

Trabalho de Conclusão de Curso

Curso de Graduação em Geologia

Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do *Greenstone Belt* de Faina (GO)

José Eduardo da Silva Martins

Prof.(a).Dr(a). Luiz Sérgio Amarantes Simões

Rio Claro (SP)

2016

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
Instituto de Geociências e Ciências Exatas  
Câmpus de Rio Claro

*JOSÉ EDUARDO DA SILVA MARTINS*

Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de  
Santa Rita (Jeroaquara), Norte do *Greenstone Belt* de Faina  
(GO)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Instituto de Geociências e Ciências Exatas -  
Câmpus de Rio Claro, da Universidade  
Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, para  
obtenção do grau de Bacharel em Geologia.

*Rio Claro - SP*

2016

551.8    Martins, José Eduardo da Silva  
M386c      Caracterização geológica-estrutural da Região Aurífera  
de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina  
(GO) / José Eduardo da Silva Martins. - Rio Claro, 2016  
107 f. : il., figs., tabs., fots., mapas

Trabalho de conclusão de curso (Geologia) -  
Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e  
Ciências Exatas

Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões

1. Geologia estrutural. 2. Mapeamento geológico  
estrutural. 3. Prospecção mineral. 4. Ouro. I. Título.

JOSÉ EDUARDO DA SILVA MARTINS

CARACTERIZACAO GEOLÓGICA-ESTRUTURAL DA  
REGIÃO AURÍFERA DE SANTA RITA (JEROAQUARA),  
NORTE DO *GREENSTONE BELT* DE FAINA (GO)

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Instituto de Geociências e  
Ciências Exatas - Câmpus de Rio Claro,  
da Universidade Estadual Paulista Júlio  
de Mesquita Filho, para obtenção do grau  
de Bacharel em Geologia.

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Luiz Sérgio Amarantes Simões

- DPM/IGCE/UNESP

Prof. Dr. George Luiz Luvizotto

- DPM/IGCE/UNESP

Ms. Vinícius Gomes Rodrigues

-ORINOCO GOLD

Rio Claro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do(a) aluno(a)

Assinatura do(a) orientador(a)

## **Agradecimentos**

A minha família. Minha mãe Liamar Maria, meu pai José Aparecido e meu irmão João Vitor, por estarem sempre presentes. É um prazer e honra compartilhar da vida com vocês.

Ao Mestre Luiz Simões, pela dedicação, respeito e amizade.

Aos meus amigos pelo companheirismo em tantas jornadas

A todos da Orinoco Gold pelo apoio neste trabalho. Em especial ao Vinicius Gomes Rodrigues (Baca), ao Marcelo Juliano de Carvalho (Carrera), e ao Kawinã Cardoso de Araújo, pelas discussões geológicas.

And if you're taking a walk through the garden of life  
What do you think you'd expect you would see?  
Just like a mirror reflecting the moves of your life  
And in the river reflections of me

**HARRIS, STEPHEN PERCY**

## Resumo

O *Greenstone Belt* de Faina (GBF) é uma faixa de atitude NW-SE/SW (direção/rumo do mergulho), de 50 km de comprimento e 6 km de largura em sua porção central, inserido no Bloco Arqueano de Goiás, um terreno Granito-*Greenstone* alojado na porção interna da Faixa Brasília. O Bloco Arqueano de Goiás abriga cinco faixas *Greenstone Belt* (Crixás, Guarinos, Pilar, Serra de Santa Rita e Faina), os três primeiros hospedam significativos depósitos provados de ouro, que são atualmente explorados, entretanto os *Greenstone Belts* de Santa Rita e Faina permanecem menos estudados. Apesar de ser menos prospectado, o *Greenstone Belt* de Faina mostra muitos vestígios de explorações antigas de ouro, tal como os garimpos do período colonial, tal como o Projeto Cascavel, e também evidências de atividades mais recentes, tal como a Mina Sertão, atualmente desativada. A Orinoco Gold é atualmente a principal empresa com atividades exploratórias na área; este trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido pelo autor enquanto esta realizou estágio na referida empresa. O trabalho realizado foi o mapeamento e caracterização geológica-estrutural de uma área de 40km<sup>2</sup> na porção norte do GBF, a oeste da localidade de Santa Rita (Jeroaquara). O interesse nesta região se deu, pois foram obtidos teores significativos de ouro, prata, cromo e cobre em amostragem de chip e análise química de rocha total., e também pois se situa imediatamente a sul do Alvo Eliseu, onde foram identificadas importantes ocorrências de ouro através de amostras de chip e de furos de sonda. Este trabalho permitiu delinear o complexo quadro Tectono-estratigráfico desta porção do GBF. As rochas da área estão estruturadas na forma de quatro domínios lito tectônicos separados entre si por falhas de empurrão de primeira ordem, de atitude NW-SE, vergência para NE. Estas falhas de empurrão causam expressivos truncamentos tectônicos que ditam os padrões de exposição das rochas nesta porção do GBF. Dobras macroscópicas mapeadas, relacionadas a variadas fases deformacionais, também tem importante influência na exposição das rochas. Os três domínios superiores coincidem com a delimitação de três sequências metassedimentares; SSDI (Sequência Sedimentar Detrítica Inferior – Psamo-Pelítica; SSDS (Sequência Sedimentar Detrítica Superior) – Psamo-Psefítica; e SSD (Sequência Sedimentar Química)). O domínio do Embasamento Caiçara (EC) é formado por rochas gnáissicas de alto grau, justapostas por uma sequência metavucanossedimentar (SVS-EC), através de

contato de alto ângulo. As principais evidências de mineralização aurífera encontradas são feições relacionadas à atividade hidrotermal, tal como veios de quartzo, brechas hidrotermais, brechas tectônica e halos de alteração. Tais feições são fortemente controladas pelas variadas estruturas que ocorrem nesta porção do GBF, que serão descritas neste trabalho.

## **Abstract**

The Faina *Greenstone Belt* (FGB) is a NW-SE/SW (strike/dip), 50 km length and 6 km outward width structure, located in the Goiás Archean Block, a Granite-*Greenstone* terrain inserted in the Inner Brasilia Fold *Belt*, central Brazil. The Goiás Archean Block hosts five *Greenstone Belts* Terrains (Crixás, Guarinos, Pilar, Serra de Santa Rita and Faina), the first three host proved gold deposits that are currently exploited, whilst Santa Rita and Faina remain under explored. Despite being under surveyed the FGB shows many vestiges of past gold exploitation, such as various shaft works from Brazilian colonial period, such those of Cascavel Project, and more recent activities such as the disabled Sertão Mine. Orinoco Gold is currently the main player in the mineral surveying in the area; this final academic work was developed by the author during a trainee period at the exploration company. The work was a detailed (1:10.000) geological and structural mapping of a 40 km<sup>2</sup> area in the north portion of the FGB, westwards of Santa Rita (Jeroaquara) village. The interest in this region goes by the fact that it was registered significant gold, silver, chromium and copper grades by chip sampling and whole rock analysis in this area. Also, the area is just southwards of Eliseu Target (in the same structural trend), where whole rock analysis and drilling core showed important gold occurrences. The work allowed delineating a complex stratigraphic and structural setting for this portion of the FGB. The rocks of the area are structured as four tectonic domains separated by major NW-SE/SW (strike/dipdir), NE vergence thrust faults. In the studied area these faults cause significant tectonic truncations that dictate the outcrop pattern in this part of FGB. Also macroscopic folds mapped in the area, related to various deformational phases, influences in the rocks exposition in the area. The three upper domains coincide with the boundaries of metasedimentary sequences: SSDI (Lower Detrital Sedimentary Sequence) - Psamo-Pelitic; SSDS (Upper Detrital Sedimentary Sequence) - Psamo-Psefitic; and SSQ (Chemical Sedimentary Sequence). The basement domain (EC) is formed by gneissic rocks that are juxtaposed by a metavolcanic sedimentary sequence (SVS-EC) by a nearly vertical contact. The main evidences of gold mineralization found in the area are hydrothermal features, such as quartz veins, hydrothermal breccia, and varied hydrothermal halos, such features are deeply controlled by various structures that occur in this area of the FGB, described in this work.



## Sumário

<b>1 - INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2 - METODOLOGIA</b> .....	<b>16</b>
<b>3 - CONTEXTO TECTÔNICO-ESTRUTURAL REGIONAL</b> .....	<b>18</b>
3.1 - EVOLUÇÃO TECTONO-ESTRATIGRÁFICA DO BLOCO ARQUEANO DE GOIÁS .....	19
3.2 - PROPOSTAS ANTERIORES DE DIVISÃO ESTRATIGRÁFICA .....	21
3.3 - PROPOSTA MAIS RECENTE DE COMPARTIMENTAÇÃO ESTRUTURAL DO GBF .....	24
<b>4 - ASPECTOS FISIAGRÁFICOS</b> .....	<b>26</b>
<b>5 - RECURSOS MINERAIS EM NÍVEL REGIONAL</b> .....	<b>28</b>
<b>6 - COMPARTIMENTAÇÃO LITO-TECTÔNICA</b> .....	<b>30</b>
<b>7 – ESTRATIGRAFIA</b> .....	<b>35</b>
7.1 – UNIDADES SUPRACRUSTAIS DO EMBASAMENTO CAIÇARA (EC) .....	36
7.1.1 - SVSqtzclx - <i>Quartzo-clorita Xisto</i> .....	36
7.1.2 - <i>Sequência Meta-ultramáfica EC (SVStracx; SVStsx; SVStsx)</i> .....	38
7.2 – SEQUÊNCIA SEDIMENTAR DETRÍTICA INFERIOR – SSDI .....	43
7.2.1 - SSDI-1fqtz – <i>Fuchsite Quartzito a Quartzitos Puros</i> .....	43
7.2.2 - SSDI-2qbmX – <i>Quartzo-Biotita-Muscovita Xisto</i> .....	46
7.2.3 - SSDI-3bqtz – <i>Quartzito Puros a Micáceos e Biotita Quartzitos</i> .....	48
7.2.4 - SSDI-4qcmgx – <i>Quartzo-Clorita-Muscovita-Grafita Xisto</i> .....	49
7.3 - SSDS – SEQUÊNCIA SEDIMENTAR DETRÍTICA SUPERIOR .....	50
7.3.1 - SSDS-1qcmxc - <i>Quartzo-clorita-moscovita xisto</i> .....	51
7.3.2 – SSDS-2qfmqx - <i>Quartzitos Feldspáticos associados a Moscovita Quartzito Xistos</i> .....	51
7.3.3 – SSPP - 3mqmqx - <i>Muscovita Quartzitos associados à Moscovita-Quartzo Xistos</i> .....	53
7.3.4 – SSDS-4qcmxc – <i>Quartzo-clorita-moscovita xistos com clastos</i> .....	54
7.3.5 - (SSDS-5bif) – <i>Formações Ferríferas Bandadas</i> .....	57
7.3.6 - SSDSpcmqc - <i>Paraconglomerados associados a moscovita quartzitos conglomeráticos</i> .....	59
7.4 – SEQUÊNCIA SEDIMENTAR QUÍMICA - SSQ .....	60
7.4.1 - SSQ-1bcxc – <i>Biotita-Clorita-xisto carbonáticos</i> .....	61
7.4.2 - SSQ-2mcf – <i>Metachert Ferruginoso</i> .....	62
7.4.3 - SSQ-3dol - <i>Dolomitos</i> .....	62
<b>8 – GEOLOGIA ESTRUTURAL</b> .....	<b>65</b>
8.1 - FASES DEFORMACIONAIS E ESTRUTURAS ASSOCIADAS .....	65
8.1.1 - <i>Domínio Embasamento (EC)</i> .....	65
8.1.2 – <i>Domínios das Sequências Metassedimentares (SSDI; SSDS; SSQ)</i> .....	68
8.2 – CARACTERIZAÇÃO ESTRUTURAL DOS DOMÍNIOS LITO-TECTÔNICOS .....	81
8.2.1 – <i>Elementos Estruturais do Embasamento Caiçara (EC)</i> .....	83
8.2.2 - <i>Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI)</i> .....	85
8.2.3 - <i>Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS)</i> .....	87
8.2.4 - <i>Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Química (SSQ)</i> .....	89
8.3 - EVOLUÇÃO TECTONO-ESTRUTURAL E HISTÓRIA DEFORMACIONAL .....	90
<b>9 - HIDROTHERMALISMO , MINERALIZAÇÕES E ÁREAS DE POTENCIAL AURÍFERO NOTÁVEL</b>	<b>93</b>
9.1 - ÁREA 1 – BRECHA TECTÔNICA-HIDROTHERMAL EM BIF`S (SSDS-5BIF) .....	94
9.2 - ÁREA 2 – BRECHA HIDROTHERMAL FERRUGINOSA EM MOSCOVITA QUARTZITOS (SSDS-3MQMQX) .....	95

9.3 - ÁREA 3 – GOSSANS, VEIOS DE QUARTZO DECAMÉTRICOS E ALTERAÇÕES HIDROTERMAIS PRÓXIMOS AO EMPURRÃO DA SSDS SOBRE A SSDI.....	97
9.4 - ÁREA 4 – ALTERAÇÃO FERRUGINOSA, SULFETOS BOXWORK E SILICIFICAÇÃO NA REGIÃO DAS DOBRAS CEDO-DN (SSDI-2QBMX E SSDI-1FQTZ).....	98
9.5 - ÁREA 5 – BRECHA HIDROTERMAL NO CONTATO ENTRE FUCHSITA QUARTZITO (SSDI-1FQTZ) E QUARTZO-BIOTITA-MUSCOVITA XISTO (SSDI-2QBMX).....	100
9.6 – ÁREA 6 - SERITICITIZAÇÃO E ALTERAÇÕES FERRUGINOSAS PRÓXIMAS AO EMPURRÃO DA SSDS-4QCMXC SOBRE A UNIDADE SSDI-1FQTZ. ....	100
9.7 - TABELA DE PONTOS SELECIONADOS PARA AMOSTRAGEM .....	101
<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>104</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>107</b>

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.1</b> – Localização da área de estudos no contexto do <i>Greenstone Belt</i> de Faina.....	15
<b>Figura 2.1</b> – Mapa dos caminhamentos e pontos registrados durante os trabalhos de campo. O Mapa também pode ser conferido em escala mais detalhada no Apêndice III.....	17
<b>Figura 3.1</b> – Localização da Faixa Brasília no Contexto da Plataforma Brasileira. A localização do GBF está destacada pelo polígono vermelho. ....	19
<b>Figura 4.1</b> – Compartimentação Geomorfológica do Estado de Goiás. O retângulo vermelho mostra a localização aproximada do GBF. Extraído de Lacerda Filho <i>et al.</i> ,(2000). ....	27
<b>Figura 5.1</b> – Mapa mostrando os principais recursos minerais já descritos na região do <i>Greenstone Belt</i> de Faina. (Extraído de Lacerda Filho <i>et. al</i> 2000). Área de estudos destacada em vermelho.....	29
<b>Figura 6.1</b> – Mapa mostrando a compartimentação Lito-Tectônica desta porção do GBF...	32
<b>Figura 7.1</b> - Coluna Tectono-Estratigráfica para esta porção do <i>Greenstone Belt</i> de Faina.	36
<b>Figura 7.2</b> – <b>a)</b> Quartzo-clorita xisto parcialmente alterado.(JE231) <b>b)</b> Quartzo-clorita xisto pouco alterado.(JE94).....	37
<b>Figura 7.3</b> – Fotomicrografia de quartzo-epidoto-clorita xisto (JE94); Quartzo-clorita xisto mostrando bandamento composicional de camadas de quartzo e clorita, evidenciando a contribuição de sedimentos detrítico na deposição da SVS-EC.(JE231).....	37
<b>Figura 7.4</b> – <b>a;b)</b> Amostras de tremolita-actinolita clorita xistos, variando a proporção de clorita e actinolita/tremolita.(JE97) <b>c)</b> Afloramento de talco-serpentina xistos. <b>d)</b> Detalhe de talco-serpentina xisto. (c;d-JE34). <b>e)</b> Clorita-talco xistos com porfiroblastos de carbonato alterados com tons alaranjados (JE15). <b>f)</b> Detalhe de textura de clorita-talco xisto pouco alterado, exibindo porfiroblasto de carbonato alterado. (JE34). ....	39
<b>Figura 7.5</b> – Fotomicrografia de Epidoto-Clorita Actinolita-Tremolita Xisto (JE20); <b>b)</b> Fotomicrografia de Epidoto Actinolita-Tremolita-Clorita Xisto (JE97). Ambas as rochas mostram textura nematoblástica dada pela orientação de cristais aciculares. A variação da proporção de clorita/actinolita+tremolita nas rochas, exemplificada nas lamínas, é constante nesta unidade, sendo que os termos onde há predomínio de actinolita/tremolita são bem mais resistentes, chegando a sustentar cristas no relevo. ....	40
<b>Figura 7.6</b> - Fotomicrografias mostrando diferentes aspectos do talco-serpentina xisto. Em <b>a)</b> (JE110), ocorrem grandes agregados de serpentina que marcam moderadamente a foliação, nos interstícios dos agregados de serpentina ocorre uma mistura de aspecto maciço do talco e clorita. <b>b)</b> A serpentina predomina na lâmina, porém apresenta aspecto difuso, não marcando bem a foliação principal. ....	41
<b>Figura 7.7</b> – <b>a)</b> (JE234) e <b>c)</b> (JE113) mostram o aspecto mais usual das rochas da unidade, nas quais varia a proporção dos dois constituintes principais, o talco e a clorita. Em <b>b)</b> é visualizado um representante menos alterado dos clorita-talco xistos, no qual é possível observar os porfiroblastos de carbonatos que usualmente estão alterados. (JE54). ....	42
<b>Figura 7.8</b> – <b>a)</b> Intercalação centimétrica a submétrica de quartzito puro e fuchsite quartzito (JE311). <b>b)</b> Afloramento de quartzitos predominantemente puros, mostrando planos de acamamento preservados (JE337). <b>c)</b> Detalhe de fuchsite quartzito mostrando o bandamento milimétrico de camadas micáceas e quartzosas. (JE239) <b>d)</b> Detalhe de quartzito puro, mostrando bandamento milimétrico a centimétrico (JE158). ....	45
<b>Figura 7.9</b> – Em <b>a)</b> e <b>b)</b> mostra-se a composição relativamente simples destes quartzitos, ocorrendo predominantemente grãos de quartzo, e em menor proporção a fuchsite alongada segundo a foliação da rocha. Em <b>a)</b> predominam os grãos de quartzo seriados poligonais,	

com porções inequigranulares (JE239). Em <b>b)</b> os grãos também são predominantemente seriados poligonais, ocorrendo entretanto porções mais equigranulares (JE114). Embora a unidade tenha composição no geral simples, ocorrem porções de quartzitos feldspáticos muito difíceis de serem identificados a olho nu. Na fotomicrografia em <b>c)</b> vê-se um quartzito com grandes cristais de microclínio. (JE158).....	46
<b>Figura 7.10 – a)</b> Quartzo-biotita-moscovita xisto afetado por dobra Dn.JE234b. <b>b)</b> Detalhe do xisto do ponto JE234b, onde ocorrem micas e óxidos milimétricos sobrecrescidos na rocha. <b>c)</b> Detalhe de bandamento composicional de camadas biotíticas e moscovíticas, ambas com quartzo, que caracterizam os xistos desta unidade. JE179. <b>d)</b> Quartzo-biotita-moscovita xisto silicificado por veio de quartzo adjacente. A silicificação ocasionou o crescimento de filossilicatos maiores que o comum para a área, e proporcionou resistência e brilho para rocha. JE154.....	47
<b>Figura 7.11 –</b> Fotomicrografias mostrando composição típica de tal unidade, predominando a moscovita como componente principal nos dois casos, mas ocorrendo também o quartzo e a biotita, esta geralmente ocorrendo como cristais tabulares bem formados, paralelos ao acamamento. <b>a)</b> JE209, <b>b)</b> JE159.....	48
<b>Figura 7.12 –</b> Afloramento de quartzito puro da SSDI-3bqtz. JE231. ....	49
<b>Figura 7.13 –</b> Quartzito feldspático (plagioclásio) de granulação grossa. (JE 349). Detalhe de quartzito feldspático, onde nota-se um bandamento de cores milimétrico, e também grãos de plagioclásio parcialmente alterados, de cor branca, que se destacam na textura da rocha. (JE144).....	52
<b>Figura 7.14 - a)</b> Na fotomicrografia é possível definir que o feldspato presente nestes quartzitos é o plagioclásio. (JE114). Embora a presença de feldspato seja diagnóstica para essa unidade, ocorrem porções onde o quartzito é predominantemente puro, tal como em <b>b)</b> (JE142).....	52
<b>Figura 7.15 –</b> Muscovita quartzito mostrando bandamento milimétrico. (JE251). Detalhe de <b>a)</b> , mostrando a grande proporção de quartzo das rochas da SSPP-3mqmqx. ....	53
<b>Figura 7.16 – a)</b> Detalhe microscópico do bandamento composicional de quartzo e camadas de muscovita+clorita características para esta unidade (JE131). <b>b)</b> Nas imediações do ponto JE125 os quartzitos desta unidade estão cimentados por um material ferroso pervasivo que cimenta a rocha, e forma estruturas hidrotermais, tais como drusas e vugs. A nível microscópico percebe-se que a colocação deste material aproveita o bandamento da rocha, podendo ser um dos mecanismos que torna os quartzitos as rochas hospedeiras mais frequentes do GBF, pois tendem a ter o bandamento composicional mais preservado. ....	54
<b>Figura 7.17 – a)</b> Clastos elípticos de quartzo de veio, de 1 a 3 centímetros de comprimento imersos em quartzo-clorita-moscovita xisto. <b>b)</b> Clasto de quartzito bandado, de formato anguloso, com vinte centímetros de comprimento, imerso em clorita-moscovita xisto. (a;b-JE122). <b>c)</b> Clasto de turmalinito de 5 centímetros de comprimento imerso em matriz de quartzo-clorita-moscovita xisto. (JE138). <b>d)</b> Clastos subarredondados de quartzito, de 2 a 7 centímetros de maior comprimento, em matriz de clorita-quartzo-moscovita xisto. (JE139).	55
<b>Figura 7.18 – a)</b> Quartzo-clorita-moscovita xisto que ocorre em predominância na SSDS-4qcmxc. <b>b)</b> Quartzo-clorita-xisto com fuchcita e óxidos sobrecrescidos devido à atividade hidrotermal. JE128. <b>c)</b> Clorita-moscovita quartzito, que representa as porções mais quartzosas que ocorrem sistematicamente na SSDS-4qcmxc. JE455. <b>d)</b> Quartzo-clorita-moscovita xisto, tais litotipos são encontrados próximos aos BIF`s (SSDS-5bif), que ocorrem associados a esta unidade, evidenciando um contato transicional. (JE 116). ....	56
<b>Figura 7.19 –</b> As fotomicrografias de <b>(a)</b> e <b>(b)</b> ilustram a grande variação na proporção de moscovita/ clorita e quartzo característica das rochas desta unidade. Em <b>(a)</b> (JE78) está	

ilustrado o termo quartzo-moscovita clorita xisto, ao passo que <b>(b)</b> (JE251) mostra um moscovita-quartzo-clorita xisto. Em <b>(c)</b> (JE138) é mostrada a fotomicrografia do contato entre o clasto de turmalinito e a matriz de quartzo-clorita-moscovita xisto. Notar que na interface entre o clasto e a rocha, ocorre a formação de clorita. ....	57
<b>Figura 7.20 – a;b)</b> Detalhes da textura dos BIF`s da unidade. (JE76). <b>(c;d)</b> BIF`s brechados que ocorrem próximo aa inflexão do empurrão da SSQ sobre a SSDS. (JE358). ....	58
<b>Figura 7.21 – a)</b> Paraconglomerado, mostrando clastos de quartzito puro bem arredondados, estirados, imersos em uma matriz de quartzito de granulação grossa. (JE257). <b>b)</b> Detalhe dos paraconglomerados, mostrando os clastos de quartzito puro estirados, a matriz de quartzito grosso, na qual ocorrem também óxidos. (JE257). <b>c;d)</b> Os clastos ocorrem de forma estratificada, quando marcam o acamamento sedimentar (c,JE361), porém também ocorrem de forma dispersa (d, JE359).f) Detalhe da matriz ferruginosa comumente presente nestes psefitos. ....	60
Os biotita-clorita xistos carbonáticos são xistos cinza esverdeados, no geral mediamente resistentes, que ocorrem na base da SSQ na área mapeada. Sua espessura real é difícil de ser estimada, pois ela é truncada pelos empurrões da ‘área, entretanto estima-se até 250 metros. Os minerais constituintes estão bastante evidentes, e o conteúdo carbonático se mostra na forma de porfiroblastos alterados, que formam circunferências preenchidas com material de alteração marrom alaranjado. A composição de tal rocha indica que seu protólito foi provavelmente um pelito carbonático. A rocha mostra uma xistosidade bem desenvolvida e textura sedosa ao tato. ....	61
<b>Figura 7.22 – a;b)</b> Detalhes de biotita-clorita xisto pouco alterado (a,JE425), e parcialmente alterado (b, JE24). Os cristais de carbonato estão frequentemente muito alterados e não visíveis. Ocorrem porções em que os xistos desta unidade têm maior quantidade de quartzo que os exemplares exibidos nas imagens.....	61
<b>Figura 7.23 –</b> Fotomicrografia de quartzo-clorita-moscovita-biotita xisto da SSQ(JE24). A quantidade de quartzo nesta amostra não é a usual para as rochas da unidade, que costumam ser muito pobres em quartzo, como pode ser visualizado na Figura 7.22. Entretanto como os litotipos menos quartzosos são muito frágeis par confecção de lâminas delgadas, optou-se por uma porção mais quartzosa.....	62
<b>Figura 7.24 –</b> Afloramentos de dolomito, mostrando cor a cor cinza que frequentemente apresentam, e também o bandamento centimétrico a submétrico destacado pelo intemperismo. (a;c-JE474); (b- JE26). ....	63
<b>Figura 7.25 –</b> Fotomicrografia de dolomito da SSQ (JE26). Notar há presença de clastos sedimentares de quartzo, indicando que havia aporte de material clástico na bacia durante a sedimentação da SSQ. ....	64
<b>Figura 8.1 –</b> Seção delgada mostrando foliação Sn-1-EC, de alto ângulo, sendo truncada por Sn de mais baixo ângulo.....	66
<b>Figura 8.2 – a)</b> Dobra aberta cedo-Dn em xisto (EC-3ctax), a dobra afeta a foliação Sn-1-EC, e é superposta por dobras Dn centimétricas, que formam uma clivagem de crenulação muito penetrativa, correspondente a xistosidade Sn do GBF. <b>b)</b> Detalhe dos das dobras Dn (micrólitons) e da foliação de crenulação Sn (septos). Ponto JE20.....	67
<b>Figura 8.3 –</b> Estereograma de medidas de Sn no embasamento. 29 medidas. Densidade Máxima-240/32. ....	68
<b>Figura 8.4 –</b> O acamamento sedimentar é mais bem visualizado em rochas de granulação mais grossa, tal como os quartzitos da SSDI-1fqtz e nos paraconglomerados intercalados com quartzitos conglomeráticos SSDS-6pcmqc mostrados na imagem (JE361). Nestes	

conglomerados a foliação Dn também é bem evidenciada por clastos alongados segundo eixo de deformação X. ....	69
<b>Figura 8.5</b> - JE311. <b>a)</b> Afloramento de quartzitos predominantemente puros, mostrando planos de acamamento preservados. JE337. <b>b)</b> Intercalação centimétrica a submétrica de quartzito puro e fuchcita quartzito. S0 destacado em azul. ....	70
<b>Figura 8.6</b> – Estereograma do acamamento sedimentar na SSDI, SSDS e SSQ. 89 medidas. Densidade Máxima-240/21. ....	70
<b>Figura 8.7</b> – A figura mostra quatro dobras mesoscópicas reclinadas relacionadas à deformação Dn-1: <b>a) e b)</b> JE120 (SSDS-4qcmxc) - Plano:240/50 Eixo 230/20 ; <b>c)</b> JE244b – Plano: 220/40 Eixo:215/40 ; <b>d)</b> JE346(SSDI-1fqtz) Plano:230/25 Eixo 290/10. ....	71
<b>Figura 8.8</b> – Estereograma Lineação Lin-1. 83 medidas. Densidade Máxima-260/21 .....	72
<b>Figura 8.9</b> - Dobras cedo-Dn localizadas no ponto JE314. ....	74
<b>Figura 8.10</b> – Acamamento em fuchcita quartzito (SSDI-1fqtz), exibindo dobras normais abertas métricas cedo-Dn. A foliação Sn de baixo ângulo sobrepõe-se as dobras cedo-Dn (entretanto a xistosidade Sn é pouco evidente nos quartzitos, o que ocorre com frequência na área) indicando a relação temporal entre as estruturas. JE337. Visada Sul. ....	75
<b>Figura 8.11</b> – <b>a)</b> Amostra de quartzo-biotita-moscovita xisto (SSDI-2qbmX) (coletado na região onde ocorrem as grandes dobras cedo-Dn - JE159), mostrando dobra aberta centimétrica cedo-Dn, que é truncada por dobras fechadas Dn centimétricas a milimétricas e pela xistosidade Sn associada. <b>b)</b> Fotomicrografia da seção delgada da amostra de a), mostrando em nível microscópico o acamamento sedimentar, representado pelo bandamento de camadas quartzosas e micáceas, desenhando dobras abertas cedo-Dn, afetado pelas dobras Dn e pela foliação plano axial Sn. Notar que paralelo ao bandamento composicional dobrado ocorrem filossilicatos bastante desenvolvidos (principalmente biotitas), que evidenciam a existência da foliação Sn-1. <b>c)</b> Detalhe de dobra fechada Dn identificada na mesma amostra. ....	76
<b>Figura 8.12</b> - Estereograma das medidas de S0 na região das dobras cedo-Dn. Plano Axial calculado-42/75. Eixo calculado-315/10 (estrela). ....	77
<b>Figura 8.13</b> – Exemplos de dobras inclinadas horizontais Dn. <b>a)</b> JE324b; <b>b)</b> JE381; <b>c)</b> JE28. Notar que nos xistos (a e c), a foliação Sn é mais penetrativa que em rochas de granulação maior, tal como quartzitos (b). ....	79
<b>Figura 8.14</b> – Estereograma da xistosidade Sn nas sequências metassedimentares detríticas. 145 medidas. Densidade Máxima – 250/32. ....	79
<b>Figura 8.15</b> - Estereograma de eixos de dobras pós-Dn. 20 medidas. ....	80
<b>Figura 8.16</b> – Estereograma de planos de fratura. 22 medidas. ....	80
<b>Figura 8.17</b> – Mapa Geológico da área de estudos e principais estruturas. ....	82
<b>Figura 9.1</b> – Mapa Prospectivo da área de estudos, mostrando os principais indícios de ocorrência de ouro, com destaque para as áreas numeradas, que apresentam os melhores indícios. ....	94
<b>Figura 9.2</b> – Amostras de BIF's brechados próximos à falha de empurrão entre a SSDS E SSQ. ....	95
<b>Figura 9.3</b> - Aspecto da alteração hidrotermal desenvolvida em quartzitos da SSDS-3mqmqx, encontrada no Ponto JE218, ....	96
<b>Figura 9.4</b> – Detalhe de quartzito intensamente afetado por drusas de sílica e material ferroso. Ponto JE218. ....	97
<b>Figura 9.5</b> – Gossans localizados no ponto JE245. ....	98
<b>Figura 9.6</b> – Quartzo-Biotita-Muscovita xistos da unidade SSDI-2qbmX mostrando evidências de hidrotermalismo. ....	99

<b>Figura 9.7</b> – Brecha Hidrotermal que ocorre no contato entre as unidades SSDI-1fqtz e SSDI-2qbm. ....	100
<b>Figura 9.8</b> – Alterações Sericíticas e Ferruginosas localizadas próximas na área 6.....	101

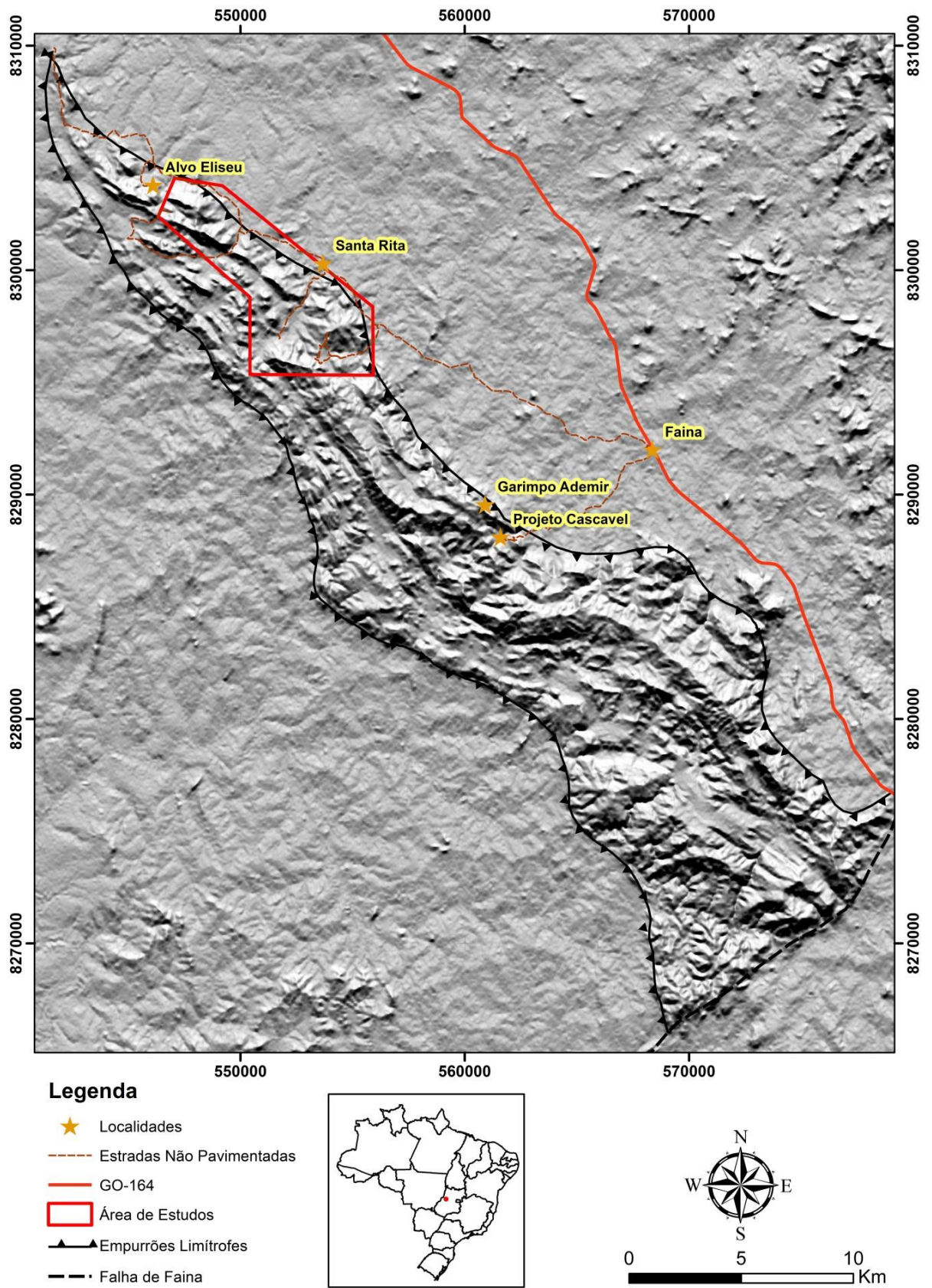
## 1 - Introdução

Foi realizado um mapeamento geológico-estrutural na escala 1:10.000 de uma área de 40km<sup>2</sup> na porção norte do *Greenstone Belt* de Faina (*GBF*), próximo a localidade de Santa Rita-GO. O *Greenstone Belt* de Faina apresenta histórico secular de exploração de ouro, sendo que atualmente a Orinoco Brasil Mineração Ltda. possui atividades exploratórias e de lavra na área. Este trabalho faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso do Autor, Graduando em Geologia pela UNESP Rio Claro, e foi realizado durante estágio na referida empresa.

A área abrangida pelo trabalho tem localização intermediária entre o alvo Eliseu, localizado no extremo norte do GBF, no qual já existem sondagens e resultados de análises de chip positivas para o ouro, e o Garimpo do Ademar, e alvo Cascavel, mais a sul, o qual já está em fase de implantação de lavra. Tais localidades podem ser visualizadas no mapa da Figura 1.1.

A área do trabalho também possui resultados de chipagem de rochas expressivos para ouro, prata, cobre e cromo, porém não havia nenhum furo de sonda disponível para a área durante a execução dos trabalhos. O trabalho teve como objetivos principais a identificação do quadro lito-estrutural na área, buscando definir uma proposta de estratigrafia e de evolução estrutural para esta porção do *Greenstone Belt de Faina*, e também a identificação de possíveis controles de mineralização aurífera.





**Figura 1.1** – Localização da área de estudos no contexto do *Greenstone Belt* de Faina.

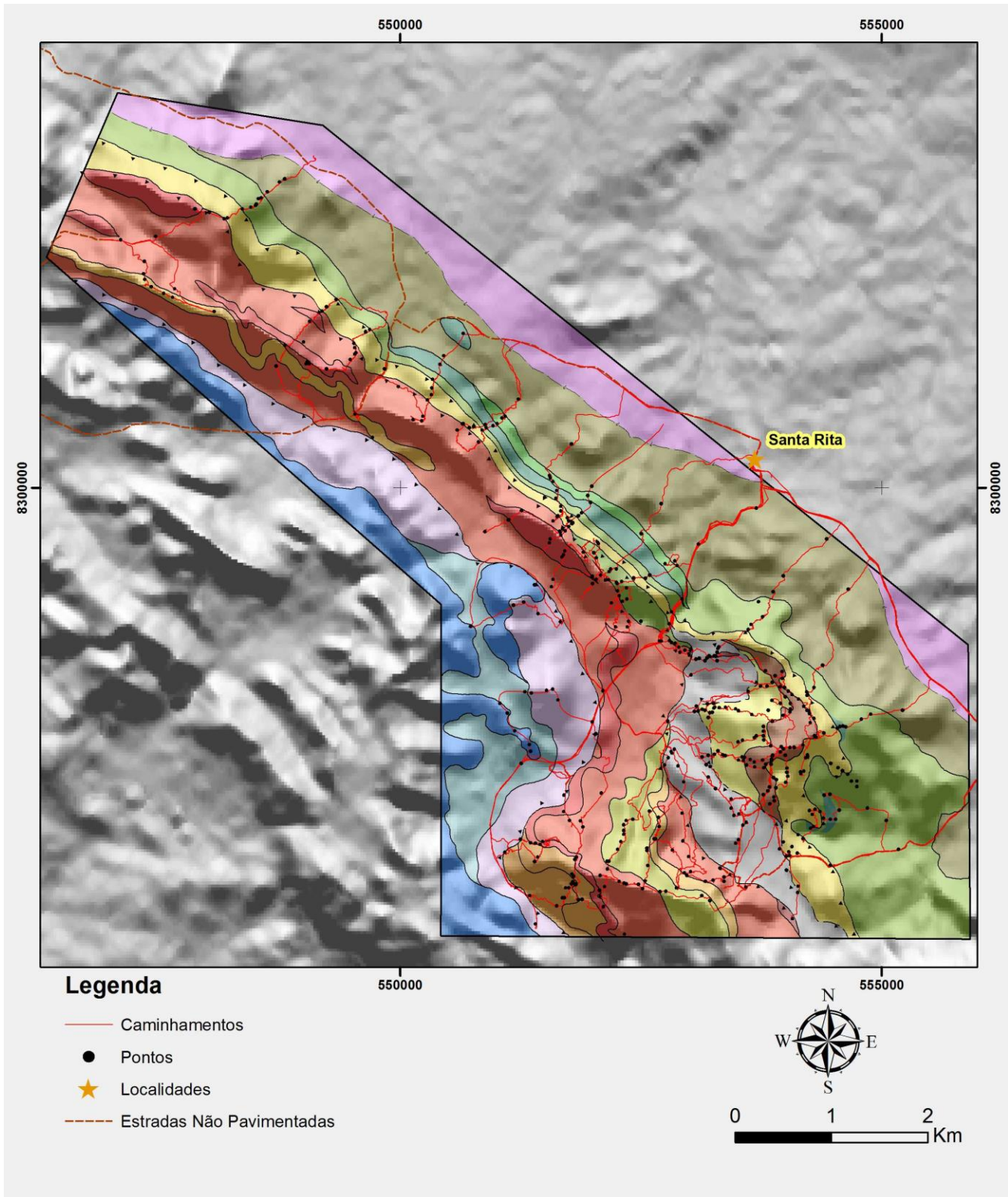
## 2 - Metodologia

Os trabalhos de campo foram realizados em dois períodos, entre Janeiro e Fevereiro, e Julho e Agosto de 2015, totalizando 33 dias de atividades de campo na área. No primeiro período as atividades concentraram-se na porção norte da área, e no segundo na porção sul.

