



### 3. GEOLOGIA DE SANTA TEREZINHA DE GOIÁS

Neste capítulo descreveremos as principais unidades de mapeamento da região de Santa Terezinha de Goiás, definidas durante o projeto Levantamentos Geológicos Básicos (PRONAGEO) no decorrer da presente dissertação. Neste projeto os dados de aerogeofísica foram usados de maneira integrada aos trabalhos de campo na definição das principais unidades, uma vez que grande parte dos contatos entre as unidades litoestratigráficas é determinada por descontinuidades tectônicas ou não está exposto devido à escassez de afloramentos.

#### 3.1. Núcleo arqueano

Rochas arqueanas (Figura 3.1) afloram em duas ocorrências principais, a primeira no canto sudoeste da área do estudo, e são consideradas como pertencentes aos terrenos *greenstone belt* de Crixás, inseridos no Maciço de Goiás, e a segunda no centro da área formando a estrutura dômica denominada de Serra de Santa Cruz.

As rochas mais antigas relacionadas à seqüência vulcanosedimentar da Formação Córrego Alagadinho (Just 1995), na parte sudoeste da área, corresponde as rochas metaultramáficas e intercalações de depósitos metassedimentares de origem química. Incluem serpentinitos, talco xistos e anfibólio-talco xistos (metakomatiitos), com variações na proporção de serpentina e clorita, com raras ocorrências de actinolita-clorita xistos e associações de formações ferríferas e manganésíferas. Essas rochas estão em contato com as rochas da Seqüência Santa Terezinha de Goiás, por zonas de cisalhamento de direção NNW-SSE. Associado a seqüência vulcano-sedimentar, foi identificada, nas proximidades do Rio da Anta, a presença de biotita gnaisses tonalíticos (figura 3.2) foliados e de coloração cinza que devem ser de idade Arqueana.

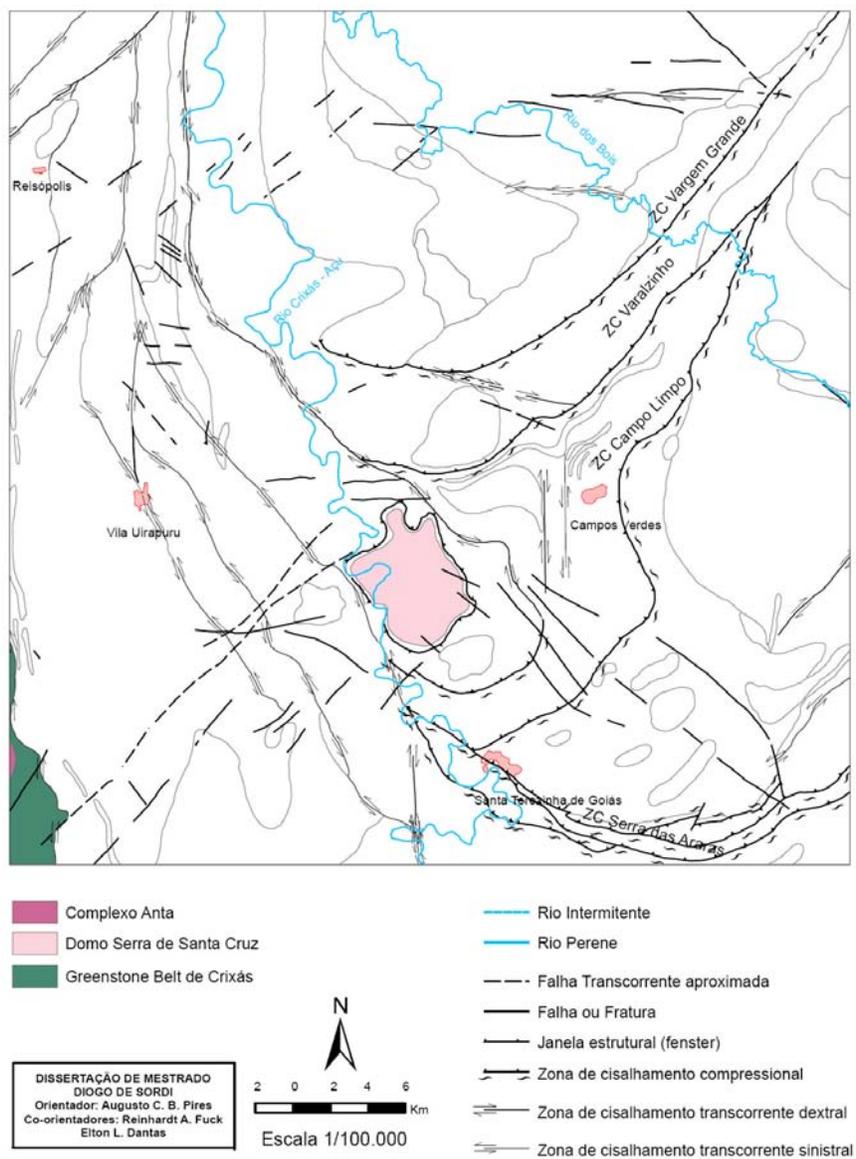


Figura 3.1 – Mapa delimitando os núcleos arqueanos.



Figura 3.2– Afloramento de blocos métricos de Biotita Tonalito no sudeste da área.

O domo da Serra Santa Cruz, corresponde a uma feição com aproximadamente 36 km<sup>2</sup>, constituído por bandas centimétricas a decimétricas de biotita gnaisses bandado de cor cinza, eventualmente contendo granada e hornblenda, e rodeado por rochas metassedimentares da Seqüência Santa Terezinha de Goiás. Em geral mostra granulação fina, textura milonítica, com sigmóides bem-pronunciados (figura 3.3). O metamorfismo de fácies anfibolito é verificado pela mobilização de quartzo-feldspáticos sub-paralelamente ao bandamento, fato que demonstra que as condições de fusão parcial foram alcançadas durante o metamorfismo.

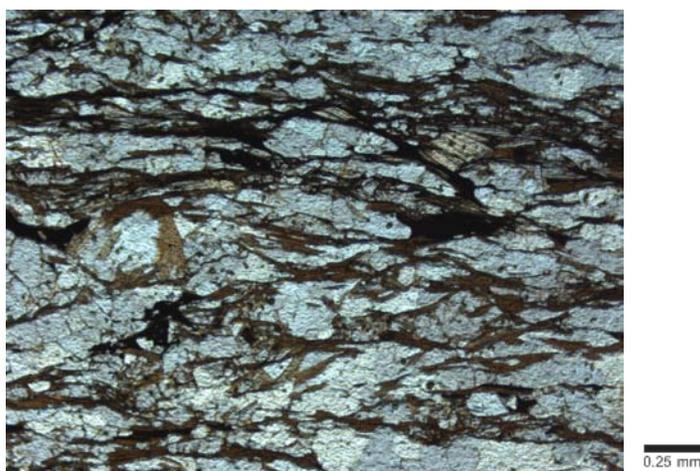


Figura 3.3 – Fotomicrografia em nicóis paralelos e cruzados de muscovita-biotita gnaisse do domo Serra de Santa Cruz, apresentando textura milonítica, com sigmóides bem-pronunciados.

## 3.2. Seqüências Vulcano-Sedimentares

### 3.2.1. Seqüência Mara Rosa

Seqüência Mara Rosa localizada no leste da área aflora principalmente próxima a cidade de Campos Verdes (figura 3.4), e compreende micaxistos variados, aos quais se associam anfibolitos, rochas metaultramáficas e ocorrências de formações ferríferas e manganésíferas. Perfaz apenas 10 % da área estudada e a descreveremos de maneira sucinta.

