UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

ESCOLA DE MINAS

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

MONOGRAFIA DO TRABALHO DE

CONCLUSÃO DE CURSO

CARACTERIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE DESCOLAMENTO DO GRUPO MACAÚBAS NA REGIÃO DE TERRA BRANCA, CENTRO-NORTE DE MINAS GERAIS.

Fernando Ciarallo

Ouro Preto, fevereiro de 2018.

CARACTERIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES DE DESCOLAMENTO DO GRUPO MACAÚBAS NA REGIÃO DE TERRA BRANCA, CENTRO-NORTE DE MINAS GERAIS

FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO

Reitora

Prof.ª Dr.ª Cláudia Aparecida Marliére de Lima

Vice-Reitor

Prof. Dr. Hermínio Arias Nalini Júnior

Pró-Reitora de Graduação

Prof.ª Dr.ª Tânia Rossi Garbin

ESCOLA DE MINAS

Diretor

Prof. Dr. Issamu Endo

Vice-Diretor

Prof. Dr. José Geraldo Arantes de Azevedo Brito

DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA

Chefe

Prof. Dr. Luís Antônio Rosa Seixas

MONOGRAFIA

Nº 269

TÍTULO DA MONOGRAFIA

Nome do autor

FERNANDO CIARALLO

Orientador

Prof. Dr. Maximiliano de Souza Martins

Co-Orientadora

Eng. Geóloga Msc. Maria Eugênia Silva Souza

Monografia do Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para avaliação da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso – TCC 402, ano 2017/2.

OURO PRETO

2018

Universidade Federal de Ouro Preto – http://www.ufop.br
Escola de Minas - http://www.em.ufop.br
Departamento de Geologia - http://www.degeo.ufop.br/
Campus Morro do Cruzeiro s/n - Bauxita
35.400-000 Ouro Preto, Minas Gerais
Tel. (31) 3559-1600, Fax: (31) 3559-1606

Direitos de tradução e reprodução reservados.
Nenhuma parte desta publicação poderá ser gravada, armazenada em sistemas eletrônicos, fotocopiada ou reproduzida por meios mecânicos ou eletrônicos ou utilizada sem a observância das normas de direito autoral.

Revisão geral: Ciarallo, Fernando

Catalogação elaborada pela Biblioteca Prof. Luciano Jacques de Moraes do
Sistema de Bibliotecas e Informação - SISBIN - Universidade Federal de Ouro Preto

Ciarallo, Fernando

Caracterização das superfícies de descolamento do Grupo Macaúbas na região de Terra Branca, centro norte de Minas Gerais / Ciarallo, Fernando - Ouro Preto: UFOP: 2017.

Monografia do Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia.

1. Mapeamento geológico. 2. Grupo Macaúbas. 3. Superfícies de descolamentos. 4. Espinhaço Setentrional. I. Martins, Maximiliano de Souza. II. Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Minas. Departamento de Geologia. III Caracterização das superfícies de descolamento do Grupo Macaúbas na região de Terra Branca, centro norte de Minas Gerais.

http://www.sisbin.ufop.br

Ficha de Aprovação

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: Caracterização das superfícies de descolamento do Grupo Macaúbas na região de Terra Branca, centro-norte de Minas Gerais.

AUTOR: FERNANDO CIARALLO

ORIENTADOR: Prof. Dr. Maximiliano de Souza Martins

Aprovado em: 05 de fevereiro de 2018

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Maximiliano de Souza Martins	_____	DEGEO/UFOP
MSc. Rosana G. Oliveira	_____	DEGEO/UFOP
Prof. Dr. Marco Antônio Fonseca	_____	DEGEO/UFOP

Ouro Preto, 05/02/2018

Agradecimentos

Agradeço ao professor Max por todo conhecimento passado e pela paciência e clareza nas explicações. À Maria Eugênia Silva Souza pela ajuda inestimável em todas as fases desse trabalho.

Agradeço as turmas que realizaram os dois mapeamentos geológicos que possibilitaram esse trabalho de integração de dados.

Ao distrito de Terra Branca e seus moradores, em especial, Dona Goreti pela pessoa amável dedicada, assim como pela alimentação que foi servida.

Ao João de Cristini que cedia mesas de seu bar para que pudéssemos fazer mapas e perfis durante a etapa de campo.

Ao motorista Reinaldo que além de levar todos ao campo contribuiu também com a amizade.

Aos meus amigos em geral.

A minha família.

Ao DEGEO, à Escola de Minas e à Universidade Federal de Ouro Preto pela infraestrutura e subsídio na realização desse trabalho sob o amparo e máximo conforto.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 1

1.1 APRESENTAÇÃO 1

1.2 LOCALIZAÇÃO 1

1.3 NATUREZA E RELEVÂNCIA 3

1.4 OBJETIVOS 4

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS 4

1.5.1 Revisão Bibliográfica 4

1.5.2 Análise e integração de dados 5

1.6 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS 6

2 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL 8

2.1 CONTEXTO GEOTECTÔNICO 8

2.1.1 O Cráton São Francisco 8

2.1.2 A Faixa Araçuaí 9

2.2 QUADRO ESTRATIGRÁFICO 11

2.2.1 Unidades do Embasamento 13

2.2.2 Supergrupo Espinhaço 13

2.2.3 Intrusivas Máficas 13

2.2.4 Supergrupo São Francisco (Grupo Macaúbas) 14

2.3 ARCABOUÇO ESTRUTURAL 14

2.4 EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA FAIXA ARAÇUAÍ 15

3 CONTEXTO GEOLÓGICO LOCAL 17

3.1 ESTRATIGRAFIA 17

3.1.1 Complexo Córrego do Cedro 19

3.1.2 Supergrupo Espinhaço 19

3.1.3 Suíte Metaígnea Pedro Lessa 20

3.1.4 Supergrupo São Francisco (Grupo Macaúbas) 20

3.1.5 Coberturas Recentes..... 24

3.2 GEOLOGIA ESTRUTURAL LOCAL 24

3.2.1 Análise Descritivas dos Elementos Estruturais de acordo com os Compartimentos Litoestruturais 26

3.2.2 Perfis geológicos com ênfase na caracterização das superfícies de descolamento do Grupo Macaúbas..... 31

4 INTERPRETAÇÃO CINEMÁTICA DAS SUPERFÍCIES DE DESCOLAMENTO DO MACAÚBAS NA REGIÃO DE TERRA BRANCA E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA 36

4 1INTRODUÇÃO 36

4.2 BREVE RESUMO SOBRE FALHAS DE EMPURRÃO EM CINTURÕES DE CAVALGAMENTO..... 36

4.3 INTERPRETAÇÃO CINEMÁTICA 38

4.4 GEOLOGIA ECONÔMICA ASSOCIADA ÀS SUPERFÍCIES DE DESCOLAMENTO . 41

5 CONCLUSÕES..... 43

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 44

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1.1 - Localização da área de estudo.. 2

Figura 1.2 - Mapa hipsométrico e perfis topográficos da área de estudo, os perfis topográficos estão com as escalas horizontal e vertical modificadas em relação ao mapa hipsométrico. 7

Figura 2.1 - Cráton São Francisco e as faixas orogênicas que o circundam (adaptado de Kuchenbecker (2016).. 8

Figura 2.2 - Mapa tectônico da porção oeste do Orógeno Araçuaí, com destaque para seus compartimentos e grandes zonas de cisalhamento. SE: cinturão de cavalgamentos da Serra do Espinhaço Meridional; CA: zona de cisalhamento da Chapada Acauã; S: zona de dobramentos de Salinas; MN: corredor transpressivo de Minas Novas; RP: saliência do Rio Pardo e zona de interação com o aulacógeno do Paramirim; I: zona de cisalhamento Itapebi (modificado de Alkmim *et al*. 2007). 11

Figura 2.3 - Mapa geológico regional. Modificado de Martins (2006). 12

Figura 2.4 - Modelo evolutivo do órogeno Araçuaí-Congo Ocidental, segundo a tectônica, "quebra nozes"(modificado de Alkmim *et al.* 2007)..... 16

Figura 3.1 - Coluna estratigráfica da área de estudo, adaptado de Souza, 2016 17

Figura 3.2 - Mapa geológico integrado dos mapeamentos realizados no distrito de Terra Branca..... 18

Figura 3.3 - Quartzito da Formação Resplandescente com estratificação cruzada de médio porte..... 18

Figura 3.4 - Afloramento da suíte Pedro Lessa cortando o Complexo Córrego do Cedro..... 20

Figura 3.5 - Quartzito grosseiro da Formação Matão..... 21

Figura 3.6 - Relações de contato entre o Complexo Córrego do Cedro, Supergrupo Espinhaço e Grupo Macaúbas Toniano e Criogeniano da região de Terra Branca..... 22

Figura 3.7 - Na figura A tem um diamictito com clasto de quartzo fraturado de aproximadamente 1,5 cm. Na figura B o diamictito possui um clasto esférico de quartzito de aproximadamente 12 cm..... 23

Figura 3.8 - Mapa de compartimentação tectônica.....25

Figura 3.9 - Estereograma de acamamento do compartimento estrutural I.....27

Figura 3.10 - Estereograma de acamamento do compartimento estrutural II.....28

Figura 3.11 - Estereograma de foliação do compartimento estrutural I.....29

Figura 3.12 - Estereograma de foliação do compartimento estrutural II.....29

Figura 3.13 - Estereograma de lineação de interseção do compartimento Estrutural I.....30

Figura 3.14 - Estereograma de lineação de interseção do compartimento Estrutural II.....31

Figura 3.15 - Indicadores cinemáticos: A) Foliação "SC" na Formação Resplandecente, B) Clasto fluidal rotacionado em forma de sigmoide com sombra de pressão, em C) veio de quartzo bouldinado no xisto verde da formação Planalto de Minas e em D) veio de quartzo sigmoide com sombra de pressão.....33

Figura 3.16 - Perfil geológico AA'.....34

Figura 3.17 - Perfiis geológicos BB' e CC".....35

Figura 4.1 - A: Dobra de deflexão do plano de falha; B: Dobra de propagação de falha; C: Dobra de descolamento, retirado de Ribeiro (2001).....37

Figura 4.2 - Leques imbricados, A - leque imbricado anterior e B leque imbricado posterior, retirado de Ribeiro (2001).....38

Figura 4.3 - A: Pilha antiformal; B: Duplex mergulhante para o pós-país; C: Duplex mergulhante para o antepaís, retirado de Ribeiro (2001).....38

Figura 4.4 - A) Interpretação da pilha antiformal na Formação Planalto de Minas na porção sudeste da área mapeada no perfil AA' e B) detalhe de campo de uma duplex desenvolvida na foliação milonítica, movimentação tectônica de SE para NW.....39

Figura 4.5 - A) Interpretação de duplexes no contato entre as formações Plnalto de Minas e Chapada Acauã no compartimento II do perfil BB', e B) detalhe de campo de uma estrutura em patamar - rampa - patamar no plano de foliação milonitica da Formação Chapada Acauã. Movimentação tectônica de SE para NW.....40