No âmbito do mapeamento foram realizados primeiramente caminhamentos sistemáticos perpendiculares ao trend estrutural NW-SE do GBF, e posteriormente caminhamentos específicos para lugares mais complexos ou alvo de dúvidas. Todos os caminhamentos foram registrados por GPS como trilhas para cada dia de trabalho, totalizando 459 pontos de campo, que podem ser visualizados no Mapa de Pontos (Apêndice 3), e também na Figura 2.1 abaixo. As informações foram registradas em caderneta e mapa de campo, e posteriormente digitalizadas e editadas em ambiente SIG.

Foram coletadas amostras consideradas representativas dos litotipos da área, importantes para a compreensão da geologia e na identificação de controles das mineralizações de ouro, e confeccionadas seções delgadas para descrição petrológica e microtectônica. A abreviação dos nomes de minerais usada na descrição das laminas segue o padrão proposto por Whitney e Evans (2010).

As rochas do GBF estão metamorfisadas no grau xisto verde baixo a alto, para aprimorar a leitura do texto deste relatório algumas vezes serão suprimidos os prefixos meta do nome das rochas.



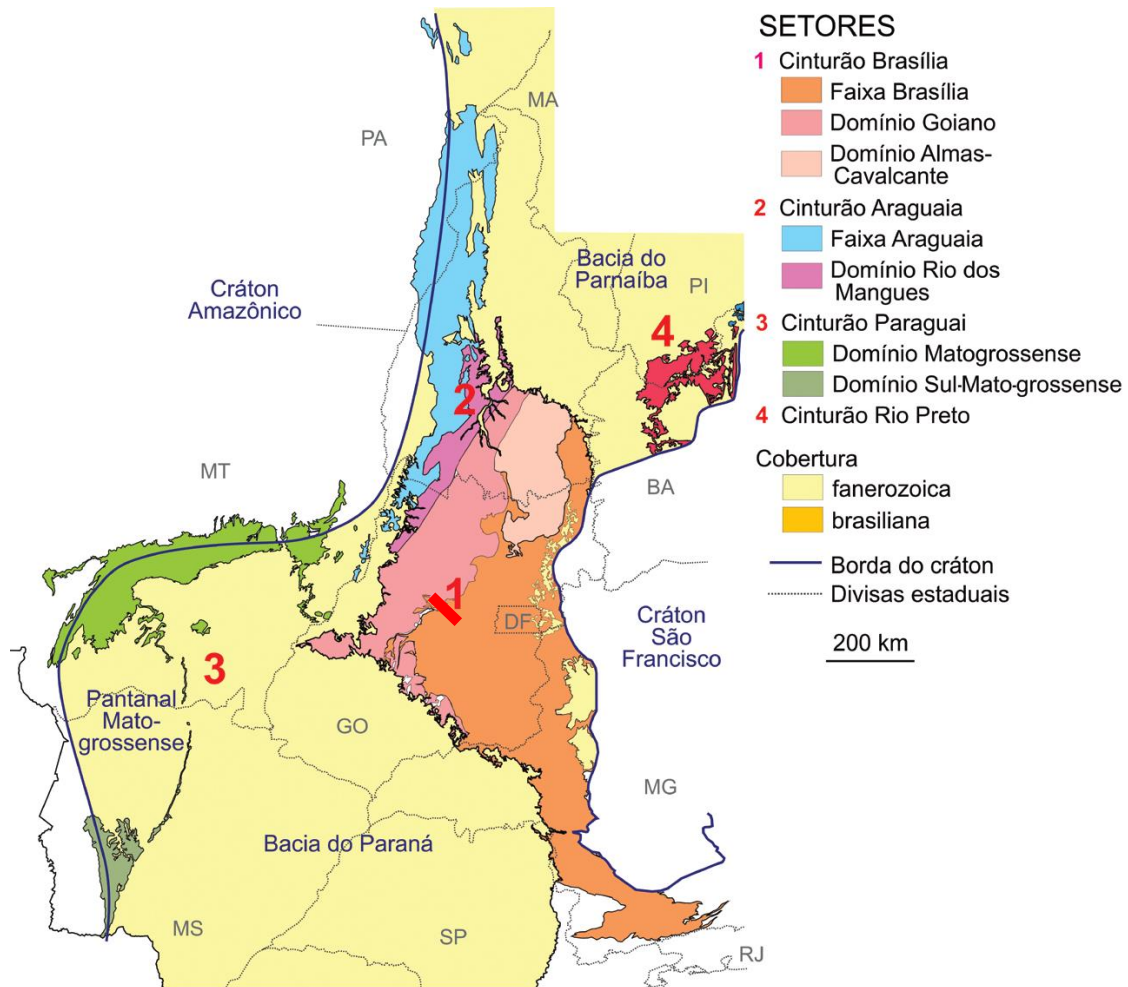
**Figura 2.1** – Mapa dos caminhamentos e pontos registrados durante os trabalhos de campo. O Mapa também pode ser conferido em escala mais detalhada no Apêndice III.

### 3 - Contexto Tectônico-Estrutural Regional

A área de estudos se localiza no noroeste do estado de Goiás, distante 200 km de Goiânia, na porção interna da Faixa Brasília Meridional (Figura 3.1), definida pioneiramente por Almeida (1967, 1968) como um orógeno posicionado entre os Crátons do São Francisco e Amazônico, ocupando a porção leste da Província Tocantins, formado por diversas unidades em sua maioria metassedimentares depositadas na margem do paleo-continente São Francisco, metamorfisadas e deformadas em decorrência da formação do supercontinente Gondwana, durante o Ciclo Brasileiro no Neoproterozóico.

O metamorfismo e deformação na faixa são progressivamente mais intensos a oeste. Nas porções centro, norte e oeste são expostos extensos terrenos gnáissicos e granulíticos incluídos no Maciço Mediano de Goiás (ALMEIDA 1976), tendo sido considerados como o embasamento das sequências supracrustais. O avanço dos estudos da Faixa Brasília levou a conclusão que incluídos no chamado Maciço Mediano de Goiás estão uma grande diversidade de terrenos com idades do Arqueano a Neoproterozóico (PIMENTEL *et al.*, 2000).

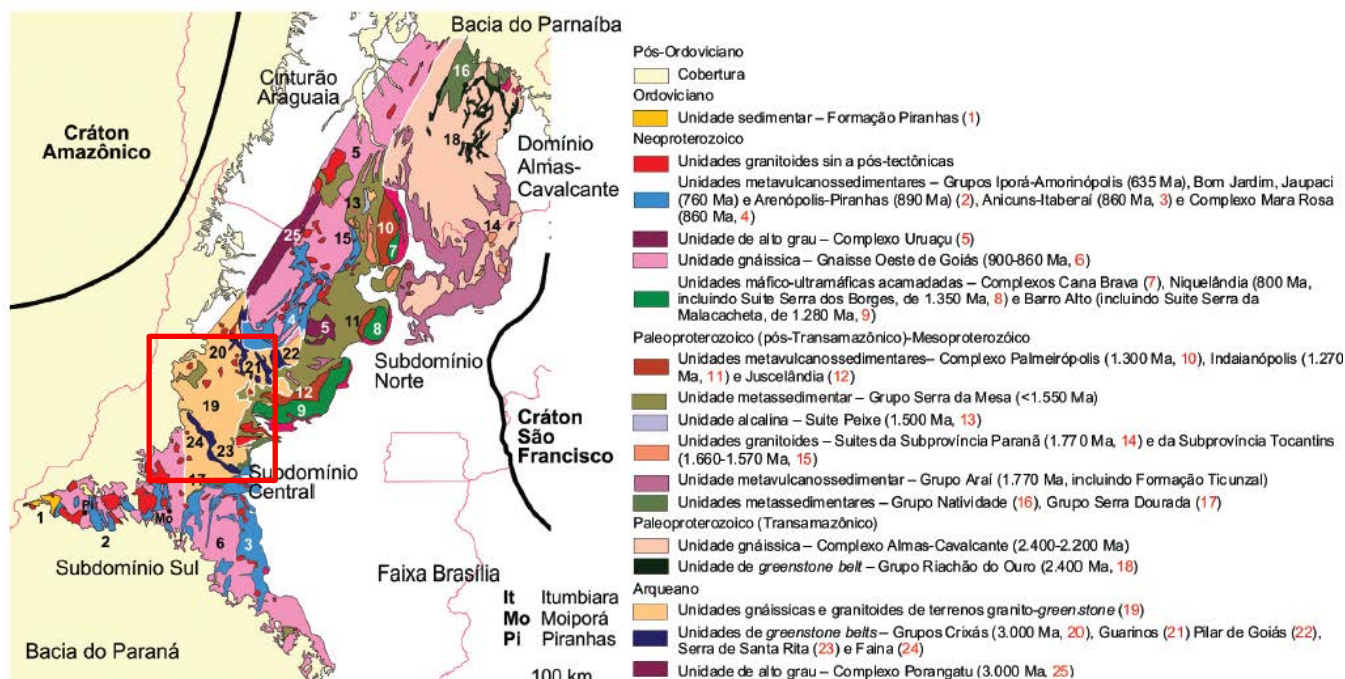
Assim, o Orógeno Brasília incorpora a Faixa Brasília, os domínios Goiano e Almas-Cavancante e núcleos de rochas mais antigas associadas a unidades meso e neoproterozóicas. O domínio Goiano é dividido em três subdomínios separados por zonas de cisalhamento. O subdomínio sul é o Arco Magmático de Arenópolis, o subdomínio norte corresponde ao Arco de Mara Rosa, e aos complexos máfico-ultramáficos de Cana Brava, Niquelândia e Barro Alto, sendo o limite leste uma descontinuidade crustal (HASUI, 2012). O subdomínio central, onde se localiza a área de estudos é composto essencialmente de terrenos Granito-*Greenstone*, sendo esta porção usualmente denominada de Bloco Arqueano de Goiás.



**Figura 3.1** – Localização da Faixa Brasília no Contexto da Plataforma Brasileira. A localização do GBF está destacada pelo polígono vermelho.

### 3.1 - Evolução Tectono-Estratigráfica do Bloco Arqueano de Goiás

O Bloco Arqueano de Goiás é constituído por cerca de 80% de complexos granito-gnáissicos e 20% de sequências supracrustais tipo *Greenstone Belt*. Estas sequências *Greenstone Belt* ocorrem como cinco faixas de comprimento entre 40 e 100 km e em média 6 km de largura, sendo elas: Crixás, Guarinos e Pilar a norte, Serra de Santa Rita (Goiás) e Faina a sul. Apresentam contato tectônico com os terrenos granito-gnáissicos, do que depende sua geometria, em geral linear, curva ou irregular (PIMENTEL, 2000). A área de estudos situa-se na sequência *Greenstone Belt* de Faina, na porção sul do bloco arqueano (Figura 3.2)



**Figura 3.2** – Mapa Geológico do Domínio Goiano e sua inserção no Cinturão Brasília. Destacado em vermelho o Bloco Arqueano de Goiás, com os terrenos *Greenstone Belt* em azul. O *Greenstone Belt* de Faina está identificado pelo número 24. Extraído de Hasui 2012.

Estas sequências *Greenstone* foram estudadas por diversos autores, resultando em variadas divisões estratigráficas. Primeiramente, com os trabalhos de Danni e Ribeiro (1978) e Sabóia (1979), foi delimitado o Grupo Pilar de Goiás na porção norte do bloco arqueano, que reunia as rochas supracrustais de Crixás, Guarinos e Pilar de Goiás, sendo subdividido nas formações Córrego Alagadinho (metakomatiitos), Rio Vermelho (metabasaltos) e Ribeirão das Almas (metassedimentares).

Na porção sul Danni *et al.*, (1981) cunharam o termo Sequência Santa Rita para agrupar as rochas da feição geomorfológica conhecida como Serra de Santa Rita. Variados trabalhos propõem outras subdivisões estratigráficas para ambas as porções norte e sul, porém, como a área de estudos se localiza no GBF, aqui se dará um enfoque nas rochas desta porção do bloco arqueano.

Na porção sul do chamado Bloco Arqueano de Goiás ocorrem os *Greenstone Belt* de Goiás e Faina, ambos constituídos de rochas metamórficas supracrustais, que juntos apresentam 150 km de comprimento, com largura média de 7 km, sendo limitados a nordeste pelo complexo Caiçara e sudoeste pelo complexo Uvã. Os dois *Greenstone Belts*, ambos comumente classificados como sinclínórios, apresentam direções ligeiramente diferentes, N50°-70°W (Goiás) e N30°-50°W (Faina), sendo

separados pela falha destal de Faina, localizada nas proximidades de Buenolândia (RESENDE *et al.*, 1998). Esta estruturação em forma de sinclinório proposta por Resende *et al.*, (1988) não encontra respaldo nas características estruturais identificadas na área, sendo que tal assunto será mais bem discutido no capítulo 6 e 7.

### 3.2 - Propostas Anteriores de Divisão Estratigráfica

O GBF foi estudado por diversos autores no decorrer dos últimos 35 anos, que estabeleceram diferentes propostas de divisão estratigráfica para as rochas existentes nesta porção do Bloco Arqueano de Goiás. A seguir serão citadas e compiladas as propostas estratigráficas elaboradas para a área de estudos por quatro trabalhos diferentes, buscando-se traçar as similaridades e principais diferenças entre elas. No decorrer deste trabalho serão comparadas as informações coletadas em campo com as proposta já existentes, visando apresentar uma visão da evolução do conhecimento para a área.

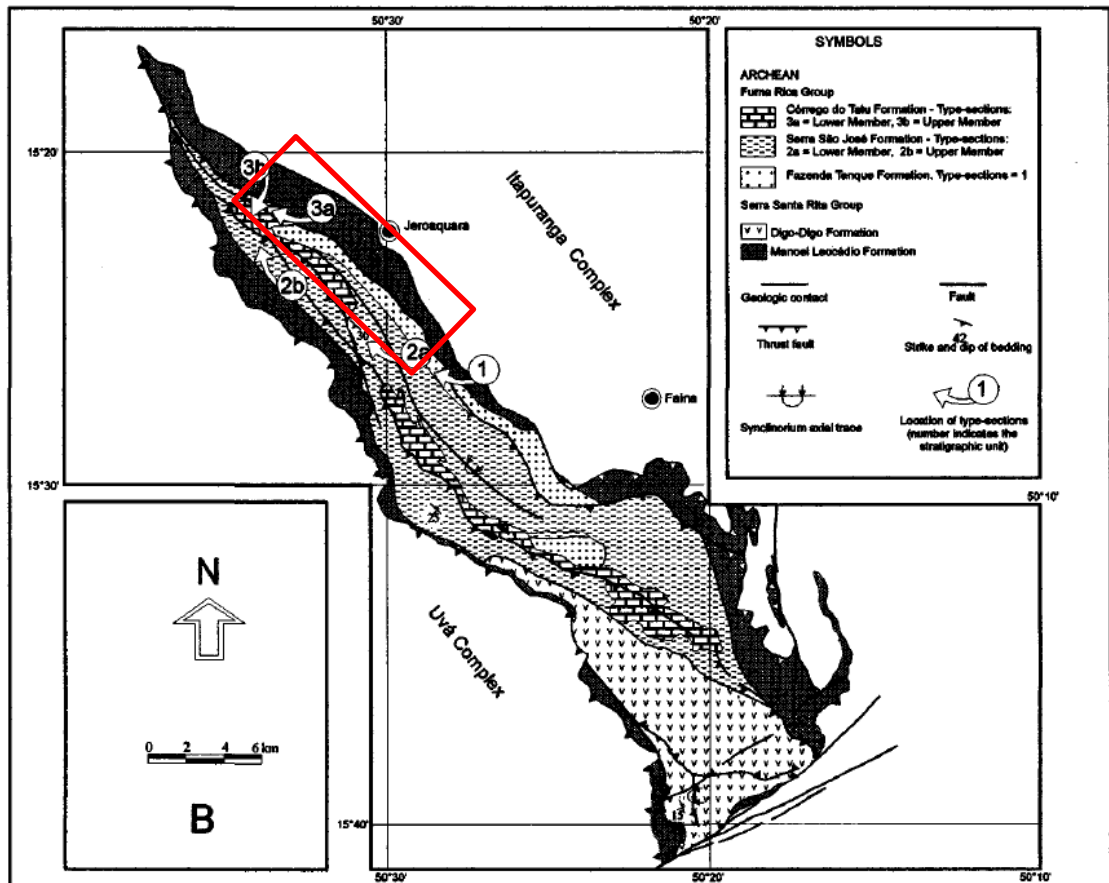
**Danni *et al.*, (1981)** propuseram que as supracrustais dos terrenos *Greenstone* fossem divididas em duas seqüências. A mais antiga, Arqueana, denominada Sequência Serra de Santa Rita, subdividida em Sequência Inferior (metavulcânicas ultramáficas), Intermediária (metavulcânicas félsicas) e superior (metassedimentares). A mais jovem, denominada Sequência Serra do Cantagalo, de idade Neoproterozóica, contendo metaconglomerados e quartzitos conglomeráticos, sobrepostos por dolomitos e itabiritos, depositados em ambiente plataformal. Os autores já notaram que a presença de clastos de ultramafitos nos conglomerados suporta a ideia de que a área fonte das rochas metassedimentares são pelo menos em parte, os próprios *Greenstone Belt*.

**Teixeira (1981)** propôs agrupar as rochas do *Greenstone Belt* de Goiás no Grupo Goiás Velho, subdividido em Unidade Basal (metavulcânicas máficas), intermediária (metavulcânicas máficas e félsicas), e Superior (metassedimentares). Foi deste autor a primeira proposta de separar os dois *Greenstone Belt*, sendo que o de Goiás contem seqüências máficas e ultramáficas mais espessas, e as metassedimentares ocorrem em menor proporção. Já no de Faina a seqüência máficas e ultramáficas é menos espessa, dominando as rochas metassedimentares.

**Jost e Oliveira (1991)** notaram que os terrenos *Greenstone Belt* da porção norte possuíam seqüências metavulcânicas similares, porém diferiam no conteúdo

metassedimentar, provavelmente por diferentes localizações geográficas na época da deposição. Os autores notaram também que a identificação dos litotipos não era suficiente para o adequado entendimento destas sequências, sendo necessários estudos sedimentológicos, geoquímicos, isotópicos e estruturais adicionais.

**Resende e Jost (1997)** realizaram estudos petrográficos, geoquímicos e isotópicos, e concluíram que os *Greenstone Belts* de Goiás e Faina são contemporâneos, porém suas sequências sedimentares são contrastantes, o que impossibilita uma correlação. Assim os autores propõe uma divisão estratigráfica para cada localidade, sintetizada em Resende *et al.*, (1998), ilustrada no mapa da Figura 3.3 e na coluna estratigráfica da Figura 3.4.



**Figura 3.3** - Mapa Geológico do *Greenstone Belt* de Faina Proposto por Resende *et al.*, (1998).Localização da área de estudos destaca em vermelho.



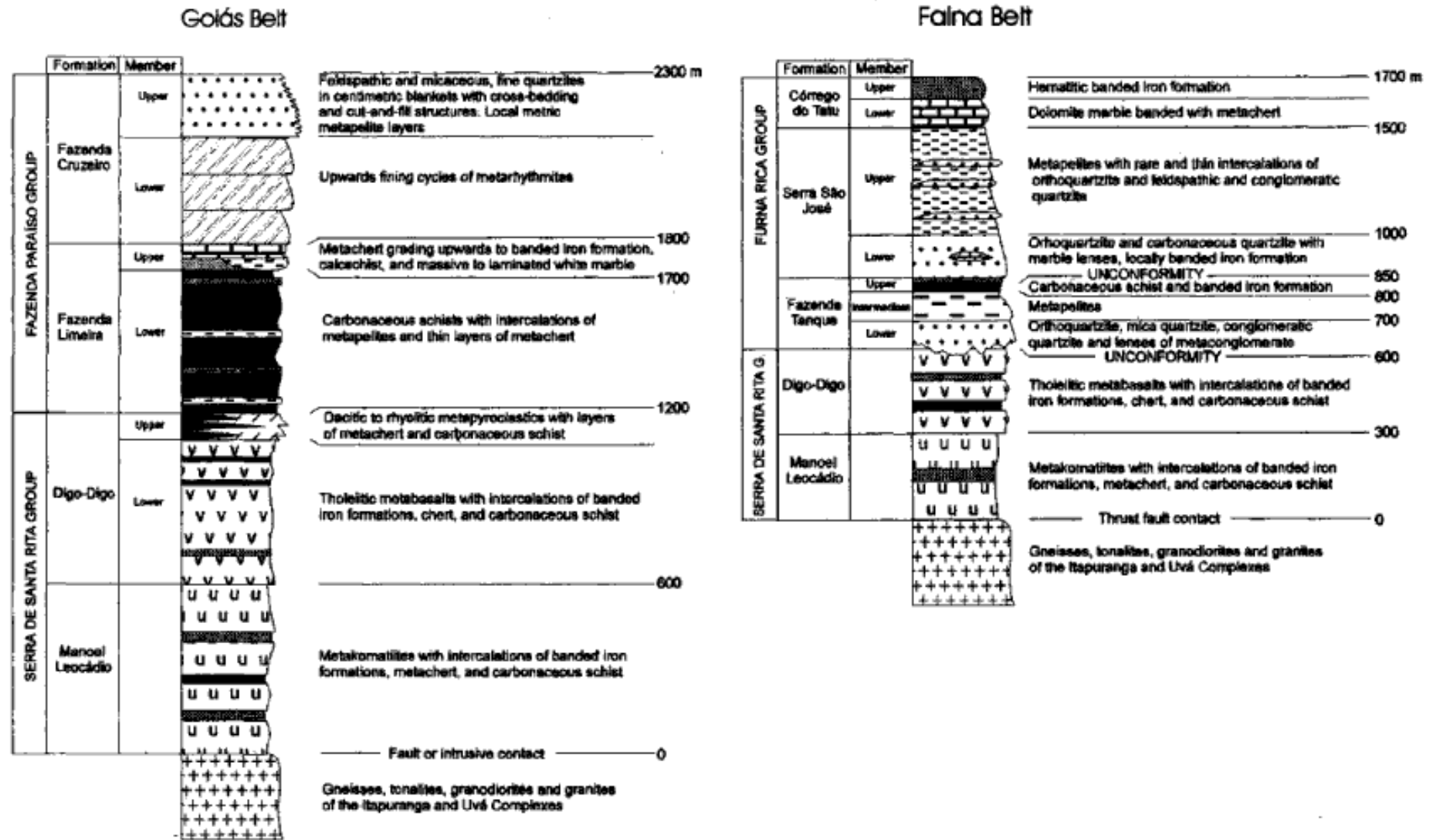


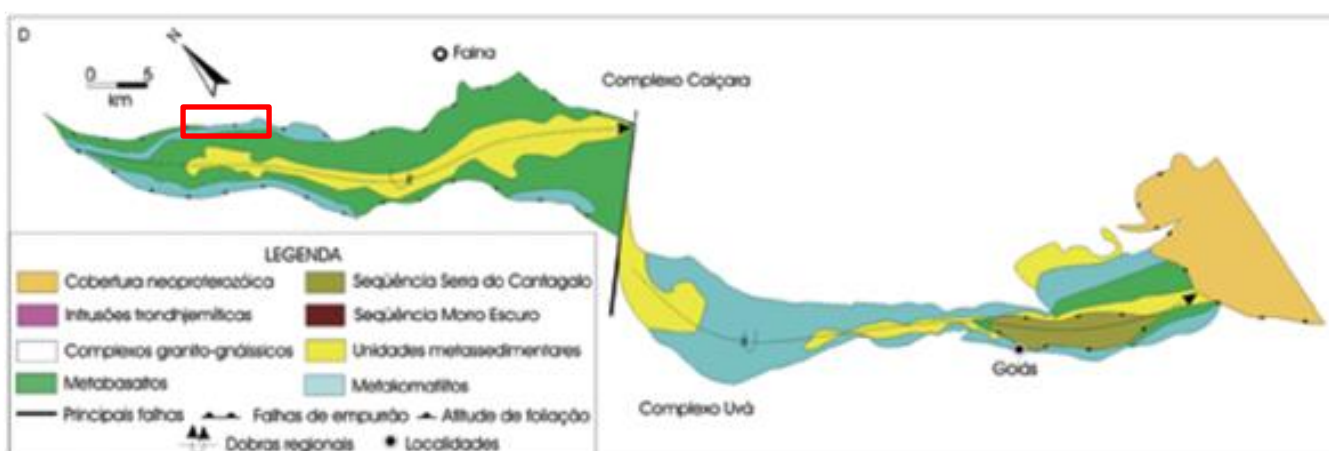
Figura 3.4 – Colunas Estratigráficas referentes aos *Greenstone Belts* de Goiás e Faina proposta por Resende *et al.*, (1998).

### 3.3 - Proposta Mais Recente de Compartimentação Estrutural do GBF

O trabalho de Resende *et al.*, (1998) é, dentre as referências para a área, o mais completo em relação a proposta de compartimentação estrutural, a seguir será apresentada sua proposta, visando comparar posteriormente com as informações da área estudada. Segundo o autor o GBF estrutura-se na forma de um sinclínio orientado na direção NW-SE, com cerca de 150 km de comprimento e 7 km de largura, apresentando dois segmentos alóctones separados por uma falha dextral de direção NE e denominada Falha de Faina. As sequências de Goiás e Faina eram anteriormente consideradas como uma única sequência de rochas supracrustais justaposta pela falha de Faina.

UNESP (2013) sinalizou que a estruturação na forma de um sinclínio não ocorre no GBF, pois não ocorre repetição estratigráfica de rochas no suposto flanco invertido (SW) do sinclínio, e também porque não ocorre variação na atitude do acamamento. Durante este trabalho as feições encontradas corroboram a proposta de UNESP (2013), de uma estruturação aproximadamente homoclinal para o *Greenstone Belt* de Faina. Tal assunto é mais bem discutido no capítulo Caracterização Estrutural dos Domínios Lito-Tectônicos (7). A seguir prosseguem os demais dados estruturais previamente existentes para a região.

Resende *et al.*, (1998) constataram diferentes registros sedimentares, sugerindo a existência de ambientes paleogeográficos distintos em cada segmento. Para o autor a falha de Faina surgiu como reflexo da zona de cisalhamento Moiporá-Novo Brasil a norte da cidade de Messianópolis.



**Figura 3.5** – Distribuição das principais unidades metavulcânicas e metassedimentares dos *Greenstone Belt* de Faina e Goiás. Extraído de Pimentel *et al.*, 2004. Localização da área do trabalho destacada em vermelho. Extraído de Hasui (2012)

A falha de Faina consiste em uma estrutura vertical, facilmente identificada por sensoriamento remoto, e bem demarcada no mapa geológico da Figura 3.5. Apresenta traço com direção ENE e movimento dextral, contrastante com a direção NNE e movimentação sinistral observadas em grande parte das falhas ramificadas alojadas nos terrenos arqueanos.

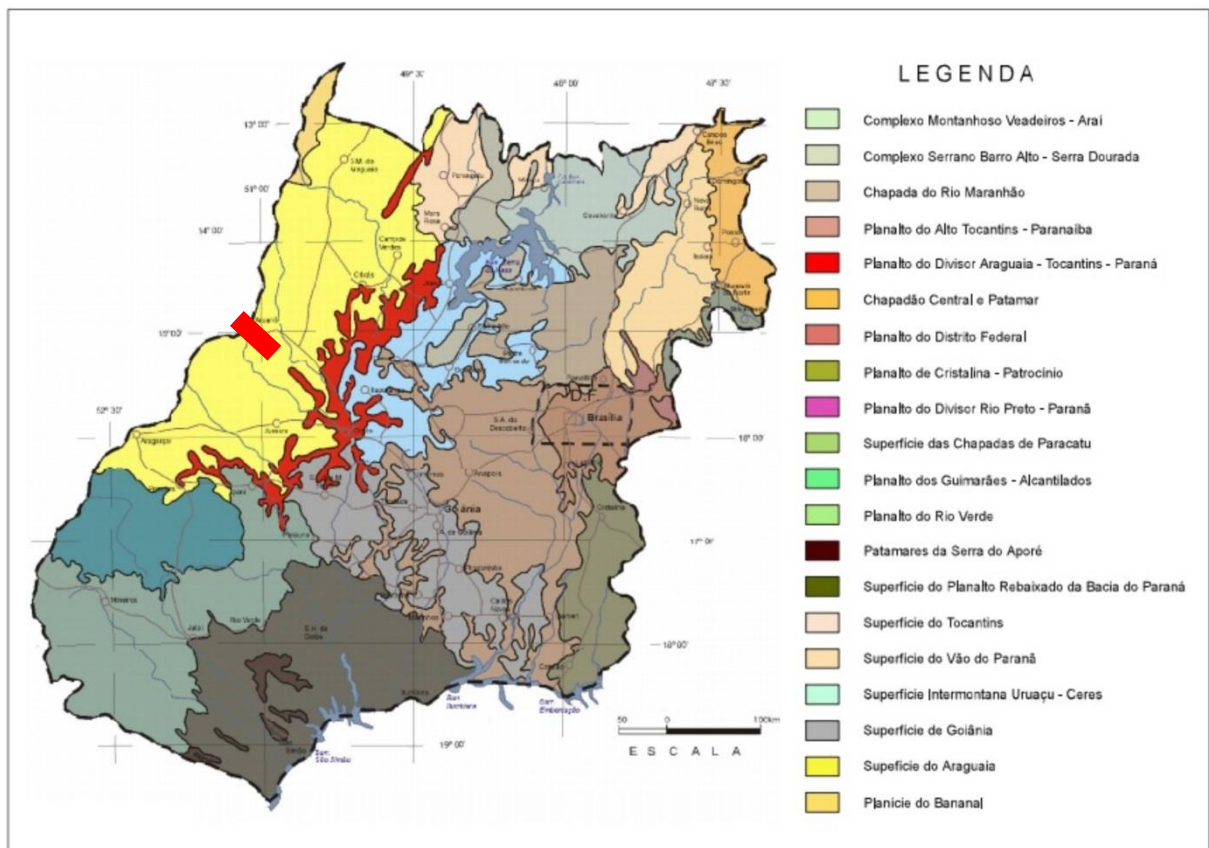
Ainda, a falha de Faina estende-se para as rochas supracrustais de Goiás e Faina na forma de falhas normais com slickensides sub-horizontais. Foi interpretado que esta falha representa uma falha de crescimento sinsedimentar ou ainda uma falha transformante. Considerou-se que a zona de cisalhamento que apresenta direção NS e movimentação sinistral e que abrangem ainda as falhas ramificadas e as falhas de empurrão na região estejam relacionadas a um evento compressivo norte-sul, referente ao Paleoproterozóico e reativado durante o Meso-neoproterozóico. Tal evento deve ter sido responsável pelo transporte tectônico e pelo evento de dobramento da Sequência Serra do Cantagalo do *Greenstone Belt* de Goiás, sendo esta sequência provavelmente pertencente à sequência Serra Dourada (RESENDE *et al.*, 1998).

#### 4 - Aspectos Fisiográficos

Segundo o Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil realizado por Lacerda Filho *et al.*, (2000), o Estado de Goiás pode ser subdividido em vinte unidades geomorfológicas (Figura 4.1). A região estudada situa-se em duas dessas unidades: a Região do Planalto Central de Goiás e a Região das Superfícies Aplainadas. A primeira encontra-se inserida no Domínio dos Planaltos de Estruturas Dobradas e representada principalmente pelo Planalto do Divisor Araguaia-Tocantins, e tem como principais características feições salientes de relevo, refletindo o substrato formado principalmente pelas rochas cristalinas do Orógeno Brasília. Ao longo dessa unidade constata-se uma intensa dissecação do relevo e um importante controle estrutural responsável pelo alinhamento de muitas drenagens na região.

Já a Região das Estruturas Aplainadas é representada principalmente pela superfície Uruaçu-Ceres e constituem o piso regional do relevo. São superfícies planas e baixas, coalescentes com vãos intermontanos e interplanálticos e que resultam da atuação de processos erosivos iniciados nas bordas das bacias sedimentares e que se prolongaram ao longo de grandes rios. A superfície Uruaçu-Ceres é comparativamente mais elevada em relação às superfícies dos vales do Tocantins e Araguaia, alcançando cotas altimétricas que variam em média de 600 a 850 metros. Verifica-se nessa superfície setores com dissecação de topos convexos que sucedem geralmente amplas zonas de interflúvio.

Localmente, na área de estudo, predominam feições geomorfológicas de serras nas porções centrais, sustentadas pelas rochas referentes ao *Greenstone Belt* de Faina. Nas extremidades nordeste e sudoeste da área, verifica-se a ocorrência de terrenos planos associados a terrenos granito-gnáissicos.



**Figura 4.1** – Compartimentação Geomorfológica do Estado de Goiás. O retângulo vermelho mostra a localização aproximada do GBF. Extraído de Lacerda Filho *et al.*,(2000).

## 5 - Recursos Minerais em Nível Regional

O recurso mineral de maior importância em toda a região estudada é o ouro, cuja exploração remonta do período colonial e as jazidas da região contemplam cerca de 20% do ouro contido em reservas medidas/indicadas do país (LACERDA, 1990).

Lacerda (1990) classificou os depósitos auríferos da região em oito tipos principais (Figura 5.1) de acordo com sua importância econômica e aspectos genéticos. O Tipo 1 consiste em depósitos auríferos filonianos em rochas granito-gnáissicas; o Tipo 2 compreende sequências vulcano-sedimentares; o Tipo 3 apresenta morfologia irregular e relaciona-se a metassedimentos detríticos; o Tipo 4 compreende metassedimentos pelito-carbonáticos; o Tipo 5 é representado por depósitos auríferos filoneanos em metassedimentos detríticos; o Tipo 6 são sequências stratabound em metaconglomerados; o Tipo 7 corresponde a depósitos de placers e o Tipo 8 consiste na associação de depósitos auríferos a metais base. Desta classificação, destaca-se regionalmente o Tipo 1 e 2, com jazidas de portes pequeno a grande. Os Tipos 4 e 5 têm sua importância principalmente atrelada à exploração de garimpos, enquanto que o tipo 8 à associação de ouro com cobre.

Segundo trabalho de Lacerda Filho *et al.*, (2000) a região do *Greenstone Belt* de Faina compreende principalmente a ocorrência de ouro, seguida por dolomitos, mármore e talco também muito importantes. O ouro apresenta-se mais comumente na forma de depósitos de placer em garimpos, enquanto que as ocorrências de talco ocorrem de forma irregular ou em corpos estratiformes. A morfologia estratiforme repete-se para as ocorrências de mármore dolomítico.

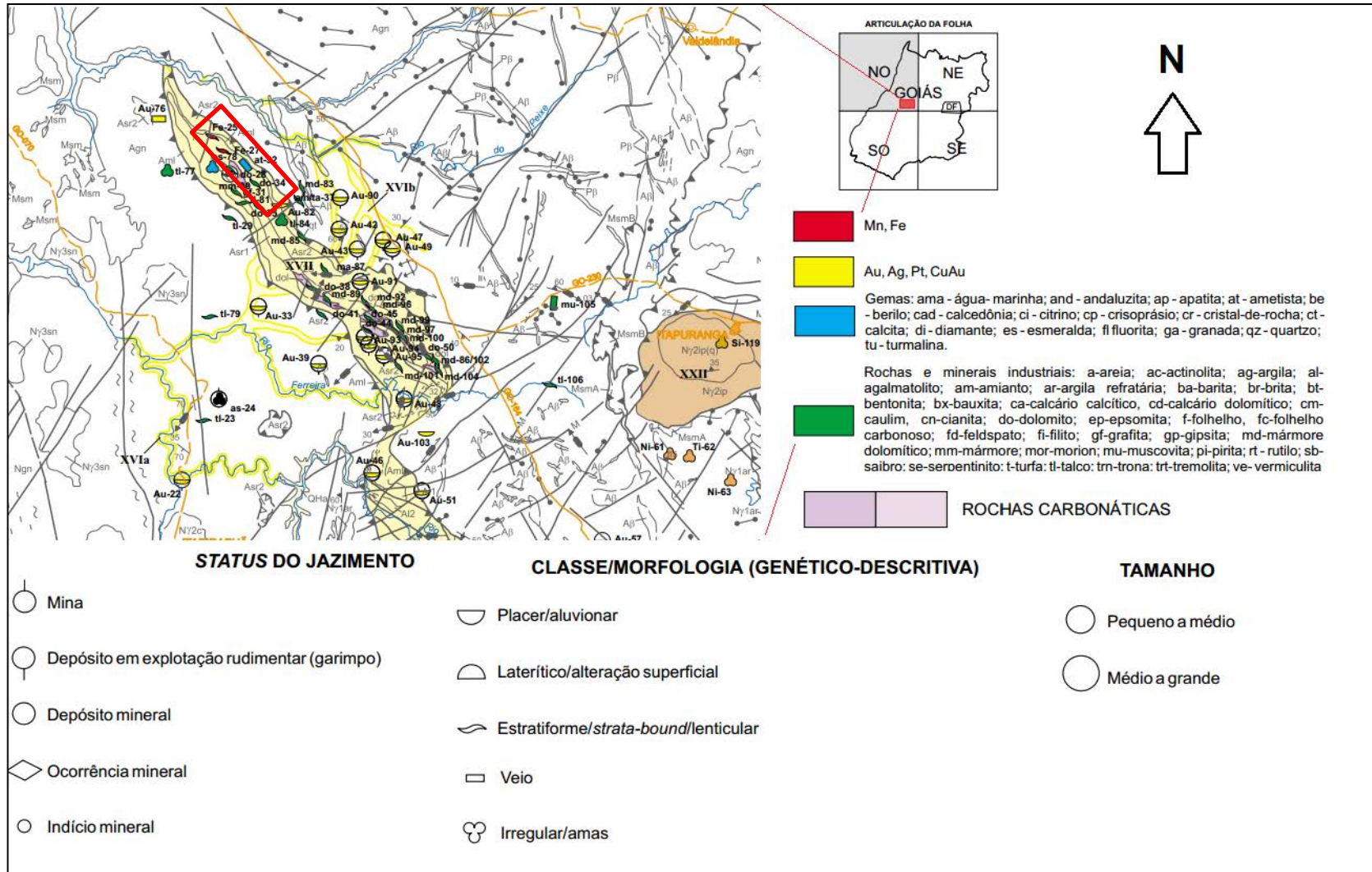


Figura 5.1 – Mapa mostrando os principais recursos minerais já descritos na região do *Greenstone Belt* de Faina. (Extraído de Lacerda Filho et. al 2000). Área de estudos destacada em vermelho.

## 6 - Compartimentação Lito-Tectônica

Resende *et al.*, (1998) definiu que o *Greenstone Belt* de Faina estava estruturado na forma de um sinclínrio invertido com plano axial mergulhando para SW e eixo de direção NW. O trabalho realizado pela Disciplina de Mapeamento Geológico de Áreas Cristalinas da UNESP na região, no segundo semestre de 2013, não identificou tal estruturação. Neste trabalho não foi identificada a repetição estratigráfica que a estruturação em um sinclínrio causaria, ou seja, as rochas interpretadas como flanco invertido e repetição do flanco normal, com o detalhamento litoestratigráfico, mostram não corresponder às mesmas unidades, portanto não podem representar o flanco invertido de uma estrutura. Outro argumento importante é de que uma dobra tem que mostrar a variação progressiva da atitude do acamamento, passando pela zona de charneira, sendo que o levantamento estrutural não identifica tais feições, ao contrário indica uma estruturação aproximadamente homoclinal. Assim UNESP (2013) sugere a estruturação em quatro domínios lito-tectônicos para o *Greenstone Belt* todo, separados por falhas de empurrão vergentes para NE, sendo dois deles sequências vulcanossedimentares, Inferior (SVI) e Superior (SVS) e os outros dois correspondentes aos embasamentos granito-gnáissicos de alto grau a NE e SW (Caiçara e Uvá respectivamente).

A área deste trabalho abrange somente parte da estratigrafia do *Greenstone Belt*, o que não possibilita a análise detalhada dessa questão. Entretanto as características estruturais encontradas durante o presente trabalho corroboram com UNESP (2013), não indicando, portanto a estruturação na forma de um sinclínrio, entretanto ocorrem diferenças importantes entre os modelos, que serão posteriormente melhor discutidas.

O mapeamento aqui descrito permitiu compreender e propor que na área mapeada ocorrem quatro domínios lito-tectônicos com diferenças lito-estruturais importantes, separados por expressivas falhas de empurrão, sendo eles: Embasamento Caiçara (EC); Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI), Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS) e Sequência Sedimentar Química (SSQ). O mapa dos domínios lito-tectônicos pode ser visualizado na Figura 6.1.