Duas unidades de mapeamento são diferenciadas na região, com rochas metassedimentares de origem pelítica a psamo-pelítica na região noroeste da área, indo em direção a Reisópolis, incluindo granada-estauroлита-muscovita-biotita xistos, cianita-granada-biotita xisto e biotita-quartzo xisto. As mesmas estão intercaladas com camadas de metachert e gonditos.

A unidade que aflora a sul da área de estudo, a leste de Santa Terezinha de Goiás, é dominada por biotita-muscovita-quartzo xisto, granada-muscovita xisto e biotita xisto feldspático, podendo estar intercalados por quartzitos e quartzo-muscovita xisto. Anfibolitos finos a médios e às vezes bandados são freqüentes, o que indica que os derrames vulcânicos ocorreram com a sedimentação. As rochas metasedimentares contem feldspato e epidoto, mostrando que se trata de depósitos epiclásticos imaturos, predominantes de vulcões do arco de ilha próximos ao ambiente sedimentar.

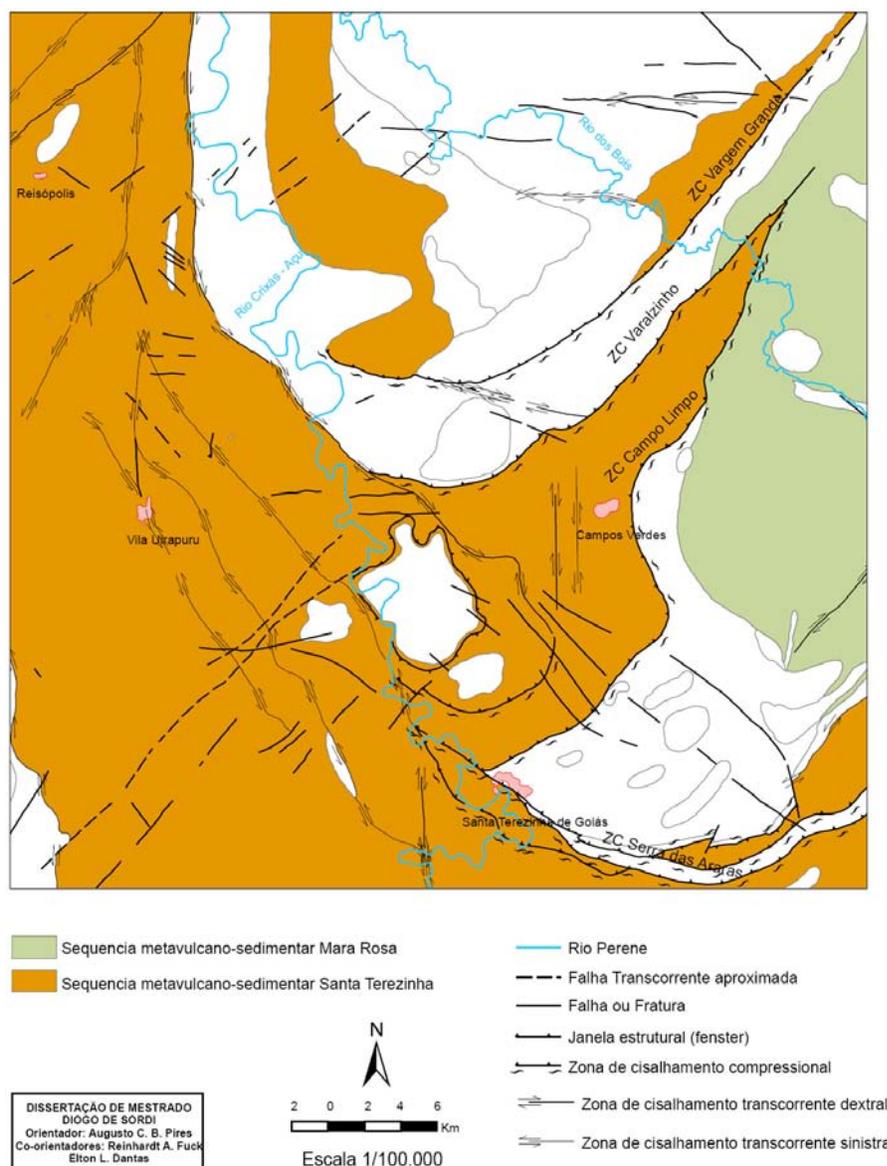


Figura 3.4 – Mapa destacando as rochas supracrustais das seqüências Mara Rosa da Santa Terezinha de Goiás.

### 3.2.2. Seqüência Santa Terezinha de Goiás

A seqüência de Santa Terezinha de Goiás, que ocupa a maior parte da área do trabalho, é constituída de rochas supracrustais, dominadas por rochas metasedimentares com alguma contribuição de origem vulcânica e rochas ultramáficas (Souza e Leão Neto 1984, Fuck *et al.* 2006).

As rochas estão distribuídas em **escamas de empurrão distintas** (Figura 3.5), ocorrendo regiões com maior predomínio de tipos petrográficos específicos, variando de clorita-muscovita xistos, clorita xistos, anfibólio xistos até xistos feldspáticos, sendo esta variação observada nas assinaturas presentes nos produtos geofísicos e relações verificadas no campo.

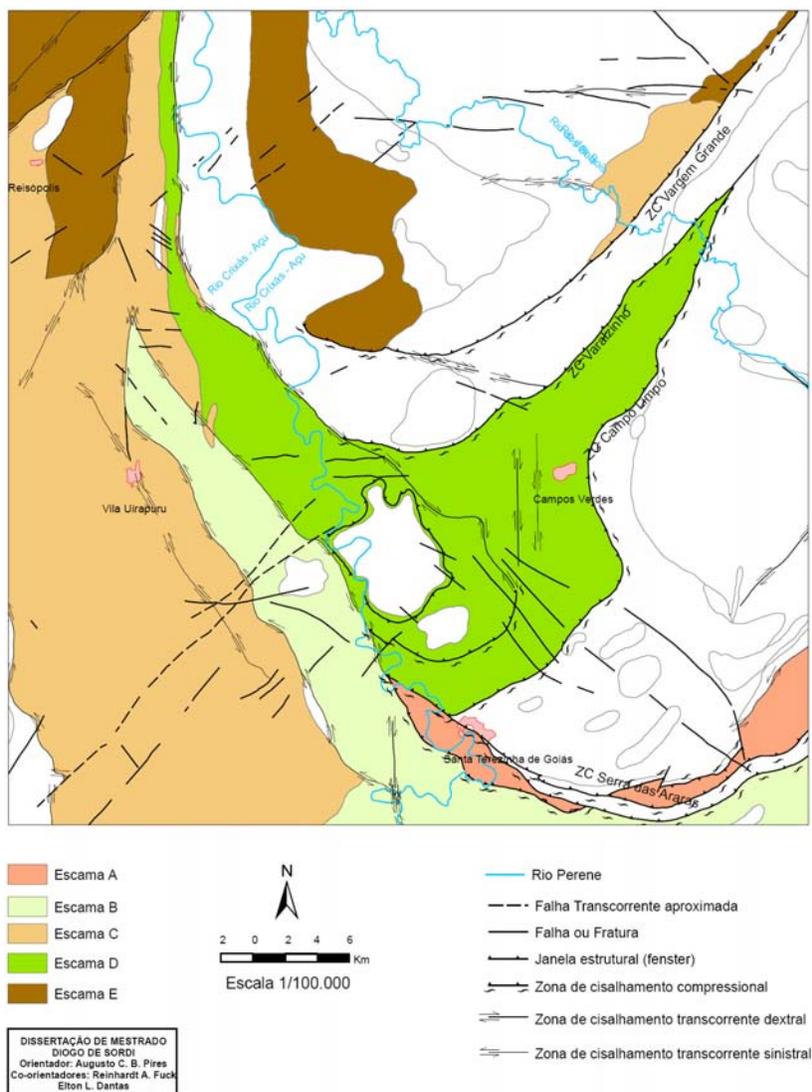


Figura 3.5 – Mapa mostrando a separação das escamas da seqüência de Santa Terezinha de Goiás.