Figura 4.6 - Amostra de mão de quartzo rutilado retirado na região.....42

Resumo

A presente monografia teve por objetivo a caracterização e contextualização regional de uma superfície de descolamento do Grupo Macaúbas a partir da integração de dois mapeamentos geológicos, na escala 1:25000, realizados em áreas contíguas na terminação meridional da anticlinal de Itacambira, localizada na região de Terra Branca, no centro norte de Minas Gerais. A integração dos dois mapeamentos permitiu o reconhecimento de dois compartimentos estruturais diferenciados principalmente a partir de suas características reológicas frente aos efeitos da tectônica neoproterozóica. O comportamento I envolve o Complexo Porteirinha e a Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), que compõe a anticlinal de Itacambira propriamente dita. Sua estruturação se dá por uma foliação plano axial a dobramentos suaves nos metarenitos da Formação Resplandecente e em zonas de cisalhamento presentes no Complexo Córrego do Cedro, ambas de orientação meridiana, com mergulhos moderados a baixos para leste. O compartimento II abrange exclusivamente as unidades do Grupo Macaúbas. A Formação Planalto de Minas, uma sequência vulcano-sedimentar atribuída a instalação do eixo termal do rifteamento toniano, é composta por uma sucessão de xistos verdes metabasálticos na base e metarenitos micáceos em direção o topo. A Formação Chapada Acauã, de origem glaciomarinha e relacionada ao segundo evento de rifteamento (Criogeniano) do Grupo Macaúbas, sobrepõe por paraconformidade a Formação Planalto de Minas. É composta predominantemente por metarenitos finos e micáceos, localmente contendo seixos isolados de quartzo e quartzito, principalmente. Na região de Terra Branca, as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã são separadas por uma superfície de descolamento regional de baixo ângulo, marcada pelo desenvolvimento de uma foliação milonítica de traço anastomosado, acompanhada pela injeção de veios de quartzo sigmoidais e dobras de arrasto. A foliação Sn possui direção aproximada NE-SW e mergulhos baixos para SE, subordinadamente para NW. No contexto regional do Grupo Macaúbas, esta superfície de descolamento interno do Grupo Macaúbas representou a reativação de uma discordância regional que, quando submetida a um campo de tensões compressional, constituiu o caminho natural para a propagação dos esforços no neoproterozóico.

Palavras chave: Anticlinal de Itacambira, Grupo Macaúbas, Formação Planalto de Minas, Formação Chapada Acauã, superfície de descolamento.

Abstract

The objective of this monograph was the characterization and regional contextualization of a detachment surface of the Macaúbas Group through the integration of two geological survey, in the 1: 25000 scale, carried out in contiguous areas at the southern termination of the Itacambira anticline, located in the region of Terra Branca, in the northern center of Minas Gerais. The integration of the two mappings allowed the recognition of two structural compartments differentiated, mainly by its rheological characteristics regarding the neoproteozoic tectonic effects. The compartiment I involves the Porteirinha Complex and the Resplandecente Formation (Supergroup Espinhaço), which composes the Itacambira anticline proper. Its structuring is given an axial plane foliation to soft folds at Resplandescent Formation and in the shear zones present in the Córrego do Cedro Complex, both of them with meridian guidance, with moderate to low dips to east. Compartment II covers exclusively the Macaúbas Group units. The Planalto de Minas Formation, a volcano-sedimentary sequence attributed to the installation of the thermal axis of the toniano rifting , is composed by a succession of metabasaltic green shales in the base and micaceous metarenites toward the top. The Chapada Acauã Formation, of glaciomarine origin and related to the second event of rifting (Cryogenian) of the Macaúbas Group, overlaps by conformity parallel to the strata, with the Planalto de Minas Formation. It is composed predominantly of fine and micaceous metarenites, locally containing isolated pebbles of quartz and quartzite, mainly. In the region of Terra Branca, the Planalto de Minas and Chapada Acauã formations are separated by a regional low- angle detachment surface,marked by the development of an milonitic foliation of anastomosed trait, accompanied by the injection of sigmoidal quartz veins and trailing folds. The Sn foliation has approximate NE-SW direction and low dives for SE, subordinately for NW. In the regional context of the Macaúbas Group, this internal detachment surface of the Macaúbas Group represented the reactivation of a regional discordance which, when submitted to a field of compressional tensions, was the natural way for the propagation of efforts in the Neoproterozoic.

Key words: Itacambira Anticlinal, Macaúbas Group, Planalto de Minas Formation, Chapada Acauã Formation, detachment surface.

CAPITULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO

O presente trabalho, apresentado ao Departamento de Geologia da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito para avaliação da disciplina obrigatória Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC 402) no ano 2017/2, do curso de Engenharia Geológica, foi prolongamento da disciplina Trabalho de Conclusão de Curso I (TCC 401) realizado e aprovado no ano 2017/1, na qual foram desenvolvidas as seguintes atividades: revisão bibliográfica, fotointerpretação de imagens aéreas e de satélite além de levantamento de dados de campo. Esse trabalho de conclusão de curso foi desenvolvido no período de um ano.

O trabalho teve como finalidade caracterizar as superfícies de descolamento, do Grupo Macaúbas, encontradas em mapeamentos geológicos realizados na região de Terra Branca, distrito de Bocaiuva centro-norte de Minas Gerais. A identificação, em afloramentos no campo, da presença de registros geológicos indicadores de movimentos, tais como alívio de pressão, clastos sigmoidais e dobras de arrastos, dentre outras estruturas, vieram indicar as referidas zonas de descolamentos.

1.2 LOCALIZAÇÃO

A área de estudo situa-se no distrito Terra Branca, pertencente ao município de Bocaiúva – MG. A região pertence inteiramente a Folha Itacambira (SE.23X-D-I, escala 1:100.000), mapeada por Noce *et. al.* (1997) durante o projeto Espinhaço.

A malha viária de acesso a Terra Branca é pavimentada até seus arredores, a partir de então é necessário trafegar em estrada não pavimentada. O trajeto mais acessível para chegar à região de Terra Branca, partindo do Departamento de Geologia da UFOP é o seguinte: Ouro Preto – Belo Horizonte (através das BRs 356 e 040), Belo Horizonte – Curvelo (por meio das BRs 040 e 135), Curvelo – Diamantina (através das BRs 259 e 367), Diamantina – Terra Branca através da BR 367, após o trevo de Carbonita - MG deve-se virar à esquerda, na placa indicando Terra Branca, em via não pavimentada. O trajeto está ilustrado no mapa de localização da figura 1.1.

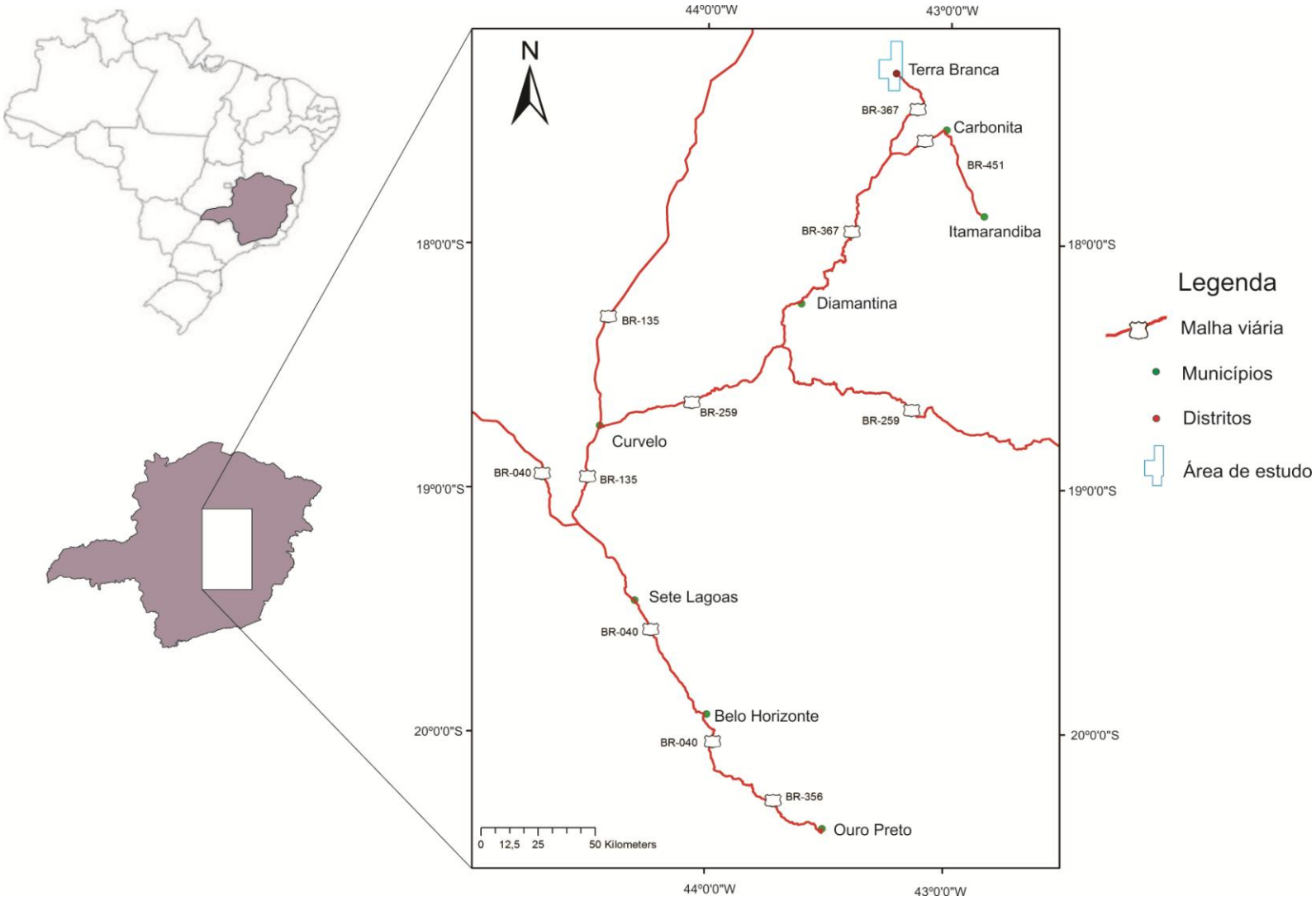


Figura 0.1 - Localização da área de estudo no estado de Minas Gerais.

1.3 NATUREZA E RELEVÂNCIA

Superfícies de discordância regionais chegam a acumular intervalos de tempo bem maiores que os próprios intervalos deposicionais presentes acima ou abaixo delas, podendo ainda separar unidades sedimentares, com ou sem magmatismo, depositadas em condições geotectônicas completamente distintas. Quando submetidas a um campo de tensões de natureza compressional, estas descontinuidades naturais podem constituir o caminho natural para a propagação da deformação atuante, na forma de extensas superfícies de descolamento entre as principais unidades estratigráficas observadas.

O Grupo Macaúbas é a unidade estratigráfica mais proeminente da Faixa Araçuaí com registros de todos os estágios de desenvolvimento da bacia de margem passiva homônima. Apresenta sedimentação de alguns quilômetros de espessura com desenvolvimento faciológico com polaridade no sentido NNW-SSE.

