



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

**ANÁLISE DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE
SENSORIAMENTO REMOTO COMO SUBSIDIO PARA GERAR
MODELOS PROSPECTIVOS PARA A PROVÍNCIA AURÍFERA
PEIXOTO DE AZEVEDO, MATO GROSSO.**

RICARDO ANTONIO RODRIGUES ARAÚJO

Orientador: Prof. Dr. Carlos Humberto da Silva
Co-orientador: Ms. Antonio João Paes de Barros

Junho de 2006.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

**ANÁLISE DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE
SENSORIAMENTO REMOTO COMO SUBSIDIO PARA GERAR
MODELOS PROSPECTIVOS PARA A PROVÍNCIA AURÍFERA
PEIXOTO DE AZEVEDO, MATO GROSSO.**

RICARDO ANTONIO RODRIGUES ARAÚJO

Trabalho de conclusão de curso
apresentado em 09 de Junho de
2006 para obtenção do título de
Bacharel em Geologia pelo Instituto
de Ciências Exatas e da Terra da
UFMT.

Junho de 2006.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

ANÁLISE DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE
SENSORIAMENTO REMOTO COMO SUBSIDIO PARA GERAR
MODELOS PROSPECTIVOS PARA A PROVÍNCIA AURÍFERA
PEIXOTO DE AZEVEDO, MATO GROSSO.

RICARDO ANTONIO RODRIGUES ARAÚJO

MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Dr.º Carlos Humberto da Silva – Presidente da Banca

Dr.º Jayme Alfredo Dexhaimer Leite – 1º Examinador

Dr.º João Batista de Matos – 2º Examinador

Junho de 2006.

A minha família, a Claudia por quem é e por estar ao meu lado. Em especial a minha avó (in memoriam).

"Meu filho: - a única coisa que ninguém tira de você é o estudo".

*Jovelina Caetana de Brito
(In Memoriam)*

AGRADECIMENTOS

Ao amigo e futuro colega de profissão Ms. Antonio João Paes de Barros, pela dedicada orientação, pelo acompanhamento, pelo interesse declarado, pelo fornecimento dos dados e acima de tudo pela amizade e descontração na realização deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Carlos Humberto Silva, pela orientação neste trabalho de conclusão de curso.

A Companhia Mato-grossense de Mineração, pelo suporte técnico e financeiro sem este não seria possível a realização deste trabalho. Aos seus funcionários que colaboram de maneira direta e indireta neste projeto, na pessoa da Srta. Chris Carvalho, José Roque, Gercino Domingos, Tonho, aos estagiários de geologia Darlan e Anderson.

A todos os professores e técnicos do curso de geologia da UFMT, que plantaram a semente do conhecimento e esta foi regada durante este período, que ali estive, com muita sabedoria e além de tudo muita amizade. Em especial ao Prof. Dr. Dharani Sundaram, Prof. Dr. Gerson Saes, Prof.^a Dr. Márcia Pinho, Ms. Rogério Rubert, Téc. Alexandrino, Téc. Reginaldo. Ao PET (Programa de Educação Tutorial) que tive a honra de participar como bolsista e colaborador durante este período de minha formação.

Aos amigos que conquistei durante esta jornada, muito destes compartilharam dos melhores momentos nesta fase da minha vida, foram verdadeiramente irmão, em particular, Fabiano (Zulu), Leo, Sérgio Fachin, Elvis Kley, Clarito Júnior, Marta Ormond, Gabriel (Sabu), Ézio, Valdomiro, Ângelo Soccio e a todos os amigos da CEU (Casa do Estudante Universitário) que tive a oportunidade de conviver neste período, *"amigos miojo nunca mais"*.

Em especial, à Claudia Martins pelo amor, carinho, apoio incondicional e incentivo para que este trabalho se tornasse realidade, enfim vencemos mais esta etapa em nossas vidas.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

ANÁLISE DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO REMOTO COMO SUBSIDIO PARA GERAR MODELOS PROSPECTIVOS PARA A PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO, MATO GROSSO.

RESUMO

RICARDO ANTONIO RODRIGUES ARAÚJO

A região da Província Aurífera de Peixoto de Azevedo compreende diversos contextos geológicos aos quais ocorre uma grande variedade de ocorrências auríferas. Dado o grande potencial prospectivo para ouro, a METAMAT, durante o período de grande atividade garimpeira que foi acometido a região foi levantado e cadastrado um considerável acervo de dados de ocorrências auríferas.

O objetivo deste trabalho foi de agregar subsidio para gerar um mapa previsional para ouro da província, a partir de análise e integração de dados geológicos, geofísicos e de sensoriamento remoto.

O mapa previsional resultou de análise integrada dos elementos geológicos e parâmetros qualitativos atribuídos aos três temas que foram objeto de estudo, ou seja: domínios estruturais, domínios geológicos e ocorrências auríferas.

Para cada domínio estabeleceram-se quatro níveis de potencial exploratório, definidos a partir de parâmetros e atributos qualitativos, ordenados conforme seu grau de importância na geração de depósitos auríferos que através da geração e circulação de fluidos ou condicionando estruturas para a precipitação do ouro.

Os dados dos parâmetros estruturais e geológicos foram inseridos e cruzados em software específico, em seguida juntado os dados de ocorrências auríferas. Para a delimitação das áreas de maior potencial metalogênico foi selecionado via software regiões do mapa aonde ocorreu a intersecção de atributos de maior peso (A) e de peso intermediário (B).



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA

**ANÁLISE DE DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO
REMOTO PARA GERAÇÃO DE MODELOS PROSPECTIVOS PARA A
PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO, MATO GROSSO.**

ABSTRACT

RICARDO ANTONIO RODRIGUES ARAÚJO

The Peixoto de Azevedo gold bearing province includes different geological contexts where a grand variety of gold bearing events with its own complexity. Given important and highly potential perspective for gold METAMT carried out detailed register of the mining activities and has a grand volume of data regarding the gold occurrences in this region.

The main target of this work is to integrate all the data with respect to geology, Geophysics and remote sensing and to produce a map of this gold province which can be employed in other area.

The map produced is final result of geological analysis with special emphasis on structural, geological and gold occurrences.

For each domain four levels are established for potential exploration defined through parameters and characteristics depending on the level of importance in the geration of gold veins through circulation of fluids conditioned by the structural featiures in producing gold.

The structural and geological data have been inserted and cross checked by a specific software which has its own characteristics and its own usefulness and is verified by the gold occurrence. In order to verify the metallogenetic potential of this region through software so that juxtaposition of these attributes and has been identified two distinct contexts such as higher and intermediate potenital here denomoimnated as A & B.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.	16
Figura 2 - Distribuição das províncias geocronológicas segundo Tassinari & Macambira (1999).	23
Figura 3 - Províncias geocronológicas propostas por Santos et al. (2000).	24
Figura 4 - Seção colunar da Seqüência Beneficente (modificado de Leite & Saes, 2003).	31
Figura 5 - Seção colunar da Seqüência Dardanelos (modificado de Leite & Saes, 2003).	32
Figura 6 - Áreas cobertas pelo Projeto Juruena Teles Pires (Fases 1) e localização da mesma no Estado de Mato Grosso (fonte: CPRM).	37
Figura 7 - Imagem terrária dos canais de K, U e Th da gamaespectrometria pelo sistema de cores RGB.	39
Figura 8- Rochas do Complexo Xingu. Em (A) afloramento em bloco de um gnáisse, (B) detalhe do bandamento gnáissico.	42
Figura 9 – Em (A) bloco cortado por um dique máfico, mostrando uma lineação paralela. (B) Bloco de um granito cinza avermelhado, com orientação dos minerais máficos e um bandamento incipiente.	43
Figura 10 – (A) Cava do depósito de au Santa Helena. (B) Detalhe do minério milonítico.	45
Figura 11 - Granito Novo Mundo. Atentar para o quartzo que mostra uma tonalidade azulada.	45
Figura 12 - Granito Anorogênico do tipo Teles Pires. Em (A) vista afloramento em bloco. (B) detalhe macroscópico dos minerais dos constituintes.	47
Figura 13 - Vista do modelo digital do terreno (MDT) e ao lado compartimentação dos domínios estruturais.	49
Figura 14 – Filão do Paraíba. Em (A) vista do filão em superfície. (B) Detalhe do veio, com halo propilítico e milonítico.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativa do potencial geológico para ouro no Estado de Mato Grosso. O valor da produção foi estimado com o preço médio do ouro no valor de U\$\$ 321,00 / onça. Fonte: METAMAT/DNPM.	17
Tabela 2 - Quadro ilustrando os materiais utilizados.	36

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1 – Mapa de Domínios Geológicos da Província Aurífera Peixoto de Azevedo.

ANEXO 2 – Mapa Previsional Metalogênético para Ouro da Província Aurífera Peixoto de Azevedo.

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	6
RESUMO	7
ABSTRACT	8
CAPÍTULO I.....	14
INTRODUÇÃO.....	14
1.0 INTRODUÇÃO.....	15
1.1 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO.....	15
1.2 OBJETIVOS	16
1.3 HISTÓRICO DA REGIÃO	16
CAPÍTULO II.....	18
ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	18
2.0 ASPECTOS FISIAGRÁFICOS	19
2.1 CLIMA.....	19
2.2 GEOMORFOLOGIA	19
2.3 HIDROGRAFIA.....	20
2.4 VEGETAÇÃO	20
CAPÍTULO III.....	21
CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOTECTÔNICO	21
3.0 CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOTECTÔNICO	22
3.1 ARQUEANO	25
3.1.1 Complexo Xingu.....	25
3.2 PALEOPROTEROZÓICO.....	25
3.2.1 Suíte Intrusiva Matupá	25
3.2.2 Suíte Intrusiva Flor da Serra	26
3.2.3 Suíte Intrusiva Juruena	26
3.2.5 Suíte Colíder	27
3.2.6 Granito Nhandu.....	28
3.2.7 Granito São Pedro	28
3.2.8 Granito Teles Pires	29
3.3 MESOPROTEROZÓICO	30

3.3.1 Grupo Beneficente	30
3.3.2 Formação Dardanelos.....	31
3.4 COBERTURAS CENOZÓICAS	33
3.4.1 Cobertura Laterítica	33
3.4.2 Depósitos Aluvionares	34
CAPÍTULO IV	35
MATERIAIS E MÉTODOS.....	35
4.0 MATERIAIS E MÉTODOS.....	36
4.1 SENSORIAMENTO REMOTO.....	36
4.2 DADOS AEROGEOFÍSICOS.....	37
4.3 DADOS GEOLÓGICOS.....	39
4.4 DADOS DE CAMPO	40
4.5 FERRAMENTAS E SOFTWARES UTILIZADOS NA MODELAGEM.....	40
CAPÍTULO V	41
ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO REMOTO	41
5.0 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO REMOTO	42
5.1 DOMÍNIOS GEOLÓGICOS	42
5.1.1 Domínio dos Terrenos Graníticos Gnáissicos.....	42
5.1.2 Domínio dos Granitóides Sin-tectônicos	43
5.1.3 Domínio dos Granitos Orogênicos (tardi a pós-tectônicos)	44
5.1.4 Domínio Anorogênico.....	46
5.1.5 Seqüência Vulcânica.....	47
5.1.6 Bacias Proterozóicas	48
5.1.7 Bacias Fanerozóicas.....	48
5.2 DOMÍNIOS ESTRUTURAIS	49
5.2.1 Domínio A	49
5.2.2 Domínio B	50
5.2.3 Domínio C	50
5.2.4 Domínio D	50
CAPÍTULO VI	51
MAPA METALOGÊNÉTICO PREVISIONAL PARA OURO DA PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO.....	51

6.0 MAPA METALOGÊNICO PREVISIONAL PARA OURO DA PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO	52
CAPÍTULO VII	53
CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	53
7.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO

1.0 INTRODUÇÃO

A área deste trabalho está situada na região norte do estado de Mato Grosso, na porção sudeste do Cráton Amazônico, nos limites da Província Rio Negro – Juruena de Tassinari & Macambira (1999) ou Província Rondônia – Juruena de Santos *et al.* (2000). A área de estudo compreende um segmento da Província aurífera Alta Floresta onde diversos trabalhos de pesquisa geológica já foram e estão sendo desenvolvidos por empresas de mineração, com inúmeros trabalhos acadêmicos que tem contribuído para o melhor entendimento do contexto geológico da região.

Assim, tendo em vista o interesse da Companhia Mato-grossense de Mineração (METAMAT) em contribuir com o conhecimento geológico e prospectivo dessa importante província aurífera se firmou essa parceria entre a METAMAT e UFMT para a realização deste trabalho de TCC. Este tem como objeto principal integrar dados e produzir uma base geológica adequada a trabalhos de modelagem prospectiva, para incentivar e contribuir com o recém fluxo exploratório que ora se verifica.

1.1 LOCALIZAÇÃO E VIAS DE ACESSO

A área localiza-se no norte do Estado, limitando-se com o Estado do Pará (Figura 1) estando inserida dentro dela os municípios de Cólíder, Nova Santa Helena, Terra Nova do Norte, Vila Guarita, Peixoto de Azevedo, Matupá, Novo Mundo e Guarantã do Norte, ocupando boa parte da folha vila guarita 1:250:000.

O acesso principal a área saindo de Cuiabá é feito pela BR-163 que corta a área de sul a norte, o acesso a extremidade oeste da área, pode ser feito pelas rodovias MT-320, MT-280, MT-410 e MT-419, já na região leste da área é através da MT-322.