As rochas que ocorrem na escama A, localizada a sudeste de Santa Terezinha de Goiás, incluem predominantemente rochas metavulcânicas, variando de anfibólitos finos, epidoto anfibólitos, meta-andesitos pórfito e epidósitos, com idade U-Pb de ca. 670 Ma (Fuck *et al.* 2006). O contato desta escama com rochas da suíte plutônica do arco magmático no sudeste da área é dado pela zona de cisalhamento Serra das Araras. A foliação milonítica esta bem impressa em anfibólio xistos (Figura 3.6a) de granulação fina que ocorrem no rio Crixás-Açu. A forte deformação é identificada pelo estiramento dos minerais, com sigmóides de hornblenda apresentando estruturas s-c bem evidenciadas. A paragênese mineral indica metamorfismo de fácies anfibolito com reequilíbrio em fácies xisto verde (Figura 3.6b).



Figura 3.5 – a) Afloramento de anfibólio xisto dobrado no rio Crixás-Açu; b) Fotomicrografia em nicois paralelos de sigmóide em anfibólio xisto apresentando textura milonítica e estiramento dos minerais e estruturas sc e c' e representa a escama sudoeste de Santa Terezinha.

Ao sul de Santa Terezinha de Goiás aflora pacote de rochas constituído principalmente por xistos, envolvendo muscovita-clorita xisto, clorita-muscovita xisto, clorita-quartzo xisto, biotita-muscovita-clorita xisto, granada-muscovita-clorita xisto e magnetita-muscovita-clorita xisto (escama B). As paragêneses identificadas com mais frequência nos clorita xistos são típica de fácies xisto verde.

Podem ocorrer intercalações de biotita xisto feldspático, anfibólio xisto e anfibolito, interpretadas como metavulcânicas que foram datadas em torno de  $653 \pm 11$  Ma (Fuck *et al.*, 2006). As idades modelo TDM variam muito na determinação da proveniência dos sedimentos, algumas entre 1,0 e 1,01 Ga mostram curta residência crustal, enquanto que valores em torno de 1,87 e 2,42 Ga mostram que a sedimentação foi influenciada por fontes de rochas mais antigas (Fuck *et al.* 2006).

Muscovita-biotita xistos feldspáticos são de cor cinza escuro, frequentemente alterados para saprolitos avermelhados, ocorrem mais a nordeste da área, nas proximidades da localidade Uirapuru (escama C). A direção predominante da foliação é NW-SE, passando mais a norte para próxima a NS. O contato desta unidade com a seqüência da Formação Córrego Alagadinho é marcado pela Zona de Cisalhamento Mandinópolis (aproximadamente a 3 km ao sul da área), de caráter transcorrente dextral na direção NNW-SSE.

Em afloramentos com teores mais elevados de feldspatos e quartzo, o aspecto xistoso característico destas rochas dá lugar à fácies com aspecto gnáissico, fazendo com que a textura lepidoblástica alterne para domínios granoblásticos. Outra característica marcante na região é a intercalação dos xistos feldspáticos com muscovita xistos e muscovita-quartzo xisto que apresentam porfiroblastos milimétricos de granada (Figura 3.7.a). A intensa deformação que afeta estas rochas está expressa pela presença de texturas miloníticas S e C, mica *fish* (Figura 3.7.b).

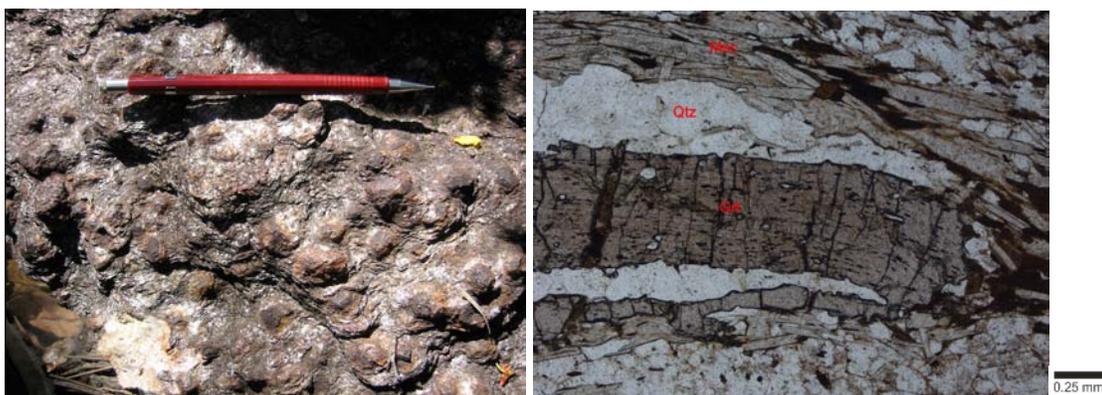


Figura 3.7 – a) Foto de afloramento de Biotita-granada-muscovita xisto com porfiroblastos milimétricos de granada; b) Fotomicrografia de Presença de granadas estiradas.

A paragênese aponta para fácies xisto verde, mas a presença de anfibólio e granada nestas rochas indica que houve metamorfismo prévio em fácies anfibolito. O protólito é uma rocha sedimentar detrítica devido às quantidades de quartzo e feldspatos, de possível caráter psamo-pelítico. A idade modelo TDM de 1,62 Ga (Fuck *et al.* 2006) indica contribuição de fonte mais antiga com mistura de contribuição de rochas mais jovens derivadas do arco.

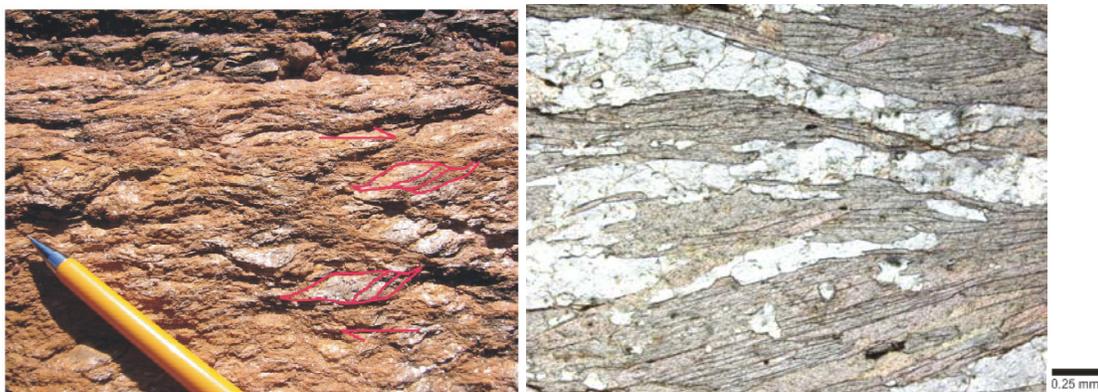


Figura 3.8 – a) Foto de afloramento de muscovita xisto com estrutura sigmoidal, como mica *fish*; b) Fotomicrografia de muscovita xisto de textura milonítica, com muscovita bem-orientada, formando estruturas sigmoidais.