A estruturação de tais compartimentos indica que as rochas sofreram esforços predominante compressivos progressivos, que geraram diversas estruturas



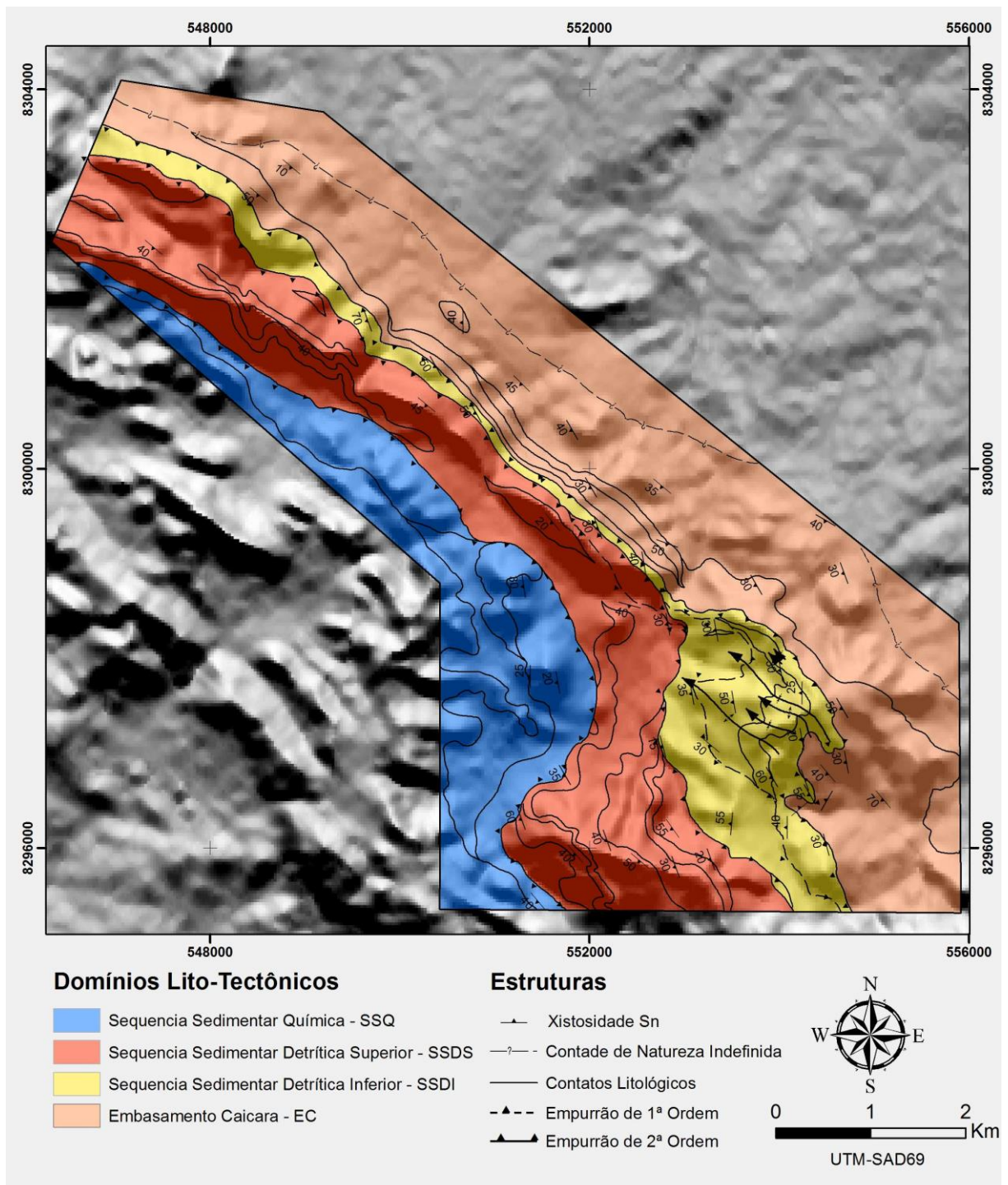
associadas, principalmente dobras, foliações e falhas de empurrão, indicando que os domínios lito-tectônicos do interior do *Greenstone Belt* de Faina sofreram um transporte predominante para NE (vergência para NE), cavalgando o Embasamento Caiçara a NE e formando cavalgamentos internos. O contato entre o GBF e o embasamento Uvá a sudoeste não foi abrangido por este trabalho, entretanto UNESP (2013) sugere que o contato se dá por falha com componente direcional importante. Cada compartimento lito-tectônico comporta unidades litológicas que apresentam ora contatos sedimentares evidentemente afetados pelas várias fases deformacionais da área, ora contatos tectônicos gerados por essas fases deformacionais, tal como empurrões secundários que ocorrem dentro destes domínios.

O **Embasamento Caiçara (EC)** é o domínio mais basal da área estudada, e abriga rochas granito-gnáissicas de alto grau metamórfico e também rochas metavulcanossedimentares de baixo grau (SVS-EC). As características estruturais e litológicas das rochas deste domínio indicam que ele passou por uma história deformacional complexa e em partes diferentes daquela dos domínios das Sequências Sedimentares Superiores. A discussão das particularidades deste domínio é feita de maneira mais detalhada no tópico 7.1.2.

Sobrepondo-se por contato de empurrão ao domínio do Embasamento Caiçara, ocorre o domínio **Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI)**, sendo ele constituído por uma sequência de psefitos e pelitos. A **Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS)** também faz contato por empurrão com o domínio inferior e abriga rochas de granulação predominantemente grossa, principalmente quartzitos diversos, mas também quartzo xistos, sendo característica a presença de conglomerados. O terceiro pacote é a **Sequência Sedimentar Química (SSQ)** que tal como o nome denota abriga rochas metassedimentares derivadas de deposição tipicamente química, tais como rochas carbonáticas, BIF's e cherts. Detalhes sobre a estratigrafia encontram-se no tópico homônimo.

Os contatos entre os domínios lito-tectônicos mostram-se como importantes planos de descontinuidade de baixo ângulo, ou seja, são estruturas que truncam as unidades litológicas e ditam a geometria das áreas aflorantes das diversas unidades mapeadas. Tais descontinuidades foram classificadas como empurrões devido aos sistemáticos truncamentos que ocasionam, pelo baixo ângulo de mergulho que exibem, e também, pois o quadro tectono-estrutural geral indica uma tectônica

compressiva progressiva, sendo os empurrões estruturas comuns em tal regime tectônico.



**Figura 6.1** – Mapa mostrando a compartimentação Lito-Tectônica desta porção do GBF.

Foram identificadas três falhas de empurrão de primeira ordem na área mapeada, que são aquelas que dividem os domínios lito-tectônicos, a falha mais inferior é o

empurrão da SSDI diretamente sobre o EC, a intermediária é o empurrão da SSDS sobre a SSDI, e a superior é o empurrão da SSQ sobre a SSDI. Ocorrem também duas falhas de empurrão de segunda ordem, assim classificadas pois não delimitam os domínios e sim ocorrem dentro deles. O principal deles ocorre no interior da SSDI, é o empurrão dos xistos grafitosos (SSDI4qcmgx) sobre os quartzitos e xistos mais basais (SSDI-1fqtz, SSDI-2qbm x e SSDI-3bqtz respectivamente), empurrão este que exerce forte controle na geometria destas unidades, que são importantes do ponto de vista metalogenético, pois nas rochas desta mesma sequência, a sul da área de estudos, ocorrem depósitos já conhecidos, tal como o Cascavel.

A outra falha de empurrão secundária e de menor expressão, e ocorre como contato de topo de uma lasca de rochas máficas-ultramáficas que ficou alojada na falha de empurrão de primeira ordem que faz o contato entre a SSDI e SSDS (ponto JE32). A identificação de tal lasca é importante, pois neste mesmo empurrão, na porção centro-sul do *Greenstone Belt*, foi mapeada no mapeamento de UNESP (2013) uma outra lasca tectônica de embasamento, porém composta de orto-gnaisses (correlatos a ECog) , o que reforça os indícios de que o contato entre estes os domínios SSDI e SSDS é uma importante falha de empurrão.

Salienta-se, portanto que é uma característica para a área mapeada, e em extensão para o *Greenstone Belt* todo, a ocorrência de sistemáticos truncamentos ocasionados pelas diversas falhas de empurrão existentes entre os domínios lito-tectônicos e internamente a estes também. Tal fato é primordial para o entendimento da geometria e disposição das camadas na área, e conseqüentemente para prospecção de ouro.

O fato das sequências metassedimentares apresentarem diferenças notáveis no que concerne as suas características estratigráficas, sedimentares e estruturais evidencia ambientes de deposição de diferentes características para cada uma. Portanto inferem-se duas possibilidades para a deposição e justaposição de tais sequências que ocorrem no *Greenstone Belt* de Faina. Uma delas seria de que as sequências foram depositadas em bacias distintas, que posteriormente foram justapostas devido ao transporte para NE de tais sequências pela tectônica compressiva. Alternativamente tais unidades podem ter sido depositadas em uma só bacia, na qual variou as características do ambiente de sedimentação, de início vulcanossedimentar, passando para puramente sedimentar terrígeno e posteriormente sedimentar químico. Nessa segunda hipótese o contato entre elas

seria originalmente sedimentar, planos de contato estes que, como zonas de descontinuidade primária, posteriormente foram, no geral, aproveitados pelas falhas de empurrão, embora não seja exatamente o mesmo, visto os característicos truncamentos de camadas descritos.

Os dados oriundos do mapeamento não permitem inferir de forma definitiva qual seria a história mais provável de deposição e justaposição das unidades, não sendo também este um dos objetivos principais do trabalho, sendo necessários para isso dados adicionais tais como análises químicas, datações, entre outros. Mais sobre tal tópico será discutido no item evolução estrutural.

## 7 – Estratigrafia

Como explicado no capítulo Compartimentação Lito-Tectônica, foram delimitados quatro domínios lito-tectônicos no GBF (EC, SSDI, SSDS e SSQ da base para o topo). Os três domínios superiores correspondem a sequências exclusivamente supracrustais (metassedimentares), ou seja, os limites da sequência metassedimentar e do domínio lito-tectônico são os mesmos. O domínio EC abriga rochas metamórficas de alto grau (gnaisses), mas também abriga uma sequência supracrustal composta predominantemente de rochas máficas-ultramáficas metamorfisadas. A seguir serão descritas as características estratigráficas das sequências metassedimentares que ocorrem na área mapeada.

<b>Coluna Tectono-Estratigráfica</b>	
Seq. Sed. Química( <b>SSQ</b> )	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #4a90e2; margin-right: 5px;"></div> <span>SSQ3dol - Dolomito</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #e6e6fa; margin-right: 5px;"></div> <span>SSQ2bcxc – Quartzo-Biotita-Clorita-Xisto Carbonático</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #add8e6; margin-right: 5px;"></div> <span>SSQ1mcf – Metachert Ferruginoso</span> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Empurrão 1ª Ordem ↘</div>
Sequência Sedimentar Detritica Superior ( <b>SSDS</b> )	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ff9933; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS6pcmqc -Paraconglomerado e Muscovita Quartzito Conglomerático</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ff0000; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS5bif – Formação Ferrífera Bandada</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ff4500; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS4qcmxc - Quartzo-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #9acd32; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS3mqmqx - Muscovita Quartzito e Muscovita Quartzito Xisto</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ffa500; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS2qfmqx - Quartzitos Feldspático e Muscovita-Quartzito Xisto</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ff4500; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDS1qcmx - Quartzo-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</span> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Empurrão 1ª Ordem ↘</div>
Sequência Sedimentar Detritica Inferior ( <b>SSDI</b> )	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #cccccc; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDI4qcmgx - Quartzo Clorita Muscovita Grafita Xisto</span> </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDI3bqtz – Quartzito Puros a Micácios e Biotita Quartzitos</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #8b4513; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDI2qbmX –Quartzo-Biotita-Muscovita xisto</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #ffff00; margin-right: 5px;"></div> <span>SSDI1fqtz – Fucksita Quartzito a Quartzitos Puros</span> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Empurrão 2ª Ordem ↘</div>
Embasamento Caiçara ( <b>EC</b> )	<div style="display: flex; flex-direction: column; gap: 5px;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #2e8b57; margin-right: 5px;"></div> <span>EC5tsx – Talco-Serpentina Xisto</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #7cfc00; margin-right: 5px;"></div> <span>Ec4ctx – Clorita-Talco Xistos</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #32cd32; margin-right: 5px;"></div> <span>EC3ctax – Clorita-Tremolita-Actinolita Xisto</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #808000; margin-right: 5px;"></div> <span>Ec2qtzclx – Quartzo-Clorita Xisto</span> </div> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="width: 20px; height: 15px; background-color: #e066ff; margin-right: 5px;"></div> <span>Ec1go – Gnaisses Ortoderivados</span> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 5px;">Tipo de Contato Não Definido -?-</div>

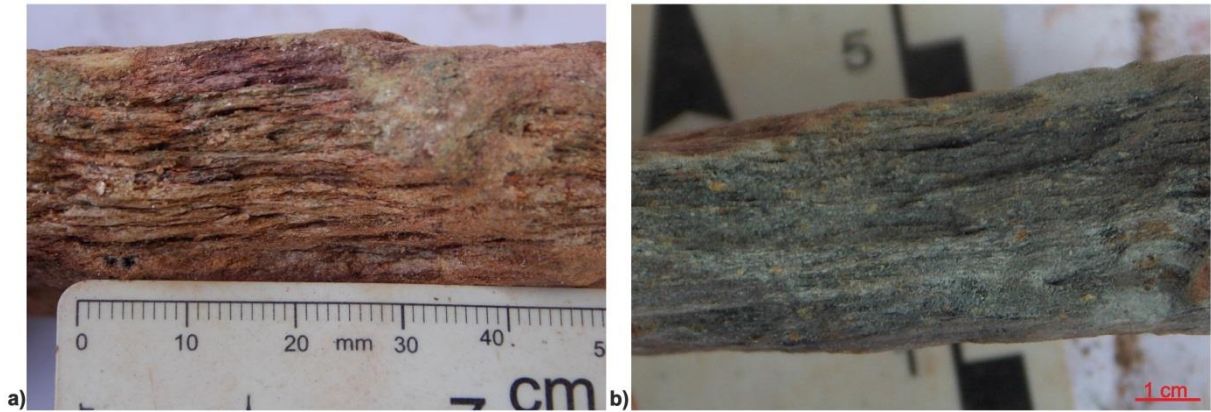
**Figura 7.1** - Coluna Tectono-Estratigráfica para esta porção do *Greenstone Belt* de Faina.

## **7.1 – Unidades Supracrustais do Embasamento Caiçara (EC)**

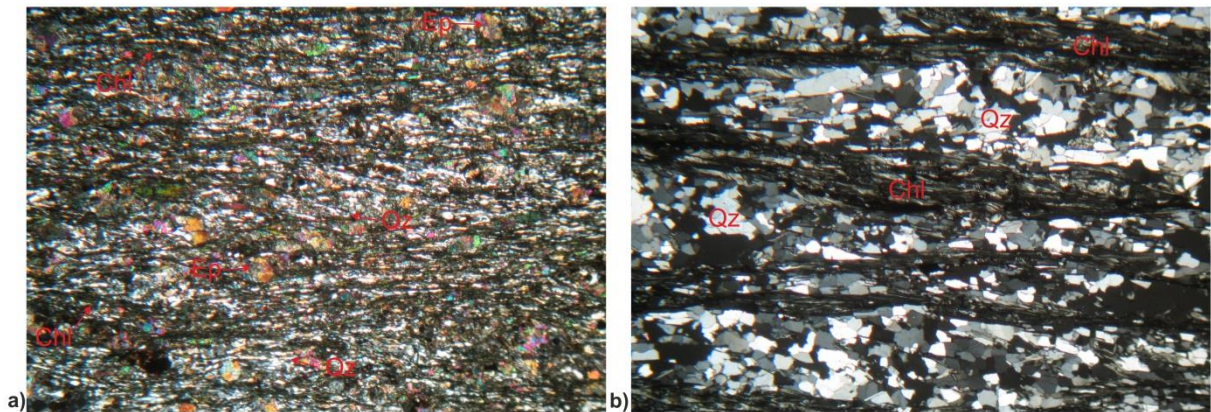
O pacote metassedimentar do EC se inicia por uma espessa camada de quartzo-clorita xistos (EC-2qtzclx), que faz contato direto por empurrão com o terreno TTG a nordeste. Tal camada não tem sido individualizada nos mapeamentos de menores escalas, pois as ultramáficas são tidas via de regra como a base dos terrenos *Greenstone Belt*, e também por suas áreas de ocorrência serem escassas de afloramentos, entretanto tal pacote tem espessura expressiva de 900 metros. Assentado sobre esta camada basal de quartzo-clorita xistos ocorre um pacote de rochas máficas-ultramáficas, representadas por clorita-tremolita-actinolita xistos (EC-3ctax), talco-serpentina xistos e serpentinitos (EC-4tsx), e clorita-talco xistos (EC-5ctx). Na maior parte da metade norte da área foi identificada a sequência estratigráfica citada anteriormente, ainda que as rochas estejam interdigitadas, porém na parte sul predominam os clorita-talco xisto com lentes de talco-serpentina xistos. Tais rochas máficas-ultramáficas são entendidas como parte de diques e derrames que intrudiram e foram depositados sobre os sedimentos clásticos representados pelos quartzo-clorita xistos da unidade EC-2qtzclx. Na porção norte da área, no ponto 110, existe um corpo de talco-serpentina xistos (EC-4tsx) intrudido nos quartzo-clorita xistos que exemplificam tal configuração.

### **7.1.1 - SVSqtzclx - Quartzo-clorita Xisto**

O primeiro litotipo da sequência metassedimentar do EC é uma camada de quartzo-clorita xisto de 500 metros de espessura, em contato direto sobre as rochas ortoderivadas do embasamento. Apesar de a unidade ser continua nesta porção norte do GBF, os bons afloramentos unidade não são muito frequentes. Na porção norte da área ocorre pouca exposição, sendo o relevo predominantemente plano, na porção sul ocorrem as melhores exposições de tal rocha. A rocha é basicamente um quartzo-clorita xisto com tons mais verdes quando são, porém geralmente as cloritas esta alterada e avermelhada, o que faz com que sejam frequentemente avermelhados, é notável a grande quantidade de quartzo tal como pode ser visualizado na Figura 7.2.



**Figura 7.2 – a)** Quartzo-clorita xisto parcialmente alterado.(JE231) **b)** Quartzo-clorita xisto pouco alterado.(JE94)



**Figura 7.3 –** Fotomicrografia de quartzo-epidoto-clorita xisto (JE94); Quartzo-clorita xisto mostrando bandamento composicional de camadas de quartzo e clorita, evidenciando a contribuição de sedimentos detrítico na deposição da SVS-EC.(JE231).

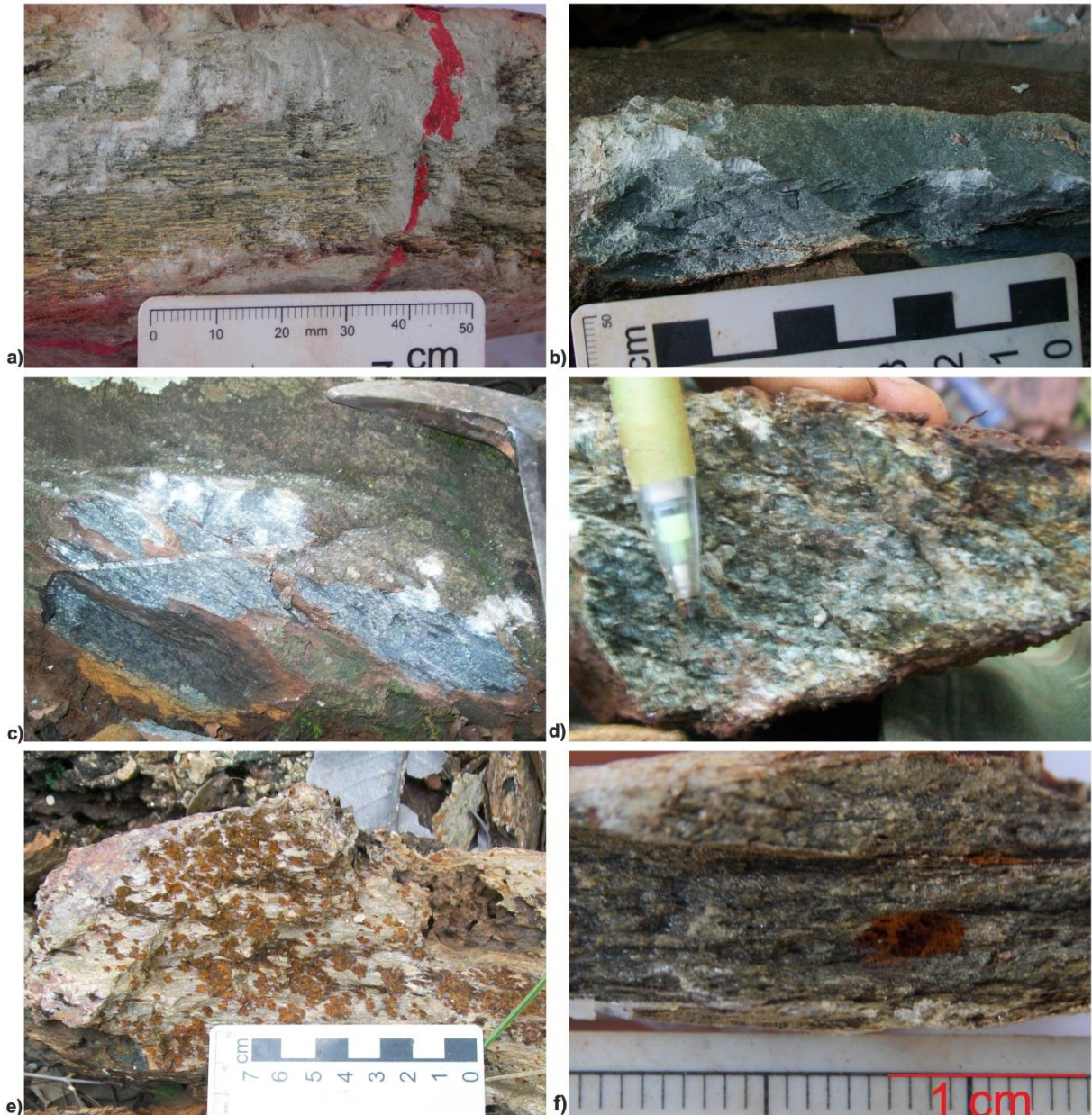
Nos mapas existentes do *Greenstone* tal unidade não tem sido individualizada, pois se imagina que abaixo das ultramáficas já esteja o embasamento TTG propriamente dito. Entretanto na área abrangida por esse trabalho tal unidade mostrou-se continua. Na área FA4 do mapeamento realizado pela UNESP, situada aproximadamente 2 km a sul do limite sul da área deste trabalho, tal unidade também foi mapeada e apresenta relativa variedade de litotipos metassedimentares (até mesmo quartzitos e carbonato xistos).

A unidade tem um bom potencial exploratório para o ouro, pois forma uma zona de descontinuidade importante no seu contato com as rochas gnáissicas, que pode ser uma zona de percolação de fluidos e de precipitação de metais.

### **7.1.2 - Sequência Meta-ultramáfica EC (SVStracx; SVStsx; SVStsx)**

As rochas meta-ultramáficas tem espessura total inferida de 900 metros, e estão assentadas sobre a unidade EC-2qtzclx, e ocorrem como clorita-tremolita-actinolita xistos, talco-serpentina xistos, clorita-talco xistos e serpentinitos. Nas porções norte da área foi mapeada uma sequência estratigráfica para as rochas ultramáficas, com clorita-tremolita-actinolita xistos na base, seguidos pelos talco-serpentina xistos e clorita-talco xistos no topo. O contato entre as unidades é moderadamente interdigitado. Na porção mais sul da área não foi possível identificar uma sequência estratigráfica organizada para as rochas ultramáficas. Aparentemente no sul predomina o talco xisto, e o talco-serpentina xisto e serpentinitos ocorrem na forma de lentes, entretanto adensando-se o nível de detalhe do mapeamento na área é provável que se encontre uma variação maior de litologias.



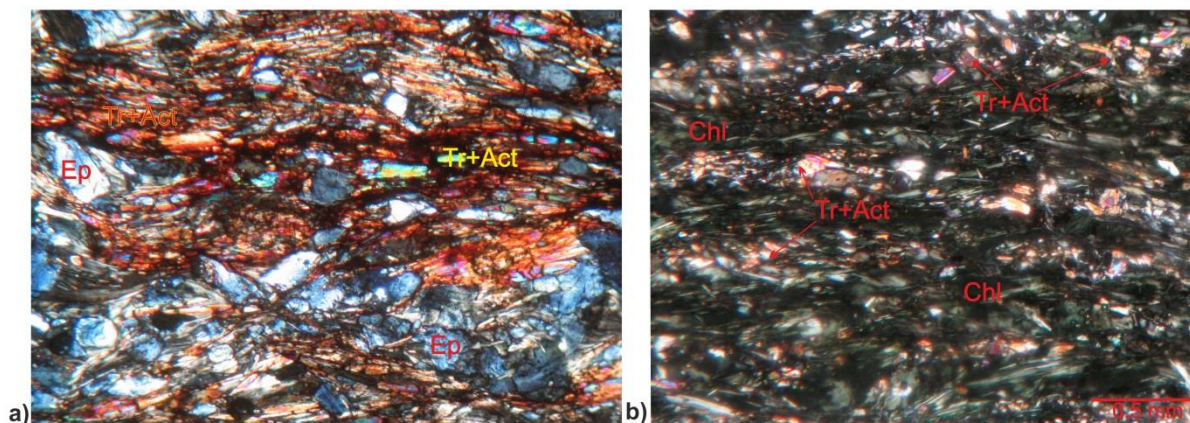


**Figura 7.4 – a;b)** Amostras de tremolita-actinolita-clorita xistos, variando a proporção de clorita e actinolita/tremolita. (JE97) **c)** Afloramento de talco-serpentina xistos. **d)** Detalhe de talco-serpentina xisto. (c;d-JE34). **e)** Clorita-talco xistos com porfiroblastos de carbonato alterados com tons alaranjados (JE15). **f)** Detalhe de textura de clorita-talco xisto pouco alterado, exibindo porfiroblasto de carbonato alterado. (JE34).

#### **EC-3ctax – Clorita-Tremolita-Actinolita Xisto**

A unidade, que tem espessura de 100 metros, é caracterizada por uma associação onde predomina os clorita-tremolita-actinolita xistos, ocorrendo também tremolita-actinolita-clorita xistos e clorita xistos, intercalados em porções métricas, ocorrendo em menor proporção o talco. Os clorita-tremolita-actinolita xistos são verdes

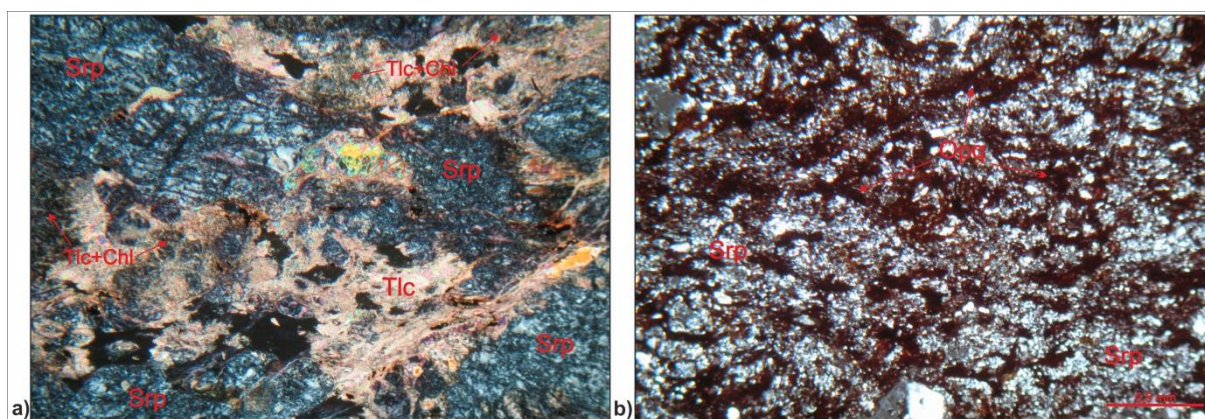
acinzentados (Figura 7.4 a;b) e tem resistência mediana ao martelo, e um aspecto levemente suave ao toque. São mais resistentes que as outras ultramáficas o que faz os afloramentos desta rocha se destacarem na forma de paredões de até 10 metros.



**Figura 7.5** – Fotomicrografia de Epidoto-Clorita Actinolita-Tremolita Xisto (JE20); **b)** Fotomicrografia de Epidoto Actinolita-Tremolita-Clorita Xisto (JE97). Ambas as rochas mostram textura nematoblástica dada pela orientação de cristais aciculares. A variação da proporção de clorita/actinolita+tremolita nas rochas, exemplificada nas laminas, é constante nesta unidade, sendo que os termos onde há predomínio de actinolita/tremolita são bem mais resistentes, chegando a sustentar cristas no relevo.

#### EC-4tsx – Talco-Serpentina Xisto

A unidade de talco-serpentina xistos e serpentinitos têm 120 metros de espessura, são rochas no geral verdes escuras e possuem granulação no geral fina, como ser visualizado na Figura 7.4 c,d. Com frequência apresentam concentrações de magnetita. São menos resistentes que os clorita-tremolita-actinolita xistos, portanto não se destaca no relevo, sendo sua área de ocorrência escassa de afloramentos. Seu contato com os clorita-talco xistos sobrepostos é no geral difuso, característica marcante para a sequência de ultramáficas.

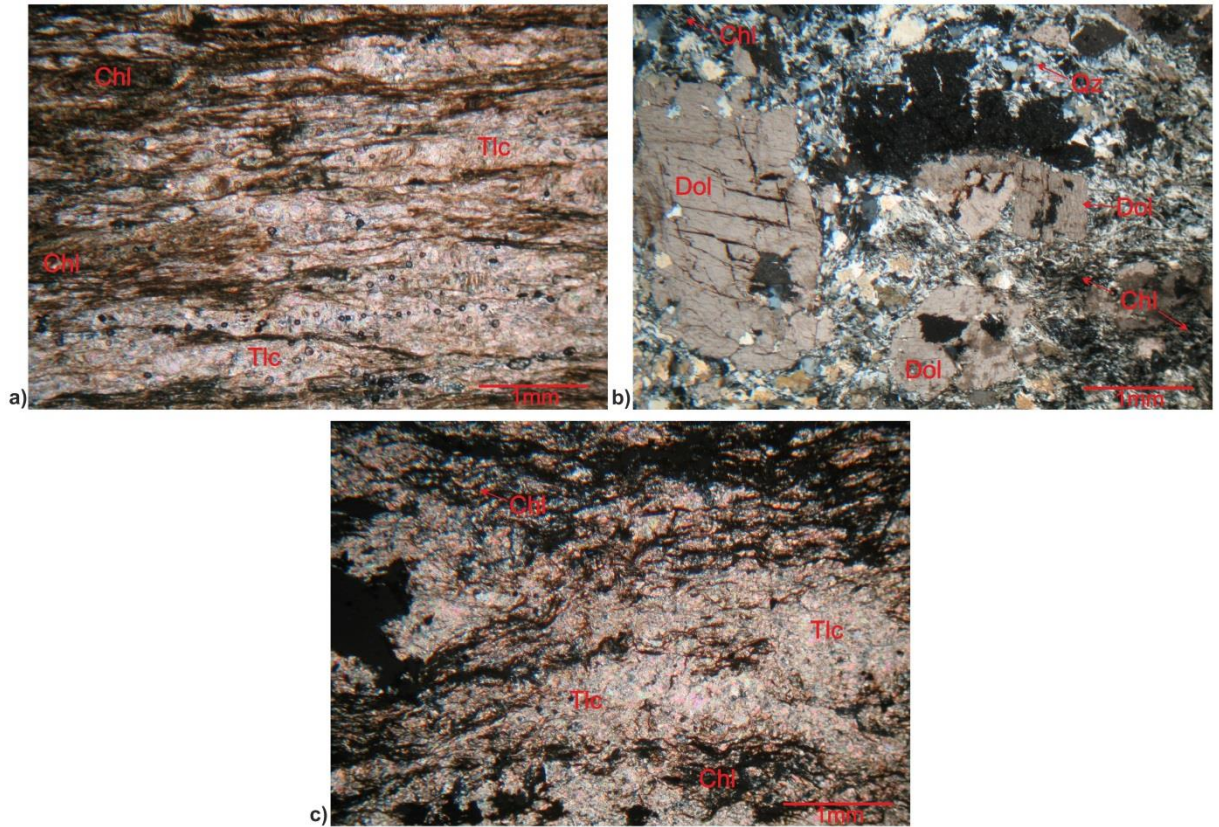


**Figura 7.6** - Fotomicrografias mostrando diferentes aspectos do talco-serpentina xisto. Em a) (JE110), ocorrem grandes agregados de serpentina que marcam moderadamente a foliação, nos interstícios dos agregados de serpentina ocorre uma mistura de aspecto maciço do talco e clorita. b) A serpentina predomina na lâmina, porém apresenta aspecto difuso, não marcando bem a foliação principal.

### **EC-5ctx – Clorita-Talco Xistos**

Os clorita-talco xistos são as ultramáficas mais abundantes na área mapeada, aflorando em uma estreita camada na porção norte, predominando porém na porção sul. Sua espessura real é difícil de ser medida, pois sua geometria em profundidade é inferida, entretanto pelo perfil confeccionado estima-se espessura de até 1300 metros. São esverdeados a acinzentados, desenvolvendo bem a foliação principal, possuem toque sedoso característico, e frequentemente apresentam porfiroblastos de carbonato alterados avermelhados (Figura 7.4f) e quando estes já estão totalmente dissolvidos permanecem os orifícios.

Os afloramentos são no geral de pequenas dimensões e ocorrem em drenagens ou cortes de estrada, porém onde ocorre esta rocha os fragmentos são muito frequentes, permitindo a identificação. Nas porções mais próximas ao contato com os quartzitos da unidade SSDI-1fqtz talco xistos sustentam um relevo mais inclinado na meia encosta dos morros, porém nas áreas mais afastadas o relevo é suave e aplainado.



**Figura 7.7** – a) (JE234) e c) (JE113) mostram o aspecto mais usual das rochas da unidade, nas quais varia a proporção dos dois constituintes principais, o talco e a clorita. Em b) é visualizado um representante menos alterado dos clorita-talco xistos, no qual é possível observar os porfiroblastos de carbonatos que usualmente estão alterados. (JE54).

## **7.2 – Sequência Sedimentar Detrítica Inferior – SSDI**

É a sequência metassedimentar mais basal definida na área mapeada, faz contato direto com o domínio EC, tal contato é interpretado como uma falha de empurrão devido a diferenças tectono-estratigráficas dos dois domínios. Suas unidades litotípicas da base para o topo são: Fuchsitita quartzito a quartzito puro (SSDI-1fqtz); Quartzito-biotita-moscovita xisto (SSDI-2qbm); Quartzito puro a micácio e biotita quartzito (SSDI-3bqtz) e Quartzito-clorita-moscovita-grafita xisto (SSDI-4qcmgx). Os litotipos indicam, portanto se tratar de uma intercalação de rochas sedimentares detríticas pelito-psamíticas.

Na porção sul da área a SSDI tem estratigrafia mais variada exposta, mostrando uma intercalação de quartzitos e xisto com camadas de espessura hectométrica, porém a norte essas unidades são truncadas por sucessivos empurrões permanecendo somente a camada mais basal (SSDI-1fqtz) aflorante. No sul da área, onde a estratigrafia é totalmente visível, tal intercalação mostra grandes dobras abertas visíveis no mapa geológico, delineadas pelas três primeiras unidades.

A unidade de topo, os xistos grafitosos (SSDI-4qcmgx), faz contato por falha de empurrão com as unidades sotopostas, causando também expressivo truncamento das unidades inferiores da SSDI. Estes expressivos truncamentos associados a este plano, que foi formado nos primeiros estágios deformacionais (intermediário entre e Dn-1 e Dn), podem indicar que havia uma discordância entre tal unidade e as unidades inferiores, discordância esta que pode ter sido reaproveitada para a instalação de falhas de empurrão em diferentes partes da sua extensão, podendo então existir regiões onde predomina o truncamento sedimentar original, outras onde o truncamento é tectônico.

### **7.2.1 - SSDI-1fqtz – Fuchsitita Quartzito a Quartzitos Puros.**

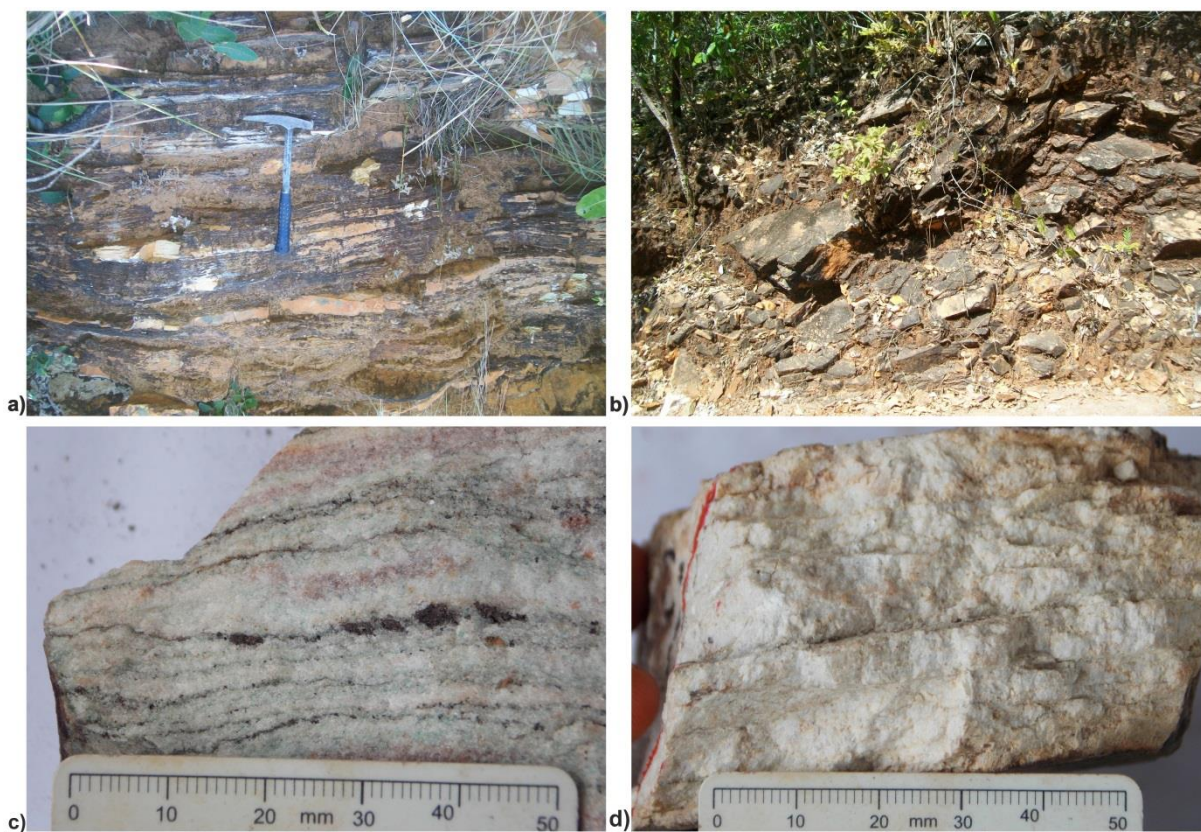
Tal unidade aflora porção norte da área como uma estreita camada, porém na porção sul tem área de afloramento mais expressiva, evidenciando a série de truncamento que a afeta e mascara sua geometria real. Destaca-se por ser a unidade hospedeira da mineralização de ouro na Fazenda Orinoco na porção sul do GB. A espessura estimada para tal unidade na porção sul da área de estudos, onde

aflora mais expressivamente é de 200 metros. Mais para norte a unidade é truncada por uma série de empurrões, o mascara sua espessura real.