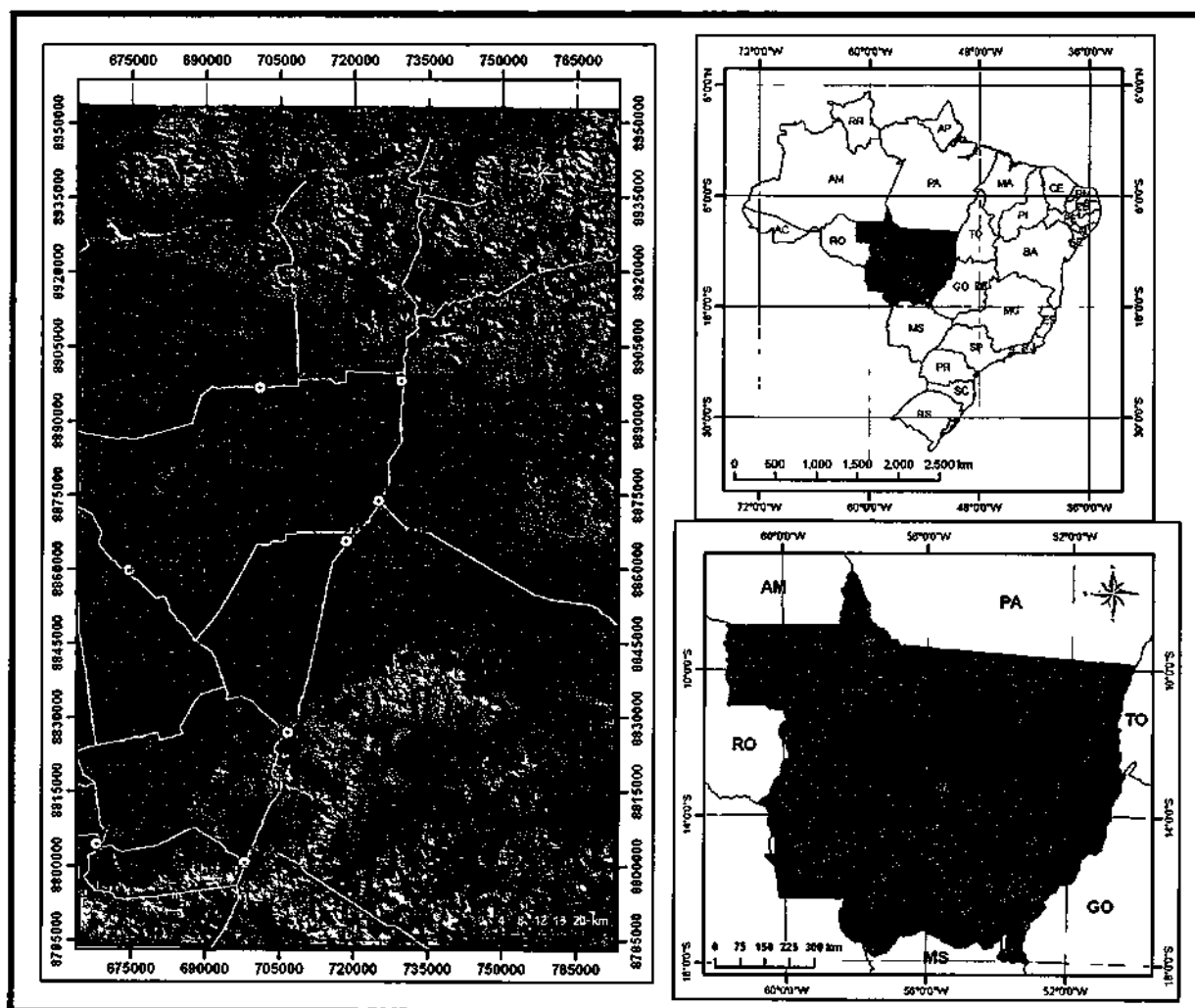


Figura 1 - Mapa de localização da área de estudo.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é elaborar um mapa preliminar em escala 1:250.000, visando a definição de possíveis alvos metalogenéticos utilizando-se da integração de dados aerogeofísicos, SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), geológicos e dados de ocorrências auríferas. O mapa síntese resultante da compartimentação e modelagem metalogenética constaram de legenda e texto explicativo, adequados para representar os diversos elementos de interesse metalogenético, com recomendações para fins exploratórios.

1.3 HISTÓRICO DA REGIÃO

No contexto da Província Aurífera Alta Floresta, norte do Estado de Mato Grosso, existe inúmeras ocorrências de ouro primário, muitas destas relevantes

tanto com relação às perspectivas de potencial econômico, quanto para o entendimento dos processos mineralizadores e proposição de modelos metalogenéticos.

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, que teve início na região de Peixoto de Azevedo no ano de 1980, atingindo o auge entre 1984 e 1989, mostrando franco declínio a partir de 1999, e atualmente podendo ser admitida como inexistente.

Durante este ciclo de exploração (1.980 a 1.999), a atividade garimpeira posicionou Mato Grosso, sistematicamente, como o 1º ou 2º produtor nacional de ouro. Os dados oficiais indicam uma produção de ouro acumulada na Província considerada, objeto deste trabalho, da ordem de 160 toneladas, conforme sintetiza a Tabela 1.

Município	Extensão da Área explorada (ha)	Produção acumulada (kg)		Reservas em ouro Tonelada		Produção acumulada (kg)
		1980-1989	1.000 US\$	Potencial	2000	
Peixoto de Azevedo	15.000	70	700.000	200	2,2	
Alto Araguaia	500	20	60.000	20	-	
Paragominas	2.000	30	300.000	300	2,0	
Porto de Pedras	500.000	110	1.600.000	600	3,8	
Total	517.500	220	2.660.000	1.120	8,0	

Tabela 1 - Estimativa do potencial geológico para ouro no Estado de Mato Grosso. O valor da produção foi estimado com o preço médio do ouro no valor de US\$ 321,00 / onça. Fonte: METAMAT/DNPM.

Barros *et. al.* (1998) afirmaram que essa região necessita de modelos de exploração mineral que permitam a viabilização da lavra subterrânea dos filões de quartzo aurífero, que constituem uma reserva aurífera potencial.

Atualmente devido à alta no preço do ouro, atingindo patamares da ordem de US\$ 700,00/onça, nota-se uma retomada das atividades na área com trabalhos de prospecção de alvos trabalhado por garimpeiros e avaliação de alguns depósitos anteriormente pesquisados por empresa do tipo *juniors companies*, oriundas principalmente de países como: Canadá, Austrália e Estados Unidos da América.

CAPÍTULO II

ASPECTOS FISIAGRÁFICOS

2.0 ASPECTOS FISIOGRAFICOS

2.1 CLIMA

Com base na classificação de Köppen (1948 *apud* Silva *et al.*, 1980), que individualizou as regiões climáticas relacionadas com a distribuição da vegetação, o clima da área de estudo é do tipo Am: quente e úmido (Tropical chuvoso com pequeno período de seca). A região é caracterizada por alta pluviosidade, registrando uma variação no total anual da precipitação pluviométrica de 300 mm (1800 a 2700 mm). Desse total, 72% correspondem à precipitação de novembro a abril. O período seco possui duração que oscila de 3 a 4 meses, é bastante pronunciado e marcado por ausência quase total de chuvas (Valente, 1998a). A classificação climatológica elaborada por Nimer & Brandão (1989 *apud* Paes de Barros, 1994), considera que os processos de formação dos solos, da modelagem do relevo, os regimes hidrológicos e os padrões de drenagens estão estreitamente relacionados aos déficits de água, e esses dependem principalmente de fatores como taxa de precipitação e de evapotranspiração. De acordo com esta classificação, o clima local enquadra-se no terceiro úmido (umidade efetiva entre 60 – 80%), sendo os meses entre Maio e Agosto correspondentes aos que apresentam déficit de precipitação e deficiência hídrica; os sete meses, entre Outubro e Abril, apresentam excedente hídrico.

2.2 GEOMORFOLOGIA

Melo e Franco (1980), descreveram a geomorfologia na Folha SC-21 Juruena, e caracterizam a área de estudo como inserida na Depressão Interplanáltica da Amazônia Meridional. Tal unidade é descrita como uma região de superfície rebaixada, com variações altimétricas entre 200 e 300 metros, dissecada em formas convexas, e instalada sobre os granitos e gnaisses do Complexo Xingu. A drenagem é organizada segundo um padrão dendrítico, e estruturada especialmente sobre as rochas plutônicas do Complexo Xingu. Localmente, observa-se um relevo suavemente ondulado, elaborado por sucessivos ciclos erosivos, onde se sobressaem formas estruturais como cristas sustentadas por diques de diabásio, veios de quartzo e rochas cataclásticas (Paes de Barros, 1994).

Algumas formas residuais ocorrem principalmente nas regiões de interflúvios, onde as feições tipo “meia laranja” aparecem coroadas por matacões e

blocos de rochas graníticas e granodioríticas, principalmente as fácies mais quartzosas ou porfíricas (Madrucci, 2000).

2.3 HIDROGRAFIA

Destacam-se na área de estudo dois rios, o Peixoto Azevedo e Braço Norte. O primeiro corresponde ao principal elemento hidrográfico, atravessando a região de leste para oeste. Em determinados locais, o canal do rio condiciona-se à prováveis falhamentos de direção N-NE e W-NW. No final da estação chuvosa, o canal principal do rio Peixoto apresenta-se bastante assoreado em função da prática garimpeira local. As drenagens secundárias, tributárias dos rios mencionados anteriormente, são representadas por um grande número de igarapés perenes e/ou intermitentes, e configura um padrão dendrítico a sub-retangular.

2.4 VEGETAÇÃO

Loureiro et al. (1980) mapearam a vegetação nos limites da Folha SC-21 Juruena. Os autores distinguiram na área de estudo três classes fitogeográficas:

I) Savana (Cerrado): associada com testemunhos areníticos da Formação Dardanelos. É caracterizada por árvores de pequeno porte, isoladas ou agrupadas sobre um revestimento graminóide.

II) Floresta Ombrófila Densa: relacionada aos aluviões recentes e solos bem desenvolvidos, geralmente originários de rochas vulcânicas. Tal tipo de floresta é composta por árvores de rápido crescimento, em geral alcançando grandes alturas.

III) Floresta Ombrófila Aberta: apresenta fisionomia alternada pelas palmeiras e cipós, nas depressões e quase sempre no relevo dissecado. Esta floresta é caracterizada por grandes árvores bem espaçadas e também por palmeiras. Este mapeamento da vegetação, na região em estudo, foi realizado na década de 80. Atualmente verifica-se que na maior parte da área houve um intenso desmatamento provocado por madeireiras em conjunto, a criação de áreas de pastagens, restringindo a distribuição das florestas ombrófilas há pequenos pontos isolados.

CAPÍTULO III

CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOTECTÔNICO

3.0 CONTEXTO GEOLÓGICO E GEOTECTÔNICO

O Cráton Amazônico constitui a maior área cratônica do mundo, ocorrendo na porção norte da América do Sul, este compreende uma área de aproximadamente $4.3 \times 10^5 \text{ Km}^2$ e está dividido em dois escudos Pré – Cambrianos, sendo eles o Escudo das Guianas e Escudo do Guaporé. Estes são separados pela bacia sedimentar do Amazonas, de idade Paleozóica. O Cráton Amazônico é envolvido pelas faixas orogênicas Neoproterozóicas (Tucavana na Bolívia, Paraguai – Araguaia, Brasil Central e Tocantins no norte brasileiro), estando relativamente estável no último milhão de anos (Tassinari & Macambira, 1999).

Do ponto de vista evolutivo, duas linhas antagônicas têm sido apresentadas para a evolução geotectônica deste Cráton; a fixista e a mobilista.

O primeiro modelo (fixista) tem como referência os trabalhos de Almeida *et al.* (1977) e a compartimentação proposta por Amaral (1974 e 1984). Segundo este autor, o cráton Amazônico teria se consolidado no final do Arqueano, com as dimensões muito próximas da atual plataforma Amazônica, de forma que durante o proterozóico médio prevaleceram eventos do tipo reativação de plataforma, afetando o megacontinente mesoproterozóico. Os referidos processos foram interpretados em termos de três eventos: Paraense (1.7 - 1.5 Ga), Madeirense (1.4 - 1.2 Ga) e Rondoniense (1.0 - 0.9 Ga), separados por intervalos de estabilidade tectônica e incidindo em faixas de direção NW - SE, com migração dos processos de NE para SW.

O segundo modelo (mobilista) pressupõem o desenvolvimento de sucessivos cinturões móveis, sendo baseados principalmente em dados geocronológicos, Cordani *et al.* (1979), Tassinari (1981) e Cordani & Brito Neves (1982). Neste modelo admite-se a existência de um núcleo arqueano (Província Amazônia Central), que foi progressivamente sendo acrescido por cinturões móveis, sendo inicialmente proposto a existência de três Cinturões: Maroni-Itacaiunas a nordeste e norte (2.2 - 1.3 Ga), Rio Negro - Juruena a sudoeste (1.7 - 1.4 Ga) e Rondoniano mais a sudeste (1.4 - 1.0 Ga).

Dentro do segundo modelo evolutivo para o cráton Amazônico (mobilista) Tassinari & Macambira (1999) propõem uma divisão em seis províncias

geocronológicas baseadas em dados geocronológicos, *trends* estruturais, litologias e evidências geofísicas (Figura 02).

Amazônia Central: com idade > 2.3 Ga, núcleo Arqueano consistindo de terrenos granito-greenstones e terrenos granito-gnáissicos;

Maroni - Itacaiúnas: com idades entre 2.2 - 1.95 Ga, cinturão móvel Transamazônico parcialmente ensialico e terrenos granito-greenstones;

Ventuari - Tapajós: com idades entre 1.95 - 1.8 Ga, terreno granito-gnáissico de composição predominante quartzo-diorítica a granodiorítica;

Rio Negro - Juruena: com idades entre 1.8 - 1.55 Ga, constituído principalmente por granitos anorogênicos de composição granítica a granodiorítica, com texturas gnáissicas;

Rondoniana - San Ignácio: com idades entre 1.5 - 1.3 Ga, cinturão móvel de caráter ensialico;

Sunsás: com idades entre 1.25 - 1.0 Ga, cinturão desenvolvido durante a orogenia Sunsás.

