



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JULIO DE MESQUITA FILHO"
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS



CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA MINERALIZAÇÃO AURÍFERA DA MINA DE FAZENDA NOVA – GO

CÍCERO FONTE BOA TERRA

RIO CLARO

2011

UNESP - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Campus de Rio Claro (SP)

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA
MINERALIZAÇÃO AURÍFERA DA MINA DE FAZENDA
NOVA - GO

CICERO FONTE BOA TERRA

Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Conclusão do Curso de Geologia do Instituto de
Geociências e Ciências Exatas – UNESP, campus de
Rio Claro, como parte das exigências para o
cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso no ano letivo de 2011”*

Rio Claro – SP

2011

551.8 Terra, Cícero Fonte Boa
T324c Caracterização estrutural da mineralização aurífera da
mina de Fazenda Nova - GO / Cícero Fonte Boa Terra. - Rio
Claro : [s.n.], 2011
92 f. : il., figs., quadros, fots., mapas + 10 mapa

Trabalho de conclusão de curso (licenciatura e
bacharelado - Geologia) - Universidade Estadual Paulista,
Instituto de Geociências e Ciências Exatas
Orientador: George Luiz Luvizotto

1. Geologia estrutural. 2. Zona de cisalhamento Fazenda
Nova. 3. Sequência metavulcano-sedimentar de Jaupaci. 4.
Arco magmático de Arenópolis. I. Título.

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Rio Claro/SP

CÍCERO FONTE BOA TERRA

CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DA MINERALIZAÇÃO DA
MINA DE FAZENDA NOVA – GO

*Monografia apresentada à Comissão do Trabalho de
Conclusão do Curso de Geologia do Instituto de
Geociências e Ciências Exatas – UNESP, campus de
Rio Claro, como parte das exigências para o
cumprimento da disciplina Trabalho de Conclusão de
Curso no ano letivo de 2011”*

Comissão Examinadora

Prof. Dr. George Luiz Luvizotto, UNESP

Prof. Dr. Luiz Sérgio Amarantes Simões, UNESP

Prof. Dr. Sebastião Gomes de Carvalho, UNESP

RESUMO

A área de estudo esta inserida no contexto geológico do Arco Magmático de Arenópolis, região onde ocorrem associações neoproterozóica de composição tonalítica a granodiorítica (Ortognaisses do Oeste de Goiás) e ainda sequencias metavulcano-sedimentares (Sequencia Metavulcano-sedimentar de Jaupaci). Na área mapeada ambas as unidades encontram-se recobertas por uma cobertura detrito-laterítica. O Ortognaisse do Oeste de Goiás é formado por um gnaiss de origem granodiorítica, correspondendo ao Biotita Gnaisses Granodiorítico, e também por gnaiss de composição tonalítica, correspondendo ao Metatonalito. A Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci é formada por Clorita Xisto (Metabasalto), Biotita Xisto (Metadacito) e Sericita Xisto (Metariolito), e ainda intrusões sin/tardi tectônica de composição granítica a diorítica (Dioritos), e também tonalítica (Tonalito Bacilândia). Intrusões pós-tectônica são observadas, sendo elas Hornblenda diorito pórfiro e lamprofiros. Análises estruturais permitiram identificar três eventos deformacionais; Dn-1, Dn e Pós-Dn. O primeiro evento está associado a uma foliação pretérita, a qual gera uma lineação de intersecção com a foliação principal. O segundo evento é caracterizado por ser o principal evento deformacional, gerando a foliação Sn, esta sendo a estrutura mais marcante na área de estudo, gerando ainda lineação do tipo mineral e de estiramento. O ultimo evento deformacional caracteriza-se por dobras em escalas diferenciadas, afetando a foliação Sn. As rochas de região apresentam feições de metamorfismo regional e hidrotermal atuantes, e são compostas por assembleia mineralógica indicativa de metamorfismo facies xisto verde, zona da clorita, com evidencias de retrometamorfismo. Localmente ocorrem sulfetos como pirita, arsenopirita e pirrotita, sendo a mineralização associada a arsenopirita.

Palavra Chave: Zona de Cisalhamento Fazenda Nova. Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci. Arco Magmático de Arenópolis. Geologia Estrutural

ABSTRACT

The study area is included in the geological context of Arenópolis Magmatic Arc, a region where there are neoproterozoic associations of granodioritic and tonalitic composition. (*Ortogneisses of the western Goiás*) and sequences metavolcanic-sedimentary (*Jaupaci Metavolcanic-sedimentary Sequence*). In the mapped area, both units are covered by a cover-laterite. The Ortogneisses from Goiás West consist of a source granodioritic gneisses, corresponding to the Biotite granodiorite gneiss, and also by tonalitic gneiss composition corresponding to Metatonalit. The Jaupaci Metavolcanic-sedimentary Sequence is formed by Chlorite Schist (Metabasalt), Biotite Schist (Metadacite) and Sericite Schist (Metarhyolite), and even intrusions Sin/Tardi e Post Tectonic, granite to diorite composition (Diorites), and also tonalitic (Bacilandia Tonalite). Post tectonic intrusions are observed, which were Hornblend Diorite Porphyry and Lamprophyres, Structural analysis allowed the identification of three deformational events, Dn-1, Dn and Post-Dn. The first event is associated with a bygone foliation, lineation which generates an intersectional event, generating the foliation Sn, this being the most important structure in the study area, generating even the type mineral lineation and stretch. The last deformational event is characterized by folds on different scales, affecting the Sn foliation. The rocks of the region have features of active hydrothermal and regional metamorphism, and are composed of an assembly indicative of mineralogical facies metamorphism Green Schist, in chlorite zone, with evidence of retro metamorphism. Locally there are sulfides as pyrite, arsenopyrite and pyrrhotite, and the mineralization is associated with the arsenopyrite.

Key Word: New Farm Shear Zone. Jaupaci Metavolcanic-sedimentary Sequence. Arenópolis Magmatic Arc. Structural Geology

Dedico este trabalho a meus amigos, e em especial aos meus amados Pais.

AGRADECIMENTO

Antes de tudo gostaria de agradecer a Deus por estar sempre presente em todos os momentos de minha vida.

Agradeço a minha família pelo apoio, respeito, amor e companheirismo durante toda minha vida.

Um agradecimento especial aos meus Pais, JULIO e MARILDA, meus pilares e heróis, pelo carinho, amor, respeito, dedicação, incentivo e apoio em todos os momentos da minha vida, e principalmente por ser quem são e como são. As palavras me faltam para agradecer a vocês, MEU PAI e MINHA MÃE.

Aos grandes amigos Pedro Lemos (Fezes), João Motta (Narigudo), Fábio Tosi (Sacudo), e claro Alan Johnny (Bigas), pelos longos anos de convivência, companheirismo alegrias, bagunças, risadas, pérolas e tudo mais, e aos dois mais novos integrantes desta família, Rodolfo (Baby) e Andrey (Mofo) ... Republica Masmorra ... meus irmãos.

A Ana Marcato (Matraca), muito obrigado pelo incentivo, paciência e carinho.

Aos amigos Adriano (Adiano) e Nicolás (Argentino) os agregados claro, pela amizade, piadas, e por muitas alegrias e momentos engraçadíssimos.

A todos da Turma Geozelithos, os quais fizeram parte de todo os momentos durante esses cinco anos de faculdade.

A minha turma de amigos de muitos anos, Junior (Pioi), Claudio (Gordo), Renato (Tatinha), Eduardo (Dudu), Luis Felipe (Pipo), Alberto Vinicius (Nissim), Guilherme (Sombra), Júlio e Mariana Silva, pelos incríveis anos de fidelidade, amizade e alegrias.

Aos companheiros de trabalho Josenilson (Cacá), Leonardo Almeida (Leozim), Filipe Rocha (Chulipe), e ao Gustavo Marques (Banana), obrigado pelo apoio, ensino, paciência, e também por muitas alegrias, risadas e situações um tanto quanto engraçadas.

Agradeço ao Prof Dr. Sebastião Carvalho e ao Prof. Dr.Luiz Simões pelo apoio durante todo o decorrer deste trabalho.

De forma especial, agradeço o meu Grande Amigo e Orientador deste trabalho e de muitos outros momentos durante o curso, George Luiz Luvizotto, muito obrigado pelo companheirismo, incrível dedicação e competência, por ser um exemplo a se seguir.

Agradeço a todos os funcionários da UNESP, que de forma direta e indireta contribuíram com esse trabalho, em especial a Vânia, por toda a ajuda.

A Yamana Gold agradeço o incentivo e apoio financeiro para o desenvolvimento deste projeto.

“Por ser estreita a senda - eu não declino,
Nem por pesada a mão que o mundo espalma;
Eu sou dono e senhor de meu destino;
Eu sou o comandante de minha alma.”
(William E Henley, 1875)

Índice de Figuras

Figura 1.1 Mapa ilustrando a localização do município de Fazenda Nova e o acesso á mesma através da Rodovial estadual GO-060, partindo-se de Goiânia.	18
Figura 1.2 Imagem de satélite ilustrando a localização área de estudo e vias de acesso a partir do município de Fazenda Nova – GO (Fonte, Google Earth, acesso: novembro de 2011).....	18
Figura 1.3 Imagem de satélite ilustrando a localização das cavas ("Pits") da Mina de Fazenda Nova. 1 – Cava NLX, 2- Cava Lavinha, 3- Cava Vital (Fonte, Google Earth, acesso: novembro de 2011).....	19
Figura 3.1 Visão do mirante da Cava Lavrinha (A) , porção Leste (C) e Oeste (B) da Cava.	24
Figura 4.1 Localização da Província Tocantins no mapa brasileiro (detalhe no canto superior esquerdo) e mapa geológico simplificado da porção centro-leste da Província Tocantins. 1 - Bloco arqueano de Crixás-Goiás, 2 – Terrenos Paleoproterozóicos de Almas-Natividade, 3 - Complexos máfico-ultra- máficos, 4 - Complexo Anápolis-Itauçu, 5 - Arco Magmático de Goiás (5.1 - Arenópolis; 5.2 Mara Rosa).....	30
Figura 4.2 Arco Magmático de Arenópolis com destaque para a área de estudo.....	33
Figura 4.3 Mapa geológico esquemático da região do Arco Magmático de Arenópolis, sudoeste de Goiás. Retângulo amarelo corresponde a localização da área de estudo.	34
Figura 5.1 Mapa Geológico ilustrando a distribuição das principais unidades geológicas no entorno da área de estudo.	40
Figura 6.1 Afloramento de Ortognaisse próximo à crista na serra, aflorando em pastagem. Ortgnaisse foliado com atitude 85/85. Ponto CT-1B.	44
Figura 6.2 A: Fotografia ilustrando Biotita gnaisse granodiorítico em afloramento, mostrando foliação (Sn) 85/85. B: Amostra de Biotita gnaisse granodiorítico. C: Fotomicrografia mostrando a presença de quartzo e feldspatos (colocação cinza), biotita (mineral plaçoide de coloração esverdeada) e alanita (cristal na porção inferior esquerda da foto), polarizadores cruzados. D: Fotomicrografia com polarizadores descruzados.....	45
Figura 6.3 A) Fotografia mostrando afloramento de metatonalito na porção oeste da Cava Lavrinha. Ponto CT-52. B: Amostra de testemunho de sondagem, metatonalito (CTF-03-149). C: Fotomicrografia mostrando textura granuloblástica com quartzo apresentando extinção ondulante e presença de biotita. A orientação preferencial dos minerais marca a	

foliação prncipal da rocha, classificada como xistosidade. Polarizadores cruzados. D: Fotomicrografia idem C, com polarizadores descruzados 47

Figura 6.4 A: Fotomicrografia mostrando porção rica em clorita, epidoto e presença de opacos, além de quartzo, polarizadores descruzados B: Fotomicrografia apresentando textura granolepidoblástica, presença de clorita, epidoto, quartzo, plagioclásio e opacos (pirrotita, pirita). C: fotografia mostrando fragmento de testemunho de sondagem de metabasalto (clorita-xisto). CTF-15-274. 49

Figura 6.6 Foto de afloramento, em bancada, de biotita xisto (metadacito) muito alterado (saprólito). Ponto CT-34.....50

Figura 6.7 A: Fotomicrografia apresentando textura subporfirítica do biotita xisto (metadacito), polarizadores descruzados. Opacos correspondem à pirita e arsenopirita B: idem A, polarizadores cruzados. C: amostra de testemunho de sondagem de metadacito CTF-03-178. 51

Figura 6.8 Foto mostrando afloramento de metariolito (sericita xisto) na porção sul da Cava Lavrinha Ponto CT-67.....52

Figura 6.9 A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados, notar a presença de opacos, sendo principalmente arsenopirita acicular e pirita. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados, notar a textura lepidoblástica, matriz fina composta por sericita. C: Foto de testemunho de sondagem CTF -03-384,9.....53

Figura 6.9 Fotografia mostrando exemplo de intrusão diorítica em biotita xisto, porção leste da Cava Lavrinha. Ponto CT-29.....54

Figura 6.10 A: Fotomicrografia mostrando diorito com textura blastoglomeroporfirítica, polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia mostrando diorito com presença de opacos, plagioclásio e veios de quartzo com carbonatos nas bordas, polarizadores cruzados. C: Fotomicrografia com luz refletida mostrando opacos, pirita, magnetita e arsenopirita acicular. D: mostrando testemunho de sondagem de diorito mineralizado. CFT-03-197,2. 55

Figura 6.11 A: Fotomicrografia mostrando a textura milonítica dos metatonalitos. Observar a presença de clastos de tamanhos variados e a presença de matriz fina composta principalmente por quartzo e sericita. Ambas as feições evidenciam diminuição da granulação original da rocha. Polarizadores descruzados. B: Idem A, polarizadores cruzados. C: fragmento de metatonalito obtido através de testemunho de sondagem. Amostra CTF-03-55,2. 56

Figura 6.12 A: Fotomicrografia mostrando detalhe do contato entre o Lamprofiro (porção inferior esquerda da lâmina) e o metandesito, polarizadores descruzados. Notar veios de carbonato entrecortando o microdiorito e o lamprófiro B: Idem A, polarizadores cruzados. C: Fotomicrografia do lamprofiro com destaque para a matriz vítrea, com presença de opacos e fenocristais de piroxênio. D: Fotografia de fragmento de testemunho de sondagem mostrando contato entre lamprofiro e metandesito. CTF-03-260. 58

Figura 6.15 Fotografia mostrando afloramento em morrote de Hornblenda Diorito Porfiritico.....59

Figura 6.16 Fotografia mostrando cobertura detrítico-laterítica. Risco vermelho marca o contato sendo a porção superior ao risco correspondente a cobertura detrítico laterítica. 60

Figura 7.1 Imagem de campo magnético anômalo (CMA) da região mostrando o relevo magnético, em pseudocor, do entorno da área de estudo em destaque. 62

Figura 7.2 Imagem Aerogeofísica Derivada Vertical (Dz), com destaque para a área de estudo. Imagem cedida pela Empresa Yamana Gold, Mineração Bacilândia. 63

Figura 7.3 Lineamentos retirados a partir da Imagem Derivada Vertical (Dz), utilizando o software ArcView 9.2.....64

Figura 7.4 Imagens gamaespectrométricas dos elementos U (A), K (B), Th (C) e da janela correspondente à Contagem Total (CT) (D). 66

Figura 7.5 Imagens gamaespectrométricas das razões entre os canais Tk/K (A), U/Th (B), U/K (C) e imagem ternária RGB (D). 68

FIGURA 8.1 Quadro comparativo entre o padrão estrutural proposto por Amaro, (1989) e as estruturas observadas pela equipe da YAMANA GOLD.....70

Figura 8.2 Estereograma dos polos dos planos da Foliação Sn-1 mostrando dois máximos para tendências de atitude, 262/86 e 84/88. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 220 73

Figura 8.3 Estereograma das lineações de intersecção de toda área (Sn-1 com Sn) mostrando tendência de atitude em dois máximos, 162/5 e 356/8. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 350.....74

Figura 8.4 Foto mostrando afloramento de biotita gnaisse granodiorítico com foliação Sn-1(amarela) e foliação Sn(vermelha). Corte perpendicular à foliação e ortogonal à lineação de intersecção. Ponto CT-1.....74

Figura 8.5- Estereograma dos polos dos planos da foliação Sn, mostrando quatro máximos para tendências de direção NNW/SSE, tendo atitudes 260/86 e 81/86 e para direção E/W com atitudes 352/88 e 167/86. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 1302 75

Figura 8.6 Estereograma dos polos dos planos da foliação Sn, mostrando a inflexão da mesma de NNW/SSE para E/W. A estrela azul representada no estereograma representa o eixo da dobra, calculada através da dispersão dos dados. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 1302 76

Figura 8.7 Estereograma de dados de Lm mostrando dois máximo 343/6 e 161/9. Projeção Hemisfério em Inferior. N = 350 77

Figura 8.8 A: Afloramento tipo piso de quartzo xisto feldspático (metatonalito) Ponto 18, mostrando agregados de quartzo (traços verticais ao longo da foto). B: Afloramento em bancada de metatonalito, Ponto 44 Cava Lavrinha, mostrando também os agregados de quartzo, especialmente nas charneiras das dobras. (traços horizontais na foto, evidente na porção central da foto).....77

Figura 8.9 Estereograma de dados de Eixo de dobras Dn (En), apresentando dois máximos, 155/8 e 350/6. Projeção Hemisfério em Inferior. N = 330 78

Figura 8.10 Estereogramas mostrando a variação das medidas de Li (A) e En (B) no Ponto 33 (E da Cava lavrinha). Esta distribuição (caimentos tanto para NNW quanto para SSE em baixo ângulo) ilustra a distribuição geral ao longo de toda área estudada. A: N= 55, B: N= 60 79

Figura 8.11 Estereograma de polo de plano para Sn, PONTO CT-41, localizado a sudoeste da Cava Lavrinha. Observa-se a inflexão na foliação principal Sn, com eixo da dobra vertical. Projeção em Hemisfério Inferior. N= 13 80

Figura 8.12 Foto mostrando inflexão da foliação Sn. PONTO CT-58.....80

Figura 9.1 Imagem panorâmica mostrando uma visão geral da lâmina CTF-03-309. Notar a presença de clastos de tamanhos variados (os maiores têm composição carbonática). Veios de sulfeto (material escuro presente nos clastos maiores) ocorrem apenas nos clastos de carbonato. Maior dimensão mede aproximadamente 4 cm. 83

Figura 9.2 Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando variação de granulação das rochas.....84

Figura 9.3 Fotomicrografia com polarizadores cruzados. A: Arsenopirita(opaco) boudinado. B: Detalhe para formação de sericita no *neck* do boudin. C: Outro exemplo de arsenopirita boudinada. D: Sombra de Deformação (mica de colocaração acinzentada) desenvolvida à direita e à esquerda de cristal de arsenopirita. E; Arsenopirita boudinada. F: Sombra de Pressão desenvolvida no entorno da arsenopirita (porção superior esquerda do maior prisma de opaco). Arsenopirita corresponde ao mineral opaco, em meio a matriz sericitica.(CTF-03-309,6) 86

Figura 9. 4 Quadro apresentando características dos tipos de veios.....	87
---	----

Sumário

1	INTRODUÇÃO	17
1.1	Localização, Vias de acesso e Infraestrutura	18
1.2	Depósito de Ouro de Bacilândia (Fazenda Nova – GO).....	19
1.3	Aspectos Fisiográficos	20
1.3.1	Geomorfologia	20
1.3.2	Vegetação.....	20
1.3.3	Hidrografia	21
1.3.4	Clima	21
2	OBJETIVO.....	22
3	MÉTODOS E ETAPAS DE TRABALHO.....	23
3.1	Revisão Bibliográfica	23
3.2	Sensoriamento Remoto	23
3.3	Atividades de Campo.....	24
3.3.1	Descrição de furos de sondagem.....	25
3.4	Estudos em laboratório	26
3.5	Análise e integração de dados obtidos	26
3.6	Elaboração de mapas e relatório	27
4	GEOLOGIA REGIONAL.....	28
4.1	Síntese do Contexto Tectônico	28
4.2	Faixa Brasília	28
4.2.1	Arco Magmático de Goiás	31
4.3	Síntese do Arcabouço Estrutural.....	35
5	SÍNTESE GEOLÓGICA LOCAL	37
5.1	Mineralização de Ouro na Região de Fazenda Nova – GO	41
6	ESTATIGRAFIA E LITOLOGIA	43

6.1	Ortognaiss do Oeste de Goiás	43
6.1.1	Biotita Gnaiss Granodiorítico.....	44
6.1.2	Metatonalito	46
6.2	Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci	47
6.2.1	Metabasalto	48
6.2.2	Metadacito.....	49
6.2.3	Metariolito.....	51
6.3	Intrusões sin/tardi tectônica	53
6.3.1	Intrusões Dioríticas	54
6.3.2	Gnaiss Tonalítico Milonitisado (Tonalito Bacilandia).....	55
6.4	Intrusões Pós Tectônicas.....	56
6.4.1	Lamprófiro	57
6.4.2	Intrusões dioríticas	58
6.4.3	Hornblenda diorito porfirítico	58
6.5	Cobertura Deterito-Laterítica.....	59
7	AEROGEOFÍSICA	61
7.1	Magnetometria	62
7.2	Gamaespectrometria.....	65
8	GEOLOGIA ESTRUTURAL	69
8.1	Análise do Modelo Estrutural Previamente Proposto para a Área de Estudo	69
8.2	Geologia Estrutural da área de estudo	71
8.2.1	Fase Dn-1	73
8.2.2	Fase Dn	75
8.2.3	Fase Pós Dn.....	78
9	DISCUSSÕES.....	82
10	CONCLUSÃO.....	87
11	BIBLIOGRAFIA	89

LISTA DE APENDICE

APÊNDICE A1 – Descrições Petrográficas

APÊNDICE A - Mapa de Pontos Cava Lavrinha

APÊNDICE B - Mapa Estrutural – Foliação – Cava Lavrinha

APÊNDICE C - Mapa Estrutural – Lineação – Cava Lavrinha

APÊNDICE D - Mapa Geológico Cava Lavrinha

APÊNDICE E - Mapa de Pontos Regional

APÊNDICE F - Mapa Estrutural Regional – Foliação

APÊNDICE G - Mapa Estrutural Regional – Lineação

APÊNDICE H - Mapa Geológico Regional

LISTA DE ANEXO

ANEXO A – Mapa Geológico Proposto

1 INTRODUÇÃO

O ouro foi provavelmente o primeiro metal precioso a ser descoberto pelo homem. Aliás, a procura deste metal esteve na origem do aparecimento, desenvolvimento e conquistas das primeiras civilizações conhecidas. Estudos arqueológicos revelam que no ano de 4000 a.C, o ouro já era trabalhado na Mesopotâmia. Posteriormente, as técnicas de obtenção do metal e manufatura dos objetos foram transmitidas a todas as civilizações do Mediterrâneo Oriental, com realce para a egípcia. As civilizações dos Astecas e Maias, no continente americano, também conheciam e trabalhavam o ouro, que consideravam um metal precioso. Na Idade Média, este elemento tinha um papel muito importante como atesta a famosa procura, pelos alquimistas de então, da Pedra Filosofal que converteria qualquer metal em ouro. Indiretamente, esta procura contribuiu para o desenvolvimento da Química, da Medicina, Metalurgia e principalmente da Geologia.

A colonização do centro oeste brasileiro se deve muito ao interesse em descobrir o tão desejado metal, através de campanhas realizadas pelos Bandeirantes, nas quais a descoberta do ouro incentivou a ocupação e civilização da porção oeste e centro oeste do Brasil.

O Brasil é o décimo segundo maior produtor mundial de Ouro, com produção estimada de cerca de 61 toneladas em 2010. A China é a maior produtora, com 300 toneladas (12% da produção mundial), seguida pela Austrália com 9,3%, pela África do Sul e EUA com 9% (IBRAM, 2010).

A Yamana Gold é uma empresa Canadense de mineração que atua significativamente na produção de ouro possuindo minas no Brasil, Argentina, Chile, México e Colômbia. O desenvolvimento de estudos geológicos e estruturais na mina de Fazenda Nova, localizada no município de Fazenda Nova – GO, é motivado pela necessidade da empresa Yamana em aprimorar o entendimento do controle estrutural da mineralização aurífera que esta inserida no contexto geológico tectônico do Arco Arenópolis, nos terrenos neoproterozóico da Faixa Brasília. Dados fornecidos pela Empresa sugerem que a mineralização está associada a processos de deformação dútil e que o minério ocorre em certas famílias de veios ou sistema mineralizantes.

Neste sentido o presente trabalho apresenta um estudo buscando aprimorar o controle estrutural que atuam sob a mineralização

1.1 Localização, Vias de acesso e Infraestrutura

A área de estudo compreende o entorno e as tres cavas da Mineração Bacilandia, sendo a norte a Cava NLX, a Sul a Cava Vital e a maior entre as tres cavas a Cava Lavrinha. A área localiza-se no Município de Fazenda Nova – GO, a qual situa-se aproximadamente a 200km a oeste da capital administrativa do estado, Goiânia. O acesso ao município se faz através da estrada estadual GO-060 (FIGURA 1.1).

Figura 1.1 Mapa ilustrando a localização do município de Fazenda Nova e o acesso á mesma através da Rodovia estadual GO-060, partindo-se de Goiânia.



Mais precisamente a área de estudo localiza-se de 10km a 16km a oeste do município de Fazenda Nova-GO acesso à área se dá através de vias não pavimentadas como mostra a FIGURA 1.2. Durante o desenvolvimento do presente trabalho, foram mapeando em destaques as cavas: “NLX” localizado a norte, “Lavrinha” situado na porção central e “Vital” localizado na porção sudeste. (FIGURA 1.3)

Figura 1.2 Imagem de satélite ilustrando a localização área de estudo e vias de acesso a partir do município de Fazenda Nova – GO (Fonte, Google Earth, acesso: novembro de 2011).



Figura 1.3 Imagem de satélite ilustrando a localização das cavas ("Pits") da Mina de Fazenda Nova. 1 – Cava NLX, 2- Cava Lavinha, 3- Cava Vital (Fonte, Google Earth, acesso: novembro de 2011).



Quanto a infraestrutura, a região do município de Fazenda Nova apresenta-se boa, do ponto de vista de acessos, contando com duas rodovias importantes que interligam o município a capital estadual e a outros municípios importantes. O município de Fazenda Nova não apresenta uma infraestrutura muito desenvolvida no que diz a comércio, indústrias e mesmo serviços.

1.2 Depósito de Ouro de Bacilândia (Fazenda Nova – GO)

O Depósito de Ouro de Bacilândia, ou Fazenda Nova, localiza-se na porção noroeste da área de estudo e hospeda-se nas metavulcânicas da Sequência Vulcano- Sedimentar de Jaupaci. A mineralização de ouro foi detectada por intermédio de sondagem devido à grande espessura do manto de alteração residual, que localmente pode atingir 50m, conferindo ao jazimento predominância da tipologia residual/supergênica (Lacerda Filho, *et al.*, 2000). Contudo, altos teores de ouro também são encontrados em sulfetos da rocha fresca.

A Mineração Bacilândia iniciou a produção de ouro em 2004 e encerrou as operações em 2008. Esta mina produziu 1.600.000t de minério no ano de 2006, com teor de 0,89g/t e possuía duas cavas: Lavinha, com 50m de profundidade e 800 x 200 m de extensão, e Vital, com 25m de profundidade e 430 x 200m de extensão. O beneficiamento era realizado por

lixiviação em pilhas, processo constituído por várias etapas de transformações físico-químicas até a obtenção do produto final (Ramos, 2010).

1.3 Aspectos Fisiográficos

1.3.1 Geomorfologia

Segundo Ianhez (1983), a região apresenta como padrão geomorfológico, relevo esculpido em terrenos pré-cambrianos que integram a Peneplanície do Alto Araguaia, cujas cotas situam-se entre 400 e 600 m. as maiores elevações correspondem às áreas sustentadas por batólitos com relevo montanhoso (Serra do Guarda Mor e Serra da Sentinela), e predominantemente constituída por solos litológicos e cascalhentos, relictos sedimentares da Bacia do Paraná, formando um relevo constituído por morros testemunhos e mesetas, correspondentes respectivamente a Serra Dourada e ao Morro do Relógio.

A leste da área de pesquisa ocorre uma grande variação altimétrica apresentando declividades superiores a 70% com topos convexos. Esta região é marcada pela presença de cristas alongadas na direção NNW-SSE, associadas a uma estrutura geológica regional denominada Zona de Cisalhamento Fazenda Nova

1.3.2 Vegetação

A vegetação da área é representada por campos, cerrados e matas galerias. O cerrado é o bioma correspondente da área mapeada, carecterizado pela ocorrência de gramínias, arbustos e árvores espaçadas, tais árvores apresentam casca grossa, troncos tortuosos e raízes profundas. Atualmente a vegetação encontra-se substituída por pastagens plantadas sobre extensas áreas.

1.3.3 Hidrografia

A rede de drenagens da região flui para o rio Araguaia, pertencente a bacia do Amazonas. Os principais cursos d'água fluem em sentido NW, sendo em grande parte controlados por feições tectônicas regionais como falhas, juntas e foliações.

A região apresenta dois rios principais, o Rio Claro e o Rio dos Pilões, estando este último localizado a sudoeste da área mapeada. Os afluentes dos rios principais caracterizam-se por serem dendríticos e de pequena vazão, fluindo de nordeste para sudoeste, frequentemente encaixados em um sistema de fraturas com direção preferencial NE-SW observado para região.

1.3.4 Clima

O clima da região, segundo a classificação de Koeppen, é do tipo Tropical Úmido (Aw), caracterizado por duas estações bem definidas. Uma seca (abril a setembro) e outra úmida (outubro a março). A precipitação média anual apresenta-se de 1.500 mm, concentrada principalmente nos meses de dezembro a março. Nos meses de junho, julho e agosto as precipitações são praticamente nulas. A temperatura média anual é em torno de 24°C, apresentando nos meses de inverno temperatura próxima a 19°C e, frequentemente ultrapassa os 35°C nos meses de verão.

2 OBJETIVO

O principal objetivo do presente trabalho é a caracterização estrutural detalhada da área, visando aprimorar o entendimento do papel do controle estrutural da mineralização aurífera. Dessa forma produto principal a ser obtido é o modelo estrutural da mineralização que dará suporte aos processos prospectivos do minério. Para tanto será necessário que outros objetivos intermediários sejam alcançados.

O mapeamento geológico-estrutural da área discriminando a variedade litológica e seu comportamento tectônico em superfície e subsuperfície. A caracterização mineralógica das litologias identificadas, e identificar os controles, litológicos, mineralógicos e estrutural da mineralização.

3 MÉTODOS E ETAPAS DE TABALHOS

Considerando os objetivos propostos foi necessário implementar a seguinte metodologia de trabalho.

3.1 Revisão Bibliográfica

Esta etapa iniciou-se em um levantamento bibliográfico sobre aspectos fisiográficos e geológicos da área de Fazenda Nova. Esta etapa estende-se por todo o projeto e tem como objetivo constituir uma base conceitual para seu desenvolvimento. Para tal, utilizou-se o acervo da biblioteca da Unesp - Rio Claro, o acervo da Mineração Yamana, bem como base de dados disponíveis *online* através da internet.

3.2 Sensoriamento Remoto

A utilização de produtos e técnicas de sensoriamento remoto é importante na caracterização de feições geológicas como, lineamentos, dobras, falhas e fraturas quanto no planejamento nas atividades de campo de forma a gerar produtos prévios e concomitantes a esta.

Nesta etapa há a necessidade de utilizar diferentes produtos e softwares, para gerenciamento e obtenção de informações. Assim foram utilizadas técnicas de interpretação, através de imagens aéreas, imagens LANDSAT, SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*), ASTER (*Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer*), Google Imagens. Dentre os softwares utilizados nesta etapa incluem-se Google Earth, Global Mapper, “ENVI – *Environment for Visualizing Images*” versão 4.5, além do Sistema de Informações Geográficas ESRI® ArcGIS, utilizado para centralizar os produtos de sensoriamento remoto e de cartografia.

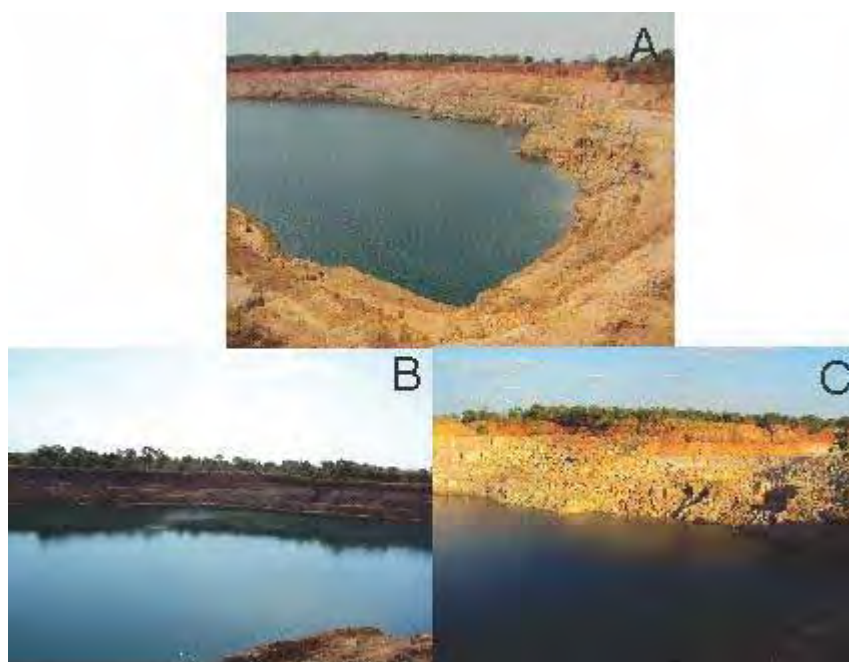
3.3 Atividades de Campo

Os trabalhos de campo visam a obtenção de dados através de mapeamento geológico, com intuito de compreender-se o arcabouço estratigráfico e estrutural da área.

O mapeamento geológico realizado foi dividido em duas etapas, sendo a primeira realizada no período de 06/09/2011 até 09/09/2011 com o intuito de se realizar um mapeamento regional, e a segunda etapa realizada no período de 12/09/2011 a 20/09/2011, sendo efetuado o mapeamento das três cavas da Mineração e da área circundante.

Nesta etapa foram levantados o total de 96 pontos, sendo 65 pontos localizados dentro da área da mina (FIGURA 3.1) no entorno, para um melhor entendimento em âmbito regional. O mapeamento foi feito em detalhe nas três cavas, PIT Lavrinha, PIT Vital e PIT NLX.

Figura 3.1 Visão do mirante da Cava Lavrinha (A) , porção Leste (C) e Oeste (B) da Cava.



3.3.1 Descrição de furos de sondagem

Complementar e a primeira etapa das atividades de campo, esta etapa de trabalho foi dedicada-se a descrição integral e detalhada de testemunhos de furos de sondagens disponibilizados pela Empresa Yamana GOLD (BC-013 e BC-014). A descrição expedita de testemunhos de sondagem adicionais se mostrou necessária para melhor entender as rochas presentes na área, os sistemas mineralizados e também o comportamento das rochas e das estruturas em profundidade. Para tal, foram utilizados os testemunhos BC-03, BC-011 e BC-015. A partir dos testemunhos descritos foram selecionadas amostras para confecção de laminas petrográficas.

As escolhas de tais furos se deu em função do enfoque dado a geologia estrutural no trabalho, estando estes furos localizados em pontos importantes para o entendimento do comportamento estrutural local. O furo BC-013 localiza-se próximo o PIT “Lavrinha” com azimute N220 e inclinação de 50°. Tal furo está posicionado de forma que passe por baixo do PIT “Lavrinha”. Quanto ao furo BC-014 localizado próximo ao PIT “Vital” com azimute N70 e inclinação de 50°, estando este cortando a suposta estrutura E-W. (mostrar em mapa geológico)

As descrições dos furos foram muito importantes para reconhecer os litotipos ocorrentes na área, e principalmente para observar as características dos sistemas mineralizantes, que se dividem em cinco tipos principais.

A partir dos furos descritos foi possível observar as rochas pertencentes ao Terreno Ganissico Neoproterozóico, cujo único correspondente é o Metatonalito, quanto as rochas intrusivas, correspondem ao Diorito, Hornblenda Diorito Pórfiro, Gnaiss tonalítico (Tonalito Bacilândia) e ao Lamprófiro, quanto a Unidade Metavulcano-Sedimentar de Jaupaci, cujas foram identificadas as rochas a Clorita Xisto (metabasalto), Biotita- Xisto (metadacito) e Sericita- Xisto (metariolito).