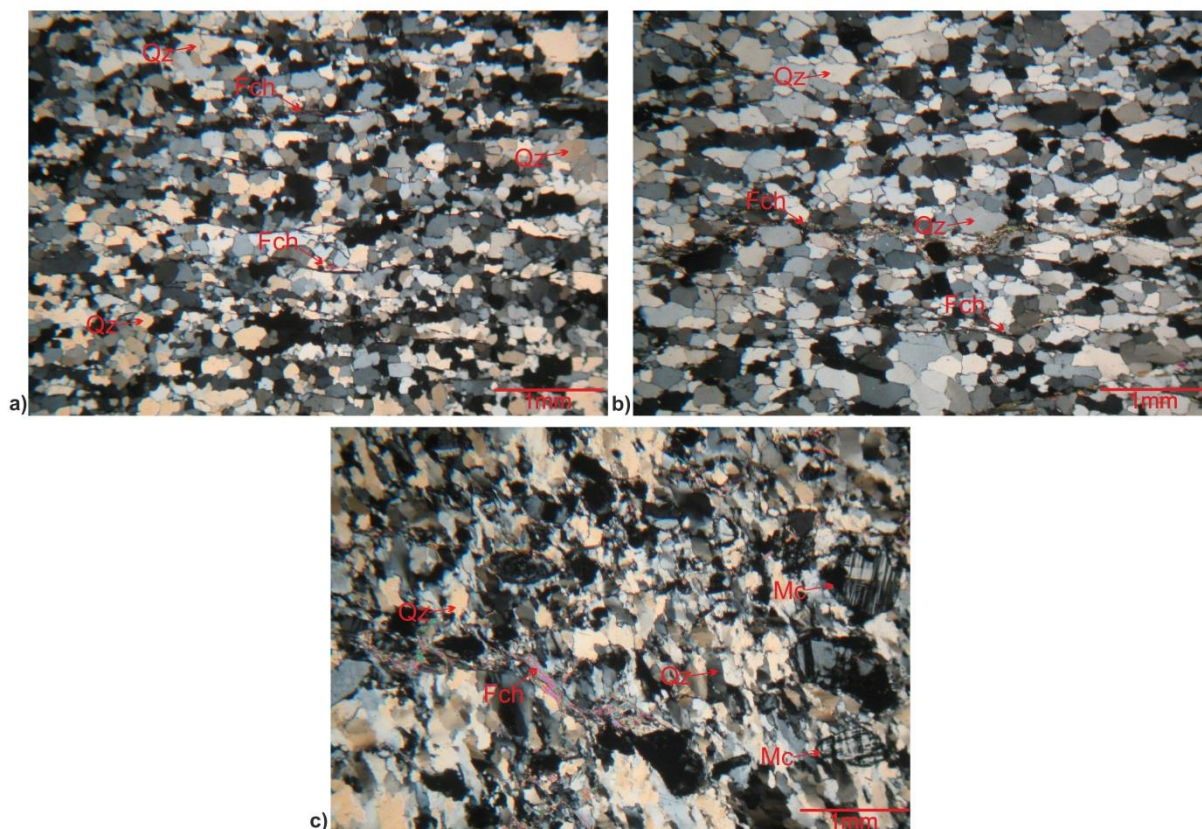
São quartzitos puros a micáceos (até 10%), bem selecionados e de granulação fina a média, brancos e por vezes esverdeados devido às micas, e avermelhados quando alterados. Ocorrem, porém são pouco frequentes, camadas sub-métricas de quartzo-biotita-moscovita xisto. A presença das micas verdes (fuchsitais) é importante, pois sua formação é relacionada com os halos hidrotermais associados com a gênese do ouro, tal como já é entendido para a área da Fazenda Orinoco. Característica frequente é de estarem muito cortados por veios de quartzo, nos contatos destes veios com a rocha há intensa recristalização pela ação do fluido hidrotermal, tornando o contato difuso.

Em sua estreita faixa de ocorrência na porção norte os afloramentos não são frequentes, sendo que sua área de ocorrência é marcada pela presença de veios de quartzo métricos a decamétricos, que tem esta unidade como zona preferencial de intrusão também por estar limitada por dois importantes empurrões. Apesar de serem quartzitos usualmente resistentes à erosão, não são estas rochas que sustentam a serra na qual ocorrem na porção norte, e sim os quartzo-clorita-moscovita xisto com clastos da unidade SSDS-5qcmxcsup sobreposta. Na base destes xistos ocorre expressiva falha de empurrão de primeiro grau, que por ser também uma zona preferencial de intrusão de veios de quartzo propicia a maior resistência das rochas desta porção e relevo mais saliente.

Na porção sul da área, onde as unidades tem área de afloramento maior, as rochas da unidade sustentam o topo da serra. Assim como as outras rochas da SSDI nesta porção os quartzitos estão dobrados, o que é evidenciado pelo desenho dos contatos no mapa. No contato desta unidade com os quartzo-biotita-moscovita xistos sobrepostos (SSDI-2qbm) ocorre uma zona de alteração hidrotermal, onde se forma uma brecha hidrotermal cimentada por material ferroso. Tal material tem potencial muito elevado para possíveis depósitos e estão melhores descritos no tópico Hidrotermalismo e Áreas de Potencial Aurífero Notável.



**Figura 7.8** – **a)** Intercalação centimétrica a submétrica de quartzito puro e fuchsite quartzito (JE311). **b)** Afloramento de quartzitos predominantemente puros, mostrando planos de acamamento preservados (JE337). **c)** Detalhe de fuchsite quartzito mostrando o bandamento milimétrico de camadas micáceas e quartzosas. (JE239) **d)** Detalhe de quartzito puro, mostrando bandamento milimétrico a centimétrico (JE158).



**Figura 7.9** – Em **a)** e **b)** mostra-se a composição relativamente simples destes quartzitos, ocorrendo predominantemente grãos de quartzo, e em menor proporção a fuchsite alongada segundo a foliação da rocha. Em **a)** predominam os grãos de quartzo seriados poligonais, com porções inequigranulares (JE239). Em **b)** os grãos também são predominantemente seriados poligonais, ocorrendo entretanto porções mais equigranulares (JE114). Embora a unidade tenha composição no geral simples, ocorrem porções de quartzitos feldspáticos muito difíceis de serem identificados a olho nu. Na fotomicrografia em **c)** vê-se um quartzito com grandes cristais de microclínio. (JE158).

### 7.2.2 - SSDI-2qbmX –Quartzo-Biotita-Muscovita Xisto

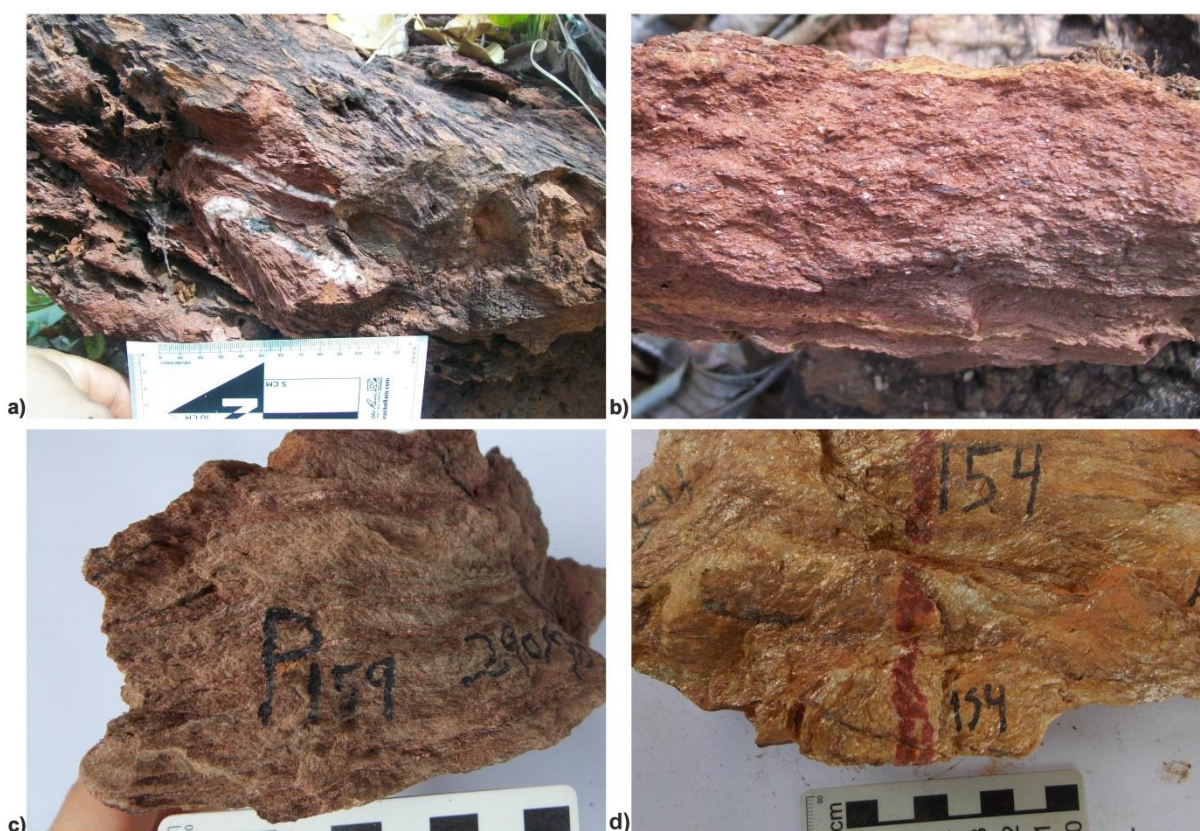
Tal unidade só aflora na porção sul da área mapeada, onde faz contato sedimentar com os quartzitos SSDI-1fqtz sotopostos e com os também quartzitos SSDI-3bqtz sobrepostos, sendo que ambos os contatos estão dobrados. A unidade não aflora na porção norte, pois a SSDI é truncada pelo empurrão que a justapõe com a SSDS, entretanto foi possível identificar lentes métricas não mapeáveis deste mesmo xisto intercaladas com o quartzito SSDI-1fqtz na porção norte da área, indicando que o contato é em partes interdigitado e que deve haver a continuidade de tais camadas em profundidade. A espessura estimada para tal unidade na porção sul, onde aflora mais expressivamente, é de 75 metros.

São xistos no geral marrons e avermelhados quando alterados, e quando são mostram um bandamento milimétrico a centimétrico de camadas com mais quartzo



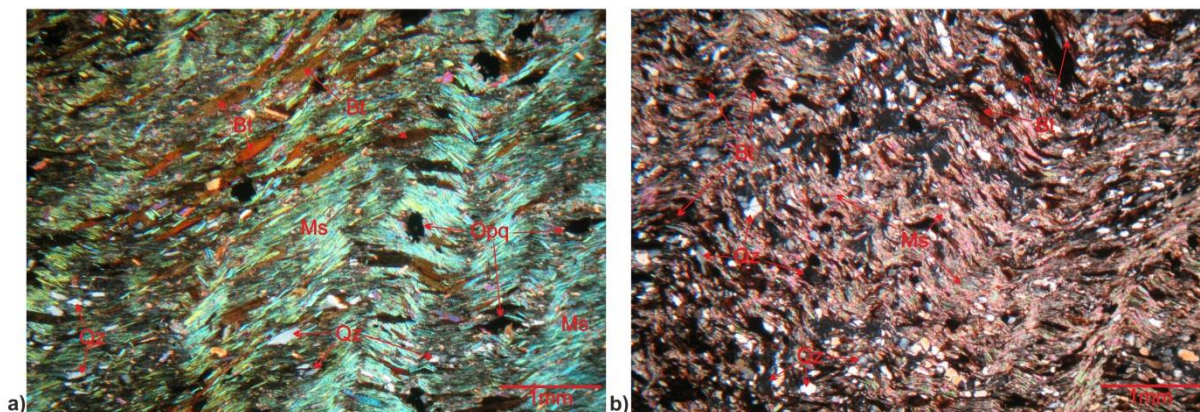
vermelhas claras, de moscovitas cinzas esverdeadas e biotitas predominantemente douradas, mas também pretas quando são, como pode ser visualizado na Figura 7.10. Estão intensamente crenulados pelo evento Dn, o que formou dobras horizontais inclinadas e uma clivagem de crenulação Sn evidente na maioria dos afloramentos da área de ocorrência.

Em algumas porções mostra-se silicificado, quando fica com aspecto brilhoso e mais resistente (Figura 7.10d). É frequente também a presença de cristais de sulfetos milimétricos sobrecrecidos na foliação da rocha, no geral muito alterados, que formando uma textura boxwork. Estas duas características tornam a unidade provável hospedeira de depósitos auríferos, pois evidenciam que sofreu a ação de processos hidrotermais que gerou a silicificação e a formação dos sulfetos. Outras características que reforçam a potencialidade mineral é o fato de tais xistos estarem imediatamente sobrepostos aos quartzitos comumente mineralizados da unidade SSDI-1qtz, e de no contato entre ambos na porção leste da área de ocorrência existir uma brecha hidrotermal no ponto 329b.



**Figura 7.10** – a) Quartzo-biotita-moscovita xisto afetado por dobra Dn.JE234b. b) Detalhe do xisto do ponto JE234b, onde ocorrem micas e óxidos milimétricos sobrecrecidos na rocha. c) Detalhe de

bandamento composicional de camadas biotíticas e moscovíticas, ambas com quartzo, que caracterizam os xistos desta unidade. JE179. **d)** Quartzo-biotita-moscovita xisto silicificado por veio de quartzo adjacente. A silicificação ocasionou o crescimento de filossilicatos maiores que o comum para a área, e proporcionou resistência e brilho para rocha. JE154.



**Figura 7.11** – Fotomicrografias mostrando composição típica de tal unidade, predominando a moscovita como componente principal nos dois casos, mas ocorrendo também o quartzo e a biotita, esta geralmente ocorrendo como cristais tabulares bem formados, paralelos ao acamamento. **a)** JE209, **b)** JE159

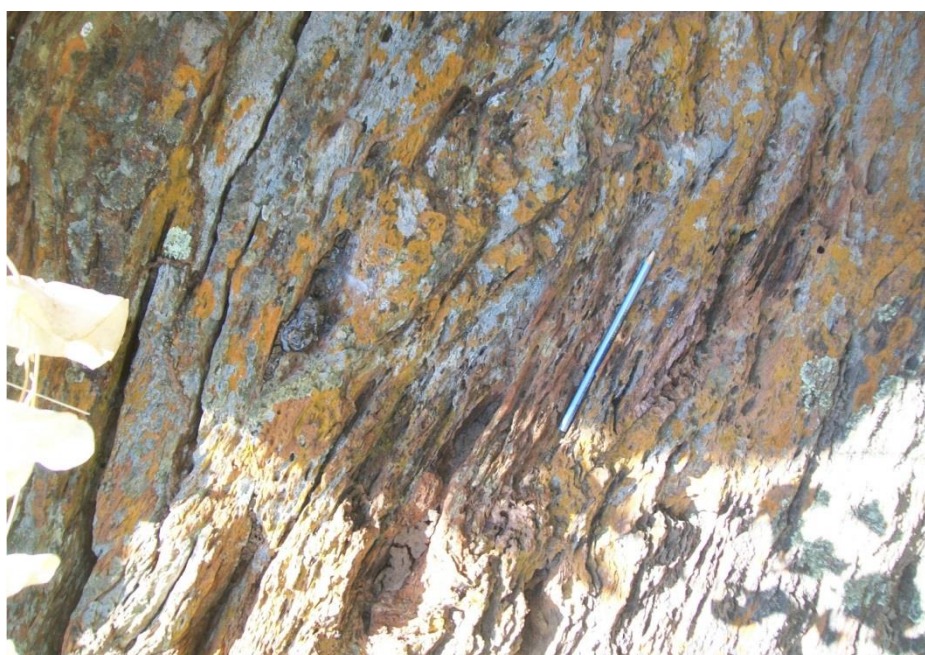
### 7.2.3 - SSDI-3bqtz – Quartzito Puros a Micáceos e Biotita Quartzitos

Ocorrem sobrepostos aos xistos da unidade SSDI-2qbm<sub>x</sub>, com os quais fazem contato sedimentar que também está dobrado. São quartzitos puros a micáceos (até 20% de moscovita), brancos acinzentados a brancos e amarelados, com ocorrências de bandas centimétricas localizadas de biotita. Ocorrem também camadas métricas de quartzo-biotita-moscovita xisto intercalados aos quartzitos, que não são mapeáveis na escala adotada, sendo rochas muita parecidas com as da unidade SSDI-2qbm<sub>x</sub> sotoposta, indicando contemporaneidade na deposição.

Apesar de serem naturalmente mais resistentes ao intemperismo, as altitudes na sua área de ocorrência são menores que as da área de ocorrência dos xistos SSDI-2qbm<sub>x</sub>, que ocupam o topo da serra no qual afloram. Tal unidade se destaca, pois sua ocorrência é limitada a porção sul da área mapeada, assim como a unidade SSDI-2qbm<sub>x</sub>. Na sua terminação norte a unidade diminui bruscamente de espessura, até ser truncada pela falha de empurrão dobrada que a põe em contato com a unidade SSDI-4qcm<sub>g</sub>x. Na sua terminação sul estes quartzitos SSDI-3bqtz, assim como os xistos SSDI-2qbm<sub>x</sub> com os quais faz contato, são novamente truncados tectonicamente pelo empurrão dobrado da base da unidade de xistos grafitosos, causando a ausência de exposição de tais rochas a sul de tal

truncamento dentro da área mapeada. Estas outras camadas da SSDI voltam a aparecer sistematicamente para além do limite sul da área mapeada, onde o truncamento proporcionado pelo empurrão é menos expressivo. A área mapeada por Souza (2016) também mostra com detalhe a variedade estratigráfica e estruturas marcantes da SSDI (dobras Dn-1 e Dn), evidenciando os frequentes truncamentos que sofre por todo o GB. Sua espessura na porção sul da área é de 150 metros, entretanto por fazer tectônico de topo com os grafitas xistos, sua real espessura certamente está mascarada.

Tal unidade tem um potencial considerável para detalhamento, pois faz parte do pacote sedimentar que abriga a mineralização a sul, e por estar em contato direto com os xistos SSDI-2qbm<sub>x</sub> hidrotermalizados. Foram identificados indícios de hidrotermalismo no seu contato com os xistos SSDI-4qcm<sub>g</sub><sub>x</sub> sobrepostos, tal como silicificação e presença de moscovitas grandes sobrecrecidas hidrotermalmente.



**Figura 7.12** – Afloramento de quartzito puro da SSDI-3bqtz. JE231.

#### **7.2.4 - SSDI-4qcm<sub>g</sub><sub>x</sub> – Quartzo-Clorita-Muscovita-Grafita Xisto**

Tal unidade compreende diversos termos da composição quartzo-clorita moscovita-grafita xisto. Ocorrem porções onde predomina a grafita, na parte sul da unidade dentro da área mapeada, e outras onde predomina a clorita e moscovita, na porção norte, próximo de onde é truncada pelo empurrão da base da SSDS.

Onde predomina a grafita a rocha tem cor típica cinza clara a escura, avermelhada quando alterada, e sedosa ao toque. Nas porções mais moscovíticas tem cor verde sã e marrom avermelhada quando alteadas, e como a pouca grafita que existe nessas porções altera e também adquire tons vermelhos se torna difícil distinguir estes xistos de xistos não grafitosos, entretanto esporadicamente se encontra porções grafitosas que permitem a correlação.

Esta unidade aflora de forma constante desde a porção sul do *Greenstone Belt* de Faina, formando áreas rebaixadas posicionadas entre as rochas mais salientes da SSDI e SSDP. Entretanto na porção sul da área mapeada o contato de tal unidade com as rochas sotopostas se mostra como um empurrão dobrado, que causa importantes truncamentos das rochas inferiores. Nesta mesma porção sul a unidade é truncada e completamente encoberta pelo empurrão basal da SSDS, não mais aflorando a norte do empurrão. Sua espessura estimada na porção sul da área mapeada é de 100 metros.

### **7.3 - SSDS – Sequência Sedimentar Detrítica Superior**

As rochas desta sequência estão empurradas sobre as rochas da SSDI sotoposta, se dividindo em seis unidades litológicas delimitadas pelo mapeamento, sendo elas da base para o topo: Quartzo-clorita-moscovita xisto (SSDS-1qcmx); Quartzitos feldspáticos associados a moscovita-quartzo xistos (SSDS-2qfmqx); Muscovita quartzitos associados a moscovita-quartzo xistos (SSDS-3mqmqx); Quartzo-clorita-moscovita xistos com clastos (SSDS-4qcmxc); BIF's (SSDS-5bif) e paraconglomerados associados a moscovita quartzitos conglomeráticos (SSDS-pcmqc).

Seus litotipos mostram que é composta predominantemente por rochas metassedimentares de granulometria grossa, predominando os paraconglomerados (psefitos) e quartzitos diversos (psamitos), ocorrendo também porções de xistos, possibilitando a denominação como um pacote psamo-psefítico. A presença de clastos de tamanhos variados é diagnóstica na SSPP, seja nos paraconglomerados onde abundam, ou quando ocorrem esparsamente nos xistos, embora não ocorram em todas as unidades. Também ocorrem frequentes camadas e lentes deca a hectométricas de BIF's em meio ao quartzo-clorita-moscovita xistos com clastos, tanto na porção norte como na sul desta unidade.

Seguindo o padrão estrutural diagnosticado nesta porção do GB as rochas da SSDS tem boa exposição na porção sul da área, onde foram identificadas as seis unidades que aqui a compõe, entretanto este pacote é complexamente truncado pelo empurrão da base da SSQ. Este truncamento causa o ocultamento da maior parte da estratigrafia desta sequência, sendo que a norte desta feição ocorrem predominantemente afloramentos da unidade SSDS-4qcmxc, e também de uma camada de quartzitos feldspáticos correlata a SSDS-2qfmqx, porém em nível estratigráfico superior.

Na porção sul onde tem toda a sua estratigrafia completa exposta a SSPP sustenta os morros de maiores altitudes na área mapeada. A norte do truncamento a única unidade aflorante (SSDS-4qcmxc) sustenta uma serra de direção NW, que é serra na qual a norte se encontra o alvo Eliseu.

A seguir é realizada uma descrição detalhada das unidades que compõem a Sequência Sedimentar Detrítica Superior

### **7.3.1 - SSDS-1qcmxc - Quartzo-clorita-moscovita xisto**

É a unidade basal da SSDS, só aflorando na porção sul da área mapeada, onde tem espessura de 50 metros. Seu contato de base com os xistos grafitosos (SSDI-4qcmgx) se dá por falha de empurrão que justapõe a SSDI e SSDS, e causa diversos truncamentos, inclusive desta camada de xistos basais. O contato de topo é de natureza primária e está interdigitado com a unidade de quartzitos feldspáticos (SSDS-2qfmqx). Compõem-se basicamente de quartzo-clorita-moscovita xistos avermelhados.

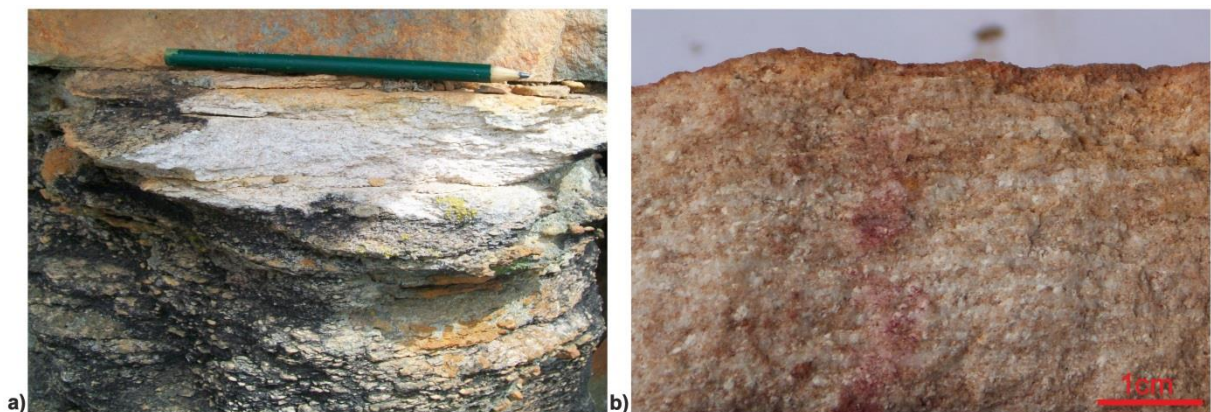
### **7.3.2 – SSDS-2qfmqx - Quartzitos Feldspáticos associados a Moscovita Quartzo**

#### **Xistos**

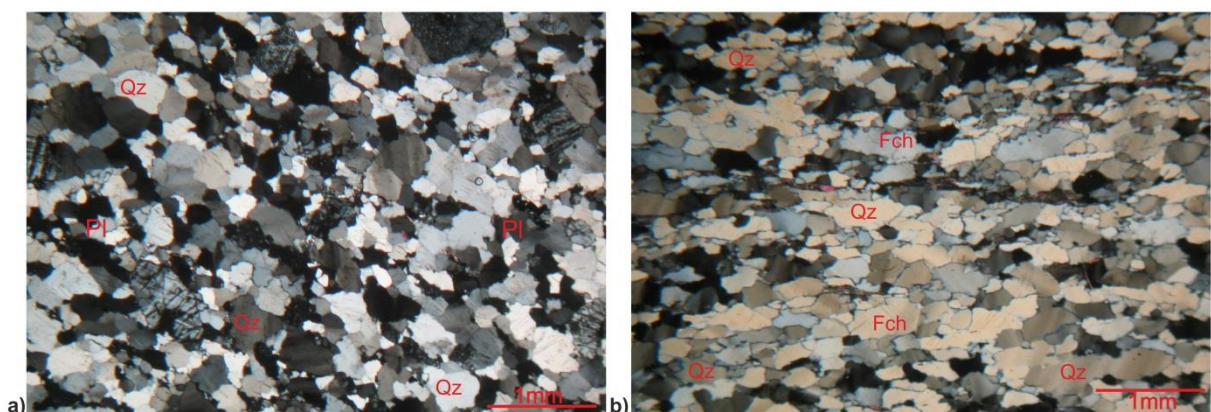
Esta unidade é composta por quartzitos feldspáticos grossos, brancos a amarelados, intercalados a moscovita quartzo xistos beges a avermelhados, com quantidade variável de quartzo, tendo 30 metros de espessura estimada. A intercalação não é uniforme, ocorrendo ora predominância de quartzitos feldspáticos, ora moscovita-quartzo xistos.

Tal unidade foi detalhadamente mapeada durante os trabalhos, pois sustenta uma quebra de relevo razoavelmente fácil de ser reconhecida e seguida. Tal atividade

permitiu compreender melhor o comportamento das camadas nesta porção, que é de difícil entendimento devido ao grande truncamento causado pela rampa lateral, bem como pela topografia. Assim, foi possível compreender que o acamamento sedimentar representado pelo contato das unidades, que está paralelo a uma foliação principal do tipo clivagem ardosiana, está bastante ondulado devido à deformação associada com o transporte do bloco a NW da SSQ e a formação da rampa lateral que o limita. Percebe-se que na proximidade da rampa lateral as camadas foram rotacionadas de sua direção original NW-SE, adquirindo direção aproximada NNW-SSE.



**Figura 7.13** – Quartzito feldspático (plagioclásio) de granulação grossa. (JE 349). Detalhe de quartzito feldspático, onde nota-se um bandamento de cores milimétrico, e também grãos de plagioclásio parcialmente alterados, de cor branca, que se destacam na textura da rocha. (JE144)



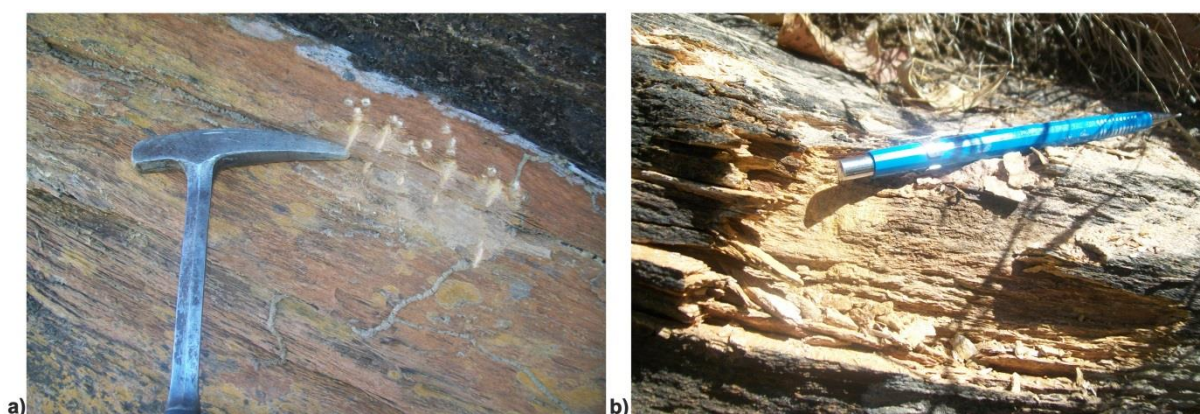
**Figura 7.14 - a)** Na fotomicrografia é possível definir que o feldspato presente nestes quartzitos é o plagioclásio. (JE114). Embora a presença de feldspato seja diagnóstica para essa unidade, ocorrem porções onde o quartzito é predominantemente puro, tal como em **b)** (JE142).

### 7.3.3–SSPP - 3mqmqx - Muscovita Quartzitos associados à Muscovita-Quartzo Xistos

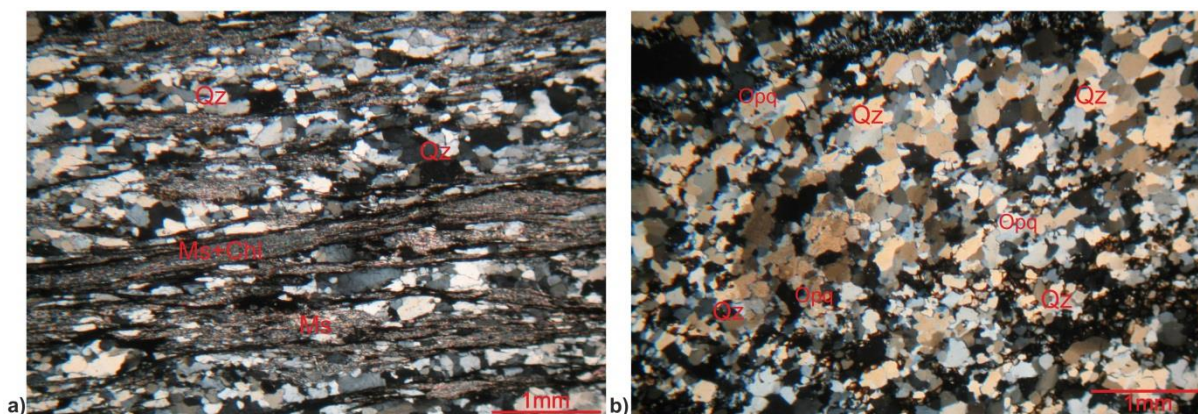
O contato desta unidade com a unidade SSPPqfmqx sotoposta é transicional, sendo notável o aumento de quartzo. Ocorrem intercalados metricamente muscovita quartzitos e muscovita-quartzo xistos, sendo estes últimos muito parecidos aos xistos sotopostos, além de lentes esporádicas de quartzito feldspático também parecido com as da unidade sotoposta. A unidade possui espessura estimada de 120 metros.

Os quartzitos têm bandamento marcante de quartzo e micas (até 10%), com coloração branca, amarelada a avermelhada. Os xistos também mostram laminação evidente de quartzo e micas, com coloração predominante avermelhada com tons brancos devido ao quartzo. Os quartzitos feldspáticos são grossos, mal selecionados, brancos a beges.

Assim como as outras unidades deste pacote, foi afetada curvatura do empurrão da SSQ sobre a SSDI, resultando em estarem rotacionadas de seu strike original. Devido a grande quantidade de quartzo nas rochas tal unidade sustenta uma grande saliência de relevo, chegando a formar paredes de até 20 metros de desnível, se destacando, portanto das unidades adjacentes. Tal fato também ajudou a definir detalhadamente seu desenho em mapa.



**Figura 7.15** – Muscovita quartzito mostrando bandamento milimétrico. (JE251). Detalhe de a), mostrando a grande proporção de quartzo das rochas da SSPP-3mqmqx.



**Figura 7.16** – **a)** Detalhe microscópico do bandamento composicional de quartzo e camadas de muscovita+clorita características para esta unidade (JE131). **b)** Nas imediações do ponto JE125 os quartzitos desta unidade estão cimentados por um material ferroso pervasivo que cimenta a rocha, e forma estruturas hidrotermais, tais como drusas e vugs. A nível microscópico percebe-se que a colocação deste material aproveita o bandamento da rocha, podendo ser um dos mecanismos que torna os quartzitos as rochas hospedeiras mais frequentes do GBF, pois tendem a ter o bandamento composicional mais preservado.

#### 7.3.4 – SSDS-4qcmxc – Quartzo-clorita-moscovita xistos com clastos

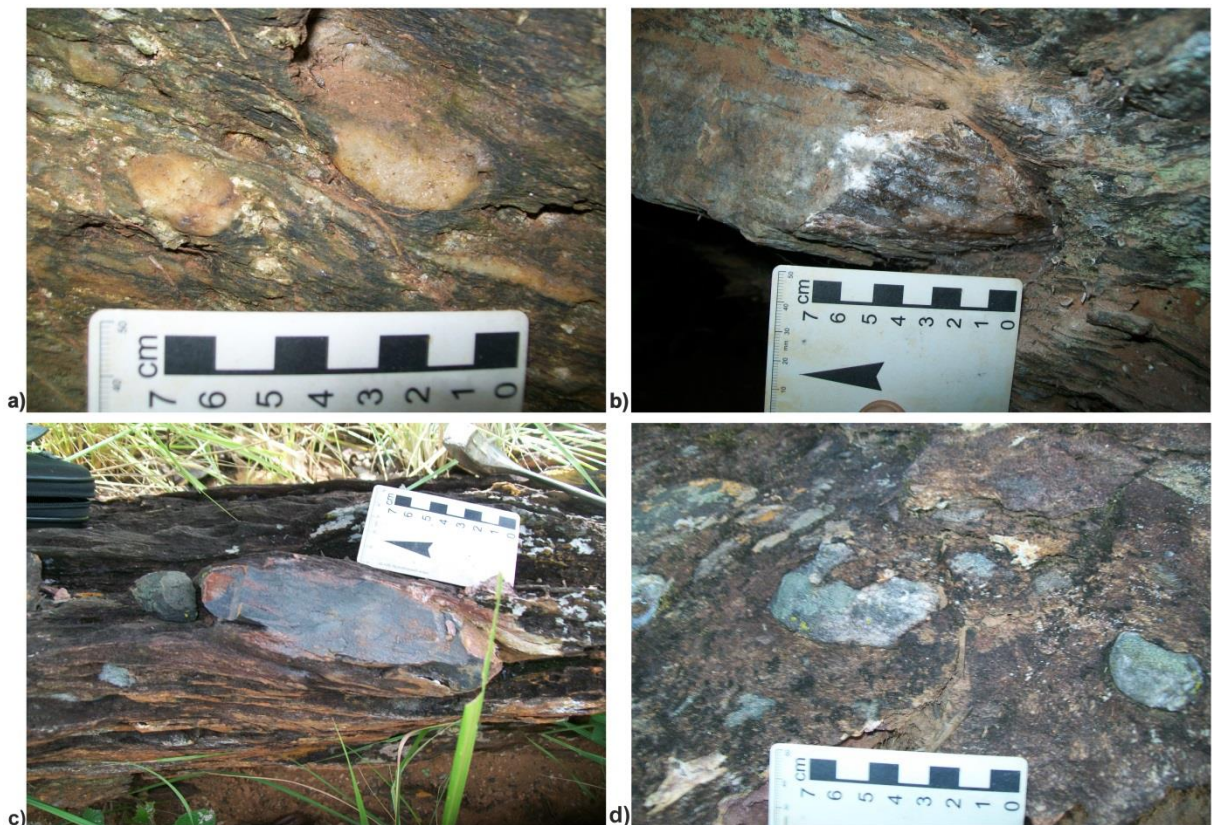
Nesta unidade predomina o quartzo-clorita-moscovita xisto, embora ocorram variações na relação entre o quartzo e os filossilicatos por toda a unidade, as rochas variam de tons esverdeados a avermelhados, a depender de sua composição. Esta unidade, de 230 metros de espessura e tem como característica marcante a presença de clastos polimíticos que ocorrem de maneira no geral esparsa, sendo no geral visíveis em boas exposições da rocha, tal como no ponto JE122 na localidade conhecida como Fecho, no norte da área, e no ponto JE138 na porção sul. Foram descritos clastos de quartzito, de quartzo de veio, BIF e turmalinito, sendo que o tamanho dos clastos varia de grânulos a seixos, com formatos variados, angulosos a arredondados. A foliação contorna os clastos, e em volta destes ocorre a cristalização de fuchsite com cor típica verde.

Assim com as outras unidades da SSDS, a SSDS4qcmxc é truncada pela falha de empurrão que faz o seu contato de topo com a SSQ, porém é uma das únicas unidades da SSDS que, apesar do truncamento, continua aflorante até o limite norte da área. Na porção sul da área a SSDS-4qcmxc ocorre em meio às outras camadas individualizadas na SSDS, porém a norte o efeito do truncamento condiciona que tal

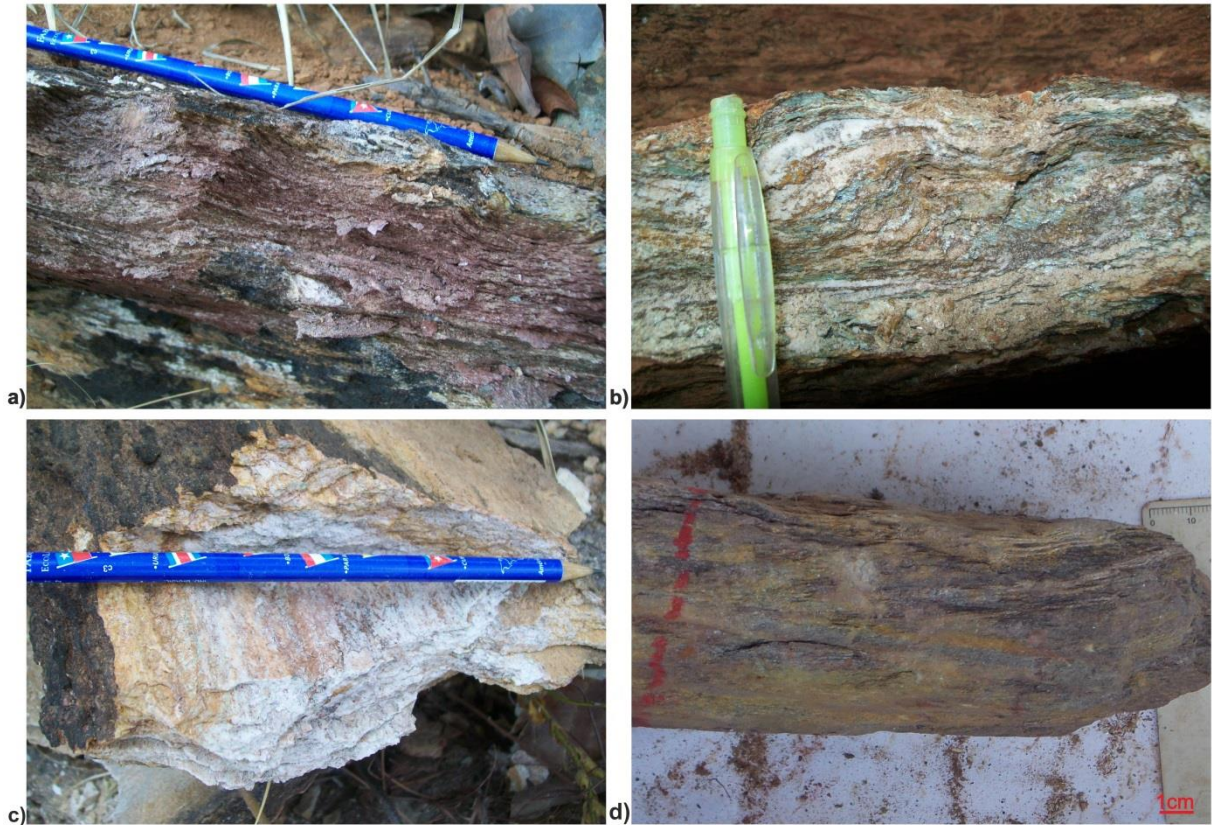


unidade tem a maior área de afloramentos. Nesta porção norte a SSDSqcmxc sustenta uma longa e continua serra, pois ali está assentada diretamente sobre os quartzitos mais resistentes SSDI-1fqtz, e também por haver muitos veios de quartzo intrudidos na zona de empurrão que dão mais resistência as rochas. Tal serra é a continuidade sul da serra na qual de situa o alvo Eliseo, localizado imediatamente a norte da área de estudos.