O empilhamento estratigráfico é constituído (da base para o topo) pelo embasamento cristalino (Complexo Córrego do Cedro), pela Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), pelas formações Matão, Planalto de Minas e Chapada Acauã do Grupo Macaúbas, além de diques e soleiras da Suíte Metaígnea Pedro Lessa (Souza 2016).

Os estudos acerca da estratigrafia do Grupo Macaúbas tiveram inicio no começo do século passado, tendo Moraes (1928) definindo-o como uma formação. Schöll (1973) redefiniu-o à hierarquia de Grupo, posteriormente Pflug & Renger (1973) agregaram o Grupo Macaúbas no Supergrupo São Francisco. Os primeiros trabalhos que identificaram a influência glaciogênica no Grupo Macaúbas foram Branner (1919), Moraes-Rêgo (1930), Guimarães (1931) e Moraes (1932); esses depósitos glaciogênicos são representados, principalmente, por diamictitos (Martins et. al. 2008).

As colunas estratigráficas regionais (e.g. Karfunkel & Hoppe, 1988; Pedrosa-Soares *et al.*, 2011; Uhlein *et al*., 1999; Gradim 2005; Babinski *et al*., 2012), sempre posicionaram os corpos de xistos verdes máficos, representando protolitos de basaltos oceânicos, a um dos horizontes glaciogênicos do Grupo Macaúbas. Gradim et al. (2005) denominaram de Membro Rio Preto os xistos verdes interpostos na Formação Chapada Acauã – Grupo Macaúbas, e correlacionou-o à Suíte Metaígnea Pedro Lessa (In: Souza 2016).

No atual estado da arte, o Grupo Macaúbas registra dois eventos de rifteamento sobrepostos em períodos distintos (Kuchenbecker *et al.* 2015): no toniano, ao redor de 1.0 Ga a 880Ma (Souza 2016), e um segundo no Criogeniano, não satisfatoriamente determinado, mas posicionado ao redor de 700Ma (Pedrosa Soares et al. 2011, Caxito et al. 2012, Kuchenbecker et al. 2015).

Diferentemente do proposto por Gradim et al. (2005), Souza (2016) interpreta que os xistos verdes supracitados não pertencem à Formação Chapada Acauã. Para e autora as relações

estratigráficas, estruturais e geocronologia demonstram que estas rochas são anteriores à deposição das rochas da Formação Chapada Acauã, constituindo uma nova unidade litoestratigráfica e geocronológica, denominada de Formação Planalto de Minas. Como consequência natural, tornou-se necessária a releitura acerca da estratigrafia e principalmente da geologia estrutural do Grupo Macaúbas na região compreendida entre os distritos de Terra Branca e Planalto de Minas, área-tipo da Formação Planalto de Minas e de suas relações com as unidades com as quais faz contato. É neste cenário que se insere esta monografia.

A região de estudo situa-se na transição, entre o antepais e o pós-pais, do orógeno Araçuaí. Nesse contexto orogênico a deformação tectônica *thin-skinned* ocorre sobre um descolamento basal no qual cavalgamentos transportam estratos de margem passiva continente adentro. A caracterização das superfícies de descolamento da porção periclinal da Anticlinal de Itacambira possui a relevância de contribuir para novos estudos acerca da geologia estrutural dessa estrutura.

1.4 OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é caracterizar a superfície de descolamento que ocorre entre as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã na região de Terra Branca, procedendo, ainda, a sua contextualização regional.

1.5 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado conforme os itens descritos a seguir.

1.5.1 Revisão bibliográfica

Leitura e interpretação dos trabalhos anteriores à cerca do objeto de estudo, no intuito de conhecer as compreensões dos autores sobre: a estratigrafia, Martins et. al. (2008), Pedrosa–Soares (2011), Babinski et. al. (2012), Castro (2014), Souza (2016); a geologia estrutural, Almeida (1977), Ribeiro (2001), Gradim (2005), Alkmim et. al. (2006), Martins (2006), Rolim et.al.(2016); a geocronologia, Danderfer et. al. (2009), Chemale et. al. (2012), Queiroga et. al. (2013), Kuchenbecker et. al. (2015); a geologia econômica, Martins (2006), Götze et. al. (2012); a evolução paleoambiental, Martins (2006), Leite (2013). Além de outros aspectos relacionados à região da Terra Branca.

A principal base de consulta bibliográfica foi a dissertação de mestrado de Souza (2016), além dos relatórios, mapas e perfis gerados nas disciplinas de estágio de mapeamento geológico (ministrada

pelo orientador desse trabalho no DEGEO/UFOP) realizados na região de Terra Branca nos anos de 2014 e 2016 (o qual o autor desse trabalho participou).

1.5.2 Análise e integração de dados

A integração dos mapeamentos em um único produto final, contou com as informações de interesse obtidas na bibliografia consultada, bem como o apoio dos trabalhos de mapeamento por sensoriamento remoto de imagens, e observações de campo previamente planejadas mediante a confecção preliminar de um mapa geológico de serviço. Como resultado, foi possível agregar e compatibilizar os dados de campo dos referidos mapeamentos geológicos anteriormente realizados, assim como seus respectivos mapas e perfis, tendo por produtos finais, à escala pretendida de 1:25000, os mapas geológicos, estruturais e de pontos, bem como os perfis geológicos representativos das duas áreas anteriormente estudadas.

Para esse trabalho foi de fundamental importância à análise das descrições dos 263 pontos examinados nos estágios de mapeamento geológico. Nas áreas não abrangidas pelos pontos, acima citados, realizou-se fotointerpretação em imagem de satélite na escala 1:25000, retirada do *software Google Earth Pro*, levando em consideração as cores e texturas das regiões que haviam marcação de pontos de mapeamento litoestratigráfico.

Posteriormente a integração geológica e estrutural das áreas de estudo utilizou-se o *software Arc Gis* (versão 10.5) aonde os mapas georreferenciados foram integrados aos dados geológicos em ambiente SIG, com vista à interpretação qualitativa dos dados permitindo a confecção de mapas topográficos e de drenagens, além da interpretação dos domínios morfoestruturais. Para a confecção dos perfis geológicos foi utilizado o *software Corel Draw X8*.

Para o tratamento das medidas estruturais foi utilizado i) o *software Stereonet* para confeccionar estereogramas de densidade; ii) o diagrama de roseta, que representa em planos os elementos planares e lineares do espaço, preservando seus ângulos e suas relações angulares, usado para representar projeções esféricas em superfícies planas; iii) o diagrama de Woodcock & Naylor 1983 (*In:* Souza 2016), que foi utilizado para determinar através de cálculos dos autovetores e autovalores o padrão de distribuição de dados, assumindo dois campos: guirlandas com $0 < K > 1$ e; axial com $K>1$, como será discutido no capítulo 03.

1.6 ASPECTOS FISIOGRÁFICOS

Topograficamente a área de estudo possui dois domínios marcantes: ao norte e noroeste do mapa predominam áreas com altitudes de até 1350 m, já na região central e sul os altos topográficos alcançam no máximo 1080 m. O relevo da região apresenta drenagens encaixadas em vales com vertentes escarpadas, aspectos que geram uma topografia irregular, como demonstrado no mapa hipsométrico e nos perfis topográficos (AA', BB' e CC') da figura 1.2, os quais não se encontram na mesma escala .

O padrão de drenagem é do tipo dentrítica e os rios e córregos da região correm para sudeste e alimentam o rio Jequitinhonha, que corre para o mar e deságua no litoral baiano. Algumas drenagens são intermitentes, apresentando secas em períodos não chuvosos.

Predomina na região o clima tropical, cujas características são de verões quentes e úmidos e invernos secos. A temperatura média anual é de 22°C, sendo a precipitação anual de aproximadamente 1200 mm (In: Souza 2016). A vegetação de cerrado possui plantas arbóreas cujos troncos e galhos são retorcidos para suportar o período seco, em muitos pontos a vegetação nativa está substituída pelo plantio de eucaliptos.

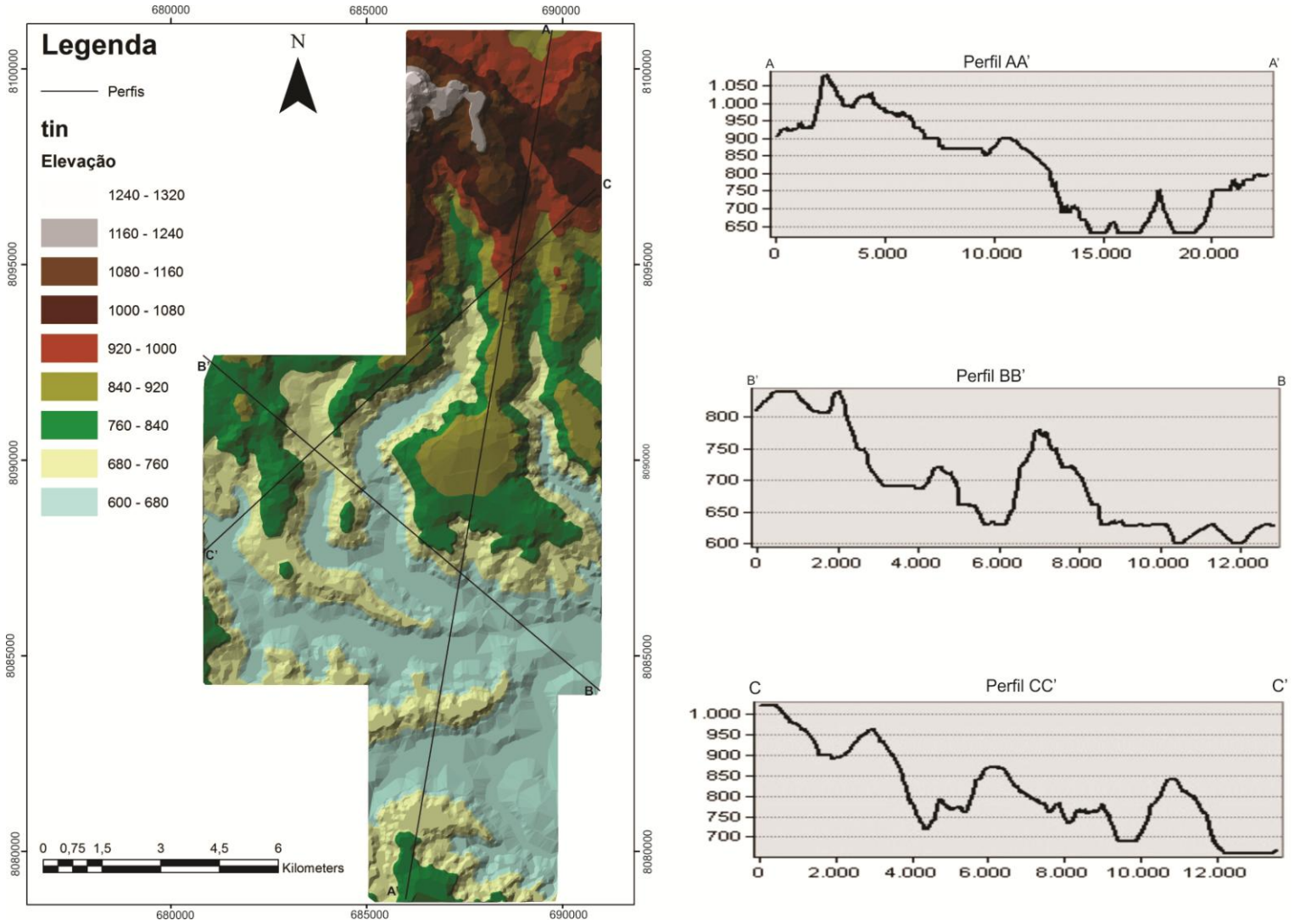


Figura 1.2 – Mapa hipsométrico e perfis topográficos da área de estudo. Os perfis topográficos têm com as escalas horizontal e vertical modificadas em relação ao mapa hipsométrico.