3.4 Estudos em laboratório

Os estudos laboratoriais competem a quarta etapada dos trabalhos Para melhor entendimento e caracterização do material coletado, foram realizados estudos microscópicos através de luz refletida e transmitida, com seções polidas e delgadas a partir de amostras de subsuperfície e de testemunho de sondagem.

A petrografia tem como objetivos principais determinar a composição mineralógica das amostras, bem como identificar as estruturas presentes em escala microscópica. Tais estruturas foram cruciais para o entendimento da relação deformação *vs.* mineralização.

Para esta etapa foram confeccionadas 21 laminas sendo 8 polidas e 13 delgadas, nas quais foram realizados estudo petrográficos e microtectonicos.

3.5 Análise e integração de dados obtidos

No transcorrer do periodo que foi a sexta etapa foram integrados e tratados os dados obtidos em todas as etapas anteriores, objetivando a análise estrutural da área e a associação desta com a mineralização aurífera.

Durante esta etapa elaborou-se o quadro síntese do contexto estrutural observado na bibliografia em comparação com o apresentado pela Yamana Gold. Ainda nesta etapa foram realizadas interpretações de imagens geofísica, magnetometria e derivada vertical com o intuito de observar de forma mais abrangente o contexto tectono-estrutural da área da mineração.

Apartir dos dados obtidos durante os trabalhos de campo elaborou-se a análise dos dados estruturais com a confecção de estereogramas, estudos das amostras obtidas em campo, e observações das lâminas, de tal forma que pôde-se entender o padrão estrutural vigente na área pesquisada e também entendimento das rochas presentes na área.

3.6 Elaboração de mapas e relatório

Representando a ultima das etapas, esta representa a conclusão de todas as etapas anteriores. Esta etapa caracterizou-se pela conclusão dos trabalhos , confecção de mapas, secções, relatórios a serem apresentados à empresa e monografia final do trabalho de conclusão de curso bem como a mapa final (Apendice A, B, C, D, E, F, G, H).

4 GEOLOGIA REGIONAL

4.1 Síntese do Contexto Tectônico

A área de estudo está inserida no contexto geotectônico da Província Tocantins (FIGURA 4.1) definida por Almeida et al. (1981). Esta província estrutural representa o domínio orogênico neoproterozóico decorrente da aproximação e colisão dos crátons Amazônico e São Francisco/Congo. A presença de um terceiro bloco, que atualmente estaria encoberto pelas rochas da Bacia do Paraná, é postulada por alguns autores, como por exemplo Brito Neves & Cordani (1991).

A Província Estrutural Tocantins localiza-se na porção central do Brasil e constitui-se de três faixas orogênicas neoproterozoicas: as faixas Araguaia e Alto Paraguai, que bordejam o Cráton Amazônico, e a Faixa Brasília (FB), que bordeja o Cráton São Francisco (e.g., Almeida & Hasui, 1984 e Trompete, 1994). As rochas do entorno da região abordada no presente trabalho estão inseridas no contexto geotectônico FB, mais precisamente no contexto tectônico do Arco Magmático de Goiás.

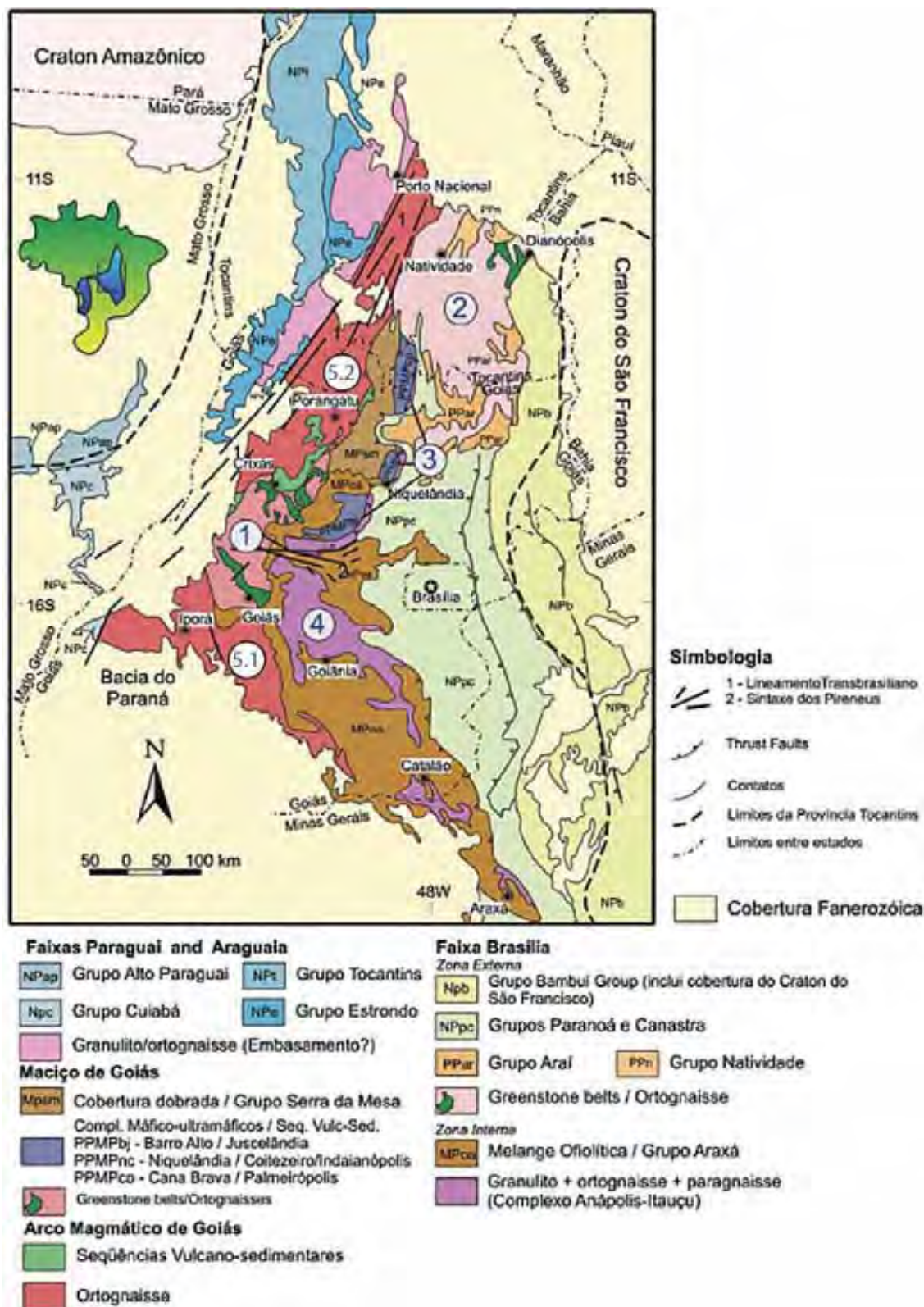
4.2 Faixa Brasília

A Faixa Brasília (FB) corresponde a um cinturão de dobras e cisalhamento neoproterozóico (790-600 Ma.) com extensão de ca. de 1000 km na direção norte-sul, desenvolvido à margem ocidental do Cráton do São Francisco. O contexto geotectônico mais aceito atribui as estruturas a um único ciclo tectônico, correspondente ao Brasileiro (Valeriano *et al.*, 1995). A FB é composta principalmente por unidades de rochas metassedimentares, interpretadas consensualmente na literatura como seqüências de margem continental passiva (e.g., Grupos Canastra, Araxá Paranoá).

Em menor expressão estão presentes rochas básicas interpretadas como *mélanges* ofiolítica (Drake Jr. 1980, Srieder & Nilson 1992) e magmatismo granítico do tipo sin-colisional (Pimentel *et al.* 1997, Lacerda Filho *et al.* 1995), ambos associados ao Grupo Araxá. Associadas a FB ocorrem ainda rochas juvenis (seqüências vulcanossedimentares e

ortognaisses associados), formadas em arcos magmáticos durante o neoproterozóico e denominadas de Arco Magmático de Goiás (e.g., revisão apresentada por Pimentel et al. 2000). Unidades sedimentares e metassedimentares da FB apresentam padrão de dobramentos e outros indicadores cinemáticos indicativos de vergência tectônica para leste, em direção ao Cráton São Francisco (Dardenne, 1978; Dardenne, 2000). O grau metamórfico varia de incipiente em rochas da região cratônica a fácies anfibolito e granulito em rochas da porção oeste da FB. Em função de diferentes unidades geológicas e suas naturezas bem como suas particularidades, a FB pode ser compartimentada em diferentes terrenos que registram um quadro tectônico evolutivo mais homogêneo. Desta maneira várias propostas de compartimentação foram apresentadas. (Dardenne, 1978; Marini *et al.* 1984, Lacerda Filho *et al.* 2000).

Figura 4.1 Localização da Província Tocantins no mapa brasileiro (detalhe no canto superior esquerdo) e mapa geológico simplificado da porção centro-leste da Província Tocantins. 1 - Bloco arqueano de Crixás-Goiás, 2 – Terrenos Paleoproterozóicos de Almas-Natividade, 3 - Complexos máfico-ultra- máficos, 4 - Complexo Anápolis-Itauçu, 5 - Arco Magmático de Goiás (5.1 - Arenópolis; 5.2 Mara Rosa)



Fonte: Almeida *et al.*, 1981

No presente trabalho segue-se a proposta de Fuck *et al.* (1994) e Fuck *et al.* (2005), na qual a FB é compartimentada em Zona Externa, Zona Interna, Maciço de Goiás e Arco Magmático de Goiás. As rochas da área de estudo estão inseridas no contexto geológico do Arco Magmático de Goiás, desta forma será apresentada uma descrição apenas para esta unidade.

4.2.1 Arco Magmático de Goiás

Arco Magmático de Goiás (AMG) engloba sequências vulcano-sedimentares e rochas granitóides associadas, com assinaturas geoquímica e isotópica características de arcos vulcânicos (FIGURA 4.1). Está bem exposto na região oeste de Goiás, entre Sanclerlândia e Bom Jardim de Goiás, de onde se estende para norte, até a região de Mara Rosa-Porangatu, no noroeste de Goiás. Trata-se de crosta juvenil formada entre ca. 900 e 600 Ma (Pimentel & Fuck 1992, Pimentel *et al.* 1994, 1996).

Rochas Neoproterozoicas juvenis associadas ao AMG ocorrem na porção oeste e norte do Estado de Goiás. Estas áreas são denominadas de Arenópolis e Mara Rosa, respectivamente. A mineralização aurífera de Fazenda Nova está localizada no domínio de rochas associado ao AMG na região de Arenópolis.

Tanto na região sudoeste de Goiás como na área de Mara Rosa o Arco Magmático de Goiás é caracterizado por faixas de rochas metavulcânicas e metassedimentares com direções estruturais NNW e NNE. Essas faixas são separadas entre si por ortognaisses de composição diorítica a granítica (dominam tonalitos e granodioritos) e granitos s.s. milonitizados. Dados geocronológicos disponíveis até o momento revelam que os protólitos ígneos dessas rochas foram formados entre aproximadamente 900 e 640 Ma (Pimentel *et al.* 1991, 1997, Pimentel & Fuck 1994). As características petrográficas, geoquímicas e isotópicas de Sr e Nd indicam que os magmas originais formaram-se em ambientes de arcos de ilha intraoceânicos imaturos (as unidades mais antigas, 800-900 Ma), os quais evoluíram para situações de arco maduro ou, eventualmente, de margem continental ativa (Pimentel & Fuck 1992b, Pimentel *et al.* 1998.)

As seqüências vulcano-sedimentares associadas ao AMG são compostas por rochas metavulcânicas máficas a félsicas (Rodrigues et al. 1999). Algumas destas seqüências compõem uma suíte cálcio-alcalina completa com metabasaltos, metandesitos, metadacitos e metariólitos (e.g., seqüências de Arenópolis e Bom Jardim). Outras são marcadas por ocorrência predominante de rochas metavulcânicas máficas com poucos termos félsicos (e.g. seqüência de Mara Rosa). Ocorrem também seqüências com característica bimodal (e.g. seqüências de Jaupací e Iporá). O metamorfismo que afetou essas rochas é de fácies xisto verde (e.g. seqüência de Iporá) a anfibolito (e.g. seqüência de Mara Rosa) (Rodrigues et al. 1999).

Ortognaisses associados ao AMG são representados por metatonalitos, metagranodioritos e metagranitos. Apesar de apresentarem-se predominantemente bastante deformados preservam, em algumas áreas, texturas e estruturas plutônicas (Rodrigues et al. 1999).

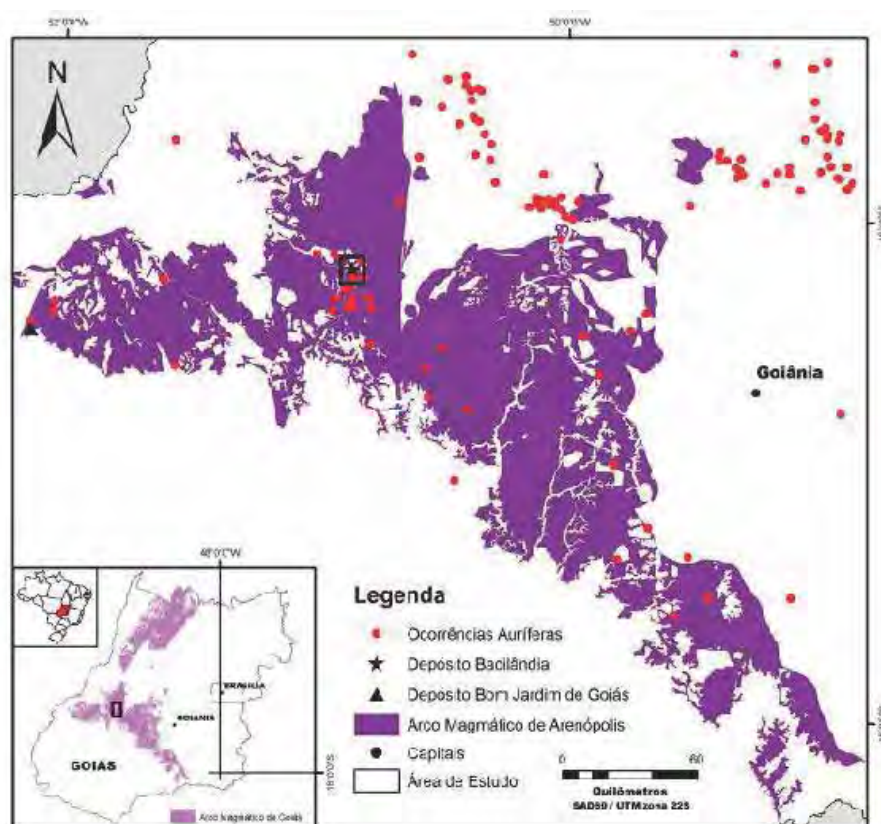
Pimentel & Fuck (1992a) e Pimentel *et al.* (1997) consideram que o Arco Magmático de Goiás representa, na verdade, uma colagem de diversos sistemas de arcos neoproterozóicos de natureza e idade distintas, que caracterizaram a margem oeste do continente São Francisco-Congo, e que ficou finalmente preservada na porção interna da Faixa Brasília após a colisão entre os continentes Amazônia, São Francisco e Paraná.

Segundo Pimentel *et al.* (2000) a evolução dos terrenos associados ao AMG iniciou-se a cerca de 900 Ma. Segundo os autores houve atividade ígnea durante grande parte do Neoproterozoico e há uma crescente maturidade do magmatismo em direção ao Proterozoico. Idades do metamorfismo indicam que pelo menos parte dos terrenos associados ao AMG foram acrescidos à margem oeste do continente São Franciscano a cerca de 0.78-0.75 Ga. Tais terrenos foram envolvidos posteriormente na colisão entre os crátons do São Francisco e Amazônico, a cerca de 620 Ma. durante a orogênese Brasileira (Pimentel *et al.* 2000). Desta forma entende-se que o fechamento oceânico deu-se em *ca.* 600 a 500 Ma e originou espessamento crustal, soerguimento e subsequente erosão. Com isto a amalgamação do Maciço de Goiás e a geração de granitos peraluminosos sin-colisionais relacionam-se à colisão entre o arco intra-oceânico e o maciço, assim como a produção de magmatismo bimodal tardi a pós-tectônico (e.g Sequencia Jaupací e Iporá), com idades que variam entre 0.63 a 0.59 Ga (Pimentel *et al.*, 1996; 1999).

4.2.1.1 Arco Magmático de Arenópolis

O Arco Magmático de Arenópolis ocorre em extensas áreas na porção sudoeste e sul de Goiás, limítrofe à Faixa Paraguai a oeste e ao Maciço de Goiás a leste (FIGURA 4.2). Constitui-se por unidades supracrustais e ortognaisses, justapostos ao longo de falhas de direção NNW e NNE, e granitos tardi a pós-tectônicos associados a corpos máfico-ultramáficos (Pimentel et al., 2000; 2004).

Figura 4.2 Arco Magmático de Arenópolis com destaque para a área de estudo.

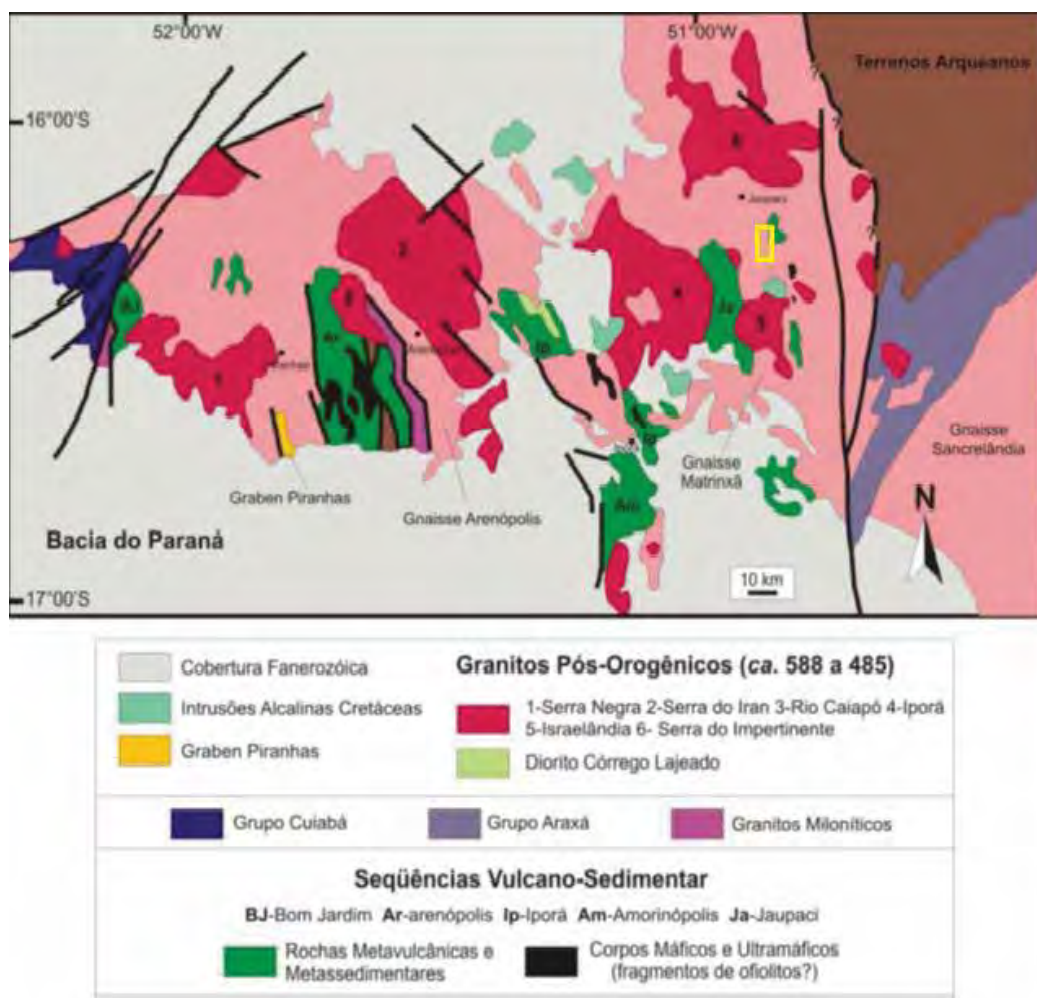


Fonte : SIG-Goiás, Moreira et al., 2008).

Os ortognaisses, denominados Arenópolis, Sanclerlândia, Matrinxã, Firminópolis e Turvânia, são cálcicos a calcio-alcalinos e compreendem metagranodioritos e metatonalitos de coloração cinza com hornblenda e biotita (Pimentel & Fuck, 1992; Rodrigues et al., 1999; Pimentel et al., 2000). Apresentam assembléias minerais indicativas de metamorfismo em fácies anfibolito e exibem texturas e estruturas ígneas preservadas (Pimentel & Fuck, 1987; Pimentel et al., 2000).

As unidades supracrustais correspondem às sequências metavulcano-sedimentares, que, de oeste para leste, são denominadas Bom Jardim de Goiás, Arenópolis, Iporá, Amorinópolis, Jaupaci e Anicuns-Itaberaí (FIGURA 4.3) (Pimentel et al., 2000; 2004). Estas sequências são compostas por rochas metavulcânicas e metapiroclásticas máficas a félsicas, que perfazem a unidade basal e associam-se a rochas metassedimentares de natureza distinta, que representam os pacotes superiores (Pimentel & Fuck, 1986).

Figura 4.3 Mapa geológico esquemático da região do Arco Magmático de Arenópolis, sudoeste de Goiás. Retângulo amarelo corresponde a localização da área de estudo.



Fonte: Pimentel et al., 1999, 2000

As sequências da porção leste do Arco de Arenópolis (Iporá, Amorinópolis e Jaupaci) compreendem uma suíte bimodal, com largo volume de metariolitos ricos em K₂O e metabasaltos toleíticos subordinados (Pimentel & Fuck, 1992; Pimentel *et al.*, 1996). Rochas sedimentares detríticas são praticamente ausentes na Sequência de Jaupaci e constituem um

pacote de pouca importância na Sequência de Iporá, representado por granadas, micaxistos e metaconglomerados (Amaro, 1989; Rodrigues *et al.*, 1999).

Durante e após o último evento tectono-metamórfico do Ciclo Brasileiro, há *ca.* 600 Ma, corpos máfico-ultramáficos, intrusões gabro-dioríticas e plútons graníticos foram posicionados no Arco Magmático de Arenópolis (Pimentel *et al.*, 1999; 2004). Este evento também foi responsável pelo desenvolvimento de foliações com direção variando de W a NW com indicadores cinemáticos que indicam transporte tectônico para leste e zonas miloníticas subverticais com orientação preferencial NE-SW, representadas pelo Lineamento Transbrasileiro.

4.3 Síntese do Arcabouço Estrutural

A caracterização da deformação impressa nas unidades neoproterozóicas, paleozoicas e mesozoicas, aflorantes na região dos arcos magmático do oeste goiano apresentam um relativo consenso entre os diversos autores quanto ao número de fases de deformação recorrente nas unidades, embora as interpretações estruturais sejam diferentes entre autores.

Regionalmente destacam-se os trabalhos de Amaro (1989) definiu quatro fases de deformação sucessivas e superpostas para a região de Fazenda Nova-Israelândia. Estas fases de deformação são correlacionáveis a outras fases deformacionais definidas no Arco Magmático de Arenópolis, como para a Sequência de Bom Jardim (Seer, 1985) e para a Sequência de Arenópolis (Pimentel & Fuck, 1987).

De acordo com os autores referidos no paragrafo anterior, a fase D_n que sobrevive apenas com *relictus* de uma foliação fortemente transposta pelas estruturas da fase subsequente D_{n+1}, a qual destaca-se por ser a principal deformação e responsável pela estruturação regional. Na fase D_{n+2}, ocorre a geração de estruturas planares e lineares, as quais foram deformadas através de dobramentos suaves, kinks e chevrons, muitas se desenvolveram como pares de dobramentos conjugados. Subsequente à deformação D_{n+2}, ocorre a descompressão (D_{n+3}) geral da área sendo gerados fraturamentos e falhamentos extensionais generalizados que pode estar associada ao retrabalhamento de zonas de fraqueza geradas nas fases anteriores.

Segundo Amaro (1989), A primeira fase de deformação (D_n) associa-se ao desenvolvimento de foliação (S_n) com direção geral $N05^\circ-35^\circ E$, a qual foi fortemente transporta pela fase de deformação subsequente (D_{n+1}). Esta desenvolveu a principal foliação (S_{n+1}) da área com direção $N05^\circ-35^\circ W$ e mergulhos verticais a subverticais. A terceira fase de deformação (D_{n+2}) possui direção geral $N50^\circ-80^\circ W$ com mergulhos subverticais e está associada a geração de crenulação e *kink-bands*. A feição relacionada à quarta fase de deformação (D_{n+3}) consiste no sistema de fraturamento com direção $N40^\circ-70^\circ E$ e mergulho subverticais, o qual intercepta as estruturas das fases anteriores.

5 SÍNTESE GEOLÓGICA LOCAL

Na área de estudo afloram ortognaisses neoproterozóicos correspondendo aos Ortognaisses do Oeste de Goiás e rochas da Sequencia Metavulcano-Sedimentar de Jaupaci. Situa-se a oeste da Zona de Cisalhamento Fazenda Nova, a qual, segundo Amaro (1989) e dados levantados em campo, apresenta caráter direcional e cinemática destal. Esta estrutura está contida num importante sistema de cisalhamento intitulado Moiporá-Novo Brasil, o qual separa as unidades geotectônicas neoproterozóica do Arco Magmático de Arenópolis e arqueanas do Maciço de Goiás, na porção norte.

As rochas características do Arco Magmático de Goiás são os ortognaisses que na área correspondem às rochas cálcicas a cálcio-alcalinas em sua maioria com composição entre tonalitos e granodioritos. Desta forma predominam gnaisses com bandamento muito bem marcado, cujas porções félsicas são ricas em quartzo, plagioclásio e K-feldspato, já as porções máficas são portadoras de biotita e hornblenda.

A Sequência Vulcano-Sedimentar de Jaupaci localmente apresenta-se alongada na direção N-S, caracteriza-se por seu magmatismo bimodal, compondo rochas metavulcânicas máficas e félsicas, onde localmente estão intercaladas por metacherts (Pimentel, 2001)

Lacerda Filho *et al.*, (1994), dividiu a Unidade Metavulcano-Sedimentar de Jaupaci em duas Subunidades. A subunidade 1 caracteriza-se pelos metabasaltos com textura porfírica e vesicular relictas correspondendo às rochas máficas, e ainda com intercalações de metavulcânicas félsicas e metacherts localmente. A subunidade 2 corresponde ao maior volume de rocha da sequência e compreende rochas metapiroclásticas daçíticas e riolíticas com filiação cálcio-alcalina e com lentes de metabasaltos e metacherts.

A subunidade 1 encontra-se principalmente na porção nordeste da área da Cava Lavrinha, onde através de mapeamento, furos de sondagens e análises de testemunhos é possível observar a ocorrência de metavulcânicas máficas sendo estas, clorita xisto e biotita-quartzo-xisto predominantemente, apresentando alteração hidrotermal representada por silicificação (pequenos veios de quartzo boudinados), carbonatação, biotitização e sericitização, além de sulfetação sendo mais comum pirita, pirrotita e mais raramente arsenopirita. (APENDICE D)

Já a subunidade 2 ocorre principalmente na porção leste-sudeste da área da Cava Lavrinha, estando esta associada a mineralização aurífera, onde tem-se a ocorrência de rochas félsicas sendo representadas por biotita-quartzo xisto feldspático, sericita-quartzo xisto, e não tão frequentemente muscovita-quartzo xisto feldspático. Tais rochas apresentam alteração hidrotermal também representadas por carbonatação, biotitização, silicificação, e sericitização, além da ocorrência de sulfetação sendo mais comum pirita, pirrotita e arsenopirita, estando a arsenopirita diretamente associada a ocorrência de ouro. (APENDICE D e H)

As coberturas detrítico-lateríticas ferruginosas possuem uma grande abrangência na área de estudo, recobrando principalmente as rochas da Sequência Vulcano-Sedimentar de Jaupaci. Estes sedimentos são aluviais e ou coluviais constituídos por conglomerados com seixos de quartzo e lateritas autóctones com carapaças ferruginosas e também lateritas manganésíferas.

Durante o mapeamento foi observada existência de uma cobertura detrítico-laterítica que recobre quase que totalmente a área de estudo, em especial as rochas da Sequência Metavulcano-Sedimentar de Jaupaci, sendo este um dos motivos para a necessidade de estender-se a área do mapeamento, a fim de localizar afloramentos.

O PIT Lavrinha, localizado na porção central da área de estudo, é o maior entre os três mapeados. Existe a ocorrência de saprólitos medianamente alterados, entretanto preservam razoavelmente bem as estruturas das rochas. No mapeamento do PIT Lavrinha foi encontrado a sul a rocha sericita-quartzo xisto, a leste uma intercalação entre biotita-quartzo xisto e sericita-quartzo xisto, com intrusões de diorito. Na porção oeste do PIT tem-se o domínio de Metatonalito com uma grande intrusão do Tonalito Bacilandia na porção noroeste. Quanto ao lado norte do PIT, este não foi possível realizar o mapeamento em virtude das bancadas terem desmoronado e estarem recobertas por solo. Foi possível realizar o mapeamento de apenas duas bancadas do PIT Lavrinha, em virtude deste se encontrar alagado em boa parte

Na cava Vital, localizado a SSE da área, foi possível realizar alguns pontos, sendo estes compostos por saprólito muito alterado de biotita-quartzo xisto, porem com as estruturas razoavelmente bem preservadas. Não foi possível mapear o PIT Vital em seu todo, pois este encontra-se revegetado, atendendo normas ambientais.

O mesmo ocorre com o PIT NLX, localizado na porção NNW da área de estudo, onde foi possível realizar alguns pontos, sendo estes compostos por saprólito de biotita xisto e clorita xisto alterado, onde as estruturas não encontram-se tão bem preservadas.

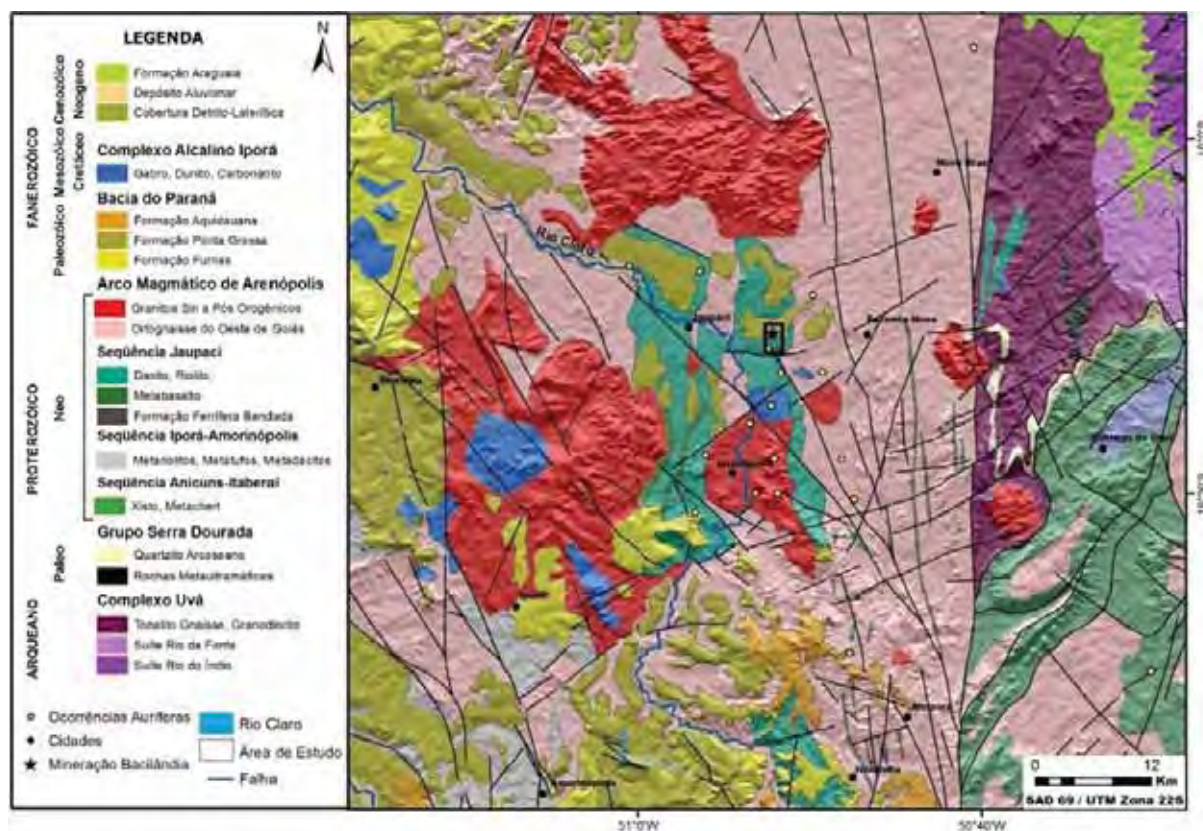
No entorno da área da Cava Lavrinha, Vital e NLX, observa-se a continuidade das unidades da Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci, que ocupa 70% da área mapeada, e também dos Ortognaisses do Oeste de Goiás (30% da área mapeada) (APENDICE H).

A Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci é composta por clorita xisto, que ocorre na forma de lentes, biotita xisto com maior ocorrência na porção centro nordeste da área e o sericita xisto com ocorrência na porção central e sudeste da área (APENDICE H)

O ortgnaisse do oeste de Goiás é representado pelo biotita gnaisse granodiorítico, com ocorrência na porção leste da área, e também pelo metatonalito, o qual apresenta-se na porção oeste e sudeste da área mapeada.

O contato entre a Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci e o Ortgnaisse do Oeste de Goiás encontra-se encoberto em sua maioria pela cobertura detrítico-laterítica. Através de furos de sondagens observou-se este contato que ocorre de forma abrupta, e em alguns furos tal contatos ocorrem por falhas.

Figura 5.1 Mapa Geológico ilustrando a distribuição das principais unidades geológicas no entorno da área de estudo.



Fonte: Moreira 2008.

No aspecto estrutural a área está inserida no contexto da Zona de Cisalhamento Fazenda Nova, sendo esta representada por ortognaisses milonitizados com foliação vertical a subvertical de direção preferencial NNW, e lineação de estiramento dadas por *ribbons* de quartzo com caimento subhorizontal, ora mergulhando para norte ora para sul. Paralelamente a lineação de estiramento ocorre uma lineação mineral marcada por cristais orientados de micas.

A foliação principal na área (aqui denominada Sn, sem relação com a nomenclatura proposta na literatura) apresenta-se paralela aos lineamentos principais da área, apresentando direção NNW-SSE com mergulho subvertical ora para leste ora para oeste (85/85, 270/88,). A presença de uma foliação pretérita, Sn-1, pode ser observada em alguns alforamentos. É evidência pela presença de crenulações da fase Dn dobrando uma superfície mais antiga.

A área apresenta dois padrões principais de fraturamento, com direções NE-SW e NW-SE. Associadas a estas direções ocorrem diversas intrusões métricas (< 2m) de rochas máficas, frequentemente diorito.

5.1 Mineralização de Ouro na Região de Fazenda Nova – G O

As ocorrências de ouro na região de estudo constituem garimpos desativados e ocorrências de ouro catalogadas do banco de dados do SIG de Goiás de 2008 (Moreira *et al.*, 2008). Muitas destas ocorrências estão relacionadas a depósitos elúviocoluvionares, os quais são constituídos por material detrítico, proveniente da desagregação de veios de quartzo e fragmentos de rocha. Estes depósitos geralmente ocorrem associados ao desenvolvimento de uma crosta laterítica, responsável pelo enriquecimento supergênico do ouro.

Na região de Fazenda Nova, os sulfetos das rochas metabásicas são acessórios, sendo a pirita o sulfeto predominante (Amaro, 1989). Microfraturas são preenchidas por calcopirita e hematita, enquanto que a pirita ocorre orientada em grãos subédricos a euédricos. Amaro (1989) observou maior concentração de pirita e calcopirita próximas às porções ricas em carbonato, epidoto e quartzo, o que seriam porções de alteração hidrotermal nas rochas metabásicas.