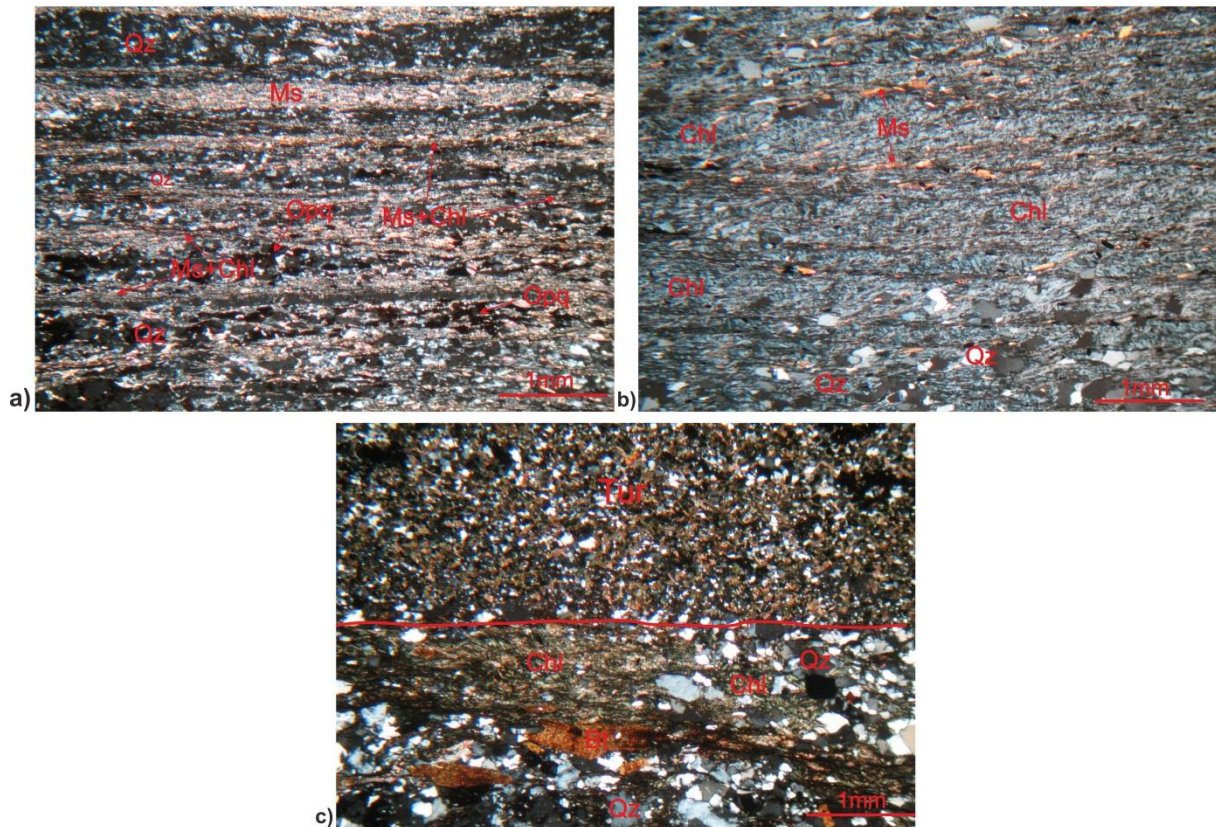
Outra característica marcante da unidade é sua intercalação com camadas e lentes decamétricas a hectométricas de BIF, e camadas de quartzito feldspáticos sem unidade definida, porém semelhantes aos da unidade SSDS-2qfmqx, que sustentam protuberâncias de relevo por toda a unidade.



**Figura 7.17** – a) Clastos elípticos de quartzo de veio, de 1 a 3 centímetros de comprimento imersos em quartzo-clorita-moscovita xisto. b) Clasto de quartzito bandado, de formato anguloso, com vinte centímetros de comprimento, imerso em clorita-moscovita xisto. (a;b-JE122). c) Clasto de turmalinito de 5 centímetros de comprimento imerso em matriz de quartzo-clorita-moscovita xisto. (JE138). d) Clastos subarredondados de quartzito, de 2 a 7 centímetros de maior comprimento, em matriz de clorita-quartzo-moscovita xisto. (JE139).



**Figura 7.18** – a) Quartzo-clorita-moscovita xisto que ocorre em predominância na SSDS-4qcmxc. b) Quartzo-clorita-xisto com fuchsite e óxidos sobrecrecidos devido à atividade hidrotermal. JE128. c) Clorita-moscovita quartzito, que representa as porções mais quartzosas que ocorrem sistematicamente na SSDS-4qcmxc. JE455. d) Quartzo-clorita-moscovita xisto, tais litotipos são encontrados próximos aos BIF's (SSDS-5bif), que ocorrem associados a esta unidade, evidenciando um contato transicional. (JE 116).



**Figura 7.19** – As fotomicrografias de (a) e (b) ilustram a grande variação na proporção de moscovita/clorita e quartzo característica das rochas desta unidade. Em (a) (JE78) está ilustrado o termo quartzo-moscovita clorita xisto, ao passo que (b) (JE251) mostra um muscovita-quartzo-clorita xisto. Em (c) (JE138) é mostrada a fotomicrografia do contato entre o clasto de turmalinito e a matriz de quartzo-clorita-moscovita xisto. Notar que na interface entre o clasto e a rocha, ocorre a formação de clorita.

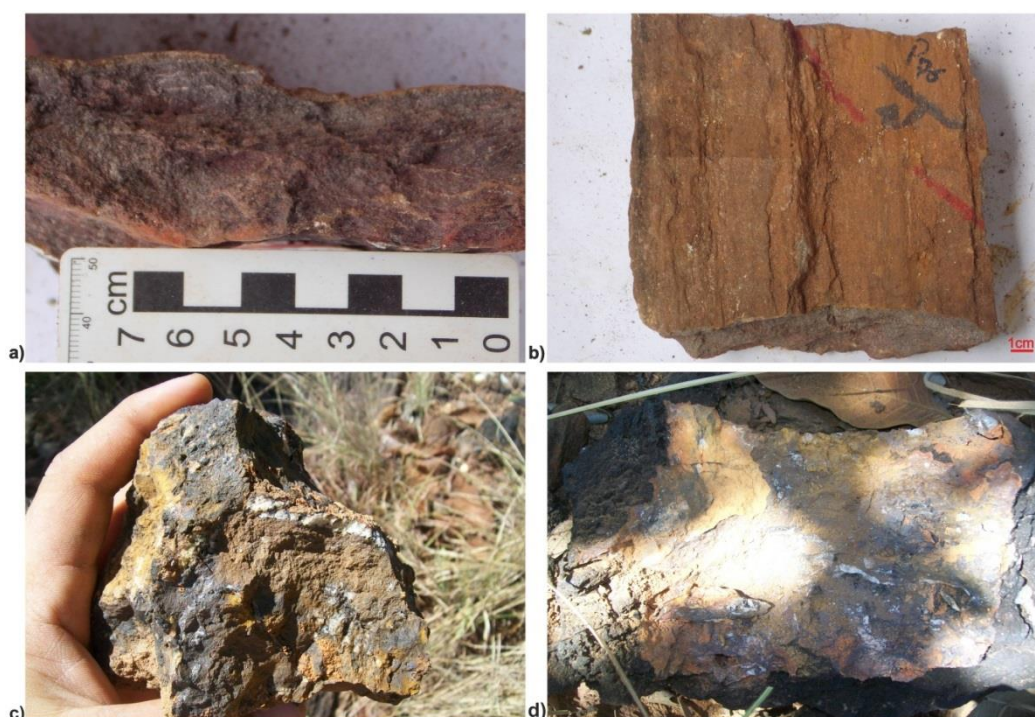
### 7.3.5 - (SSDS-5bif) – Formações Ferríferas Bandadas

Esta unidade é formada por camadas e lentes de espessura de até 45 metros de formação ferrífera bandada. Tais rochas ocorrem associadas a duas das sequências mais superiores da SSDS, SSDS-4qcmxc e SSDS-6pcmqc, na porção sul da área os BIF's se situam no contato entre as duas sequências mencionadas, e na porção norte ocorre como lentes dentro da SSDS-4qcmxc. O contato dos corpos de BIFS com as unidades as quais se associa mostra-se gradacional, ocorrendo termos como quartzo-clorita-moscovita xisto ferruginoso e o quartzo-clorita-moscovita xistos com matriz ferrosa, sendo que tal relação indica que a precipitação do ferro ocorria contemporaneamente à sedimentação clástica.

Ocorrem variações na composição dos BIF`s descritos, em alguns predominam os óxidos de ferro laminados com porções silicosas, sendo eles vermelhos escuros a pretos, bastante resistentes. Ocorrem também porções onde o material silicioso predomina, podendo ser caracterizado como um quartzito ferruginoso, sendo eles marrons avermelhados e mais frágeis, mostrando inclusive deslocamentos paralelos ao bandamento.

A camada de BIF`s que se situa no contato da SSDS-4qcmxc e SSDS-6pcmqc na porção sul da área sustenta uma saliência no relevo que foi mapeada e permitiu compreender a atitude das camadas da SSDS. O desenho da camada de BIF`s no mapa, e seu próprio contato com as unidades sotopostas e sobrepostas, evidenciam que as rochas estão afetadas pelas dobras Dn-1.

Nestes BIF`s, próximo à expressiva inflexão mostrada pelo plano de empurrão que faz o contato da SSQ e da SSDS, ocorre a formação de brechas tectônicas intensamente hidrotermalizadas (ponto JE358). Tal área está delimitada em mapa e merece detalhamento, pois estas brechas hidrotermais tem sido referidas como boas indicadoras de teores interessantes de ouro. Mais sobre tais brechas é explanado no capítulo de Hidrotermalismo e Áreas de Potencial Aurífero Notável.



**Figura 7.20** – a;b) Detalhes da textura dos BIF`s da unidade. (JE76). (c;d) BIF`s brechados que ocorrem próximo aa inflexão do empurrão da SSQ sobre a SSDS. (JE358).

### **7.3.6 - SSDSpcmqc - Paraconglomerados associados a moscovita quartzitos conglomeráticos.**

Esta unidade esta sobreposta aos BIFs, e tem 90 metros de espessura é constituída predominantemente de paraconglomerados (sustentados pela matriz), além de moscovita quartzitos conglomeráticos e moscovita-quartzo xistos com grânulos. A porção basal é predominantemente formada pelos moscovita-quartzo xisto com grânulos, porem logo é suplantada pelos moscovita quartzitos conglomeráticos, e na maior parte da porção superior predomina os paraconglomerados. Portanto, nota-se que há um aumento sistemático na granulometria das rochas do topo para a base desta sequência.

Os moscovita quartzo xistos possuem porções ferruginosas (concentração de magnetita) concordantes ao bandamento, principalmente na zona de contato com os BIF's sotopostos, indicando que o aporte de material ferruginoso foi maior na época de deposição dos BIF's, e também presente, porém com menor intensidade durante a deposição dos moscovita-quartzo xistos. Estas rochas apresentam bandamento milimétrico evidente, com bandas rosadas de micas e clastos de quartzito brancos, porem frequentemente avermelhados pelo conteúdo de ferro.

Os moscovita quartzitos conglomeráticos possuem coloração branco avermelhada, com bandamento evidente de camadas de micas e de grânulos de quartzo, predominando esta ultima. Os conglomerados são matriz sustentados (paraconglomerados), porem a quantidade e tamanho dos clastos varia consideravelmente. A matriz é predominantemente arenosa, porem ocorre também uma porção micácea, sendo marcante a presença de minerais ferrosos dispersos, tal como a magnetita. Os clastos identificados foram exclusivamente de quartzitos puros brancos, tem formato prolato (elipse achatada), e sua maior direção de estiramento corresponde ao X de strain, o tamanho varia de 2 a 10 cm. Esta porção se destaca de afloramentos conhecidos fora desta área de trabalho, pois a presença de clastos mostra uma sequência estratigráfica, sendo que geralmente a presença de clastos é descrita como localizada em bolsões, embora tal distribuição ocorra em menor proporção nesta unidade também.



**Figura 7.21** – **a)** Paraconglomerado, mostrando clastos de quartzito puro bem arredondados, estirados, imersos em uma matriz de quartzito de granulação grossa. (JE257). **b)** Detalhe dos paraconglomerados, mostrando os clastos de quartzito puro estirados, a matriz de quartzito grosso, na qual ocorrem também óxidos. (JE257). **c;d)** Os clastos ocorrem de forma estratificada, quando marcam o acamamento sedimentar (c,JE361), porém também ocorrem de forma dispersa (d, JE359).f) Detalhe da matriz ferruginosa comumente presente nestes psefitos.

#### 7.4 – Sequência Sedimentar Química - SSQ

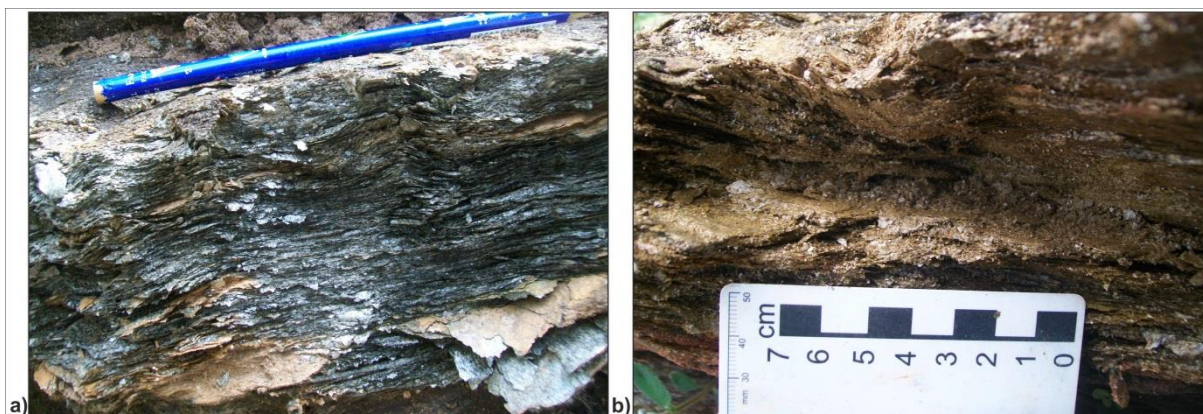
A Sequência Sedimentar Química abriga dolomitos, pelitos carbonáticos (quartzo biotita clorita xistos) e metacherts ferruginosos, sugerindo um ambiente de deposição bastante diferente daquele que imperou na deposição das rochas sotopostas, de natureza química. O contato basal da SSQ com a SSDS sotoposta é

feito por uma importante falha de empurrão que causa uma série de truncamentos nesta porção do GB. Tal plano de empurrão exibe uma expressiva inflexão na porção sul da área mapeada, onde seu traço em mapa muda bruscamente de NW para NE, o que o faz causar os expressivos truncamentos da SSDS e da própria SSQ.

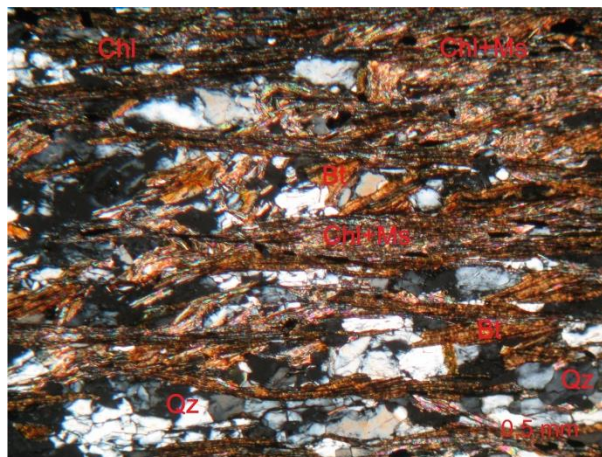
Os litotipos desta sequência mostram uma característica interdigitação, porém é possível definir camadas de rocha mais ou menos contínuas. O modo interdigitado como as rochas da SSQ estão dispostas, principalmente a relação entre os dolomitos e os quartzo-biotita-clorita xistos, sugere que na bacia SSQ, em um primeiro momento ocorriam contemporaneamente deposição de material detrítico e químico, tanto de carbonatos como de metacherts, porém com aporte ocasional de material clástico fino.

#### 7.4.1 - SSQ-1bcxc – Biotita-Clorita-xisto carbonáticos.

Os biotita-clorita xistos carbonáticos são xistos cinza esverdeados, no geral mediamente resistentes, que ocorrem na base da SSQ na área mapeada. Sua espessura real é difícil de ser estimada, pois ela é truncada pelos empurrões da 'área, entretanto estima-se até 250 metros. Os minerais constituintes estão bastante evidentes, e o conteúdo carbonático se mostra na forma de porfiroblastos alterados, que formam circunferências preenchidas com material de alteração marrom alaranjado. A composição de tal rocha indica que seu protólito foi provavelmente um pelito carbonático. A rocha mostra uma xistosidade bem desenvolvida e textura sedosa ao tato.



**Figura 7.22 – a;b)** Detalhes de biotita-clorita xisto pouco alterado (a, JE425), e parcialmente alterado (b, JE24). Os cristais de carbonato estão frequentemente muito alterados e não visíveis. Ocorrem porções em que os xistos desta unidade têm maior quantidade de quartzo que os exemplares exibidos nas imagens.



**Figura 7.23** – Fotomicrografia de quartzo-clorita-moscovita-biotita xisto da SSQ(JE24). A quantidade de quartzo nesta amostra não é a usual para as rochas da unidade, que costumam ser muito pobres em quartzo, como pode ser visualizado na Figura 7.22. Entretanto como os litotipos menos quartzosos são muito frágeis par confecção de lâminas delgadas, optou-se por uma porção mais quartzosa.

#### 7.4.2 - SSQ-2mcf – Metachert Ferruginoso

Os metacherts ferruginosos são constituídos por material silicoso e ferruginoso de granulação muito fina, tem coloração branca à acinzentada, preta a vermelha onde há mais concentração de material ferroso. Não marca bem nem nenhuma foliação a nível mesoscópico, tampouco foliações metamórficas. Na sua área de ocorrência os afloramentos são raros, condicionando porções muito aplainadas do relevo entre as cristas protuberantes marcadas pelas rochas mais resistentes. Sua espessura aproximada é de

Tais rochas são classificadas como metacherts, pois são compostas de sílica muito fina, e ocorrem em um contexto de deposição predominante química, sendo os cherts os protólitos mais prováveis, por mostrarem composição silicosa e estrutura criptocristalina, o que faria que mesmo após o crescimento dos grãos pela recristalização metamórfica, continuasse com granulação fina.

#### 7.4.3 - SSQ-3dol - Dolomitos

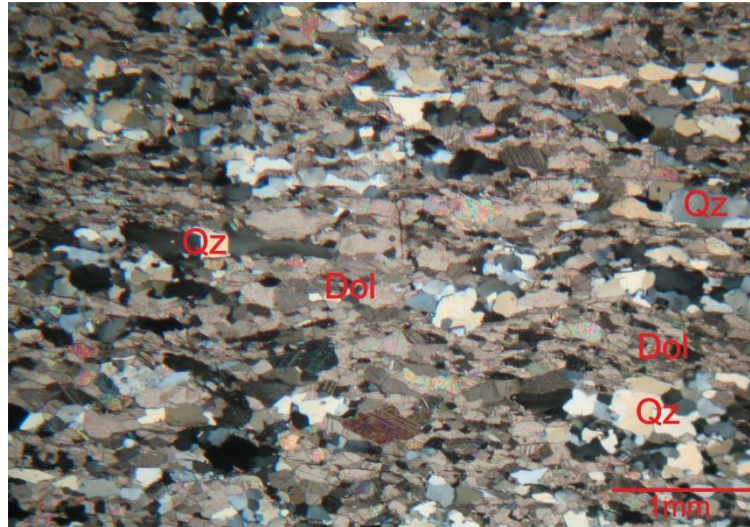
Os dolomitos são no geral cinza escuros a claros, também cremes e rosados. Mostram o bandamento composicional bem preservado, evidenciado pelo deslocamento em camadas submétricas. São bastante resistentes resultando em



sustentarem saliências suaves de relevo em meio às áreas rebaixadas de metachert ferruginoso. Sua espessura aparente é de 185 metros.



**Figura 7.24** – Afloramentos de dolomito, mostrando cor a cor cinza que frequentemente apresentam, e também o bandamento centimétrico a submétrico destacado pelo intemperismo. (a;c-JE474); (b-JE26).



**Figura 7.25** – Fotomicrografia de dolomito da SSQ (JE26). Notar há presença de clastos sedimentares de quartzo, indicando que havia aporte de material clástico na bacia durante a sedimentação da SSQ.

## **8 – Geologia Estrutural**

### **8.1 - Fases Deformacionais e Estruturas Associadas**

Aqui se realizará descrição das fases deformacionais identificadas durante o trabalho e de suas principais estruturas associadas, sendo que detalhes específicos da caracterização de cada compartimento estão discutidos no tópico 8.2. O foco da análise estrutural deste trabalho foram os domínios das sequências sedimentares superiores do GBF (SSDI; SSDS; SSQ), portanto a análise será mais detalhada para estas porções, o EC será também abordado, com menor detalhe, entretanto.

#### **8.1.1 - Domínio Embasamento (EC)**

##### **Fase Deformacional Dn-1-EC**

Nas rochas do EC foi identificada uma foliação de alto ângulo que só ocorre neste domínio, que é truncada por uma foliação do tipo xistosidade (Figura 8.1), correspondente a foliação principal do GBF (a foliação Sn está mais bem caracterizada no tópico 8.1.2). A superposição indica, portanto que esta foliação de alto ângulo é pretérita ao Sn, sendo, portanto denominada Sn-1-EC. Tal configuração indica que as rochas do EC sofreram pelo menos uma fase de deformação própria, que não afetou os domínios superiores, nos quais tal foliação de alto ângulo pré-Dn está ausente. As dobras Dn e a foliação Sn são entendidas como sendo estruturas relacionadas ao transporte tectônico dos domínios lito-tectônicos para NE e a formação dos planos de empurrão, portanto o truncamento da Sn-1-EC indica que as rochas deste domínio foram cavalgadas pelos domínios superiores após este já ter passado por deformação própria que levou a formação da referida foliação, aqui definida como Sn-1-EC, relacionada à fase de deformação Dn-1-EC.

Tal foliação é no geral difícil de ser identificada nas rochas máficas-ultramáficas, sendo, no entanto melhor observadas nos xistos EC-2qtzclx e nos ortognaisses (EC-1og).

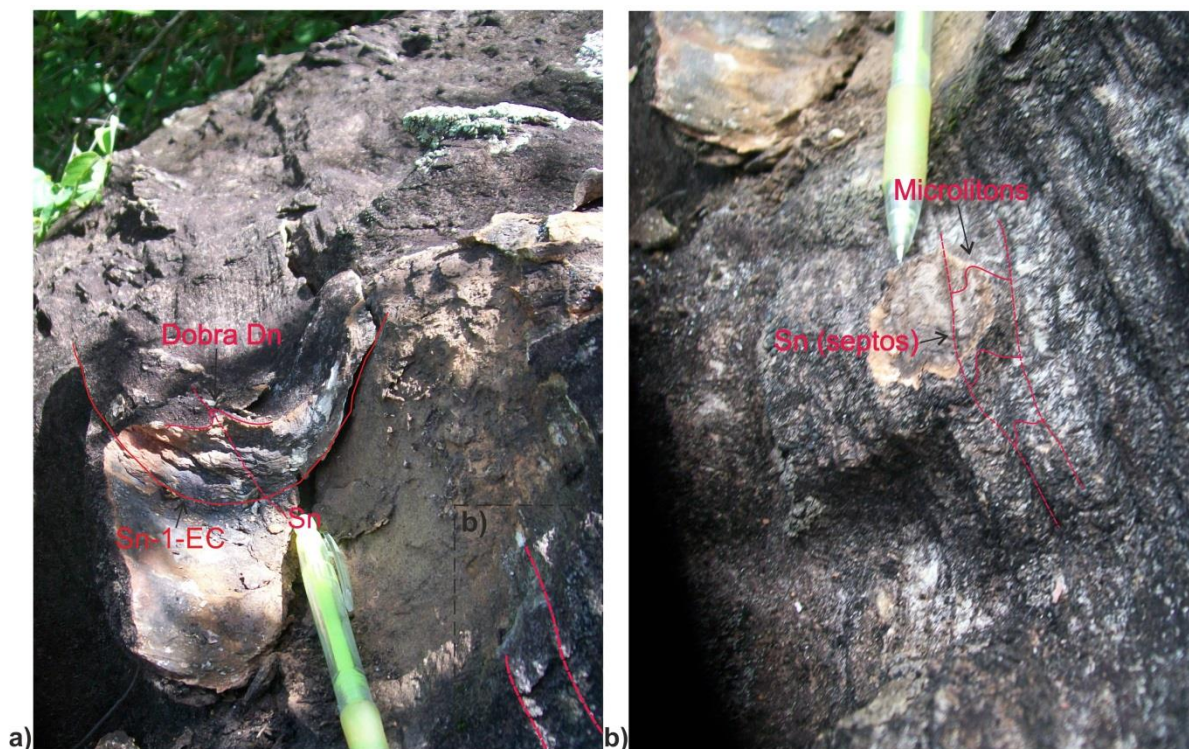


**Figura 8.1** – Seção delgada mostrando foliação Sn-1-EC, de alto ângulo, sendo truncada por Sn de mais baixo ângulo.

#### **Fase Deformacional Dn-EC**

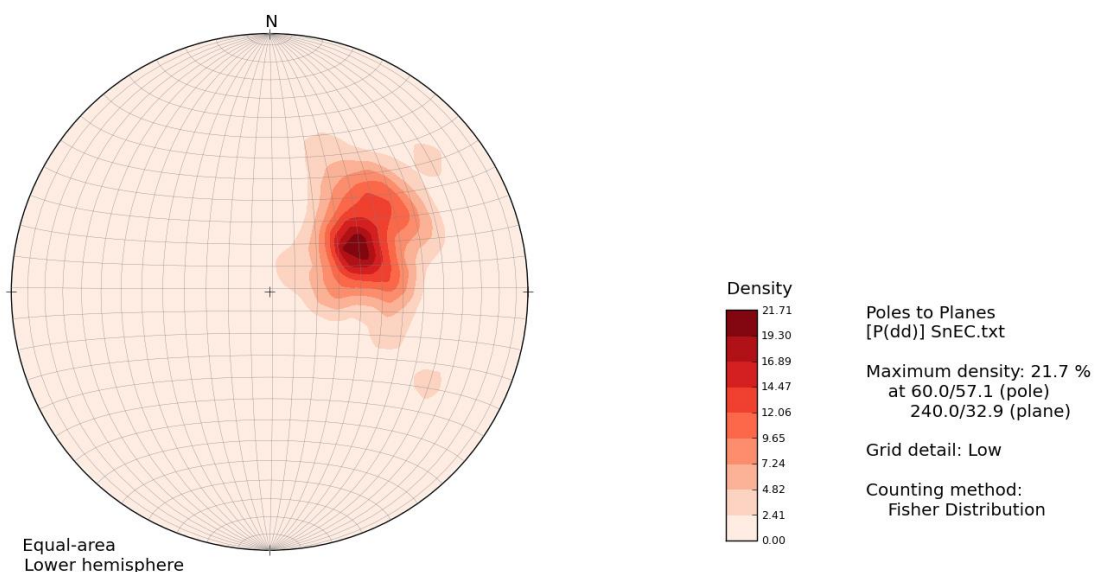
A fase referida como Dn corresponde a um complexo período deformacional, no qual variou consideravelmente os esforços atuantes sobre as rochas, e a resposta delas a estes esforços, gerando diferentes estruturas associadas, sendo que a caracterização detalhada desta fase é discutida no tópico 8.1.2.

No EC foram descritas dobras abertas centimétricas (Figura 8.2), que são truncadas pelas dobras Dn e foliação Sn, sendo elas correlacionáveis as grandes dobras cedo-Dn observadas na SSDI. A existência de tais dobras cedo-Dn no EC indica que sua formação ocorreu após a justaposição por falha de empurrão deste domínio com o domínio sobreposto (SSDI). Para maiores informações sobre a deformação cedo-Dn consultar tópico 8.1.2.



**Figura 8.2 – a)** Dobra aberta cedo-Dn em xisto (EC-3ctax), a dobra afeta a foliação Sn-1-EC, e é superposta por dobras Dn centimétricas, que formam uma clivagem de crenulação muito penetrativa, correspondente a xistosidade Sn do GBF. **b)** Detalhe dos das dobras Dn (micrólitos) e da foliação de crenulação Sn (septos). Ponto JE20.

A fase Dn propriamente dita afetou intensamente o EC, gerando principalmente a evidente xistosidade Sn associada com atitude semelhante à média regional, 240/30 (8.3). É raro, entretanto observar dobras Dn mesoscópicas, devido principalmente ao avançado estado de alteração das rochas.



**Figura 8.3** – Estereograma de medidas de Sn no embasamento. 29 medidas. Densidade Máxima-240/32.

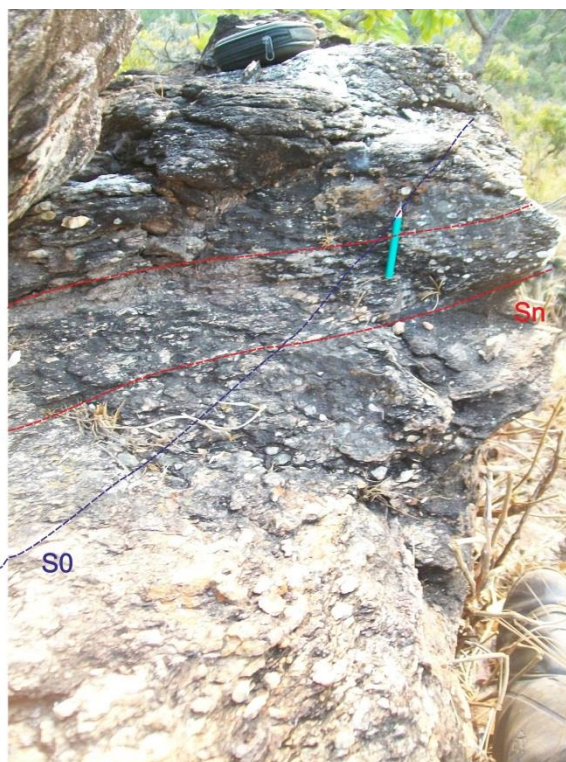
### 8.1.2 – Domínios das Sequências Metassedimentares (SSDI; SSDS; SSQ).

As sequências metassedimentares mostram no geral estruturas semelhantes, indicando que sofreram as mesmas fases de deformação, portanto estas serão aqui descritas de forma conjunta para os três domínios. Embora mostrem estruturas semelhantes, cada domínio possui particularidades que refletem uma complexa história diacrônica de deformação e transporte, sendo tais assuntos discutidos mais detalhadamente na caracterização individual de cada domínio e no tópico evolução estrutural.

#### Acamamento Sedimentar – S0

O acamamento sedimentar das rochas do *Greenstone Belt* pode ser identificado nas três sequências sedimentares, SSDI, SSDS e SSQ, estando bastante afetado pelas duas fases deformacionais principais, Dn-1 e Dn, entretanto sua atitude preferencial geral é de 240/20, mostrando um único máximo e com pouca dispersão (Estereograma Figura 8.6). Em escala macroscópica, o S0 é marcado no mapa pelos contatos litológicos entre as unidades, e é frequentemente truncado pelos contatos tectônicos de empurrão. Em escala mesoscópica o acamamento sedimentar é mais bem identificado nas rochas sedimentares de granulação mais grossa, tais como quartzitos diversos, xistos bastante quartzosos e também em

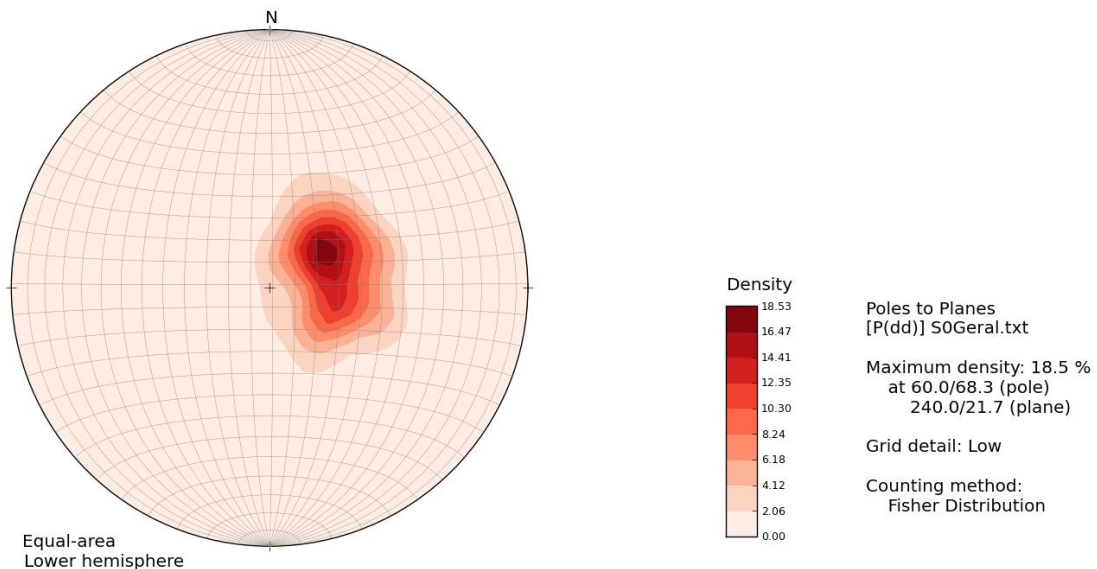
algumas porções das rochas conglomeráticas. Exemplos de acamamentos em diferentes rochas podem ser visualizados na Figura 8.4, Figura 8.5, 8.10 e 8.11). Em geral nos xistos o  $S_0$  não é bem preservado, sendo que nestas rochas  $S_n$  tem penetratividade muito maior, pois certamente são mais plásticas do que as rochas psamíticas e psefíticas, possibilitando uma formação mais eficiente de foliação. Portanto é comum, quando se tem um quartzito e xisto bastante próximos, que no xisto a foliação  $S_n$  esteja penetrativa, mascarando e/ou transpondo o acamamento, e no quartzito o acamamento esteja preservado. É comum que a foliação metamórfica tenha um ângulo mais alto nestas rochas mais resistentes, visto a maior dificuldade de rotacionar os minerais para a formação de foliação.



**Figura 8.4** – O acamamento sedimentar é mais bem visualizado em rochas de granulação mais grossa, tal como os quartzitos da SSDI-1fqtz e nos paraconglomerados intercalados com quartzitos conglomeráticos SSDS-6pcmqc mostrados na imagem (JE361). Nestes conglomerados a foliação  $D_n$  também é bem evidenciada por clastos alongados segundo eixo de deformação  $X$ .



**Figura 8.5** - JE311. a) Afloramento de quartzitos predominantemente puros, mostrando planos de acamamento preservados. JE337. b) Intercalação centimétrica a submétrica de quartzito puro e fuchsite quartzito. S0 destacado em azul.



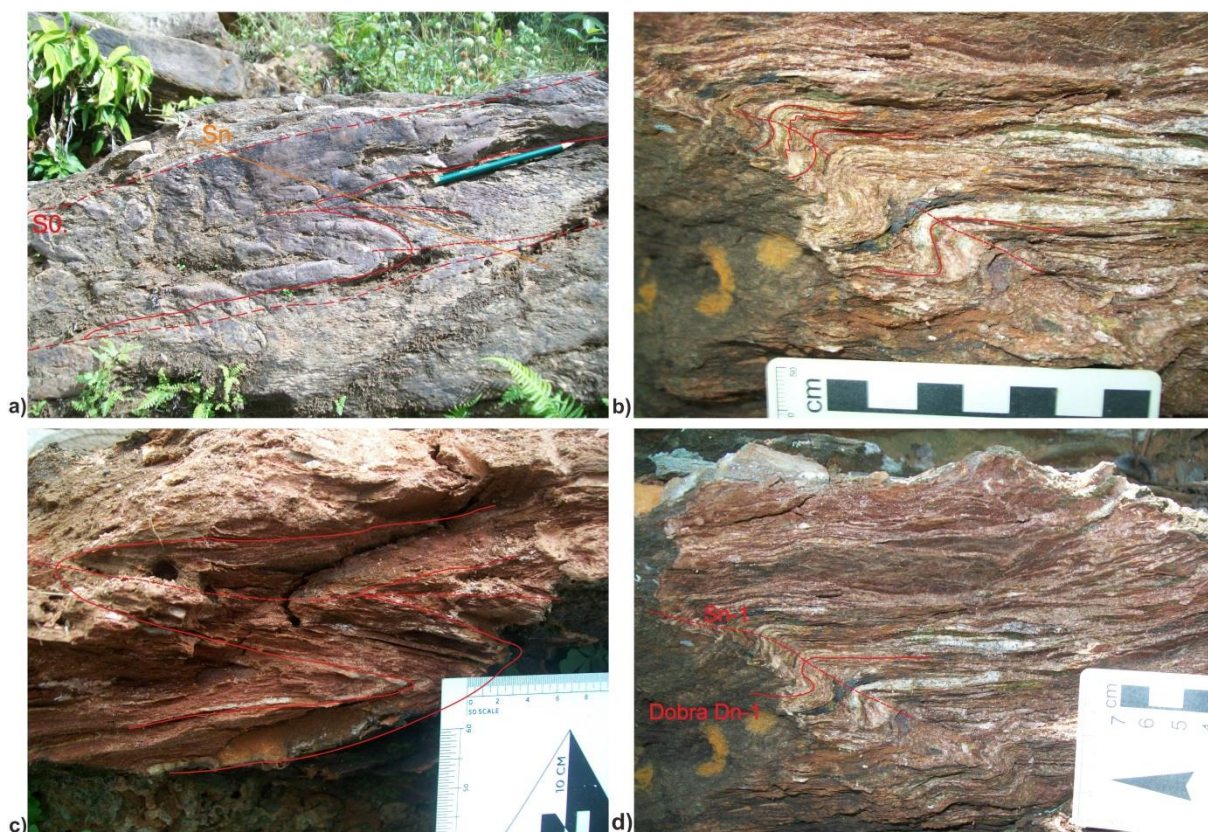
**Figura 8.6** – Estereograma do acamamento sedimentar na SSDI, SSDS e SSQ. 89 medidas. Densidade Máxima-240/21.

### Fase Dn-1

A mais antiga fase deformacional identificada foi denominada Dn-1 e afeta o acamamento sedimentar (S0). As estruturas associadas a esta fase são dobras reclinadas (Figura 8.7) a aproximadamente reclinadas, de eixo com atitude geral 270/30, e sua foliação plano axial do tipo xistosidade (Sn-1), bastante penetrativa, com mergulhos suaves, próximos a direção do eixo, 250/30 e no geral paralela a S0. Além dessa geometria reclinada pouco usual, tais dobras possuem no geral um



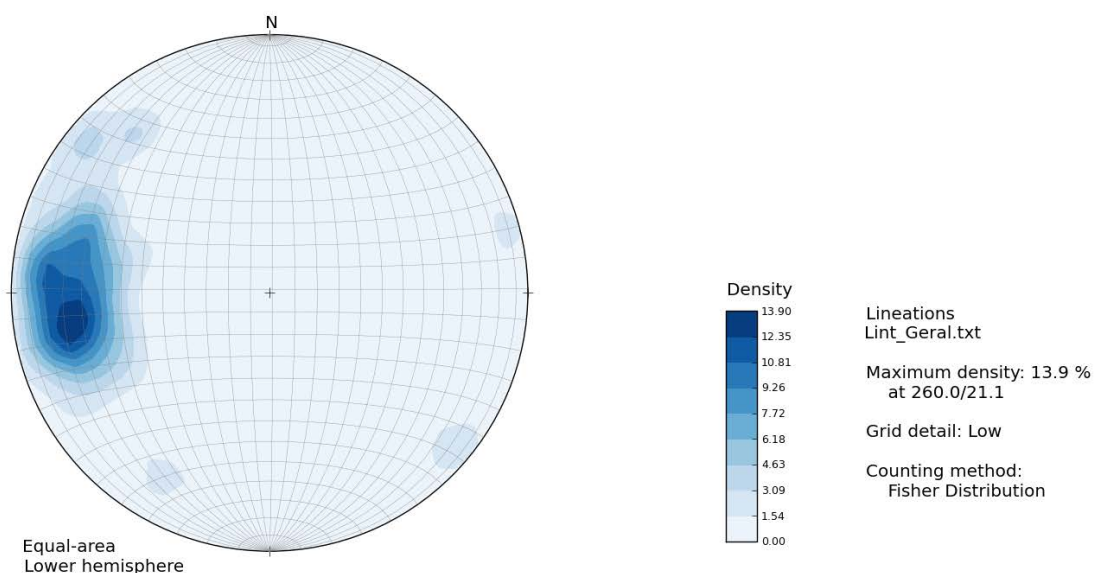
flanco longo e outro curto, e suas zonas de charneira, onde a clivagem de crenulação faz ângulo com o S0, são de dimensões pequenas e localizadas. Portanto na maior parte da área a relação que se vê entre S0 e a foliação Sn-1 é de paralelidade.



**Figura 8.7** – A figura mostra quatro dobras mesoscópicas reclinadas relacionadas à deformação Dn-1: **a) e b)** JE120 (SSDS-4qcmxc) - Plano:240/50 Eixo 230/20 ; **c)** JE244b – Plano: 220/40 Eixo:215/40 ; **d)** JE346(SSDI-1fqtz) Plano:230/25 Eixo 290/10. Notar que há uma forte foliação plano axial associada a estas dobras, que afetam um bandamento composicional marcado por variação em camadas mais e menos quartzosas. A intersecção da foliação Sn-1 com o acamamento gera a lineação de intersecção regional do GBF (260/20). Paralela a tal lineação ocorre também uma lineação de estiramento e mineral, além do próprio eixo das dobras Dn-1, entretanto devido as deformações posteriores a diferenciação delas é difícil, sendo todas, entretanto, subparalelas. Em determinadas porções a foliação Sn pode não estar evidente, podendo o Sn-1 se, a nível de afloramento, a foliação principal da rocha.

