass spectrometry (LA-MC-ICP-MS). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **81**:99-114

Cox, S.F. 2005. Coupling between deformation, fluid pressures and fluid flow in ore producing hydrothermal systems at depth in the crust. *Economic Geology*, 1e35. 100th Anniversary volume.

Frost, R.B.; Barnes, C.G.; Collins, W.J.; Arculus, R.J.; Ellis, D.J.; Frost, C.D. 2001. A geochemical classification for granitic rocks. *Journal of Petrology*, **42**:2033-2048.

Lacerda Filho, J., Souza, J. O, Oliveira, C. C., Ribeiro, P. S., Boas, P.F.V.,Albuquerque, M.C., Pimentel, M.M., Botelho, N.F. 2001. Geologia e evolução tectônica da região norte de Mato Grosso-Projeto Alta Floresta. In: VII Simpósio de Geologia da Amazônia, 2001, Belém. CD ROM. Belém: SBG Núcleo Norte, p. 3-6.

Lacerda Filho, J.V. (ORG.). 2004. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso. Programa Geologia do Brasil. Goiania: CPRM, 200p.

Leite, J.A.D. & Saes, G.S. 2003. Geocronologia Pb/Pb de zircões detríticos e análise estratigráfica das coberturas sedimentares proterozóicas do Sudoeste do Cráton Amazônico. *Geologia USP (Revista do Instituto de Geociências - USP)*. Série Científica. **3**, (1): 113-127.

Ludwig, K. G. 2000. Isoplot 3.0: A Geochronological Toolkit for Microsoft Excel. Berkeley Geochronology Center Special Publication, 4: 71.

Madrucci, V. 2000. Avaliação dos produtos integrados TM-Landsat, RadarSAT e Gamaespectrométricos na caracterização tectônica e mapeamento geológico de área mineralizada em ouro na região de Alta Floresta. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos – SP. 189p.

Micklethwaite, S., Sheldon, H.A., Baker, T. 2010. Active fault and shear processes and their implications for mineral deposit formation and discovery. *Journal of Structural Geology*, **32**: 151-165.

Moreton, L.C. & Martins, E.G. 2003. Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Guarita - Folha SC.21-Z-B. Estado de Mato Grosso. Escala 1:250.000. Brasília: CPRM.

Moreton, L.C.; Martins E.G. 2005. Geologia dos recursos minerais da Folha Vila Guarita, Folha SC. 21-Z-B. MT. Brasília: CPRM.

Moura, M.A. 1998. O Maciço Granítico Matupá e o Depósito de Ouro Serrinha (MT): Petrologia, Alteração Hidrotermal e Metalogenia. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília (UnB), Brasília, 238p.

Moura, R., 2004, Integração de dados aerogeofísicos, multiespectrais e geoquímicos no segmento leste da Província aurífera Alta Floresta (MT): implicações geológicas e metalogenéticas regionais. Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas; Trabalho de Conclusão de Curso; 50p.

Moura M.A., Botelho N.F., Olívio G.R., Kyser T.K. 2006. Granite-related Paleoproterozoic, Serrinha gold deposit, Southern Amazonia, Brazil: hydrothermal alteration, fluid inclusion and stable isotope constraints on genesis and evolution. *Economic Geology*, **101**:585-605.

Paes de Barros, A.J. 1994. Contribuição a geologia e controle das mineralizações auríferas de Peixoto de Azevedo - MT. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo. São Paulo-SP. Dissertação (Mestrado em Geologia Econômica e Hidrogeologia), 145 p.

Paes de Barros, A. J. 2007. Granitos da região de Peixoto de Azevedo-Novo Mundo e mineralizações auríferas relacionadas – Província Aurífera Alta Floresta (MT). Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas; Tese de Doutorado; 154p.

Pessoa M.R., Santiago A.F., Andrade A. F. de, Nascimento J. O. do, Santos J. O.S., Oliveira J.R. de, Lopes R. da C., Prazeres W.V. 1977. Projeto Jamanxim. In: BRASIL, Ministério das Minas e Energia. Convênio DNPM/CPRM, Relatório Inédito, 8v.