Os sulfetos também ocorrem como acessórios nas rochas vulcânicas félsicas, mas de forma disseminada. Pirita e calcopirita ocorrem associadas e constituem os sulfetos predominantes, sendo que a calcopirita aparece preenchendo microfraturas na pirita ou como grãos isolados, produtos da exsolução da esfalerita (Amaro, 1989). Zonas de cisalhamento regionais, como a Zona de Cisalhamento Moiporá-Novo Brasil, são importantes prospectos para a mineralização de ouro, já que constituem zonas de intensa atividade hidrotermal. Contudo, em zonas de cisalhamento subsidiárias à zona de cisalhamento principal, ativadas no final da deformação, é onde se localizam os depósitos de ouro (Groves *et al.*, 1998). A Zona de Cisalhamento Fazenda Nova, localizada na porção leste da área de estudo, constitui uma zona cisalhante subsidiária, a qual, junto aos seus consequentes lineamentos NW, representa um guia prospectivo de ouro na região (Ramos, 2010).

Desta forma a equipe de geólogos da Empresa Yamana Gold, caracterizou e classificou os veios mineralizados ou não, em cinco tipos principais: Tipo V, IV, II, II, I.

Veio tipo V: não é mineralizado, caracteriza-se por apresentar carbonato tipo milk, sulfetos ausentes, ocorrente em domínio estrutural rúptil.

Veio tipo IV: apresenta mineralização, caracteriza-se por apresentar clorita, carbonato e quartzo, e sulfetos presentes sendo principalmente arsenopirita, pirita e pirrotita, ocorrente em domínio estrutural rúptil.

Veio tipo III: apresenta mineralização, caracteriza-se por apresentar veios de quartzo com sericita, biotita e sulfetos, sendo estes principalmente arsenopirita e pirita, obtendo teor médio de 10g/t de ouro.

Veio tipo II: apresenta-se mineralizado, caracteriza-se por veios maciços de sulfetos (pirita e arsenopirita), ora substituídos por minerais máficos, apresentando alto teor, sendo maior ou igual a 10g/t.

Veio tipo I: apresenta-se mineralizado, caracteriza-se por apresentar manchas e ou auréolas de alteração em biotita e sericita, são compostos por veios de quartzo deformados com presença de biotita e sulfetos (pirita e principalmente arsenopirita) na borda dos veios, ocorrente em domínio estrutural rúptil/dúctil.

6 ESTRATIGRAFIA E LITOLOGIA

A área mapeada está inserida no espaço que abriga as porções de dois domínios tectono-estratigráfico: a porção oeste dos Ortognaisses do Oeste de Goiás, porção leste da Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci, e recobrindo toda a área estuda ocorre uma cobertura detrítico-laterítica.

Estratigraficamente, os Ortognaisses do Oeste de Goiás representam a unidade mais antiga (950Ma a 620Ma) (Pimentel 1997), atuando como embasamento cristalino da região estudada, fazendo contato tectônico com a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci. Esta unidade, por sua vez, consiste em um magmatismo bimodal típico de arco de ilhas, apresentando rochas ácidas e intermediárias, as quais se encontram intrudidas por rochas de composição granodiorítica a dioríticas e lamprofiros.

O estudo detalhado das condições metamórficas que atuaram nas rochas da área de estudo foge do escopo do presente trabalho. Alguns detalhes específicos serão discutidos neste capítulo, individualmente para cada litotipo. Todavia, de maneira simplificada, as paragêneses metamórficas das rochas metavulcânicas presentes na área de estudo indicam metamorfismo na zona de transição entre fácies xisto verde e anfibolito, caracterizado pela coexistência de hornblenda e clorita, com feições de retrometamorfismo em fácies xisto verde, como cloritização parcial da biotita e saussuritização do plagioclásio.

6.1 Ortognaisse do Oeste de Goiás

O termo Ortognaisse do Oeste de Goiás foi sugerido por Pimentel & Fuck, 1992, para incluir as rochas neoproterozóicas com assinatura juvenil de composição tonalítica a granítica, que têm como característica marcando uma penetrativa foliação que lhes confere uma estrutura gnáissica.

De uma maneira geral, o aspecto bandado das rochas desta unidade é dado pela alternância de porções ricas em micas e porções quartzo feldspáticas, dispostas paralelamente à foliação principal. Texturas e estruturas primárias são parcialmente preservadas.

A vegetação escassa, aliada ao grau de alteração baixo a insipiente das rochas, permite a ocorrência de rocha sã praticamente em todos os afloramentos, predominantemente em encostas de morro, leitos de drenagens e em pisos em meio as pastagens. Ocorrem também blocos soltos, de tamanho decimétricos a métricos (FIGURA 6.1). O solo gerado é areno-argiloso de coloração esbranquiçada a creme, de pouca expressão.

Sobre os aspectos petrográficos, a unidade é composta predominantemente por biotita gnaiss granodiorítico (30% da área superficial mapeada da unidade), e, perfazendo 45% da área superficial da unidade mapeada, ocorrem metatonalitos.

Figura 6.1 Afloramento de Ortognaisse próximo à crista na serra, aflorando em pastagem. Ortgnaisse foliado com atitude 85/85. Ponto CT-1B.

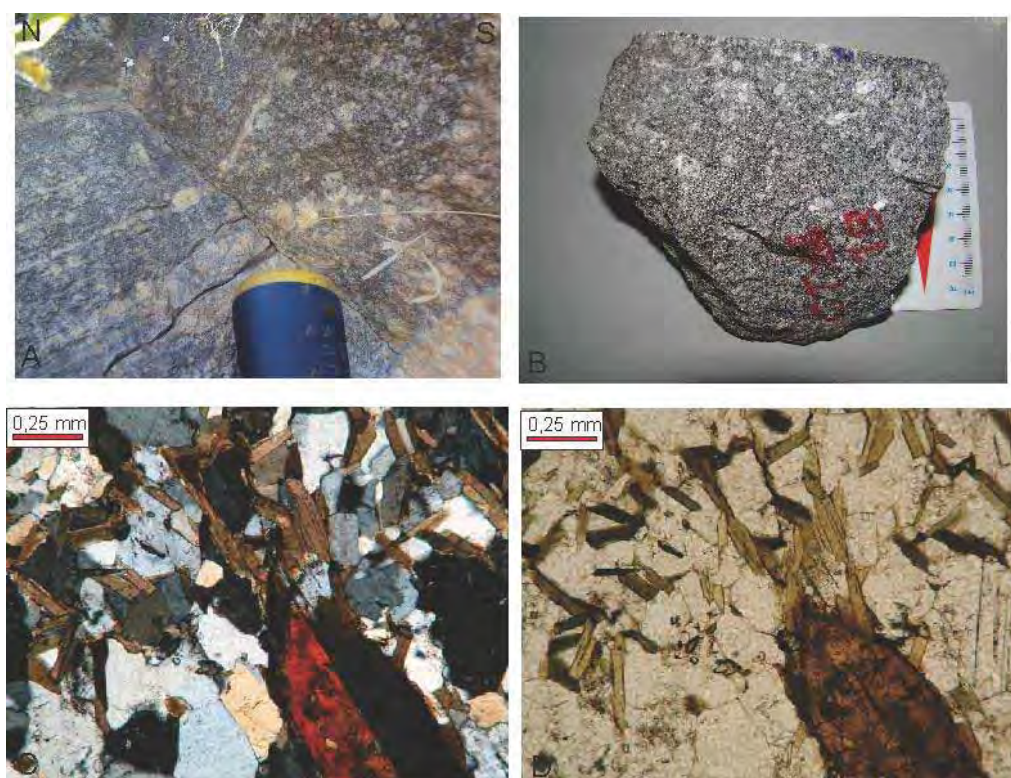


6.1.1 Biotita Gnaiss Granodiorítico

O Biotita Gnaiss Granodiorítico ocorre na porção leste da área estudada, na forma de uma extensa serra alinhada na direção NNW-SSE, e estendendo-se para a porção mais a oeste na forma de um platô cujas cotas variam entre 420 e 400m. O contato com a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci se faz a oeste da unidade, porém esta encontra-se recoberta pela cobertura detrito-laterítica.

Geralmente ocorrem porções aflorantes em encostas de morros, leitos de drenagens e em meio a pastagens, ou como blocos soltos de dimensão métrica a decimétrica. Mesoscopicamente exibem estrutura foliada a bandada, coloração cinza escura a esbranquiçada. Mineralogicamente são constituídos por feldspatos alcalinos (25%), plagioclásio (35%), quartzo (27%), biotita (10%) e titanita (3%). Apresentam estrutura gnáissica, marcada pela intercalação de domínios feldspáticos com lâminas ou delgadas bandas de quartzo, ou com concentração de biotita orientada (FIGURA 6.2D).

Figura 6.2 A: Fotografia ilustrando Biotita gnaisse granodiorítico em afloramento, mostrando foliação (Sn) 85/85. B: Amostra de Biotita gnaisse granodiorítico. C: Fotomicrografia mostrando a presença de quartzo e feldspatos (colocação cinza), biotita (mineral placoide de coloração esverdeada) e alanita (cristal na porção inferior esquerda da foto), polarizadores cruzados. D: Fotomicrografia com polarizadores descruzados.



Os aspectos petrográficos sugerem uma rocha de origem magmática de composição granodiorítica, afetada por metamorfismo dinamotermal em condições do limite inferior da fácies anfibolito.

A rocha sofreu deformação plástica em condições de metamorfismo progressivo. O retrometamorfismo atingiu ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies albita-clorita), acompanhado de deformação dúctil a dúctil-rúptil, reativando ou não zonas de fraqueza, com passagem de fluidos aquosos.

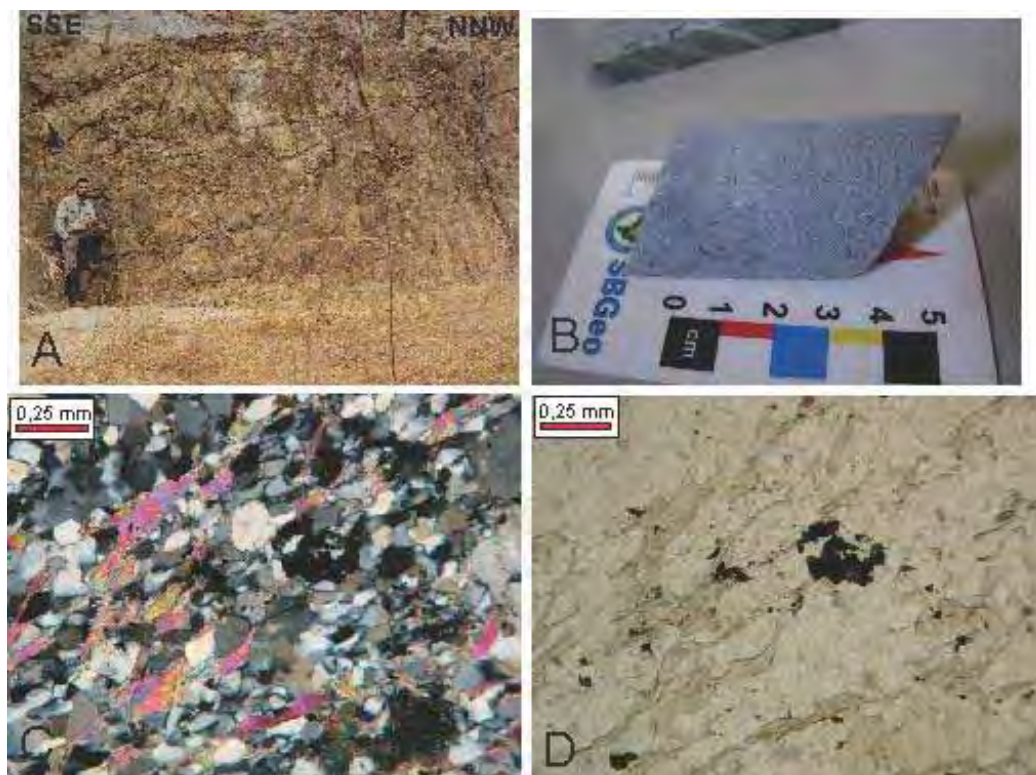
6.1.2 Metatonalito

Ocorre predominantemente na porção Oeste de Cava Lavrinha, não aflora no entorno da área, observado também em testemunhos de sondagem realizadas na área estudada. Mesoscopicamente exibem estrutura foliada, coloração esbranquiçada a acinzentada, granulação fina a média (FIGURA 6.3B). Mineralogicamente é constituído por plagioclásio (albita) (45%), quartzo (25%), biotita (10%), opacos (5%), muscovita/sericita (5%), carbonatos (<2%). (FIGURA 6.3C)

Sobre o aspecto petrográfico, trata-se de uma rocha de origem magmática de composição tonalítica afetada por metamorfismo dinamothermal em condições do limite superior da fácies xisto verde/anfibolito baixo. A rocha sofreu deformação plástica em condições de metamorfismo progressivo. O retrometamorfismo atingiu ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies albita-clorita), acompanhado de deformação dúctil a dúctil-rúptil, reativando ou não zonas de fraqueza, com passagem de fluidos aquosos albitizando os feldspatos.

Tal unidade ocorre com frequência na porção centro sul da área mapeada com uma leve lente na porção nordeste. Ocorre na porção oeste da Cava Lavrinha. Tal unidade apresenta-se aflorante na área mapeada sob a forma de um gnaisse feldspático.

Figura 6.3 A) Fotografia mostrando afloramento de metatonalito na porção oeste da Cava Lavrinha. Ponto CT-52. B: Amostra de testemunho de sondagem, metatonalito (CTF-03-149). C: Fotomicrografia mostrando textura granuloblástica com quartzo apresentando extinção ondulante e presença de biotita. A orientação preferencial dos minerais marca a foliação principal da rocha, classificada como xistosidade. Polarizadores cruzados. D: Fotomicrografia idem C, com polarizadores descruzados



6.2 Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci

Definida por Amaro (1989), a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci, apresenta caráter bimodal de magmatismo, característico de ambiente de arco de ilha. Na área de estudo a composição é compatível com o ambiente de arco de ilha principalmente andesito mas podem ocorrer rochas ígneas de composição mais variável. Encontram-se rochas de magmatismo ácido, e magmatismo levemente intermediário a básico, respectivamente correspondendo às rochas, metariolitos, metadacíticas, e metabasaltos, na área mapeada. Ainda pertencentes a Sequência Jaupaci tem-se os metassedimentos, e alguns corpos subvulcanicos de composição granodiorito a granítico e lamprofiros, são intrusivos nesse pacote.

A Sequência Metavulcano-sedimentar ocorre na porção centro-oeste da área estudada, encontra-se alinhada na direção NNW-SSE, ocupando cotas que variam de 420 a 400m. Grande parte da Sequência encontra-se recoberta pela cobertura detrito-laterítica.

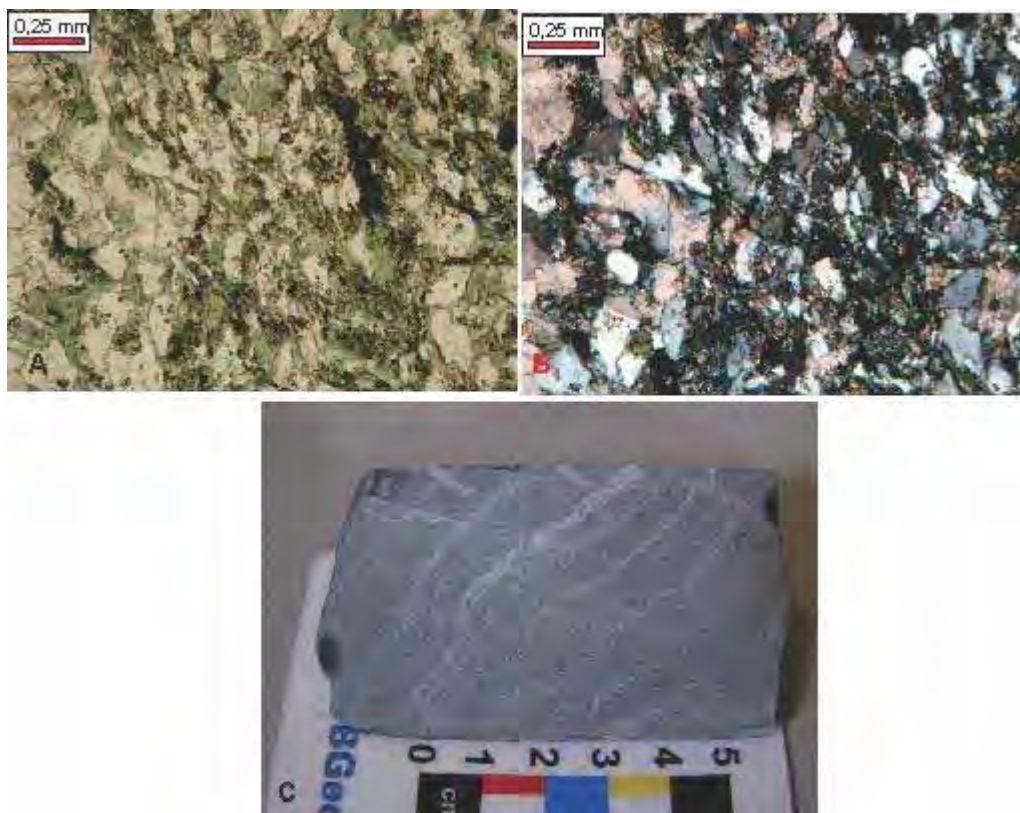
O alto grau de alteração não permitiu a descrição de afloramentos de rocha sã. Exposições mediana a altamente alteradas ocorrem predominantemente em leitos e margens de drenagens, erosões insipientes nas áreas de pastagens e nas bancadas das Cavas NLX, Lavrinha e Vital.

6.2.1 Metabasalto

Metabasaltos (clorita xistos) ocorrem sob forma de lentes em meio ao metadacito, apresentando direção preferencial NNW na área de estudo. Mesoscopicamente a rocha apresenta foliação evidente, textura xistosa, e coloração acinzentada a esverdeada, granulação fina a média. Mineralogicamente é constituída por epidoto (25%), clorita (25%), quartzo (10%), plagioclásio (15%), opacos (5%), carbonato (5%), titanita (traços) (FIGURA 6.4 A e B).

Esta unidade, as rochas são encontradas muito alterada em poucos afloramentos, estando concentrado principalmente na porção central da área mapeada. Amostras frescas são obtidas a partir de furos de sondagem. Na Cava Lavrinha este encontra-se na porção nordeste, nas bancadas

Figura 6.4 A: Fotomicrografia mostrando porção rica em clorita, epidoto e presença de opacos, além de quartzo, polarizadores descruzados B: Fotomicrografia apresentando textura granolepidoblástica, presença de clorita, epidoto, quartzo, plagioclásio e opacos (pirrotita, pirita). C: fotografia mostrando fragmento de testemunho de sondagem de metabasalto (clorita-xisto). CTF-15-274.



Sobre os aspectos petrográfico trata-se de uma rocha que atingiu um auge metamórfico em condições sin-deformacionais (cinemática) dentro da fácies xisto verde alto (subfácies do epidoto) e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo (subfácies da clorita).

6.2.2 Metadacito

O metadacito (biotita xisto) ocorre principalmente na porção nordeste da área na forma de afloramentos esparsos meio a pastagens. Mesoscopicamente a rocha apresenta granulação fina subafanítica, coloração acinzentada escura e algumas porções com textura porfirítica. Mineralogicamente é constituídos por quartzo (25%), plagiocásio (30%), biotita (15%), opacos (15%).

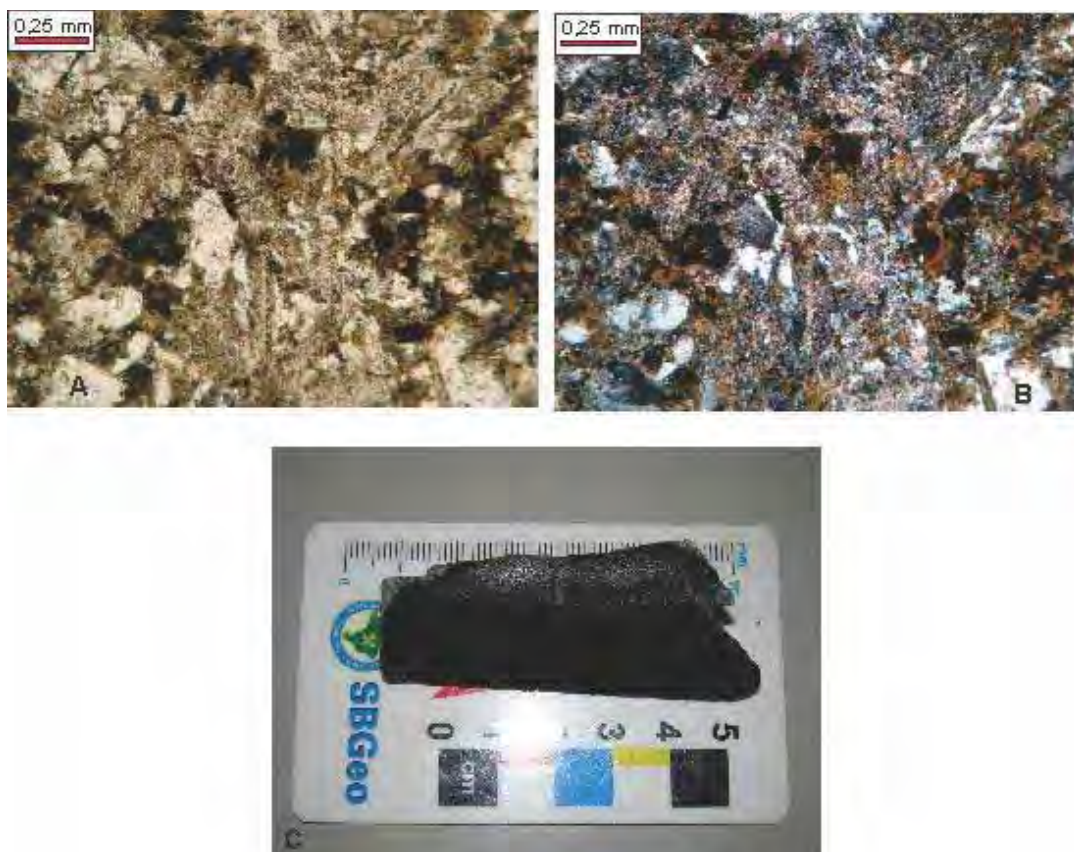
Em sua maioria a rocha encontra-se muito alterada na porção mapeada, ocorrendo principalmente na porção leste e sudeste na Cava Lavrinha (FIGURA 6.6), na porção leste da Cava NLX. Em âmbito regional tal rocha encontra-se concentrada principalmente na porção nordeste da área mapeada.

Figura 6.5 Foto de afloramento, em bancada, de biotita xisto (metadacito) muito alterado (saprólito). Ponto CT-34.



Os aspectos petrográficos sugerem origem vulcânica a hipoabissal rasa, de natureza ácida, intensamente neomineralizada gerando micas (biotita e sericita), tendo sido submetida a processos hidrotermais sem apagar totalmente a estrutura e textura pretérita. A estrutura é claramente isótropa e a textura pretérita aparenta ter sido subporfirítica. A biotita exibe textura poiquiloblástica (FIGURA 6.7) e o quartzo extinção ondulante. Os opacos correspondem a pirita e arsenopirita (acicular em alguns casos).

Figura 6.6 A: Fotomicrografia apresentando textura subporfírica do biotita xisto (metadacito), polarizadores descruzados. Opacos correspondem à pirita e arsenopirita B: idem A, polarizadores cruzados. C: amostra de testemunho de sondagem de metadacito CTF-03-178.



6.2.3 Metariolito

A área de ocorrência do metariolito concentra-se na porção central e sudeste da área mapeada, sendo evidente na porção sudoeste e sul da Cava Lavrinha e a norte-nordeste na Cava Vital. (FIGURA 6.8) Aflora principalmente em leito de drenagens, pisos em meio a pastagens e nas bancadas das Cavas NLX, Lavrinha e Vital. O metariolito é também encontrado em testemunhos de sondagem que foram realizadas na área de estudo. Mesoscopicamente a rocha apresenta foliação bem marcada, granulação fina a média e coloração acinzentada variando de clara a escura. Em algumas porções encontra-se fortemente alterada por fluido hidrotermal, observando sericitização, biotitização, carbonatação, e menos frequentemente turmalinização (FIGURA 6.9B).

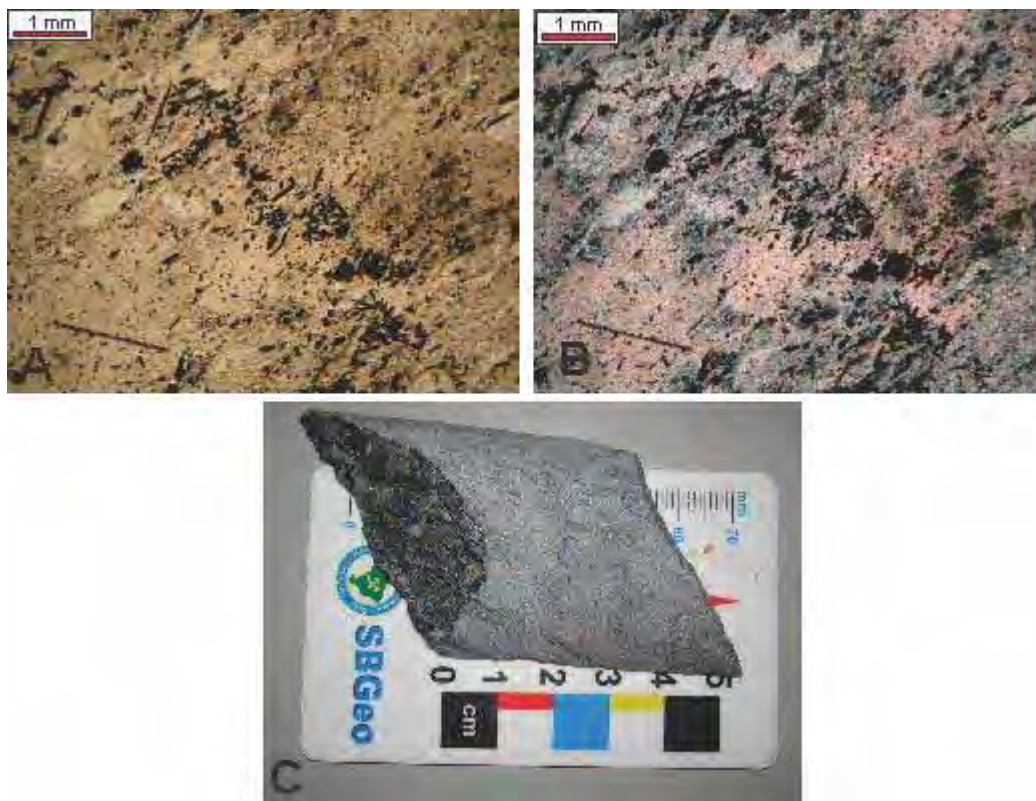
As rochas desta unidade podem conter composição riolítica ou mesmo riodacíticas, sendo encontrados na área mapeada sob a forma de sericita xisto, ou mesmo muscovita xisto.

Mesosopicamente a rocha apresenta granulação média a fina, coloração esbranquiçada a cinza claro, possui foliação bem marcada (clivagem de crenulação) e algumas porções apresenta crenulação evidente. Mineralogicamente é constituída de muscovita/sericita (>40%), quartzo (>10%), clorita (< 1%), opacos (10 a 15%). Apresenta textura com porções lepidoblasticas e granolepidoblastica. Estes xistos apresentam porcentagem mineralógica variável e a ocorrência de opacos não se dá uniformemente. (FIGURA 6.9C e D).

Figura 6.7 Foto mostrando afloramento de metariolito (sericita xisto) na porção sul da Cava Lavrinha Ponto CT-67



Figura 6.8 A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados, notar a presença de opacos, sendo principalmente arsenopirita acicular e pirita. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados, notar a textura lepidoblastica, matriz fina composta por sericita. C: Foto de testemunho de sondagem CTF -03-384,9.



Sobre o aspecto petrológico, a rocha apresenta protólito ígneo (riolito) e resulta de um auge metamórfico que atingiu condições no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-deformacional para fácies xisto verde baixo, subfácies clorita.

6.3 Intrusões sin/tardi tectônica

Ocorrência de intrusões de composição granítica e até mesmo lamprofiro são observadas em toda a área de estudo, estando estas intrudindo a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci.

6.3.1 Intrusões Dioríticas

Através de mapeamento na Cava Lavrinha foi possível observar as intrusões tanto concordantes quanto discordantes com a foliação principal da rocha encaixante (FIGURA 6.9). Em todas as ocorrências visitadas as intrusões encontravam-se foliadas, mesmo aquelas discordantes à foliação da rocha encaixante, evidenciando que as intrusões foram deformadas, pelo menos em parte, pela fase deformacional responsável pela formação da foliação principal nas rochas encaixantes.

Figura 6.9 Fotografia mostrando exemplo de intrusão diorítica em biotita xisto, porção leste da Cava Lavrinha. Ponto CT-29

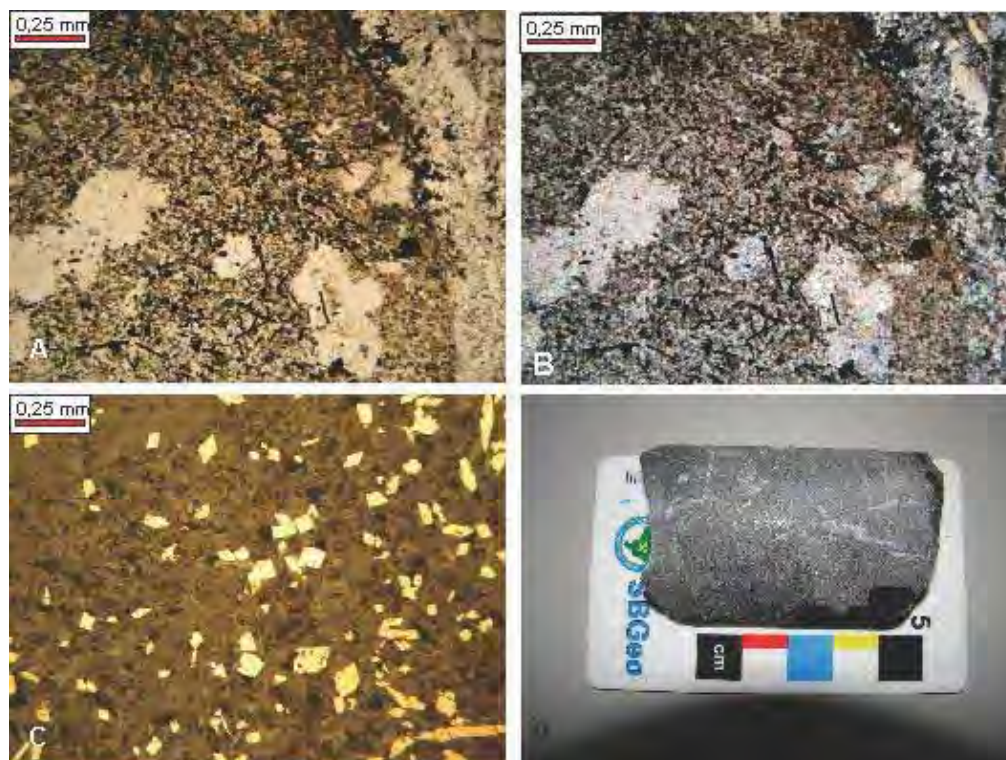


As intrusões dioríticas também são observadas nos testemunhos de sondagens, e apresentam contato abrupto entrecortando toda a Sequência Jaupaci na área estudada.

Mesoscopicamente o diorito apresenta estrutura compacta e textura subafanítica, coloração preta a cinza escuro. Mineralogicamente é constituído de plagiocásio (>40%),

biotita (>20%), quartzo (<10%), opacos (10%). Apresenta textura granular, plagioclásio com geminação polissintética, os opacos correspondem a pirita, pirrotita e magnetita, em alguns casos apresenta arsenopirita acicular (FIGURA 6.10 B e C)

FIGURA 6.10 A: Fotomicrografia mostrando diorito com textura blastoglomeroporfirítica, polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia mostrando diorito com presença de opacos, plagioclásio e veios de quartzo com carbonatos nas bordas, polarizadores cruzados. C: Fotomicrografia com luz refletida mostrando opacos, pirita, magnetita e arsenopirita acicular. D: mostrando testemunho de sondagem de diorito mineralizado. CFT-03-197,2.



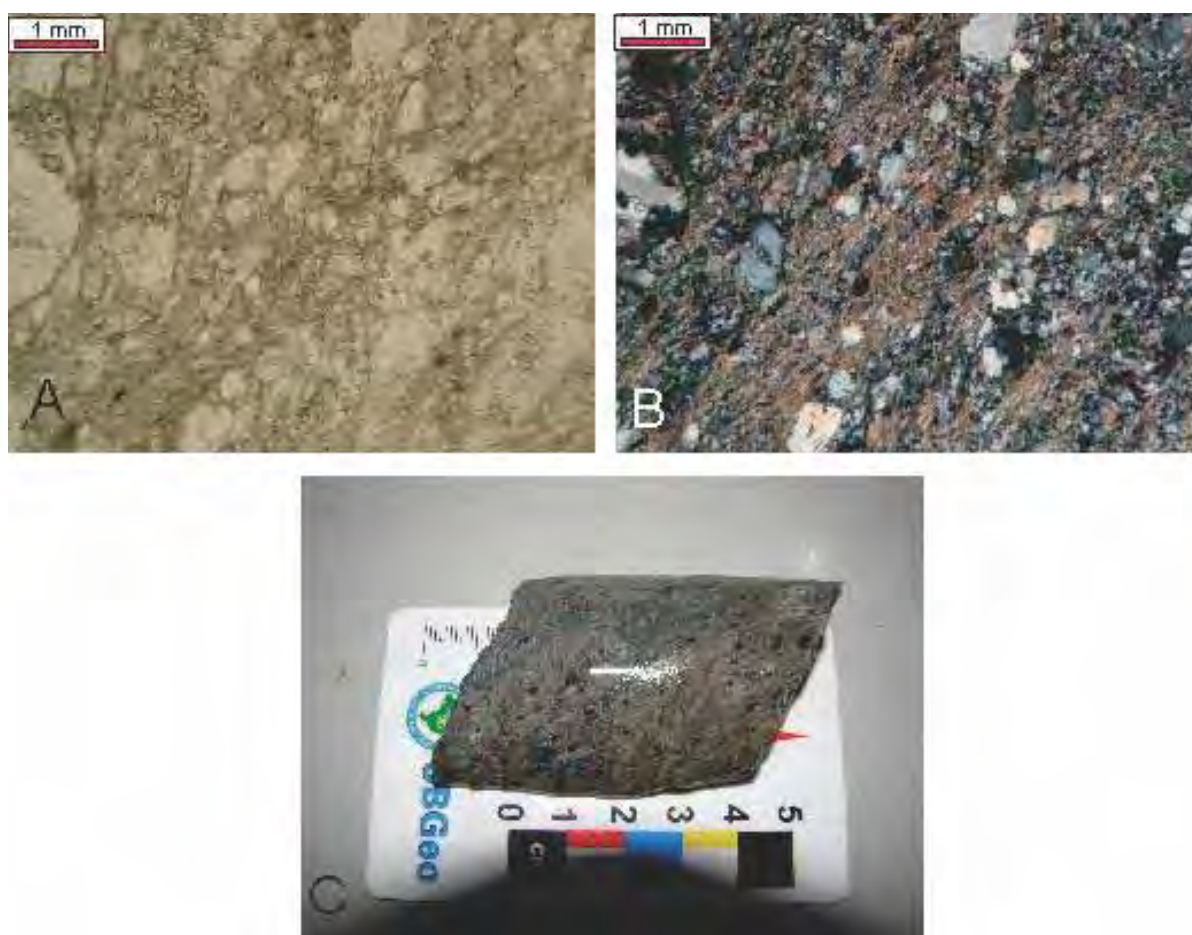
6.3.2 Gnaisse Tonalítico Milonitizado (Tonalito Bacilandia)

Mesoscopicamente a rocha é leucocrática com textura sal e pimenta devido aos cristas de quartzo fume e a biotita, em meio aos feldspatos e plagioclásio, apresenta estrutura compacta, granulação fina a média. É constituída por quartzo (25%), feldspatos/plagioclásios (54%), sericita/muscovita (19%), carbonato (1%), opacos (2%). Apresenta matriz com textura ganolepidoblastica (FIGURA 6.11).

Sobre os aspectos pretográficos a rocha apresenta origem magmática com composição tonalítica/granodiotica, submetida a metamorfismo em condições que podem ter atingido

facies anfibolito baixo. Esse material foi submetido a deformação plástica (textura milonítica) que envolveu a redução da granulação pretérita da rocha bem como a recrystalização dos cristais de quartzo e a cristalização de micas brancas. É possível que este processo esteja associado à passagem de fluidos levando à formação de sericita, muscovita e carbonatos e a albitização dos feldspatos. Todas estas feições são observadas em lâmina.