A intersecção entre S0 e Sn-1 gera uma forte lineação de intersecção (Lin-1), com atitude preferencial de 260/21 (Figura 8.8), que é a mais penetrativa na área. Tal lineação está paralela a uma lineação mineral, em geral marcada por micas e

turmalinas. A lineação de intersecção é observada mesmo onde não ocorrem as dobras mesoscópicas Dn-1, pois muitas vezes as dobras são microscópicas, possibilitando a formação da lineação de intersecção. Esta lineação, assim como as outras da fase Dn-1, é afetada pela deformação Dn, sendo que em alguns lugares é possível observá-la dobrada, entretanto a sua atitude mais encontrada é constante. Existe também uma lineação de intersecção//mineral associada à fase Dn, com caimento para NW (paralelo ao eixo das dobras Dn), sendo difícil separar as duas lineações em campo, tendo sido elas todas registradas no estereograma da Figura 8.8. Assim nota-se que a densidade máxima 260/21 representa principalmente as medidas de Lin-1, a existência da lineação Ln é evidenciada pelos valores com caimento mais para NW que ocorrem no Estereograma.



**Figura 8.8** – Estereograma Lineação Lin-1. 83 medidas. Densidade Máxima-260/21

Tal lineação tem sido referida como um importante controle estrutural de mineralização no projeto Cascavel (a sul da área), onde paralelos a ela ocorrem os *ore shoots*, na forma de grãos de ouro submilimétricos a subcentimétricos, de forma alongada, que se cristalizam preferencialmente paralelos a esta lineação. Portanto seu entendimento e identificação são de grande importância para as atividades exploratórias.

### **Fase Dn**

À fase Dn estão relacionadas diversas estruturas, como falhas de empurrão, dobras, clivagem de crenulação ( $S_n$ ), e lineações, que indicam que tal fase na verdade corresponde a um complexo período de deformação compressiva, a principal do GBF, ao longo do qual variou consideravelmente o tipo de esforço aplicado e resposta das rochas a tais mudanças.

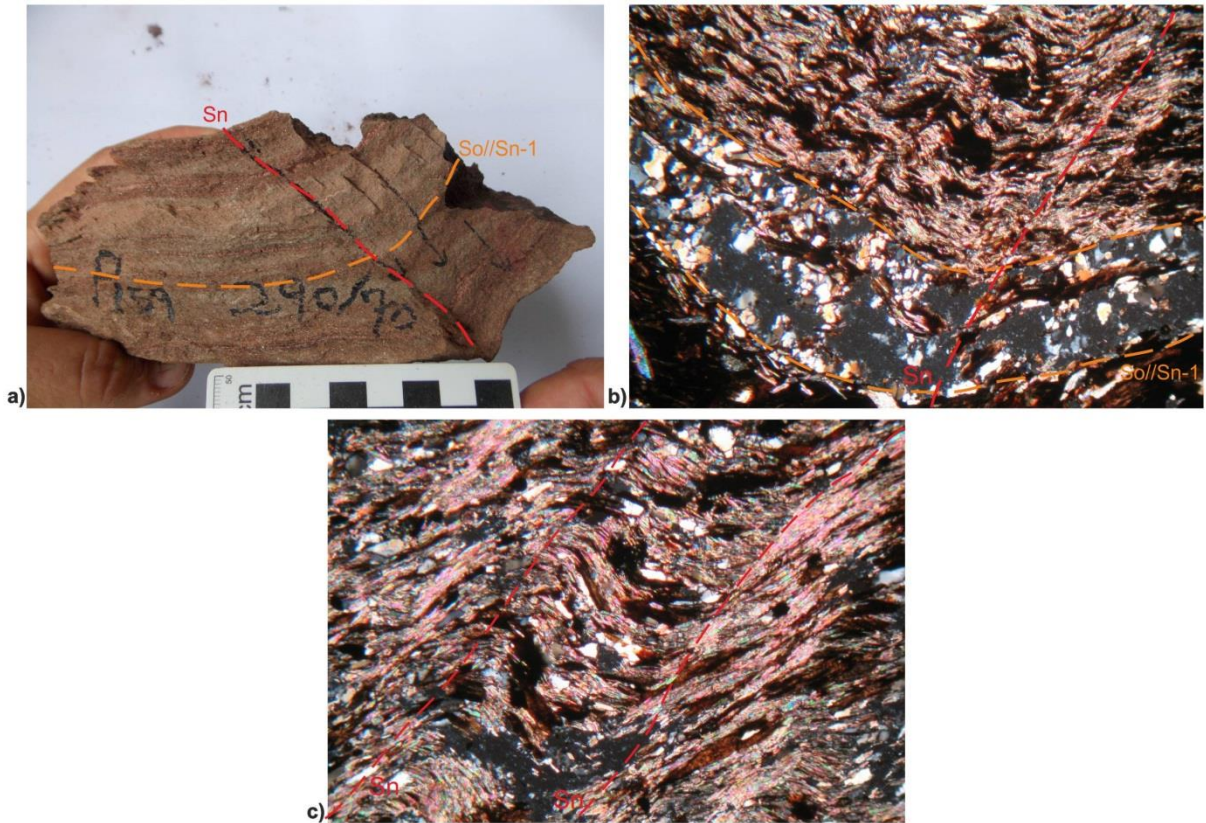
Devido à complexidade da deformação Dn, pode-se dividi-la em estágios para a melhor compreensão da temporalidade das diversas estruturas relacionadas a esta fase. Em um primeiro estágio, denominado cedo-Dn, ocorreu a geração de dobras normais abertas, que variam de centimétricas a hectométricas, de eixo NW que ocorrem expressivamente na SSDI (Figura 8.9;8.10). Estas dobras afetam os contatos das unidades litoestratigráficas da SSDI, bem como o plano de empurrão deste domínio sobre o EC, e não geram foliação de crenulação. Tal configuração é mais bem percebida na porção sul da área mapeada, onde as dobras cedo-Dn são bem visíveis no mapa (Figura 8.15). Em tal porção o acamamento sedimentar mostra-se afetado por estas dobras, o que é bem marcado pelos contatos das unidades, e também pela variação do plano de acamamento nos quartzitos, nos xistos a xistosidade  $S_n$  é mais penetrativa, frequentemente mascarando o acamamento. O comportamento do acamamento na região de ocorrência das grandes dobras cedo-Dn está ilustrado no Estereograma da Figura 8.12, através do qual se calculou o plano axial 42/75 e eixo 315/11 para tais dobras.



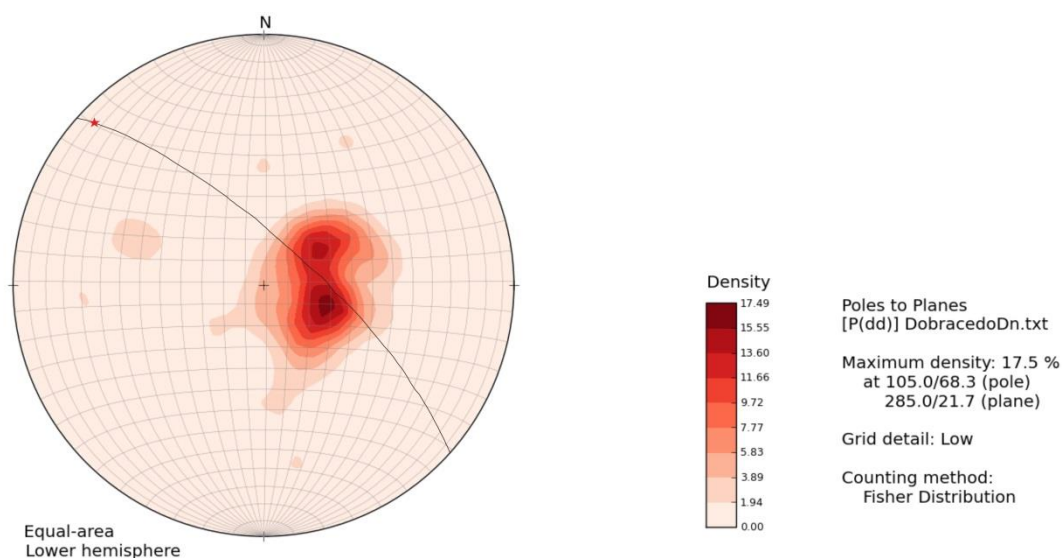
**Figura 8.9-** Dobras cedo-Dn localizadas no ponto JE314. **a)** A foto mostra as dobras com plano axial 70/90 e eixo 345/5, afetando o acamamento, evidenciado no quartzito (SSDI-1fqtz) por deslocamento. **b)** Detalhe da imagem enquadrada no polígono amarelo em a), mostrando a lineação de intersecção S0xSn-1 no flanco SW (275/15). Tal lineação é dobrada junto com a superfície dobrada S0, o que é percebido por sua forma curva em b), evidenciando a existência da foliação Sn-1 decorrente do evento Dn-1, que formou essa lineação de intersecção com o S0, e a posterior influencia das estruturas associadas à Dn.



**Figura 8.10** – Acamamento em fuchsite quartzito (SSDI-1fqtz), exibindo dobras normais abertas métricas cedo-Dn. A foliação Sn de baixo ângulo sobrepõe-se as dobras cedo-Dn (entretanto a xistosidade Sn é pouco evidente nos quartzitos, o que ocorre com frequência na área) indicando a relação temporal entre as estruturas. JE337. Visada Sul.



**Figura 8.11 – a)** Amostra de quartzo-biotita-moscovita xisto (SSDI-2qbm<sub>x</sub>) (coletado na região onde ocorrem as grandes dobras cedo-Dn - JE159), mostrando dobra aberta centimétrica cedo-Dn, que é truncada por dobras fechadas Dn centimétricas a milimétricas e pela xistosidade Sn associada. **b)** Fotomicrografia da seção delgada da amostra de a), mostrando em nível microscópico o acamamento sedimentar, representado pelo bandamento de camadas quartzosas e micáceas, desenhando dobras abertas cedo-Dn, afetado pelas dobras Dn e pela foliação plano axial Sn. Notar que paralelo ao bandamento composicional dobrado ocorrem filossilicatos bastante desenvolvidos (principalmente biotitas), que evidenciam a existência da foliação Sn-1. **c)** Detalhe de dobra fechada Dn identificada na mesma amostra.



**Figura 8.12** - Estereograma das medidas de S0 na região das dobras cedo-Dn. Plano Axial calculado-42/75. Eixo calculado-315/10 (estrela).

Nesta porção nota-se também que se sobrepõe as dobras cedo-Dn uma crenulação, representada por dobras inclinadas milimétricas a centimétricas, que geram uma clivagem de crenulação muito penetrativa (principalmente nos xistos), que corresponde à xistosidade Sn do GBF, o que indica a relação temporal entre as dobras cedo-Dn e a foliação principal.

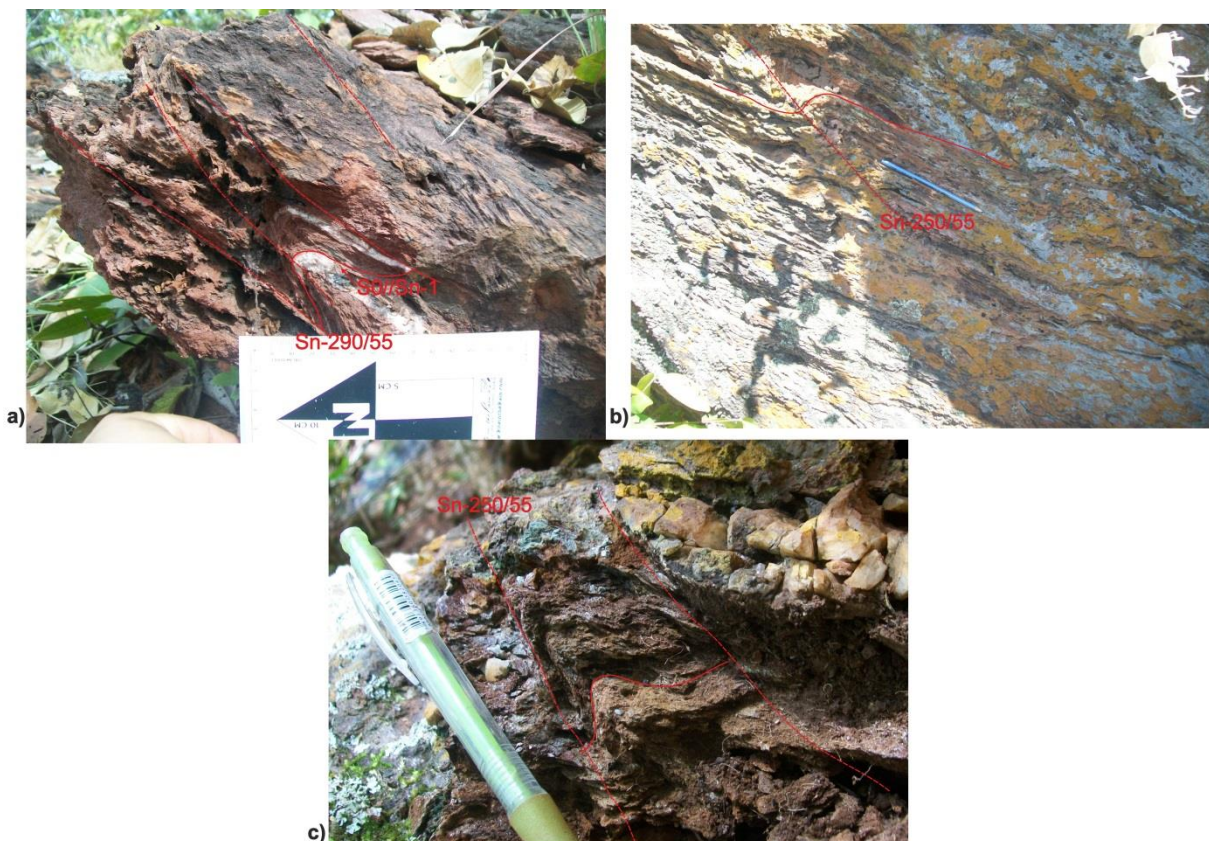
A formação de tais dobras indica que durante a compressão que gera o cisalhamento simples de baixo ângulo associado a empurrões, que tende a gerar dobras inclinadas a subrecumbentes, apertadas, podem ocorrer regiões com predomínio de cisalhamento puro, que pode gerar dobras normais abertas, principalmente nos estágios iniciais da deformação, que com a deformação progressiva passam a ser afetadas pelo cisalhamento simples de baixo ângulo.

Com a progressão da deformação compressiva Dn, em seu pico, ocorre a formação de dobras inclinadas horizontais de escala micro e mesoscópica, com eixo de direção NW sub-horizontal e plano axial com mergulho geral de 250/30 (Figura 8.13). A essas dobras está associada a uma foliação plano axial do tipo xistosidade, bastante penetrativa e com ocorrência generalizada em toda a área mapeada.

Esta xistosidade é considerada como a principal (Sn) do GBF, pois além da intensa penetratividade, corta a maioria das estruturas a ela pretéritas, é pouco afetada por estruturas dúcteis posteriores, tem distribuição mais homogênea que Sn-1//S0 e porque sua geometria é condizente com uma deformação compressiva com transporte tectônico para NE.

Embora esta xistosidade seja considerada a foliação regional, a foliação Sn-1/S0 é no geral mais forte nas rochas (ou seja, os minerais a ela paralelos tem granulação maior que os paralelos a xistosidade Sn). No geral estas duas foliações, Sn-1 e Sn, estão paralelas, entretanto na porção sul da área, onde ocorrem dobras cedo-Dn, é possível perceber a real relação entre essas estruturas e suas fases. Nesta porção a foliação Sn-1//S0 mostra-se dobrada segundo a geometria de dobras abertas cedo-Dn, o que é bem marcado nos quartzitos, e estão crenuladas por dobras inclinadas horizontais Dn milimétricas a centimétricas, acompanhadas pela clivagem de crenulação Sn. Nos xistos desta porção a foliação Sn é bem mais penetrativa que nos quartzitos.

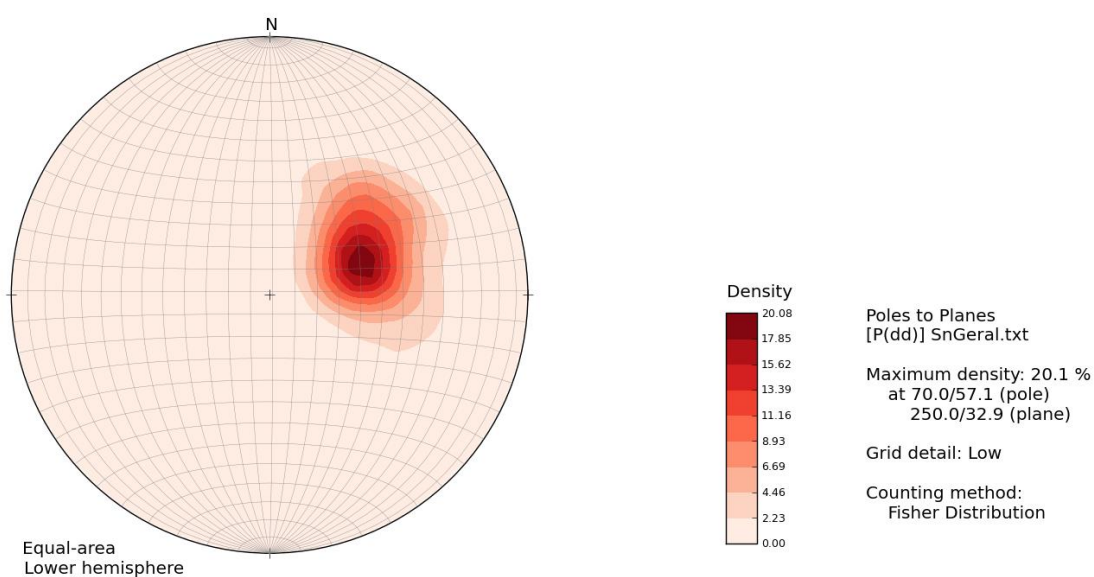
Esta variação de penetrabilidade da xistosidade Sn de acordo com a composição da rocha é generalizada por toda a área, sendo comum que nos xistos a foliação Sn apresente sua maior penetrabilidade, onde mostra atitude no geral constante, em torno de 250/30. Nas rochas metassedimentares grossas, menos plásticas, tais como quartzitos, a penetrabilidade da xistosidade Sn é menor, podendo a xistosidade Sn-1, paralela ao acamamento sedimentar (S0), estar mais evidente.





**Figura 8.13** – Exemplos de dobras inclinadas horizontais Dn. **a)** JE324b; **b)** JE381; **c)** JE28. Notar que nos xistos (a e c), a foliação Sn é mais penetrativa que em rochas de granulação maior, tal como quartzitos (b).

Embora ocorra a formação de lineação de intersecção// lineação de crenulação de direção NW, paralelas ao eixo Dn, elas são no geral menos penetrativas que a lineação de intersecção//mineral//estiramento relacionada ao S0 e a fase Dn-1.

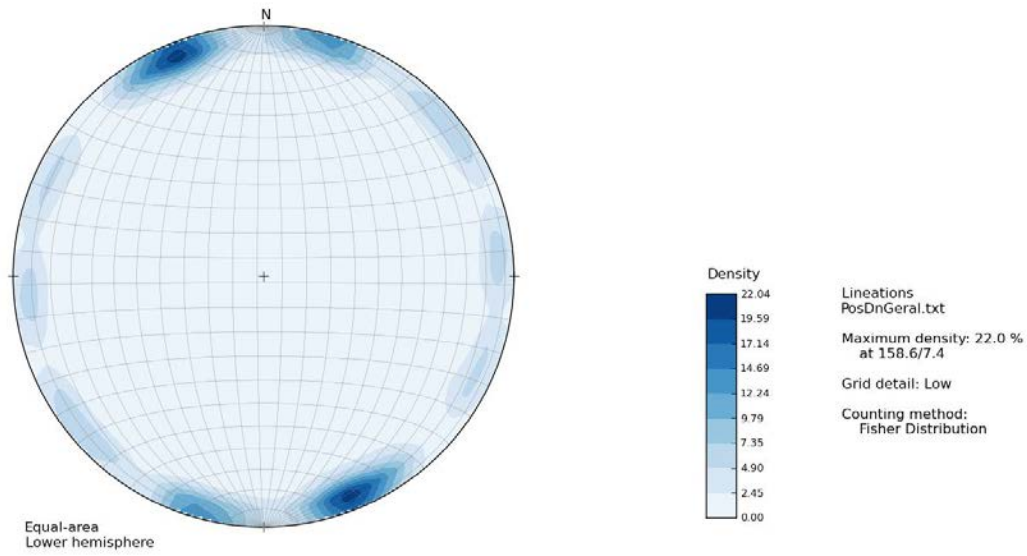


**Figura 8.14** – Estereograma da xistosidade Sn nas seqüências metassedimentares detríticas. 145 medidas. Densidade Máxima – 250/32.

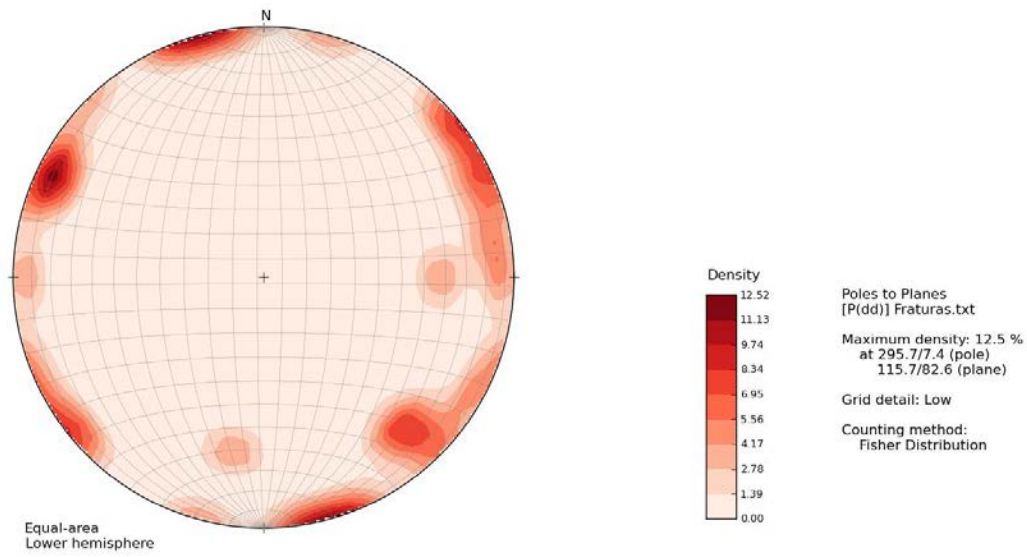
### Fases Pós-Dn

As fases deformacionais posteriores a Dn são representadas por estruturas dúcteis e rúpteis. As estruturas dúcteis são principalmente dobras abertas a fechadas, de escala centimétrica a métrica, que no geral não formam foliação plano axial. A família de dobras pós-Dn mais recorrente tem eixo sub-horizontal de direção NNW, foi registrada também uma segunda família de dobras com eixo NNE, e alguns poucos valores isolados com orientação variando de NW-SE a NE-SW.

As estruturas rúpteis são representadas por três famílias de fraturas, a família predominante tem direção NE-SW, ocorrendo também uma família de direção NNW-SSE e outra de direção NW-SE



**Figura 8.15** - Estereograma de eixos de dobras pós-Dn. 20 medidas.



**Figura 8.16** – Estereograma de planos de fratura. 22 medidas.

## 8.2 – Caracterização Estrutural dos Domínios Lito-tectônicos

Durante o mapeamento foi coletada grande quantidade de dados estruturais de diferentes escalas, micro, meso, e macroscópicas. Os dados microestruturais foram analisados em seções delgadas confeccionadas a partir das amostras coletadas durante o mapeamento. As estruturas mesoscópicas exemplificadas por elementos de dobras, foliações, lineações, fraturas, dentre outras, foram registradas por fotos, esquemas, e analisadas em estereogramas. Os dados estruturais macroscópicos são aqueles visíveis no mapa na escala de trabalho e que exercem papel fundamental na disposição das unidades, e guardam relação com as estruturas micro e mesoscópicas.

Tal como explanado no capítulo Compartimentação Lito-tectônica, o mapeamento e análise da área possibilitou a definição de 4 compartimentos lito-tectônicos, que mostram diferenças significativas entre si no que concerne as suas características litológicas e estruturais, sendo eles: Embasamento Caiçara (EC); Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI); Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS) e Sequência Sedimentar Química (SSQ).

Devido à delimitação destes domínios lito-tectônicos, a caracterização estrutural será aqui descrita separadamente para cada domínio, quando assim pertinente, visando delinear as particularidades e também semelhanças na estruturação e evolução de tal porção. As características estruturais serão também analisadas para a área como um todo, visando estabelecer uma história tectono-deformacional porção do *Greenstone Belt* de Faina e sua relação com as mineralizações de ouro.

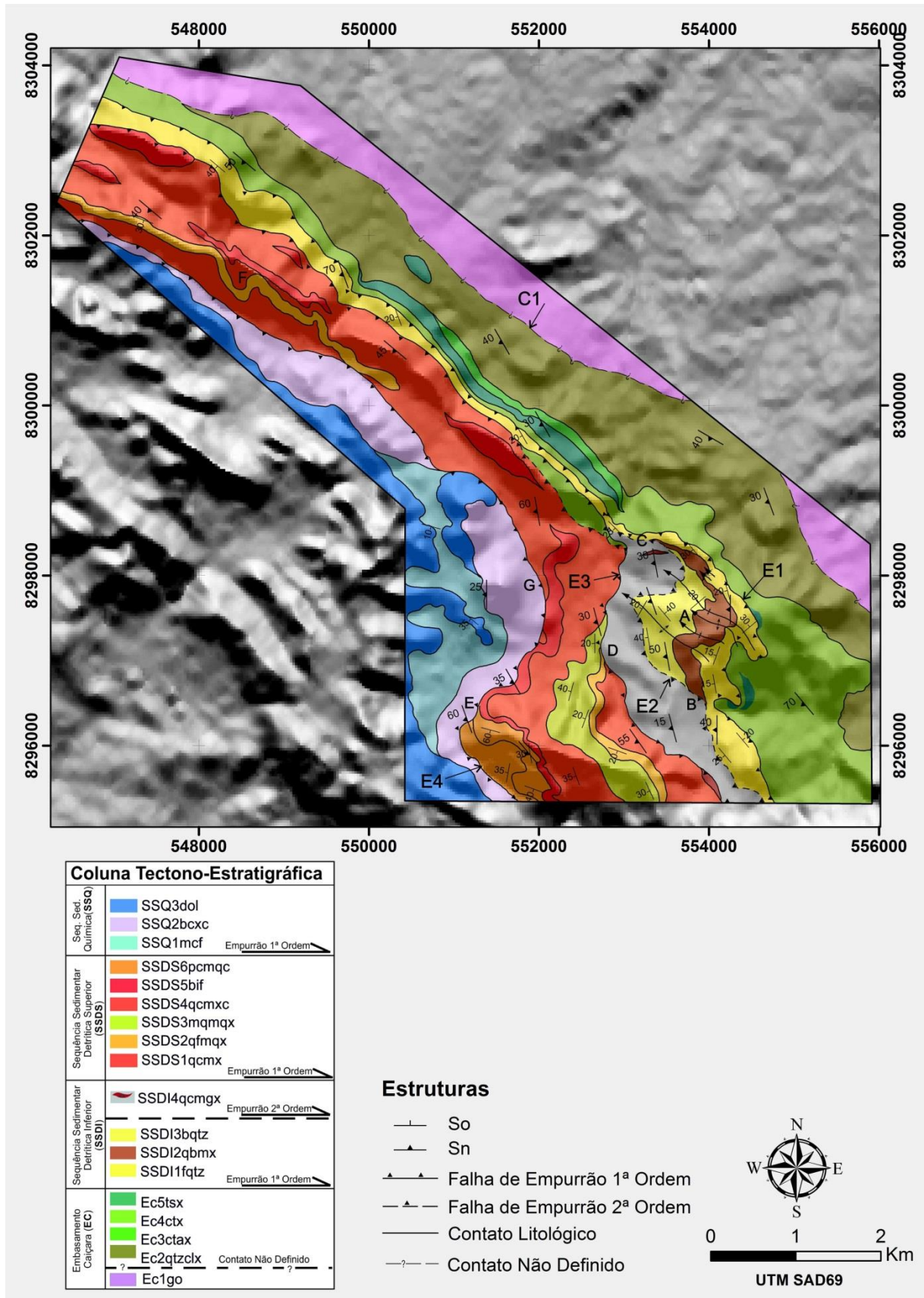


Figura 8.17 – Mapa Geológico da área de estudos e principais estruturas.

Na Figura 8.17 é mostrado o Mapa Geológico confeccionado (que pode ser também visualizado em escala 1:10.000 no Apêndice 1.), no qual estão indicadas estruturas e localidades importantes na descrição que será feita a seguir. Os planos de empurrão citados do texto estão identificados pela letra E (E1, E2, etc.), e estruturas e localidades importantes estão identificadas por letras (A, B, etc.).

### **8.2.1 – Elementos Estruturais do Embasamento Caiçara (EC)**

Agruparam-se no Embasamento Caiçara quatro unidades principais, sendo elas ECog, de orto-gnaisses, ECqtzclx, de quartzo-clorita xistos, ECctax, de clorita-talco xistos, e ECtsp, de talco serpentina xistos. Embora não seja usual agrupar rochas de grau metamórfico tão diferente em um mesmo domínio, tal proposta se baseia em diversas características estruturais importantes descritas durante o trabalho para estas unidades, detalhadas a seguir, que evidenciam que elas possuem uma íntima relação tectono-deformacional, permitindo agrupa-las como domínio Embasamento Caiçara. Para esse entendimento também contribuíram informações geradas durante o mapeamento pela UNESP (2013), do qual o autor participou.

Como dito o entendimento de que as unidades máficas-ultramáficas fazem parte, junto com as granitoides, do domínio do embasamento sobre o qual se assenta a pilha sedimentar interior do *Greenstone Belt* surgiu pela observação de características lito-estruturais importantes, elencadas a seguir.

As rochas do Embasamento Caiçara exibem uma foliação de alto ângulo de mergulho, de direção NW-SE (70 graus), que não foi identificada nas unidades sedimentares superiores, indicando se tratar de fase deformacional exclusiva do domínio das rochas as quais afeta. Esta foliação está crenulada por outra foliação do tipo xistosidade, de baixo ângulo (30 graus), que mostra mesma direção NW-SE e é penetrativa em todos os domínios litotectônicos delimitados no GB, sendo considerada, portanto correspondente à Sn do GBF.

O fato do Sn, penetrativo em todos os domínios (mesmo que com intensidade diferente), crenula esta foliação pretérita, é entendido como indicativo de que as rochas do domínio Embasamento Caiçara já haviam passado por uma história deformacional particular (evidenciada por esta foliação de alto ângulo), e posteriormente foram cavalgadas pelas rochas dos domínios superiores, estando

esta deformação compressiva também relacionada à formação do Sn, que trunca a foliação pretérita de alto ângulo.

Durante o mapeamento realizado pela UNESP (2013), foram identificados na área FA4 (na qual este autor trabalhou), a cerca de 1 km a sudeste do limite sul da área deste presente trabalho, enclaves de quartzo-clorita xistos (ECqtzclx) nos gnaisses sotopostos (ECog). Nesta porção é possível observar que tais enclaves fazem contato de alto ângulo com os gnaisses, contatos estes subparalelos a foliação Sn-1-EC, e, portanto também truncados por Sn. Deste modo considera-se que o contato entre os gnaisses e quartzo xistos (**C1**) seja no geral vertical, sendo que seu traço razoavelmente retilíneo em corrobora com essa geometria de alto ângulo.

Embora se conheça a geometria de tal contato, sua natureza não completamente foi entendida, sendo, portanto classificado como contato de natureza não definida. Tal contato pode tratar-se de uma falha de empurrão antiga, que assenta rochas metassedimentares sobre rochas gnáissicas ortoderivadas de grau metamórfico muito mais alto. Neste caso infere-se que esta falha de empurrão tenha se formado em um contexto de deformação exclusivo do Embasamento Caiçara, ou seja, seria anterior a colocação das unidades metassedimentares superiores. A outra opção seria que tal contato fosse primário, ou seja, que os sedimentos da SVS-EC tivessem sido depositados diretamente sobre os gnaisses do EC, e posteriormente o conjunto foi deformado e metamorfoisado. Tal questão é complexa e para uma responde adequada necessita-se de aprofundamento na questão.

Como se considera que as falhas de empurrão que delimitam as sequências metassedimentares e a foliação principal tenham se formado diacronicamente durante uma fase de deformação Dn compressiva progressiva, e que este contato (seja originalmente tectônico ou sedimentar) mais inferior formou-se em um contexto mais antigo, é tangível que a deformação principal Dn tenha afetado ele também. A influencia da deformação compressiva Dn neste contato mais antigo se dá mais evidentemente na formação de dobras Dn e da xistosidade Sn associada, que truncam o contato e a foliação mais antiga do embasamento ambos de alto angulo, entretanto deve-se considerar que a compressão Dn pode ter reativado este plano diacronicamente a formação das estruturas Dn, ou seja, pode ter ocorrido novo deslocamento.

A relação de contato entre as unidades EC-1qtzclx, EC-2ctax, EC-3tsx e EC-4ctx é entendida como sendo predominantemente deposicional, pois as três unidades

máficas-ultramáficas superiores mostram contatos muito interdigitados, e também porque suas composições indicam que estão seus protólitos estão relacionados a um magmatismo ultramáfico.

O contato de topo do EC com a SSDI foi interpretado como sendo uma falha de empurrão (**E1**), pois sobrepõe a este domínio a SSDI, de características lito-estruturais bastante diferentes, e porque tal plano causa o truncamento da sequência máfica-ultramáfica do EC a sul da área estudada, nas proximidades da área de estudos Souza (2016). A relação deste plano de empurrão com as fases deformacionais é complexa, pois como dito podem ter ocorrido reativações, entretanto considera-se mais provável que tal falha tenha se formado inicialmente durante a fase Dn-1, pois o plano de falha aparenta exibir as dobras abertas de eixo NW presentes na SSDI, relacionadas a um estágio cedo-Dn, posterior, portanto a fase Dn-1, tendo sido encontradas também dobras abertas de escala mesoscópica nas rochas da unidade EC3ctax. É importante destacar que quando a SSDI foi empurrada sobre as rochas do EC, estas últimas por se tratarem predominantemente de xistos verdes, rochas de menor resistência que os quartzitos e xistos metassedimentares dobrados na SSDI, elas podem ter sido obrigadas a se moldar a geometria das dobras que as rochas da SSDI já apresentavam, sendo que neste caso o empurrão poderia ser posterior a Dn-1, talvez Dn.

### **8.2.2 - Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI)**

A Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI) está assentada por falha de empurrão sobre o Embasamento Caiçara (EC) (**E1**). Foram agrupados em tal domínio quatro unidades de rochas metassedimentares detríticas pelíticas e psamíticas, sendo elas SSDI-1fqtz (fuchcita quartzitos), SSDI-2qbmX (quartzo-biotita-moscovita xistos), SSDI-3bqtz (biotita quartzitos) e SSDI-4qcmgx (quartzo-clorita-moscovita-biotita xistos). A análise estrutural de tal domínio se destaca em importância na área, pois, nas unidades a essas correlatas, na porção centro-sul do *Greenstone Belt*, ocorrem depósitos já conhecidos tal como o Cascavel, condicionando um potencial considerável para esta porção.

O contato de base do deste domínio SSDI com o domínio EC foi interpretado como uma falha de empurrão, pois as rochas do Embasamento possuem historia

deformacional em partes distinta, o que é mais bem explicado no tópico da caracterização estrutural de tal domínio.

A feição estrutural mais marcante deste domínio são as dobras normais abertas métricas a hectométricas de eixo NW horizontal ou com leve caimento (até 10 graus para NW) que ocorrem na porção sul da área (**Localidade A**). Tais dobras afetam tanto os contatos sedimentares de tais rochas, que são observados entre as unidades SSDI-1fqtz e SSDI-2qbm, SSDI-2qbm e SSDI-3bqtz, e também o contato por falha de empurrão entre que a unidade SSDI-3bqtz e SSDI-4qcmgx (feição que será mais bem conceituado posteriormente). Tais dobras abertas não formam foliação plano axial, e são afetadas pelas dobras Dn e pela foliação Sn, sendo, portanto uma estrutura anterior à formação da foliação principal do GBF e das dobras Dn a qual estão associadas. As dobras Dn e a foliação Sn são muito bem observadas nesta região, pois a existência destas dobras pré-Dn quebra a relação de subparalelidade que usualmente ocorre entre Sn e Sn-1/S0, com mergulho de baixo a médio ângulo para SW, relação essa que torna difícil a identificação correta das estruturas.

Em um quadro de deformação progressiva com caráter predominante não coaxial, tal qual é o imaginado para o que afetou mais intensamente as rochas do *Greenstone Belt*, seria aparentemente lógico pensar que as dobras mais antigas tenderiam a ser cada vez mais deformadas, diminuindo seu ângulo interflancos e se tornando mais inclinada, o que não acontece com as dobras pré-Dn. Esta situação é mais bem compreendida quando se leva em conta que durante a deformação progressiva não coaxial, podem haver domínios onde a deformação é predominantemente coaxial, e outros onde ela é não coaxial.

Assim tal quadro indica que as dobras pré-Dn foram formadas nos primeiros estágios da deformação compressiva Dn, sendo, portanto cedo-Dn. Nos primeiros estágios dessa deformação o caráter desta era provavelmente coaxial (pelo menos na região onde se formaram essas estruturas), formando, portanto as dobras normais horizontais a normais com caimento. Com o decorrer da deformação transiciona-se para um caráter não coaxial, regime no qual se formaram as dobras inclinadas Dn e a foliação Sn associada que truncam as dobras cedo-Dn, preservando pelo menos em partes sua forma inicial.

Outra estrutura de grande importância para este domínio é o empurrão (dobrado) secundário (**E2**) da unidade SSDI-4qcmgx sobre as três unidades mais basais desta



sequência. Este empurrão é evidenciado por expressivos truncamentos das unidades mais inferiores na região onde ocorrem as dobras cedo-Dn. No extremo sul da área, próximo ao ponto JE191 (**Localidade B**), e mais a norte, próximo ao ponto JE180 (**Localidade C**), este empurrão causa o truncamento completo das unidades SSDI-2qbm<sub>x</sub> e SSDI-3bqtz, e o truncamento parcial da unidade SSDI-1fqtz, causando uma grande diminuição na área de afloramentos destas três unidades mais basais. Tal plano de empurrão também está dobrado pelas dobras cedo-Dn, o que implica que ele foi formado antes destas dobras, provavelmente na fase Dn-1. A deformação Dn propriamente dita naturalmente também afeta tal empurrão, o que é evidenciado pela foliação S<sub>n</sub>, que corta essa estrutura pretérita. Tal plano pode também tratar-se de uma discordância sedimentar da SSDI (posteriormente deformada), deste modo à unidade SSDI-4qcm<sub>g</sub><sub>x</sub> representaria uma transgressão na bacia, o que também poderia formar os truncamentos observados nesta região. Tal questão necessita de mais detalhamento para uma conclusão adequada.

As rochas desta sequência são também intensamente truncadas pela falha de empurrão que a coloca em contato com a SSDS sobreposta. Este plano de empurrão trunca progressivamente, de sul para norte, as rochas desta sequência, diminuindo muito sua área de afloramento da porção média para a porção norte da área mapeada. Na porção sul da área a SSDI exibe quatro unidades lito-estratigráficas (SSDI-1fqtz; SSDI-2qbm<sub>x</sub>; SSDI-3bqtz; SSDI-4qcm<sub>g</sub><sub>x</sub>), e na porção norte exibe somente uma pequena faixa da unidade SSDI-1fqtz.

Destaca-se que identificação de tais truncamentos é de extrema importância para a prospecção de ouro na área, pois são nos quartzitos dessa sequência que são conhecidos depósitos de ouro mais a sul no *Greenstone Belt* de Faina (Cascavel). Portanto um bom conhecimento de sua configuração geométrica/estrutural se faz fundamental para o planejamento da pesquisa nesta região.

### **8.2.3 - Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS)**

A Sequência Sedimentar Detrítica Superior está assentada sobre falha de empurrão sobre a SSDI (**E3**). Este empurrão é uma importante descontinuidade nesta porção do *Greenstone Belt*, pois causa um expressivo truncamento da SSDI. O traço de tal empurrão, no início da parte sul da área, próximo ao ponto JE437 tem direção NW, e inflexiona-se progressivamente a norte, tomando direção NNW e N, ao passo que vai truncando uma série de camadas da SSDS (SSDS-1qcm<sub>x</sub><sub>cin</sub>f; SSDS-2bif<sub>in</sub>f e

SSDS-3qfmqx), colocando-as em contato tectônico com os xistos grafitosos SSDI-4qcmgx Localidade **(D)**. Este plano de empurrão é claramente truncado pela xistosidade Sn, como é possível visualizar no mapa da Figura 8.17, indicando que é anterior a formação dela, podendo ter se formado em um estágio inicial da deformação Dn.