À leste do domo de Santa Cruz, no sinclínrio Rio do Peixe, afloram camadas contínuas de clorita-quartzo xisto, muscovita-clorita, clorita xisto, cloritito, magnetita-clorita xisto, carbonato-clorita xisto e algumas lentes de muscovita-quartzo xisto, granada-muscovita-clorita-quartzo xisto, com intercalações métricas de muscovita quartzito e eventual turmalinito que constituem a escama D (Barros Neto 2000, D'el-Rey Silva e Barros Neto 2002). Perto de Campos Verdes, ocorrem formações ferríferas, ferro-manganesíferas e gonditos em camadas de espessura métrica e também camadas métricas a decamétricas de talco xistos, clorita-talco xisto, clorita-carbonato-talco xisto e carbonato-talco xisto. As rochas ultramáficas são muito importantes por serem portadoras de esmeralda. A presença de rochas ricas em flogopita (biotitios), leva muitos autores a considerar rochas ultramáficas como produto de alteração hidrotermal, geradas ao longo de zonas de maior deformação (Souza e Leão Neto 1984, Lacerda Filho e Ribeiro Filho 1985, Biondi 1990, Giuliani *et al.* 1990).

As datações isotópicas Sm-Nd obtidas nestes xistos mostram idades que variam de 1,4 a 2,17 Ga. Sendo assim, acredita-se que sua sedimentação seja derivada de fontes mistas, incluindo rochas arqueanas, paleoproterozóicas e neoproterozóicas (D'el-Rey Silva e Barros Neto 2002).

Perto de Uirapuru, no oeste da área estudada, a escama E é caracterizada por litotipos variando de biotita-muscovita xisto, muscovita-biotita xisto e biotita-muscovita-quartzo xisto, que podem conter granada e clorita, além de ocorrências intercaladas de biotita-muscovita gnaiss fino a médio. Contudo, esta unidade se diferencia das demais pela presença de camadas métricas de formações ferríferas

bandadas associadas a anfibolito e epidoto anfibolito, e às vezes granada anfibolito, finos a médios (Figura 3.9). Os xistos desta unidade são muito semelhantes aos xistos encontrados nas outras escamas da Sequência Santa Terezinha, o que não descarta a possibilidade de serem variações da mesma, contudo, são separadas em diferentes escamas de empurrão pelas zonas de cisalhamento.

Os anfibolitos apresentam textura granoblástica equigranular (Figura 3.9.a) ou textura nematoblástica, raramente encontram-se cristais de piroxênio reliquiares, fraturados, alterando nas bordas para anfibólio e epidoto. Por vezes a rocha tem aspecto milonítico, mostrando a hornblenda muito estirada e com granulação fina. (Figura 3.9.b) Cristais de granada envolvendo cristais de epidoto, indica reação de equilíbrio em paragênese retometamórfica do fácies anfibolito para o fácies xisto verde.



Figura 3.9 – a) Camada métrica de formação ferrífera bandada, sendo bem diferenciada da intercalação nos saprolitos de xisto; b) Detalhe da formação ferrífera.

As formações ferríferas são em geral constituídas por bandas de quartzo alternadas com bandas de hematita e alguma magnetita. Grunerita pode estar presente. Formações manganésíferas estão em geral demasiadamente intemperizadas para que se possam reconhecer os minerais constituintes à parte de quartzo. Por suas pequenas dimensões, o potencial dessas camadas é reduzido. Pode haver biotita, clorita, granada, magnetita e intercalações métricas de formações ferro-manganésíferas com foliações variando de NS para NE-SW.

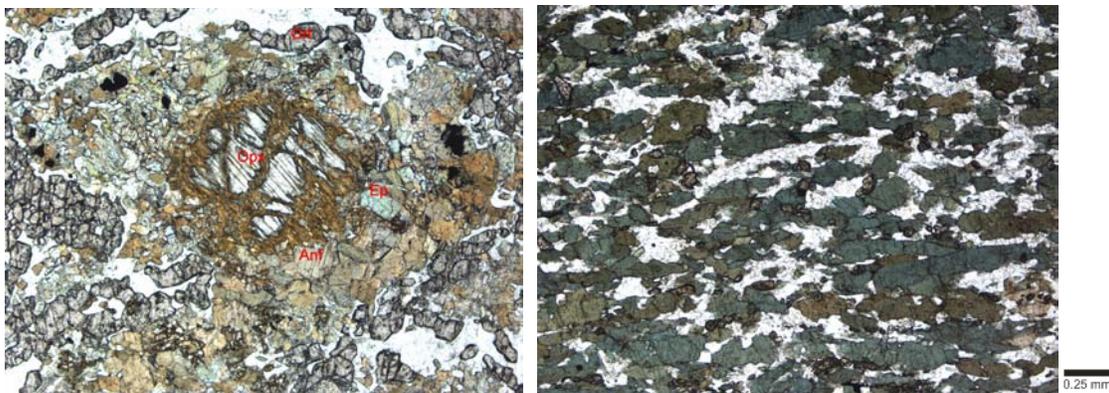


Figura 3.10 – Fotomicrografica em nicóis paralelos a) de Granada-epidoto anfibolito com textura granoblástica equigranular cristais de ortopiroxênio reliquiares, fraturados, alterando nas bordas para anfibólio e epidoto; b) de Hornblenda anfibolito apresentando textura nematoblástica com aspecto milonítico, com hornblenda muito estirada, observando-se sigmóides.

### 3.3. Suíte Plutônica do Arco Magmático de Goiás

Foram encontradas várias rochas da suíte plutônica do Arco Magmático de Mara Rosa, distribuídas em toda área de estudo em dois principais conjuntos intercalados nas rochas supracrustais das seqüências Santa Terezinha de Goiás e Mara Rosa.

Essas rochas foram diferenciadas em duas suítes plutônicas (Figura 3.10). Na porção sudeste da área predomina rochas mais primitivas da suíte plutônica I, incluído principalmente hornblenda gnaisses de composição tonalítica, com pequenos corpos de diorito, gabro e piroxenito associados. Na porção norte, predominam uma ampla ocorrência de biotita-muscovita gnaisses bastante deformados. Intrusões de granitos porfíricos, ricos em K-feldspato, tais como o granito São José do Alegre, ocorrem como pequenos corpos isolados associados às zonas de cisalhamento.

Ortognaisses tonalíticos que ocorrem no leste da área são constituídos por biotita-hornblenda gnaisse e epidoto hornblenda gnaisse, de coloração cinza escuro com granulação média à grossa. Seus contatos com as rochas supracrustais são dados por zonas de cisalhamento com a da Serra das Araras. No interior dos gnaisses, existem alguns *plugs* ovalados ou subcirculares de 1 a 6 km de diâmetro, de anfibolitos transformados de gabros e dioritos e rochas ultramáficas já como carbonato esteatito. Essas intrusões básicas possuem texturas reliquiares com aspecto ígneo e podem ser consideradas como partes menos evoluídas da suíte plutônica como os gnaisses tonalíticos ou mesmo intrusões tardias na evolução do arco. Gabros e dioritos são compostos principalmente por plágioclasio cálcico, hornblenda e clinopiroxênio.

Ultramáficas ocorrem como *plugs* de forma oval e apresentam texturas que variam de diablástica nos esteatitos (Figura 3.11), xistosa e lepidoblástica nos talco-xisto e clorita-talco xisto.