Figura 6.11 A: Fotomicrografia mostrando a textura milonítica dos metatonalitos. Observar a presença de clastos de tamanhos variados e a presença de matriz fina composta principalmente por quartzo e sericita. Ambas as feições evidenciam diminuição da granulação original da rocha. Polarizadores descruzados. B: Idem A, polarizadores cruzados. C: fragmento de metatonalito obtido através de testemunho de sondagem. Amostra CTF-03-55,2.



6.4 Intrusões Pós Tectônicas

Na área estudada ocorrem poucos afloramentos de rochas nitidamente pós-textônicas. Tais rochas são mais frequentemente observadas em testemunhos de sondagem.

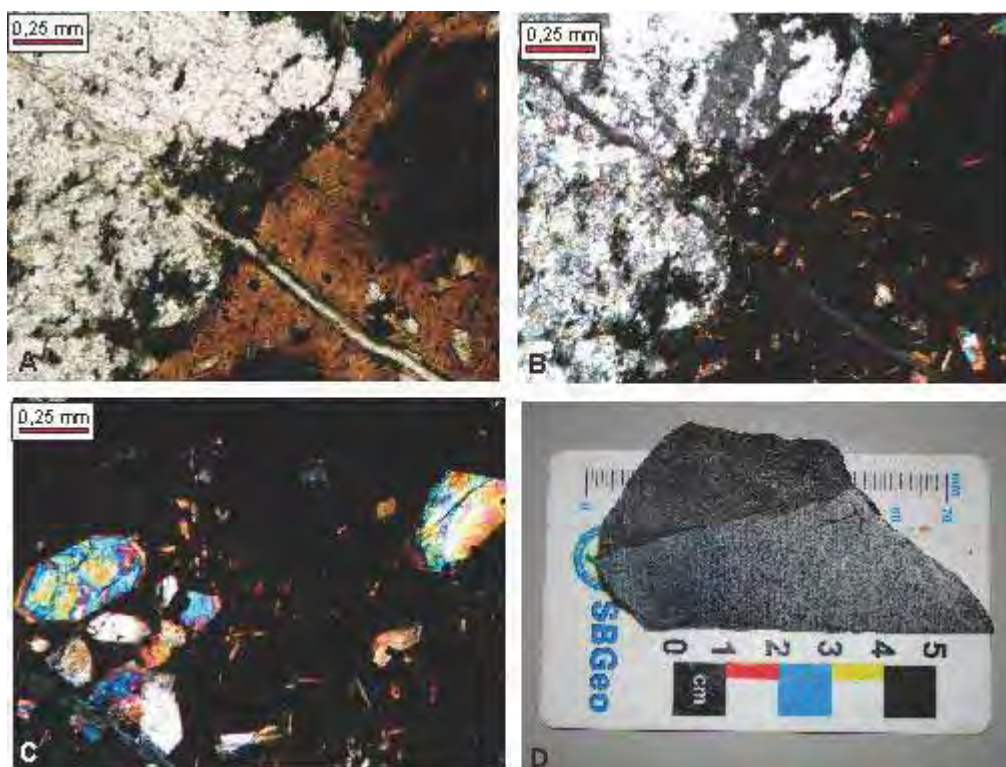
6.4.1 Lamprófiro

Ocorre como pequenos corpos intrusivos de espessura centimétrica a decimétrica observados apenas em testemunhos de sondagem. Mesoscopicamente a rocha apresenta textura compacta, ultramelanocrática e afanítica, apresenta coloração cinza escuro a preta. É constituída por piroxênio (15%), biotita (<5%), flogopita (traços), carbonato (<2%) e opacos (10%). Apresenta matriz vítrea, com textura afanítica tipo feltro (FIGURA 6.12 A, B e C).

Petrologicamente rocha com característica hipoabissal, com mineralogia com grande variedade e de difícil classificação.

As intrusões de lamprofiro são pós deformação principal, já que não apresentam-se deformadas. Não apresentam também veios e outros indícios de alteração de origem hidrotermal frequentemente presente nas outras rochas, evidenciando que a intrusão é posterior a estes eventos. O contato com a encaixante é abrupto (FIGURA 6.12D).

Figura 6.12 A: Fotomicrografia mostrando detalhe do contato entre o Lamprofiro (porção inferior esquerda da lâmina) e o metandesito, polarizadores descruzados. Notar veios de carbonato entrecortando o microdiorito e o lamprófiro B: Idem A, polarizadores cruzados. C: Fotomicrografia do lamprofiro com destaque para a matriz vítrea, com presença de opacos e fenocristais de piroxênio. D: Fotografia de fragmento de testemunho de sondagem mostrando contato entre lamprofiro e metandesito. CTF-03-260.



6.4.2 Intrusões dioríticas

Intrusões de microdioritos não deformados são frequentemente observados em furos de sondagem que foram realizados na área de estudo.

Possuem a mesma composição química que os dioritos deformados. Mesoscopicamente apresentam-se com índice de coloração melanocrático, estrutura compacta. Fazem contato abrupto.

6.4.3 Hornblenda diorito porfirítico

Na porção sul da área mapeada ocorre a intrusão de um corpo de dimensão decamétrica, apresentando rocha sã, de coloração mesocrática, pouco alterado. Mesoscopicamente apresenta estrutura maciça e compacta, coloração mesocrática, composta por hornblenda, biotita, quartzo e plagioclásio. (FIGURA 6.15)

Figura 6.13 Fotografia mostrando afloramento em morrote de Hornblenda Diorito Porfirítico.



6.5 Cobertura Deterito-Laterítica

As coberturas detrítico-lateríticas possuem ampla ocorrência na área de estudo, recobrando principalmente a Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci. Quanto aos detritos, estes sedimentos são aluviais ou coluviais constituídos por conglomerados oligomíticos com seixos de xistos e lateritos autóctones. Apresenta espessura que pode alcançar mais de 30m, com diferenciação de horizontes pouco nítida. Esses sedimentos detríticos podem estar associado a depósitos de ouro detrítico como observado na área de estudo, Mineração Bacilândia.

Corpos métricos a decamétricos de lateritas são encontrados na área de estudo, são formados por lateritas ferruginosas ou até mesmo aluminosas, originando concreções pouco espessas.

Figura 6.14 Fotografia mostrando cobertura detrito-lateritica. Risco vermelho marca o contato sendo a porção superior ao risco correspondente a cobertura detrito lateritica.



7 AEROGEOFÍSICA

Atualmente a geofísica é uma ferramenta muito utilizada na interpretação de feições geológicas já que dados geofísicos integrados a dados geológicos possibilitam melhor interpretação da área estudada,.

Aerolevantamentos podem indicar zonas mineralizadas a partir da detecção de minerais-minérios que difiram em uma ou mais propriedades físicas e/ou químicas, tais como; densidade, condutividade elétrica, elasticidade, susceptibilidade magnética e a radioatividade.

A utilização de métodos geofísicos na exploração de mineralizações auríferas é voltada principalmente para o reconhecimento dos ambientes geológicos favoráveis à mineralização. Isto ocorre devido o ouro apresentar altos valores de condutividade e densidade. Por outro lado, o seu baixo teor nas rochas torna difícil uma resposta direta nas aplicações de técnicas geofísicas (Plug *et al.*, 1997).

Desta forma, a utilização da geofísica ocorre de forma indireta, através da detecção e identificação de corpos de sulfetos maciços os quais o ouro pode estar associado, tal detecção ocorre através dos métodos eletromagnéticos, magnetométricos e/ou gravimétricos (Ramos, 2010).

Muitos depósitos auríferos apresentam halos de alteração hidrotermal adjacentes às zonas mineralizadas, as quais podem ser determinadas por intermédio das assinaturas gamaespectométricas dos minerais presentes nos halos de alteração (Ramos, 2010). Estas alterações constituem principalmente de potassificação (sericitização, biotização), silicificação, carbonatação e propilização. A espectrometria gama atua na caracterização da superfície através das variações da concentração dos radioelementos naturais urânio, tório e potássio, sendo utilizada no mapeamento geológico e na identificação e caracterização de zonas mineralizadas relacionadas a processos de alteração hidrotermal.

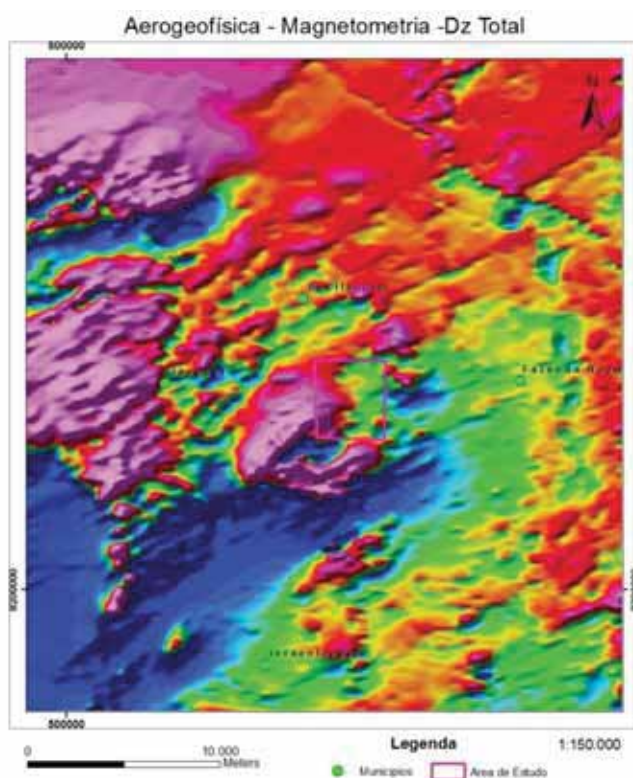
Araújo Filho & Kuymjian (1996) consideram que as mineralizações auríferas na Faixa Brasília são balizadas pelo padrão de lineamento tectônico da região, onde as zonas de cisalhamento seriam fatores controladores.

7.1 Magnetometria

A magnetometria mede pequenas variações na intensidade do campo magnético terrestre, e assim, as rochas que possuem magnetismos variáveis, distribuídas na crosta terrestre, acima da superfície de Curie. É um método potencial, sendo assim não tem a necessidade de ser excitado. Aferindo a susceptibilidade magnética presente em alguns minerais, sendo os principais minerais com alta susceptibilidade magnética, a magnetita, ilmenita e pirrotita, pode-se calcular o campo magnético de uma superfície isolada.

Com o uso do ArcView 9.2 foram realizados tratamentos nas imagens aerogeofísicas (FIGURAS 8.1 e 8.2), e a partir das considerações de Araujo Filho & Kuyamijian (1996). Os lineamentos do entorno da área de estudos forma extraídos utilizando-se a imagem Dz Total (FIGURAS 8.2 e 8.3).

Figura 7.1 Imagem de campo magnético anômalo (CMA) da região mostrando o relevo magnético, em pseudocor, do entorno da área de estudo em destaque.



Fonte : Yamana Gold

Figura 7.2 Imagem Aerogeofísica Derivada Vertical (Dz), com destaque para a área de estudo. Imagem cedida pela Empresa Yamana Gold, Mineração Bacilândia.

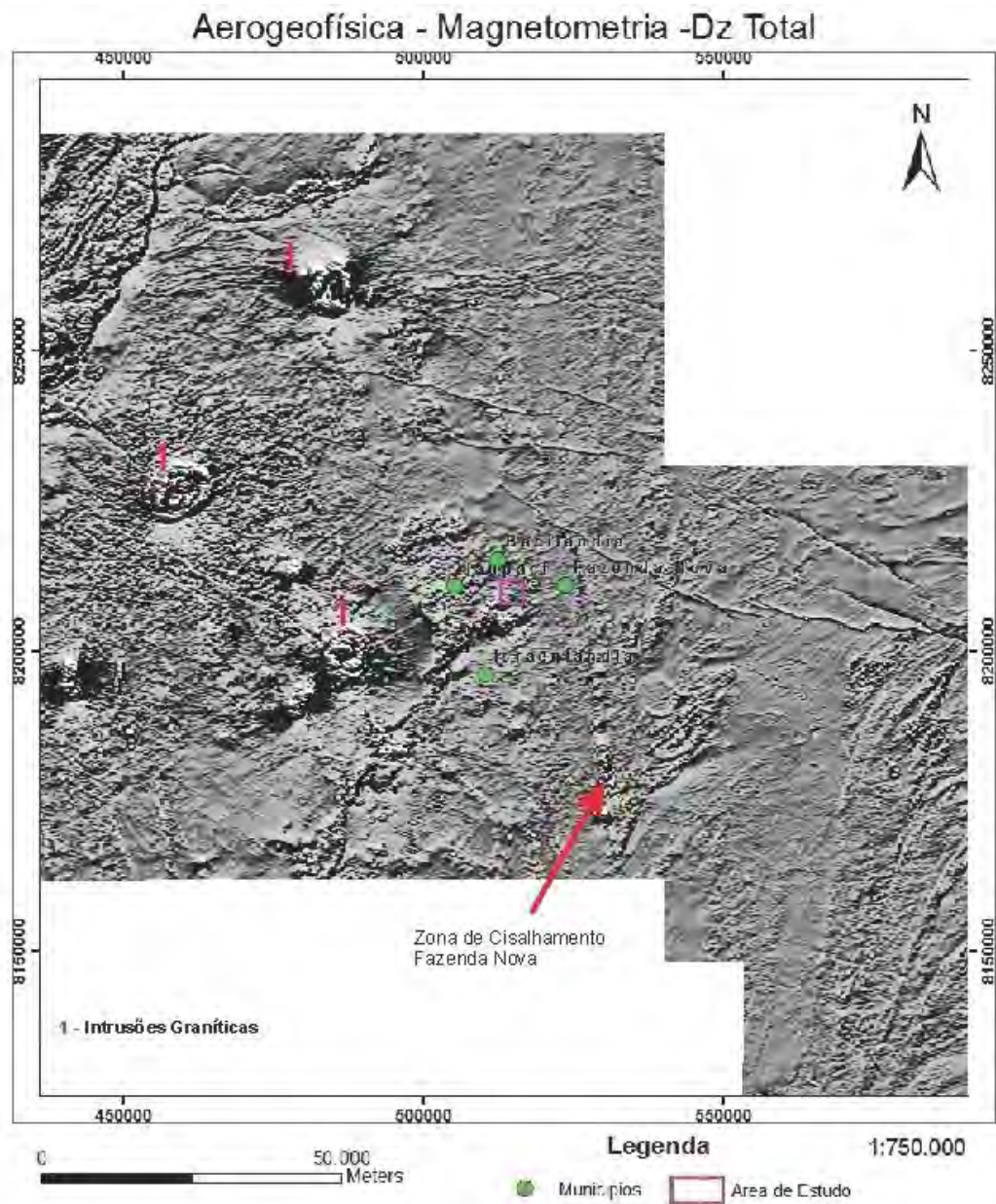
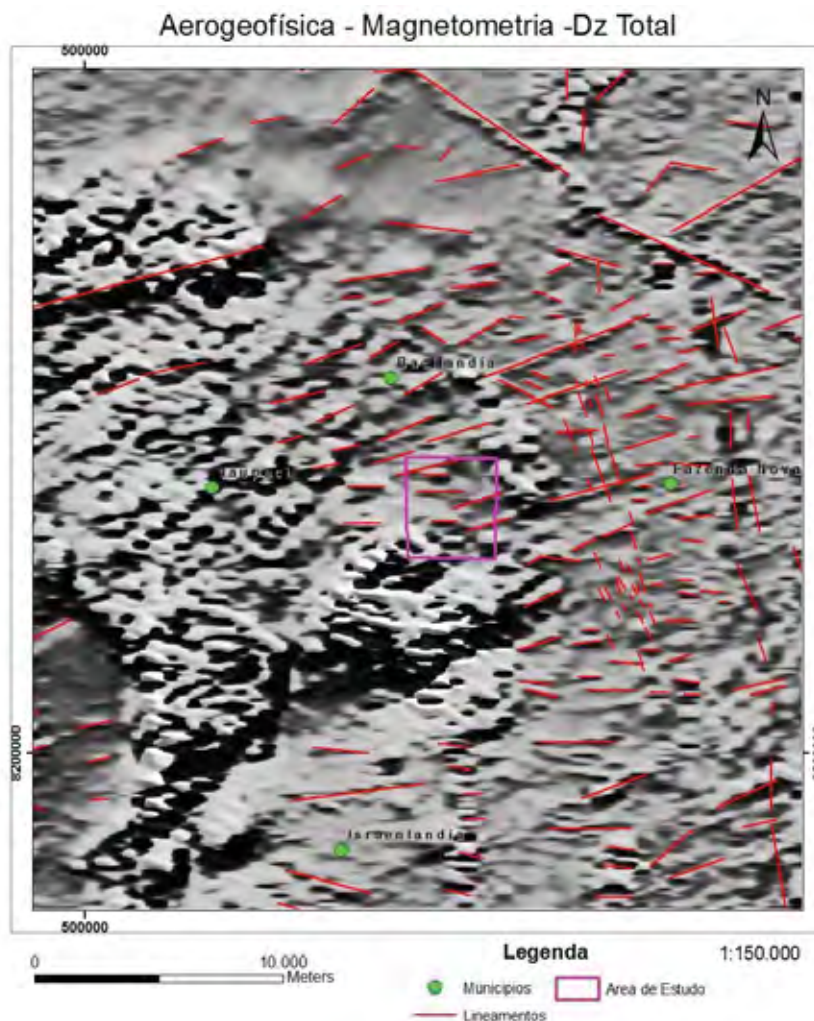


Figura 7.3 Lineamentos retirados a partir da Imagem Derivada Vertical (Dz), utilizando o software ArcView 9.2.



Foi possível observar alguns padrões de lineamentos, estando bem marcados os padrões EW, NE-SW e os NS sendo estes lineamentos NS correspondente a Zona de Cisalhamento Fazenda Nova.

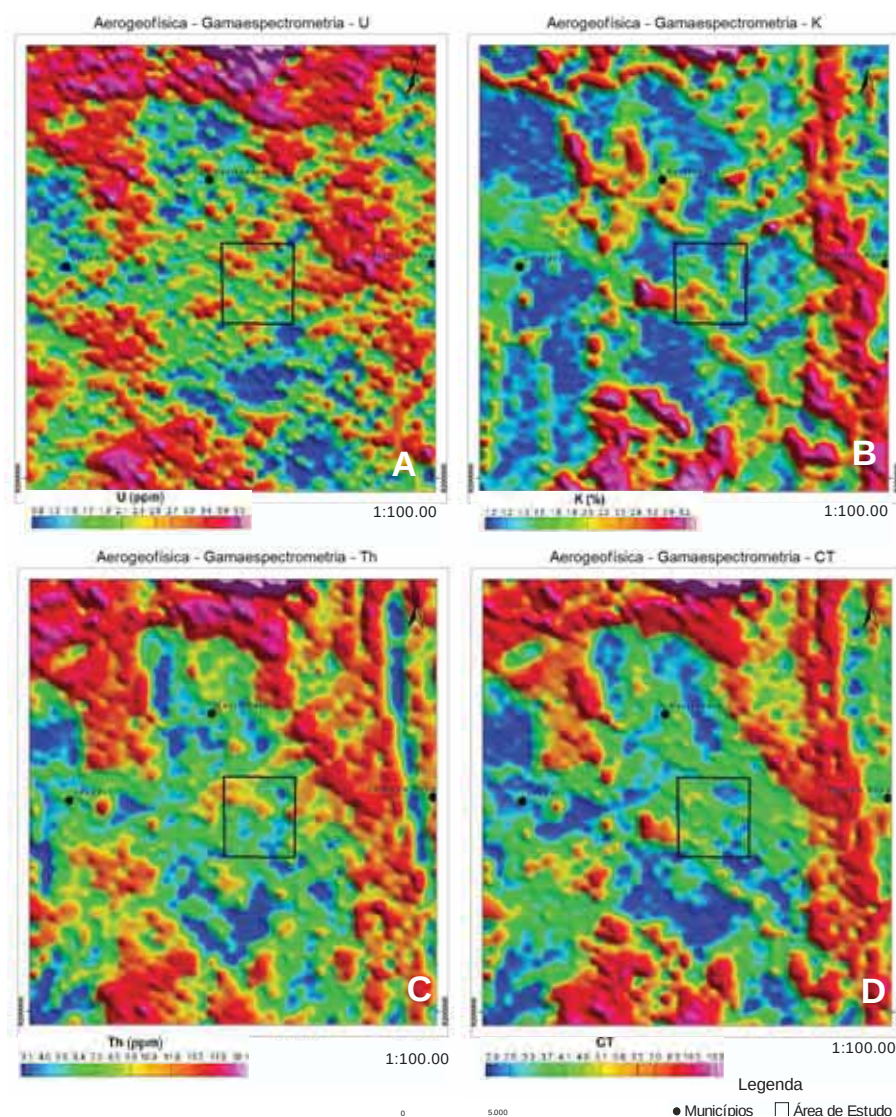
A imagem Dz total não se mostra muito eficiente em detalhes para a área de estudo delimitada na FIGURA 7.3, devido a pouca resolução e exigência de nível de detalhe acima do disponível pela imagem. Porém no âmbito regional esta se mostrou muito útil e eficiente, no âmbito regional. Sendo através da interpretação da imagem de Derivada Vertical, foi possível observar lineamentos, estruturas de dobras e delimitar a área de influência da Zona de Cisalhamento Fazenda Nova, sendo possível um melhor entendimento das estruturas em subsuperfície e superfície conciliando com os dados geológicos obtidos durante a etapa de mapeamento.

Outra importante contribuição das imagens de Derivada Vertical (FIGURA 8.2 e 8.3), que de certa forma serviram para a definição de pontos estratégicos a serem observados em campo e para o entendimento do padrão estrutural vigente na área aqui neste trabalho abordada.

7.2 Gamaespectrometria

O método gamaespectrométrico fundamenta-se na detecção da radiação gama, emitida devido ao processo de estabilização dos núcleos dos elementos radioativos. A partir dos dados de espectrometria gama, foram geradas as imagens referentes aos canais de potássio (K), urânio (U), tório (Th) e contagem total (CT), cedidas pela Empresa Yamana Gold. Para tratamento interpretativo dos dados gamaespectrométricos aéreos foram analisadas qualitativamente as imagens individualmente tratadas de K, Th, U e CT, e ainda imagens de razões U/Th, U/K e Th/P. (FIGURA 7.4)

Figura 7.4 Imagens gamaespectrométricas dos elementos U (A), K (B), Th (C) e da janela correspondente à Contagem Total (CT) (D).



A imagem Contagem Total (CT) (FIGURA 7.4 D) é um canal que define os domínios com maior emissão de radiação gama. Dentre muitos elementos que tenham isótopos radioativos, somente o potássio, urânio e tório são elementos que ocorrem com radioisótopos que produzem raio gama de energia e intensidade suficiente para serem medidas (Minty, 1997). Tal fato se deve a grande abundancia destes elementos na natureza.

O canal do potássio (K) apresenta o potássio o componente mais abundante da crosta terrestre, com uma concentração média de 2,5%. A maior parte do K ocorre em álcalis-feldspatos (principalmente ortoclásio e microclínio) e micas (biotita e muscovita) em rochas félsicas, principalmente granitoides, em rochas máficas e ultramáficas possuem concentrações menores (I.A.E.A, 2003). O potássio é um elemento facilmente lixiviado quimicamente e pode ser transportado na forma de argilo minerais. (FIGURA 7.4B)

O tório (Th) apresenta uma concentração de cerca de 12ppm na crosta terrestre (I.A.E.A, 2010). É um constituinte de minerais acessórios com zircão, monazita, alanita, xenotime, apatita e esfeno, e em alguns poucos minerais o tório atua como constituinte principal como huttonita, torita, cheralita, totianita. Desta forma este canal apresenta grande importância como marcador litológico em virtude de tais minerais serem estáveis durante o intemperismo, junto a baixa solubilidade do elemento, e aliado a longa meia-vida do elemento. (FIGURA 7.4C)

O canal do urânio (U) apresenta o urânio o qual possui concentração de cerca de 3ppm na crosta terrestre, e assim como o tório ocorre em minerais acessórios como zircão, alanita, apatita, e esfeno (I.A.E.A, 2003). (FIGURA 7.4 A).

As razões Th/K, U/Th e U/K tem sido aplicadas para ressaltar as estruturas com enriquecimento de um elemento em relação ao outro e para realce de regiões onde atuaram processos de alteração hidrotermal e secundariamente, pelo enriquecimento em potássio (Moura, 2007).

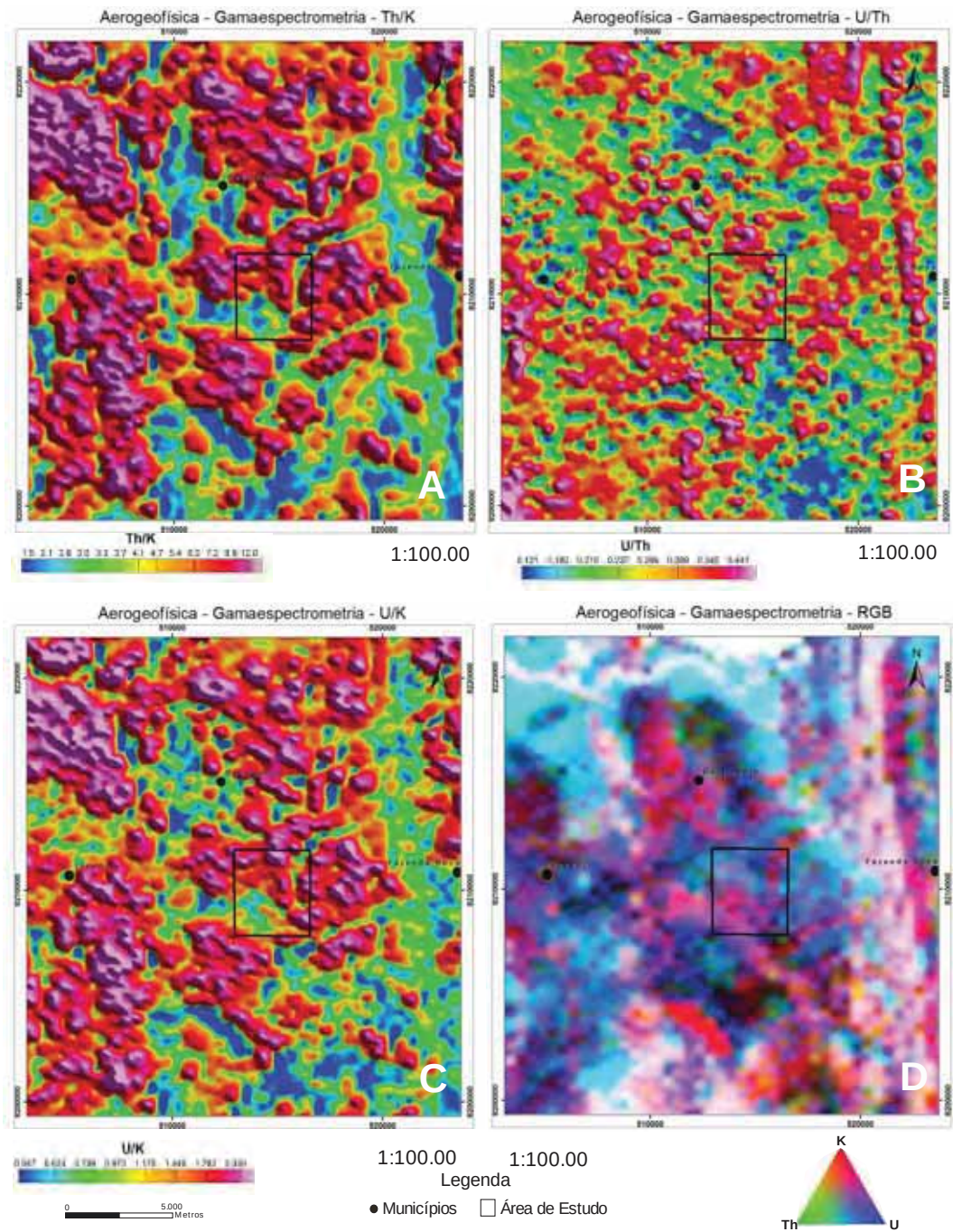
Segundo Shives (1997), o mapa de razão Th/K serve como guia para separar zonas de alteração potássicas de outras anomalias relacionadas a variações litológicas normais, em função do tório não acompanhar o enriquecimento de potássio durante os processos hidrotermais. Sobretudo combinadas a outros dados geofísicos, geoquímicos, o enriquecimento do urânio em relação ao tório também serve para apontar alvos exploratórios, e suportados por controle geológico e modelos metalogenéticos (Moura,2007). (FIGURA 7.5).

Em suma os estudo aerogeofísicos se tornaram importantes em âmbito regional, para entendimento da estrutura principalmente através da análise das imagens de derivada vertical (Figura 7.3 e 7.4), onde foi possível extrair os lineamentos e assim efetuar um planejamento da atividade de campo, focando locais nos quais julgava-se importante.

No entanto os estudo de gamaespectometria não levaram a informações conclusivas, contudo tal fato se dá devido necessidade de maior detalhamento da área mapeada, necessitando assim um estudo gamespectometrico com maior riqueza de detalhe e em uma escala menor. Porém no âmbito regional, tal técnica se mostra muito eficiente, A relação entre a alteração hidrotermal das rochas encaixantes com a mineralização de ouro no Depósito de Bacilândia, com enriquecimento de minerais potássicos, como a sericita e a muscovita, deu

subsídios para a utilização da gamaespectrometria como ferramenta exploratória de ouro na região.

Figura 7.5 Imagens gamaespectrométricas das razões entre os canais Tk/K (A), U/Th (B), U/K (C) e imagem ternária RGB (D).



8 GEOLOGIA ESTRUTURAL

8.1 Análise do Modelo Estrutural Previamente Proposto para a Área de Estudo

Através de estudos bibliográficos detalhados sobre a área de Mineração de Fazenda Nova e de dados fornecidos pela própria Empresa, elaborou-se um quadro que sintetiza as principais fases deformacionais descritas para a área (FIGURA 8.1).

As informações regionais resumidas na FIGURA 8.1, em conjunto com dados de campo e de furos de sondagem, foram utilizados pela equipe de geólogos da mineração para a elaboração do Mapa Geológico Proposto (ANEXO A) e do modelo estrutural da Mina de Fazenda Nova.

Apresenta-se a seguir uma breve discussão sobre o modelo estrutural proposto pela mineração para a área de estudo. (ANEXO A)

O contexto estrutural previamente aceito para a área adotava quatro fases deformacionais baseando-se na compartimentação feita por Amaro (1989) (FIGURA 9.1). Adotava-se ainda a possibilidade de uma quinta fase, pré-deformação principal. Dentro deste contexto, a primeira fase, D1, corresponde às deformações associadas à Zona de Cisalhamento Fazenda Nova. É evidenciada pela ocorrência de ortognaisses milonitizados com foliação NNW-SSE apresentando mergulhos subverticais tanto para leste quanto para oeste, e ainda a formação de lineação de estiramento com mergulhos suaves tanto para sul quanto para norte e paralela ao eixo de dobras isoclinais com baixo mergulho. Atribuía-se também a fase D1 a formação de Bacias Pull-Apart e estruturas rabo de cavalo, padrões estruturais E-W representando cisalhamento sinistral antitético, com a formação de dobras em bainha com eixo apresentando baixo ângulo de mergulho.

A segunda fase de deformação corresponderia à formação de um sistema de par conjugado, sendo esta fase dividida em duas; D2a que corresponde a uma zona de cisalhamento N40W com formação de dobras assimétricas a isoclinais com plano axial SW (S2a) e eixo de dobra com caimento subvertical, formação de lineação de intersecção a partir da intersecção de S2a com S1 crenulada. D2b corresponde a direção N40E do par conjugado.

Uma terceira fase de deformação, D3, corresponderia a reativação das estruturas NNW-SSE e/ou E-W, formando a estrutura S3 como interpretada no Mapa Geológico previamente proposto apresentado no Anexo A. Seria ainda responsável pela formação de foliação nos dioritos, metatonalitos e tonalito bacilândia. Tal fase é considerada a possível responsável pelo transporte de fluidos mineralizados na área. A última fase de deformação (D4) seria responsável pela geração de falhas normais com direção E-W e mergulho subvertical, ora para sul ora para norte.

FIGURA 8.1 Quadro comparativo entre o padrão estrutural proposto por Amaro, (1989) e as estruturas observadas pela equipe da YAMANA GOLD.

FASES (Yamana)	CARACTERISTICAS (Yamana)	FASES (Amaro)	DIREÇÃO (Amaro, 1989)	CARACTERISTICAS (Amaro, 1989)
(Dn-1//S0?)	Sistema Moiporá-Novo Brasil: bandamento entre bandas ricas em quartzo e feldspato, e bandas ricas em minerais micácios, localmente apresentando textura gnaissica.	Dn	N-S/subvertical	Foliação Sn; segregação cm e mm de quartzo (dobradas por Sn+1). Plano axial N05°-35E; bandamento entre bandas ricas em quartzo e bandas clorídicas, fraturas com orientação paralelas ao plano axial das dobras Dn; lineação mineral(quartzo estirado) paralela a direção das fraturas
D1	Sistema Fazenda Nova: zona de cisalhamento N-S destal com dobras isoclinais (F1) com eixo mergulhando vezes de baixo ângulo para sul (L1B) e plano axial (S1), com direção NS, localmente mostram foliações miloníticas (S1), com lineação de alongamento direcional (Ld). Suposta formação de bacias pull-apart e estruturas de rabo de cavalo. Estruturas EW representando zonas de cisalhamento sinistral antitético com dobras em bainha cujo eixo das dobras apresentam baixo ângulo de mergulho	Dn+1	N05-35°W/N-S or E-W	Clivagem de crenulação, eixos En+1 N05-10°W; lineação de estiramento paralela a En+1(orientação dos minerais micáceos); fraturas de cisalhamentos paralelas a Sn+1; zona de cisalhamento N15-20°W sendo paralelas as feições estruturais de Dn+1; foliação de cisalhamento Sc N05-30°W, lineação de estiramento paralela a direção de foliação de cisalhamento; bandamento composicional em milonitos, ZC Fazenda Nova é destal.
D2a	Falhas do par conjugado: zona de cisalhamento N40 ° W com dobras assimétricas a isoclinais cujo plano axial (S2A) apresenta direção N40 ° W e eixo mergulhando vertical para SW, crenulation forte com S1 formando lineação de interseção (F1) (L2-1).	Dn+2	N50°W/subvertical	Crenulação e kinks bands
D2b	Sistema de par conjugado: zona de cisalhamento N40°E.	Dn+3	N40-°E	Sistema de faturamento N40-70°E, preenchimentos por veios de quartzo, diques de diabásio pófiro do cretáceo intrudindo, ondulação do eixo En+3 com caimento 45°NW e SE; eixos En+3 ortogonais a En+2.
D3	Responsável pela formação da estrutura (S3) nas rochas máficas intrusivas (principalmente diorito), Tonalito Bacilândia e brechas intrusivas, reativação das estruturas das estruturas (S1) N-S ou E-W, podendo ser relacionadas com o principal estágio de mineralização na área (veios tipo II e III principalmente) Estrutura exclusiva em escala de depósito	?	N-S or E-W	?
D4	Falhas Normais E-W (S4) mergulhando ora para sul ora para norte, estrutura estapoladas para sul e norte da área (Observação Yamana)	?	E-W	?

O controle estrutural da mineralização aurífera se mostra complexo e pouco compreendido. A quase inexistência de afloramentos na área da mineração dificulta o entendimento da geologia local. Desta forma questiona-se a qual fase de deformação a mineralização aurífera está associada. Além disto, não foi possível observar as estruturas propostas pelo modelo exposto acima durante os trabalhos de campo realizados no presente trabalho. Tal fato mostrou a necessidade de desenvolver-se um modelo mais coeso e consistente.

Através do mapeamento não foram encontradas as estruturas propostas pelo modelo hipotético adotado, não foi possível constatar a existência de S3, do Sistema de Par Conjugado na área mapeada, quanto ao cisalhamento mostrado em mapa pelas estruturas S2a e S2b (ANEXO A), estas também não ocorrem na área de estudo. Porém outras estruturas puderam ser observadas e adotadas como bases de um novo modelo estrutural para o entendimento da geologia estrutural e mineralização da Mineração de Bacilândia.

Desta forma através do mapeamento observamos uma foliação principal (S_n), que abrange toda a área de estudo, estando esta orientada pela direção preferencial 80/86 ou 260/86. Juntamente a foliação observa-se a existência de lineação de intersecção e mineral respectivamente L_i e L_m , possivelmente formada através da intersecção da foliação S_n com uma foliação pretérita a esta aqui neste trabalho intitulada S_{n-1} .