CAPÍTULO 2

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

2.1 CONTEXTO GEOTECTÔNICO

A área investigada situa-se na região central da serra do Espinhaço, a sudeste do cráton São Francisco, no domínio de falhas e cavalgamentos do orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares *et al.*, 2007). A figura 2.1 abaixo ilustra o cráton São Francisco e as faixas orogênicas que o circundam.

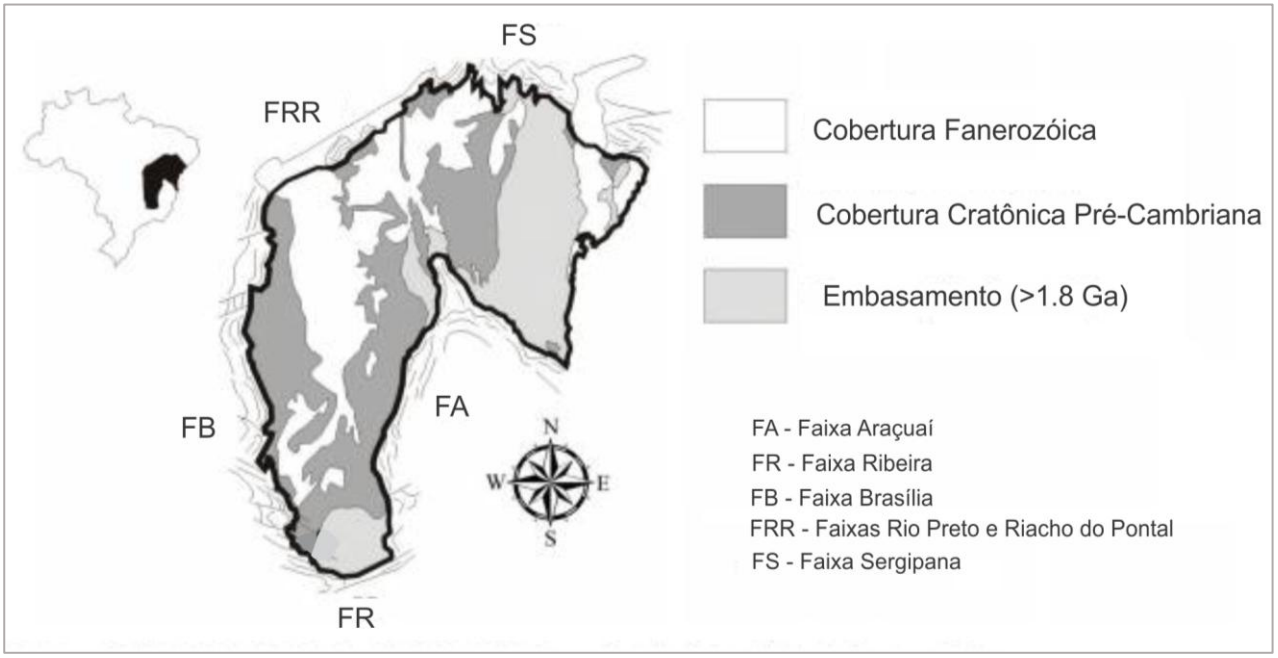


Figura 2.1 – Cráton São Francisco e as faixas orogênicas que o circulam, adaptado de Kuchenbecker (2016).

2.1.1 O Cráton São Francisco

Segundo Almeida (1977), o cráton São Francisco se constituiu como um segmento litosférico durante o Arqueano/Paleoproterozóico e dessa forma constituiu um núcleo estável durante a orogenia Brasiliana. Alkmim *et al*. (2006) afirmam que os crátons São Francisco e Congo eram unidos em somente um bloco crustal possuindo um formato em "U", na reconstrução do oeste do supercontinente Gondwana. A deformação e o metamorfismo que ocorreram durante o evento transamazônico (entre 2,1 a 1,9) indicam que a ponte cratônica Bahia-Gabão permaneceu intacta entre o Paleoproterozóico e

o Cretáceo (Alkmim *et al*. 2006), rompendo-se durante o evento de rifteamento que originou a abertura do oceano Atlântico.

Entre o Neoproterozóico e o Paleozóico (640-520 M.a.) uma rede de orógenos uniu os vários blocos continentais num retalho crustal, e assim o Gondwana ocidental foi construído. As colisões e os fechamentos de bacias oceânicas ocorreram na orogenia Brasiliana, no Brasil, ou orogenia africana, na África. Os blocos continentais que incorporaram a Gondwana ocidental constituíam crátons (São Francisco-Congo, Rio de La Plata, Amazônia, África ocidental, Tanzânia e Kalahari) que se formaram entre o Arqueano e o Paleoproterozóico (Alkmim *et al*. 2006), e teriam se aglutinado numa série de colisões diacrônicas, formando cadeias montanhosas que deram origem a porção ocidental do supercontinente Gondwana (Alkmim *et al*. 2006).

O orógeno Araçuaí - West Congo (A-WC) se edificou nesse contexto tectônico, no qual se encontrava rodeado a oeste, norte e leste por massas cratônicas. Para descrever a evolução cinemática do orógeno A-WC Alkmim *et al*. (2006) apresentaram um modelo que denominaram de tectônica "nutcracker" ou quebra nozes. Segundo esse modelo, o orógeno Araçuaí se formou quando o braço ocidental do cráton São-Francisco-Congo girou no sentido anti-horário em direção ao braço oriental do mesmo cráton, e assim as bacias proterozóicas, ao exemplo da bacia Macaúbas, teriam sido deformadas durante este processo (Alkmim *et al*., 2006).

Para Almeida (1977) o embasamento do cráton São Francisco é formado por rochas arqueanas e paleoproterozoicas mais antigas que 1.8 Ga., englobando complexos metamórficos arqueanos e paleoproterozóico, granitoides e rochas supracrustais mais antigas que 1,8 Ga.

Baseando se em Martins-Neto *et al.* (2001) e Catuneanu *et al*. (2005), Alkmim *et al*. (2012) subdividem as rochas supracrustais do cráton São Francisco em 5 sequencias de 1° ordem, hierarquia estratigráfica onde as mudanças tectônicas fornecem o critério chave para a subdivisão básica do registro da rocha: sequencia Minas-Itacolomi, sequencias Espinhaço I e II, além das sequencias Macaúbas e Bambuí.

No decorrer desse trabalho as sequencias Espinhaço 1 e 2 assim como a sequencia Macaúbas serão melhor abordadas por ocorrerem na região estudada. O Supergrupo Espinhaço é dominado por quartzo-arenito e registram pelo menos dois grandes eventos de formação de bacias rift-sag, que afetaram o cráton São Francisco em 1,75 Ga., 1,57 Ga e 1,2 Ga. (Chemale *et al* 2012,).

2.1.2 A Faixa Araçuaí

A faixa Araçuaí bordeja a porção oriental do cráton São Francisco correspondendo ao domínio externo do orógeno homônimo. A faixa orogênica, como exposto acima, se desenvolveu confinado

num golfo, parcialmente oceanizado e articulado com outros aulacógenos (Alkmim *et al*., 2006 e 2007).

Alkmim *et al*. (2006 e 2007), para estuda-los individualmente, dividiu o orógeno Araçuaí em dez compartimentos tectônicos distintos, de acordo com a historia de nucleação das estruturas dominantes, de seus significados cinemáticos e de suas orientações no espaço. Tais compartimentos são: i) o cinturão de cavalgamentos da Serra do Espinhaço Meridional; ii) a zona de cisalhamento da Chapada Acauã; iii) a zona de dobramentos de Salinas; iv) o corredor transpressivo de Minas Novas; v) a saliência do Rio Pardo; vi) o bloco de Guanhães; vii) a zona de cisalhamento Dom Silvério; viii) a zona de cisalhamento de Itapebi; ix) o núcleo cristalino; e (x) a faixa Oeste-Congolesa. Como ilustra a figura 2.2.

O cinturão de dobras e cavalgamentos da serra do Espinhaço com 700 km de extensão, possui orientação N-S e vergência para oeste, no sentido da margem oriental do cráton São Francisco (Alkmim *et al* , 2012). Incorpora rochas do embasamento arqueano, do Supergrupo Espinhaço e do Grupo Macaúbas. Entretanto segundo Alkmim *et al*. (1996), o cinturão de dobras e cavalgamentos da serra do Espinhaço apresenta no cráton regiões onde o embasamento não foi envolvido na deformação, sendo considerado como um cinturão epidérmico de antepaís do orógeno Araçuaí.

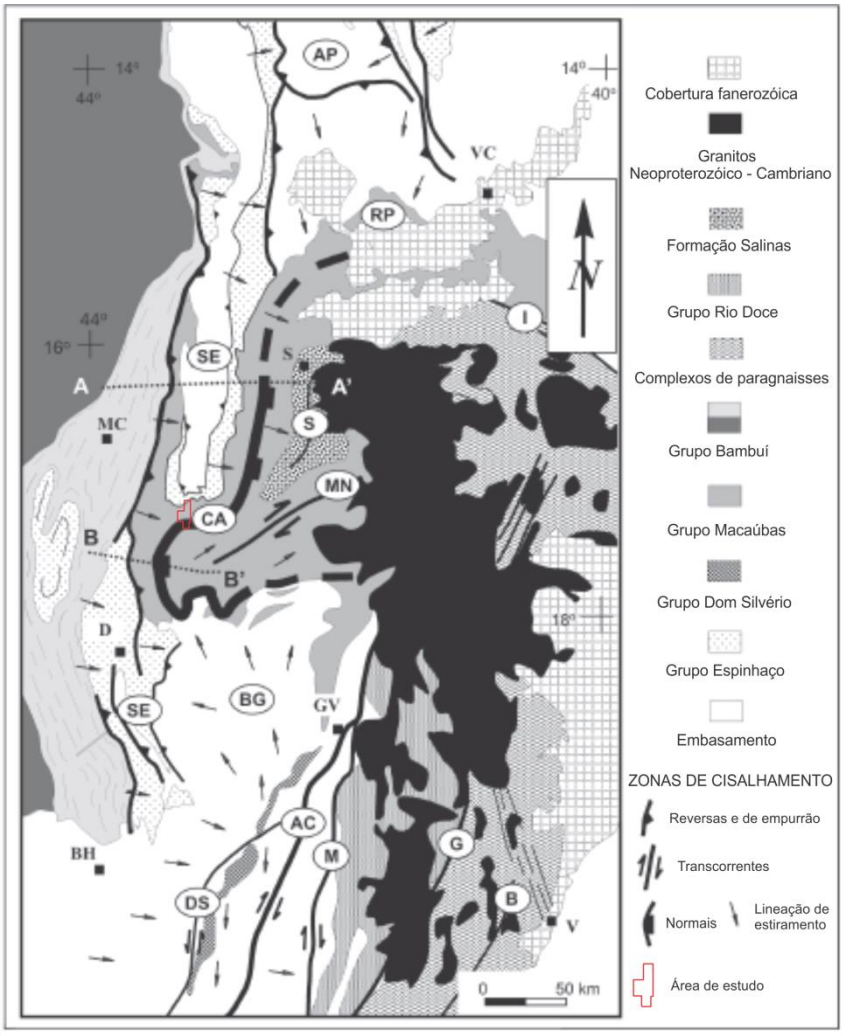


Figura 2.2 - Mapa tectônico da porção oeste do Orógeno Araçuaí, com destaque para seus compartimentos e grandes zonas de cisalhamento. SE: cinturão de cavalgamentos da Serra do Espinhaço Meridional; CA: zona de cisalhamento da Chapada Acauã; S: zona de dobramentos de Salinas; MN: corredor transpressivo de Minas Novas; RP: saliência do Rio Pardo e zona de interação com o aulacógeno do Paramirim; I: zona de cisalhamento Itapebi (modificado de Alkmim *et al*. 2007).