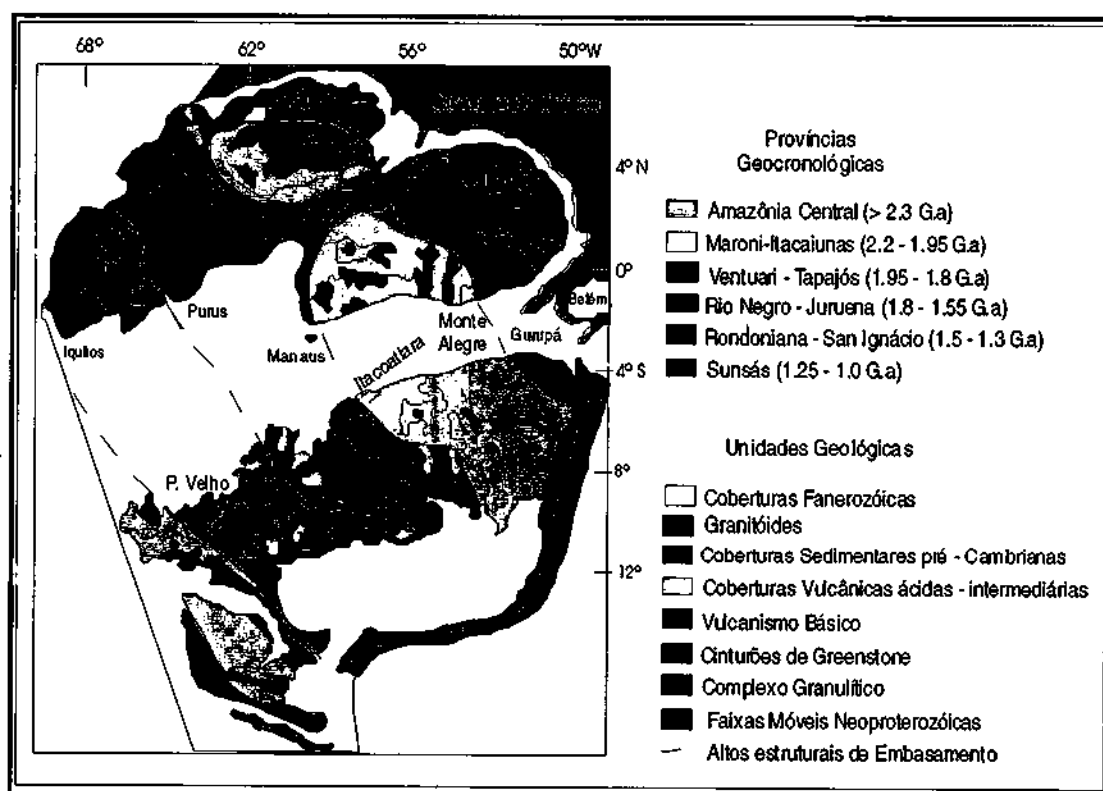


Figura 2 - Distribuição das províncias geocronológicas segundo Tassinari & Macambira (1999).

Ainda no contexto do segundo modelo, mobilista, para evolução do Cráton Amazônico, Santos *et al.* (2000) propõe uma divisão diferente das províncias geocronológicas de Tassinari & Macambira (1999), estabelecendo as seguintes províncias geológicas (Fig. 3).

Carajás - Imataca (3.1 - 2.53 Ga)

Transamazônica (2.25 - 2.0 Ga)

Tapajós - Parima (2.1 - 1.87 Ga)

Central Amazônica (1.88 - 1.70 Ga)

Rio Negro (1.86 - 1.52 Ga)

Rondônia - Juruena (1.75 - 1.47 Ga)

Sunsás (1.33 - 0.99 Ga)

K'Mudku (1.20 Ga)

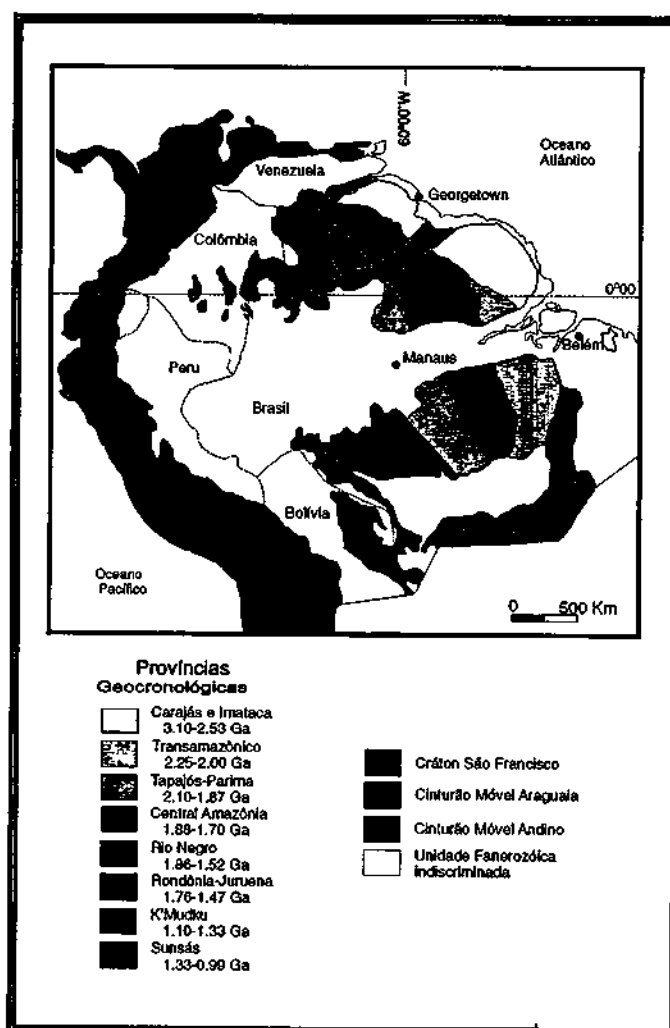


Figura 3 - Províncias geocronológicas propostas por Santos et al. (2000).

3.1 ARQUEANO

3.1.1 Complexo Xingu

O embasamento na região do Cráton Amazônico foi denominado por Silva *et al.* (1974) de Complexo Xingu, sendo composto principalmente por rochas e estruturas arqueanas retrabalhadas posteriormente. Segundo Dall'Agnol *et al.* (1986), o Complexo Xingu constitui-se de uma série de tipos litológicos, como gnaisses, granitóides diversos e inúmeras seqüências do tipo greenstone belts, cuja individualização ou delimitação das áreas de ocorrência é incerta. O Complexo Xingu compreende gnaisses, migmatitos, anfibolitos, granitos, granodioritos, rochas ultrabásicas, os quais geralmente encontram-se deformados e metamorforizados nas fácies anfibolito e granulito (Dall'Agnol *et al.* 1986).

3.2 PALEOPROTEROZÓICO

3.2.1 Suíte Intrusiva Matupá

Esta denominação é adotada para designar um amplo conjunto de plútons graníticos de composição variada que inclui o Granito Matupá (Moura, 1998) que ocorre nas cercanias da cidade que lhe empresta o nome. Trabalhos recentes (Moura, 2002) propõe a individualização de quatro litofácies para a Suíte Intrusiva Matupá, baseada em características petrográficas, petroquímicas, morfológicas e assinatura aerogeofísica:

- I) **Fácies 1** - biotita granito e biotita monzogranito, equivalente ao Granito Matupá (Moura, 1998);
- II) **Fácies 2** - hornblenda monzogranito, biotita_ hornblenda monzonito e hornblenda monzodiorito;
- III) **Fácies 3** - clinopiroxênio-hornblenda monzogranito, clinopiroxênio-hornblenda monzodioritos magnéticos;
- IV) **Fácies 4** - biotita granitos, granitos emonzogranitos com microgranitos e granófiros subordinados.

Os corpos graníticos ora individualizados ocorrem na forma de batólitos homogêneos em formatos irregulares e amoldam-se uns aos outros, ocupando aproximadamente 40% da área, mormente nas regiões centro-norte e nordeste da folha vila guarita 1:250.000 (CPRM, 2005). Estes granitóides englobam gnáisses do Complexo Xingu, são cortados e englobados, como xenólitos, por rochas básicas da

Suíte Intrusiva Flor da Serra, relações estas semelhantes às que ocorrem com as intrusões de corpos básicos da Suíte Intrusiva Ingarana na Suíte Intrusiva Parauari, na região da Província Tapajós.

3.2.2 Suíte Intrusiva Flor da Serra

As primeiras referências à presença de rochas básicas na região, representadas por basaltos e diabásios e atribuídas ao Proterozóico Superior, devem-se a Abreu Filho & Paes de Barros (1992) e Paes de Barros (1993). Moura (1998) refere-se a diques de diabásios porfíricos, cortando o Granito Matupá, com padrões geoquímicos semelhantes aos toleítos continentais e os classificam como basaltos de médio potássio, subalcalino e muito semelhantes com as lavas de margem continental primitiva.

Esta unidade é representada por gabros, gabros porfíricos, olivina gabros, microgabros, monzogabros, diabásios pórfiros, dioritos, gabro-dioritos e monzodioritos, parcialmente transformados em anfibolitos, além de andesitos e traquiandesitos subordinados. Ocupa área anteriormente considerada como terrenos metamórficos do Complexo Xingu por Silva et al. (1980), Paes de Barros & Abreu Filho (1992) e Paes de Barros (1993). Reveste-se de importância geológica ao englobar grande área de produção de ouro secundário e primário na década de 80 e início de 90. A denominação alude-se à localidade de Flor da Serra, onde houve grande concentração de garimpos e há bons afloramentos da unidade.

3.2.3 Suíte Intrusiva Juruena

Esta unidade foi originalmente designada de Granito Juruena por Silva *et al.* (1974), atribuindo-o a remobilizações do Complexo Xingu, até então representando o embasamento regional mais antigo da área.

Souza et al. (1979) mapearam no vale do rio Juruena um corpo desta unidade que hoje é reinterpretado como Suíte São Romão. Caracteriza-se por uma série de corpos de composição essencialmente granítica, constituindo uma série magmática expandida de natureza calcialcalina, pouco deformada, composta por biotita granito porfírico equigranular e, secundariamente, biotita monzogranito, quartzo diorito, granodiorito e tonalito. Exibe fraca assinatura nos mapas de aeromagnetometria. Apresentam poucas variações texturais e mesmo petrográficas,

levando-se a manter o nome original e considerar não como um granito isolado, mas sim, como uma suíte intrusiva compatível com a granitogênese relacionada ao arco magmático de mesmo nome ora proposto.

São terrenos de topografia suave a plana, com cota média em torno de 300m, ocupando geralmente áreas anteriormente cartografadas como Complexo Xingu (Silva, 1980). Exibe bons afloramentos em blocos e matacões ou formando lajeiros maciços. Apresenta contatos na maioria aproximados com a Suíte Intrusiva Matupá, sendo normais e intrusivos com os granitóides Nhandu.

3.2.5 Suíte Colíder

Segundo Forman *et al.* 1972, esta unidade está relacionada ao vulcanismo ácido, anteriormente denominado de Grupo Iriri, referindo-se a vulcanismo e plutonismo ácidos ao longo do rio Iriri.

Andrade *et al.* (1978) adotam a denominação de Grupo Iriri, subdividindo-o nas formações Aruri (vulcanoclásticos) e Salustino (derrames ácidos). Silva *et al.* (1980), na área da Folha Juruena (SC.21), associa ao vulcanismo Iriri a presença de sedimentos e acrescentam também o granito que nominaram de Teles Pires, atribuindo ao conjunto o nome de Grupo Uatumã.

No Projeto Especial Província Mineral do Tapajós, Célio Martins (2000) adotou para as rochas vulcânicas ácidas a denominação Grupo Iriri de Andrade *et al.* (op. cit.).

A extensiva distribuição de rochas vulcânicas na maior parte da plataforma Amazônica com idades, ambientes e metalogêneses distintas; permitem retificar os modelos evolutivos do tipo derrames fissurais continentais para modelo de arcos magmáticos, temporal e espacialmente diferenciados, aglutinados entre si tendo idades mais antigas no leste (Transamazônica) e mais novas a oeste (Sunsás), conforme propostas de províncias geocronológicas (Tassinari, 1996) ou províncias geotectônicas (Santos *et al.*, 2000).

Este conjunto é constituído predominantemente por derrames ácidos a intermediários seguidos por freqüentes fluxos piroclásticos, depósitos epiclásticos e tufáceos tendo como seção-tipo a área ao sul da cidade de Colíder e as escarpas da Serra Formosa

Nas proximidades da cidade de Colíder, foram cartografadas finas intercalações de arenitos nas rochas vulcânicas. Estes arenitos foram considerados

como pertencentes à Formação Dardanelos e posicionados tectonicamente. Os fraturamentos regulares são conspícuos e freqüentes em consequência de contrações no resfriamento rápido. Estas litologias são as mais freqüentes e incluem riolitos, riolitos porfiríticos, dacitos e riodacitos, porfiríticos ou não e seus correspondentes subvulcânicos, além de rochas tufáceas e vulcanoclásticas.

3.2.6 Granito Nhandu

O termo Granito Nhandu foi introduzido por Souza *et al.* (1979) para denominar granitóides porfiroblásticos de composição granodiorítica a tonalítica, estrutura isótropa e textura pseudo-rapakivítica, aflorantes a leste de Alta Floresta, no médio curso do rio Nhandu.

Frasca e Borges (2004) Oliveira e Albuquerque (2004) e Moreton e Martins (2004) utilizaram a denominação Granito Nhandu para individualizar corpos intrusivos, de posicionamento crustal epizonal, calcioalcalino de alto potássio com tendência shoshonítica. Apresentam-se como stocks aglutinados, de geometria circular a elíptica, subconcordantes a discordantes. Fácies subvulcânica, de mesma composição, ocorre sob a forma de diques, sills e cúpulas graníticas.

Os corpos de maiores dimensões mostram uma orientação geral NW-SE. São intrusivos nas suítes Colíder e Juruena e englobam rochas do Complexo Xingu e da Suíte Paranaíta. Transicionam com certa freqüência para rochas vulcânicas da Suíte Colíder, passando por uma interfície subvulcânica. Localmente observam-se contatos tectônicos. O Granito Nhandu é álcali-cálcico, segundo a nomenclatura sugerida por Peacock (1931) e, segundo Pearce *et al.*, (1984) este trend é próprio de rochas de arcos mais maduros, que evoluem de termos calcioalcalinos para álcali-cálcicos. Ainda não se dispõe de dados geocronológicos desta unidade, mas é relativamente mais jovem que a Suíte Intrusiva Paranaíta, cujas datações U-Pb situam-se em torno de 1.8Ga. Foram registrados dois jazimentos filonianos de ouro primário encaixados em rochas desta unidade (garimpos do Edu e Trairão).

3.2.7 Granito São Pedro

Esta denominação de Frasca e Borges (2004) Oliveira e Albuquerque (2004) Ribeiro e Villas Boas (2004) e Moreton e Martins (2004) foi utilizada no Projeto Alta Floresta para caracterizar corpos plutônicos, sincinemáticos, anisótropos de forma

sigmoidal, composição predominantemente granítica a monzogranítica e granodiorítica, orientados segundo uma densa e intrincada rede de zonas de cisalhamento de direção NW-SE.

O Granito São Pedro é composto predominantemente por biotita granito e biotita monzogranito, com granodiorito, tonalito, monzodiorito e álcali-granito subordinados. É comum a presença de encraves de quartzodiorito, diorito, quartzo monzonito e de rochas supracrustais granulitizadas. Estas rochas mostram cor cinza com tonalidades avermelhadas, granulação média a grossa e texturas granoblástica, porfírica, granolepidoblástica, porfiroclástica e miloníticas. Estruturas ígneas primárias como megacrístais tabulares e anédricos de feldspato potássico e plagioclásio são comuns nas partes não-deformadas. São compostas predominantemente por feldspatos potássicos (peritas) plagioclásio, quartzo, biotita, hornblenda e granada.