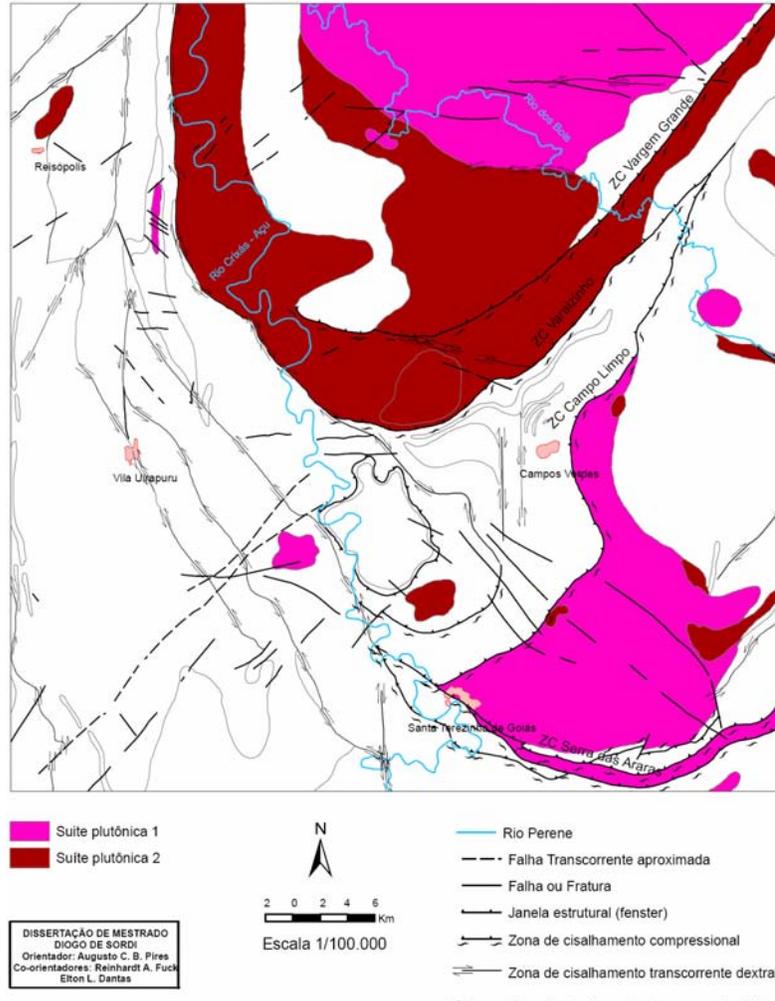


Figura 3.10 – Mapa separando duas as suítes plutônicas do arco.



Figura 3.11 – Carbonato esteatítico com boxwork de carbonato e magnetita;

Corpos de grande extensão de biotita muscovita gnaiss orientados na direção WNW-ESSE, estão localizados no norte da área. São rochas cujo protólito tem composição granodiorítica a granítica, e provavelmente representam fácies mais evoluída da suíte metaplutônica do Arco Magmático (suíte plutônica II). Predominam biotita-muscovita augen gnaiss granodioríticos a graníticos (Figura 3.12.a), fenocristais centimétricos de microclínio e plagioclásio (Figura 3.12.b).

Numa pequena faixa na direção NE-SW a sudoeste do Rio dos Bois, ocorrem granada-muscovita gnaiss de cor branca, creme a rosada, muito deformadas principalmente nas zonas de cisalhamento Varalzinho e Vargem Grande que limitam o corpo. As rochas apresentam características de protólitos semelhantes a granitos tipo S. Pequenas intrusões de rochas plutônicas de composição tonalítica à granodiorítica mostram a presença de rochas mais evoluídas também na porção norte da área estudada.

Corpos menores de biotita granitos intrusivos na seqüência de xistos ocorrem associados a zonas de cisalhamento. São intrusões gnaissificadas e milonitizadas, e o corpo que posiciona-se sintectônico a zona de cisalhamento de Vargem Grande no centro-norte da área, foi datado em torno de  $622\pm 6$  Ma (Fuck *et al.*, 2006). Corpos similares muito deformados são observados em diferentes locais da área estudada, nas proximidades do Rio dos Bois e a norte de Reisópolis, e acredita-se que tenham idades aproximadas de 620 Ma. Ao norte de Campos Verdes, o corpo circular, representa o Granito porfirítico São José do Alegre, possui fenocristais de feldspato K e enclaves do gnaiss milonítico que está encaixado, sendo considerado sintectônico e deve ser relacionado á mesma suíte acima descrita.



Figura 3.12 – Afloramento de Biotita-muscovita Augen gnaiss granítico de granulação muito grossa, essencialmente granoblástica, com biotita e muscovita levemente orientadas; b) Fotomicrografia de porfiroclastos centimétricos de microclínio da mesma rocha: atentar para as muscovitas dispersas na lamina.

## Cianititos

Ao sul da área de estudo, nos limites demarcados pela Serra das Araras, ocorrem cianita quartzito, cianitito, muscovita-cianita-quartzo xisto (Figura 3.13.a) e tipos associados, como muscovita quartzito, granada-muscovita xisto, muscovita-cianita-plagioclásio xisto, roscoelita cianitito, cianitito brechóide, além de veios de quartzo sacaróide a hialino. Estas rochas são interpretadas como resultado de alterações hidrotermais (halos) e associadas à Zona de Cisalhamento Serra das Araras (Jofilly, 2006).

Os Cianititos mostram granulometria grossa, com minerais bem-orientados, apresentam prismas euédricos a subédricos de cianita intercalada com grãos de quartzo policristalinos e muscovita intersticial (Figura 3.13.b).