Uma importante feição observada em campo fora a rotação da foliação S_n que será abordada com mais detalhes no capítulo seguinte.

Em suma foram observadas 3 fases deformacionais e separadas em D_{n-1} , D_n e D_{n+1} , as quais serão particularizadas no capítulo seguinte .

8.2 Geologia Estrutural da área de estudo

A área mapeada está inserida em um contexto tectônico marcado por terrenos ortognaissicos em contato com rochas de uma sequência metavulcano-sedimentar através de uma zona de cisalhamento com direção preferencial NNW/SSE. (FIGURA 5.1).

A estruturação geral das unidades geológicas na porção central da área mapeada configura uma inflexão dos contatos geológicos, paralelos à foliação principal, da direção NNW/SSE para a direção E/W. Ao longo de toda área os mergulhos permanecem subverticais.

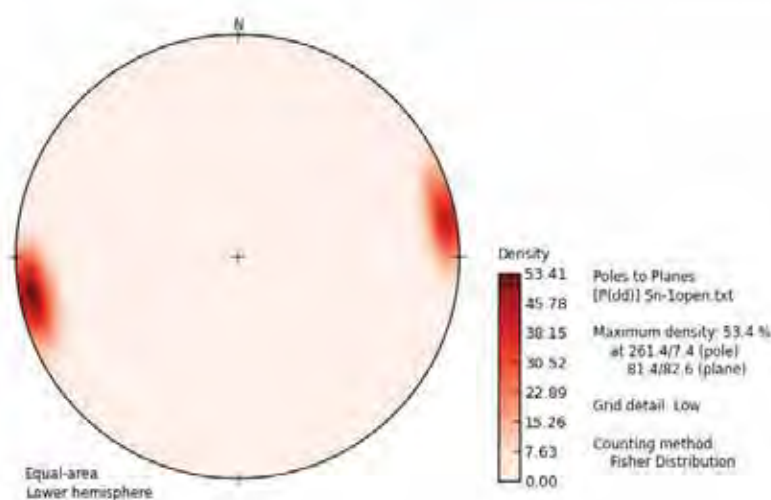
Observou-se que, de maneira geral, as estruturas (foliação, lineação e dobra) associadas às fases principais de deformação denotam predominância de caráter dúctil. Estruturas rúpteis, como por exemplo falhas e juntas, ocorrem de maneira subordinada e estão associadas a eventos tardios na história deformacional da área.

De acordo com os dados levantados durante as etapas de campo, propõe-se a divisão das fases de deformação que atuaram na área em: Dn-1, Dn e Pós-Dn. Dn corresponde à fase deformacional que gerou a estrutura mais marcante da área, a foliação principal Sn, observada em todos os pontos descritos, bem como em testemunhos de sondagem. Esta foliação é ora classificada como uma xistosidade, ora como clivagem espaçada de crenulação. Esta fase também gera lineações de estiramento e mineral e crenulações, as quais evidenciam a presença de uma foliação mais antiga, aqui atribuída à uma fase anterior a Dn, denominada Dn-1. A presença desta foliação é também evidenciada pela presença de lineação de interseção formada pelo truncamento das duas superfícies. Cabe ressaltar que não se descarta a possibilidade de existirem mais de uma fase anteriores a Dn. Deformações pós-Dn são evidenciadas principalmente pela presença de dobras, em diferentes escalas, que afetam a foliação principal e estruturas pretéritas. Não se descarta a presença de mais de uma fase posterior a deformação principal. Estruturas pós-Dn serão descritas em conjunto no presente trabalho apenas para facilitar a descrição. Tanto nas rochas metavulcano-sedimentares quanto no ortognaisses é possível observar-se a presença de bandamento composicional, aqui denominado de S0. Em geral, o bandamento composicional S0 e as foliações Sn-1 e Sn encontram-se paralelizados. Cabe ressaltar que algumas intrusões mapeadas em campo têm contato discordante com a foliação da rocha encaixante. Todavia, todos os corpos visitados apresentavam-se foliados e a foliação no interior dos corpos apresentou-se concordante com a foliação da rocha encaixante.

8.2.1 Fase Dn-1

A fase Dn-1 caracteriza essencialmente por uma foliação Sn-1, do tipo xistosidade, marcada preferencialmente pela orientação de minerais inequidimensionais, paralela ao bandamento composicional (alternância de bandas ricas em minerais micáceos e bandas quartzo-feldspáticas) Está presente em rochas dos terrenos ortognaissicos e rochas da sequência metavulcano-sedimentar. A foliação Sn-1 apresenta direção preferencial NNW-SSE, mergulhando em alto ângulo, ora para ENE ora para WSW. (FIGURA 8.2).

Figura 8.2 Estereograma dos polos dos planos da Foliação Sn-1 mostrando dois máximos para tendências de atitude, 262/86 e 84/88. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 220



Em geral a foliação Sn-1 apresenta-se subparalela a foliação principal Sn, tornando-se seu reconhecimento difícil em campo. Todavia, é facilmente identificada em locais onde estão presentes crenulações da fase Dn, sendo Sn-1 a superfície dobrada. Apesar do reconhecimento da foliação Sn-1 ser difícil em campo, a presença de uma lineação de interseção entre Sn-1 e Sn (FIGURA 8.3) pode ser facilmente reconhecida na maioria dos afloramentos. A FIGURA 8.4 exemplifica a ocorrência das foliações Sn-1 e Sn em ortognaisses..

Figura 8.3 Estereograma das lineações de intersecção de toda área (Sn-1 com Sn) mostrando tendência de atitude em dois máximos, 162/5 e 356/8. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 350

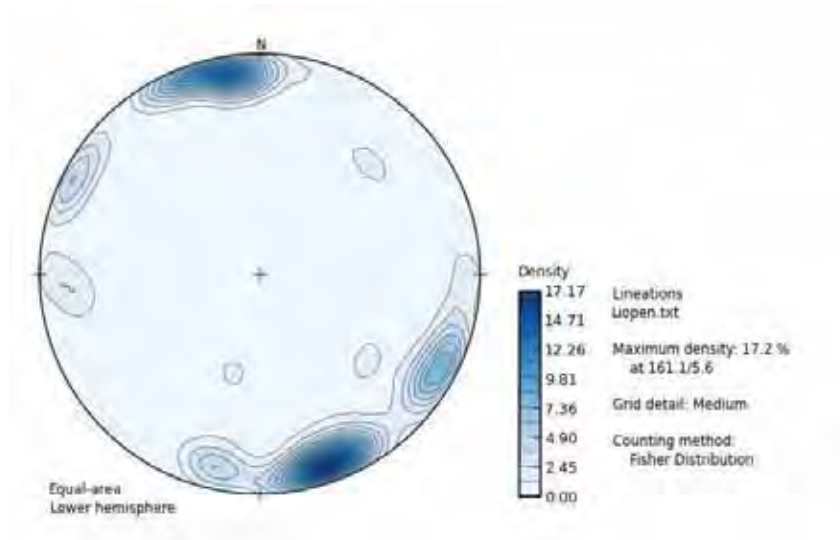


Figura 8.4 Foto mostrando afloramento de biotita gnaiss granodiorítico com foliação Sn-1(amarela) e foliação Sn(vermelha). Corte perpendicular à foliação e ortogonal à lineação de intersecção. Ponto CT-1.

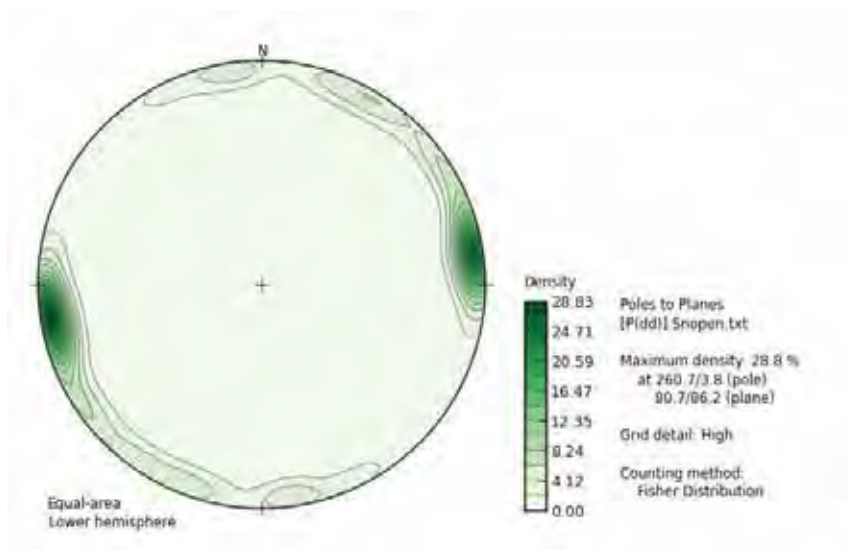


8.2.2 Fase Dn

A fase Dn é caracterizada pela foliação principal Sn, que em campo é classificada ora como xistosidade ora como clivagem espaçada de crenulação. Essa foliação é definida pela orientação preferencial de minerais inequidimensionais. Ocorre muito bem preservada em todos os afloramentos visitados. Todavia, é nas rochas mais ricas em micas que as crenulações associadas a fase Dn são mais evidentes.

A foliação é penetrativa com atitude preferencial 80/86 ou 260/86 (FIGURA 8.5), sendo sub-paralela a foliação Sn-1 e ao bandamento composicional (S0), normalmente marcado por mudanças composicionais tais como bandas ricas em minerais micáceos e bandas quartzo-feldspáticas.

Figura 8.5- Estereograma dos polos dos planos da foliação Sn, mostrando quatro máximos para tendências de direção NNW/SSE, tendo atitudes 260/86 e 81/86 e para direção E/W com atitudes 352/88 e 167/86. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 1302

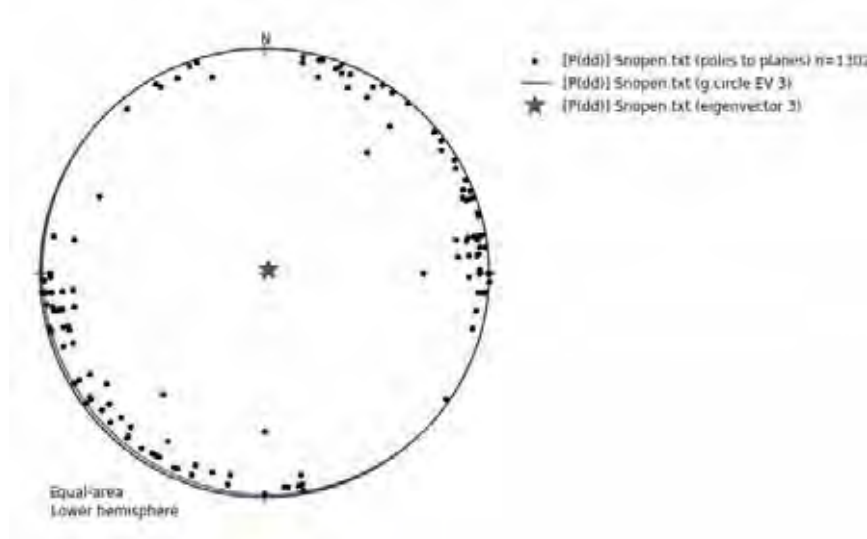


Em rochas micáceas, esta foliação é freqüentemente classificada com clivagem de crenulação, sendo possível observar as crenulações Dn mesmo em amostra de mão. Todavia, dados preliminares de campo sugerem que nas rochas intrusivas (diques ou sills verticais) esta foliação aparenta tratar-se de uma xistosidade. Tal observação sugere que alguns desses diques sejam sin/tardi-Dn, já que nestas tochas não se observa uma superfície antiga sendo deformada por Dn.

A FIGURA 8.5 apresenta os dados de Sn levantados durante o campo. É possível observar-se que tanto a direção preferencial quanto o mergulho (260/86, 81/86) assemelham-se bastante com os valores apresentados para Sn-1. Todavia, quando observadas num mesmo afloramento a foliação Sn-1 tem mergulho inferior a Sn, embora ambas apresentem alto ângulo de caimento.

Uma feição que chama a atenção é a inflexão da foliação Sn da direção NNW/SSE para E/W (FIGURA 8.6) na porção central da área mapeada (APENDICE F, G, H). Uma discussão detalhada sobre o assunto será apresentada nas seções seguintes.

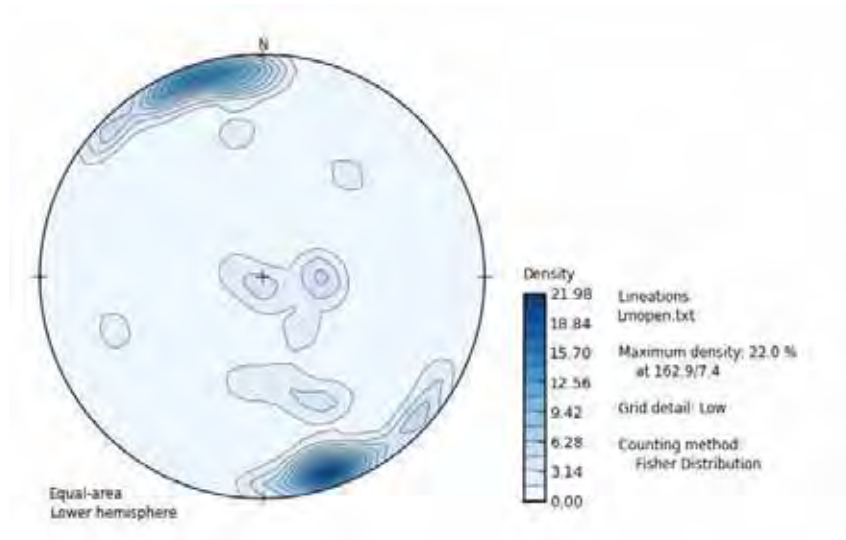
Figura 8.6 Estereograma dos polos dos planos da foliação Sn, mostrando a inflexão da mesma de NNW/SSE para E/W. A estrela azul representada no estereograma representa o eixo da dobra, calculada através da dispersão dos dados. Projeção em Hemisfério Inferior. N = 1302



Os planos da foliação Sn, principalmente nas rochas da Sequência Metavulcano-Sedimentar de Jaupaci, revelam a presença de uma lineação de intersecção (Li) (FIGURA 8.3) entre Sn e Sn-1, com tendência geral de caimento ora para norte ora para sul, com atitudes respectivamente 356/8 e 162/5

Ainda nos planos da foliação Sn observa-se a presença de uma lineação mineral (Lm) (FIGURA 8.8), marcada por cristais iso-orientados de filossilicatos, apresetando mergulho de baixo ângulo, ora para SSE ora para NNW.

Figura 8.7 Estereograma de dados de Lm mostrando dois máximo 343/6 e 161/9. Projeção Hemisfério em Inferior. N = 350

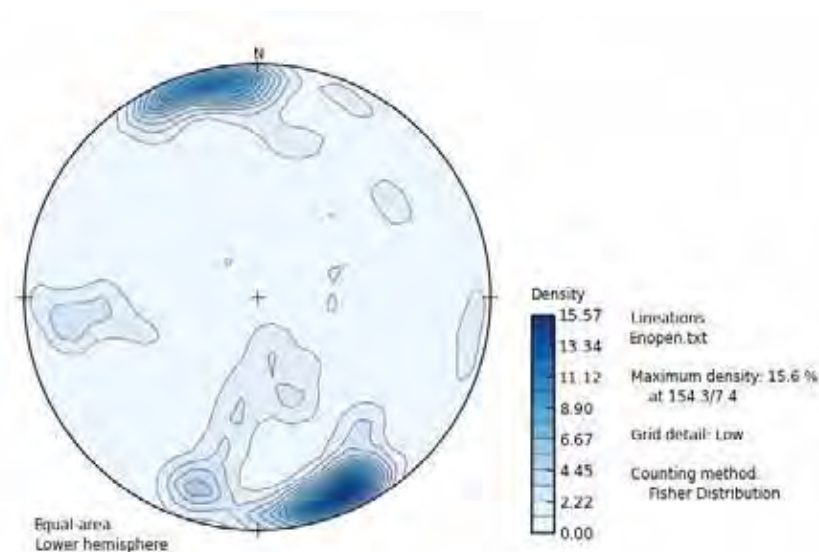


Uma feição marcante é a presença de agregados de quartzos concentrados em charneiras de crenulações Dn. Estes agregados chegam a formar pequenos bastões (FIGURA 6.7). Esta feição é bastante proeminente em xistos quartzosos presentes no Pit Lavrinha.

Figura 8.8 A: Afloramento tipo piso de quartzo xisto feldspático (metatonalito) Ponto 18, mostrando agregados de quartzo (traços verticais ao longo da foto). B: Afloramento em bancada de metatonalito, Ponto 44 Cava Lavrinha, mostrando também os agregados de quartzo, especialmente nas charneiras das dobras. (traços horizontais na foto, evidente na porção central da foto)



Figura 8.9 Estereograma de dados de Eixo de dobras Dn (En), apresentando dois máximos, 155/8 e 350/6. Projeção Hemisfério em Inferior. N = 330



Cabe ressaltar que os elementos lineares Li, Lm e En são paralelos entre si. Apresentam rumo preferencial NNW-SSE, com caimentos suaves ora para NNW e ora para SSE.

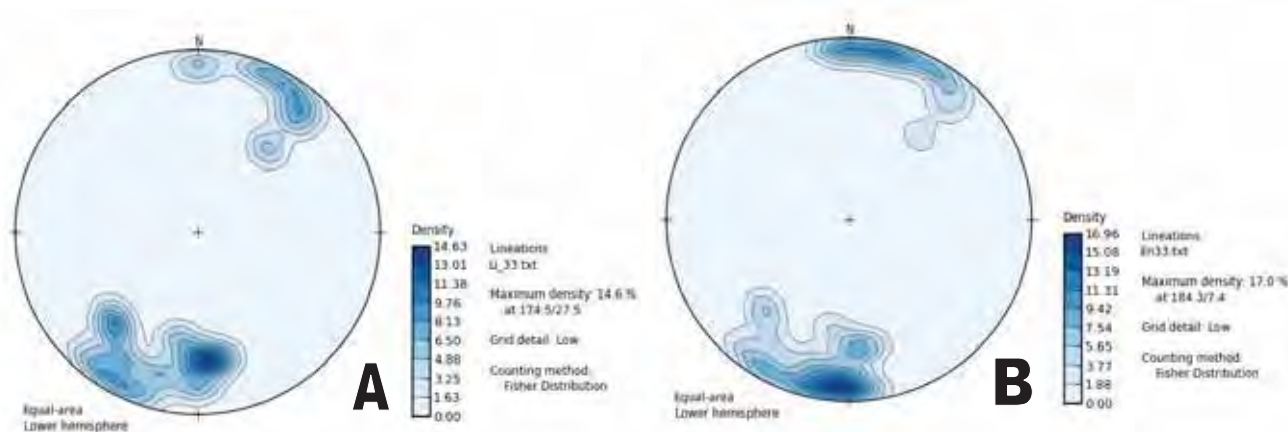
8.2.3 Fase Pós Dn

No presente trabalho todas as estruturas que superpem àquelas relacionadas à fase Dn serão descritas como estruturas pós-Dn. Não exclui-se todavia a possibilidade das estruturas estarem associadas a mais de um vento deformacional.

Uma feição comum ao longo de toda área estudada é a suave variação do caimento dos elementos lineares (Lm, Le, Li e En), ora para NNW, ora para SSE. Esta variação pode ser observada nos estereogramas das FIGURAS 8.7 e 8.9. De acordo com informação verbal dos geólogos da Yamana, esta feição ocorre regionalmente no entorno da área de estudo e aparenta controlar a distribuição de mineralizações em alvos próximos à área estudada. Neste contexto, estas mineralizações teriam se formado anteriormente à fases-Pós Dn. Todavia, cabe ressaltar que a incidência da variação dos elementos lineares varia ao longo da área. Elaborou-se a descrição em detalhe da porção E da Cava Lavrinha (Ponto 33), local onde esta variação era proeminente. A variação dos elementos lineares neste ponto é apresentada na FIGURA

8.10. Cabe ressaltar que, apesar de observar-se a variação do caimento dos elementos lineares, o plano da foliação sofre pouca variação, mantendo com direção aproximada NNW-SSE e mergulhos subverticais. Tal geometria sugere dobras com eixos perpendiculares a foliação principal, com orientação aproximadamente E-W e subhorizontais. Próximo ao Ponto 33 observou-se a ocorrência de uma pequena falha, com direção aproximadamente E-W e mergulho subvertical a qual exibe pequena dobra de arrasto associada à ela. Tanto a rotação das estruturas descritas acima quanto a falha poderiam estar associadas à mesma fase de deformação a qual possuiria um caráter dúctil-rúptil.

Figura 8.10 Estereogramas mostrando a variação das medidas de Li (A) e En (B) no Ponto 33 (E da Cava lavrinha). Esta distribuição (caimentos tanto para NNW quanto para SSE em baixo ângulo) ilustra a distribuição geral ao longo de toda área estudada. A: N= 55, B: N= 60



Outra estrutura pós-Dn observada durante os trabalhos de mapeamento foi a ocorrência de crenulações em rochas localizadas ao sul da Cava Vital (por exemplo, Pontos 17 e 18). Amostras destes pontos apresentam crenulações milimétricas apertadas e estudos petrográficos indicam que a superfície dobrada trata-se da foliação Sn. Por ocorrerem predominantemente blocos e afloramentos muito alterados (posição duvidosa) não foi possível caracterizar a atitude dos elementos estruturais associados à estas crenulações.

Como já foi ressaltado anteriormente, uma das estruturas que mais chamam a atenção na área estudada é a inflexão dos contatos geológicos e da foliação principal na porção central da área (Apêndice H, FIGURA 8.6). Cabe notar que os elementos lineares (Li, Lm e En) também exibem esta rotação, todavia, mantêm com caimentos subhorizontais (FIGURAS 8.7 e 8.9). A partir da dispersão dos valores de Sn (FIGURA 8.6) é possível determinar o eixo da estrutura descrita acima, que corresponderia a uma dobra com eixo subvertical com plano axial também vertical e de direção aproximada NE-SW. Foi observada a presença de dobras

com estas características no ponto 41, localizado na porção sul/sudoeste da Cava Lavrinha (FIGURA 8.11). Nesta porção, a foliação principal que apresenta direção preferencial NNW-SSE é dobrada, passando a apresentar direção aproximadamente E-W, com mergulhos subverticais (352/88, 167/86). Dobras semelhantes a estas também são observadas em pontos ao sul da Cava Vital (FIGURA 8.12).

Figura 8.11 Estereograma de polo de plano para Sn, PONTO CT-41, localizado a sudoeste da Cava Lavrinha. Observa-se a inflexão na foliação principal Sn, com eixo da dobra vertical. Projeção em Hemisfério Inferior. N= 13

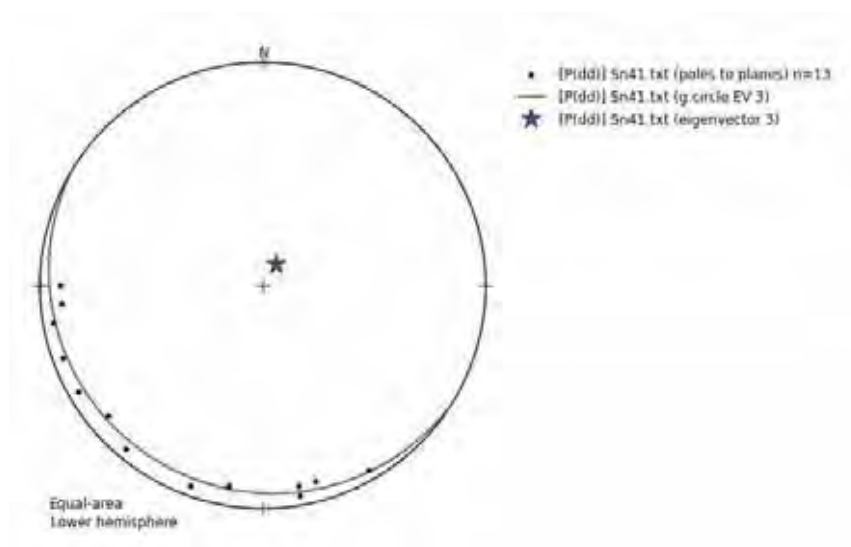
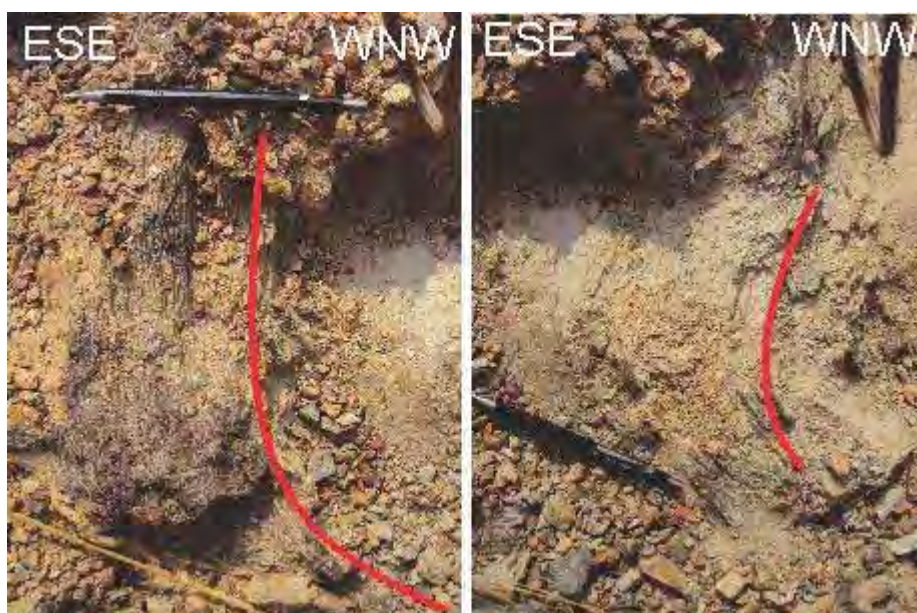


Figura 8.12 Foto mostrando inflexão da foliação Sn. PONTO CT-58.



A inflexão da foliação e dos contatos descrita acima poderia estar associada à fase pós-Dn. Todavia, outras interpretações são cabíveis e serão discutidas a seguir.

Na área mapeada observam-se dois padrões principais de fraturamento, com direções preferencias: 330/40 e 50/40. Estes planos encontram-se preenchidos, não uniformemente, por escorodita e quartzo fume. Acredita-se que as drenagens menores, do entorno da área mapeada, estão encaixadas em tal padrão de fraturamento.

9 DISCUSSÕES

No que tange a estratigrafia da área, foram observados e determinadas diferentes unidades estratigráficas, sendo rochas pertencentes ao Ortognaisse do Oeste de Goiás, respectivamente biotita gnaisse granodiorito e o metatonalito, concordando com Pimentel & Fuck, 1992. Pertencentes à Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci, foram observadas e descritas três unidades principais: metabasalto, metadacito e metariolito.

A Sequência Jaupaci tem sido na literatura descrita como composta por rochas de origem vulcânica e sedimentar. No presente trabalho não se observou a ocorrência das rochas de origem claramente sedimentar, concordando assim com a proposta de Amaro (1989), que também não encontrou rochas de origem sedimentar na Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci.

Observações microscópicas na lamina (CTF-03-309) caracterizou-se a presença de metaconglomerado, (FIGURA 9.1) apresentando textura milonítica fina e clastos de tamanhos e composições variadas, onde grandes clastos (maiores que 1 cm) de carbonato são observados. Cabe notar que os clastos menores não apresentam composição carbonática evidenciando que não foram formados a partir da redução de granulação deste material. Desta forma, sugerem que a composição original da rocha já era clástica e polimítica, podendo também sugerir uma brecha hidrotermal metamorfizadas. A matriz tem textura milonítica fina e evidencia deformação dúctil onde processos de recristalização, cristalização (por exemplo de sericita) e deformação cristaloplástica atuaram. Interessantemente, veios de sulfetos ocorrem apenas nos clastos de carbonato. Duas interpretações são cabíveis: ou os veios de sulfetos são anteriores a deformação e a atuação da mesma obliterou a presença dos veios; ou os ânions e cátions presentes nos fluidos hidrotermais ácidos foram neutralizados no ambiente carbonático levando a precipitação de sulfetos nos CO₃, caracterizando um controle litológico químico.

Figura 9.1 Imagem panorâmica mostrando uma visão geral da lâmina CTF-03-309. Notar a presença de clastos de tamanhos variados (os maiores têm composição carbonática). Veios de sulfeto (material escuro presente nos clastos maiores) ocorrem apenas nos clastos de carbonato. Maior dimensão mede aproximadamente 4 cm.



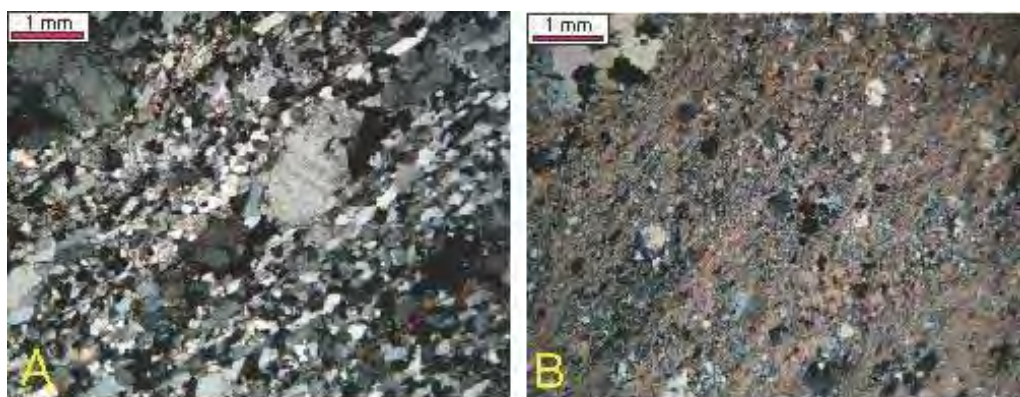
De maneira sucinta as rochas da Sequência Metavulcano-sedimentar Jaupaci, apresentam-se intensamente alteradas na área mapeada, e são caracterizadas por xistos, correspondendo a clorita xisto (metabasalto), biotita xisto (metadacito) e sericita xisto (metariolito), sendo essas divididas entre máficas e félsicas. O sericita xisto e o clorita xisto correspondendo as rochas felsicas e o biotita xisto as máficas.

No âmbito estrutural, as deformações presentes na área foram agrupadas em três fases deformacionais mais evidentes, sendo a fase Dn a principal. Tal fase é responsável pela formação da foliação Sn que ocorre em todas as rochas ocorrentes na área mapeada.

Uma característica marcante da foliação Sn é a variação de textura observada em relação a disposição espacial das ocorrências. Em toda a área, a foliação Sn apresenta caráter milonítico. Todavia, a granulação da foliação é mais grossa em amostras oriundas da porção leste da área, onde a influência da Zona de Cisalhamento de Fazenda Nova é mais intensa, do que em amostras oriundas da região da mina. Esta diferença textural é ilustrada na FIGURA 9.2. Observando-se em detalhe, é possível notar que nas rochas mais grossas ocorre a presença de muscovita e que o contato entre os minerais tende a ser retilíneo. Por outro lado, as rochas mais finas caracterizam-se pela presença de sericita e o contato entre os minerais é difuso. Tal característica sugere que o grau metamórfico foi maior ao longo da zona de cisalhamento. Todavia, o caráter milonítico da foliação indica que as rochas que ocorrem próximas à área da mina também sofreram influência da deformação associada à Zona de

Cisalhamento de Fazenda Nova. Indica também o caráter dúctil da deformação, já que não se observou texturas que indicassem processos cataclásticos.

Figura 9.2 Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando variação de granulação das rochas.



Como já foi exposto na seção Geologia Estrutural, algumas estruturas presentes na área sugerem que a inflexão dos contatos e da foliação principal observada na porção centro-sul da área esteja associada à fase pós-Dn (item 8.2.3). Todavia, pelo menos três modelos podem ser propostos para interpretar esta feição:

1. A inflexão observada estaria realmente associada à deformações posteriores a deformação principal que atuou na área. Todavia, este modelo não explicaria o fato dos contatos geológicos da porção SE da área não serem afetados por estas deformações. Isto é, permanecem na direção NNW-SSE. Este contatos foram inferidos, já que não ocorrem boas exposições de rochas nesta porção da área. Por outro lado, observam-se fortes lineamentos com direção NNW-SSE em imagens, corroborando que os contatos geológicos seguem esta direção.
2. A inflexão poderia estar associada à uma estrutura S-C em macroescala. Neste modelo, a posição dos contatos na região da mina corresponderia a uma zona de baixa deformação ('S' da estrutura S-C) dentro do contexto da Zona de Cisalhamento de Fazenda Nova ('C' da estrutura SC) e estaria coerente com a cinemática dextral proposta para a mesma. Cabe ressaltar que este modelo propõe as estruturas teriam sido geradas, cogeneticamente, em uma mesma fase de deformação.

3. Provavelmente, o modelo mais coerente envolveria a interferência de panos de foliação e contatos pré-existentes com os sistemas deformacionais associados a zonas de cisalhamento de Fazenda Nova e Moiporá-Novo Brasil. Estruturas regionais observadas em imagem de satélite sugerem a presença de estruturas com direção NW-SW. A inflexão observada poderia estar associada à componentes compressivas de direção aproximadamente E-W relacionadas às zonas de cisalhamento descritas acima.

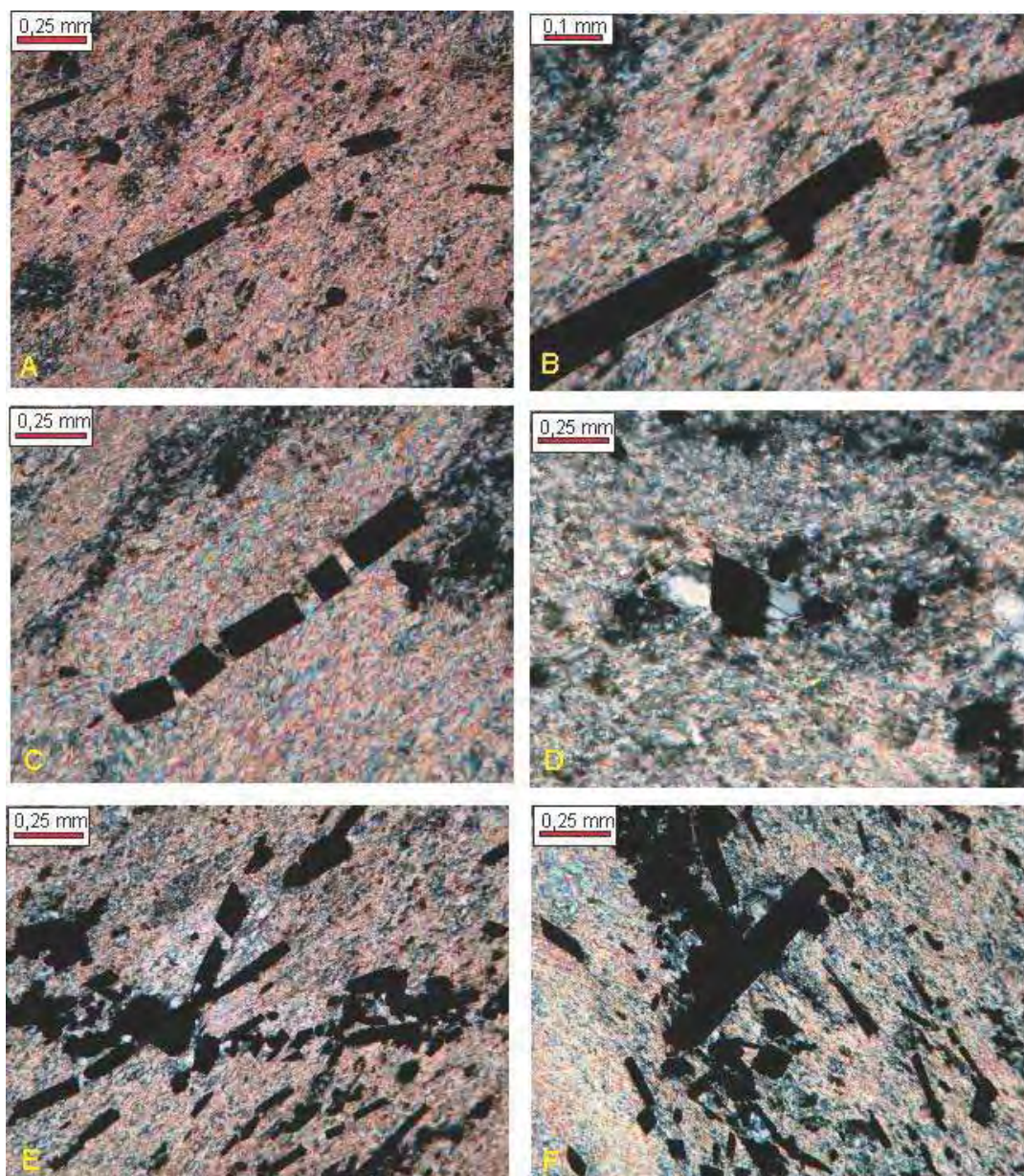
Independentemente dos modelos discutidos acima, o fato principal a ser considerado é a existência indiscutível da inflexão. Para o melhor entendimento dos processos que geraram tal estrutura, é indispensável o desenvolvimento de trabalhos de campo em escala regional para compreender-se a relação das estruturas pré-existentes com àquelas superimpostas pelas deformações associadas às zonas de cisalhamento mencionadas acima.