A análise estrutural sugere que estas rochas foram posicionadas em nível crustal de meso a catazona, sob regime deformacional dúctil, de natureza transpressional oblíqua e cinemática preferencial sinistral e dextral subordinada, identificadas por assimetria das foliações S/C, estruturas sigmoidais e porfiroclastos rotacionados. A estruturação E-W/NW-SE, com mergulho para N/NE, é caracterizada por foliação milonítica e bandamento gnáissico, com transporte tectônico de NE para SW.

3.2.8 Granito Teles Pires

Este termo foi introduzido por Silva (1974) para nominar uma série de corpos graníticos considerados anorogênicos de caráter subvulcânico e cogenéticos ao vulcanismo ácido que ocorre na região do rio Iriri. Foram correlacionados ao Grupo Uatumã (Santos *et al.*, 1974), que ressaltaram seu caráter cratogênico e posicionamento subsequente ao Evento Transamazônico.

Silva *et al.* (1980) anexam aos granitos, uma fácies subvulcânica com características intermediárias entre o plutonismo e o vulcanismo Iriri. As vulcânicas Iriri, da área em estudo, passaram a compor a Suíte Colíder e a fácies subvulcânica deslocou-se para a conexão desta com os granitos Nhandu que completam um par plutovulcânico cogenético, enquanto que os granitos Teles Pires são considerados mais jovens e intrusivos nestas unidades. Os litótipos predominantes são granitos,

biotita granitos e mais subordinadamente alcaligranitos, por vezes granofíricos. O corpo mais expressivo desta unidade é o batólito de Terra Nova do Norte, onde se encontra a cidade homônima, com área de aproximadamente 1.300km². Corpos de menores expressões aparecem no extremo nordeste da folha vila guaria (CPRM, 2005), e a leste da cidade de Nova Santa Helena.

3.3 MESOPROTEROZÓICO

3.3.1 Grupo Beneficente

Esta denominação foi proposta por Almeida e Nogueira Filho (1959) para designar uma seqüência sedimentar composta por duas litofácies: uma inferior, quartzítica, aflorando no povoado de Beneficente e uma superior, pelítica, aparecendo no baixo curso do igarapé das Pedras. Diversos outros autores usaram esta mesma terminologia para caracterizar os sedimentos encontrados desde o rio Sucunduri até a rodovia BR-163 (Cuiabá-Santarém) na região conhecida como Serra do Cachimbo. Entre eles se destacam Liberatore *et al.* (1972) Silva *et al.* (1974) Almeida (1974) Santos *et al.* (1975) Santos (1977) Leal *et al.* (1978) e Silva *et al.* (1980).

Segundo Tassinari *et al.* (1978), as coberturas sedimentares Pré-Cambrianas ocorrem em faixas grosseiramente orientadas segundo a direção NW-SE, limitadas por grandes falhas, aflorando, a norte, na Chapada do Cachimbo e, a sul, nas chapadas dos Dardanelos e Caiabis.

Silva *et al.* (1980) descreveram o Grupo Beneficente como um pacote sedimentar, marinho e continental, que ocupa o Gráben do Cachimbo, com os seguintes litotipos: ortoquartzitos, arcóseos, arenitos feldspáticos, metarenitos, metarcóseos, calcários dolomíticos com estromatólitos, argilitos, chert, folhelhos e siltitos.

O Grupo Beneficente, segundo Leite e Saes (2003), (Figura 04), compreendem uma unidade terrígena e outra clastoquímica. A unidade terrígena tem como ambiente deposicional um sistema de leques aluviais e se deposita sobre as vulcânicas dacíticas Teles Pires de forma discordante angular e erosiva. A unidade clastoquímica composta por lamitos avermelhados intercalados com rochas carbonáticas e arenitos finos micáceos, provenientes de invasão de mares epicontinentais.

Através de datações a partir de zircões diuréticos foram reveladas a existência de três fontes distintas para esta unidade. A primeira seria Arqueana (2646 Ma) a segunda aproximadamente 1887 Ma, estaria relacionada aos granitóides da Província Ventuari-Tapajós e a última apresentando idade de 1729 +/- 48 Ma possivelmente relacionada ao granito Serra da Providência.

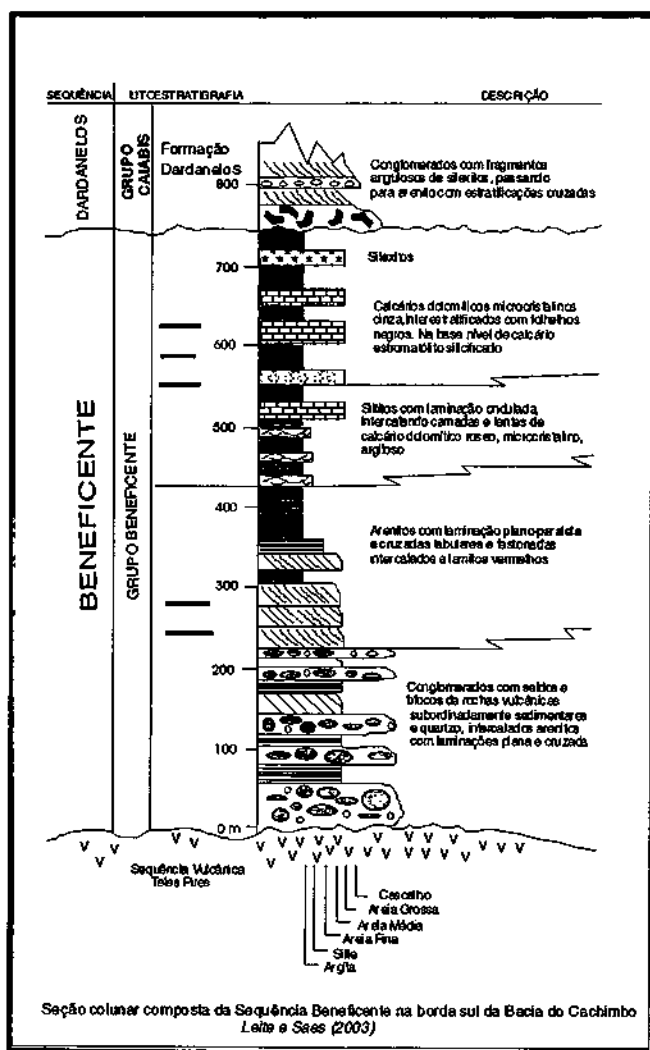


Figura 4 - Seção colunar da Sequência Beneficente (modificado de Leite & Saes, 2003).

3.3.2 Formação Dardanelos

A Formação Dardanelos foi a denominação usada por Almeida e Nogueira Filho (1959) para especificar uma seqüência de quartzito, conglomerado e ardósia, exposta na cachoeira homônima, situada no rio Aripuanã.

Consiste em uma cobertura sedimentar horizontalizada que ocorre na região norte-noroeste de Mato Grosso, sobreposta em discordância angular-erosiva às

rochas dos grupos Roosevelt, Colíder, Beneficente e as demais unidades de rochas que constituem o embasamento regional. Segundo Pedreira (2000) em estudos na borda norte da serra dos Caiabis, a Formação Dardanelos apresenta-se localmente afetada por falhas com dobras de arrasto. Em sua maior parte, as atuais bordas são marcadas por zonas de cisalhamento transcorrentes. Contatos erosivos são observados subordinadamente.

Souza *et al.*, (2004), divise em quatro unidades litológicas distintas, a formação dardanelos.

Para a Formação Dardanelos é sugerido por Leite & Saes (2003), (figura 05) um contexto deposicional costeiro com preservação de face praial e dunas eólicas costeiras, baseados na associação de ortoconglomerados exclusivamente de rochas sedimentares com predomínio de quartzo-arenito silicificado, apresentando matriz fração areia média a grossa, quartzosa. Este pacote seria sotoposto por arenitos seixosos que apresentam estratificações cruzadas tabulares, *hummocky* e cruzada de baixo ângulo. Além de lâminas de grãos que indicam queda dos mesmos e gradação inversa indicando fluxo de grãos. Estes autores ainda admitiram para a Formação Dardanelos cinco idades baseados nas evidências de esta apresentar fontes de aporte sedimentar híbrido.

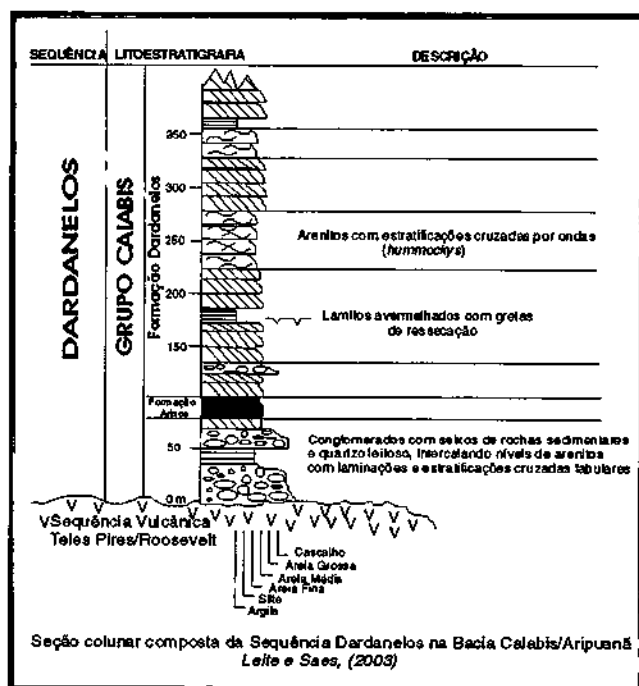


Figura 5 - Seção colunar da Sequência Dardanelos (modificado de Leite & Saes, 2003).

3.4 COBERTURAS CENOZÓICAS

3.4.1 Cobertura Laterítica

Na área desta folha foram observados exemplos de praticamente todos os estágios evolutivos de formação das lateritas, iniciando pela saprolitização da rocha original e culminando com a concentração de elementos imóveis, endurecimento e exposição sob a forma de crostas contínuas. Esta seqüência caracteriza em princípio os perfis imaturos e finalmente os perfis maduros completamente desenvolvidos traduzindo-se em crostas maciças, constituídas por concreções, psolíticas, oolíticas e mesmo massas amorfas que funcionam como cimento químico. A composição é determinada pela rocha mãe, podendo ser ferruginosa, níquelífera e/ou aluminosa. Foram cartografadas as coberturas lateríticas consideradas maduras sob a forma de platôs, ocupando aproximadamente a cota cimeira de 500m, caracterizando ao mesmo tempo uma superfície de aplainamento de cunho regional, da qual restam atualmente alguns testemunhos significativos. As principais ocorrências estão relacionadas às rochas vulcânicas ácidas e granitos, situadas nos domínios da Agropecuária Cajabi, divisor das águas vertentes para o córrego dos Porcos e rio Peixoto de Azevedo; no trecho da BR-163, entre o rio Braço Dois e a cidade de Terra Nova do Norte, e no limite leste da folha, acessado pela BR-080. Estas últimas pela cor amarelada e pela composição das rochas originais, possivelmente trata-se de lateritas mais aluminosas.

Diferentemente, as ocorrentes, próximo à vila União do Norte e ao sul da cidade de Colíder, na Serra Formosa, são aparentemente ferruginosas e desenvolvidas sobre rochas sedimentares, principalmente arenitos. As lateritas apresentam espessuras variáveis, com até 30m. Os grãos de quartzo são fortemente cimentados por óxidos de ferro, conferindo cor marrom escuro ou preta às mesmas. Neste caso, é muito provável ter ocorrido silicificação no processo. Registra-se que em muitos garimpos foi explorado em parte o manto de alteração, por incluir veios de quartzo desagregados nas proximidades de zonas de cisalhamento hidrotermalizadas. As concentrações secundárias de determinados elementos químicos (Fe, Mn, Ni) e/ou óxidos são comuns no desenvolvimento do perfil de solos, sobretudo os filiados às rochas básicas e aos granitos magnéticos, resultando os latossolos vermelhos típicos correspondentes, comuns no âmbito das suítes intrusivas Flor da Serra e Matupá. Quanto às idades, cabe sempre uma interrogação, dado a imprecisão dos

métodos e deduções sobre as mesmas. Costa (1991) coloca as lateritas da Região Amazônica nos períodos Terciário para as lateritas maduras, de crostas transformadas em platôs e Quaternário para as lateritas imaturas. Há que se considerar neste caso, como verdadeira esta hipótese, mas ainda há que vencer a barreira de entendimento quanto ao estágio de maturidade do perfil.

3.4.2 Depósitos Aluvionares

Nesta folha foram cartografados depósitos aluvionares ao longo dos principais canais de drenagem. Estes depósitos considerados de idade recente (Quaternário) são formados essencialmente de fragmentos de rochas, cascalhos, areias, siltes e argilas onde foram identificados dois tipos:

- . Depósitos relacionados à paleocanais;
- . Depósitos aluvionares recentes.

Os depósitos relacionados a paleocanais, constituem verdadeiros paleoterraços e foram identificados na rodovia BR-163, dois quilômetros ao norte da cidade de Nova Santa Helena região do garimpo do Edu, tendo pequena expressão areal e não-mapeável nesta escala.

Os principais depósitos aluvionares ocorrem dos rios Peixoto de Azevedo, Peixotinho I e II, Braço Norte, Braço Dois e Córrego Batistão. Os grãos e os fragmentos rochosos apresentam-se geralmente arredondados e não raro observam-se estratificações do tipo plano-paralelas, cruzadas-tabulares e acanaladas. Estes depósitos são portadores de ouro e outros minerais pesados e foram intensamente lavrados por garimpeiros nas décadas de 80 e 90 tendo sido uma das principais fontes da produção de ouro da região que acumulou mais 120 toneladas entre o início da década de 80 e meados da de 90.

CAPÍTULO IV

MATERIAIS E MÉTODOS

4.0 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste trabalho foram utilizados vários métodos de inferência espacial para a integração dos dados (evidências) relevantes, com a combinação de dados multi-fontes (Tabela 2).

Materiais	Conteúdo
Sensoriamento Remoto	Dados da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)
Dados Aerogeofísicos Gamaespectometria	Imagem raster georreferenciada gamaespectométrica ternária no sistema de cores RGB dos canais de K, Th e U.
Dados Geológicos	Pesquisa bibliográfica em material escrito, descrições microscópicas, análises geoquímicas, dados de ocorrências de ouro e mapas publicados.
Dados de Campo	Descrição de afloramento, descrição petrográfica macroscópica.
Softwares	Softwares do pacote ArcGis® versão 9.0 da ESRI

Tabela 2 - Quadro ilustrando os materiais utilizados.