Pinho, M. A. S. B., Chemale-Jr, F., Van Schmus, W. R., Pinho, F. E. C., 2003. U–Pb and Sm–Nd evidence for 1.76–1.77 Ga magmatism in the Moriru region, Mato Grosso, Brazil: implications for province boundaries in the SW Amazon Craton. *Precambrian Research*, **126**: 1–25.

Ramsay, J.G. & Graham, R.H. 1970. Strain variation in shear belts. *Can. J. Earth Sci.*, **7**: 786-813.

Robin P.Y.F. & Cruden A.R. 1994. Strain and vorticity patterns in ideally ductile transpression zones. *Journal of Structural Geology*, **16**:447-466.

Sanderson, D.J. & Marchini, W.R.D., 1984. Transpression. *Journal of Structural Geology*, **6**: 449-458.

Santos, J.O.S. 2000. Os terrenos Paleoproterozóicos da Província do Tapajós e as mineralizações de ouro associadas. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, v.1, 208p.

Santos J.O.S., Hartmann L.A., Gaudette H.E., Groves D.I., McNaughton N.J., Fletcher I.R. 2000. A New understand of the provinces of the Amazon Craton based on integration of field mapping and U-Pb and Sm-Nd geochronology. *Gondw. Res.*, **3**(4):453-488.

Santos J.O.S., Groves D.I., Hartmann A., Moura M.A., McNaughton N.J. 2001. Gold deposits of the Tapajós and Alta Floresta domains, Tapajós-Parima orogenic belt, Amazon Craton, Brazil. *Mineralium Deposita*, **36**:278-299.

Santos J.O.S., Hartmann L.A., Faria M.S.G., Riker S.R., Souza M.M., Almeida M.E., McNaughton N.J. 2006. A compartimentação do Cráton Amazonas em províncias: avanços ocorridos no período 2000-2006. In: SBG-NO, Simp. Geol. Amaz., **9**, Belém, CD-Rom.

Santos D. I. 2009. Prospecção mineral usando métodos geofísicos integrados com dados geológicos, no município de Peixoto de Azevedo, no distrito de União do Norte (MT). Trabalho de Conclusão de Curso, Departamento de Geologia, Universidade federal de Mato Grosso, 145p.

Sillitoe, R.H., Hedenquist, J.W., 2003. Linkages between volcanotectonic settings, ore fluid compositions, and epithermal precious metal deposits. In: *Society of Economic Geologists*, Special Publication, **10**: 315-343.

Silva M.G. & Abram M.B. 2008. Projeto metalogenia da Província Aurífera Juruena-Teles Pires, Mato Grosso. Goiânia, Serviço Geológico Brasileiro, CPRM, 212p.

Silva, G.H. 1980. Geologia In: DNPM - Projeto RADAMBRASIL. Folha SC.21 Juruena. Levantamento de Recursos Naturais, Rio de Janeiro, **20**: 21–116.

Simmons, S.F., White, N.C., John, D.A. 2005. Geological characteristics of epithermal precious and base metal deposits. *Economic Geology*, 485-522. 100th Anniversary volume.

Souza A.M.M., Faria C.A.S., Landim J.P.P., Leal J.W.L. 1979. Projeto São Manoel. DNPM-CPRM , Relatório de progresso, Belém, 46p.

Souza, J. O., Frasca, A.A.S., Oliveira, C.C. 2004. Relatório integrado. Folhas SC.21-V-D, Rio São João da Barra; SC.21-X-C, Alta Floresta; SC.21-Z-A, Ilha 24 de Maio; SC.21-Z-B, Vila Guarita. Brasília: CPRM. CD-ROM.

Souza, J.O. et al. 2005. Geologia e Recursos Minerais da Província Mineral de Alta Floresta: Relatório integrado: escala: 1:500.000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil (PLGB). Goiânia: CPRM.

Vitório, J.A. 2010. A Suíte Granítica Teles Pires da Província Aurífera Alta Floresta: Características Petrográficas, Geoquímicas e Implicações Metalogenéticas. Iniciação Científica, Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, 21p.

Tassinari, C.C.G. & Macambira, M.J.B. 1999. Geochronological provinces of the Amazonian Cráton. *Episodes*, **22**: 174-182.