Ocorre, na SSDS, uma razoável variedade estratigráfica, mostrando seis camadas de sedimentos psamo-psefíticos com contatos sedimentares. Estes contatos reliquiares representam o S0 a nível de mapa, permitindo determinar como tal feição esta deformada nesta porção do GB.

Os contatos acima do empurrão mostram um quadro complexo, tendo direção NW na porção mais a sul da SSDS na área, flexionando-se rapidamente para a direção N e NE. As duas primeiras unidades (SSDS-1qcmxc; SSDS-2qfmqx) mostram essa ondulação e são truncadas pelo empurrão basal desta sequência (**Localidade D**). As unidades SSDS-4qcmxc e SSDS-5bif também mostram tal inflexão, porém elas não são completamente truncadas pelo empurrão, aflorando até o limite norte da área como uma faixa de espessura mais ou menos constante. A unidade SSDS-5bif, de BIF's, serve como camada guia para tal comportamento do acamamento nesta porção, embora sua visualização no campo seja complexa. A última unidade da SSDS a aflorar na área, SSDS-7pcmqc, de paraconglomerados, também é truncada, porém pelo seu topo, pela falha de empurrão que justapõe a SSQ sobre a SSDS (**Localidade E**).

A SSDS está claramente afetada por dobras Dn-1, sendo isso especialmente marcado pelas suas duas camadas superiores (SSDS-5bif e SSDS-6pcmqc), que por serem mais resistente mostram melhor tal desenho. O S0, marcado pelo contato das camadas em mapa, mostra desenho típico das dobras Dn-1 reclinadas, com um flanco mais curto. Tal situação é evidenciada pela variação das medidas do S0 nesta porção (**Localidade E**), e por traços de acamamento dobrados evidentes na imagem de satélite na unidade SSDS-6pcmqc, que foram confirmados através de levantamento detalhado de campo e marcados no mapa geológico. Tal influencia das dobras Dn-1 parecem não ocorrer nos traços dos contados das camadas mais basais, sendo que talvez realmente não tenham sido afetadas, ou então sua menor resistência ao intemperismo dificulta o reconhecimento de tal feição.

Na porção extrema norte da área de estudos (**Localidade F**), os BIF's SSDS-5bif e uma unidade camada de quartzitos feldspáticos parecida com a SSDS-2qfmqx, também mostram evidências da influência da deformação Dn-1.

A deformação Dn também é bastante penetrativa na SSDS, tendo o Sn direção no geral bem definida para esta porção (230/40). Uma importante evidência da deformação Dn são os clastos estirados que foram descritos nesta porção (Figura 7.21) com formato oblato (pizza). Tais clastos definem com sua forma eixos do elipsoide de deformação  $X>Y>Z$ .

#### **8.2.4 - Elementos Estruturais da Sequência Sedimentar Química (SSQ)**

A SSQ faz contato por falha de empurrão (**E4**) com a SSDS, plano este que também causa importantes truncamentos nas sequências inferiores. Tal empurrão possui uma importante inflexão na porção sul da área (**Localidade E**), na mesma região da inflexão que os planos de acamamento da SSDS e a falha de empurrão de SSDS sobre SSDI também inflexionam, guardando semelhanças em sua geometria. A SE com contato de direção NW, o plano de empurrão faz uma rápida inflexão próxima ao ponto JE355, assumindo direção NE-SW, truncando as três camadas mais superiores da SSDS (SSDS-6pcmqc;SSDS-5bif;SSDS-4qcmxc). Nas proximidades do ponto JE441 (**G**) o contato faz nova inflexão, assumindo novamente direção NW, a qual se mantém até o limite norte da área, fazendo o contato tectônico entre a SSDS e SSQ. Tal plano de empurrão é claramente afetado pela foliação Sn, evidenciando que é anterior à formação desta foliação. Tal sobreposição é bem caracterizada próximo ao ponto JE267 (próximo à localidade **E**), onde a foliação se mantém constante, e o contato tectônico flexiona consideravelmente.

É importante notar que, mesmo mostrando essa inflexão, o plano de empurrão continua em toda essa extensão com seu baixo ângulo, não havendo nenhum indício de alguma estrutura verticalizada nas proximidades do contato.

Tal situação leva a crer que tal inflexão foi formada contemporaneamente ao empurrão em um estágio cedo-Dn (pois é cortada por Sn). A porção da SSQ que se situa a norte de tal inflexão sofreu transporte para NE de maior rejeito, enquanto a porção sul foi menos transportada. Sendo as condições neste estágio ainda dúcteis, a inflexão (uma dobra), de caráter dúctil, surge para absorver esse transporte diferencial, gerando um plano de baixo ângulo. Caso o regime fosse suficientemente rúptil, o mais provável seria a formação uma rampa lateral vertical ou falha de

rasgamento, conectando as duas porções com diferente movimentação. Entretanto como dito não há nenhuma evidencia de estruturas verticalizadas na região desta inflexão, invalidando a possibilidade da rampa lateral.

O presente trabalho abrangeu uma área relativamente pequena da SSQ, se concentrando as análises na região onde seu empurrão basal promove expressivo truncamento e onde ocorre importante inflexão cedo-Dn. A pouca quantidade de dados coletados por toda a extensão da SSQ não permite uma análise mais profunda de tal unidade a nível mesoscópico, portanto não foram confeccionados estereogramas para este domínio.

Entretanto fazem-se aqui algumas observações adicionais importantes sobre as estruturas da SSQ. O acamamento S0 na área parece estar afetado pelas dobras Dn-1, pois no mapa ternário de aeromagnetometria, na porção imediatamente a leste da área mapeada, ocorre uma dobra hectométrica com geometria semelhante. Entretanto tal dobra pode também ser uma estrutura Dn, sendo necessário mais detalhamento para a conclusão. A foliação Sn, apesar de poucas medidas tomadas, afeta toda esta sequência, tendo atitude geral padrão 250/30.

### **8.3 - Evolução Tectono-Estrutural e História Deformacional**

Neste tópico se realizará uma síntese da evolução tectono-estrutural e história deformacional associada, identificadas pelo trabalho nesta porção do *Greenstone Belt* de Faina.

As características detalhadas nos tópicos anteriores mostram que os domínios lito-tectônicos mapeados possuem uma história deposicional inicial distinta, pois mostram importantes diferenças nas suas características (meta) sedimentológicas (granulometria, granocrescência, padrão rítmico). Os contatos dos domínios metassedimentares superiores (SSDI, SSDS e SSQ) se caracterizam como grandes descontinuidades, classificadas como empurrões pelos frequentes truncamentos que causam, empurrões os quais refletem um transporte tectônico de vergência NE em um regime compressivo de natureza predominante não coaxial nos domínios.

As diferenças citadas para as sequências sedimentares interiores do GB (SSDI; SSDS e SSQ) indicam que foram depositadas em contextos bacinais consideravelmente diferentes. A determinação da posição relativa entre as bacias

em seu contexto sedimentar original e seu tempo relativo de preenchimento é tema complexo, entretanto far-se-ão considerações sobre a questão.

O fato das sequências interiores mostrarem importantes diferenças sedimentológicas, porém características estruturais semelhantes, indica que as rochas podem ter sido depositadas inicialmente em bacias isoladas, formadas de maneira diacrônica, sobre um embasamento cristalino, porém deformadas em um contexto regional semelhante. As rochas agrupadas no EC, que mostram evolução estrutural particular, serviram de embasamento para a deposição destas sequências nas diferentes bacias.

Tal embasamento era formado por protólitos menos deformados das rochas gnáissicas hoje identificadas, representando um tipo crustal de evolução mais antiga, que sofreu intrusões e deposições de rochas máficas-ultramáficas, e foi posteriormente afetado por um contexto deformacional próprio, mais antigo que a deformação associada às estruturas das sequências sedimentares superiores. Após estas deformações este embasamento sofreu processos erosivos e de subsidência responsáveis pela geração de espaço para a deposição das sequências sedimentares detríticas interiores do GB.

As diferenças composicionais das sequências, variando de detrítica na SSDI e SSDS, e química na SSQ, e mesmo suas diferenças internas indicam que houve uma grande variedade de ambientes deposicionais a nível regional, que ditou as diferenças no preenchimento.

As sequências sedimentares interiores do GB foram então afetadas por uma deformação de caráter trans-compressivo dúctil, responsável pela formação das dobras Dn-1 e da foliação Sn-1//S0 associada, e do início da movimentação dos planos de empurrão de primeiro grau entre SSDI/EC e o de segundo grau entre SSDI-4qcmgx e SSDI3-bqtz . Tais esforços ocorreram a nível regional, quando as bacias ainda estavam separadas, pois as falhas de empurrão que as justapõe afetam as estruturas relacionadas a esta fase.

Posteriormente as rochas foram afetadas por esforços relacionados a uma tectônica compressiva de diferentes estágios. Nos primeiros estágios da deformação compressiva se formam dobras abertas cedo-Dn, e continuou diacronicamente a formação dos planos de empurrão que justapõe tais unidades, sendo o empurrão representante de deformação de caráter não coaxial, e as dobras abertas de caráter coaxial, que devem ter coexistido nos diversos estágios compressionais. O ápice

desse regime compressivo se deu com a formação das dobras D<sub>n</sub>, que geraram a foliação regional do GB, que truncam as estruturas pretéritas. Ocorrem ainda estruturas dúcteis pós-D<sub>n</sub> (dobras de eixo NW e EW, que no geral indicam condições mais frias que as relacionadas à D<sub>n</sub>, pois não formam foliação.). Ocorrem ainda juntas e fraturas diversas, algumas das famílias formam dobras associadas, indicando certa ductibilidade, enquanto outros são claramente de ambiente totalmente rúptil.

## **9 - Hidrotermalismo , Mineralizações e Áreas de Potencial Aurífero Notável**

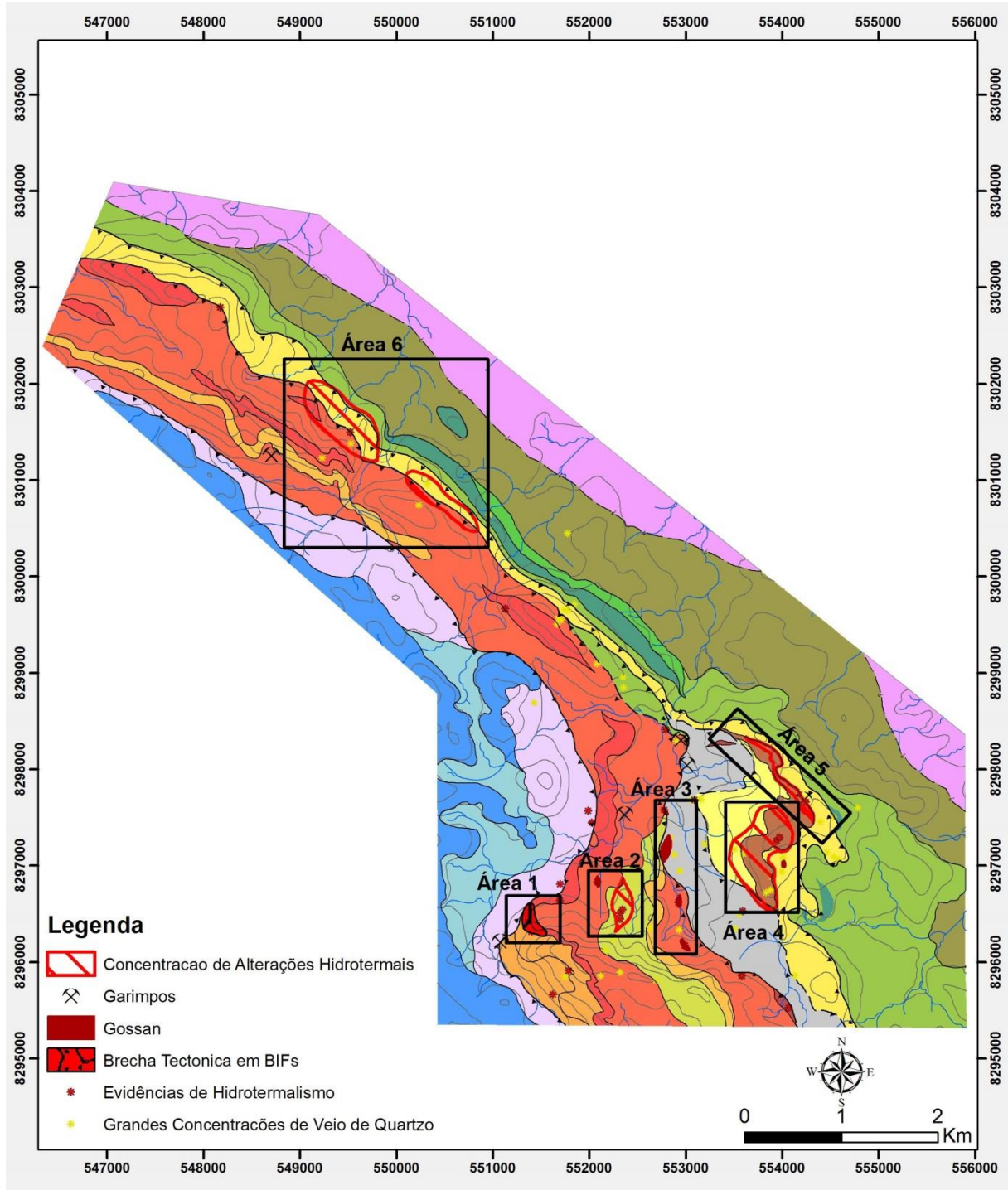
Nos depósitos auríferos do tipo lode orogenético, no qual se enquadram os depósitos hospedados em *Greenstone Belts*, o hidrotermalismo se destaca como processo mobilizador e precipitador de metais, atuando preferencialmente em descontinuidades estruturais, tal como contatos litológicos, zonas de cisalhamento, além de estruturas diversas, tais como na charneira de dobras, em lineações, etc.

Nas principais ocorrências auríferas conhecidas do *Greenstone Belt* de Faina o ouro é encontrado na forma livre nos veios de quartzo, e também sobrecrescidos paralelamente a lineação mineral principal da área (270/40), tal como ocorre no depósito da Fazenda Orinoco.

Neste contexto, os diversos tipos de indícios de hidrotermalismo e hidrotermalitos encontrados por todo o *Greenstone* tem tido papel fundamental na definição de alvos propícios a mineralizações, pois podem indicar zonas onde houve a percolação de fluidos e possível precipitação do ouro. Assim, neste tópico serão apresentadas às características das alterações hidrotermais identificadas e delimitadas na área mapeada, tal como suas localizações, controles geológicos, formas e mineralogia, buscando delimitar áreas com potencial notável para a ocorrência de ouro.

Os indícios de hidrotermalismo que ocorrem na área mapeada são principalmente veios de quartzo, silicificação, brechas hidrotermais ferruginosas, sobrecrescimento de óxidos, micas e de sulfetos. Tais evidências ocorrem de forma generalizada pela área, porém em algumas porções ocorre à concentração de determinadas alterações, condicionadas principalmente pelas estruturas existentes. As ocorrências de diferentes evidências hidrotermais foram registradas durante os trabalhos de campo e plotadas no Mapa Prospectivo (Apêndice 4). Podem ser visualizadas no mapa evidências pontuais localizadas, porém em determinadas áreas ocorre uma grande concentração de alterações, sendo que tais áreas foram delimitadas em mapa, enumeradas e serão a seguir detalhadas.

A distribuição das alterações hidrotermais foi também comparada com os resultados de ocorrência de ouro e existência de garimpos. A distribuição espacial de tais atributos pode ser visualizada na Figura 9.1, e no Mapa Prospectivo do Apêndice 4.



**Figura 9.1** – Mapa Prospectivo da área de estudos, mostrando os principais indícios de ocorrência de ouro, com destaque para as áreas numeradas, que apresentam os melhores indícios.

### 9.1 - Área 1 – Brecha tectônica-hidrotermal em BIF's (SSDS-5bif)

Na porção sudoeste da área foram identificadas brechas tectônicas desenvolvidas nos BIF da unidade SSDS-5bif, localizadas no ponto JE358. Tais brechas estão



localizadas próximas ao empurrão da SSQ sobre a SSDS, na região onde tal plano de empurrão faz uma forte inflexão e trunca parte da estratigrafia da SSDS.

Os conglomerados (SSDS-6pcmqc) que fazem contato com tais BIF's não se mostram igualmente deformados, talvez pela maior competência do BIF, que se comporta de maneira mais rúptil quando solicitado pela deformação. Os BIF's estão intensamente fraturados e hidrotermalizados, exibindo diversas estruturas de preenchimento, tais como vugs e drusas de quartzo, tal como ilustrado na Figura 9.1. Próximo a tais brechas ocorrem indícios de garimpo em drenagem, outro bom indício para o potencial aurífero de tal região. Não existem amostras de CHIP para tal localidade, portanto destaca-se a grande necessidade de tais amostras pelo potencial aurífero elevado do material descrito.

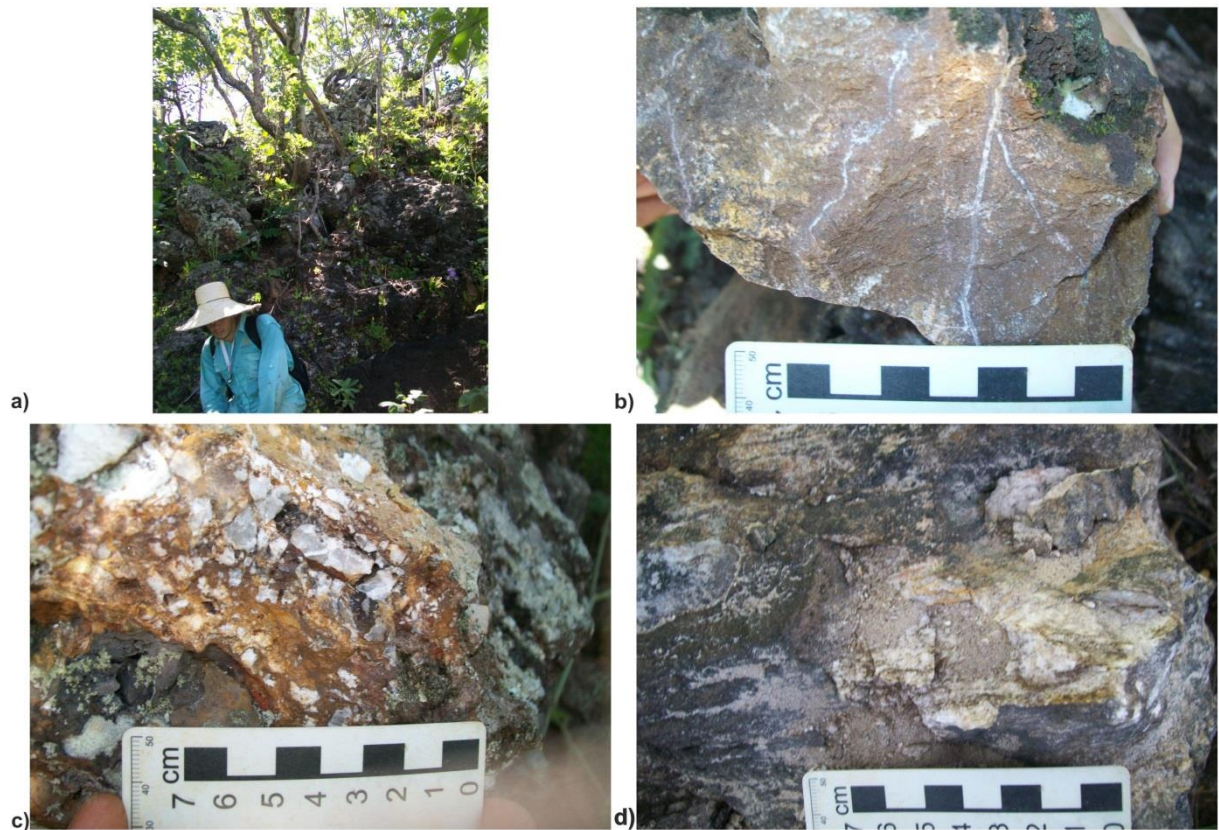


**Figura 9.2** – Amostras de BIF's brechados próximos à falha de empurrão entre a SSDS E SSQ.

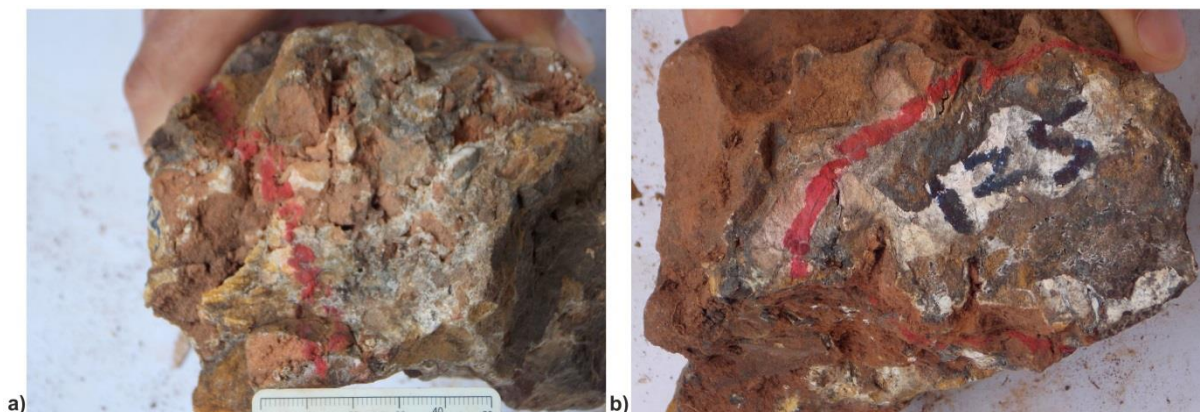
### **9.2 - Área 2 – Brecha hidrotermal ferruginosa em moscovita quartzitos (SSDS-3mqmqx)**

Tal área concentra alterações hidrotermais desenvolvidas em moscovita quartzitos da unidade SSDS-3mqmqx, sendo o afloramento mais expressivo localizado no

ponto JE218. A área está localizada no meio da unidade SSDS-3mqmqx e aparentemente não está associada a alguma estrutura específica, entretanto ela encontra-se próxima de outras estruturais significativas, tal como o empurrão da SSDS sobre a SSDI, sendo que tais estruturas podem ter influenciado na formação destas alterações hidrotermais, servindo como caminhos preferenciais para fluidos por exemplo. Os quartzitos estão intensamente silicificados e cimentados por material ferroso, além de exibirem também estruturas de preenchimento tais como vugs, drusas e vênulas de sílica, como ilustrado na Figura 9.3. Tal região não possui amostras de CHIP, portanto sugere-se a realização das análises devido à potencialidade elevada do material.



**Figura 9.3** - Aspecto da alteração hidrotermal desenvolvida em quartzitos da SSDS-3mqmqx, encontrada no Ponto JE218,



**Figura 9.4** – Detalhe de quartzito intensamente afetado por drusas de sílica e material ferroso. Ponto JE218.

### **9.3 - Área 3 – Gossans, Veios de Quartzo Decamétricos e Alterações Hidrotermais Próximos ao Empurrão da SSDS sobre a SSDI.**

O empurrão da SSDS sobre a SSDI é um das estruturas mais importantes no *Greenstone Belt* de Faina, e tem especial importância na área mapeada por este trabalho, pois trunca vários contatos litológicos, formando diversas zonas de descontinuidade que são favoráveis a acumulação de mineralizações.

Próximo a esse contato de empurrão, na porção sul da área de estudos, foram identificadas quatro áreas que concentram materiais ferrosos intemperizados, denominado como Gossans. Dessas quatro áreas a mais expressiva ocorre nas proximidades do JE245, onde o material ocorre em maior quantidade. Além dos gossans, ocorrem também próximos ao empurrão veios de quartzo decamétricos, que sustentam cristas no relevo, e alterações hidrotermais ferrosas afetando as rochas. No geral este material identificado como gossan é composto por uma massa ferrosa, provavelmente limonita, com indícios de concentrações de manganês, que com frequência cimentam fragmentos diversos de rochas, tal como ilustrado na figura 9.5..

Tais materiais poderiam ser lateritas comuns que cimentaram clastos diversos, e não estarem necessariamente associados à alteração de corpos metálicos em subsuperfície, o que classificaria como gossans. Entretanto sua localização em uma região de baixada, aliada ao fato de estarem próximas deste importante empurrão e alinhadas segundo este, e também por estarem próximas a veios de quartzo decamétricos que sugerem um intenso hidrotermalismo, leva a crer que podem ser gossans.



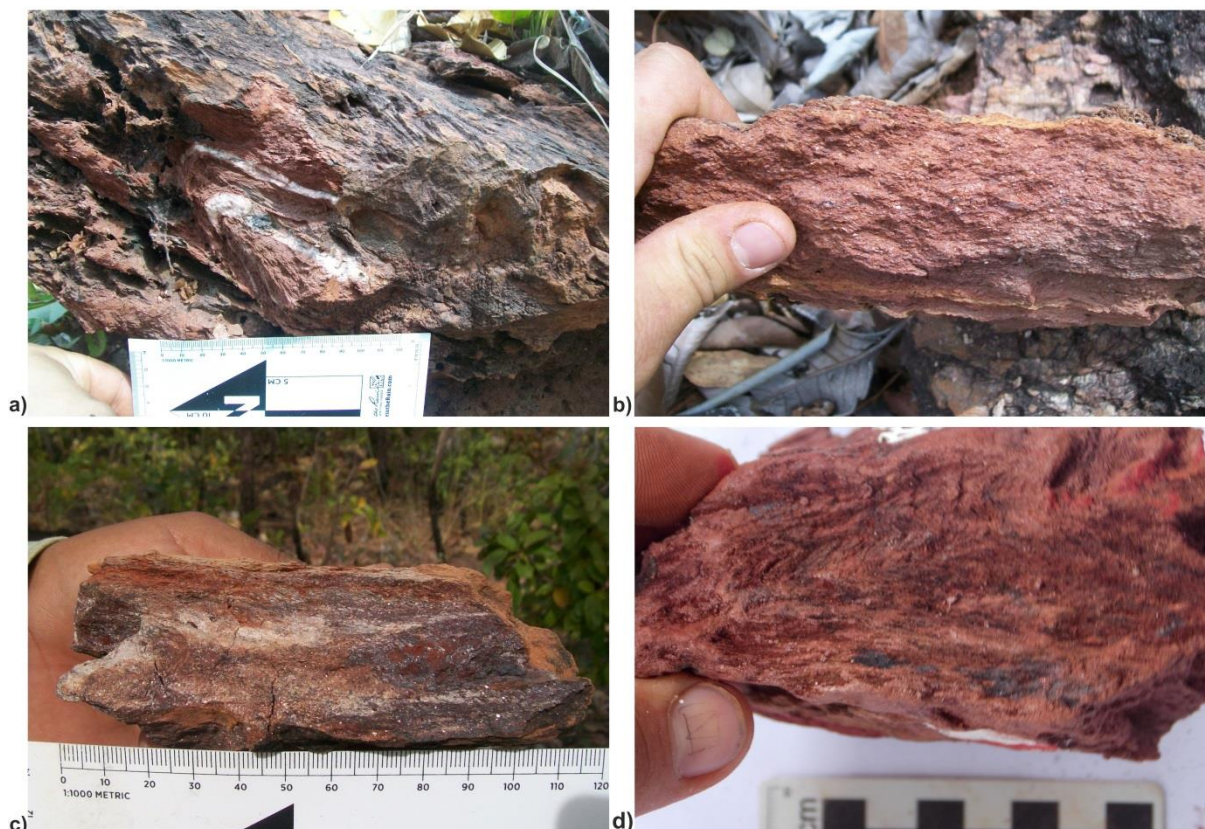
Figura 9.5 – Gossans localizados no ponto JE245.

#### 9.4 - Área 4 – Alteração Ferruginosa, Sulfetos Boxwork e Silicificação na região das dobras Cedo-Dn (SSDI-2qbmX e SSDI-1fqtz).

Na porção sul da área mapeada, os quartzitos e xistos das SSDI desenharam grandes dobras abertas cedo-Dn, de escala macroscópica, facilmente identificáveis no mapa geológico. Durante os trabalhos de campo foram identificados diversos indícios de hidrotermalismo para tal localidade, bastante interessantes para fins prospectivos.

As alterações hidrotermais estão mais concentradas nos xistos, embora os contatos litológicos sejam zonas preferenciais de atuação também. Como dito, das três unidades de rochas que delineiam as dobras, os xistos se destacam por estar intensamente hidrotermalizados, apresentando características como: Alteração ferrosa generalizada, que ocasionou a formação de óxidos e sulfetos milimétricos sobrecrescidos dispersos na rocha, o que tornou os xistos muito vermelhos, sendo comum a presença de crostas de hidróxidos de ferro oriundos da alteração do

material ferroso contido na rocha. É evidente também a ação de um processo de silicificação, que torna a rocha muito dura e brilhosa em algumas porções. O sobrecrecimento de moscovitas também é evidente, que ocorrem como cristais milimétricos dispersos pela rocha, porém em algumas porções ocorrem grandes cristais também. Tais características podem ser visualizadas na Figura 9.6.



**Figura 9.6** – Quartzo-Biotita-Muscovita xistos da unidade SSDI-2qbm mostrando evidências de hidrotermalismo.

Esta porção já conta com algumas análises de CHIP, embora a densidade seja baixa pelas altas potencialidades apresentadas. Os teores mais representativos de ouro se encontram próximos ao ponto JE191, com máximas de 8,59 ppm de ouro. Tal local se encontra próximo ao truncamento causado pelo empurrão de segunda ordem da SSDS sobre a SSDI. Zonas de descontinuidade tem grande potencial para hospedar depósitos, portanto tal lugar é considerado notável para detalhamentos da prospecção.

Os teores de prata encontrados são também bastante expressivos, principalmente para as análises feitas no xisto, com picos de até 13 ppm, próximos ao ponto JE330.

Os valores de cobre são também bastante expressivos para o xisto, atingindo picos de 5520 ppm.

### **9.5 - Área 5 – Brecha Hidrotermal no Contato entre Fuchcita Quartzito (SSDI-1fqtz) e Quartzo-Biotita-Muscovita Xisto (SSDI-2qbm).**

Ainda nesta mesma sequência de quartzitos e xistos da SSDI dobrados, no contato (e nas suas adjacências) entre os quartzitos (SSDI-1fqtz) e xistos (SSDI-2qbm) ocorre uma brecha hidrotermal, caracterizadas por rochas muito fraturadas e percoladas por material ferroso, como pode ser visualizado na Figura 9.7. Próximo a estas brechas existem sinais de garimpo ou pesquisa mineral, tal como poços rasos (até 1 metro) escavados. As rochas adjacentes aos contatos, xistos e quartzitos, apresentam os indícios característicos de hidrotermalismo, massas ferrosas pervasivas, silicificação e sobrecrecimento de micas.

Existem amostras de CHIP para a terminação norte de tal corpo, os teores são medianos, com teor máximo de 0.89 ppm a norte do ponto 412. Os valores de prata atingem picos de 0.31 ppm, e os de cobre picos de 685 ppm.

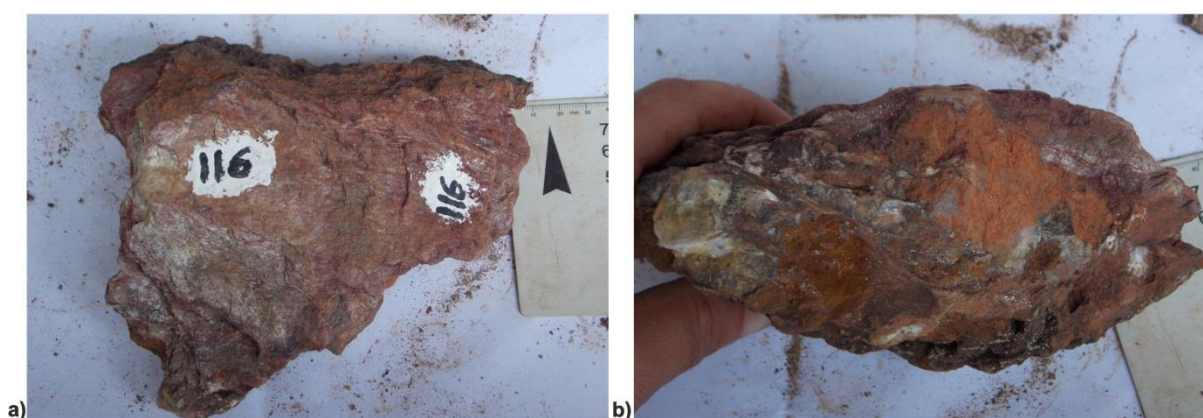


**Figura 9.7** – Brecha Hidrotermal que ocorre no contato entre as unidades SSDI-1fqtz e SSDI-2qbm.

### **9.6 – Área 6 - Sericitização e Alterações Ferruginosas Próximas ao Empurrão da SSDS-4qcmxc sobre a unidade SSDI-1fqtz.**

Tais alterações ocorrem em duas áreas localizadas próximas a localidade conhecida como Fecho, estando uma maior a norte, e outra menor a sul. Elas podem ser uma área contínua, entretanto não foi possível confirmar se elas se interligam pela

escassez de afloramentos. Elas ocorrem no empurrão, e nas adjacências deste, da SSDS-4qcmxc sobre os SSDI-1fqtz. Nestas áreas os xistos se apresentam muito sedosos e frágeis devido a uma provável alteração sericítica, que causa a formação de tais moscovitas finas que dão tal característica as rochas, o que pode ser visualizado na figura 9.8. Ocorre também uma intensa alteração ferrosa pervasiva, caracterizada por massas ferrosas que percolam as rochas, em especial os quartzitos, e formam as características brechas hidrotermais. A concentração de alterações é bem maior na área norte do que na área sul. Não existem amostras de CHIP para tais áreas, sendo aconselhada, portanto a amostragem.



**Figura 9.8** – Alterações Sericíticas e Ferruginosas localizadas próximas na área 6.

### **9.7 - Tabela de pontos selecionados para amostragem**

As zonas que concentram alterações hidrotermais delimitadas em mapa estão moderadamente exageradas para uma melhor representação, visando facilitar as atividades de coleta de amostras foi elaborada a tabela a seguir, com informações básicas dos pontos onde foram localizadas as maiores quantidades de materiais de interesse. Entretanto recomenda-se caso possível realizar um caminhamento e coleta de amostras por toda a área delimitada, visando encontrar mais materiais de interesse.

Na tabela os pontos aparecem em ordem de preferência para amostragem para cada área que concentra alterações, ou seja, os primeiros pontos são mais interessantes para serem amostrados do que os últimos.

<b>Área</b>	<b>Tipo de Alteração</b>	<b>Principais Pontos</b>
Área 1	Brecha tectônica-hidrotermal em BIF's (SSDS-5bif)	Ponto 358 X: 551403 Y: 8296311
Área 2	Brecha hidrotermal ferruginosa em moscovita quartzitos (SSDS-3mqmqx)	Ponto 128 X: 552322 Y: 8296446  Ponto 126 552345 8296545
Área 3	Gossans, Veios de Quartzo Decamétricos e Alterações Hidrotermais Próximos ao Empurrão da SSDS sobre a SSDI.	Ponto 245 X: 552822 Y: 8297244  Ponto 373 X: 552780 Y: 8297577  Ponto 248 X: 552928 Y: 8296621  Ponto 250 X: 552995 Y: 8296171
Área 4	Alteração Ferruginosa, Sulfetos Boxwork e Silicificação na região das dobras Cedó-Dn (SSDI-2qbm e SSDI-1fqtz).	Ponto 332 X: 553977 Y: 8297292  Ponto 324b X: 554093 Y: 8297305  Ponto 331 X: 553862 Y: 8297216  Ponto 194 (gossan) X: 554020



		Y: 8297004 Ponto 197 X: 553995 Y: 8297224
Área 5	Brecha Hidrotermal no Contato entre Fuchcita Quartzito (SSDI-1fqtz) e Quartzo-Biotita-Muscovita Xisto (SSDI-2qbmX).	Ponto 329b X: 554249 Y: 8297659
Área 6	Seriticitização e Alterações Ferruginosas Próximas ao Empurrão da SSDS-4qcmXc sobre a unidade SSDI-1fqtz.	Ponto 211 X: 549521 Y: 8301498  Ponto 212 X: 549528 Y: 8301452

## Conclusões

O trabalho realizado levou a uma série de conclusões sobre as características geológico-estruturais da porção norte do *Greenstone Belt* de Faina, elencadas a seguir.

As rochas mapeadas estão compartimentadas em quatro domínios lito-tectônicos que mostram importantes diferenças estratigráficas e estruturais entre si, sendo eles: Domínio Embasamento Caiçara (EC); Domínio da Sequência Sedimentar Detrítica Inferior (SSDI); Sequência Sedimentar Detrítica Superior (SSDS) e Sequência Sedimentar Química.

No Domínio Embasamento Caiçara foram agrupadas rochas gnáissicas, mas também rochas da sequência vulcanossedimentar (SVS-EC), que usualmente são entendidas como a unidade mais basal do GBF. Apesar de estas rochas mostrarem grande diferença de grau metamórfico entre si, foram agrupadas no mesmo domínio porque sua estruturação diverge daquela das Sequências Sedimentares superiores (SS).

O contato entre as rochas gnáissicas e as VS é uma estrutura de alto ângulo, diferentes dos contatos das SS que mostram baixo ângulo. Foram identificados (fora da área mapeada, 1 km a SE) enclaves de quartzo-clorita-xistos (EC-1qtzclx, a unidade mais basal da SVS-EC), em meio às rochas gnáissicas, de até 100 metros de espessura, que ilustram bem esta relação de contato de alto ângulo. As rochas do EC mostram também uma foliação de alto ângulo (Sn-1-EC), subparalela ao seu contato, que não é encontrada nas SS. Esta foliação é truncada pela foliação principal (Sn) do GBF, penetrativa em todos os domínios. Esta configuração, de contatos íngremes e com a presença de foliações exclusivas, mais antigas que o Sn, indica que as rochas do EC tiveram uma evolução estrutural complexa e em partes diferentes daquela da SS. A SSDI, a mais basal das sequências sedimentares, faz contato por falha de empurrão com o EC.

O contato entre as sequências sedimentares (SSDIxSSDS / SSDSxSSQ), e também o contato da SSDI com o EC, se mostram como importantes planos de descontinuidade que truncam as unidades litológicas e ditam a geometria das áreas aflorantes das diversas unidades mapeadas. Tais descontinuidades foram classificadas como empurrões devido aos sistemáticos truncamentos que

ocasionam, pelo baixo ângulo de mergulho que exibem, e também, pois o quadro tectono-estrutural geral indica uma tectônica compressiva progressiva, sendo os empurrões estruturas comuns em tal regime tectônico.

Foram identificadas duas fases deformaes principais nos domínios das SS, sendo elas Dn-1 e Dn. A fase Dn-1 é responsável pela formação de dobras reclinadas a aproximadamente reclinadas, de eixo com atitude geral 270/30, e sua foliação plano axial do tipo xistosidade (Sn-1), bastante penetrativa, com mergulhos suaves, próximos à direção do eixo, 250/30. A intersecção desta foliação com o S0 gerou uma lineação mineral//lineação de atitude 260/21, bastante penetrativa em todos os domínios, e que tem sido relatada como importante controle estrutural das ocorrências auríferas, pois o ouro se cristaliza preferencialmente nestas lineações, formando ore shoots, tal como descrito para o Projeto Cascavel.

À fase Dn estão relacionadas duas estruturas principais, sendo elas as dobras CedoDn, dobras Dn propriamente ditas, e a foliação Sn associada. As dobras cedoDn são grandes dobras normais abertas métricas a hectométricas de eixo NW horizontal ou com leve caimento (até 10 graus para NW), que ocorrem exclusivamente na SSDI, e que são truncadas pelas dobras Dn e pelo Sn. Esta variedade de geometrias das estruturas Dn indica que esta fase na verdade correspondeu a um complexo período de deformação compressiva, no qual coexistiram o cisalhamento puro e simples.

A relação dos empurrões com as fases deformaes é tema complexo que precisa de aprofundamento, entretanto aqui far-se-á algumas observações. Os empurrões da SSDI sobre o EC, e o empurrão de segunda ordem que ocorre dentro da SSDI foram entendidos como sendo anteriores (Dn-1), ou contemporâneos aos primeiros estágios da fase Dn, pois tais planos estão afetados pelas dobras cedoDn.

O empurrão da SSDS sobre a SSDI, e da SSQ sobre a SSDS não mostram estarem afetados pelas dobras cedo-Dn, entretanto exibem expressivas inflexões na porção centro-sul da área mapeada, inflexões estas que ocasionam importantes truncamentos das unidades litológicas. A foliação Sn claramente trunca tais empurrões e suas inflexões, o que sugere que eles se formaram antes do pico da fase deformativa Dn, representado pela formação de Sn.