4.1 SENSORIAMENTO REMOTO

O SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) é o resultado de uma missão em colaboração com a NASA, NIMA, DLR e a ASI, com o objetivo de gerar um modelo digital de elevação da terra, usando interferometria por radar. O Vôo do SRTM ocorreu no início do ano de 2000 e seus dados estão sendo disponibilizados em um conjunto de células individuais cobrindo um grau por um grau na latitude e na longitude. A utilização do SRTM em softwares da família ESRI® possibilita a geração de diversos produtos tais como: extração das curvas de nível, declividade e lineamentos (Araújo, 2003).

Neste trabalho os dados da SRTM foram integrados com a imagem ternária gamaespectométrica (RBG) no software ArcGis® 9.0 para assim contribuir na visualização, quando delimitando os domínios litogeofísicos visto que os mesmos são realçado devido ao modelo digital do terreno.

O procedimento para a extração das feições lineares (lineamentos), utilizou-se da imagem SRTM, sobrepondo-se uma transparência e traçados os mesmo. Após esta etapa, foram digitalizados, georreferenciados e inseridos no banco de dados para posteriormente serem utilizados na geração do mapa.

4.2 DADOS AEROGEOFÍSICOS

A região selecionada para o cumprimento dos objetivos está inscrita na área do levantamento aerogeofísico realizado pelo DNPM/CPRM, no âmbito da série 1000, número 1052 (Figura 6). A área articula-se em um dos blocos, referente à fase 1 do Projeto Juruena – Teles Pires.

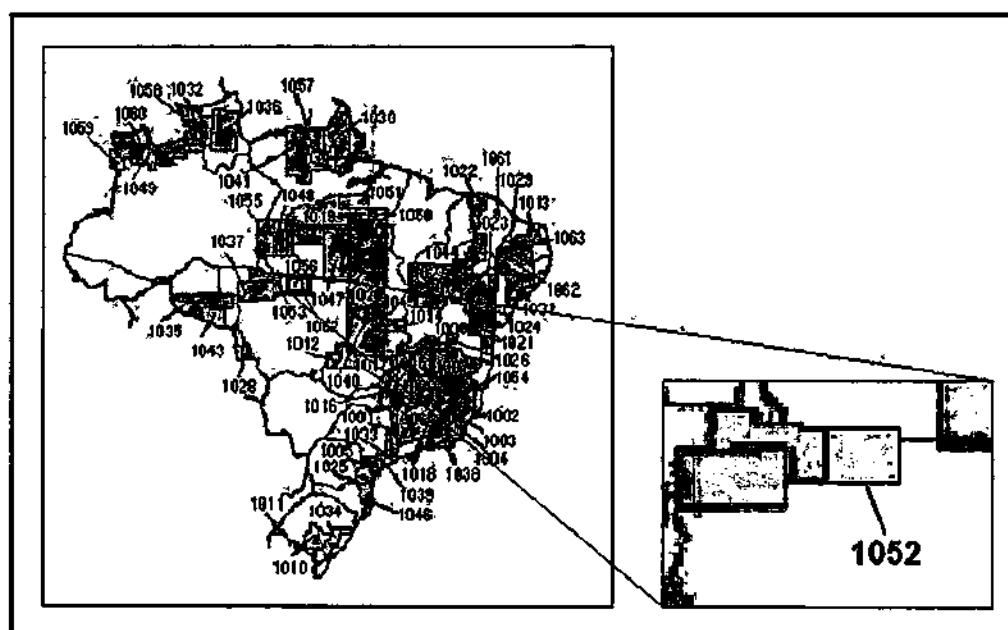


Figura 6 - Áreas cobertas pelo Projeto Juruena Teles Pires (Fases 1) e localização da mesma no Estado de Mato Grosso (fonte: CPRM).

Os dados obtidos por levantamentos aéreos podem gerar informações tanto da superfície como de corpos em profundidade na crosta, facilitando a interpretação da geologia de uma determinada área baseada no fato de que ocorrem concentrações de minerais magnéticos nas rochas. No caso do método magnético, estes minerais provocam distorções locais nos elementos do campo magnético terrestre; no caso de corpos com altas concentrações dos elementos químicos Th, U e K estes são detectados através do método radiométrico e/ou gamaespectrométrico (Telford *et al.*, 1976).

A aerogamaespectrometria é uma técnica de sensoriamento remoto que fornece informações sobre a distribuição de K, U e Th que são diretamente interpretáveis em termos da geologia de superfície, sendo que para esta interpretação se faz necessário uma compreensão da natureza dos materiais superficiais e de sua relação com a geologia do substrato rochoso (Telford *et al.* 1976).

Os dados foram adquiridos processados no formato digital, composto por uma imagem raster ternária dos canais de K, Th e U da gamaespectrometria, pelo sistema de cores RGB, com K no vermelho, Th no verde e U no azul (Fig. 7). A percentagem de cada cor primária na imagem final indica a contribuição de cada elemento na cor da imagem, as áreas com cores claras próximo ao branco indicam valores altos da radiação gama, já às escuras evidenciam valores baixos de radiação gama.

A imagem foi re-processada e interpretada no software ArcGis® 9.0, que seguiu os devidos passos: - inserição da imagem SRTM e sobreposta pela imagem raster gamaespectrométrica ternária assim foi possível verificar os contornos dos corpos litológicos devido ao modelo digital do terreno, desta forma foram traçados os contatos/domínios litogeofísicos correspondentes ao espectro da radiação gama.

Moura, 2005 fez o processamento dos dados aerogeofísicos da folha SC-21 Juruena, foram utilizados alguns padrões deste para a análise e re-interpretação dos dados gamaespectrométricos da imagem ternária RGB dos canais de K, Th e U.

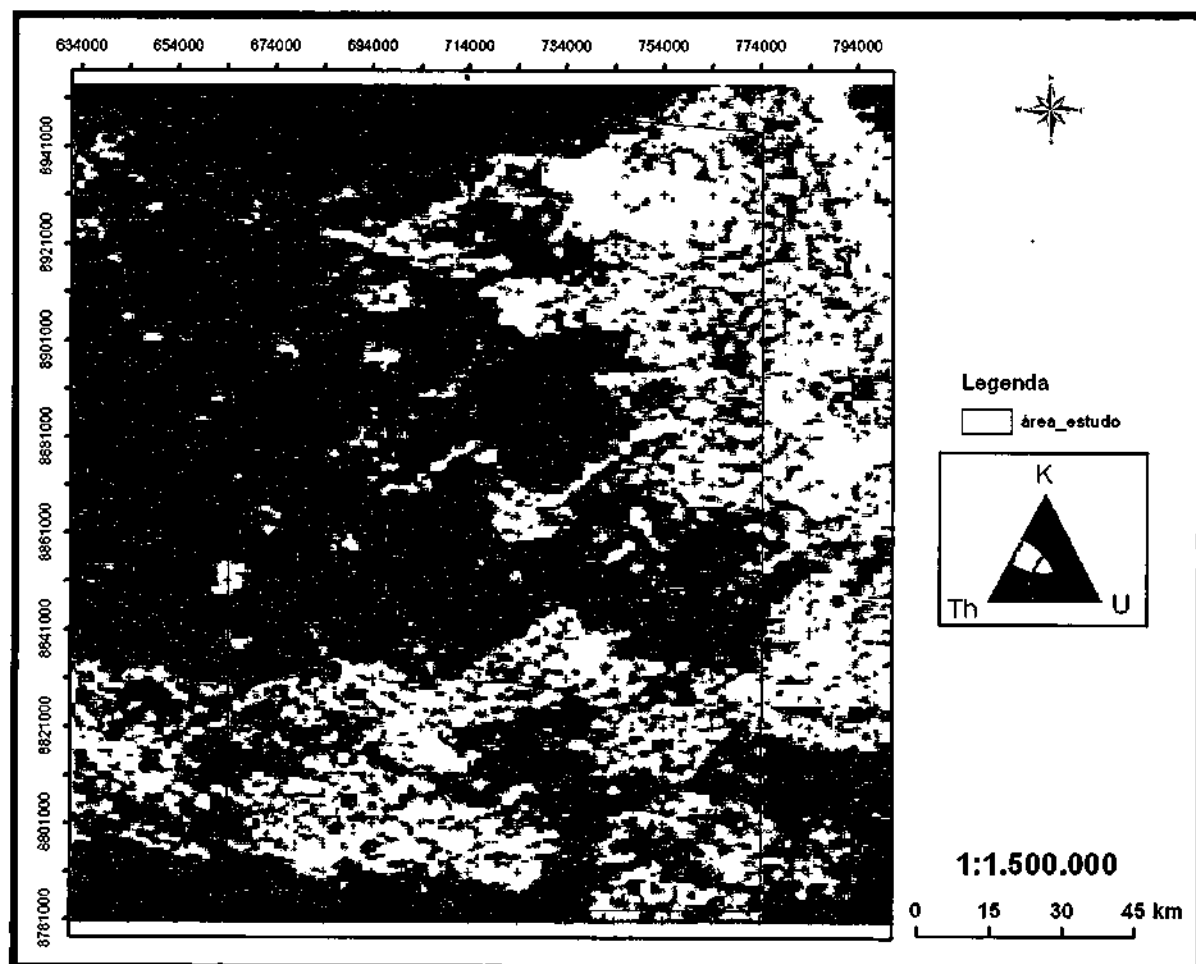


Figura 7 - Imagem ternária dos canais de K, U e Th da gamaespectrometria pelo sistema de cores RGB.

4.3 DADOS GEOLÓGICOS

O trabalho contou com a base de dados geológica dos seguintes projetos e mapas:

- Carta Geológica ao Milionésimo, Folha SC21 – Juruena, escala 1:1.000.000, elaborada pela CPRM;
- Carta geológica folha Vila Guarita, escala 1:250.000, elaboradas pela CPRM;
- Carta geológica da região de Peixoto de Azevedo - Novo Mundo, escala 1:10.000, elaborada por Paes de Barros *et al.* 2005;
- Arquivos das ocorrências de ouro catalogado na área gerados pela METAMAT, foram recuperados e processados em meio digital.

- Carta Geológica ao Milionésimo do estado de Mato Grosso, (CPRM, 2004);

4.4 DADOS DE CAMPO

O trabalho de campo foi realizado nos dias 25/07/2005 à 31/04/2005, neste período foram descritos vários afloramentos, amostras recolhidas para descrição macroscópica.

Paralelamente fez-se uma atualização do banco de dados das ocorrências de ouro primário, verificado em loco a atual situação de alguns garimpos abandonados e em atividade.

4.5 FERRAMENTAS E SOFTWARES UTILIZADOS NA MODELAGEM

São conhecidos na literatura vários softwares para processamento e análise de dados, tais como: - o Arc-SDM que foi desenvolvido por G. Bonham-Carter/L. Kemp (GSC), em conjunto com G. Raines (USGS), sob patrocínio dos serviços geológicos do Canadá e EUA e empresas de mineração. O Arc-SDM fornece as ferramentas para aplicação de vários métodos de análise espacial na avaliação de favorabilidade mineral, entre os quais a ponderação por evidências (WofE - weights of evidence), regressão logística, possibilidade *fuzzy* e redes neurais.

O GEODAS (Geo Data Analysis System), desenvolvido por Q. Cheng (York University, Canada) em colaboração com G. Bonham-Carter (GSC) e G. Raines (USGS), se distingue por ferramentas únicas de processamento e análise estatística, como a interpolação por krigagem, fractais, regressão múltipla e análises de agrupamento, discriminante e por redes neurais, Wavelet e U-statistics.

Na integração dos dados aerogeofísicos, geológicos e na confecção de todos os produtos cartográficos foi utilizado o pacote de software ArcGis® 9.0 da ESRI, por ser o software que o autor teve disponibilidade e domínio para execução do trabalho.

CAPÍTULO V

ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO REMOTO

5.0 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS GEOLÓGICOS, GEOFÍSICOS E DE SENSORIAMENTO REMOTO

5.1 DOMÍNIOS GEOLÓGICOS

Os dados geológicos disponíveis na literatura foram analisados e interpretados considerando-se o interesse de definir domínios geológicos, ou seja, procurando agrupar unidades geológicas com características de geração vinculada a um evento tectônico e/ou granitogênico.

Assim sendo foram identificados os seguintes domínios geológicos: - Terrenos Graníticos Gnáissicos, Granitóides Sin-tectônicos, Granitos Anorogênicos, Seqüência vulcânica, Bacias Próterozóicas e Bacias Fanerozóicas.

5.1.1 Domínio dos Terrenos Graníticos Gnáissicos

Representado principalmente pelo Complexo Xingu, Silva *et. al.* (1974), e Dall'Agnol *et. al.* (1986), constituem uma série de tipos litológicos, como gnaisses, granitóides diversos, inúmeras seqüências do tipo greenstone belts, cuja individualização ou delimitação as áreas de ocorrência é incerta. O Complexo Xingu (Fig.8A e 8B) compreende gnaisses, migmatitos, anfibolitos, granitos, granodioritos, rochas ultrabásicas, os quais geralmente encontram-se deformados e metamorforizados na fácies anfibolito e granulito (Dall'Agnol *et. al.*, 1986). Este domínio recobre boa parte central da área de estudo com geometria pouco alongada na direção SE-NW dentro área. -

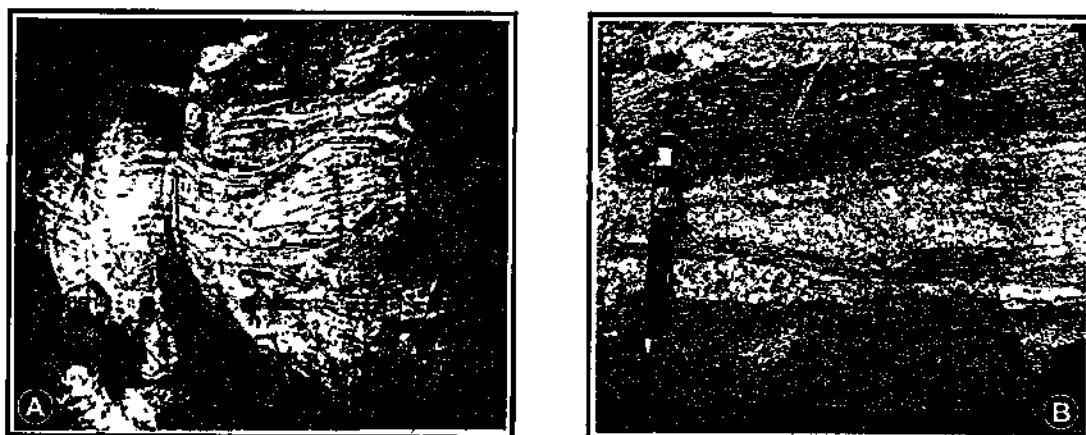


Figura 8- Rochas do Complexo Xingu. Em (A) afloramento em bloco de um gnáisse, (B) detalhe do bandamento gnáissico.