Tikoff, B. and Tessier, C. 1994. Strain modeling of displacement-field partitioning in transpressional orogens. *Journal Structural Geology*, **16**: 1575-1588.

XI - ANEXOS

Dados isotópicos U/Pb em zircão das rochas analisadas (Tab.02 a 06).

Spot	Razões			Idades										Rho	Conc. (%)
	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	1 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	1 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	1 σ		
Z1	2398	0,12001	3,8	3,5071	2,8	0,21195	2,6	1956,4	67,1	1528,8	21,7	1239,2	30,0	0,97	63,34
Z4	22028	0,11906	2,7	6,1493	2,1	0,37459	1,7	1942,2	47,8	1997,3	18,1	2051,0	30,3	0,73	105,60
Z7	7890	0,12346	3,3	6,5616	2,5	0,38545	2,1	2006,9	56,6	2054,2	21,4	2101,7	38,2	0,87	104,72

Tabela 02: Dados U-Pb em zircão de rocha de composição monzonítica da Suíte Pé Quente (amostra EF-19).

Spot	Razões						Idades						Rho	Conc. (%)	
	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U			2σ
Z1	106523	0,11903	0,5	6,0630	1,0	0,36942	0,9	1941,8	8,1	1984,9	8,9	2026,7	15,8	0,88	104,37
Z2	132776	0,11688	0,5	5,8240	1,1	0,36140	1,0	1909,0	8,4	1950,0	9,4	1988,8	16,8	0,89	104,18
Z3	167700	0,11677	0,5	6,0449	0,8	0,37544	0,7	1907,4	8,1	1982,3	7,3	2054,9	12,3	0,81	107,73
Z4	123920	0,11659	0,6	6,2243	1,0	0,38718	0,8	1904,6	10,7	2007,9	8,5	2109,7	13,7	0,81	110,77
Z5	58352	0,12090	0,6	4,8430	1,7	0,29053	1,6	1969,6	11,3	1792,4	14,5	1644,2	23,4	0,93	83,48
Z6	144738	0,11565	0,5	6,0023	1,0	0,37641	0,9	1890,1	9,5	1976,2	8,9	2059,5	15,5	0,84	108,96
Z7	154023	0,11710	0,5	6,1423	1,1	0,38043	1,0	1912,4	8,6	1996,3	10,0	2078,3	18,5	0,90	108,68
Z8	87366	0,11891	0,5	5,9746	1,4	0,36442	1,3	1939,9	8,8	1972,1	12,3	2003,1	22,9	0,94	103,26
Z10	513	0,12583	1,5	6,3541	2,1	0,36623	1,5	2040,5	25,9	2025,9	18,7	2011,7	26,7	0,72	98,58
Z11	3858	0,11846	1,1	5,7281	2,0	0,35070	1,7	1933,1	19,4	1935,6	17,2	1938,0	28,1	0,92	100,25
Z12	12785	0,12028	0,9	5,1000	2,2	0,30752	2,0	1960,4	16,3	1836,1	18,8	1728,5	30,7	0,91	88,17
Z13	3253	0,14880	1,6	6,3438	5,0	0,30921	4,7	2332,1	26,3	2024,5	42,6	1736,8	71,2	0,95	74,47
Z14	20907	0,12159	0,7	6,2708	2,4	0,37405	2,3	1979,6	12,4	2014,4	20,6	2048,4	39,5	0,95	103,47
Z15	125886	0,12105	0,7	6,0303	1,5	0,36129	1,4	1971,8	12,1	1980,2	13,3	1988,3	23,4	0,94	100,83
Z16	618	0,13130	2,3	6,6495	2,4	0,36731	0,9	2115,4	39,7	2065,9	21,4	2016,7	15,0	0,34	95,33
Z17	54174	0,11850	0,6	6,3895	1,2	0,39107	1,1	1933,7	10,4	2030,8	11,0	2127,8	20,0	0,88	110,04