Os principais indícios de mineralizações estão relacionados a diversas feições de alteração hidrotermal encontrados na área. Estas alterações mostram quase sempre algum controle estratigráfico ou estrutural. Assim, a seguir apresentam-se informações relevantes sobre possíveis zonas de concentração preferencial de mineralizações auríferas identificadas durante o mapeamento.

A Sequência Vulcanossedimentar do EC costuma não ser detalhada nos mapeamentos de menor escala, pois via de regra as rochas ultramáficas são à base de um *Greenstone Belt*. Entretanto tal unidade é formada também por rochas sedimentares detríticas que podem hospedar depósitos auríferos. O fato de ocorrer importantes descontinuidades próximas e dentro desta sequência também eleva seu potencial.

As grandes dobras cedo-Dn, que ocorrem na SSDI, afetam a mesma sequência de quartzitos que contem mineralizações provadas a sul da área, no Projeto Cascavel. Portanto, tais estruturas, associadas a uma litologia favorável, pode constituir uma boa região de precipitação de metais.

O empurrão que faz o contato dos grãfita xistos (SSDI-4qcmgx) com quartzitos e xistos sotopostos (SSDI-3bqtz, SSDI-2qbmX e SSDIfqtz) é uma importante zona de descontinuidade, pois além de ser um contato tectônico, justapõe duas litologias de características bastante diferentes (xistos e quartzitos), também tendo potencial hospedar mineralizações.

As expressivas falhas de empurrão da SSDI sobre a SSDS, e da SSQ sobre a SSDS são importantes zonas de descontinuidade, que geram diversos truncamentos de unidades litológicas e estruturas anteriores, principalmente na porção sul da área mapeada, tendo as duas estruturas altíssimo potencial de agir como zona preferencial de concentração de metais.

## Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de. Origem e evolução da plataforma brasileira. DNPM, 1967.
- ALMEIDA, FFM de. Evolução tectônica do centro-oeste brasileiro no Proterozóico Superior. Anais da Academia Brasileira de Ciências, v. 40, n. suplemento, 1968.
- ALMEIDA, FFM de. Estruturas do Pré-Cambriano inferior brasileiro. In: Congresso Brasileiro de Geologia. 1976. p. 201-202.
- DANNI J.C.M.; RIBEIRO C.C. 1978. Caracterização da seqüência vulcanossedimentar de Pilar de Goiás e Guarinos, Goiás. In: SBG, Congr Brás. Geol., 30, Recife, Anais, p.582-596.
- DANNI, J.C.M.; DARDENNE, M.A. & FUCK, R.A. 1981. Geologia da região da Serra da Santa Rita e Sequência Serra de Cantagalo: Simpósio de Geologia do Centro-Oeste, I, Goiânia, Anais..., p. 265-280.
- HASUI, Y. Sistema Orogênico Tocantins. In: Hasui, Y.; Carneiro, C.D.R.; Almeida, F.F.M.; Bartorelli, A. Geologia do Brasil. São Paulo: Beca, 2012. cap IV-14a, p.289-325.
- JOST, H.; DE OLIVEIRA, A. M. Stratigraphy of the *Greenstone Belts*, Crixás region, Goiás, central Brazil. Journal of South American Earth Sciences, v. 4, n. 3, p. 201-214, 1991.
- LACERDA, Homero. Contribuição a Tipologia dos Depósitos Auríferos da Região Central do Brasil. Revista BnuOeim de Geociências, v. 20, p. 33, 1990.
- LACERDA FILHO, J. V. 2000. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. In: Lacerda Filho, J. V.; Resende, A.; Silva, A. (ed.) Geologia e Recursos Minerais do Estado de Goiás e do Distrito Federal. 2ª edição. Goiânia, CPRM / METAGO / UnB, 19-31.
- PIMENTEL, M. M.; FUCK, R. A.; JOST, H.; FERREIRA FILHO, C. F.; ARAÚJO, S. M. 2000. The basement of the Brasília Fold *Belt* and the Goiás Magmatic Arc. In: Cordani, U. G.; Milani, E. J.; Thomaz Filho, A.; Campos, D. A. (ed.) Tectonic Evolution of South America. Rio de Janeiro, 31, 190-229.
- RESENDE, M.G. & JOST, H. 1997. Aspectos sobre a evolução tectônica das rochas metassedimentares arqueanas da região de Goiás, Goiás. In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, VI, Brasília, Resumos Expandidos, p. 162-165
- RESENDE M.G., JOST H., OSBORNE G. A., MOL A G. 1998. Stratigraphy of the Goiás and Faina *Greenstone Belts*, Central Brazil: a new proposal. Revista Brasil. Geoc, 28:77-94.
- SABÓIA, LA de; SBG^ DNÚCLEO CENTRO-OESTE. Os *Greenstone Belts* de Crixás e Goiás-GO. Boletim de Geociências do Centro-Oeste, v. 9, p. 44-72, 1979.
- TEIXEIRA, A.S. 1981. Geologia da região de Goiás-Faina: Simpósio de Geologia Centro-Oeste, Anais..., Goiânia, p. 344-360.
- WHITNEY, Donna L.; EVANS, Bernard W. Abbreviations for names of rock-forming minerals. American mineralogist, v. 95, n. 1, p. 185, 2010.

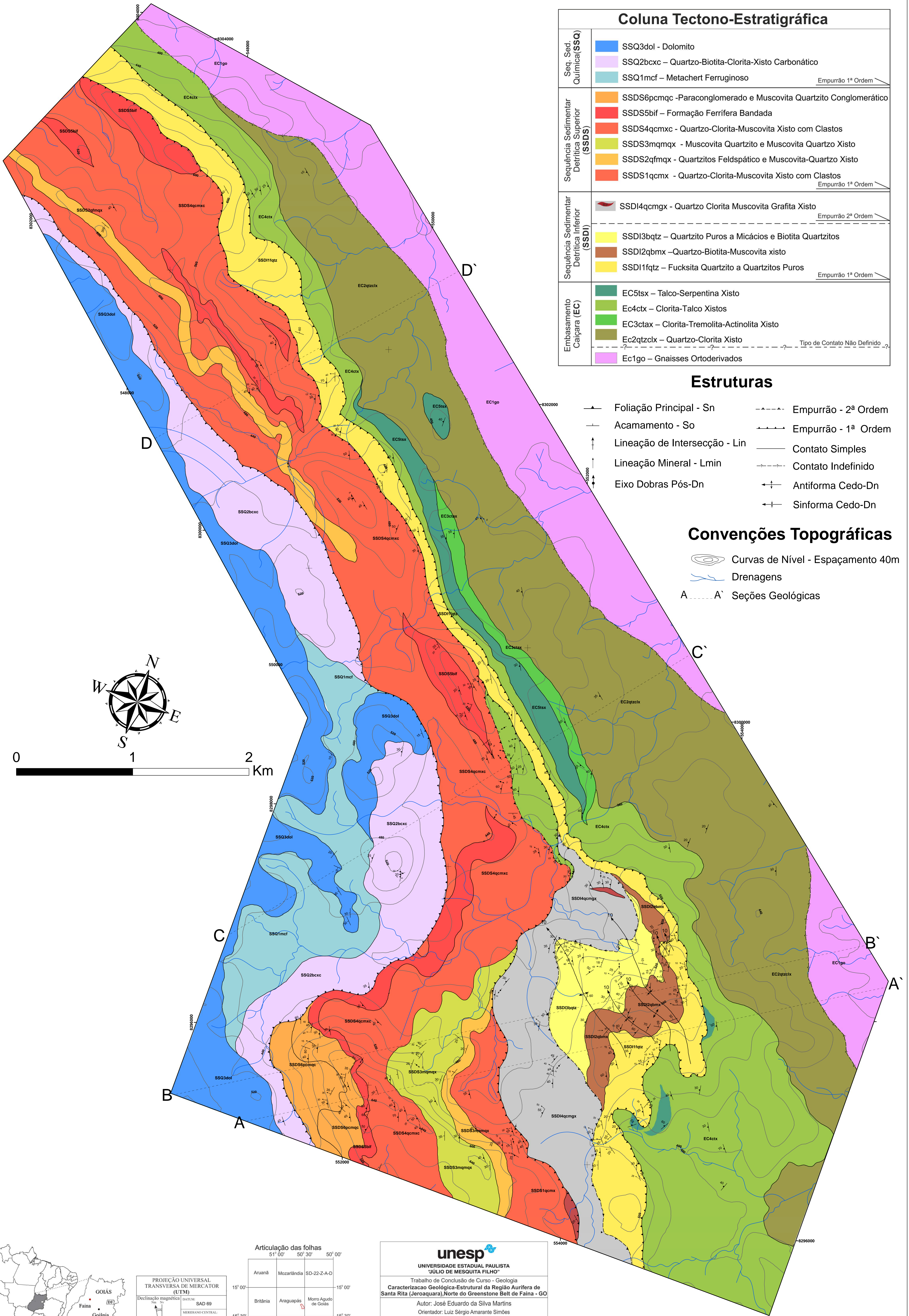
Coluna Tectono-Estratigráfica	
Seq. Sed. Química (SSQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSQ3dol - Dolomito</li> <li>SSQ2bcxc - Quartzito-Biotita-Clorita-Xisto Carbonático</li> <li>SSQ1mcf - Metachert Ferruginoso</li> </ul>
Seqüência Sedimentar Detritica Superior (SSDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDS6pcmqc - Paraconglomerado e Muscovita Quartzito Conglomerático</li> <li>SSDS5bif - Formação Ferrífera Bandada</li> <li>SSDS4qcmxc - Quartzito-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</li> <li>SSDS3mqmxc - Muscovita Quartzito e Muscovita Quartzito Xisto</li> <li>SSDS2qfmqx - Quartzitos Feldspático e Muscovita-Quartzito Xisto</li> <li>SSDS1qcmx - Quartzito-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</li> </ul>
Seqüência Sedimentar Detritica Inferior (SSDI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDI4qcmgx - Quartzito Clorita Muscovita Grafita Xisto</li> <li>SSDI3bqtz - Quartzito Puros a Micácios e Biotita Quartzitos</li> <li>SSDI2qbmxc - Quartzito-Biotita-Muscovita xisto</li> <li>SSDI1fqtz - Fucksita Quartzito a Quartzitos Puros</li> </ul>
Embasamento Caiçara (EC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>EC5tsx - Talco-Serpentina Xisto</li> <li>EC4ctx - Clorita-Talco Xistos</li> <li>EC3ctax - Clorita-Tremolita-Actinolita Xisto</li> <li>EC2qtzclx - Quartzito-Clorita Xisto</li> <li>EC1go - Gnaisses Ortoderivados</li> </ul>

### Estruturas

- |                                 |                             |
|---------------------------------|-----------------------------|
| —▲— Foliação Principal - Sn     | —▲—▲—▲— Empurrão - 2ª Ordem |
| —+— Acamamento - So             | —▲—▲—▲— Empurrão - 1ª Ordem |
| ↑ Lineação de Intersecção - Lin | — Contato Simples           |
| ↑ Lineação Mineral - Lmin       | —+—+—+— Contato Indefinido  |
| ↔ Eixo Dobras Pós-Dn            | ↔ Antiforma Cedo-Dn         |
|                                 | ↔ Sinforma Cedo-Dn          |

### Convenções Topográficas

- Curvas de Nível - Espaçamento 40m
- Drenagens
- A—A' Seções Geológicas



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)	
Declinação magnética	DATUM: SAD 69
	MERIDIANO CENTRAL: -81°
	ZONA: 22 S
	UNIDADE: METROS
	2016

Articulação das folhas		
51° 00'	50° 30'	50° 00'
Aruanã	Mozartândia	SD-22-Z-A-D
15° 00'		15° 00'
Britânia	Araguapés	Morro Agudo de Goiás
15° 30'		15° 30'
Montes Claros de Goiás	Juçara	Goiás
16° 00'		16° 00'

**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Trabalho de Conclusão de Curso - Geologia  
Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina - GO

Autor: José Eduardo da Silva Martins  
Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões

Janeiro/2016

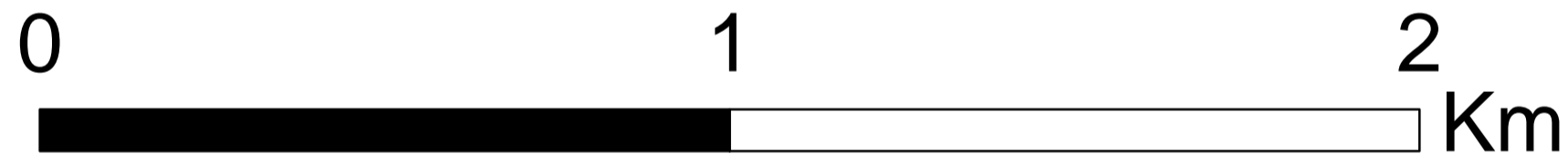
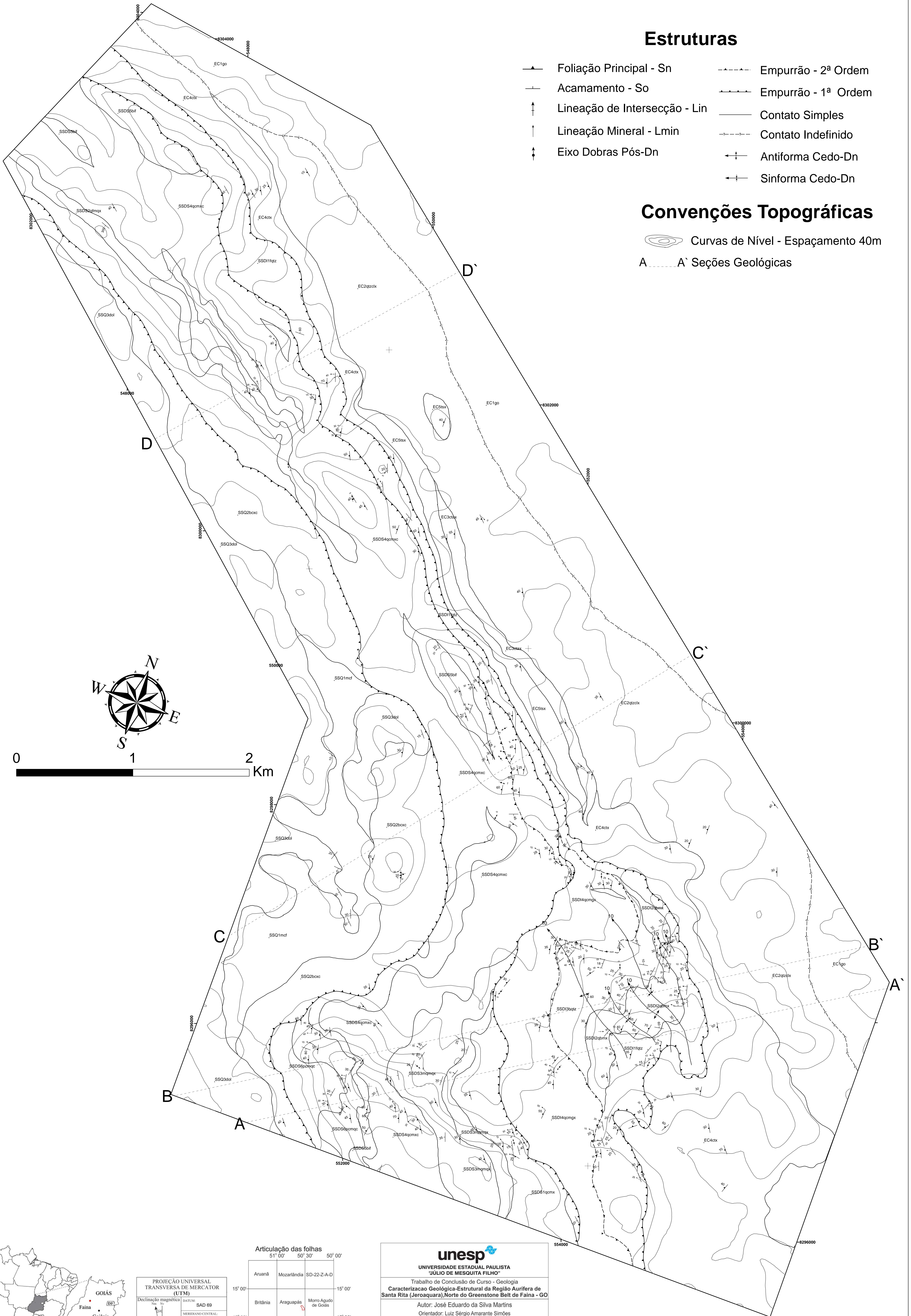
**Apêndice I - Mapa Geológico**  
Escala 1:10.000

# Estruturas

- ▲— Foliação Principal - Sn
- +— Acamamento - So
- ↑ Lineação de Intersecção - Lin
- ↑ Lineação Mineral - Lmin
- ↑ Eixo Dobras Pós-Dn
- Empurrão - 2ª Ordem
- Empurrão - 1ª Ordem
- Contato Simples
- Contato Indefinido
- ←+ Antiforma Cedo-Dn
- ←+ Sinforma Cedo-Dn

# Convenções Topográficas

- Curvas de Nível - Espaçamento 40m
- A-----A' Seções Geológicas



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)	
Declinação magnética	DATUM SAD 69
	MERIDIANO CENTRAL -81°
	ZONA 22 S
	UNIDADE METROS
	2016

Articulação das folhas		
51° 00'	50° 30'	50° 00'
Aruanã	Mozartândia	SD-22-Z-A-D
15° 00'	15° 00'	15° 00'
Britânia	Araguapés	Morro Agudo de Goiás
15° 30'	15° 30'	15° 30'
Montes Claros de Goiás	Juçara	Goiás
16° 00'	16° 00'	16° 00'

**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO MESQUITA FILHO"

Trabalho de Conclusão de Curso - Geologia  
Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina - GO

Autor: José Eduardo da Silva Martins  
Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões



Janeiro/2016

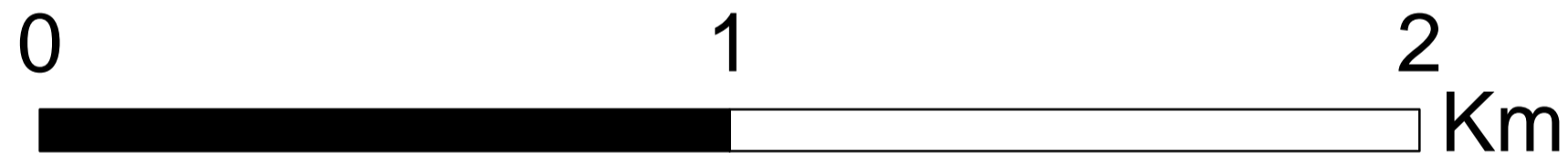
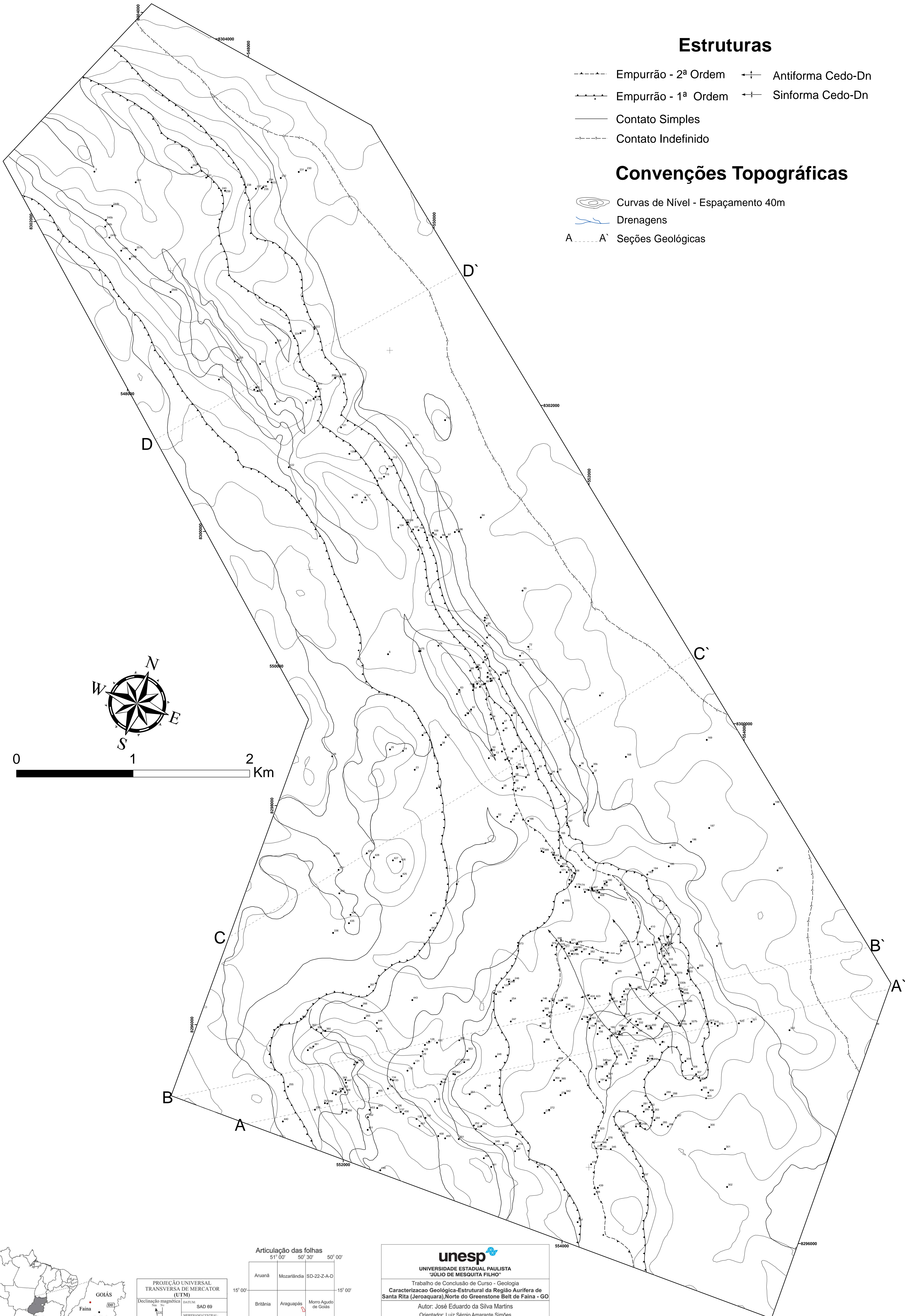
**Apêndice 2 - Mapa Estrutural**  
Escala 1:10.000

## Estruturas

- +--- Empurrão - 2ª Ordem
- +--- Empurrão - 1ª Ordem
- Contato Simples
- - - Contato Indefinido
- + Antiforma Cedo-Dn
- + Sinforma Cedo-Dn

## Convenções Topográficas

-  Curvas de Nível - Espaçamento 40m
-  Drenagens
- A --- A' Seções Geológicas



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)

DATUM	SAD 69
MERIDIANO CENTRAL	- 81°
ZONA	22 S
UNIDADE	METROS
2016	

Articulação das folhas

51° 00'	50° 30'	50° 00'
Aruanã	Mozartândia	SD-22-Z-A-D
15° 00'	15° 00'	15° 00'
Britânia	Araguapés	Morro Agudo de Goiás
15° 30'	15° 30'	15° 30'
Montes Claros de Goiás	Juçara	Goiás
16° 00'	16° 00'	16° 00'
51° 00'	50° 30'	50° 00'

**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JULIO DE MESQUITA FILHO"

Trabalho de Conclusão de Curso - Geologia  
Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina - GO

Autor: José Eduardo da Silva Martins  
Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões

Janeiro/2016

**Apêndice 3 - Mapa de Pontos**  
Escala 1:10.000



Coluna Tectono-Estratigráfica	
Seq. Sed. Química (SSQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSQ3dol - Dolomito</li> <li>SSQ2bcxc - Quartzito-Biotita-Clorita-Xisto Carbonático</li> <li>SSQ1mcf - Metachert Ferruginoso</li> </ul>
Seqüência Sedimentar Detritica Superior (SSDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDS6pcmqc - Paraconglomerado e Muscovita Quartzito Conglomerático</li> <li>SSDS5bif - Formação Ferrífera Bandada</li> <li>SSDS4qcmxc - Quartzito-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</li> <li>SSDS3mqmxc - Muscovita Quartzito e Muscovita Quartzito Xisto</li> <li>SSDS2qfmqx - Quartzitos Feldspático e Muscovita-Quartzito Xisto</li> <li>SSDS1qcmx - Quartzito-Clorita-Muscovita Xisto com Clastos</li> </ul>
Seqüência Sedimentar Detritica Inferior (SSDI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDI4qcmgx - Quartzito Clorita Muscovita Grafita Xisto</li> <li>SSDI3bqtz - Quartzito Puros a Micácios e Biotita Quartzitos</li> <li>SSDI2qbmxc - Quartzito-Biotita-Muscovita xisto</li> <li>SSDI1fqtz - Fucksita Quartzito a Quartzitos Puros</li> </ul>
Embasamento Caiçara (EC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>EC5tsx - Talco-Serpentina Xisto</li> <li>EC4ctx - Clorita-Talco Xistos</li> <li>EC3ctax - Clorita-Tremolita-Actinolita Xisto</li> <li>EC2qtzclx - Quartzito-Clorita Xisto</li> <li>EC1go - Gnaisses Ortoderivados</li> </ul>

### Estruturas

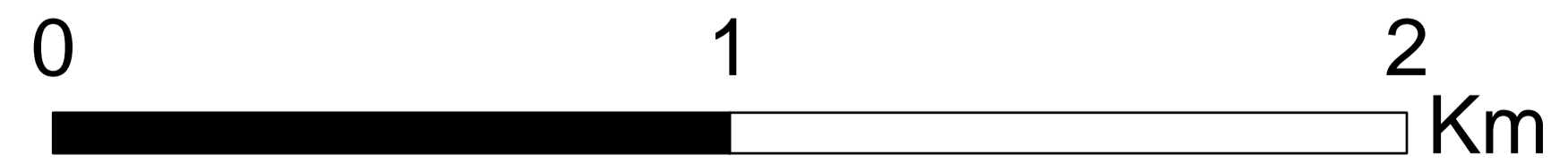
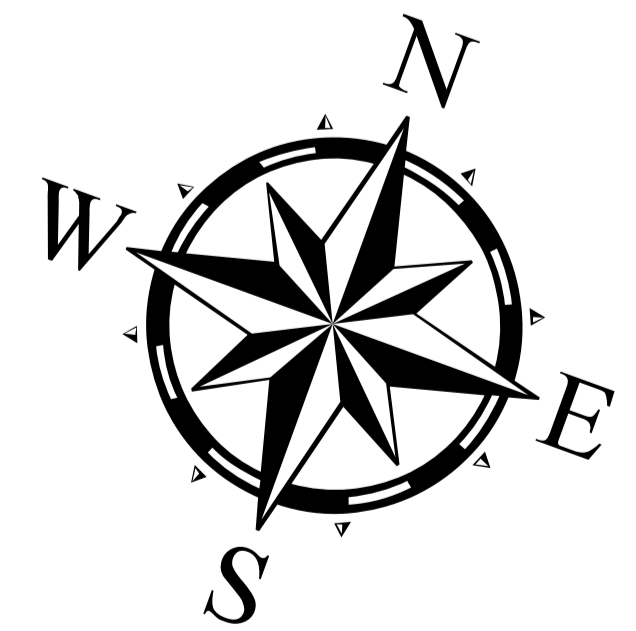
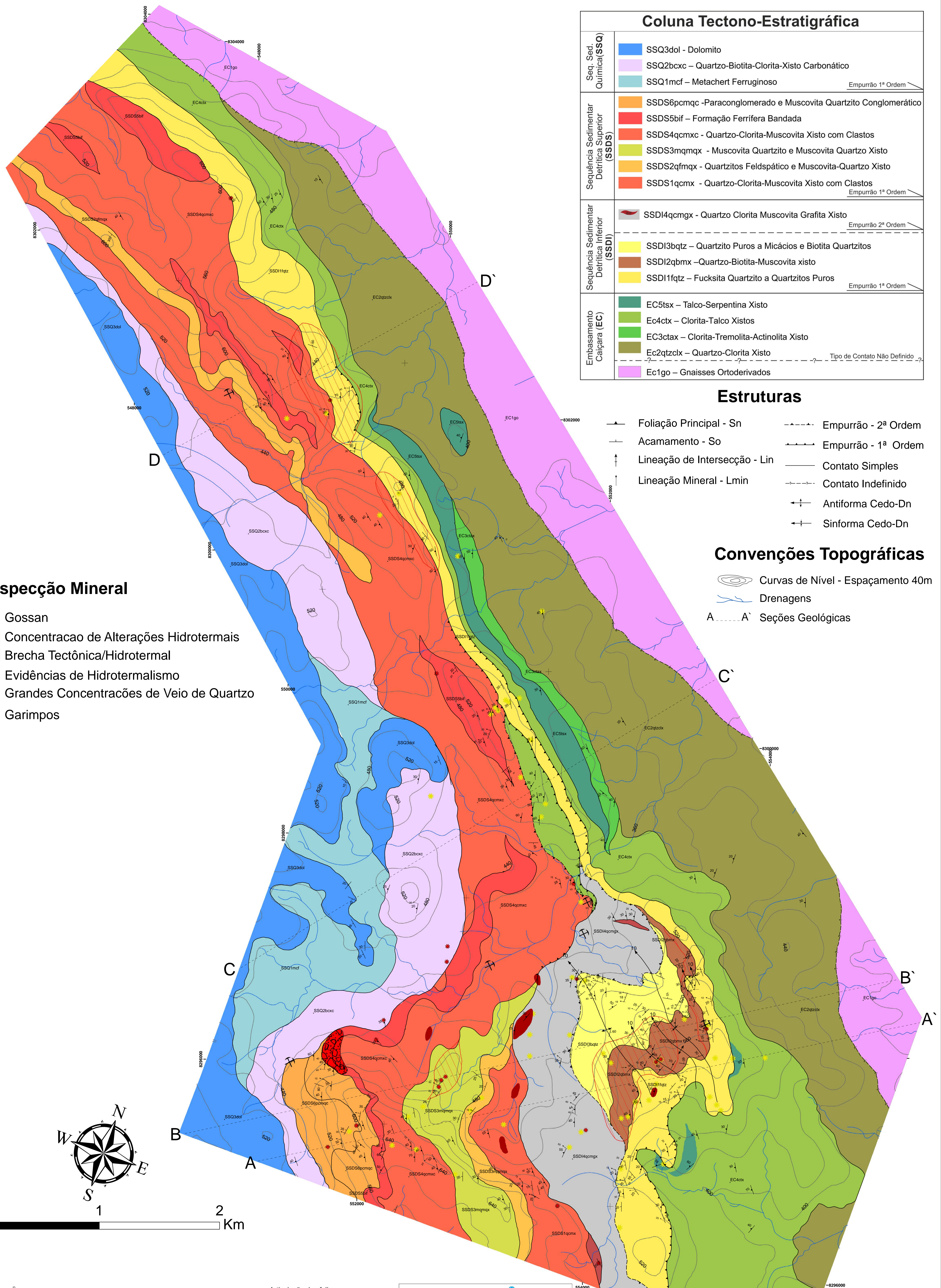
- |                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| —▲— Foliação Principal - Sn     | --- Empurrão - 2ª Ordem |
| —+— Acamamento - So             | --- Empurrão - 1ª Ordem |
| ↑ Lineação de Intersecção - Lin | — Contato Simples       |
| ↑ Lineação Mineral - Lmin       | --- Contato Indefinido  |
|                                 | ↔ Antiforma Cedo-Dn     |
|                                 | ↔ Sinforma Cedo-Dn      |

### Convenções Topográficas

- Curvas de Nível - Espaçamento 40m
- Drenagens
- A --- A' Seções Geológicas

### Prospecção Mineral

- Gossan
- ▨ Concentração de Alterações Hidrotermais
- ▨ Brecha Tectônica/Hidrotermal
- ★ Evidências de Hidrotermalismo
- ★ Grandes Concentrações de Veio de Quartzito
- ⚒ Garimpos



PROJEÇÃO UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR (UTM)	
Declinação magnética	DATA: SAD 69
MERIDIANO CENTRAL	-51°
ZONA	22 S
UNIDADE	METROS
2016	

Articulação das folhas		
51° 00'	50° 30'	50° 00'
Aruanã	Mozarlândia	SD-22-Z-A-D
15° 00'		15° 00'
Britânia	Araguaçu	Morro Agudo de Goiás
15° 30'		15° 30'
Montes Claros de Goiás	Juçara	Goiás
16° 00'		16° 00'

**unesp**  
UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Trabalho de Conclusão de Curso - Geologia  
Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina - GO

Autor: José Eduardo da Silva Martins  
Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões

Janeiro/2016

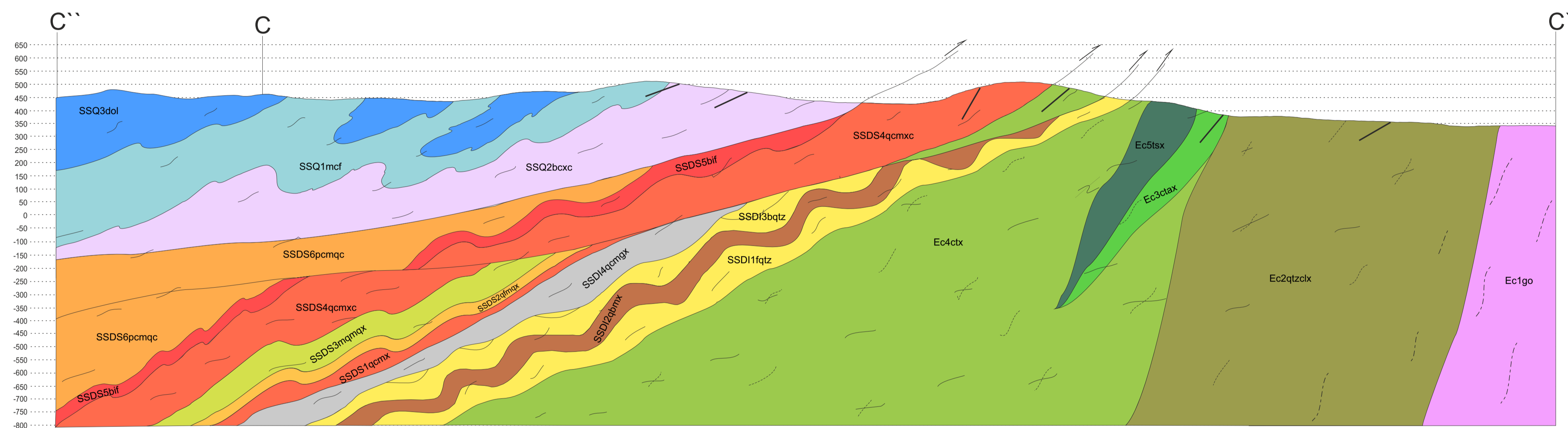
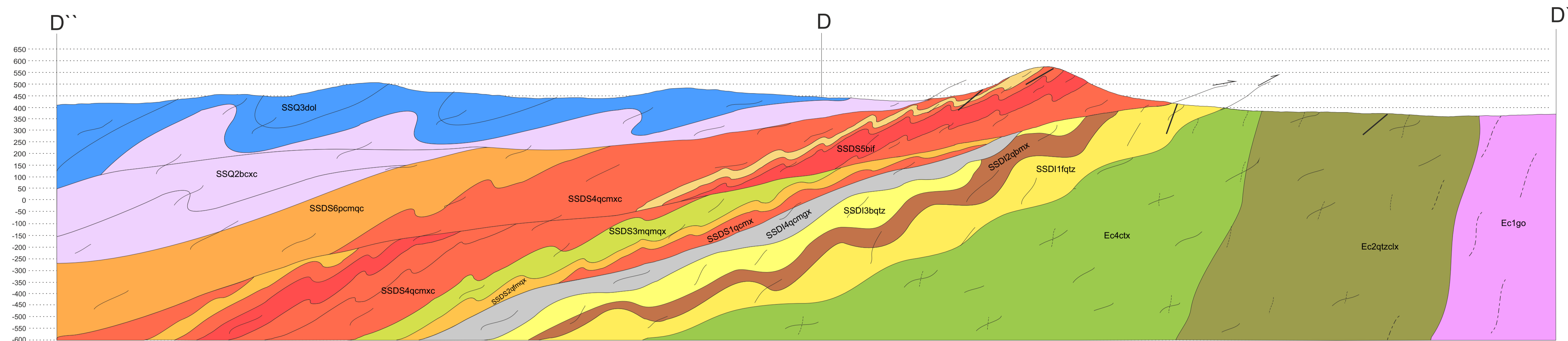
**Apêndice IV - Mapa Prospectivo**  
Escala 1:10.000

# Coluna Tectono-Estratigráfica

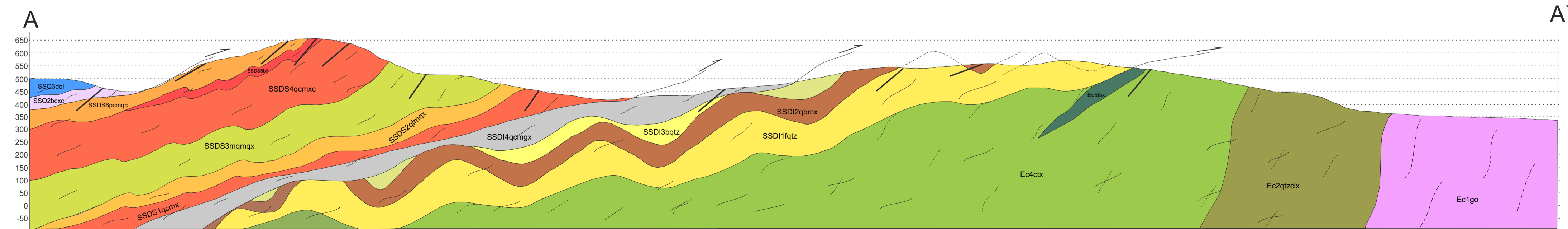
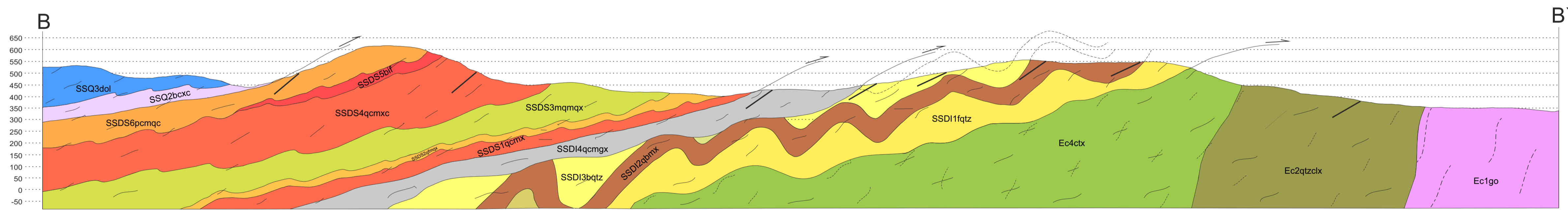
Seq. Sed. Química (SSQ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSQ3dol</li> <li>SSQ2bcxc</li> <li>SSQ1mcf</li> </ul>	Empurrão 1ª Ordem
Seqüência Sedimentar Detritica Superior (SSDS)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDS6pcmqc</li> <li>SSDS5bif</li> <li>SSDS4qcmxc</li> <li>SSDS3mqmqx</li> <li>SSDS2qfmqx</li> <li>SSDS1qcmx</li> </ul>	Empurrão 1ª Ordem
Seqüência Sedimentar Detritica Inferior (SSDI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>SSDI4qcmgx</li> <li>SSDI3bqtz</li> <li>SSDI2qbmjx</li> <li>SSDI1fqtz</li> </ul>	Empurrão 2ª Ordem
Embasamento Caiçara (EC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ec5tsx</li> <li>Ec4ctx</li> <li>Ec3ctax</li> <li>Ec2qtzclx</li> <li>Ec1go</li> </ul>	Contato Não Definido

## Legenda Seções Geológicas

- Sn - Traço de Folição Real (Mapa)
- Sn - Traço de Folição Esquemático
- Bandamento Gnáissico
- Sn-1-EC



Obs: Os limites das seções C-C' e D-D' foram extrapolados para oeste (para C'' e D''), para fora da área de estudos, visando representar melhor as estruturas em subsuperfície. Entretanto não foi realizada atividade de campo a oeste da área de estudos, sendo portanto as informações interpretadas.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Trabalho de Conclusão de Curso - Geologia  
Caracterização Geológica-Estrutural da Região Aurífera de Santa Rita (Jeroaquara), Norte do Greenstone Belt de Faina - GO

Autor: José Eduardo da Silva Martins

Orientador: Luiz Sérgio Amarante Simões

Janeiro/2016

## Apêndice V - Seções Geológicas