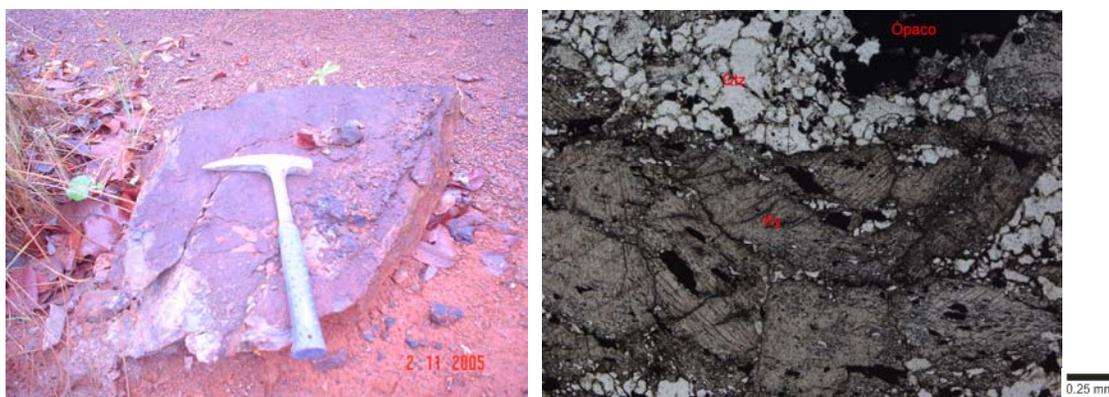
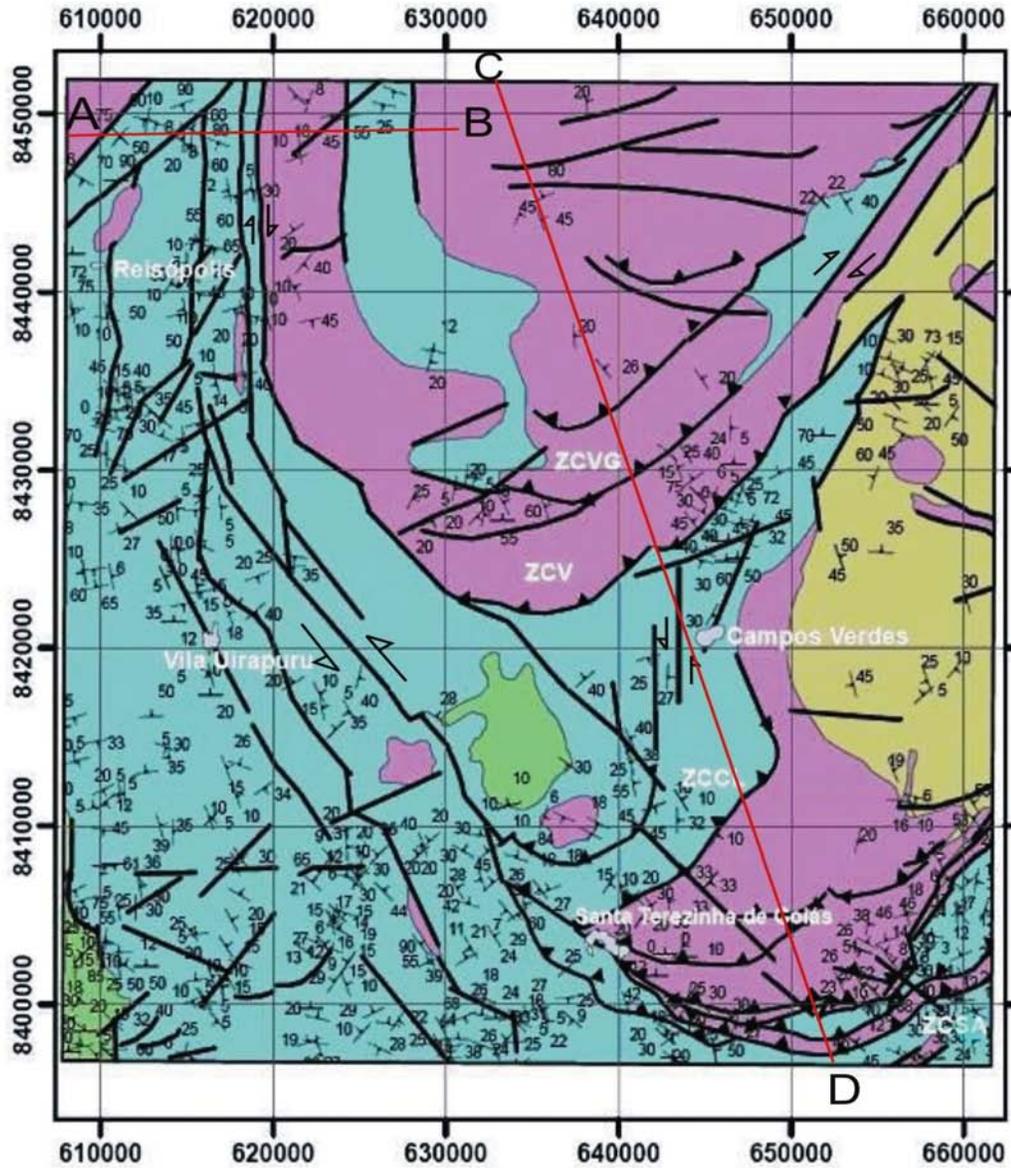


Figura 3.13 – a)Bloco rolado da Serra das Araras e b) fotomicrografia de cianitito de granulometria grossa, bem-orientada, apresentando prismas euédricos a subédricos de cianita intercalada com grãos de quartzo policristalinos e muscovita intersticial. Extensa ocorrência de opacos seguindo a direção de estiramento.



Legenda

Unidades Geológicas

- Sequência Santa Terezinha
- Sequência Mara Rosa
- Suite plutônica do arco
- Núcleos Arqueanos

Zonas de Cisalhamento

- ZCSA - Zona de Cisalhamento Serra das Arara
- ZCCL - Zona de Cisalhamento Campo Limpo
- ZCVG - Zona de Cisalhamento Vargem Grande
- ZCV - Zona de Cisalhamento Varalzinho

Foliação

Falhas Rúptil

ZC Dúctil



DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
 Diogo De Sordi  
 Orientador: Augusto C. B. Pires  
 Co-orientadores: Reinhardt A. Fuck  
 Elton L. Dantas

Figura 3.14 – Mapa das principais unidades geológicas da região de Santa Terezinha de Goiás.

GEOLOGIA DE SANTA TEREZINHA DE GOIÁS

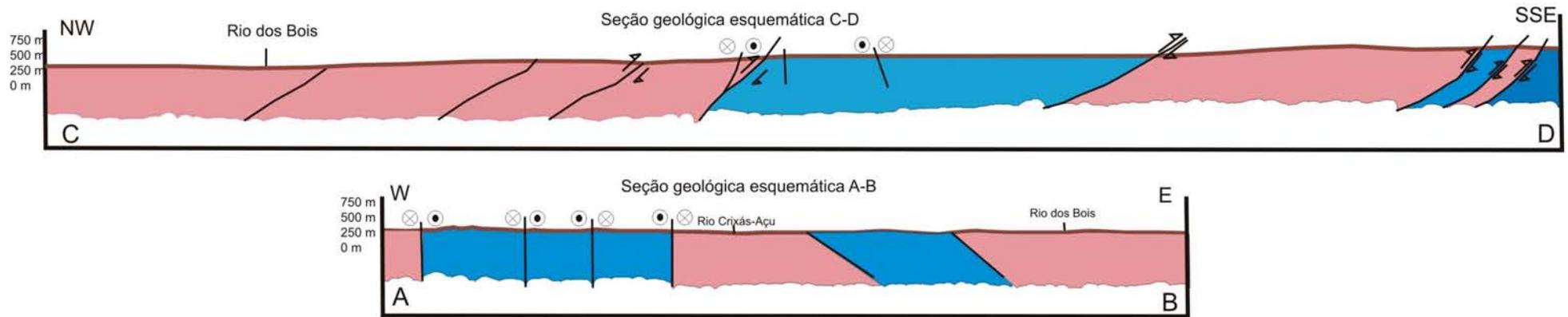


Figura 3.15 – Seções geológicas esquemáticas da região de Santa Terezinha de Goiás.



### 3.2. Geologia Estrutural

A configuração estrutural da região de Santa Terezinha de Goiás é bastante complexa. A estruturação é dominada por uma série de escamas de empurrão limitadas pelas zonas de cisalhamento Serra das Araras, Varalzinho, Campo Limpo e outras relacionadas ao sistema transcorrente da falha Rio dos Bois. O conjunto de zonas de cisalhamento compressionais apresenta forma côncava, onde o *trend* estrutural passa da direção NW para EW e NE, acompanhando a concavidade do sistema de cavalgamentos. O transporte tectônico principal é considerado de NW para SE, durante a deformação brasileira. (Dantas *et al.* 2007). A descrição da geologia estrutural aqui adotada segue a definida nos trabalhos realizados durante o projeto PRONAGEO da cooperação entre a Universidade de Brasília e a CPRM-Serviço Geológico do Brasil.