Z19	60584	0,11862	0,6	6,4431	1,4	0,39393	1,2	1935,6	11,1	2038,2	11,9	2141,0	21,9	0.88	100,61
Z20	49150	0,12053	0,6	6,0889	1,0	0,36638	0,8	1964,1	11,3	1988,7	8,8	2012,4	13,7	0.76	102,46
Z21	48032	0,11696	0,6	6,2916	1,0	0,39015	0,8	1910,2	10,1	2017,3	8,5	2123,5	14,4	0.79	111,17
Z23	134616	0,11905	0,7	6,6114	1,2	0,40278	0,9	1942,0	12,9	2060,9	10,3	2181,8	17,0	0.77	112,35
Z24	36519	0,12030	0,7	5,4693	1,2	0,32975	1,0	1960,6	12,1	1895,8	10,1	1837,2	15,5	0.80	93,70
Z25	150	0,09103	1,7	3,5299	2,7	0,28124	1,9	1447,2	31,8	1533,9	21,2	1597,6	29,8	0.74	110,39
Z26	13176	0,12070	1,9	6,6496	2,4	0,39955	1,6	1966,7	33,4	2066,0	21,5	2167,0	28,7	0.82	110,18

Tabela 03: Dados U-Pb em zircão de rocha de composição sienogranítica fácies grossa do Granito Aragão (amostra EF-12).

Spot	Razões	Idades												Rho	Conc. (%)
		²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	2σ	²⁰⁷ Pb/ ²³⁵ U	2σ	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U		
Z1	2532205	0,10980	1,5	5,9163	1,2	0,39080	0,9	1796,1	26,3	1963,6	10,1	2126,5	15,6	0,61	118,40
Z2	344076	0,11039	1,4	5,7590	1,1	0,37836	0,8	1805,9	25,1	1940,3	9,6	2068,6	14,7	0,66	114,55
Z3	1086	0,10365	1,9	4,2913	1,5	0,30026	1,2	1690,6	35,4	1691,7	12,7	1692,6	17,4	0,77	100,12
Z4	116368	0,11099	2,1	5,9288	1,5	0,38742	1,4	1815,7	36,8	1965,5	13,3	2110,9	24,4	0,80	116,26
Z5	31181	0,12148	1,7	5,6414	1,3	0,33681	1,1	1978,1	30,6	1922,5	11,6	1871,3	17,8	0,78	94,60
Z6	87497	0,11345	1,8	5,6254	1,4	0,35963	1,2	1855,4	32,4	1920,0	11,7	1980,4	20,4	0,88	106,74
Z7	56037	0,11247	1,7	5,9775	1,3	0,38545	1,1	1839,7	29,9	1972,6	10,9	2101,7	19,6	0,87	114,24
Z9	64928	0,11225	2,5	5,9284	1,8	0,38303	1,7	1836,2	43,9	1965,4	15,6	2090,4	29,8	0,93	113,84
Z10	694	0,11650	2,1	5,4761	1,6	0,34092	1,3	1903,1	37,4	1896,8	13,9	1891,1	21,9	0,86	99,37
Z12	30081	0,11660	2,2	6,3465	1,6	0,39477	1,4	1904,7	38,1	2024,9	14,4	2144,9	25,2	0,81	112,61
Z13	134339	0,11150	2,0	5,8336	1,5	0,37945	1,3	1824,1	35,3	1951,4	12,8	2073,7	23,0	0,87	113,69
Z14	146020	0,11203	1,7	6,1780	1,3	0,39995	1,1	1832,6	30,7	2001,3	11,3	2168,8	20,5	0,84	118,34
Z15	27385	0,11216	3,3	5,5559	2,4	0,35927	2,2	1834,7	58,2	1909,3	20,6	1978,7	37,5	0,85	107,85
Z16	57597	0,11225	2,8	3,3448	2,1	0,21612	1,9	1836,1	49,7	1491,6	15,9	1261,3	21,6	0,92	68,70
Z17	19770	0,12511	2,0	5,9262	1,5	0,34355	1,3	2030,3	34,6	1965,1	13,2	1903,7	20,8	0,82	93,77
Z19	6752	0,11358	3,7	6,4728	2,7	0,41333	2,6	1857,4	66,0	2042,2	23,7	2230,1	48,0	0,94	120,06
Z20	25647	0,11473	5,1	6,0678	3,7	0,38358	3,6	1875,6	89,9	1985,6	31,7	2093,0	63,7	0,97	111,59
Z21	128695	0,11346	2,0	6,0909	1,5	0,38934	1,3	1855,6	35,5	1988,9	12,8	2119,8	24,0	0,91	114,24