Estudos microtectônicos realizados no presente trabalho contribuíram para a evolução do conhecimento sobre a mineralização aurífera na área.

De maneira simplificada a mineralização, segundo informações da empresa Yamana Gold, apresenta-se relacionada à processos hidrotermais que atuaram na área mapeada. Está associada a sulfetação, a qual é responsável pela formação de pirita, pirrotita e arsenopirita. Estudo geoquímicos realizados pela Yamana Gold mostraram que a mineralização esta relacionada a arsenopirita, mais precisamente na sua estrutura cristalina. Contudo é importante avaliar-se como e se processos metamórficos e deformacionais afetam a mineralização.

Observações obtidas a partir da descrição de lâminas delgadas e polidas indicam que pelo menos parte dos sulfetos mineralizados foram afetados por algum processo deformacional, por exemplo acarretando em processos de boundinagem da arsenopirita, e localmente formação de sobre de deformação (FIGURA 9.3). Observa-se também que os prismas mais alongados tendem a se orientar segundo a foliação principal da rocha em algumas amostras (FIGURA 9.3).

Figura 9.3 Fotomicrografia com polarizadores cruzados. A: Arsenopirita(opaco) boudinado. B: Detalhe para formação de sericita no *neck* do boudin. C: Outro exemplo de arsenopirita boudinada. D: Sombra de Deformação (mica de colocação acinzentada) desenvolvida à direita e à esquerda de cristal de arsenopirita. E; Arsenopirita boudinada. F: Sombra de Pressão desenvolvida no entorno da arsenopirita (porção superior esquerda do maior prisma de opaco). Arsenopirita corresponde ao mineral opaco, em meio a matriz sericitica.(CT F-03-309,6)



Observando as FIGURA 9.3 E e F, questiona-se a existência de duas gerações de minério. Nas imagens é possível observar-se duas classes morfológicas distintas de sulfetos. Uma apresenta hábito alongado, tende a ocorrer paralela ou subparalela a foliação principal (Sn) e apresenta indícios de deformação (boudinagem e sombra de deformação). A outra classe é representada pela ocorrência de cristais curtos que ocorrem preferencialmente concentrados em veios oblíquos à foliação. Não são observadas texturas que evidenciem deformação nestes

cristais. A discussão apresentada acima sugere que, parte dos sulfetos tenham sido afetado pela fase Dn, ainda que em estágios tardios da deformação.

Os tipos de veios encontrados na área mapeada foram detalhados e suas respectivas características são apresentadas no quadro abaixo. Juntamente com a equipe de geólogos da Empresa, foram diferenciados cinco tipos principais de veios. (FIGURA 9.4)

Figura 9.4 Quadro apresentando características dos tipos de veios

Tipo de Veio	Mineralizado	Descrição	Sulfetos	Domínio Estrutural	Estágio	Grau Metamórfico e Temperatura	Observações
Tipo V	Não	Carbonato Milky+ (epidote?)	Ausente	Rupitil	2d	Baixa Temperatura/ ebulição de H ₂ O-CO ₂ - não reativo	Responsável pela substituição da mineralização?
Tipo IV	Sim	Carbonato+ clorita + Sulfetos (Qtz)	Arsenopirita+Pirita +Pirrolita	Rupitil	2c	Baixa Temperatura/ ebulição de H ₂ O-CO ₂ - reativo (Fluido de Alta Pressão)	
Tipo III	Sim	Cruzamento de veios de Qtz+Sulfetos+Sericite +biotite. Mostram facies de brecha com alto teor - >10 g/t Au(Qtz+Aspy+Sericite and CO ₂)	Arsenopirita+Pirita +Pirrolita +Cpy	Rupitil	2b	Xisto Verde - média temperatura	Estágio Principal?
Tipo II	Sim	Veios com Sulfetos maciços ou sulfeto substituído por minerais máficos. Mostra massiva substituição por minerais máficos sendo Aspy com Alto teor - >10 g/t Au(Aspy+biotite and CO ₂)	Arsenopirita (Pirrotita)	Rupitil	2a	Xisto Verde /Alta temperatura	Tipo III e Tipo IV podem ser cogenéticos? E do estágio principal?
Tipo I	Sim	Pachtes e pórfiros de biotite+clorita+Sulfetos Quartz Vein deformed with biotite+sulfeto	Pirita (Arsenical)+Pirrotita+Aspy	Ductil/Rupitil-ductil	1	Xisto Verde (Alta?)/Alta temperatura	Evento pré mineralização

10 CONCLUSÃO

No decorrer do trabalho foram reconhecidos dois compartimentos litoestratigráficos: ambos datados do neoproterozoico; representado pelo Ortognaisse do Oeste de Goiás, e a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci. As litologias que compõem esses dois compartimentos litoestratigráficos foram divididas em cinco unidades principais: Biotita Gnaiss Granodiorito e Metatonalito (Ortognaisse do Oeste de Goiás), Clorita Xisto (Metabasalto), Biotita Xisto (Metadacito) e Sericita Xisto (Metariolito), pertencente a Sequência Metavulcano-sedimentar de Jaupaci. Foram observados também intrusões sim/tardi e pós tectônicas, sendo representadas respectivamente por diorito e gnaiss tonalítico (Tonalito Bacilandia) e Lamprófiros, Dioritos e Hornblenda Diorito Porfiro.

Quanto a evolução tectônica da área, foram reconhecidas três fases de deformação principais que deixaram registros evidentes e mensuráveis sendo elas; Dn-1, a qual foi atribuída pela existência de uma lineação de intersecção gerada pela intersecção plano de Dn

com Dn-1. Dn correspondendo a fase deformacional principal que gerou a estrutura mais marcante da área, a foliação Sn, ora classificada como xistosidade, ora como clivagem espaçada de crenulação. Pós-Dn evidenciadas pela presenças de dobras em diferentes escalas, que afetam a foliação principal e estruturas pretéritas.

A foliação Sn possui caráter milonítico, apresentando variação quando a sua granulação em virtude da proximidade da Zona de Cisalhamento, estando esta mais metamorfsada a medida que se aproxima da mesma.

Desta forma o presente trabalho propõe um modelo estrutural diferente do previamente proposto, este que pôde ser confirmado através de resultados preliminares obtidos através de furos de sondagem realizados recentemente e que foram aqui apresentados.

No que diz respeito a mineralização observou-se que ela está deformada, sugerindo assim que mais do que um controle-químico mineralógico, elas podem também estar dependentes de controles estruturais. No âmbito da exploração mineral, sugere-se a realização de mapeamento geológico-estrutural mais detalhado, abrangendo uma maior área. O estudo microtectônico e petrográfico são essenciais e determinantes para o entendimento do processo e disposição da mineralização.

11 BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M.; HASUY, Y.; BRITO NEVES, B.B.; FUCK, R.D. Brazilian Structural Provinces: an introduction. *Earth Science Rev.*, v.17, p. 1-29. 1981.
- ALMEIDA, F.F.M.; HASUY, Y. *O pré-cambriano do Brasil*. São Paulo, Edgard Blücher. 1984. 378p.
- AMARO, V. E., 1989. Geologia e petrologia da seqüência metavulcânica de Jaupací-GO e lineamentos associados. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, 220p.
- ARAUJO FILHO, J. O. & KUYMIJIAN, R. M., 1996. Regional distribution and structural control of the gold occurrences/deposits in the Goiás Massif and Brasília Belt. *Revista Brasileira de Geociências*, 26 (2): 109-112.
- BRITO NEVES, B.B.; CORDANI, U.G. Tectonic evolution of the South America during the Late Proterozoic. *Precambrian Research*, v. 53, p. 23-40. 1991.
- DARDENNE, M. A., 1978. Zonação tectônica na borda ocidental do Cráton São Francisco. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 30, Recife, Anais..., 1, p. 299-308.
- DARDENNE, M. A., 2000. The Brasilia Fold Belt. *In: Cordani, U. G., Milani, E. J., Thomaz Filho, A., Campos, D. A. (eds) Tectonic Evolution of South America*. 31° International Geological Congress, Rio de Janeiro, p. 231-263.
- DRAJE Jr. A.A. 1980. The Serra de Caldas Window, Goiás. *USGS Prof. Paper*, 1119(A/B):1-11
- Ferreira Filho C.F., Kamos S., Fuck R.A., Krogh T.E., Naldrejt A.J. 1994. Zircon and rubidium U-Pb geochronology of the Niquelândia layered mafic and ultramafic intrusion, Brazil: constraints for the timing of magmatism and high grade metamorphism. *Precamb. Res.*, 68:241-255.
- FUCK, R. A., 1994. A Faixa Brasília e a compartimentação tectônica na Província Tocantins. *In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste*, IV, Atas... Brasília, p. 184-187.
- FUCK, R. A., Pimentel, M. M., D'el-Rey Silva, L. J. H., 1994. Compartimentação tectônica na porção oriental da Província Tocantins. *In: Congresso Brasileiro de Geologia*, 38, Balneário Camboriú. Atas... p. 215-216.
- FUCK, R. A., M. M. PIMENTEL, SOARES, J. E. P., DANTAS, E. L., 2005. Compartimentação da Faixa Brasília *In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste*, IX, Atas... Goiânia, p. 26-27.
- IAEA, International Atomic Energy Agency, 2003. Guidelines for radioelement using gamma ray spectrometry data. Viena, 173p.
- LACERDA FILHO J.V., CAMARGO M.A., WILDNCR W. 1995. Granitóide sin-tectônico de Maratá. *In: SBG- Núcleo Centro-Oeste*, V Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, Goiânia, *Resumos*, 66-67.

LACERDA FILHO, J. V. & OLIVEIRA, C. C., 1994. Geologia da região sudeste de Goiás. *In: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste*, VI, Atas... Brasília, p. 157-159.

MARINI O.J., FUCK R.A, DARDENNE M.A, DANNI J.C.M., 1984. Província Tocantins: setores Central e Sudeste, *in: Almeida F.F.M., HASUI Y. (coordenadores). O Pré-Cambriano do Brasil*, São Paulo, Ed Blucher, 205-264p.

MINTY, B. R. S., 1997. Fundamentals of airborne gamma-ray spectrometry. *AGSO Journal of Australian Geology and Geophysics*, 17(2): 39-50.

MOREIRA, M. L. O, MORETON, L. C., ARAÚJO, V. A., LACERDA FILHO, J. V., COSTA, H. F., 2008. Geologia do Estado do Goiás e do Distrito Federal. Escala 1:500.000. Goiânia: CPRM/SIC – FUNMINERAL, 143p.

MOURA, C.L., 2007. Geologia do sudoeste do estado de Goiás: Integração de dados geológicos e aerogeofísicos de alta densidade. Dissertação de Mestrado nº 226, Universidade de Brasília, UNB. 73p.

NILSON, A. A.; BOTELHO, N. F.; FERREIRA-FILHO, C. F., 1994. Rifteamento mesoproterozóico no Centro-Oeste de Goiás. Resumos 38º Congresso Brasileiro de Geologia, Camboriú, SBG, 258-259.

PIMENTEL, M. M., FUCK, R. A., 1987. Late Proterozoic granitic magmatism in southwestern Goiás, Brazil. *Revista Brasileira de Geociências*, 17(4): 415-425.

PIMENTEL, M. M.; HEAMEN, L.; FUCK, R. A., 1991. U-Pb zircon and sphene geochronology of Late Proterozoic volcanic arc rocks units from southwestern Goiás, central Brazil. *Journal of South America Earth Science*, 4: 329-339.

PIMENTEL, M. M. & FUCK, R. A., 1992. Neoproterozoic crustal accretion in central Brazil. *Geology*, v. 20: 375-379.

PIMENTEL, M.M. & FUCK R.A., 1992a. Características geoquímicas e isotópicas de unidades metavulcânicas e ortognáissicas neoproterozóica do oeste de Goiás. SBG-NCO, Boletim, p.1-22.

PIMENTEL M.M., FUCK R.A., LUIZ J.H. DEL'REY SILVA. Dados Rb-Sr e Sm-Nd da região de Jussara-Goiás-Mossâmede (GO), e o limite entre terrenos antigos do Maciço de Goiás e o Arco Magmático de Goiás. *Revista Brasileira de Geociência*, 26(2): 062-064, novembro de 1996.

PIMENTEL M.M. and GIOIA S.M.C.L. 1997 Nd isotopic characteristics of the Firminópolis gneisses and the eastern limits of the Goiás Magmatic Arc. Extended Abstracts, 1. Simpósio Sul-Americano de Geologia Isotópica, Campos do Jordão, pp.234-236.

PIMENTEL, M. M., FUCK, R. A., BOTELHO, N. F., 1999. Granites and the geodynamic history of the Neoproterozoic Brasília Belt, Central Brazil: a review. *Lithos*, 20: 463-483.

PIMENTEL M.M., FUCK R.A., GIOIA S.M.L.C. The Neoproterozoic Goiás Magmatic arc, Central Brazil: A Review and New Sm-Nd Isotopic Data. *Revista Brasileira de Geociências*, 30(1): 035-039, março de 2000.

PIMENTEL, M. M., HARD, J., FUCK, R. A., 2004. O Embasamento da Faixa Brasília e o Arco Magmático. *In*: Mantesso-Neto, V., Bartoreli, A., Dal Ré Carneiro, C., Brito-Neves, B. B (Organizadores). *Geologia do Continente Sul Americano: Evolução da Obra de Fernando Marques de Almeida*. São Paulo. Ed. Beca. Cap. 21, p.335-368.

PFLUG, K. A., KILLEN, P. G., MWENIFUNBO, C. J., 1997. Application of borehole geophysics to gold exploration. *In* Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration". Edited by A. G. G. Gugins, p.717-720.

RAMOS, L.R.A. 2010. Dados gamaespectrométricos e magnetométricos aéreos aplicados ao mapeamento geológico e à exploração de ouro na região de Fazenda Nova, porção leste do Arco Magmático de Arenópolis – GO, 18p. Dissertação de Mestrado 272, UNB.

RODRIGUES J. B., GIOIA S.M.L.C., PIMENTEL M.M., 1999. Geocronologia e geoquímica de rochas ortognáissicas da região de Iporá e Firminópolis: implicações para a evolução do Arco Magmático de Goiás. *Revista Brasileira de Geociências*, 29(2): 207-216.

SEER, H. J, 1995. Geologia, Deformação e Mineralização de Cobre no Complexo Vulcano-sedimentar de Bom Jardim de Goiás. Dissertação de Mestrado. Instituto de Geociências da Universidade de Brasília, 190p.

SHIEVES, R. B. K., CHARBONNEAU, B. W., FORD, K. L., 1997. The detection of potassic alteration by gamma-ray spectrometry-recognition of alteration related to mineralization. *In* Proceedings of Exploration 97: Fourth Decennial International Conference on Mineral Exploration. Edited by A. G. G. Gugins, p.741-752.

SLRIEDER A. & NILSON A.A. 1992. Estudo petrológico de alguns fragmentos tectônicos da melange ofiolítica em Abadiânia (GO): I - O protólito dos corpos de serpentinito. *Revista Brasileira de Geociências*, 22:338-352.

TROMPETTE, R. *Geology of Western Gondwana*. Rotterdam: Balkema, 1994. 350p.

VALERIANO, C.M.; ALMEIDA, J. C.H.; SIMÕES, L.S.A.; DUATT, B.P.; ROIG, H.; HEILBRON, M. Evolução estrutural do Domínio Externo da Faixa Brasília no sudoeste de Minas Gerais: registros de uma tectônica pré-Brasiliana. *Revista Brasileira de Geociências*, v. 25, n. 4, p. 221-234. 1995.

VEIGA, A. T. C., LATORRACA, F., MARQUES, C. G. M., VELOSO, F. D. M. L., 1986. Síntese da geologia do sul de Goiás: proposta de revisão estratigráfica e conseqüente reformulação de diretrizes exploratórias. *In*: Congresso Brasileiro de Geologia, 34, Goiânia. Atas... v. 2: 876- 885.

APENDICE

A1

APENDICE A1 – DESCRIÇÃO PETROGRÁFICA LAMINAS DELGADAS E POLIDAS

Lamina CT-1b: Biotita gnaiss granodiorítico

Descrição Mesoscópica: Rocha mesocrática, coloração acinzentada com foliação evidente e granulação média a grossa.

Rocha leucocrática com coloração creme, foliação penetrativa, com lineação de interseção bem marcada.

Composição Estimada Visualmente

Plagioclásio (35%)

Feldspatos Alcalinos (25%)

Quartzo (26%),

Biotita (10%)

Allanita (5%)

Titanita (1%)

Descrição Microscópica:

Trata-se de uma rocha de origem magmática de composição granítica a granodiorítica, afetada por metamorfismo dinamotermal em condições do limite superior da fácies xisto verde. As titanitas não estão muito bem cristalizadas, são muito disformes. Podendo assim, serem resultantes da liberação de Ti e Ca durante a passagem de fluidos

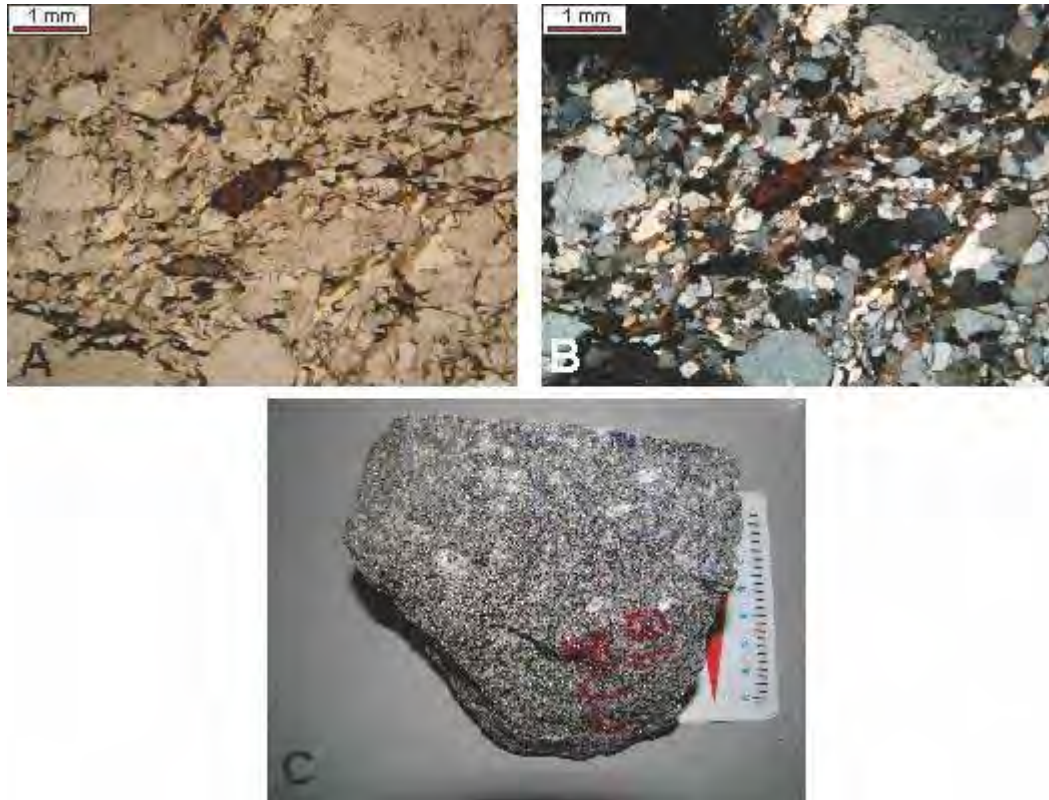
Quartzo recristalizado com extinção ondulante

A presença de albita é indicio de neomineralização e de aporte de Ca para a geração de carbonato e epidoto.

A rocha sofreu deformação plástica em condições de metamorfismo progressivo. O retrometamorfismo atingiu ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies albita-

clorita), acompanhado de deformação dúctil a dúctil-rúptil, reativando ou não zonas de fraqueza, com passagem de fluidos aquosos rico em CO₂.

Foto 1 - A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados mostrando textura granoblástica com plagioclásio no centro da foto. C: Amostra de Biotita Gnaiss Granodiorítico.



Lamina CT-3-384,9: MetaDacito ou Metariodacito deformado e hidrotermalizado

Descrição Mesoscópica: Rocha com coloração acinzentada com foliação não muito marcante, presenta de opacos.

Rocha com coloração acinzentada a esverdeada com porção mais escuras tendendo a preto, subafanítica com sulfetos (pirita e arsenopirita) na matriz e nas bordas dos veios entrecortando a matriz da rocha.

Composição Modal Estimada Visualmente:

Filossilicatos (45%)

Quartzo (30%)

Opacos (15%)

Feldspato Alcalino e pseudomorfos de feldspato (10%)

Descrição Microscópica :

Os aspectos mineralógicos e texturais evidenciam uma rocha hipobissal rasa ou vulcânica, de natureza ácida a intermediária (riodacítica a dacítica), submetida a metamorfismo regional em condições de T e P de fácies xisto verde baixo a médio, catalisado pela passagem de fluido (hidrotermalismo) provocando intensa transformação dos feldspatos em sericita.

O quartzo aparece como domínios policristalinos granoblásticos (intercalados com os domínios lepidoblásticos de sericita) ou como cristais isolados (estirados e concordantes com a foliação) apresentam extinção ondulante, bandas de deformação acompanhada de recuperação. A sericita também ocorre como pseudomorfos de feldspato alcalino (sanidina/ortoclásio) nas bandas lepidoblásticas.

Foliação caracteriza-se por ser milonítica, granulação fina.

Os opacos em sua maioria arsenopirita acicular apresentam-se deformados com formação de sombra de pressão e ainda arsenopiritas boudinadas com sericita cristalizando no neck do boudin. (Foto 2a)

Foto 2ª: Fotomicrografia mostrando arsenopiritas boudinadas com formação de sericita no “neck” do boudin.

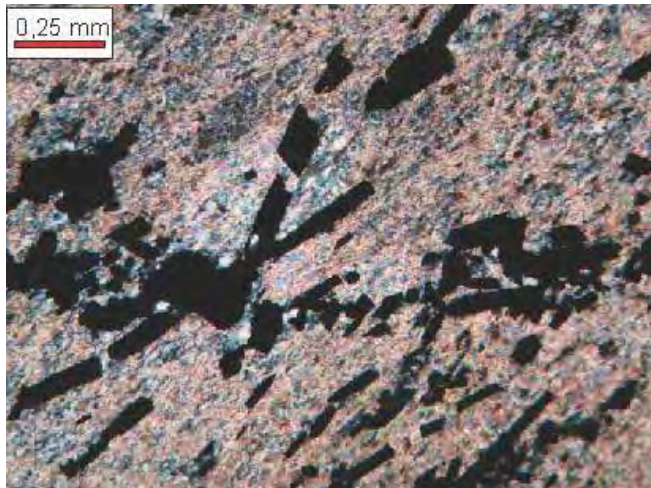
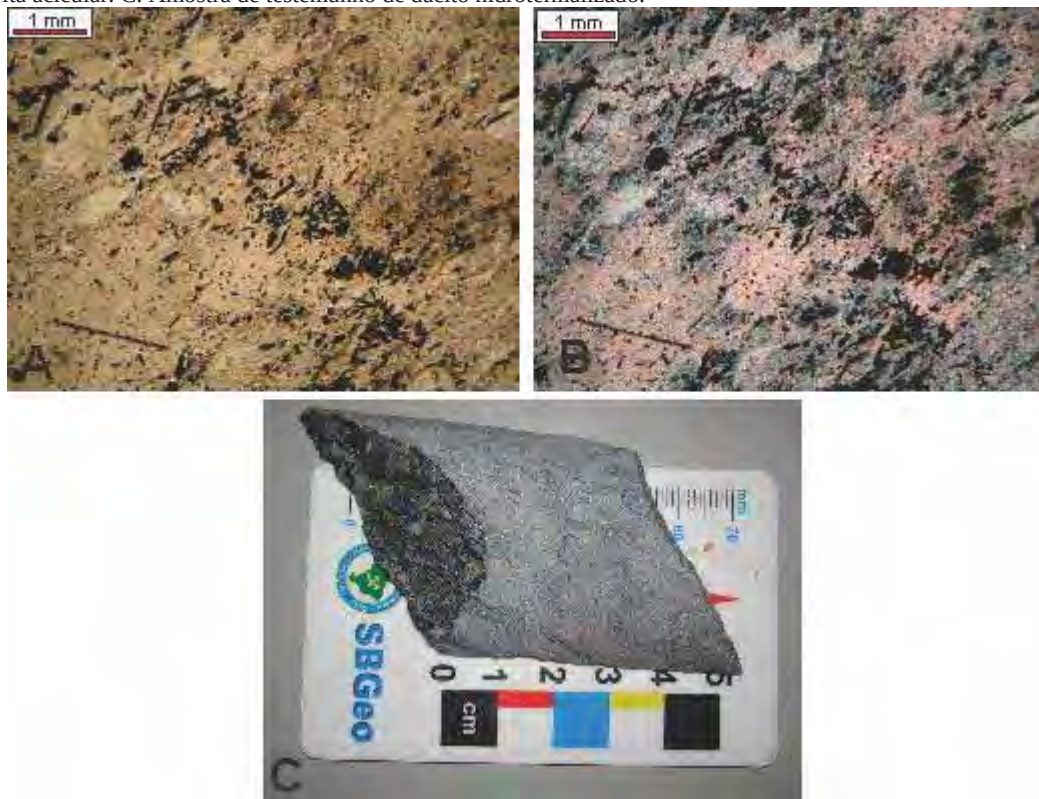


Foto 2 – A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando matriz rica em sericita/muscovita de origem hidrotermal com opacos correspondendo a arsenopirita acicular. C: Amostra de testemunho de dacito hidrotermalizado.



Lamina CT-8a: Gnaiss monzogranítico / CT-8b: Gnaiss sienito monzogranítico

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração creme, apresenta textura xistosa, com foliação evidente e lineação de intersecção marcante.

Rocha leucocrática com coloração creme, apresenta foliação bem penetrativa e lineação de intersecção bem marcada.

Composição Modal Estimada Visualmente

Feldspato Alcalino (60%)

Quartzo (35%)

Biotita, Muscovita e Clorita (5%)

Descrição Microscópica:

Os aspectos mineralógicos e texturais evidenciam que o protólito tratava-se de material magmático de natureza ácida (monzogranítica) submetida a metamorfismo regional em ambiente de fácies xisto verde alto. O metamorfismo retrogradou em condições estáticas, até um ambiente de fácies xisto verde baixo, aparentemente catalisado por fluxos aquosos.

O quartzo ocorre como difusos domínios granoblásticos, orientados dimensional e cristalograficamente. Esses domínios ocorrem intercalados com difusos domínios feldspáticos. Exibem extinção ondulante, bandas de deformação acompanhada de recuperação e contornos lobulados com pequena interpenetração. Notar que o quartzo chega a formar cristais estirados.

A biotita aparece corroída e, ocorre cloritização nas biotitas o que mostra que essas feições de corrosão são retrometamórficas, resultantes de passagem de fluido aquoso.

A rocha apresenta foliação milonítica porém com granulação mais grossa, sugerindo um grau metamórfico mais alto. Os contatos entre os grãos de quartzo se mostram retilíneos.

Foto 3 - A: Fotomicrografia polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando uma porção da lamina com textura granoblástica formada por quartzo com contato reto e extinção ondulado e feldspatos alcalinos. C: Amostra de Gnaiss monzogranítico.



Lamina CT-04: Muscovita-quartzo xisto

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração amarelada com porções róseas, foliação bem marcada, granulação média.

Rocha leucocrática com coloração entre creme e com porções levemente rosadas, apresenta estrutura granolepidoblastica, com foliação e lineação de intersecção bem marcadas.

Composição Modal Estimada Visualmente

Quartzo (54%)

Muscovita (40%)

Epidoto (5%)

Goethita (1%)

Descrição Microscópica:

Essa variedade petrográfica aparentemente ortoderivada, resultante de um auge metamórfico que atingiu condições sin-deformacionais (cinemáticas) no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo.

Quanto ao protólito, a natureza aluminosa, sugere tratar-se de sedimento pelítico submetida a evolução tectono-metamórfica, e cujos esforços resultaram na xistosidade marcada por domínios lepidoblásticos (muscovita) e granoblásticos (quartzo).

Foto – 4 A: fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando textura granolepidoblástica formada por filossilicatos (Muscovita) e grãos de quartzo, os opacos correspondem a goethita intersticial. C: Amostra de Muscovita Quartzo Xisto



Lamina CT-10b: Riólito levemente deformado e hidrotermalizado

Descrição Mesoscópica: Rocha mesocrática com coloração cinza, granulação fina a média, apresenta foliação bem marcada e dobrada.

Rocha com coloração acinzentada a esverdeada, com textura granolepidoblastica, apresentando foliação bem marcada.

Composição Modal Estimada Visualmente

Sericita (25%)

Quartzo (30%)

Feldspato Alcalino (40%)

Clorita (5%)

Goethita (Traço)

Descrição Microscópica:

Essa rocha tem origem magmática (vulcânica ou hipoabissal rasa) e composição riolítica, submetido a passagem de fluido oxidante responsável pela formação de películas de hematita/goethita, associado à deformação rúptil-dúctil ou dúctil-rúptil (ambiente de fácies xisto verde baixo, subfácies albita-clorita) que catalisou a formação de clorita, filossilicatos finos e albita, indicando que o fluido era redutor. Provavelmente esta deformação foi tardi a pós-cristalização magmática.

Foto – 5 A: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando matriz composta por quartzo, feldspato alcalino e filossilicatos (clorita e sericita), presença de goethita preenchendo microfraturas e intersticial na matriz. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. C: Amostra de riolito hidrotermalizado.



Lamina CTF-03-178: Microdiorito porfiro

Descrição Mesoscópica: Rocha mesocrática a melanocrática com coloração cinza escuro a preta, textura porfiritica.

Rocha afanítica a subafaítica, melanocrática com coloração cinza escuro, com textura porfirítica com pórfiros de feldspato.

Composição Modal Estimada Visualmente

Feldspato Alcalino (45%)

Quartzo (20%)

Biotita (20%)

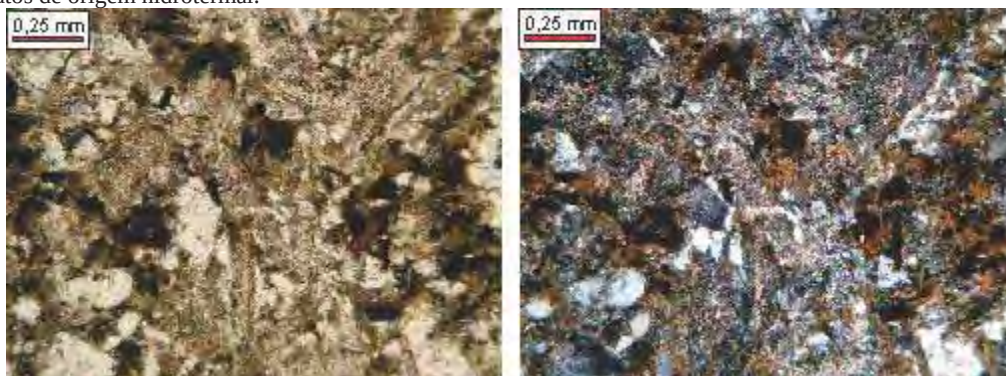
Opacos (15%)

Descrição Microscópica

Os aspectos petrográficos sugerem origem vulcânica a hipoabissal rasa, de natureza intermediária a ácida (dacito a quartzo-andesito), intensamente neomineralizada gerando micas (biotita e sericita), tendo sido submetida a processos

hidrotermais sem apagar totalmente a estrutura e textura pretérita. A estrutura é claramente isótropa e a textura pretérita aparenta ter sido subporfírica. A biotita exibe textura poiquiloblástica, localmente com certa iso-orientação. Os opacos correspondem a sulfetos decorrentes de neomineralização. Tais opacos correspondem principalmente a pirita.

Foto – 6 A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando opacos (pirita e pirrotita) em meio a matriz de granulação fina, composta por quartzo, feldspato e filossilicatos de origem hidrotermal.



CT-18b2: Muscovita-quartzo xisto

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração creme, foliação bem marcada, textura xistosa, granulação fina a média.

Composição Modal Estimada Visualmente:

Muscovita (55%)

Quartzo (45%)

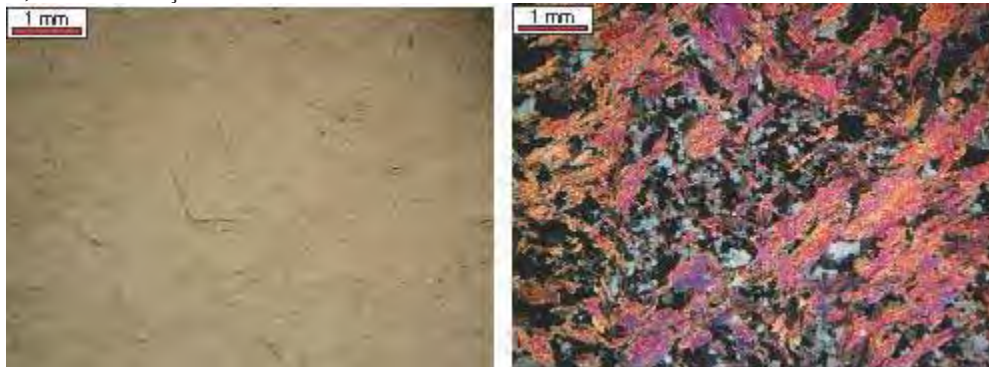
Descrição Microscópica:

Apresenta estrutura xistosa, marcada por bandas ricas em quartzo intercaladas por bandas ricas em filossilicatos (muscovita), resultante de um auge metamórfico que atingiu condições sin-deformacionais (cinemáticas) no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo.

Possui uma foliação intensamente dobrada com porções crenuladas.

Quanto ao protólito, a natureza aluminosa, sugere tratar-se de sedimento pelítico submetida a evolução tectono-metamórfica, e cujos esforços resultaram na xistosidade marcada por domínios lepidoblásticos (muscovita) e granoblásticos (quartzo).

Foto 7 – A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados apresentando textura granolepidoblastica marcada por filossilicatos (muscovita) e bandas quartzo feldspáticas, evidente foliação.



CTF-3-149: Metatonalito

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática, granulação fina, coloração cinza clara, aparentando textura sal-pimenta.

Composição Modal Estimada Visualmente:

Quartzo (45%)

Plagioclásio (35%)

Biotita (15%)

Opacos (5%)

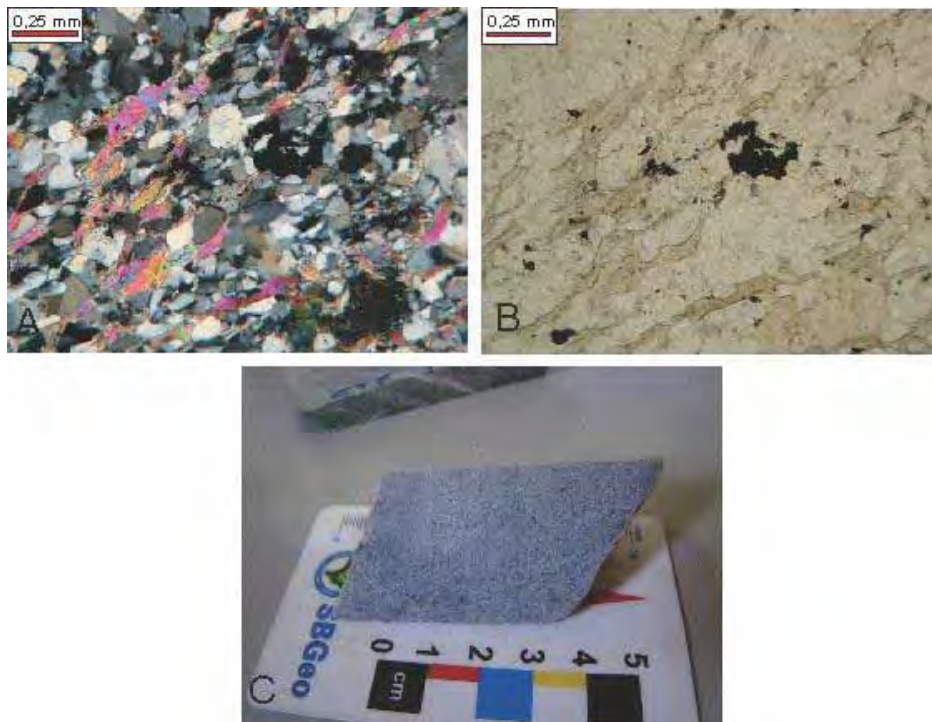
Descrição Mineralógica:

Trata-se de uma rocha de origem magmática de composição monzogranítica a granodiorítica afetada por metamorfismo dinamotermal em condições do limite superior da fácies xisto verde anfíbolito baixo. A rocha sofreu deformação plástica em condições de metamorfismo progressivo. O retrometamorfismo atingiu ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies albita-clorita), acompanhado de deformação dúctil a dúctil-rúptil,

reativando ou não zonas de fraqueza, com passagem de fluidos aquosos albitizando os feldspatos.