As escamas tectônicas entre as zonas de cisalhamento são constituídas pelas diferentes unidades do Arco Magmático de Goiás, compreendendo as rochas da suíte plutônica e as rochas supracrustais. As escamas tectônicas são bem diversificadas nas suas características estruturais como foliação, dobras e lineações, sendo os domínios estruturais bem diferenciados. O sistema de *nappes* envolve rotação rígida dos elementos estruturais e fluxo dúctil, o que gerou rotação dos eixos de dobras e lineações na frente de empurrão.

As principais feições estruturais aqui descritas estão na [Figura 3.16](#).

A zona de cisalhamento Serra das Araras é caracterizada por feição curvilínea com direção NE-SW passando para EW perto de Santa Terezinha de Goiás e se ramificando para a direção NW-SE em direção à Serra da Bocaina e encurvando para N perto de Reisópolis. Lineações paralelas o sentido de mergulho da foliação milonítica mostram que a rampa frontal corresponde à curvatura mais ao sul da zona.

As escamas de empurrão entre as zonas de cisalhamento possuem foliações na direção NE-SW com mergulho suave para NW e lineação de estiramento com caimento NW-SE com os indicadores cinemáticos, indicando movimento de massa com topo para sudeste. Os principais indicadores são fenocristais de feldspatos nos granitóides, que são sintectônicos às Zonas de cisalhamento e aos porfiroblastos de granada ([Figura 3.17](#)).

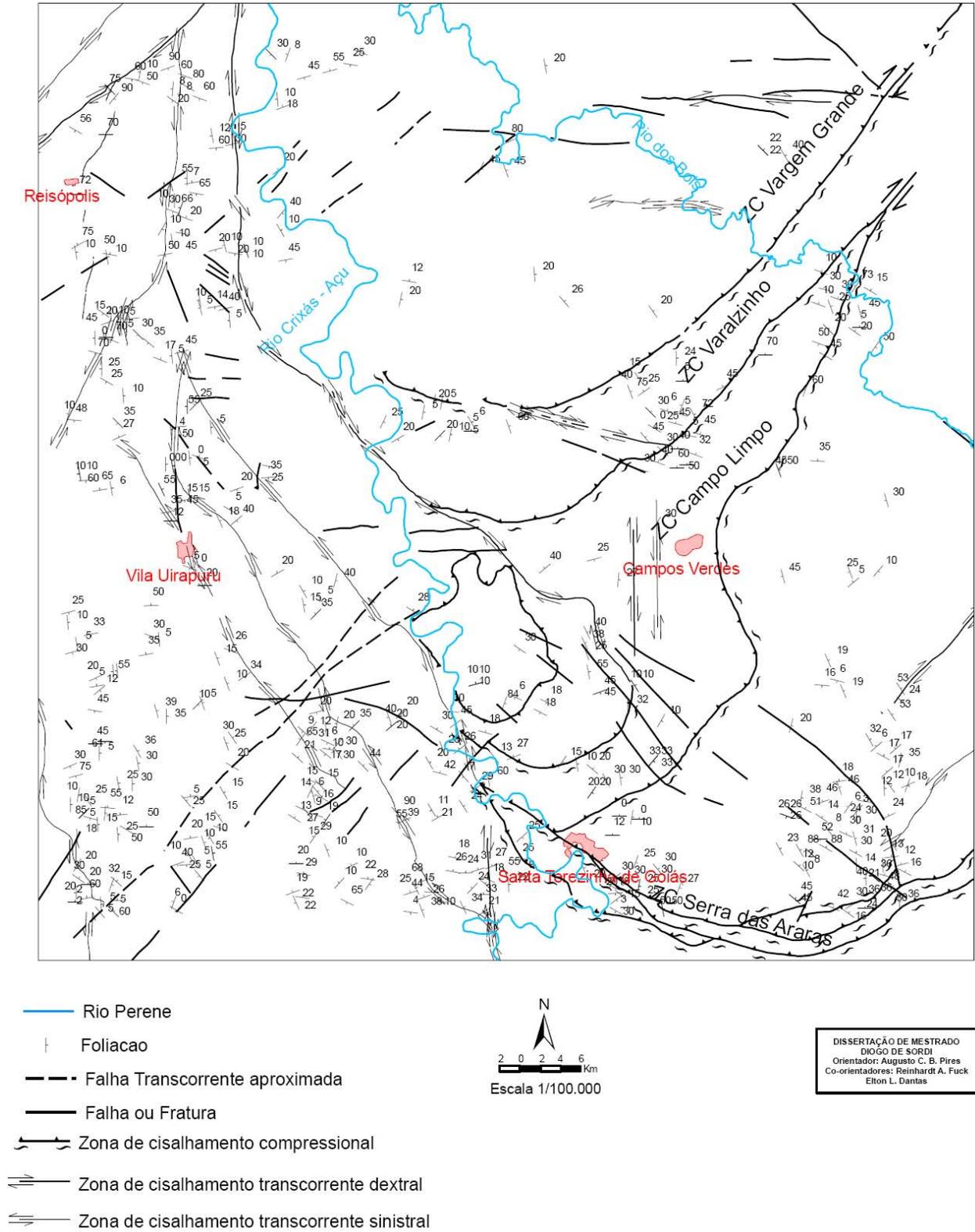


Figura 3.16 – Mapa estrutural da região de Santa Terezinha de Goiás.



Figura 3.17 – Lineação de estiramento em Granada-clorita-quartzo xisto e feldspato estirados na direção NW-SE e granada rotacionada no sentido destal e de carácter sin-tectônico.

Estruturas orientadas no trend EW passando para NE, nas proximidades de Santa Terezinha de Goiás, são cortadas por zonas de cisalhamento verticais NS sinistrais e NE-SW destrais com foliação orientada na direção NE-SW com caimento para NW e SE em alto ângulo e duas lineações de estiramento com direções NS e NW. No centro da área, lineações de interseção são encontradas no encurvamento da foliação da direção EW para NE, geradas pelo aumento da deformação cisalhante na parte frontal da rampa de empurrão.

O sistema de empurrões que se prolonga para leste da Serra das Araras indica rampas laterais de direção NE com associação a transcorrências com cinemática sinistral. As relações com o sistema transcorreste indicam que o metamorfismo parece ser fácies xisto verde, mas o indicadores cinemáticos incluindo *micafish* de muscovita e clorita e sigmóides de quartzo mostram a possibilidade de ter ocorrido retrometamorfismo regional tardio ao sistema de *nappes*.

O sistema de zonas de cisalhamento da Serra das Araras na rampa frontal, com trend EW, bifurca-se ramificando para trend NW em direção à serra da Bocaina e as zonas de cisalhamento possuem comportamento de rampa lateral com cinemática destal.

As dobras presentes nesse domínio são predominantemente isoclinais recumbentes, por vezes transpostas, passando para intrafoliais sem raiz, com plano axial horizontal (figura 3.18). Porém, quando o trend das *nappes* muda de NW para NE, os eixos de dobras são rotacionados na mesma direção, formando dobras em leque e inclinadas, chegando à transposição nas zonas de cisalhamento transcorrentes.



Figura 3.18 – a) Dobra em bengala em biotita gnaisse com caimento de eixo de 5°NE e vergência para SE. b) Dobra com eixo sub-horizontal e vergência para sudeste em biotita gnaisse no rio Crixás-Açu, 8 km a sudoeste de Santa Terezinha de Goiás.

A zona de cisalhamento Campo Limpo (figura 3.15), entre os ortognaisses e rochas das seqüências de Santa Terezinha de Goiás e Mara Rosa, é caracterizada por foliações de baixo ângulo com trend encurvado na direção EW para NE e transporte topo para SE. No sudoeste, a Zona de cisalhamento tem caráter frontal e a nordeste a zona possui caráter de rampa lateral sinistral.