Z22	16789	0,11254	3,6	6,0273	2,6	0,38843	2,5	1840,9	63,4	1979,8	22,3	2115,5	44,5	0,91	114,92
Z25	790	0,10887	2,5	5,1616	2,0	0,34386	1,5	1780,5	44,8	1846,3	16,7	1905,2	25,1	0,81	107,00
Z26	1197	0,11500	3,1	5,3492	2,4	0,33736	1,9	1879,9	54,8	1876,8	20,5	1874,0	31,3	0,72	99,69

Tabela 04: Dados U-Pb em zircão de granodiorito (amostra EF-61).

Spot	Razões			Idades										Rho	Conc. (%)
	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	2 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	2 σ	$^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$	2 σ	$^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$	2 σ	$^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$	2 σ		
Z1	8306	0,11698	4,7	3,6961	3,4	0,22916	3,2	1910,5	81,4	1570,5	26,9	1330,1	38,0	0,94	69,62
Z2	52470	0,10855	0,7	4,9153	1,3	0,32842	1,1	1775,2	13,1	1804,9	11,1	1830,7	17,7	0,84	103,13
Z3	45337	0,10721	0,7	4,7855	1,1	0,32373	0,9	1752,5	12,7	1782,4	9,4	1807,9	13,9	0,76	103,16
Z4	1090	0,13515	5,9	4,1741	4,7	0,22400	3,5	2165,9	100,0	1668,9	38,2	1303,0	41,9	0,78	60,16
Z5	13115	0,10961	1,0	4,8957	1,8	0,32393	1,4	1793,0	18,6	1801,5	14,8	1808,9	22,4	0,80	100,89
Z6	61387	0,10669	0,8	5,0140	1,2	0,34085	0,9	1743,6	14,6	1821,7	10,0	1890,8	14,3	0,68	108,44
Z7	123545	0,10791	0,8	4,9414	1,2	0,33210	0,9	1764,5	13,7	1809,4	10,0	1848,5	14,8	0,74	104,76
Z8	19312	0,10866	0,8	4,8935	1,2	0,32663	0,9	1777,1	14,7	1801,1	10,1	1822,0	13,9	0,65	102,53
Z9	649904	0,10921	0,7	4,9680	1,1	0,32993	0,8	1786,2	12,3	1813,9	9,2	1838,1	13,6	0,73	102,90
Z10	196858	0,12989	5,7	7,2957	8,0	0,40739	5,7	2096,4	100,1	2148,3	71,9	2203,0	106,0	0,70	105,08
Z11	17953	0,10842	1,1	5,0399	2,7	0,33713	2,5	1773,1	20,7	1826,1	23,2	1872,9	40,5	0,87	105,63
Z12	9530	0,10888	1,0	5,0646	1,8	0,33737	1,5	1780,7	17,4	1830,2	15,1	1874,0	24,3	0,83	105,24
Z13	23965	0,10851	0,8	4,8849	1,3	0,32649	1,1	1774,6	14,1	1799,7	11,3	1821,3	17,3	0,80	102,63
Z14	17741	0,13486	6,9	7,8138	9,8	0,42021	6,9	2162,2	121,2	2209,8	88,3	2261,4	132,1	0,71	104,59
Z15	22625	0,10794	1,0	4,9501	2,0	0,33260	1,7	1765,0	18,3	1810,8	17,0	1851,0	28,1	0,81	104,87
Z16	62866	0,10962	2,0	4,6758	1,5	0,30936	1,2	1793,1	35,6	1762,9	12,7	1737,5	19,0	0,80	96,90
Z17	22766	0,10865	0,7	4,9264	1,2	0,32886	0,9	1776,8	13,6	1806,8	9,7	1832,9	13,9	0,73	103,15