Apresenta foliação tipo xistosidade, com granulação fina, apresenta de clastos. A foliação apresenta caráter milonítico.

Foto 8 – Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando porção com biotita, quartzo e feldspato. Sendo a biotita os minerais com alto pleocroísmo entremeio aos quartzo e feldspato. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados, mostrando um opaco ao centro da lamina correspondendo a pirita.



CTF-3-153,3: Muscovita-quartzo xisto

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática, com coloração acinzentada, granulação fina, foliação bem marcada e dobrada.

Composição Modal Estimada Visualmente

Muscovita (35%)

Quartzo (65%)

Clorita (traços)

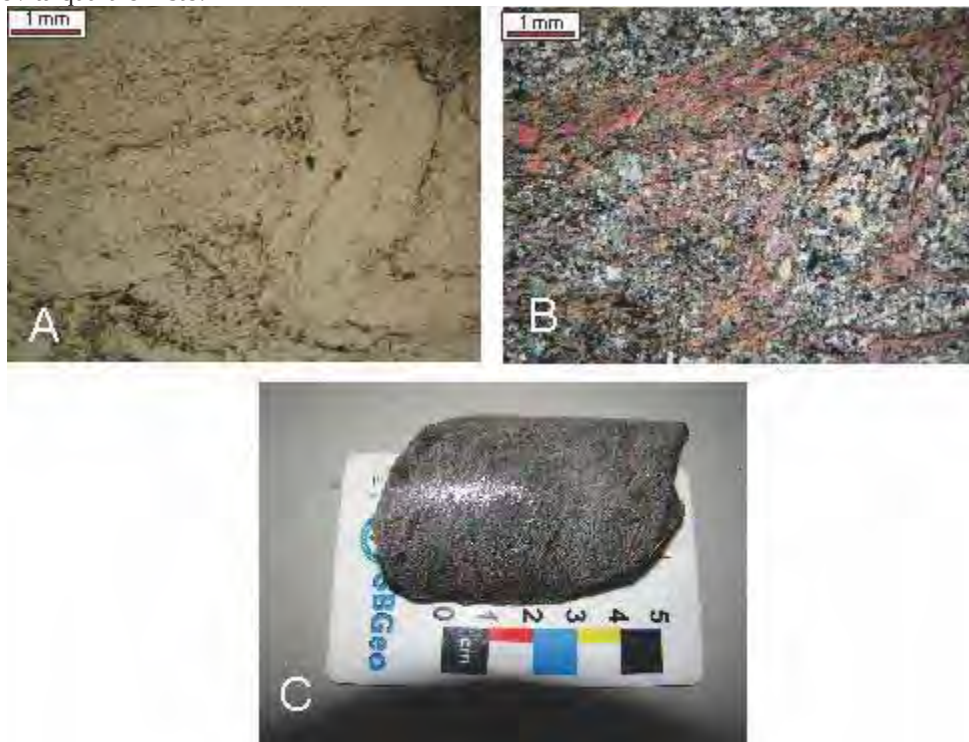
Descrição Microscópica

Essa rocha aparentemente ortoderivada, resultante de um auge metamórfico que atingiu condições sin-deformacionais (cinemáticas) no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo.

Possui granulação média e uma foliação intensamente dobrada e crenulada oriunda de uma evolução tectôno-metamórfica.

Aparentemente a rocha apresenta duas foliações distintas, uma mais recente, marcada por uma granulação mais fina, estando essa metamorfizada em mais baixa temperatura, estando assim mais distante da Zona de Cisalhamento Fazenda Nova, onde as rochas localizadas mais próximas a esta apresentam-se mais metamorfizadas.

Foto 9 – A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados apresentando textura granolepidoblastica com foliação dobrada. C: Testemunho de muscovita quartzo xisto.



CTF-3-188: Andesito hidrotermalizado

Descrição Mesoscópica: Rocha mesocrática com granulação fina, e presença de veios carbonáticos entrecortando a matriz da rocha.

Composição Modal Estimada Visualmente

Plagioclásio (45%)

Biotita (25%)

Sericita (15%)

Opacos (10%)

Carbonato (5%)

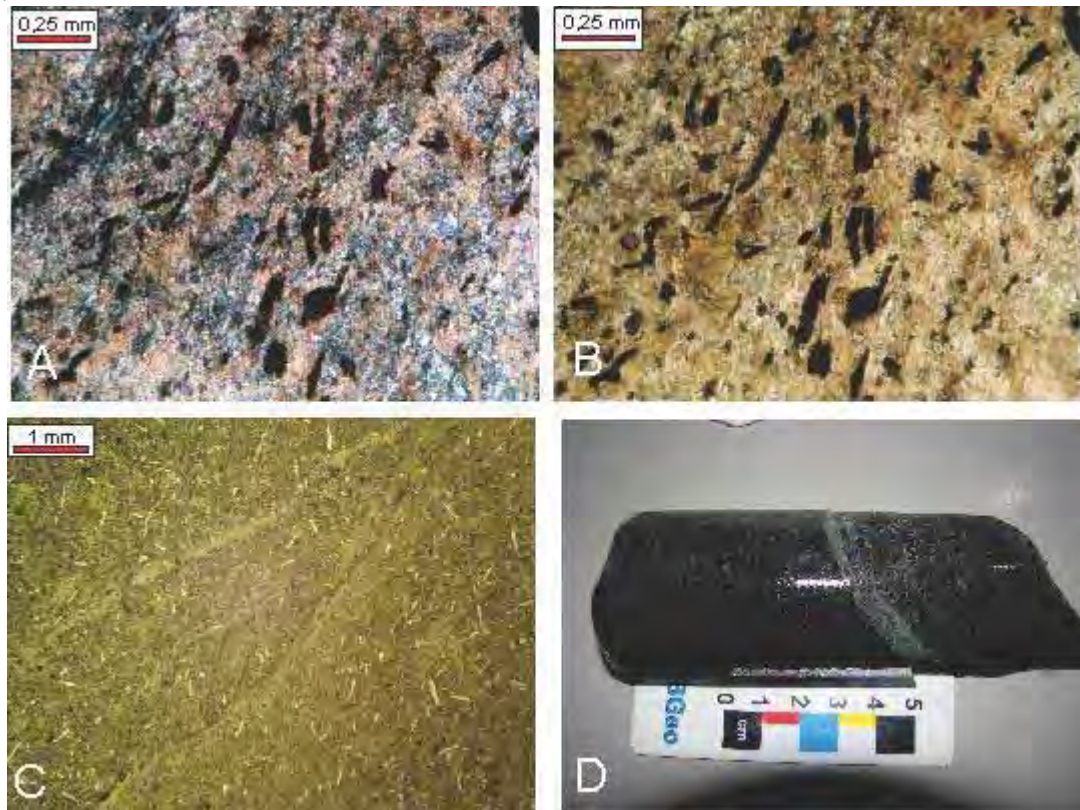
Descrição Microscópica

O protólito trata-se de uma rocha magmática efusiva de natureza intermediária, com leve orientação de fluxo, submetida a neomineralização intensa em condições estáticas (metamorfismo termal) catalisada por calor residual ou mesmo de intrusão e passagem de fluido. A paragênese formada é de fácies xisto verde (temperatura entre 350 e 500°).

Os filossilicatos finos (sericita) substituíram os fenocristais de plagioclásio, caracterizando pseudomorfismo.). O carbonato constitui veios cortando a rocha. Os opacos consistem em arsepirita acicular e, em menor proporção, ilmenita; sendo ambos de origem hidrotermal. Fica bastante evidente nessa rocha a dualidade composicional dos fluidos aquosos que atuaram na neomineralização da área: sericitização e biotitização evidenciam forte contribuição potássica nos fluidos; e a carbonatação (provavelmente posterior aos fluidos ricos em K) acusa passagem de fluidos ricos em CO₂.

Os opacos correspondem a ilmenita, arsenopitira acicular e pirita. Caracterizam por serem neoformados e em alguns casos preenchem microfraturas (principalmente a arsenopirita), encontra-se disseminados na matriz e nas bordas dos veios de carbonato ocorrem uma maior concentração de pirita e arsenopirita.

Foto 10. Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando rocha apresentando granulação fina, sericitização e veio de carbonatos. B: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. C: Fotomicrografia com Luz Refletida mostrando piritas e arsenopirita acicular. D: Foto de testemunhos de andesito.



CTF-3-232: Muscovita-quartzo xisto

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração acinzentada, apresenta foliação bem marcada.

Composição Modal Estimada Visualmente:

Quartzo (35%),

Muscovita (55%),

Opacos (10%).

Carbonatos (traços)

Descrição Microscópica:

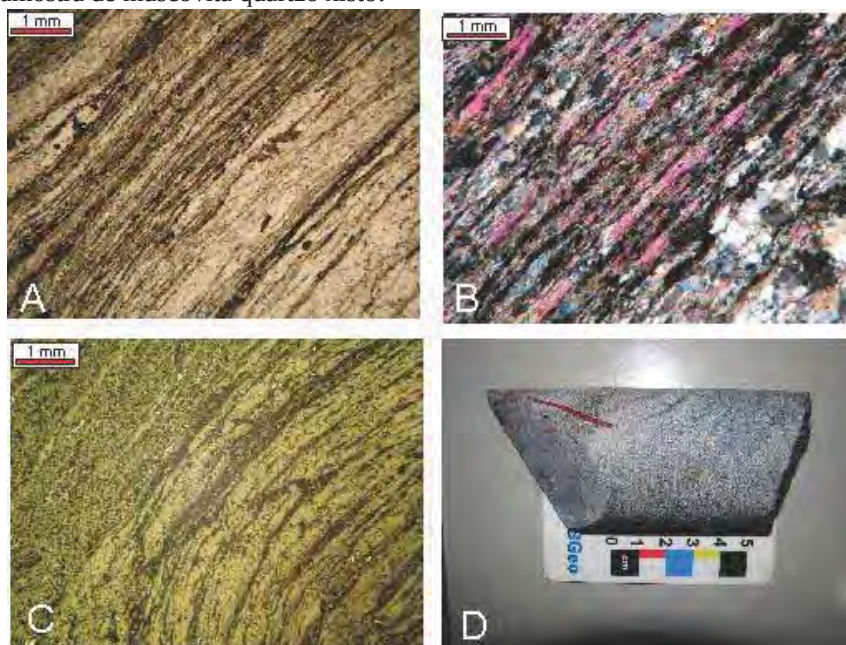
Essa variedade petrográfica aparentemente ortoderivada, resultante de um auge metamórfico que atingiu condições sin-deformacionais (cinemáticas) no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo.

Quanto ao protólito, a natureza aluminosa, sugere tratar-se de sedimento pelítico submetida a evolução tectono-metamórfica, e cujos esforços resultaram na xistosidade marcada por domínios lepidoblásticos (muscovita) e granoblásticos (quartzo).

Apresenta granulação média a fina, e uma foliação intensamente dobrada e crenulada.

Os opacos são representados por ilmenita e principalmente por arsenopirita acicular, estas preenchendo microfraturas e em algumas porções estão disseminadas na matriz da rocha. Caracterizam-se por serem neomineralizadas.

Foto 11. A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados apresentando textura lepidoblastica, com porções ricas em quartzo e porções ricas em filossilicatos, foliação bem marcada. C: Fotomicrografia com luz refletida apresentando opacos. D: Foto de amostra de muscovita quartzo xisto.



Ainda quanto a petrografia observa-se pequenos veios carbonáticos preenchendo microfraturas na rocha, possuindo o interior rico em quartzo e a borda com maior concentração de carbonatos. Tais veios não encontram-se mineralizados, porem acredita-se que houve a passagem de dois fluidos hidrotermais diferenciados, um mais

ricos em CO₂ resultando nos veios descritos anteriormente, anterior a este pulso, um fluido hidrotermal o qual nota-se em pequenas porções da lamina sericitização.

CTF-3-192: Muscovita-Sericita quartzo xisto

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração acinzentada, apresenta foliação bem marca e intensamente dobrada.

Composição Modal Estimada Visualmente

Muscovita (10%)

Sericita (10%)

Quartzo (79%)

Opacos (1%)

Descrição Microscópica

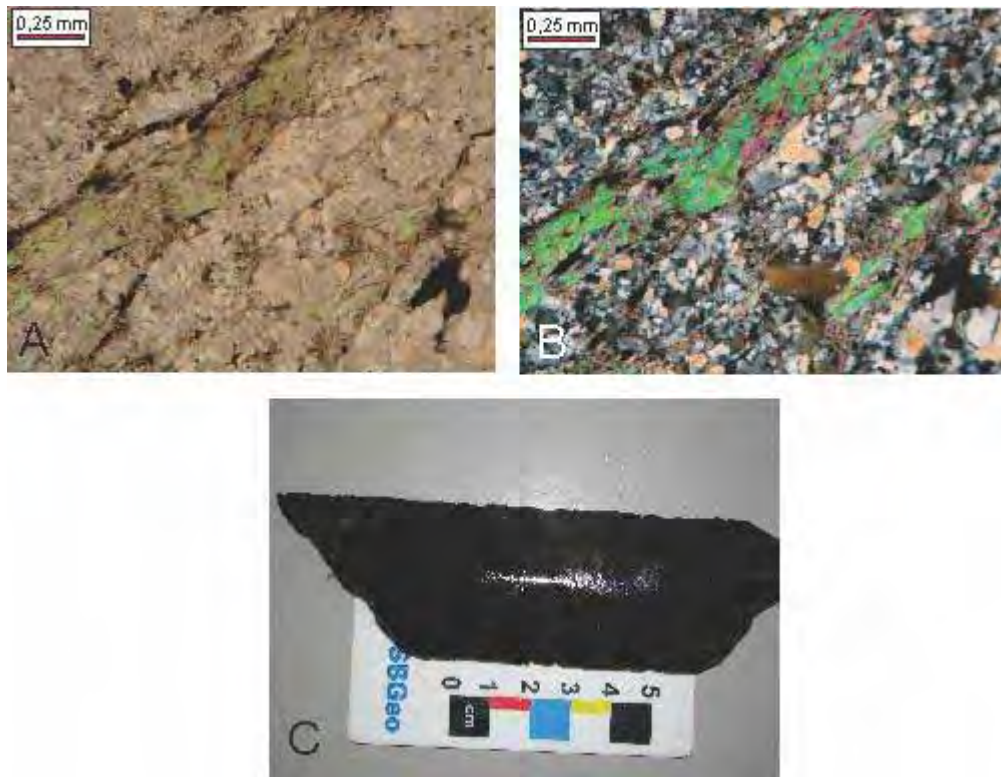
Essa variedade petrográfica aparentemente ortoderivada, resultante de um auge metamórfico que atingiu condições sin-deformacionais (cinemáticas) no limite intermediário da fácies xisto verde e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo.

Quanto ao protólito, a natureza aluminosa, sugere tratar-se de sedimento pelítico submetida a evolução tectono-metamórfica, e cujos esforços resultaram na xistosidade marcada por domínios lepidoblásticos (muscovita) e granoblásticos (quartzo).

Os opacos tem aspecto pulverulento e apresentam-se disseminados na matriz.

A foliação caracteriza-se por ser milonítica com granulação fina.

Foto 12. A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia mostrando textura granolepidoblastica com porções mais ricas em quartzo e porções mais ricas em sericita, muscovita. C: Fotografia de testemunho.



CTF-15-274: Epidoto-clorita-quartzo xisto com veio mineralizado (metabasalto)

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com coloração acinzentada e esverdeada, com textura xistosa e foliação bem marcada e dobrada.

Composição Modal Estimada Visualmente

Epidoto (25%)

Clorita (25%)

Plagioclásio (15%)

Quartzo (10%)

Feldspato (10%)

Opacos (5%)

Carbonato (5%)

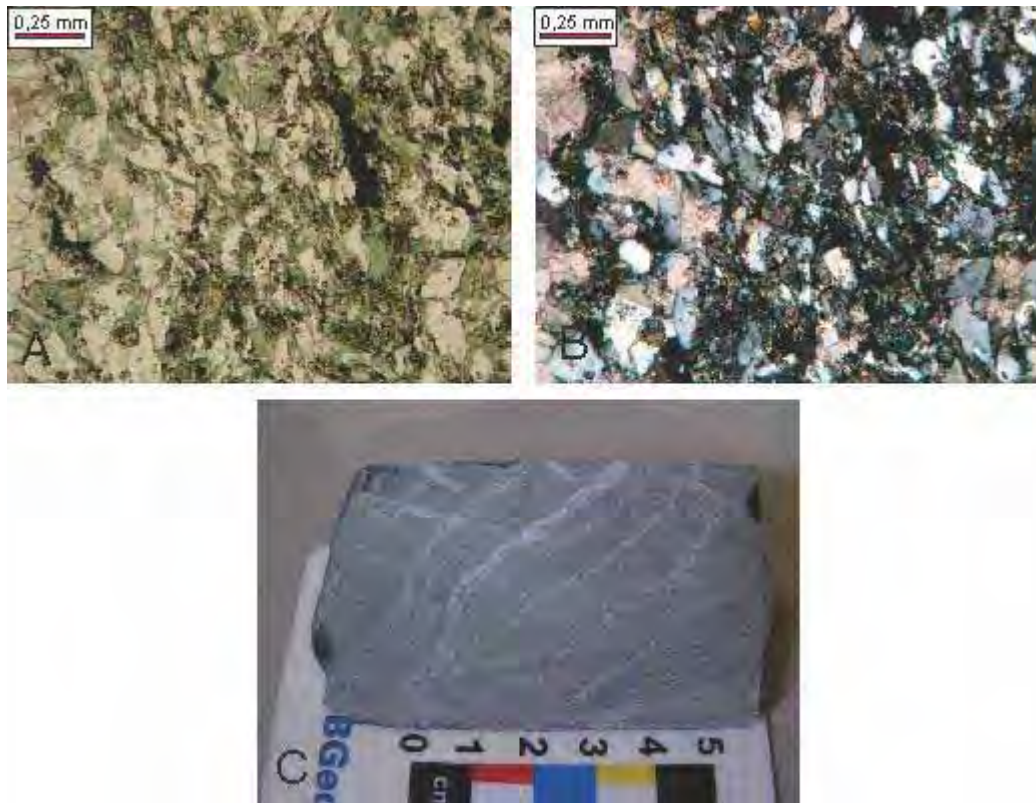
Tintanita (traços)

Descrição Microscópica

Trata-se de uma rocha que atingiu um auge metamórfico em condições sin-deformacionais (cinemática) dentro da fácies xisto verde alto (subfácies do epidoto) á anfibolito baixo, e sofreu retrometamorfismo tardi a pós-cinemático para fácies xisto verde baixo (subfácies da clorita). Quanto ao protólito, sugere tratar-se de rocha básica a intermediária (metabasalto) submetida a evolução tectono-metamórfica em condições anisoquímicas, com saída de álcalis e conseqüente enriquecimento nos elementos de menor mobilidade (Fe-Mg-Ti).

Veios de carbonatos preenchendo microfraturas, tais fraturas aparentemente não possuem direção preferencial, tais veios são compostos por quartzo (parte interior do veio) e carbonatos (parte externa do veio). A ocorrência de alguns opacos (principalmente pirita e arsenopirita) caracterizam por serem neomineralizados.

Foto 13. Fotomicrografia mostrando porção rica em clorita, epidoto e presença de opacos, além de quartzo, polarizadores descruzados B: Fotomicrografia apresentando textura granolepidoblástica, presença de clorita, epidoto, quartzo, plagioclásio e opacos (pirrotita, pirita). C: fotografia mostrando fragmento de testemunho de sondagem de metabasalto (clorita-xisto).



CTF-11-65,8: Gnaiss tonalítico milonítico

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com textura sal e pimenta, apresenta-se levemente foliada, granulação fina.

Composição Modal Estimada Visualmente

Quartzo (30%)

Feldspatos/Plagioclásios (39%)

Sericita/Muscovita (25%)

Carbonato (5%)

Opacos (<1%)

Descrição Microscópica

Rocha de origem magmática, de composição tonalítica/granodiorítica, submetida a metamorfismo regional de fácies xisto verde. Esse material foi submetido a deformação plástica e na sequência por deformação rúptil-dúctil a rúptil, em ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies sericita-muscovita), fragmentando os cristais e causando recrystalização nas bordas dos cristais de quartzo, acompanhada da passagem de fluidos com formação de sericita, muscovita e carbonatos nos espaços abertos. Associado a passagem de fluidos ocorre albitização dos feldspatos.

A rocha possui feição milonítica, com presença de clastos de quartzo e plagioclásio, a foliação principal da rocha tem caráter milonítica e granulação fina (marcada pela mica branca e quartzo recrystalizado), o que sugere deformação em condições de baixo grau de metamorfismo.

Foto 14. A: Fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando rocha com foliação milonítica, com matriz fina composta por mica branca e quartzo recrystalizado, presença de clastos de quartzo e plagioclásio. C: Amostra de Gnaiss tonalítico.



CTF-11-55,2: Gnaisse tonalítico a granodiorítico cataclasado e hidrotermalizado

Descrição Mesoscópica: Rocha leucocrática com textura sal e pimenta, apresenta-se levemente foliada, granulação fina.

Composição Modal Estimada Visualmente

Quartzo (25%)

Feldspatos/Plagioclásios (54%)

Sericita/Muscovita (19%)

Carbonato (1%)

Opacos (2%)

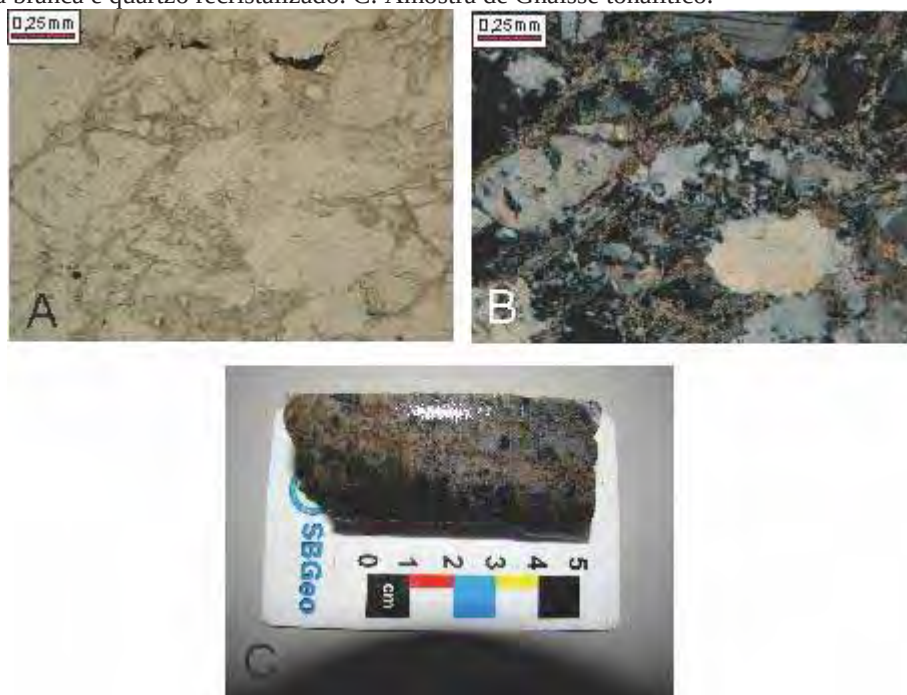
Descrição Microscópica

Rocha de origem magmática, de composição tonalítica/granodiorítica, submetida a metamorfismo regional de fácies anfibolito. Esse material foi submetido a deformação plástica e na sequência por deformação rúptil-dúctil a rúptil, em ambiente de fácies xisto verde baixo (subfácies sericita-muscovita), fragmentando os cristais e causando recristalização nas bordas dos cristais de quartzo, acompanhada da passagem de fluidos com formação de sericita, muscovita e carbonatos nos espaços abertos. Associado a passagem de fluidos ocorre albitização dos feldspatos.

Os opacos presentes correspondem a pirrotita em sua grande maioria, apresentam disseminados na matriz, e neomineralizados.

A rocha possui feição milonítica, com presença de clastos de quartzo e plagioclásio, a foliação principal da rocha tem caráter milonítica e granulação fina (marcada pela mica branca e quartzo recristalizado), o que sugere deformação em condições de baixo grau de metamorfismo.

Foto 15. A: fotomicrografia com polarizadores descruzados. B: Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando clastos de quartzo e plagioclásio em meio a matriz mais fina composta por mica branca e quartzo recrystalizado. C: Amostra de Gnaiss tonalítico.

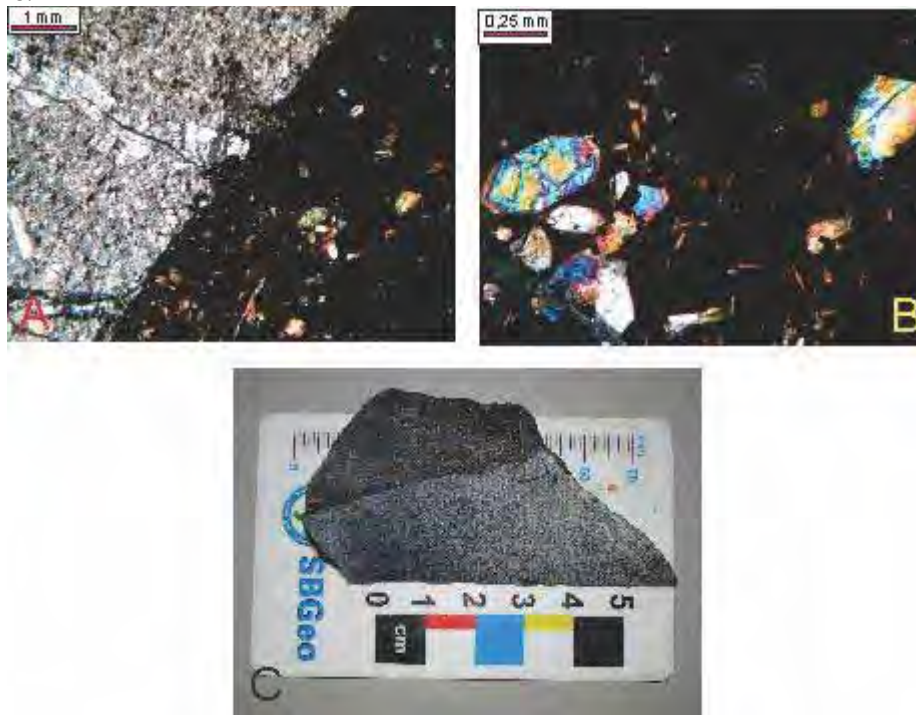


CTF- 03-260 Lamprófiro em contato com Microdiorito

Descrição Mesoscópica: Rocha apresentando contato entre microdiorito e lamprófiro. Sendo o microdiorito de granulação fina, mesocrático. O lamprófiro apresenta índice de coloração ultramelanocrático, afanítico.

Descrição Microscópica: Microdiorito – rocha com textura porfirítica, podendo ser um corpo hipoabissal extrusivo, apresenta turmalinização em cavidades de dissolução e preenchimento de fraturas. Lamprófiro: possui matriz vítrea com algumas porções apresentando textura fibrosa, na porção mais distal do contato com o microdiorito observa-se a existência de flogopita. Observa-se augita alterando para filossilcato com presença de cristais de carbonato de composição basáltica. De forma geral apresenta textura vítrea tipo feltro.

Foto 16. A: Fotomicrografia mostrando contato entre microdiorito (porção clara) e lamprofiro (porção escura), polarizadores cruzados. B: Fotomicrografia mostrando piroxênio (augita) em meio a matriz vítrea em lamprofiro polarizadores cruzados C: Amostra de microdiorito em contato com lamprofiro.



CTF-03-153,3 - Metaconglomerado

Descrição Mesoscópica: Rocha mesocrática a melanocrática, com clasto, granulação fina a grossa.

Descrição Microscópica:

Rocha com presença de clastos em meio a matriz de granulação fina. Os clastos observados não pertencem a rocha encaixante somente, apresentando grandes clastos de carbonato, podendo ser de origem sedimentar.

Os opacos observado são sulfetos, em especial arsenopirita acicular, e concentram-se somente nos clastos, não sendo encontrados na matriz da rocha. Os sulfetos apresentam-se preenchendo microfraturas e em veios dentro dos clastos.

Foto 17. Fotomicrografia com polarizadores cruzados mostrando matriz de granulação fina e clastos de diferentes origens. B: Fotomicrografia mostrando detalhe do contato entre clasto e matriz. C: Fotomicrografia mostrando concentração de arsenopirita acicular em clasto. D: Foto de testemunho de metaconglomerado.

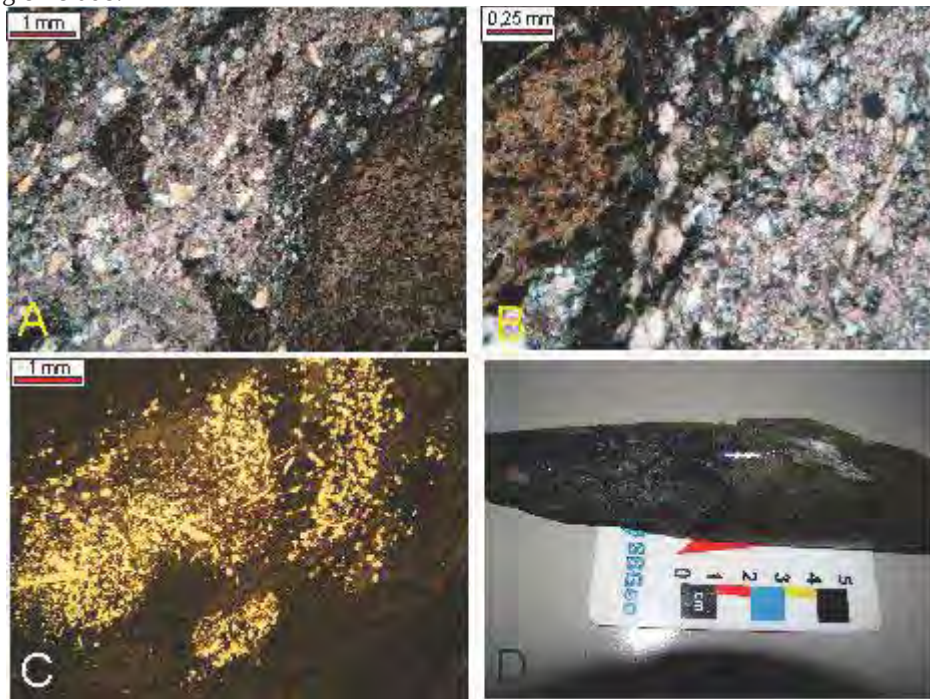
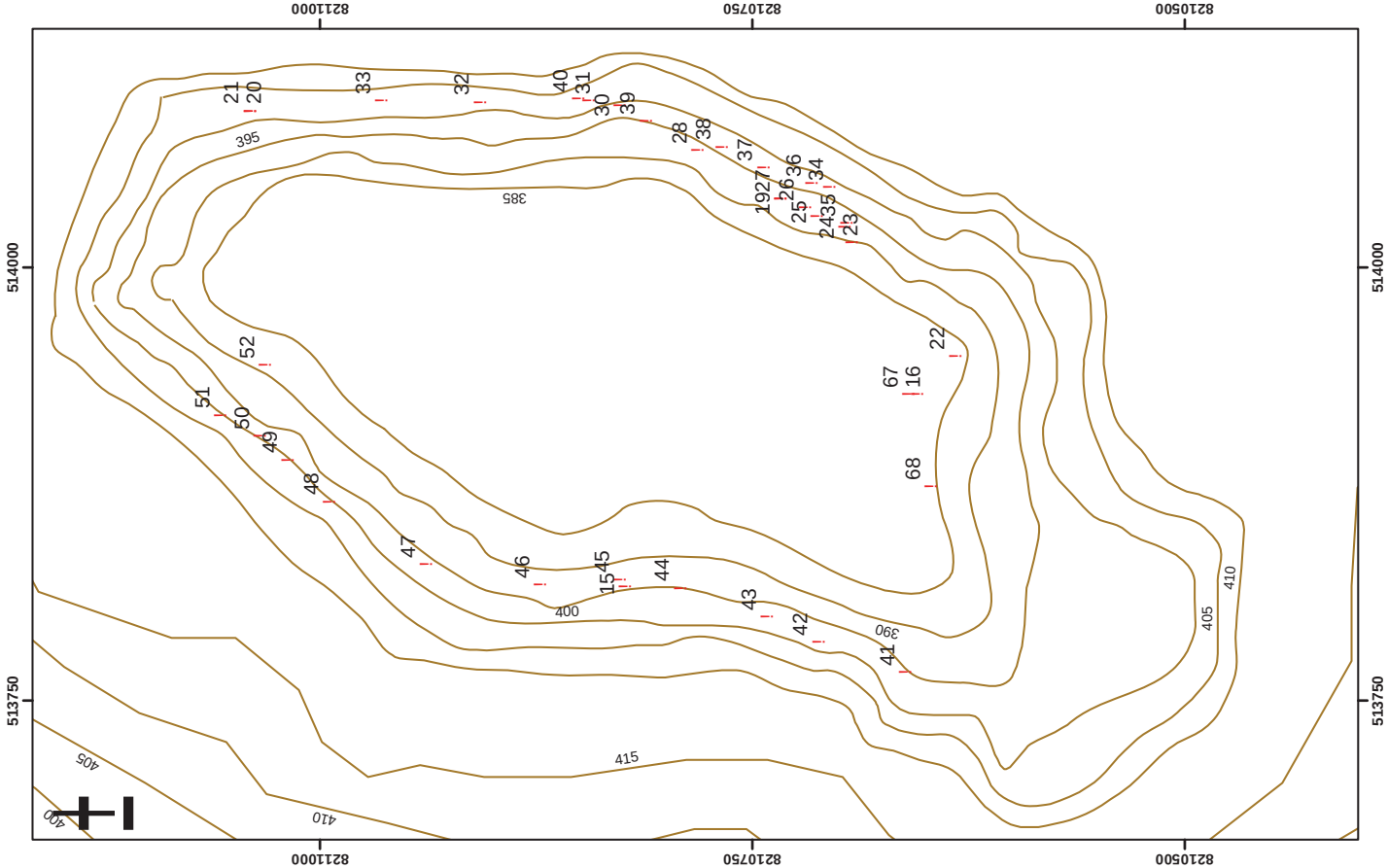


Foto 18: Escaneamento da Lamina, mostrando rocha com presença de clastos. Concentração de opacos no clastos somente .