A Zona de cisalhamento Varalzinho fortemente encurvada separa as supracrustais da seqüência Santa Terezinha de Goiás de ortognaisses no norte até o centro da área, com trend mudando de EW para NE. Na parte meridional, a estruturação é caracterizada por rampa frontal com transporte topo para sudeste, a nordeste a zona de cisalhamento tem movimentação NE-SW dextral e a oeste com direção NS apresenta movimentação em rampa oblíqua a lateral sinistral.

As zonas de cisalhamento Campo Limpo e Varalzinho limitam duas feições estruturais muito importantes na região, pois controlam as mineralizações de esmeralda: a sinforme Rio do Peixe e o domo de Serra de Santa Cruz.

A sinforme Rio do Peixe (Biondi 1990, Hasui *et al.* 1998, D'el Rey Silva e Barros Neto 2002) é uma estrutura regional com caimento para norte, formada pela compressão de duas zonas de cisalhamento de direção NS, com cinemática sinistral no flanco oeste e dextral no leste. A presença de dobras em bainha com eixos na direção NW é comum e marcada pelo paralelismo entre a lineação de estiramento e os eixos de dobras de direção EW e NW, além da curvatura das camadas de rochas ultramáficas e magnetita xistos.

Os gnaisses do domo de Serra de Santa Cruz são afetados por duas fases coaxiais de dobras isoclinais recumbentes, achatadas e afetadas por clivagem de crenulação extensional associada ao soergimento do domo, segundo eixo principal NW-SE. Os gnaisses parecem estar em contato tectônico, determinado por cisalhamento extensional (Barros Neto 2000, D'el-Rey Silva e Barros Neto 2002).

A Zona de Cisalhamento Vargem Grande ao norte da área separa ortognaisses da suíte plutônica do Arco e uma pequena porção de rochas supracrustais da Seqüência de Santa Terezinha de Goiás.

No norte da área mapeada ocorrem zonas de cisalhamento transcorrentes de direção EW e a noroeste, próximo a Reisópolis, com direção NE-SW e movimentação dextral. Estes sistemas transcorrentes tardios parecem serem influenciados pelo Lineamento Transbrasiliano com direção N35E, assim como transcorrências ao leste com direção E-W com movimentação que pode ser dextral e sinistral. Nesse domínio estrutural, a clivagem de crenulação tem direção NE evoluindo de clivagem espaçada, que ocorre dobras abertas com eixos sub-horizontais e trunca zonas de cisalhamento transcorrentes NS.

A Zona de Cisalhamento Mandinópolis, ao sul da área mapeada, separa os terrenos granito-greenstone belts arqueanos da seqüência Santa Terezinha de Goiás e representa rampas laterais dextrais, de direção NNW-SSE e passa para rampa frontal. Os xistos feldspáticos na Seqüência Santa Terezinha de Goiás apresentam lineação de estiramento, e indicadores cinemáticos sugerem movimento de massa topo para sudeste, enquanto na rampa frontal a lineação de estiramento tem direção EW dominante. O bloco arqueano serviu de anteparo para a propagação das *nappes* de NW para SE, desviando o fluxo deformacional para a direção EW (Dantas *et al.* 2007). As estruturas são cortadas por zonas verticalizadas tardias, de direção NS e caráter sinistral e direção NE-SW dextrais, onde predominam paragêneses metamórficas relacionadas a retrometamorfismo para fácies xisto verde, indicado por clorita, epidoto, muscovita e granada tardi a pós-tectônica.

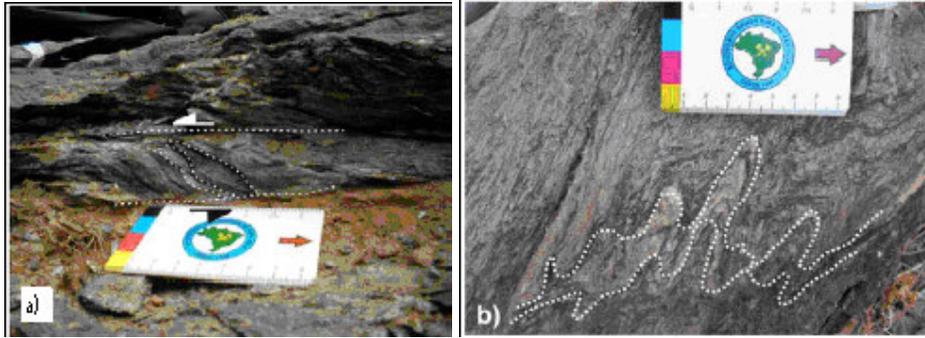


Figura 3.18 a) Foliação milonítica S-C, indicando movimentação com topo para SE. b) Crenulação com direção E-W.



Figura 3.19. - Dobra aberta em anfibolito com linha de charneira de atitude  $10^{\circ}/025^{\circ}$ , rio Crixás-Açu, 1,6 km a noroeste de Santa Terezinha de Goiás.

As paragêneses minerais relacionadas aos sistemas de empurrão na região atestam condições de temperatura correspondentes ao fácies anfibolito durante a milonitização, com a presença de cianita, granada, estaurolita estirada e rotacionada durante o cisalhamento. Contudo, cianita também cresce de maneira estática relacionada aos processos hidrotermais tardios (Dantas *et al.* 2007). Em muitas zonas de cisalhamento, observa-se retrometamorfismo em fácies xisto verde baixo, testemunhado pela cristalização de clorita e presença de cloritóide. Os milonitos sin-empurrão formados em condições de fácies anfibolito, são dobrados, transpostos e deformados em condições de fácies xisto verde nas zonas transcorrentes. A presença de milonitos de alta e baixa temperatura sugere reativação e reauecimento nas zonas de cisalhamento.

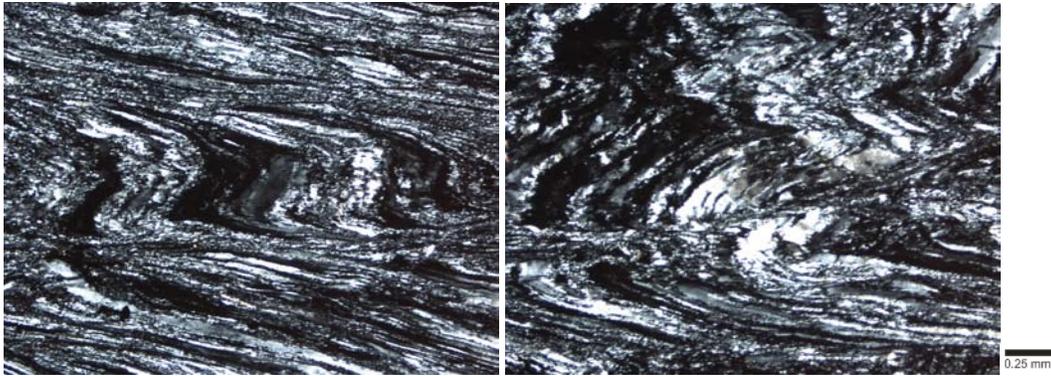


Figura 3.20 – Fotomicrografias de ultramilonito da zona de cisalhamento Varalzinho; a) apresentando dobras intrafoliais, indicando intensa transposição de dobras na zona de cisalhamento e alta intensidade de deformação. Predomina processo de recristalização de quartzo. b) Após o processo de dobramento ocorreu abertura com duas direções preferenciais: uma perpendicular e outra formando ângulo com a foliação. Granulação muito fina e presença rara de cristais de granada.