Z18	12014	0,10822	0,7	4,7914	1,0	0,32111	0,7	1769,7	13,2	1783,4	8,5	1795,1	11,0	0,61	101,44
Z19	12354	0,10916	2,4	4,7994	1,8	0,31888	1,5	1785,5	43,0	1784,8	15,3	1784,2	24,0	0,84	99,93
Z20	35247	0,10816	0,8	4,9386	1,5	0,33117	1,2	1768,6	15,3	1808,9	12,3	1844,1	19,1	0,81	104,27
Z21	54701	0,10764	0,7	5,2485	1,1	0,35363	0,9	1759,9	13,0	1860,5	9,6	1951,9	14,7	0,75	110,91
Z22	102	0,23322	18,8	12,9114	19,6	0,40152	5,3	3074,3	300,8	2673,2	184,3	2176,0	97,6	0,27	70,78
Z23	35813	0,10945	0,8	4,9363	1,3	0,32710	1,0	1790,3	14,5	1808,5	11,0	1824,3	16,4	0,77	101,90
Z24	57573	0,10806	0,7	5,0289	1,0	0,33751	0,7	1767,0	13,3	1824,2	8,7	1874,7	11,8	0,62	106,09
Z25	28415	0,10801	0,7	5,0985	1,2	0,34237	0,9	1766,0	13,2	1835,9	9,8	1898,1	14,9	0,76	107,48
Z26	56247	0,10679	0,8	5,0650	1,2	0,34398	0,9	1745,4	15,3	1830,3	10,4	1905,8	14,9	0,60	109,19

Tabela 05: Dados U-Pb em zircão de sub-vulcânica, Pórfiro União (amostra EF-31).

Sample	Th/U	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁴ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁵ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²⁰⁸ Pb	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb	²⁰⁶ Pb/ ²³⁸ U	²⁰⁷ Pb/ ²⁰⁶ Pb							Conc (%)
	Ratio	Ratio	Ratio	1s(%)	Ratio	1s(%)	Ratio	1s(%)	Age	1s(Ma)	Age	1s(Ma)	Age	1s(Ma)	
Z1	0.49	674542	0.1229	0.5893	6.1796	1.2029	0.3647	1.0486	1998	10	2002	11	2005	18	100.30
Z2	0.44	96562	0.1223	0.5222	6.0671	1.1331	0.3597	1.0054	1990	9	1986	10	1981	17	99.52
Z3	0.51	296685	0.1176	0.6764	5.8606	1.5046	0.3614	1.3440	1920	12	1955	13	1989	23	103.57
Z4	0.56	183278	0.1221	1.0166	6.1771	1.3386	0.3668	0.8708	1988	18	2001	12	2014	15	101.33
Z6	0.80	12952	0.1176	0.4599	6.1252	0.9826	0.3776	0.8683	1921	8	1994	9	2065	15	107.51
Z7	0.44	337525	0.1210	0.4465	6.2601	0.8902	0.3751	0.7702	1972	8	2013	8	2053	14	104.15
Z10	0.96	263484	0.1170	1.2067	5.5231	1.8955	0.3425	1.4617	1910	22	1904	16	1899	24	99.39
Z11	0.31	108133	0.1129	1.7183	5.2135	2.6127	0.3348	1.9682	1847	31	1855	22	1862	32	100.79
Z12	0.26	35098	0.1236	9.6644	5.8985	10.9814	0.3462	5.2121	2009	162	1961	91	1916	86	95.41
Z13	0.52	100470	0.1086	2.8027	4.7133	4.0193	0.3148	2.8805	1776	50	1770	33	1764	44	99.35
Z14	0.71	30356	0.1099	3.3467	5.0613	4.8773	0.3339	3.5479	1798	61	1830	41	1857	57	103.26
Z15	0.66	10306	0.1106	3.8887	4.7598	5.5511	0.3120	3.9554	1810	69	1778	46	1751	60	96.74
Z16	0.61	180293	0.1202	0.7820	5.8817	1.2870	0.3550	1.0222	1959	14	1959	11	1958	17	99.97
Z17	0.56	125688	0.1162	1.2493	5.2025	2.0584	0.3247	1.6357	1898	22	1853	17	1813	26	95.49
Z18	1.19	146510	0.1159	1.7274	5.5675	2.5334	0.3483	1.8531	1894	31	1911	22	1927	31	101.70
Z20	0.71	213928	0.1105	2.8053	5.4255	4.0249	0.3560	2.8862	1808	51	1889	35	1963	49	108.58
Z21	0.50	247345	0.1088	3.3547	4.6421	4.9783	0.3095	3.6780	1779	60	1757	41	1738	56	97.72
Z22	0.68	57216	0.1108	3.9469	4.8871	5.6690	0.3198	4.0682	1813	70	1800	47	1789	63	98.63
Z30	0.65	170521	0.1078	3.8743	4.7529	5.5003	0.3197	3.9043	1763	71	1777	46	1788	61	101.46
Z31	0.71	146121	0.1201	0.7811	5.6284	1.4502	0.3400	1.2218	1957	14	1920	12	1887	20	96.40
Z32	0.88	197104	0.1180	1.1968	6.2548	1.8884	0.3845	1.4608	1926	21	2012	17	2097	26	108.88
Z33	0.46	122801	0.1157	1.7461	5.6529	2.5772	0.3544	1.8955	1890	31	1924	22	1956	32	103.45
Z34	0.44	106408	0.1122	2.3678	5.2552	3.4105	0.3395	2.4546	1836	43	1862	29	1885	40	102.63
Z36	0.86	23770	0.1104	3.4002	5.0449	4.8788	0.3313	3.4988	1807	62	1827	41	1845	56	102.11
Z37	0.82	47015	0.1055	3.9587	4.8509	5.6359	0.3334	4.0115	1723	73	1794	47	1855	65	107.64
Z38	0.51	398521	0.1036	5.1950	4.5298	7.0014	0.3173	4.6937	1689	96	1736	58	1776	73	105.19
Z39	0.66	7425	0.1195	0.8096	5.3767	1.4473	0.3265	1.1996	1948	14	1881	12	1821	19	93.49
Z41	0.42	113703	0.1178	1.7339	5.5136	2.5745	0.3393	1.9030	1924	31	1903	22	1883	31	97.90
Z43	0.62	110966	0.1104	2.7910	4.8390	4.0034	0.3179	2.8701	1806	51	1792	34	1779	45	98.52
Z44	0.51	42235	0.1087	3.5451	4.8695	5.0253	0.3250	3.5617	1777	65	1797	42	1814	56	102.06
Z45	0.45	3318	0.1075	3.8498	4.3632	5.5488	0.2943	3.9960	1758	70	1705	46	1663	59	94.58