2.2 QUADRO ESTRATIGRÁFICO

A região na qual está inserida a área de Terra Branca possui estudos anteriores de cunho regional, e por isto os dados são escassos e confusos (Souza, 2016). Dessa forma, o estudo em questão apresentará a estratigrafia regional baseada em Souza (2016) e referências nele contidos (Moraes, 1934; Moraes et al. (1937; Uhlein, 1991; Noce *et al.*, 1997; Martins, 2006; Martins et al., 2008; Leite, 2013; Leite & Martins, 2014; Castro 2014). A figura 2.3 ilustra o mapa geológico simplificado da porção E-SE do Cráton São Francisco, em contato com parte da Faixa de Dobramentos Araçuaí, além de um perfil geológico (BB') regional e a coluna estratigráfica em escala regional.

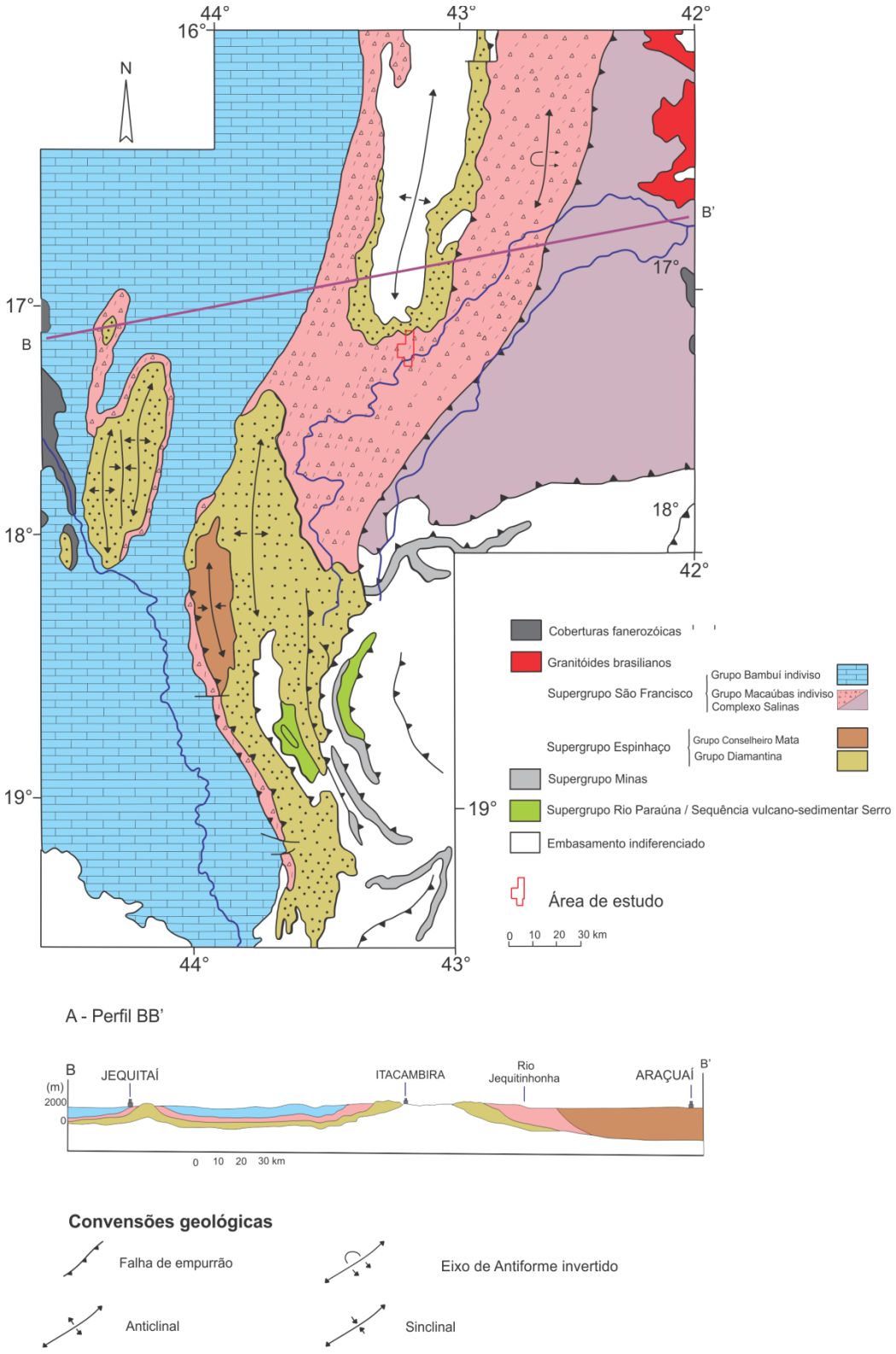


Figura 2.3 - Mapa geológico regional. Modificado de Martins (2006).

2.2.1 Unidades do embasamento

O embasamento cristalino compõe um conjunto de terrenos arqueanos a paleoproterozoicos de alto grau metamórfico expostos nos domínios externo e interno do orógeno Araçuaí. São conhecidos os complexos Guanhães, Gouveia, Porteirinha, Mantiqueira e Juiz de Fora. O Complexo Porteirinha é parte do núcleo arqueano do embasamento do Cráton do São Francisco, ocupa posição externa do orógeno Araçuaí, próximo à porção setentrional (Noce *et al*. 2007). Na região de Itacambira-Terra Branca, foi cartografado como Complexo Córrego do Cedro por Noce (1997), constituído por gnaisses bandados e corpos de granitoides intrudidos por rochas máficas.

2.2.2 Supergrupo Espinhaço

Segundo Martins *et al.* (2008) a Formação Resplandecente é a única unidade representante do Supergrupo Espinhaço na Anticlinal de Itacambira, sendo constituída por um pacote aproximadamente homogêneo de quartzitos com elevado grau de maturidade textural e composicional, variando de acordo com a quantidade de mica presente, apresentando se maciços ou friáveis. A Formação Resplandecente foi formada em ambiente eólica sendo uma unidade correlata a Formação Galho do Miguel, do Grupo Diamantina, Supergrupo Espinhaço.

2.2.3 Intrusivas máficas

Segundo Souza (2016) a suíte metaígnea Pedro Lessa representa parte do magmatismo inicial do fraturamento/rifteamento crustal que evoluiu para a bacia Macaúbas. Esse enxame de diques foram datados de 906 Ma por Machado *et al*. (1989), e 933 Ma por Queiroga *et al.*, (2012). Os metagabros possuem uma coloração verde-acinzentada com granulação variando de média a grossa e com textura ígnea porfiroblástica aparentemente preservada, possui matriz não foliada, decussada (Souza, 2016).

2.2.4 Grupo Macaúbas (Supergrupo São Francisco)

A base do Grupo Macaúbas é composta pela Formação Matão, que é composta por brechas e conglomerados monomíticos. As brechas possuem uma superfície interna de discordância erosiva que a separa em dois níveis, no qual o superior apresenta granodecrescência ascendente, transicionando para arenito de granulação grossa. Os conglomerados monomíticos sobrepõe os arenitos da Formação Resplandecente por discordância erosiva, assim como nas brechas é possível observar uma granodecrescência ascendente, onde seu arcabouço interno grada de clasto suportado para matriz suportado (Martins *et al*. 2008).

Sobrepondo-se à Formação Matão depositou-se a sequencia vulcânico-sedimentar materializada pela Formação Planalto de Minas, constituída de xistos verdes intercalados com quartzitos. Na escala 1:25.000, a Formação Planalto de Minas pôde ser individualizada em dois níveis estratigráficos, que são diferenciados em razão da quantidade de material máfico ou arenoso presente na sua constituição (Souza 2016).

Segundo Babinski *et al*. (2012), o Grupo Macaúbas é subdividido (da base para o topo e de oeste para leste) da seguinte forma: uma sucessão pré-glacial sem diamictito (Matão, Duas Barras e Rio Peixe Bravo); uma sucessão glaciogênica (formações Serra do Catuni, Nova Aurora e Chapada Acauã); e uma sucessão pós-glacial (formações da Chapada Superior Acauã e Ribeirão da Folha).

A fácies glaciogênica da Formação Chapada Acauã é um metadiamictito matriz suportada com grãos variando de médio a grosso, formado por quartzo e mica branca. Os clastos possuem esfericidade variada, de esférico-elipsoidais a facetados, evidenciando a variedade da natureza dos clastos. São constituídos basicamente de quartzo, quartzito e minerais alterados (Martins 2006). A fácies pós-glacial da Formação Chapada Acauã é composta por um quartzito fino, rico em sericita e possui estrutura sedimentar do tipo estratificação plano-paralela (Souza 2016).

2.3 ARCABOUÇO ESTRUTURAL

A região de Terra Branca apresenta megaestruturas como dobras, falhas e lineamentos, sendo que a megaestrutura mais proeminente na área de trabalho é a Anticlinal de Itacambira (vide figuras 2.3 e 2.4), que possui concavidade voltada para o norte e caimento para o sul. Os flancos apresentam mergulhos suaves; o flanco oeste apresenta mergulho inferior a 30º, já o flanco leste tem mergulho na faixa de 40-45º (Noce 1997).

O Complexo Córrego do Cedro aflora no núcleo da Anticlinal de Itacambira e seu contato com a Formação Resplandecente do Supergrupo Espinhaço contém uma faixa de rocha miloníticas evidenciando descolamento basal. Zonas de cisalhamento com direção aproximadamente N-S, com

alto ângulo, caracterizando um falhamento rúptil, indicam que o processo deformacional realizou-se condicionado pela reativação de antigas estruturas do embasamento (Noce 1997).