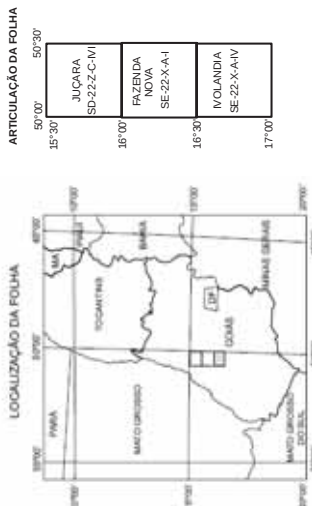


MAPA DE PONTOS - CAVA LAVRINHA



Legenda

- Curvas de Nível
- Area_estudo
- Pontos



Base Planimétrica digitalizada a partir de Imagem SRTM, contida na FOLHA SD-22-X-A-I
Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)
Declinação Magnética no centro da Folha 19° (cresce 9' anualmente)
Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
JULIO DE MESQUITA FILHO

Trabalho de Conclusão de Curso

APENDICE A: MAPA DE PONTOS CAVA LAVRINHA

Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO

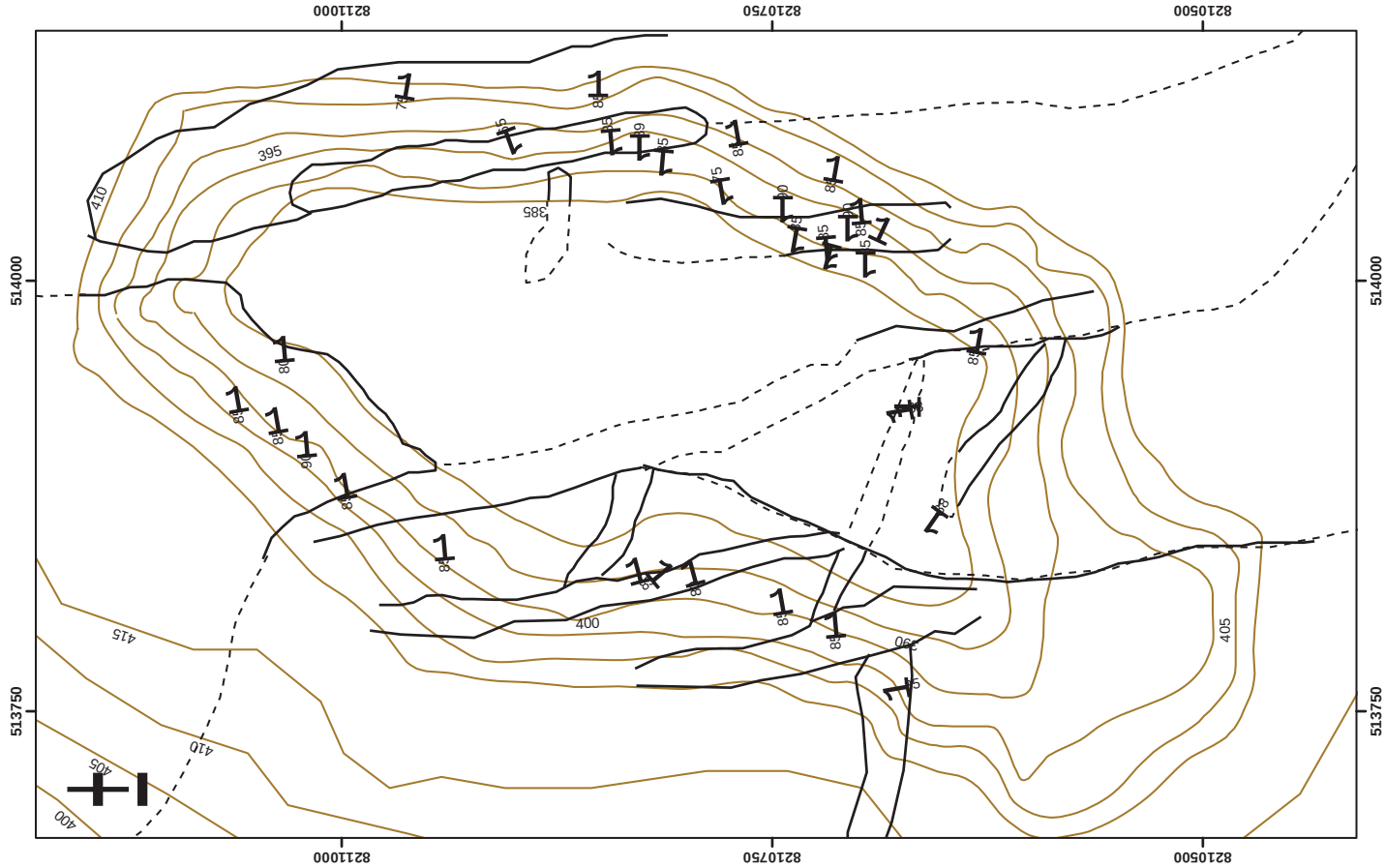
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto

Autor: Cícero Fonte Boa Terra

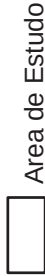
0 50 100 Meters

Data Novembro 2011

MAPA ESTRUTURAL LAVRINHA - FOLIAÇÃO



Legenda



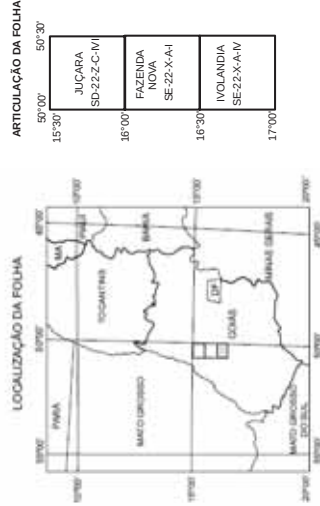
Area de Estudo

Convenções Geológicas

--- Contatos Inferidos

1 Contatos Observados

Sn



Base Planimétrica digitalizada a partir de Imagem SRTM, contida na FOLHA SD-22-X-A-I Fazenda Nova

1ª edição 1974. IBGE

Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

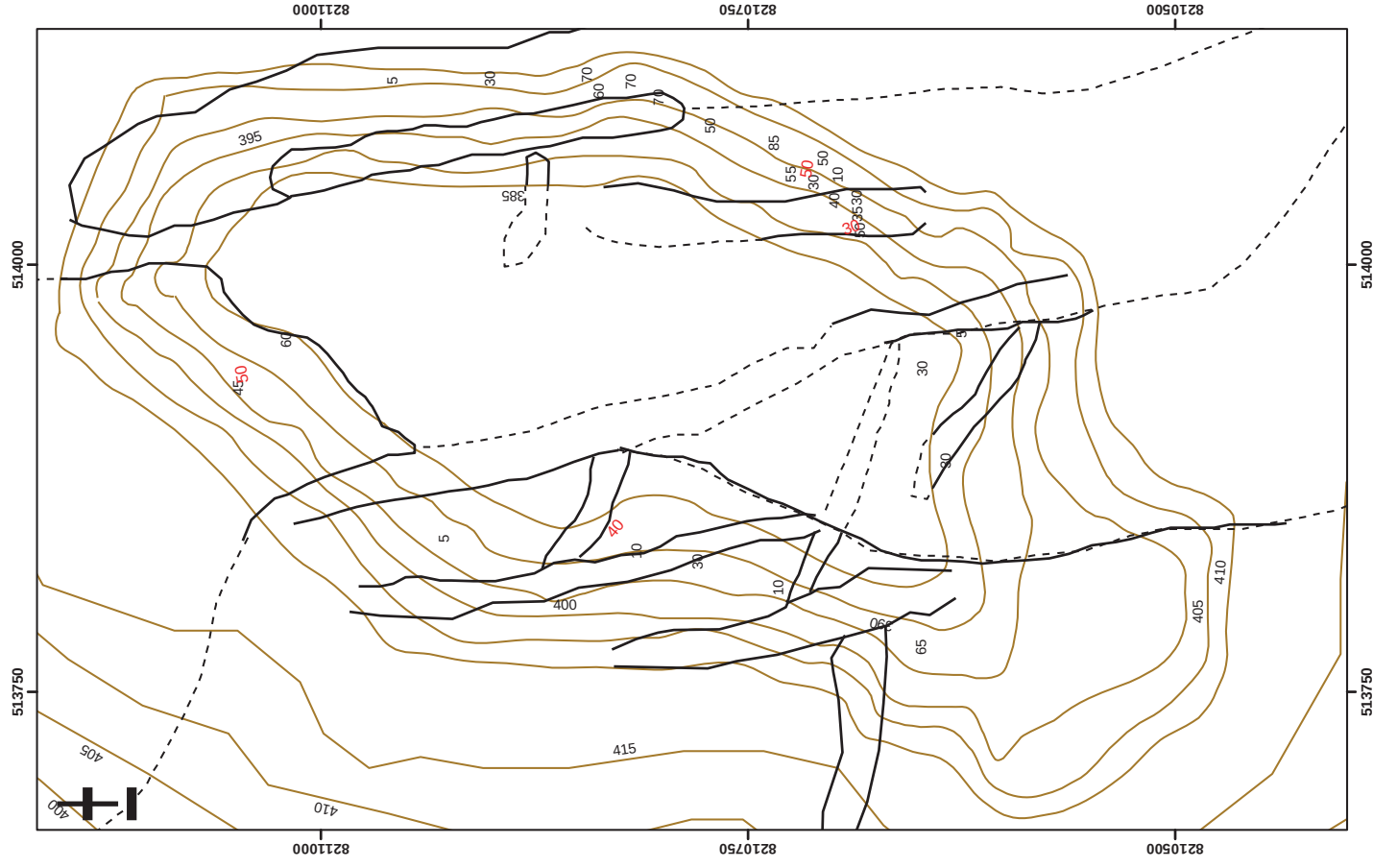
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)

Declinação Magnética no centro da Folha 19° (cresce 9' anualmente)

Apoio para desenvolvimento do PROJETO YAMANA GOLD INC

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Trabalho de Conclusão de Curso
APENDICE B: MAPA ESTRUTURAL LAVRINHA - FOLIAÇÃO
Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto
Autor: Cícero Fonte Boa Terra
0 50 100 Meters
Data Novembro 2011

MAPA ESTRUTURAL LAVRINHA - LINEAÇÃO

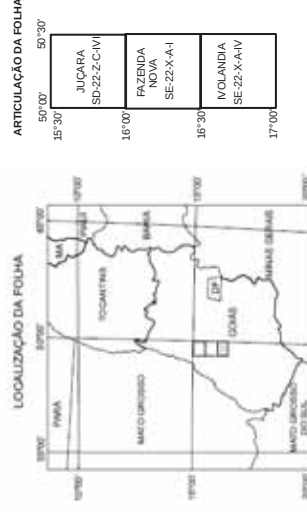


Legenda

- Curvas de Nivel

Convenções Geológicas

- Lm
 Li
 ----- Contatos Inferidos
 ————— Contatos Observados



Base Planimetria digitalizada a partir de Imagens SRTM, contida na FOLHA SD-22-X-A-I Fazenda Nova

1ª edição 1974. IBGE

Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.

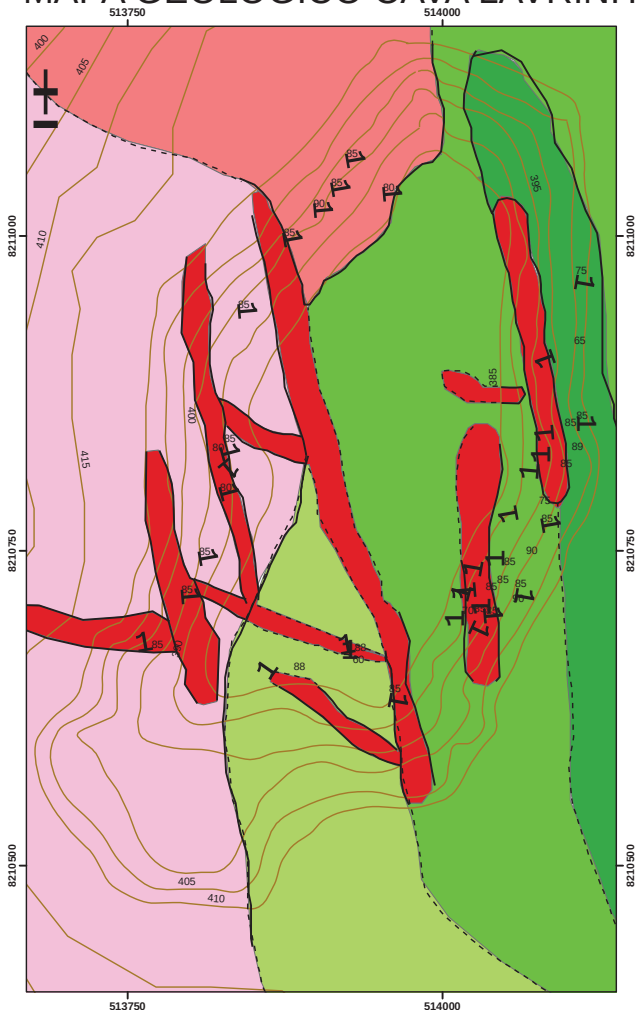
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)

Declinação Magnética no centro da Folha 19°
(cresce 9' anualmente)

Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC
(preço e andamento)



MAPA GEOLOGICO CAVA LAVRINHA



LITOLOGIAS

INTRUSÕES SIN/TARDI-TECTÔNICAS

- Diorito** Rocha magmática intrusiva com textura maciça e algumas porções apresenta textura porfírica, melanocrática com granulação fina. Constituída por plagioclásio, biotita e em menores proporções quartzo e feldspato.
- Tonalito Bacilandia** Rocha leucocrática com granulação fina, apresenta textura sal e pimenta. Possui estrutura compacta e é constituída essencialmente por plagioclásio e quartzo fume, em menores quantidades ocorrem mica branca.

NEOPROTEROZOICO

Sequência Metavulcanica Jaupaci (750-630Ma)

- Clorita Xisto (Metabasalto)** Rocha com estrutura xistosa, leucocrática, granulação fina. Constituída por epidoto, clorita, quartzo, feldspato, Rocha protólito de composição básica (metabasalto). Rocha com pouca expressão na área mapeada, localizado principalmente proximo a Cava Lavrinha.
- Biotita Xisto (Metadacito)** Rocha mesocrática com estrutura xistosa, granulação fina. Constituída por biotita, quartzo e em menor proporção feldspato e opacos. Rocha protólito sugere ser de magmatismo ácido a intermediário (metadacito). Rocha com ocorrência significativa principalmente na nordeste da área mapeada.
- Sericita Xisto (Metariolito)** Rocha leucocrática com estrutura xistosa, granulação fina. Constituída por sericita, quartzo, mica branca, e em menor proporção feldspatos. Rocha protólito sugere ser de magmatismo ácido a intermediário (metariolito). Rocha com ocorrência significativa, principalmente na porção central e sudoeste da área mapeada

Legenda

- Curvas de Nível
- Area_estudo

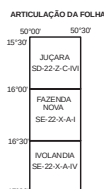
Convenções Geológicas

- Sn
- Contatos Inferidos
- Contatos Observados

Ortognaise do Oeste de Goiás (950-630Ma)

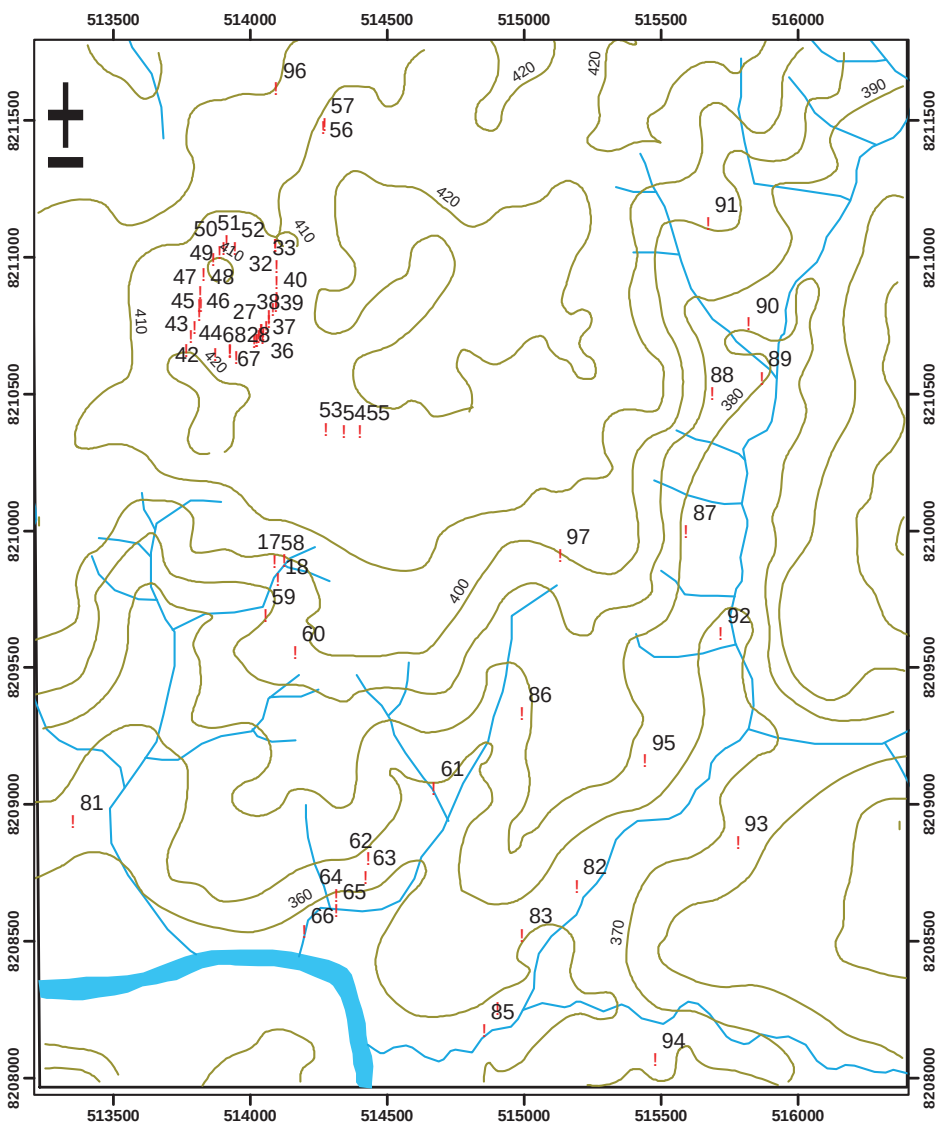
- Metatonalito** Rocha leucocrática com granulação fina a média. Apresenta-se deformada. Constituída por quartzo, plagioclásio, muscovita/sericita, opacos e carbonatos (veios). Rocha com representatividade significativa na área mapeada.

Base Planimétrica digitalizada a partir de Imagens SRTM, contida na FOLHA SD-22-X-A-I
Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)
Declinação Magnética no centro da Folha 19° (cresce 9' anualmente)
Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC



unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JOSÉ DE MESQUITA FILHO"	
Trabalho de Conclusão de Curso	
APENDICE D: MAPA GEOLOGICO CAVA LAVRINHA	
Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO	
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto	
Autor: Cicero Fonte Boa Terra	
0 50 100 Meters	Data Novembro 2011

MAPA DE PONTOS REGIONAL



Legenda

-  Drenagens
-  Curvas de Nivel
-  Area_estudo
-  Rio dos Pilões
-  Pontos



ARTICULAÇÃO DA FOLHA

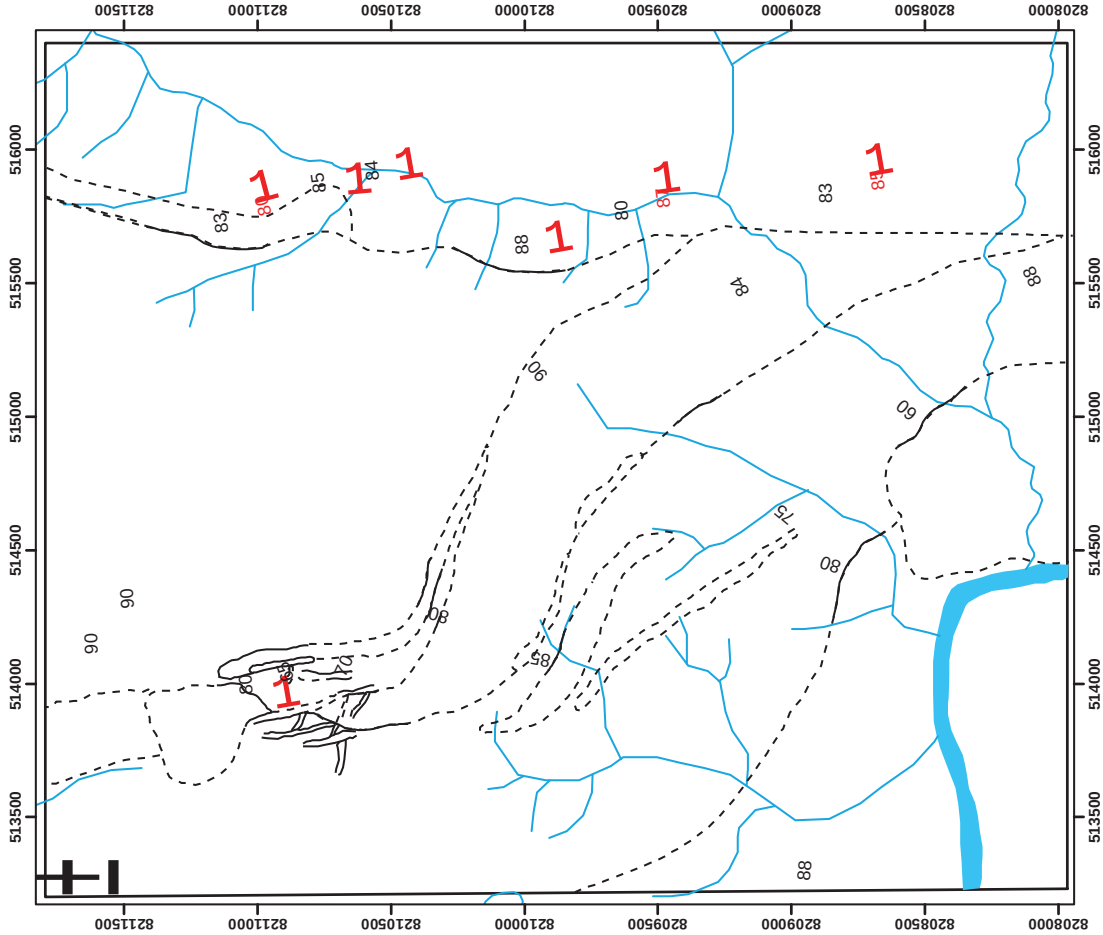
50°00'	50°30'
15°30'	JUÇARA SD-22-Z-C-IV
16°00'	FAZENDA NOVA SE-22-X-A-I
16°30'	IVOLANDIA SE-22-X-A-IV
17°00'	

Base Planimétrica contida na FOLHA SD-22-X-A-I
e Digitalizada a partir de Imagens SRTM
Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram
transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e
de informações obtidas durante os trabalhos de campo.
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)
Declinação Magnética no centro da Folha 19°
(cresce 9' anualmente)

Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC

 UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"	
Trabalho de Conclusão de Curso	
APENDICE E: MAPA DE PONTOS REGIONAL	
Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO	
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto	
Autor: Cícero Fonte Boa Terra	
0 255 510  Meters	Data Novembro 2011

MAPA ESTRUTURAL - FOLIAÇÃO



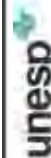
Legenda

- Area de Estudo
- Drenagens
- Rio dos Pilões

Convenções Geológicas

- Sn-1
- Sn
- Contatos Inferidos
- Contatos Observados

ARTICULAÇÃO DA FOLHA	
50°00'	50°30'
15°30'	16°00'
16°00'	16°30'
16°30'	17°00'



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
JULIO DE MESQUITA FILHO

Trabalho de Conclusão de Curso

APENDICE F: MAPA ESTRUTURAL - FOLIAÇÃO

Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO

Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto

Autor: Cícero Fonte Boa Terra

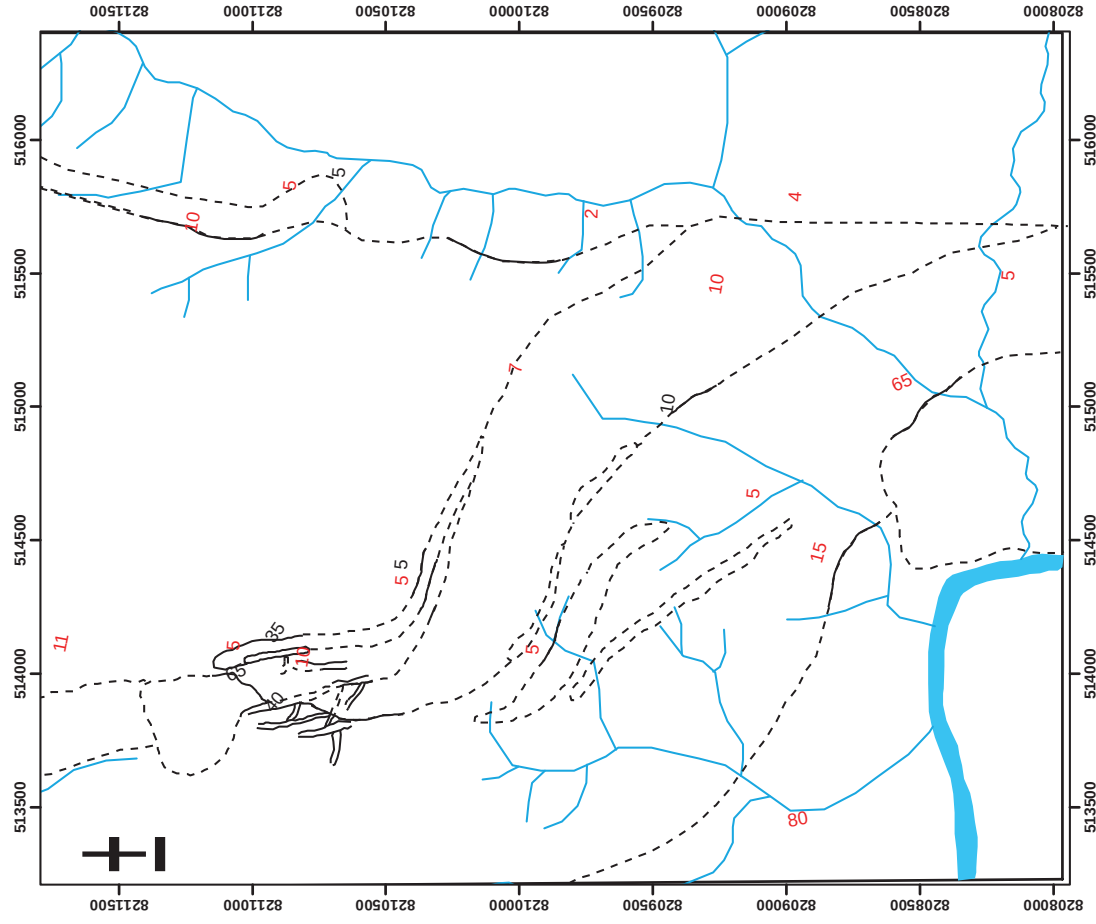
0245490

Meters

Data Novembro 2011

Base Planimétrica contida na FOLHA SD-22-X-A-I e Digitalizada a partir de Imagens SRTM
Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE
Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.
PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR
Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)
Declinação Magnética no centro da Folha 19° (cresce 9' anualmente)
Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC

MAPA ESTRUTURAL - LINEAÇÃO



Base Planimétrica contida na FOLHA SD-22-X-A-I

e Digitalizada a partir de Imagens SRTM

Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE

Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo.

PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR

Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969)

Declinação Magnética no centro da Folha 19°

(cresce 9' annualmente)

Apio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC

Legenda



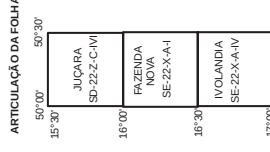
Convenções Geológicas

Lm

3

----- Contatos Inferidos

—— Contatos Observados



LITOLOGIAS

INTRUSÕES PÓS TECTONICAS

lhd	Hornblenda diorito porfiro	Rocha com textura magmática porfiritica, com granulação média, melanocrática a mesocrática. Constituida de hornblenda e plagioclasio em maiores proporções, e bioita em menores proporções.
------------	----------------------------	---

INTRUSÕES SIN/TARDI-TECTÔNICAS

ld	Diorito	Rocha magmática intrusiva com textura maciça e algumas porções apresenta textura porfiritica, melanocrática com granulação fina. Constituida por plagioclasio, biotita e em menores proporções quartzo e feldspato.
ltb	Tonalito Bacilandia	Rocha leucocrática com granulação fina, apresenta textura sal e pimenta. Possui estrutura compacta e é constituída essencialmente por plagioclasio e quartzo fume, em menores quantidades ocorrem mica branca.

NEOPROTEROZOICO

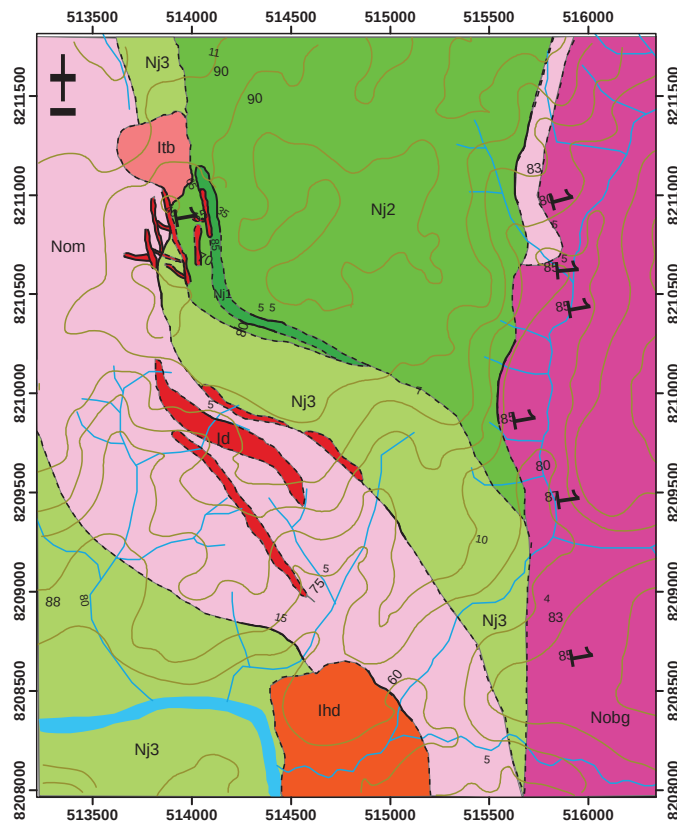
Sequência Metavulcanica Jaupaci (750-630Ma)

Nj1	Clorita Xisto (Metabasalto)	Rocha com estrutura xistosa, leucocrática, granulação fina. Constituida por epidoto, clorita, quartzo, feldspato, Rocha protólito de composição básica (metabasalto). Rocha com pouca expressão na área mapeada, localizado principalmente proximo a Cava Lavrinha.
Nj2	Biotita Xisto (Metadacito)	Rocha mesocrática com estrutura xistosa, granulação fina. Constituida por biotita, quartzo e em menor proporção feldspato e opacos. Rocha protólito sugere ser de magmatismo ácido a intermediário (metadacito). Rocha com ocorrencia significativa principalmente na nordeste da área mapeada.
Nj3	Sericita Xisto (Metariolito)	Rocha leucocrática com estrutura xistosa, granulação fina. Constituida por sericita, quartzo, mica branca, e em menor proporção feldspatos. Rocha protólito sugere ser de magmatismo ácido a intermediário (metariolito). Rocha com ocorrencia significativa, principalmente na porção central e sudoeste da área mapeada

Ortognaisse do Oeste de Goiás (950-630Ma)

Nom	Metatonalito	Rocha leucocrática com granulação fina a média. Apresenta-se deformada. Constituida por quartzo, plagioclasio, muscovita/sericita, opacos e carbonatos (veios). Rocha com representatividade significativa na área mapeada.
Nobg	Biotita Gnaiss Granodioritico	Rocha melanocrática com estrutura gnaissica, granulação média. Constituida por biotita, quartzo e feldspato com menores proporções de plagioclásio. Encontra-se deformada, com maior ocorrencia na porção leste da área mapeada e na Zona de Cisalhamento Fazenda Nova.

MAPA GEOLÓGICO



Convenções Geológicas

1	Sn
	Sn-1
	Lineação Mineral (Lm)
	Lineação de Intersecção (Li)
----	Contatos Inferidos
——	Contatos Observados

Legenda

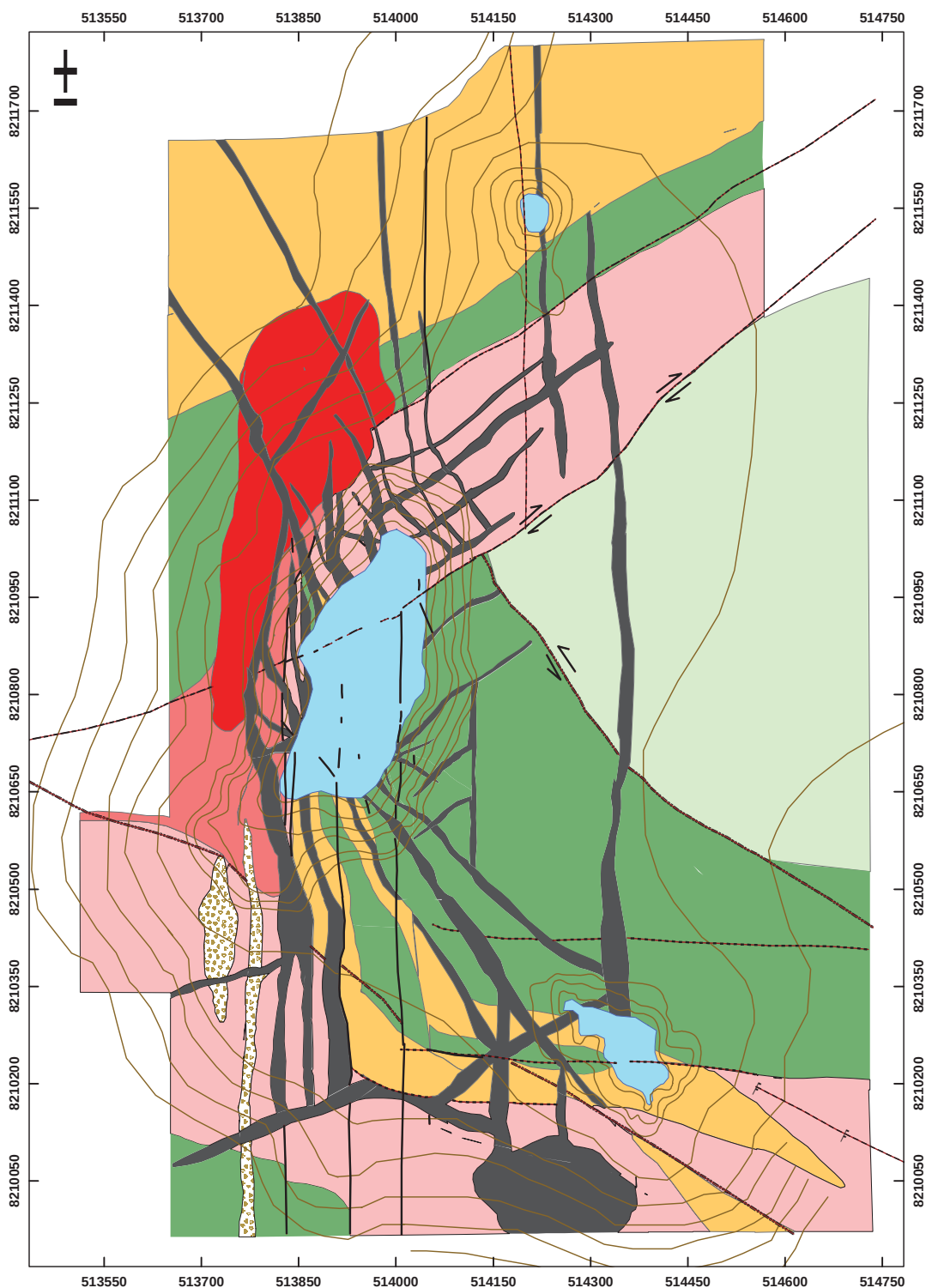
	Drenagens
	Curvas de Nivel
	Area_estudo
	Rio dos Pilões

Base Planimétrica contida na FOLHA SD-22-X-A-1 e Digitalizada apartir de Imagens SRTM Fazenda Nova 1ª edição 1974. IBGE Dados temáticos e atualização da base planimétrica foram transferidos a partir de aerofotos e imagens de satélites e de informações obtidas durante os trabalhos de campo. PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR Datum horizontal: SAD 69 - (South American Datum 1969) Declinação Magnética no centro da Folha 19° (cresce 9' anualmente) Apoio para desenvolvimento do Projeto - YAMANA GOLD INC



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO"
Trabalho de Conclusão de Curso
APENDICE H: MAPA GEOLÓGICO
Caracterização estrutural da mineralização aurífera da Mina de Fazenda Nova - GO
Orientador: Prof. Dr. George Luiz Luvizotto
Autor: Cícero Fonte Boa Terra
0 250 500 Meters
Data Novembro 2011

Mapa Geológico Proposto



Legenda

Estrutura

- F---F F2
- S1
- S2a
- S2b
- S3

Topografia

- Curva de Nivel
- Lago

Litologia

- Biotita granito gnaiss
- Biotita quartzo xisto
- Conglomerados
- Diorito
- Metatonalito
- Sericita quartzo xisto
- Tonalito
- Traquito
- Traquito porfiro