Z46	0.53	82849	0.1206	1.0115	5.6498	1.6098	0.3399	1.2523	1964	18	1924	14	1886	20	96.01
Z47	0.44	123434	0.1175	1.1990	5.6921	1.9619	0.3513	1.5529	1919	22	1930	17	1941	26	101.16
Z48	0.27	1845	0.1174	1.7077	3.5554	2.6223	0.2197	1.9900	1917	31	1540	21	1280	23	66.78
Z49	0.50	14811	0.1124	24.7200	4.6155	25.1563	0.2977	4.6650	1839	448	1752	210	1680	69	91.35
Z51	0.89	238090	0.1090	3.2780	4.7657	4.7090	0.3171	3.3807	1783	60	1779	40	1776	52	99.59
Z52	0.36	136466	0.1050	3.8221	4.5738	5.6861	0.3160	4.2098	1714	70	1745	47	1770	65	103.31
Z53	0.51	87179	0.1052	4.4659	4.4412	6.2941	0.3061	4.4354	1718	82	1720	52	1722	67	100.20
Z54	0.45	139997	0.1208	0.7978	5.6581	1.3435	0.3396	1.0809	1968	14	1925	12	1885	18	95.75
Z55	0.12	326771	0.1184	1.6675	5.8169	2.4737	0.3563	1.8272	1932	30	1949	21	1965	31	101.68
Z56	0.57	114748	0.1144	1.7437	5.4810	2.6954	0.3476	2.0554	1870	31	1898	23	1923	34	102.86
Z57	0.83	402705	0.1126	2.3583	5.3815	3.3938	0.3467	2.4406	1841	43	1882	29	1919	41	104.20
Z58	0.49	2180	0.1046	9.4421	4.3101	9.9456	0.2989	3.1242	1707	174	1695	82	1686	46	98.76
Z60	0.51	3142	0.1089	3.8630	4.5649	5.5979	0.3041	4.0514	1781	70	1743	47	1712	61	96.11

Tabela 06: Dados U-Pb em zircão de sedimento (Grauvaca-feldspática, amostra GR-50).