2.4 EVOLUÇÃO GEOLÓGICA DA FAIXA ARAÇUAÍ

Alkmim *et al.* (2007) apresentam a evolução tectônica do orógeno Araçuaí em cinco etapas evolutivas, como ilustrado na figura 2.4:

- Etapa 1: evento extensional ocorrido em torno de 900 Ma abriu a bacia de Macaúbas, e por volta de 650 Ma sua metade sul tornou-se um oceano estreito.
- Etapa 2: As suites graníticas relacionadas ao arco magmatico começaram a se formar em 625 Ma, indicando que a crosta oceânica da bacia de Macaúbas começou a ser subduzida. No entanto o fechamento da bacia do Macaúbas foi condicionada por colisoes externas, de placas que lhe margeiavam, e não pela força da subducção. Nesse modelo, o braço sul do cráton São Francisco teria rodado no sentido anti-horário, em relação ao cráton Congo, causando o encurtamento da bacia.
- Etapa 3: nesse estágio ocorre o fechamento da bacia do Macaúbas, que se iniciou ao norte e se completou ao sul. Com a evolução desse processo foi gerado frentes de cavalgamentos em direção aos crátons. O encurtamento lesle-oeste ergueu o orógeno entre 585 e 560 Ma e gerou volumosas intrusões de granito sin-tectonico G2.
- Etapa 4: Durante o estágio tardio da colisão (560-535 Ma), os braços do "quebra nozes" continuaram a fechar, a medida que as placas do Sistema Brasiliano / Pan-Africano continuavam colidindo. E para acomodar a parte sul do orógeno ocorreu um escape lateral para o sudoeste. A fuga foi acomodada por falhas e zonas de cisalhamento.
- Etapa 5: ocorreu o colapso orogênico. Nesse estágio foi desenvolvido falhas normais e estruturas distencionais. As suítes G4 e G5 também se desenvolveram nessa fase, devido à descompressão ocorreu o derretimento parcial de níveis inferiores da crosta entre 520-490 Ma.

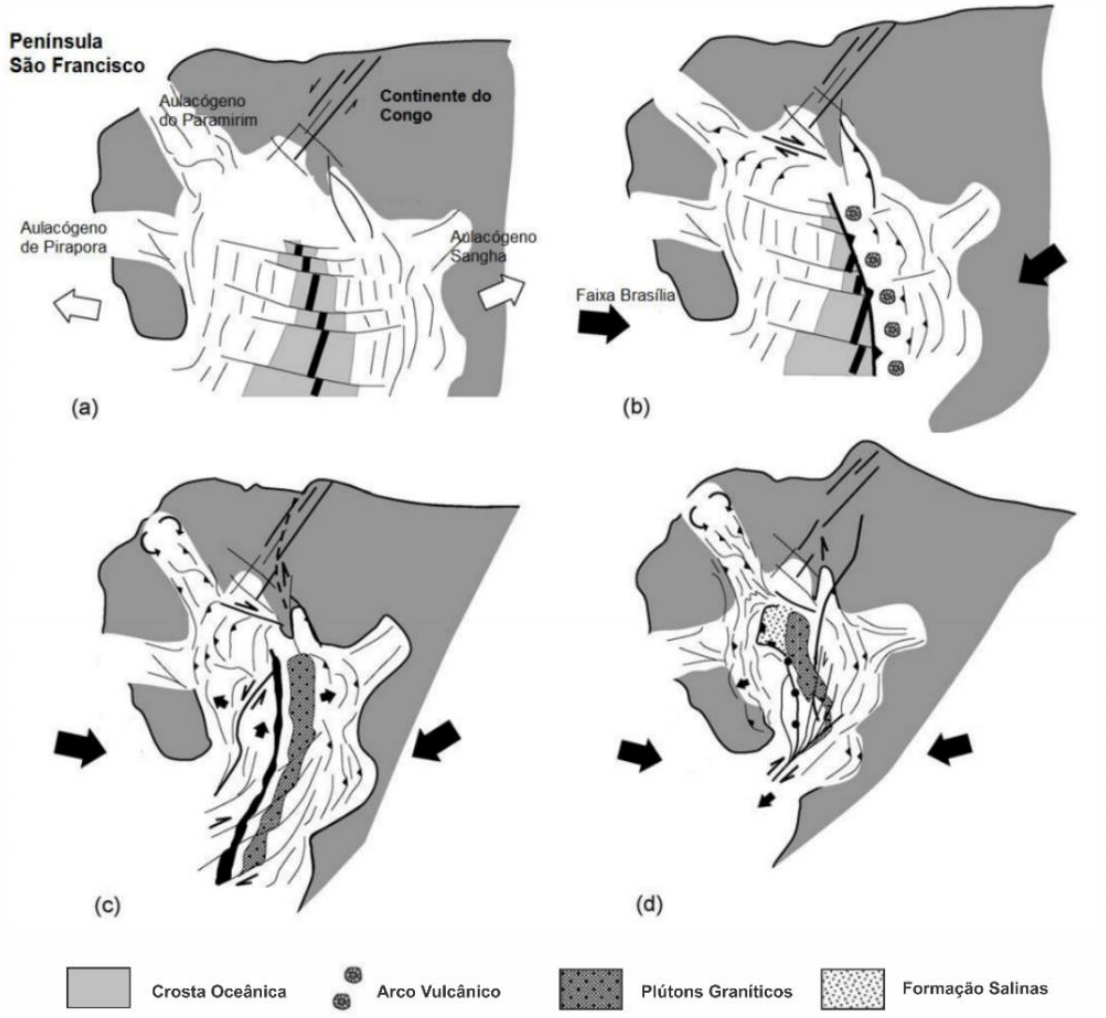


Figura 2.4 - Modelo evolutivo do orógeno Araçuaí-Congo Ocidental, segundo a tectônica quebra nozes (extraído de Alkmim *et al.* 2006).

CAPÍTULO 03

CONTEXTO GEOLÓGICO LOCAL

3.1 ESTRATIGRAFIA

A coluna estratigráfica adotada nesse trabalho para a região de Terra Branca se baseia em Souza (2016) e demais referências nele contidos (*e.g*. Karfunkel & Karfunkel 1975; Noce *et al.*, 1997a; Martins 2006; Martins *et al.*, 2008; Leite 2013: Souza, 2016).

A figura 3.1 apresenta a coluna estratigráfica com o empilhamento das unidades mapeadas presentes neste trabalho.

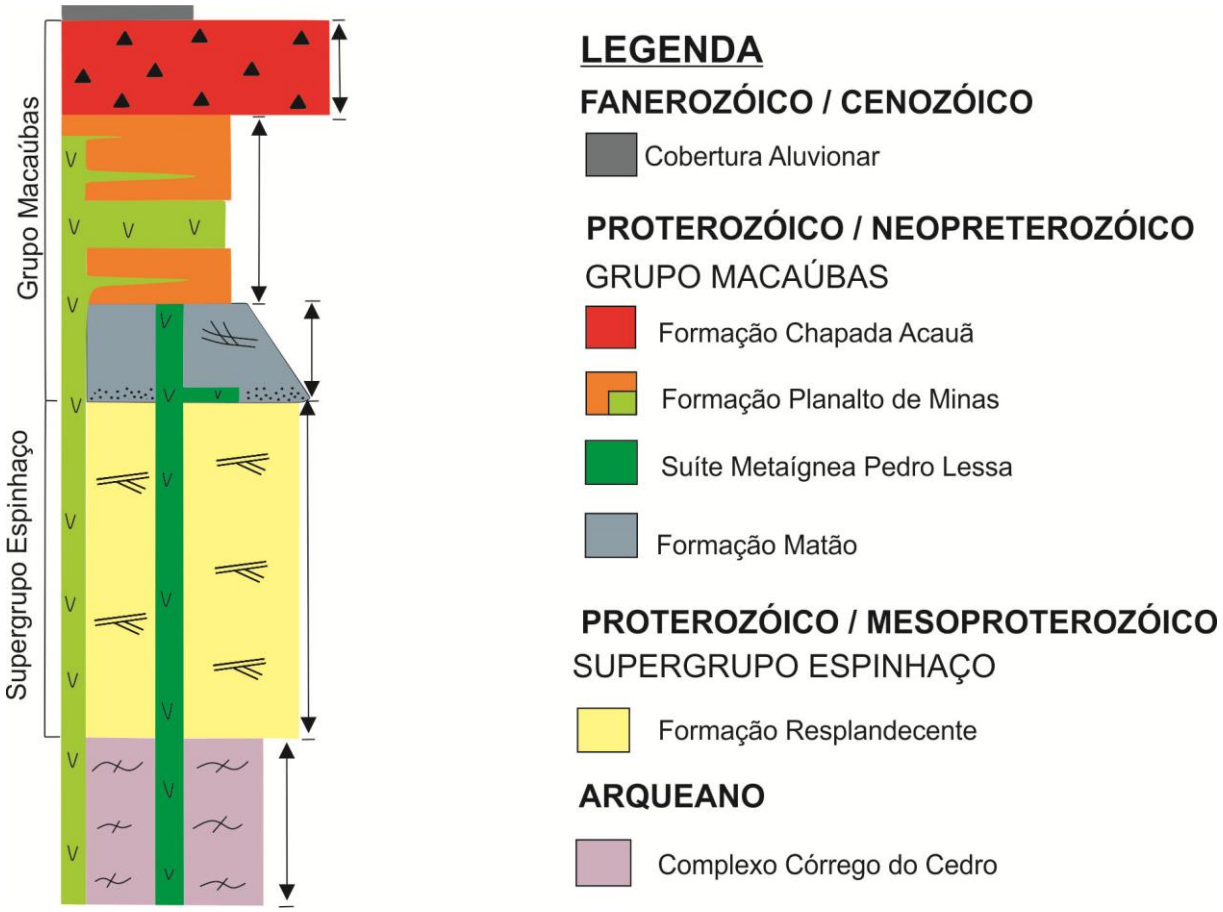


Figura 3.1 – Coluna estratigráfica da área de estudo, adaptado de Souza, 2016.

No mapa integrado na figura 3.2, foram cartografadas da base para o topo as seguintes unidades estratigráficas: Complexo Córrego do Cedro, Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), formações Matão, Planalto de Minas e Chapada Acauã (Grupo Macaúbas), além das intrusões metamáficas da Suíte Pedro Lessa e das coberturas cenozoicas.