O domínio foi caracterizado com base na cartografia geológica disponível (Lacerda Filho, 2004), (Moreton e Martins, 2005) através de re-interpretação dos dados considerando os seguintes elementos de diagnóstico:

- Padrão geomorfológico arrasado do terreno em imagem da SRTM;
- Estruturas de cisalhamento dúctil com direção NW-SE;
- Baixo padrão da assinatura gamaespectrométrica dos canais de U, K e Th na imagem ternária RGB.

Dentro do complexo algumas áreas se destacam frente as demais, considerando-se as litologias observadas, em encaixantes preferenciais da mineralização aurífera. Desta forma destacam as regiões de zona de contato de gnáisse tonalítico com rochas anfibolíticas (Ex. Filão do Paraíba); áreas com mega encraves com talco-clorita xisto e sericita xisto e metabásicas (Ex. Filão da Serrinha Guarantã, Viúva Nadir e Levi), zonas com enxames de diques de andesito e basaltos e no contato de granitos intrusivos. Conforme o parâmetro de aporte metalogênético atribui um classificação metalogênética A.

5.1.2 Domínio dos Granitóides Sin-tectônicos

A ocorrência desses granitóides do embasamento (Paes de Barros, 2005) está frequentemente associada a superfícies arrasadas, suavemente onduladas, em estreita associação com gnaisses do Complexo Xingu. Esses granitóides aforam principalmente em cavas profundas abertas ao longo de filões auríferos nas regiões garimpeiras conhecidas como Enforcado, Gavião, Peteca, Fatura, Novo Mundo, Mato Grosso, Alto Alegre, Lampião e Flor da Serra. Os granitóides mostram variações desde termos isótopos, com recristalização incipiente, a anisótopos (Fig. 9A e 9B), com marcante orientação de quartzo, biotita e hornblenda.

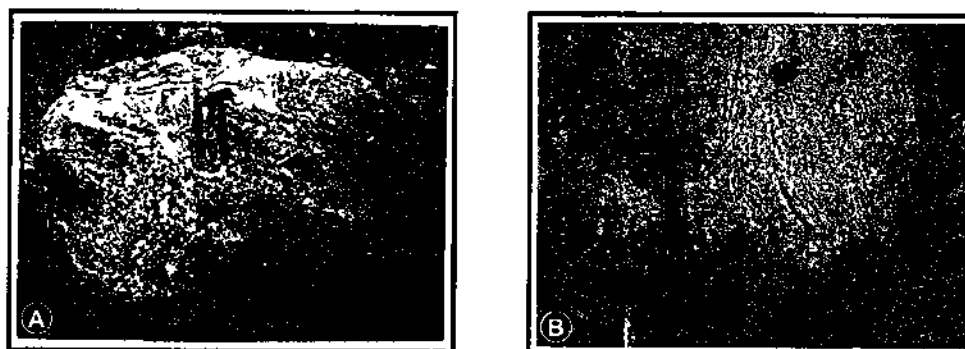


Figura 9 – Em (A) bloco cortado por um dique máfico, mostrando uma lineação paralela. (B) Bloco de um granito cinza avermelhado, com orientação dos minerais máficos e um bandamento incipiente.

Apresentam similaridade ao domínio dos terrenos graníticos gnaíssicos, são menos afetados por estruturas de cisalhamento dúctil, possuem padrão de assinatura gamaespectrométrica inferior ao domínio dos terrenos graníticos gnaíssicos, difere-se por apresentar uma tonalidade preta esverdeada na imagem ternária RGB. Visto esta afinidade com os terrenos graníticos gnaíssicos, foi reportado a ele também um parâmetro metalogênico A.

5.1.3 Domínio dos Granitos Orógenicos (tardi a pós-tectônicos)

Compreende inúmeros corpos ou suítes graníticas admitidas como anorogênicos de natureza tardi à pós-tectônicos. Estes granitos são predominantemente calcialcalino a sub-alcalinos do tipo I e constitui regiões para a prospecção de depósitos do tipo disseminado e para exames de veios de quartzo, principalmente nas zonas contato desses corpos com o Complexo Xingu. Segue descrição sucinta destes granitos conforme literatura geológica.

Granito Juruena (Lacerda Filho *et. al.*, 2001), constitui uma série magmática expandida, calcialcalina, tardi-tectônica, formada por biotita granito, porfírico a equigranular, secundado por biotita monzonito, quartzo diorito, granodiorito e tonalito. Localmente apresenta estreitas zonas de cisalhamento rúptil a rúptil-dúctil (largura centimétrica a métrica) com direção preferencial EW a NW-SE. Apresenta um tonalidade roxa escura na imagem ternária RGB, indicando uma zona intermediária entre o U e o Th.

Paes de Barros *et. al.* (In Prep.), relata que o granito Santa Helena está representado por tonalito, granodiorito e monzogranito (Fig. 10), que se apresentam em diagramas classificatórios como levemente peraluminoso a metaluminoso, médio potássio e de natureza cálcio-alcalina. Alojado em um contexto tectônico caracterizado por zonas de transcorrências (E-W) apresenta feições deformacionais perceptíveis principalmente nos cristais de plagioclásio, tais como; bordas micro fraturadas, *kink bands*, *ribbon-quartz* e microvenulações preenchidas por quartzo recristalizado. O que segundo os autores sugerem a geração de estruturas e associações minerais em um regime de deformação associado ao desenvolvimento de zonas de cisalhamento, em condições dúctil-rúptil. Na imagem da SRTM, foi delimitado como um corpo pequeno e ovalado, mostra assinatura geofísica gradando de um vermelho escuro para um lilás (entre U e Th).

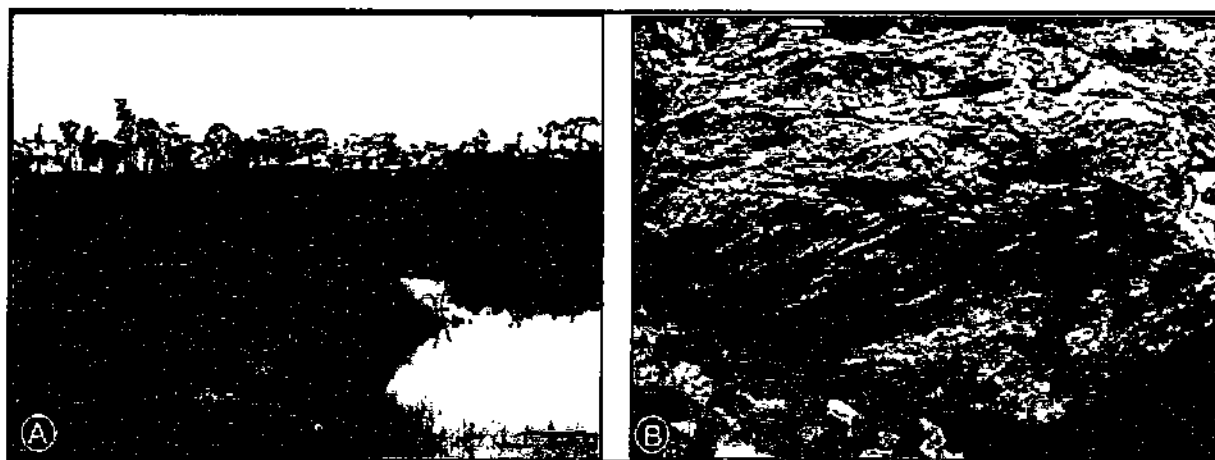


Figura 10 – (A) Cava do depósito de au Santa Helena. (B) Detalhe do minério milonítico.

O Granito Novo Mundo consiste de sienogranito equigranular, leucocrático, não magnético, com estrutura orientada, evidenciada pelo estiramento de cristais de quartzo (Fig. 11), que mostram tonalidades azuladas (Paes de Barros, 2005), particularmente na condição de hospedeira mais proximal das mineralizações auríferas (eg. Alvos Luizão e Cláudio), em estreita associação com diques de rochas vulcânicas intermediárias a básicas. A imagem da SRTM revela que os corpos são esféricos de fácil delimitação, apresentam um padrão geofísico no centro do corpo laranja e na borda exibe um padrão esverdeado.

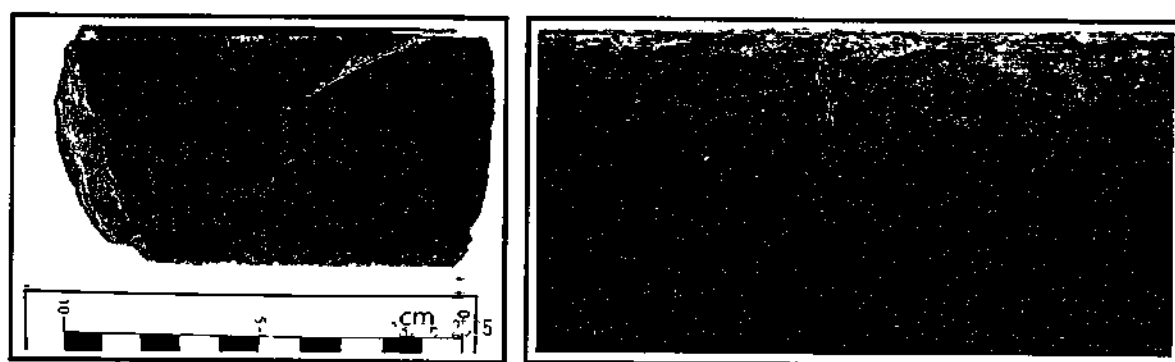


Figura 11 - Granito Novo Mundo. Atentar para o quartzo que mostra uma tonalidade azulada.

Segundo Moura (1998) e Moura & Botelho (2002) esses corpos são constituídos predominantemente por biotita granito e monzogranito, equigranular a porfirítico, subsolvus, cálcio alcalino, com idade de 1872 ± 12 Ma e assemelham-se aos granitos tipo I oxidados, especialmente granitos de arco vulcânico ou pós-colisionais. Apresentam uma grande massa dispersa de coloração lilás escuro na imagem ternária RGB, indicando valores médios entre o Th e U.

Souza et al. (1979) relata que o granito Nhandu consiste de granitóides porfiroblásticos, isótipos, com fenoblastos ovóides de feldspato potássico imersos em uma matriz de composição granodiorítica a tonalítica, que ocorrem em estreita associação com os gnaisses do embasamento. O padrão geofísico é de alto K, exibindo uma coloração vermelha sendo facilmente delimitados com o auxílio da imagem da SRTM e dados de campo.

O granito Peixoto (Paes de Barros, 2005) compreende biotita monzogranito, biotita granodiorito com hornblenda e biotita tonalito, de cores cinza a localmente cinza-rosadas, leucocráticos, isótipos, equigranulares de granulação média a porfirítico, com cristais centimétricos de plagioclásio zonados, geralmente com os núcleos mais cálcicos saussuritizados. Nos termos porfiríticos, com matriz de composição monzogranito é comum a presença de encraves alongados, de diorito, semelhantes petrográfica e quimicamente aos dioritos da unidade Granitóides do Embasamento. Revela na imagem ternária RGB um padrão verde escuro, com alguns pontos vermelhos.

Frasca e Borges (2004) Oliveira e Albuquerque (2004) Ribeiro e Villas Boas (2004) e Moreton e Martins (2004) no Projeto Alta Floresta descreve o Granito São Pedro como sendo composto predominantemente por biotita granito e biotita monzogranito, com granodiorito, tonalito, monzodiorito e álcali-granito subordinados. Exibe um padrão de assinatura geofísica vermelho-claro que grada bruscamente para as bordas do corpo para um padrão esverdeado.

A toda esta assembléia granítica foi classificada conforme a sua afinidade na contribuição metalogênica o parâmetro B.

5.1.4 Domínio Anorogênico

Compreende uma ou mais suítes de granitos pouco estudadas que ocorrem na área de estudo, em princípio de pequena importância metalogênica para ouro.

Definido inicialmente por Silva et al. (1979), os corpos graníticos reconhecidos como Teles Pires formam batólitos e stocks, circulares em mapa e homogeneidade petrográfica. São rochas de tonalidades avermelhadas, não magnéticas, granulação fina a grossa, equigranulares a porfiríticas, por vezes granofíricas e predominantemente alaskíticas (Fig.12). Sua composição modal

frequentemente enquadra-se entre alcali-feldspato granito e sienogranito e, subordinadamente, monzogranito.

Paes de Barros, (2005) subdividiu esta assembléia granítica em 3 unidades:- Teles Pires 1(TP1), Teles Pires 2 (TP2) e Teles Pires 3(TP3).

Nota-se no contexto dos domínios desses granitos que as grandes massas individualizadas como tipo Teles Pires (TP2 ao sul e TP3 ao norte da área) não apresentam mineralizações auríferas. Entretanto os pequenos corpos caracterizados como do tipo Teles Pires (TP1), com assinatura geofísica típica de alto K, quando observados em contexto de zonas de cisalhamentos apresentam mineralizações filoneanas em imagem SRTM, estes corpos são facilmente individualizados suas área de ocorrência. A este domínio foi classificado conforme o do atributo metalogênético o parâmetro C.