Tabela 07: Estruturas medidas em filões auríferos nos quatro sistemas estruturais, (lineamento Peru-Trairão).

SISTEMA NOVO MUNDO		
Denominação	Atitude	Observação
Filão\cava abandonada	N10W	Gr. Aragão
Filão\cava abandonada	N05W	Gr. Aragão
Filão Arquimedes	N-S	Foliação N20W, Gr. Aragão
Filão\cava abandonada	N-S	Gr. Aragão
Filão do Estevo	N-S	direção da cava, Gr. Aragão
Filão do Zezinho	N-S	, direção da cava, Gr. Aragão
Filão\cava abandonada	N10W	foliação N10W/65SW, Gr. Aragão
Filão\cava abandonada	N15W	foliação N15W/60SW, Gr. Aragão
Cava Jurandir	N45W	Gr. Aragão, veio qtz N40-45W/73NE
Filão\cava abandonada	N40W/80SW	Gr. Aragão
Filão\cava abandonada	N50W	Gr. Aragão
Grota Rica	N80W/Sub	Sítio Três Corações, Gr. Novo Mundo
Filão do Basílio	N80W/80NE	Z.C. Gr.Novo Mundo
Luizão	N75-85W/Sub	Gr. Novo Mundo
Edmar	E-W	Gr. Novo Mundo
Goiano	N45W/Sub	Gr. Novo Mundo
Quintino	E-W/Sub	Gr. Novo Mundo
Pezão	N80W	Granito Indiviso
SISTEMA FLOR DA SERRA		
Denominação	Atitude	Observação
Filão do Geraldo	N75W	
Filão Olerindo	N80W	Granito Indiviso
Sebastião/Domingues	N60W destral	
Sítio Elvécio	N75W	
Viúva Izabel	N70W	
Peteca/Valdeci	N70W	Granito Indiviso
Antônio Gaucho	N65W/45-70NE	
Grota do Jacaré	N60W	
Grota do Banana	N50W	
Teixeira	N60W	
João Fidelis	N77W	
Naiuram	N20-30E/65NW	
Micharia	N20E, N05W	
Filão Dubai	N75E/50NE	

Alemães	N75W/68NE	Milonito
SISTEMA PEIXOTO		
Denominação	Atitude	Observação
Filão Paraíba	N-S, N05W/55-85NE destal	
Filão do Buriti	N-S destal, (sinistral/secundaria)	Milonito (embasamento)
Filão do Gilmar	N-S	
Filão Luiz Bastos	N05W	Granito Indiviso
Aniceto	N-S, N30E rúptil.	
Filão do Gringo	N-S	
Filão Roberto Gaucho	N10-25W destal	Granito Indiviso
Filão Serrinha	N17E e , N25E/70NW destal	
Filão Melado	N05-25E/80NW e N05-25E destal	
Erédio	N25E\80NW destal	
Serra do Urubu	N40E/Sub	Granito Indiviso
Viturino	N35W	
Filão Mineiro Abdom	N60W sinistral	Granito Peixoto
Aeroporto	N60W/75NE	
Juarez/Japonês	N65W/70NE	
Peteca	N30W/Sub	
SISTEMA UNIÃO DO NORTE		
Denominação	Atitude	Observação
Bigode	N60E/85NW	Granodiorito União
Carrapato	N70E/85NW	Granodiorito União
Japão	N70E/88NW	Granodiorito União
Pedro	N87E/60NW	Granito Indiviso
Piranha	N50E/86NW	Granodiorito União
Bernaldo	N50E/88NW	Granodiorito União
João Borracheiro	N45E	Vulcânica
Chico	N60-80W/75NE	Grauvaca feldspática