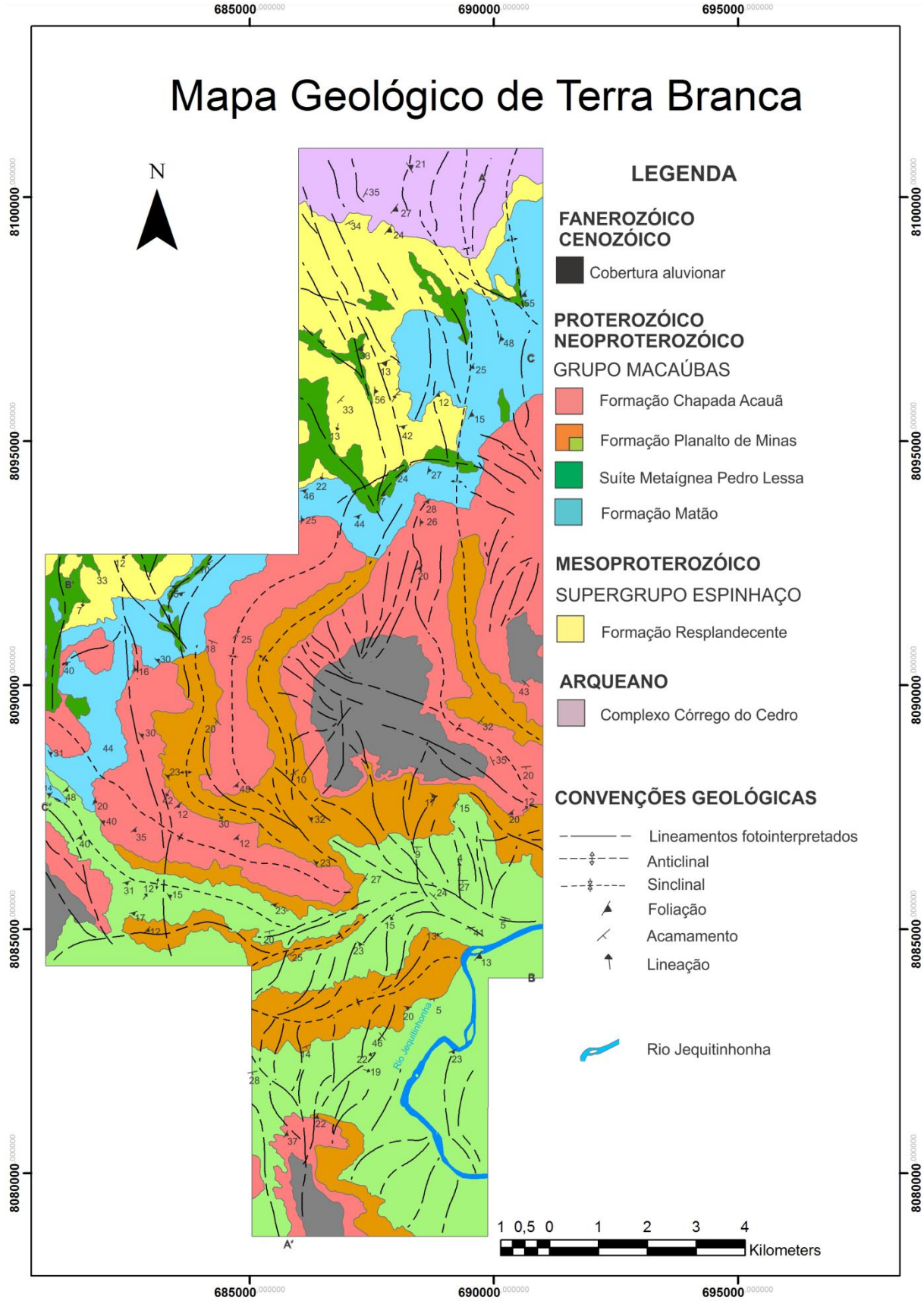


Figura 3.2 – Mapa geológico integrado dos mapeamentos realizados no distrito de Terra Branca.

3.1.1 Complexo Córrego do Cedro

Compondo 5% da área de estudo, o Complexo Córrego do Cedro é constituído por um metagranito fanerítico de granulação grossa, composto por quartzo, sericita e feldspato. A rocha apresenta variado grau de alteração, sendo o feldspato o seu constituinte mais alterado, variando de grãos bem formados a níveis caulinizados e sericitizados. Tal alteração faz com que a rocha tenha coloração esbranquiçada.

3.1.2 Supergrupo Espinhaço

Formação Resplandecente

A norte e a noroeste da área de estudo, aflora a Formação Resplandecente, ocupando 13% da área mapeada e possuindo espessura máxima de 120m. O contato entre essa unidade com o embasamento é de natureza brusca, encontrando se tectonizado (Souza 2016).

A Formação Resplandecente é composta majoritariamente por um pacote homogêneo de meta-arenito com granulometria variando de fina a média, com grãos bem selecionados, arredondados e esféricos, composto por quartzo fino e subordinadamente sericita. Como estrutura primaria apresenta planos de estratificação cruzada de grande porte, tabulares à tangenciais de cauda alongada, marcas onduladas, com *sets* atingindo até 6 m de espessura e mais de 10 m de comprimento. As medidas de paleocorrente indicaram aporte sedimentar de noroeste para sudeste (Martins *et al.*, 2008). Macroscopicamente a rocha tem como característica marcante uma coloração esbranquiçada graças à pureza em quartzo. A figura 3.5 ilustra a estratificação cruzada da Formação Resplandecente

Figura 3.3 – Quartzito da Formação Resplandecente com estratificação cruzada de médio porte.

3.1.3 Suíte Metaígnea Pedro Lessa

As rochas máficas da Suíte Pedro Lessa afloram nas porções norte e noroeste do mapa geológico, ocupando uma área de 5 %. Ocorrendo na forma de diques, cortam o complexo Porteirinha e a Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), também aparecem como soleiras alojadas entre as formações Resplandecente e Matão. Composta por uma rocha metamáfica em geral intemperizada, essas intrusões são encontradas em toda área de estudo, predominantemente na forma de solos avermelhados, associados a uma vegetação densa, facilmente identificada em imagens de satélite (Souza, 2016).

Figura 3.4 – Afloramento da suíte Pedro Lessa cortando o complexo Córrego do Cedro.

3.1.4 Supergrupo São Francisco (Grupo Macaúbas)

De acordo com Martins *et al*. (2008) o Grupo Macaúbas é separado do Supergrupo Espinhaço por uma superfície de discordância erosiva não-contínua, associada a falhamentos normais.

Formação Matão

A Formação Matão aflora na parte norte e nordeste do mapa, distribuindo se em uma faixa NE-SW e ocupando uma área de 11%. Sobrepõe a Formação Resplandecente de forma descontinua e irregular por contato erosivo. Sua espessura máxima é de 30 metros.

As estruturas sedimentares preservadas são estratificações cruzadas de pequeno porte *herringbone stratification* (espinha de peixe) na sua base, e estratos planos-paralelos do tipo

hummocky no seu topo. O padrão de paleocorrente indica transporte sedimentar, prioritariamente na direção NNW (Martins *et al*. 2008).

Figura 3.5 – Quartzito grosseiro da Formação Matão.

Formação Planalto de Minas

A Formação Planalto de Minas possui espessura máxima nesta região de 90 m, e ocorre predominantemente na porção sul do mapa, ocupando uma área de 39%. A Formação Planalto de Minas repousa sobre as formações Resplandecente e/ou Matão por uma paraconformidade de grande expressão regional (figura 3.6). Contudo, a natureza do contato dessa formação com as unidades inferiores muitas vezes é de difícil constatação, uma vez que recorrentemente encontra se alterada ou encoberta.

Na base da Formação Planalto de Minas predominam os corpos de xistos verdes que possuem composição de basaltos *strictu sensu* e preservam feições ígneas como amígdalas, *pillow lavas* e disjunções poliedrais. Grada para quartzitos finos e micécos no topo.

Figura 3.6 – Relações de contato entre o Complexo Córrego do Cedro, Supergrupo Espinhaço e Grupo Macaúbas Toniano e Criogeniano na região de Terra Branca.

Gradim *et al.* (2005) interpretaram o protólito do xisto verde como basaltos toleíticos do tipo intraplaca continental. Apesar de a rocha possuir mineralogia metamórfica com foliações regionais bem marcadas ocorrem estruturas primárias. De acordo com critérios mineralógicos e as características primárias, Souza (2016) discriminou 3 litofácies nos corpos de xistos verdes: **i)** xistos verdes destituídos de estruturas primárias; **ii)** xistos verdes brechóides e com clastos fluidais; **iii)**; e xistos verdes almofadados.

No nível estratigráfico superior da sequencia vulcano-sedimentar prevalece os corpos de magnetita-sericita quartzito de granulometria fina a média, com grãos de alta esfericidade e arredondamento, e boa seleção. A mineralogia é composta essencialmente por quartzo, sericita e magnetitas. Nessa litologia foram encontradas as seguintes estruturas metamórficas: foliação, lineação de crenulação e estiramento mineral. O metamorfismo deu origem a veios de quartzo com tamanho variando de milimétricos a métricos (Souza 2016).

Formação Chapada Acauã

Constituindo uma unidade marinha associada a ambiente glacial, a Formação Chapada Acauã ocupa 23% da área mapeada e possui espessura máxima de 50 metros. Na região de Terra Branca a unidade pode ser dividida em dois níveis estratigráficos, não representados no mapa, formados por metadiamictito e quartzitos finos impuros.

O metadiamictito é matriz suportada de granulação média a grossa, formada por quartzo e mica branca (marca a foliação). A rocha apresenta-se com coloração esbranquiçada, às vezes superficialmente avermelhada ou alaranjada por causa de alteração intempérica. Apresenta clastos diversos e dispersos na matriz, com tamanho que varia de grânulos a seixos. Os clastos possuem esfericidade variada, de esférico-elipsoidais a facetados. São constituídos basicamente de quartzo, quartzito e minerais alterados, que possivelmente trata-se de óxidos de ferro pela coloração ocre e avermelhada.

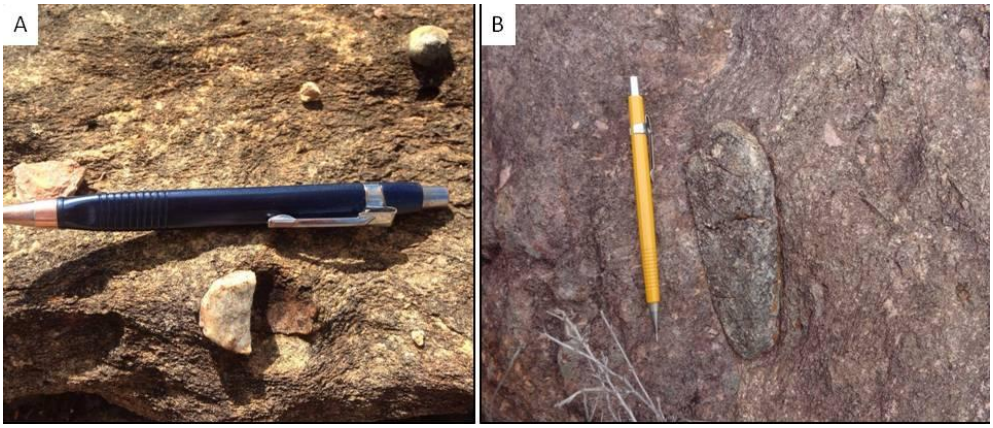


Figura 3.7 – Na figura A tem um diamictito com clasto de quartzo fraturado de aproximadamente 1,5 cm. Na figura B o diamictito possui um clasto esférico de quartzito de aproximadamente 12 cm.

Visualiza-se *Box work* indicando clastos arrancados e/ou dissolvidos pelo intemperismo, com formatos arredondados e losangulares (o que possivelmente indica magnetita e/ou pirita). Os clastos, em geral, apresentam-se com o eixo de maior comprimento paralelo a foliação. Observam-se fraturas e veios de quartzo com direções paralelas a foliação (Martins, 2006).