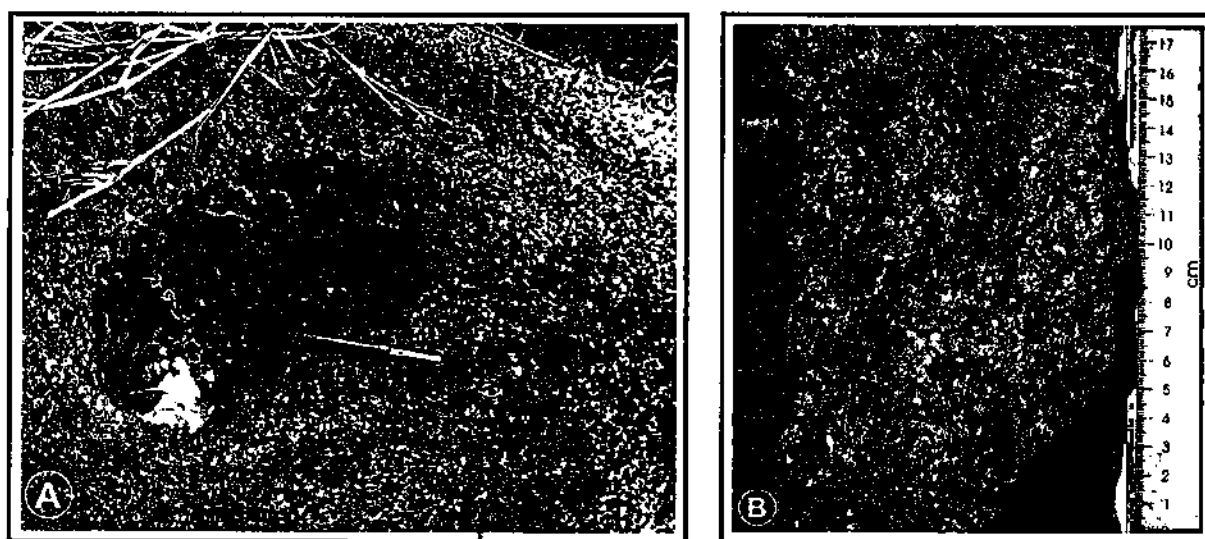


Figura 12 - Granito Anorogênico do tipo Teles Pires. Em (A) vista afloramento em bloco. (B) detalhe macroscópico dos minerais dos constituintes.

5.1.5 Seqüência Vulcânica

Constituem um domínio também pouco conhecido inclusive com interpretações geotectônicas conflitantes. Alguns autores interpretando-as preferencialmente como seqüências intra-placa (Grupo Iriri ou Vulcânicas Teles Pires), conforme (Paes de Barros, 1994), (Pinho, 2001), (Leite & Saes, 2003) e outros como seqüência de arco vulcânico intra-arco denominando-as de Grupo Colider (Moreton & Martins, 2004).

São conhecidas neste domínio, algumas ocorrências de ouro alojadas em rochas vulcânicas e ou sedimentares com destaque para a região garimpeira do Peru, dentro desta perspectiva foi atribuído a este domínio uma classificação metalogênica C. Apresenta uma assinatura geofísica com distribuição quase que parcial entre os elementos (U, K e Th), na imagem ternária possui uma coloração branca levemente azulada. Na imagem SRTM, foi possível caracterizar alguns corpos alongados característicos de diques vulcânicos.

5.1.6 Bacias Proterozóicas

São representadas ao norte da área pelo Grupo Beneficente (Tassinari et al. 1978) e Silva et al. (1980) e ao sul pelo Grupo Caiabis. O Grupo Beneficente constitui um pacote sedimentar, marinho e continental, que ocupa o Gráben do Cachimbo, com os seguintes litotipos: ortoquartzitos, arcóseos, arenitos feldspáticos, metarenitos, metarcóseos, calcários dolomíticos com estromatólitos, argilitos, chert, folhelhos e siltitos e estes são cortados por diques básicos datados em torno de 1.3 Ga. O Grupo Caiabis onde é constituída por depósitos arcoseanos intracontinentais (red beds), arenitos, arenitos arcoseanos e conglomerados polimícticos

Suas áreas de exposição são facilmente reconhecidas pela imagem da SRTM, para o Grupo Beneficente apresenta um padrão geofísico ausente dos elementos ternários U, K e Th, já o Grupo Caiabis, tem coloração esverdeada na imagem ternária RGB, indicando um padrão levemente voltado pra o Tório.

5.1.7 Bacias Fanerozóicas

Engloba-se dentro deste domínio as coberturas detrito-lateríticas ferruginosas (NqDI) e os aluviões recentes (Qa). Os aluviões foram delimitados com o auxílio da rede hidrográfica que delimita o contorno geométrico deste corpo, apresentam uma cor azul-esbranquiçada na imagem ternária. As coberturas são apresentadas com uma assinatura geofísica muito fracamente voltada para o Th, sendo vista com uma coloração verde bastante claro em terrenos arrasados e aplainados.

5.2 DOMÍNIOS ESTRUTURAIS

Com base na análise dos lineamentos extraídos da imagem da SRTM, foi possível individualizar quatro domínios estruturais (Fig.13).

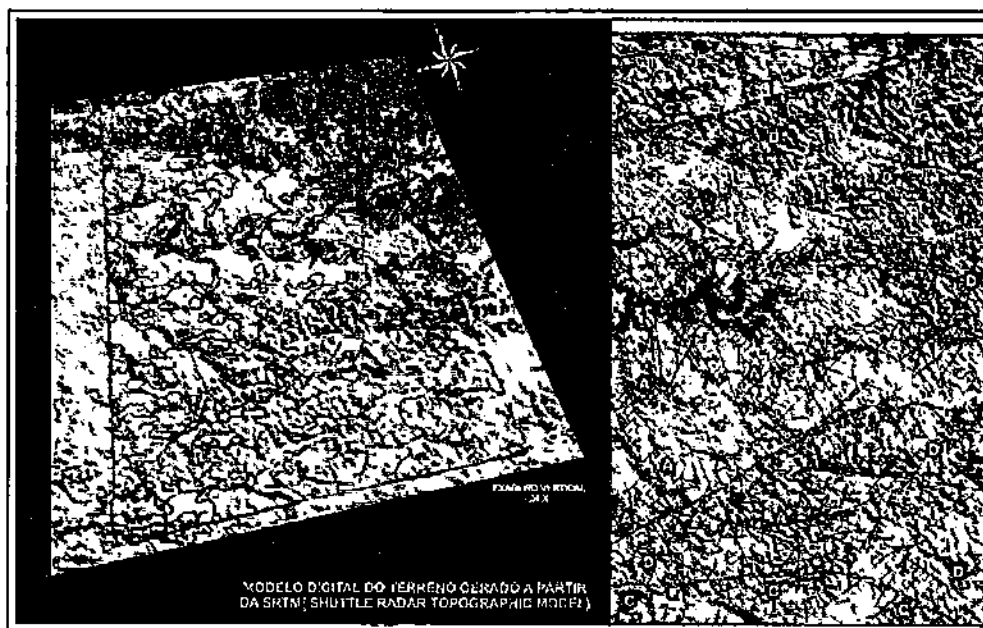


Figura 13 - Vista do modelo digital do terreno (MDT) e ao lado compartimentação dos domínios estruturais.

5.2.1 Domínio A

Este domínio compreende regiões de inter-zonas de cisalhamento, onde se concentram as principais fraturas preenchidas por depósitos filoneanos (Fig. 14), falhas transcorrentes, falhas indiferenciadas e fraturas principalmente próximas a corpos intrusivos.

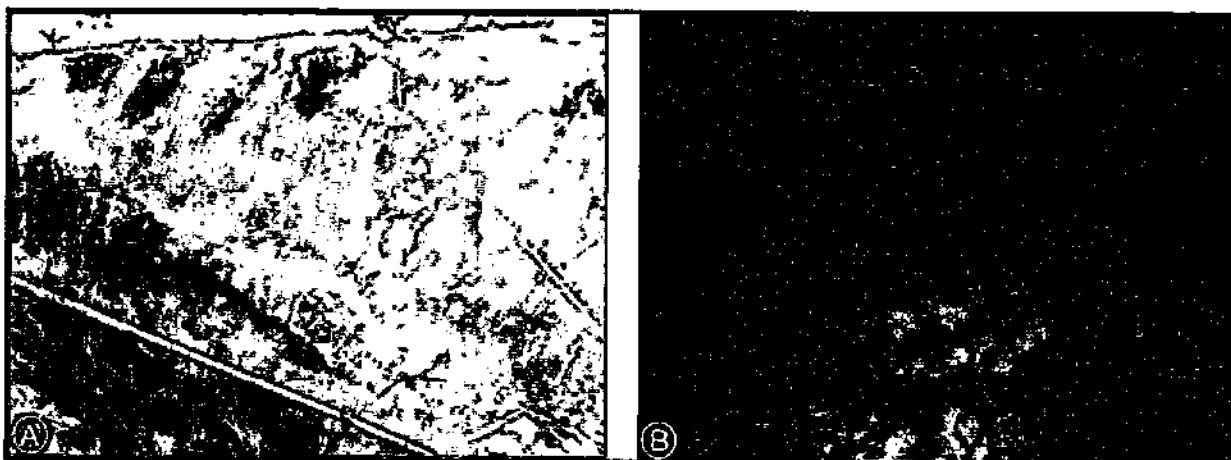


Figura 14 – Filão do Paraíba. Em (A) vista do filão em superfície. (B) Detalhe do veio, com halo propilítico e milonítico.

5.2.2 Domínio B

Neste domínio esta inserido zonas de cisalhamento de natureza dúctil-ruptil, sinuosas, com movimentação predominantemente sinistral de dimensões quilométricas e espessuras da ordem de dezenas de metros.

Estas zonas são perceptíveis em mapa pelo traçado das foliações e constituem um dos principais controles determinantes ao alojamento dos veios de quartzo, posicionados em sistemas de fraturamentos subordinados a movimentação dos binários de diferentes magnitudes. Tem duas principais direções de alinhamento:

- Alinhamento 1: Região garimpeira de Novo Mundo – Peru com direção variando entre N45W – 35W.
- Alinhamento 2: Região garimpeira de Santa Helena – Uru

5.2.3 Domínio C

Estruturas subordinadas a zona tectonizada que delimita as bordas dos grabens do cachimbo ao norte e do caiabis ao sul da área.

5.2.4 Domínio D

Compreende uma área extensa aonde ocorrem rochas vulcânicas, tufos e piroclásticas. Dentro deste domínio, mais a norte da área de estudo, existem feições circulares que indicam forte atividade tectônica.

CAPÍTULO VI

MAPA METALOGÊNÉTICO PREVISIONAL PARA OURO DA PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO

6.0 MAPA METALOGÊNÉTICO PREVISIONAL PARA OURO DA PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO

O mapa previsional resultou de análise integrada dos elementos geológicos e parâmetros qualitativos atribuídos aos três temas que foram objeto de estudo, ou seja: domínios estruturais, domínios geológicos e ocorrências auríferas.

Para cada domínio estabeleceram-se quatro níveis de potencial exploratório, definidos a partir de parâmetros e atributos qualitativos, ordenados conforme seu grau de importância na geração de depósitos auríferos que através da geração e circulação de fluidos ou condicionando estruturas para a precipitação do ouro.

Os dados dos parâmetros estruturais e geológicos foram inseridos e cruzados em software específico, em seguida juntado os dados de ocorrências auríferas. Para a delimitação das áreas de maior potencial metalogênético foi selecionado via software regiões do mapa aonde ocorreu à intersecção de atributos de maior peso (A) e de peso intermediário (B).

CAPÍTULO VII

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.0 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O trabalho, através da análise e integração dos produtos temáticos consolidados e analisados dentro dos objetivos considerados, contribuiu para o refinamento das informações metalogênicas da área, gerando mapas de interesse prospectivo, em nível capaz de atrair investimentos em pesquisa para ouro.

Podemos concluir que as informações resultantes exclusivamente pelo tratamento de dados geofísicos dificilmente possibilitaria a individualização de novos alvos exploratórios. Contudo, auxiliam de forma significativa no estabelecimento de critérios para a escolha de áreas alvo, reduzindo substancialmente a área de prospecção e conseqüentemente os custos durante a fase exploratória. Levantamentos aerogeofísicos de maior detalhe provavelmente permitiriam delimitações mais precisas de litotipos de menores dimensões presentes na região, condizente com a dimensão das áreas com potenciais metalogênico.

A utilização da imagem SRTM, permitiu definir bem os domínios dos terrenos graníticos gnáissicos e os granitóides sin-tectônicos, visto que na imagem os mesmos se apresentam a forma de relevo arrasada em relação aos demais domínios.

As áreas delimitadas são de caráter provisional, por isso não é determinante quanto há existência ou não de mineralização e sim qualifica a potenciabilidade da área.

Recomenda-se estudos de caracterização das suítes graníticas com a finalidade de conhecer o papel dessas intrusões como instrumento para a remobilização e reconcentração de fluidos mineralizantes, ou ainda, como fonte de ouro (*Intrusion Related Gold Deposits ou Porphyry Gold*), gerando depósitos deste tipo.

Este estudo deve ser visto como um ensaio metodológico. Estudos mais detalhados provenientes de mapeamentos geológicos, descrição de sondagens, análises petrográficas, inclusões fluidas, datações e geoquímica, podem permitir no futuro a utilização de modelos de análise visando uma melhor compreensão da evolução metalogenética dos corpos mineralizados e possibilitando a elaboração de um modelo prospectivo mais completo de análise espacial em softwares mais específicos como GEODAS(Geo Data Analysis System) e ArcSDM.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU FILHO, W.; BARROS, A.J.P. de; BARRETO FILHO, J.A. Projeto Ouro-Gema-MT. Relatório Anual da Área-Piloto da Reserva Garimpeira de Peixoto de Azevedo. MME/CPRM. Cuiabá, 1992. 31p.
- ABREU FILHO, W.; BARROS, A. J. P. de; BARRETO FILHO, J. A. Projeto Ouro; Gemas. Relatório Anual da Área Piloto da Reserva Garimpeira de Peixoto de Azevedo. Cuiabá: DNPM/CPRM, 1992. 31p. (Relatório Anual - Inédito)
- AMARAL, G. Geologia Pré-Cambriana da região amazônica. - Instituto de Geociências - Depto de Paleontologia e Estratigrafia, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1974. 219p.
- ALMEIDA, F.F.M. de; NOGUEIRA FILHO, J. D. V. Reconhecimento Geológico no Rio Aripuanã. Boletim DGM, n. 199, 1959. 44p.
- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Evolução Tectônica do Cráton do Guaporé comparada com a do Escudo Báltico. Rev. Bras. Geociências, São Paulo, SBG., v.4, n.3, p.191-201, 1974.
- ALMEIDA, M. E. & MACAMBIRA, M. J. B.; SCHELLER, T. Içana Intrusive Suite: Age $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ (zircon evaporation) of muscovite-bearing granite, Amazonas State, Brazil. In: SOUTH-AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 1, 1997, Campos do Jordão. Extended Abstracts... Campos do Jordão: SBG/São Paulo, 1997. p.31-33.
- ANDRADE A. F. de; SANTIAGO, A. F.; MELO, C. F.; BIZINELLA, G. A.; MOREIRA, H. L.; SANTOS, J. O. S.; OLIVEIRA, J. R.; MOURA, P. A.; LOPES R. da C., ROSA FILHO S. F., NEVES S. A. V. Projeto Tapajós – Sucunduri. Relatório de Integração Geológica. Manaus: DNPM/CPRM, 1978. 3v.
- ARAÚJO NETO, H.; VALENTE, C.R. Mineralizações de ouro na região de Peixoto de Azevedo. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 38., Camboriú, SC, 1994. Boletim de Resumos Expandidos. Camboriú: SBG, 1994 v. 2 p. 170-172.
- BAHIA, R. B. C; Estudo das Bacias Sedimentares, Regiões de Alta Floresta, Matupá e Serra do Cachimbo. Porto Velho: CPRM, 2000. 28 p. (Relatório de Viagem).
- BARROS, A.J.P. de. Contribuição à Geologia e Controle das Mineralizações Auríferas da Região de Peixoto de Azevedo. 1994. 161p. Tese (Dissertação de

- Mestrado) – Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 1994.
- BIZINELLA, G. A.; SANTIAGO, A. F.; SANTOS, A. dos; BORGES, F. R.; SOUZA, F. J. C.; GODOY, H. K.; YAMAGUTI, H. S.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, R. L. Projeto Tapajós-Sucunduri. Relatório Final. Manaus: DNPM/CPRM, 1980, v. 1, p.357-700.
- Botelho, N. F; Moura, M. A.; Souza M. T. de; Antunes, J. A. Petrologia e potencial metalogenético de granitos da região de Peixoto de Azevedo - Alta Floresta, Mato Grosso. In: Simpósio de Geologia do Centro Oeste, 6, Cuiabá, 1997. Anais. Cuiabá: SBG, 1997, p.40-42.
- CORDANI, U. G. & TASSINARI, C. C. G. SCHOBENHAUS FILHO, C.; Comentários sobre os dados geocronológicos disponíveis para as folhas SD.21 Cuiabá, SE.21 Corumbá e SF.21 Rio Apa. In: Carta Geológica ao milionésimo. Brasília: DNPM, 1979. 13p. (Inédito).
- CORDANI, U. G.; BRITO NEVES, B. B. de. The geologic evolution of South America during the Archaean and Early Proterozoic. Rev. Bras. Geociências, São Paulo, v.12, n.1-3, p.78-88, 1982.
- CPRM, 2004. Carta geológica do Brasil ao milionésimo, Folha SC 21 Juruena
- CPRM, 2004. Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso.
- CPRM, 2005. Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Guarita, Folha SC.21-Z-B.
- CRUZ, E. L. C. C. da. Relatório sobre o estudo da alteração hidrotermal em alguns depósitos de ouro da Província Mineral Alta Floresta. Projeto Província Mineral Alta Floresta. Rio de Janeiro: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2002. 21p. (Relatório Interno DEREM/DIMETA).
- DALL'AGNOL, R.; VIEIRA, E. A. de P.; SÁ, C. A. S.; MEDEIROS, H. de; GASTAL, M. C. P.; TEIXEIRA, N. P. Estado atual do conhecimento sobre as rochas granitóides da porção sul da Amazônia Central. Revista Brasileira de Geociências. v. 16 n. 1, p. 11-23, Mar. 1986.
- DELGADO, I. de .; SOUZA, G. V. V.; SANTOS, R. A. dos, Projeto Província Mineral Alta Floresta. Contribuição ao conhecimento das mineralizações de ouro da Província Mineral de Alta Floresta, Mato Grosso. Relatório de Viagem. Salvador: CPRM, agosto. 2001.
- FORMAN, J. H. A.; NARDI, J. J. S.; MARQUES, J. P.M.; LIMA, M. I. C. Pesquisa Mineral no Iriri - Curuá. Belém: SUDAM / GEOMINERAÇÃO, 1972. 62p.

- FRANCO, H. A CAMPOS.; J. E. G.; DANNI, J. C. M. A Seqüência Vulcano-sedimentar Iporá/Amorinópolis: Uma Contribuição. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 38, 1994, Camboriú. Boletim Res. Expandidos, Camboriú:SBG, 1994. v.3 p.108-110.
- FRASCA, Antônio Augusto; BORGES, Felício Rosa. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Projeto Província Mineral de Alta Floresta (PROMIN ALTA FLORESTA). Geologia e Recursos Minerais da Folha Ilha 24 de Maio - SC.21-Z-A. Brasília: CPRM, 2004.
- GEOSOFT. Processamento, análise e visualização para dados de geociências: tutorial de processamento de dados. Toronto, 1995. 200 p. (Geosoft Oasis Montaj, version 4.2)
- GROVES, D. I.; PHILLIPS, G. N. 1987. Econ. Geol., 82: 2045 – 2058.
- HASUI, Y., HARALYI, N. L., SCHOBENHAUS, C. Elementos Geofísicos e Geológicos da Região Amazônica: Subsídios para o Modelo Geotectônico. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DA AMAZONAS, 2., 1984, Manaus. Anais... Manaus: SBG, 1984. p.
- HASUI, Y. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CENOZÓICA CONTINENTAL NO SUDESTE BRASILEIRO, Belo Horizonte, 1990. Anais... Belo Horizonte; SBG, 1990. v. 1, p. 1-34.
- Hasui, Y. ; Costa, J. B. S. Zonas e cinturões de cisalhamento, Belém: UFPA, 1991. 144p.
- KLEIN, E. L. et al. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil – PLGB. Projeto Especial Província Mineral do Tapajós. Geologia e Recursos Minerais da Província Tapajós, Estados do Pará e do Amazonas. Esc. 1:500.000. Belém: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, MME – Secretaria de Minas e Metalurgia, 2000. 106p.
- KLEIN, E. L.; VASQUEZ, M. L.; ROSA-COSTA, L. T. da. (Eds). Contribuições à geologia da Amazônia. Belém: SBG-NO, 2002, v. 3.
- LEAL; J.W. et al. Aspectos geológicos e possibilidades metalogenéticas da área limítrofe Pará-Mato Grosso (Folha SC.21-X-C – Rio São Benedito). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, Camboriú, 1980. Anais..., Camboriú,SBG, 1980, v.3, p.1.589-1.600.

- LEAL, J. W. L.; SILVA, G. H.; SANTOS, D. B.; TEIXEIRA, W.; LIMA, M. I. C.; FERNANDES, C. A. C.; PINTO, A. C. Geologia da Folha SC.20 – Porto Velho. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL, 1978, p.17-184. (Levantamento de Recursos Naturais 16).
- LEITE, J. A. D; HARTMANN, L. A.; SIQUEIRA, A. J. As razões Au/Ag dos depósitos de Au da Mina São Vicente e Filão do Paraíba: Implicações Genéticas. In: SIMPÓSIO DE GEOLOGIA DO CENTRO-OESTE, 6, 1997, Cuiabá-MT, Anais... Cuiabá: SBG – Núcleos Centro-Oeste e Brasília, 1997, p.35-36.
- LEITE, J. A. D & SAES, G. S. Geocronologia Pb/Pb de Zircões Detriticos e Análise Estratigráfica das Coberturas Sedimentares Proterozóicas do Sudoeste do Cráton Amazônico. Geol. USP Ser. Cinet., São Paulo, v.3, p.113-127, agosto 2003.
- LIBERATORE, G.; ALECRIM, J. D.; MEDEIROS, J. B.; MALOUF, R. F.; PINHEIROS, S. da S.; ACHÃO, S. M.; SANTOS, J. O. S. Projeto Aripuanã-Sucunduri. Manaus: CPRM, 1973. 138p. 8v. (Convênio DNPM /CPRM).
- LOUREIRO, R. L.; DIAS, A. de A.; MAGNAGO, H. Folha SC-21 Juruena. Vegetação: as regiões fitogeológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. In: Projeto RADAMBRASIL. Rio de Janeiro, DNPM, 1980. p.325-356. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 20).
- MADRUCCI, V. Avaliação dos produtos integrados TM-Landsat, RadarSAT e Gamaespectométricos na caracterização tectônica e mapeamento geológico de área mineralizada em ouro na região de Alta Floresta. 189p. 2000. Tese (Doutorado). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, São José dos Campos – SP, 2000.
- MORETON, Luiz Carlos & MARTINS, Edson Gaspar. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil - PLGB. Projeto Província Mineral de Alta Floresta (PROMIN ALTA FLORESTA). Geologia e Recursos Minerais da Folha Vila Guarita - SC.21-ZB..Brasília: CPRM, 2004.
- MOURA, R. 2004. Processamento e Interpretação dos Dados Aerogeofísicos e de Sensoriamento Remoto da Região de Juruena – Teles Pires (Mato Grosso). Relatório de Iniciação Científica, CNPq.
- MOURA, P. de. Reconhecimentos geológicos no vale do Tapajós. Boletim Serv.Geol. Mineral., Rio de Janeiro, n.67,1932. p.1-49.

- Moura, R. Integração de dados aerogeofísicos, multiespectrais e geoquímicos no segmento leste da Província Aurífera Alta Floresta (MT) e implicações geológicas e metalogenéticas regionais – Trabalho de Conclusão de Curso de Geologia –Unicamp – IG, São Paulo-SP, 125p. 2004.
- MOURA, Márcia Abrahão. O Maciço Granítico Matupá e o Depósito de Ouro Serrinha (MT): Petrologia, Alteração Hidrotermal e Metalogenia. 1998. 238p. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências, Universidade de Brasília- UnB, Brasília, 1998.
- OLIVEIRA, C. C.; ALBUQUERQUE, M. C. de. Projeto Província Mineral de Alta Floresta: Relatório de Integração Geológica. Goiânia: CPRM, 2002 (Relatório Inédito).
- OLIVEIRA, A. I. de; LEONARDOS, O. H. Geologia do Brasil. Rio de Janeiro: Comissão Brasileira dos Centenários Portugal, 1940, 472p. il.
- PEDREIRA, A. J. Estudo das Bacias Sedimentares – Regiões de Alta Floresta, Matupá e Serra do Cachimbo. Relatório de Viagem. Salvador: CPRM, 2000.
- RIBEIRO, P. S. E.; VILLAS BOAS, P. F. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Projeto PROMIN Alta Floresta. Folha Rio São João da Barra. Goiânia: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2003.
- SANTIAGO, A. F.; SANTOS, J. O. S.; MAIA, R. G. N. Estratigrafia preliminar da Bacia Sedimentar do Alto Tapajós. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31, 1980, Balneário Camboriú. Anais... Balneário Camboriú: SBG, 1980. v. 2, p. 786-797.
- SANTOS, D. B.; FERNANDES, P. E.; DREHER, A. M.; CUNHA, F. M. B.; BASEI, M. A. S.; TEIXEIRA, J. B. G. Geologia. In: BRASIL. MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. PROJETO RADAMBRASIL. Folha SB.21 –Tapajós. Rio de Janeiro: DNPM, 1975, p.15-116 (Levantamento de Recursos Naturais, v.7).
- SANTOS, R. A. Contribuição à análise estrutural de mineralizações auríferas do Norte de Mato Grosso. Salvador: CPRM – Serviço Geológico do Brasil, 2000. Relatório Consultoria Interna. (Diretoria de Geologia e Recursos Minerais – Departamento de Geologia / Divisão de Geologia Básica – Projeto PROMIN Alta Floresta.).
- SILVA, G. H. et al. Esboço geológico de parte da folha SC.21 - Juruena. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 28, Porto Alegre (RS), 1974.

- Anais... Porto Alegre: SBG – Sociedade Brasileira de Geologia, 1974, v.4, p. 309-320.
- SILVA, G. H.; LEAL, J. W. L.; MONTALVÃO, R. M. G. Geologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RadamBrasil. Folha SC.21 – Juruena. Rio de Janeiro: RADAMBRASIL, 1980, p. 21-116. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 20)
- SILVA G. G.; LEAL, J. W. L.; MONTALVÃO, R. M. G.; BEZERRA, P. E. L.; PIMENTA, O. N. S.; TASSINARI, C. G. G.; FERNANDES, C. A. C., 1980. Folha SC. 21 Juruena. Geologia. In: Projeto RadamBrasil. Rio de Janeiro: DNPM, 1980. p. 21-116. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 20).
- SILVA NETO, C. S.; SANTOS, C. A.; PEREIRA, E. R.; GUIMARÃES, L. R. Projeto Apicás. Relatório de Progresso II. Belém: Convênio DNPM/CPRM, 1980. 2v.
- SIQUEIRA, A. J. B. Geologia da mina de ouro Filão do Paraíba, região de Peixoto de Azevedo, norte de Mato Grosso. Rio de Janeiro: 98p. Dissertação (Mestrado em Geologia) - Instituto de Geociências- Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.
- SOUZA, A.M.M. et al. Projeto São Manuel. Relatório de Progresso. Belém: DNPM-CPRM, 1979. 46p.
- SOUZA, J. O., FRASCA, A. A. S.; OLIVEIRA, C. C. Programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil Projeto Província Mineral de Alta Floresta. Geologia e Recursos Minerais das folhas Rio São João da Barra - SC.21-V-D; Alta Floresta - SC.21- X-C; Ilha 24 de Maio - SC.21-Z-A; Vila Guarita - SC.21-Z-B, estados de Mato Grosso e Pará. CPRM-Serviço Geológico do Brasil. Brasília, 2004.
- SCHOBENHAUS, C., GONÇALVES, J. H., SANTOS, J. O. S., ABRAM, M. B., LEÃO NETO, R., MATOS, G. M. M., VIDOTTI, R. M., RAMOS, M. A. B., JESUS, J. D. A. de (eds.). Carta Geológica do Brasil ao Millionésimo, Sistema de Informações Geográficas. Programa Geologia do Brasil. Brasília: CPRM, 2004. CD-Rom.
- VALENTE, C. R. Características dos cinturões móveis do cráton amazônico. Goiânia: CPRM, 1999. Inédito.
- VALENTE, C. R. Imagens TM-Landsat 5 e Fusão de Imagens ((IHS) TM com dados aerogeofísicos e geoquímicos (Au, Fe, Cr em sedimentos de corrente). Goiânia: CPRM, 2001. CD Rom.

TASSINARI, C. G. Mapa geocronológico do Cráton Amazônico no Brasil: Revisão dos dados isotópicos. 1996. 139p. Tese. (Livre-Docência) - Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 1996.

TASSINARI, C. G. & TEIXEIRA, W. Estudo geocronológico e estratigráfico das rochas pré-cambrianas da Folha SC-21 – Juruena. Salvador: Projeto

ANEXO 1

**MAPA DE DOMÍNIOS GEOLÓGICOS DA PROVÍNCIA
AURÍFERA PEIXOTO DE AZEVEDO.**

ANEXO 2

**MAPA METALOGÊNÉTICO PREVISIONAL PARA
OURO DA PROVÍNCIA AURÍFERA PEIXOTO DE
AZEVEDO.**