O nível estratigráfico superior caracterizado como quartzito possui granulação fina a média com alguns grânulos de quartzo dispersos na matriz. A mineralogia essencial é constituída de quartzo, com mica branca (sericita) marcando a foliação. Os grãos de quartzos apresentam-se arredondados a sub-arredondados. A rocha apresenta-se maciça e possui coloração esbranquiçada com porções amareladas e avermelhadas, devido o processo intempérico.

3.2.5 Coberturas cenozóicas

Essa unidade se desenvolveu devido o processo intempérico e se encontra no topo da Formação Chapada Acauã. Ocupa uma área de 4% do mapa integrado e atualmente é explorada na região de Terra Branca para o plantio de eucaliptos.

3.3 GEOLOGIA ESTRUTURAL LOCAL

Adotando a metodologia de Souza (2016) para análise da geologia estrutural da região de Terra Branca a área foi dividida em dois compartimentos litoestruturais. Essa divisão foi baseada na orientação espacial, no estilo das estruturas, e na magnitude da deformação que atingiram as unidades de cada compartimento, I e II. Como indica a figura 3.8.

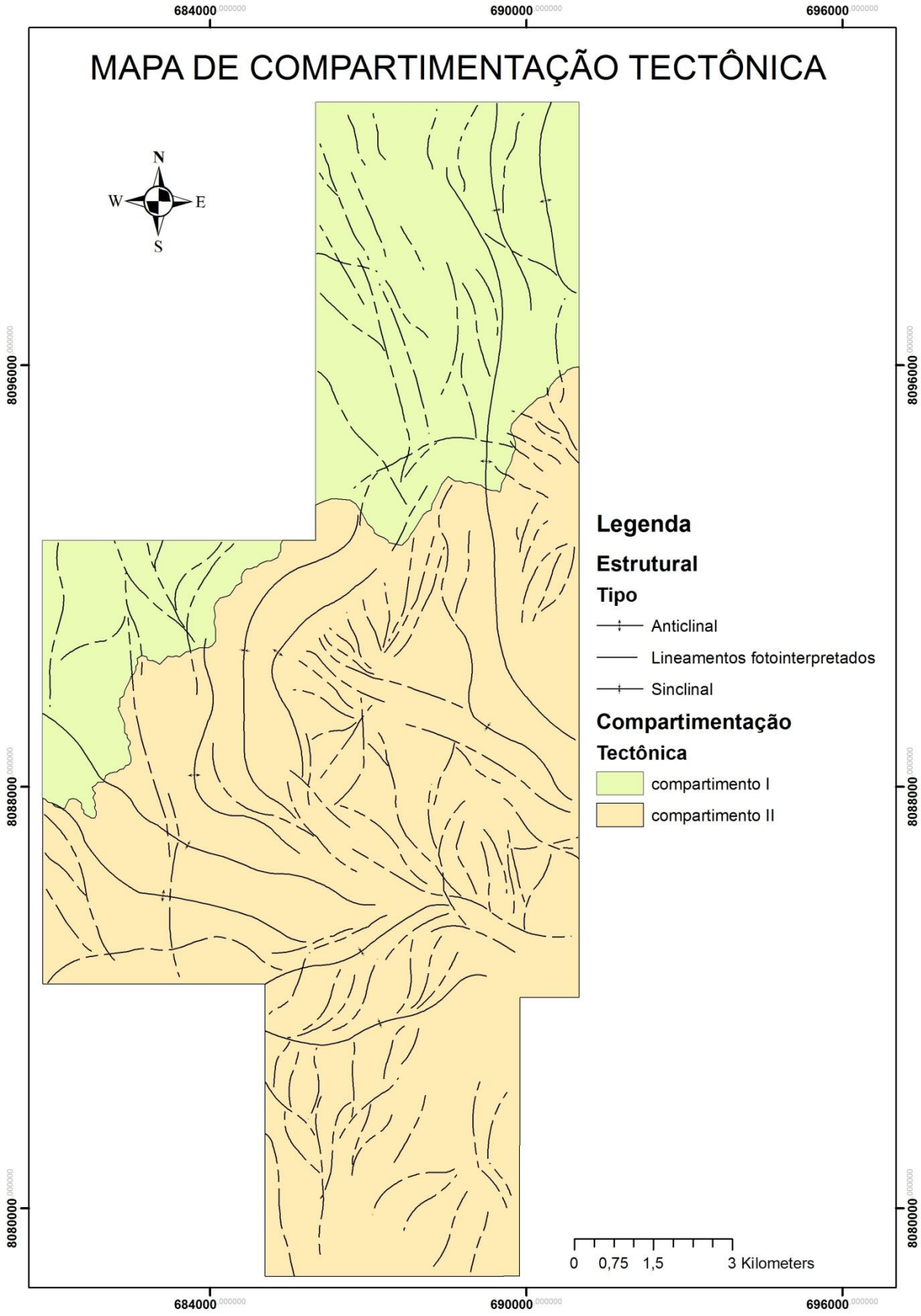


Figura 3.8 – Mapa de compartimentação tectônica.

O compartimento I é constituído pelas rochas do Complexo Córrego do Cedro, da Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), da Formação Matão (Grupo Macaúbas) além das intrusões máficas Pedro Lessa. Esse compartimento exibe litologias que se comportam de forma predominantemente rúptil frente à deformação, quando comparado com as rochas do compartimento II. Os lineamentos têm direções NW-SE e NE-SW, as dobras apresentam eixos aproximadamente N-S, acamamento sedimentar e foliação NNE-SSW com caimentos ESE e mergulhos variáveis.

Já o compartimento II é formado pelas rochas das formações Planalto de Minas e Chapada Acauã (Grupo Macaúbas), e se diferencia do compartimento anterior por possuir reologia de caráter mais dúctil e dobras em dois padrões (N-S e E-W). Os acamamentos e as foliações possuem orientação, preferencialmente, NE-SW com caimentos ora para E, ora para W (Souza, 2016).

Os domínios Espinhaço e Macaúbas são facilmente separados pela ocorrência da Formação Planalto de Minas, ao sul, verificada através de uma marcante superfície de traço irregular e serrilhado, representando a superfície discordante que separou as fases de rifteamento continental, com e sem vulcanismo associado (Souza, 2016).

A natureza do contato entre os compartimentos I e II ainda não foi devidamente estabelecida, possivelmente associada a um limite tectônico brusco entre as protobacias Resplandecente e Planalto de Minas, limite este reativado como uma falha transcorrente sinistral (Souza, 2016). Por sensoriamento remoto (fotografia aérea ou imagens do Google Earth), é possível observar a diferença entre os dois compartimentos, ao exemplo de um marcante contraste morfoestrutural de direção ENE-WSW, onde o padrão geral dos dobramentos relacionados ao compartimento I, de orientação NS, inflete para dobramentos de traço difuso de direção ENE-WSW no compartimento II.

A estruturação regional indica a acomodação de anticlinais e sinclinais com os lineamentos dispostos preferencialmente na direção NE-SW. A máxima concentração desses lineamentos ocorre na região central da área, aonde se encontram as estruturas do tipo *boomerang*. A estruturação e o direcionamento dos lineamentos indicam que na região centro-oeste concentrou o alívio de tensão durante o período deformacional.

3.3.1 Análise Descritiva dos Elementos Estruturais de acordo com os Compartimentos Litoestruturais

Para análise dos elementos estruturais presentes utilizou-se do método das projeções polares, realizadas no *software OpenStereo 0.1.2*, para confecção de estereogramas, levando em consideração os padrões estatísticos K e C (conforme Woodcock & Naylor 1983, *in* Souza 2016). O parâmetro K é responsável pela informação de distribuição unimodal ou em guirlanda, sendo que valores menores que 1 indicam distribuição em guirlanda e maiores que 1 distribuição unimodal. Já o parâmetro C

representa o nível de dispersão das medidas dos elementos estruturais, e nesse caso o quanto menor seu valor maior sua dispersão.

Acamamento sedimentar

Na região de estudo as estruturas sedimentares apresentam-se bem preservadas, sendo marcadas por mudanças da granulometria, estratificações cruzadas paralelas e tabulares. A direção principal varia quando analisada baseado nos seus compartimentos.

O estereograma do compartimento I (Figura 3.10) indica que S_0 possui uma direção prioritariamente NNE-SSW, com mergulhos moderados para ESE. A concentração máxima das medidas dos acamamentos sedimentares foi 140/16 (plano), a dispersão dos polos define uma guirlanda igual a 320/73. O parâmetro K maior que 1 para S_1 (K = 3,6), demonstra que a distribuição desta estrutura é unimodal. O parâmetro C relativamente baixo (C = 2,8) evidencia a dispersão das medidas nesse compartimento litoestrutural.

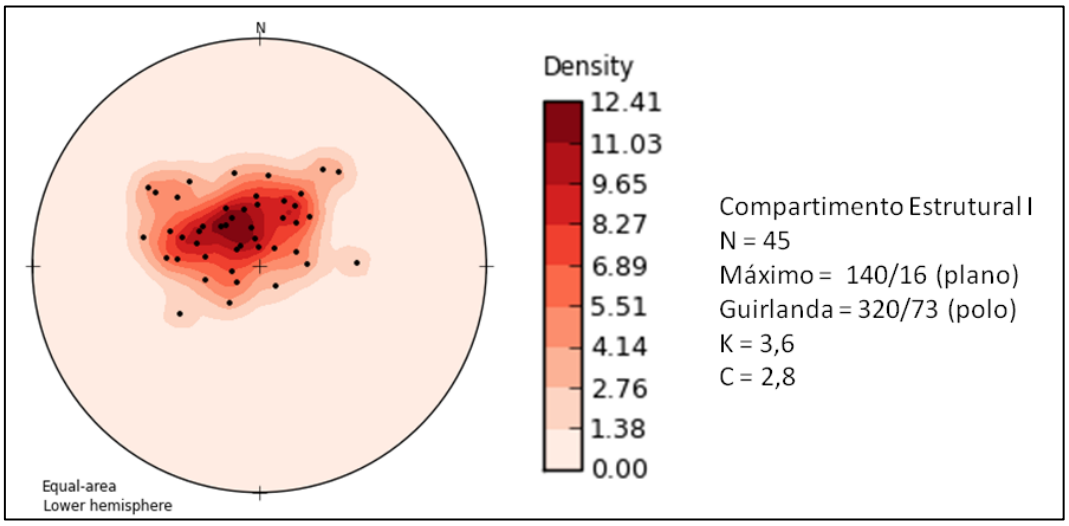


Figura 3.9 – Estereograma de acamamento do compartimento Estrutural I.

O estereograma do compartimento II (Figura 3.11) demonstra que o S_0 possui uma direção geral NE-SW, e subordinadamente E-W com mergulhos suaves e caimentos ora para E, ora para W e em menor número para NW e SE. A concentração máxima obtida para S_0 neste compartimento foi 120/16 (plano). A dispersão dos polos gera uma guirlanda de polo 300/73. O parâmetro K = 1,8 evidencia que a distribuição desta estrutura é unimodal. O parâmetro C relativamente baixo (C = 2,7) evidencia a dispersão das medidas.

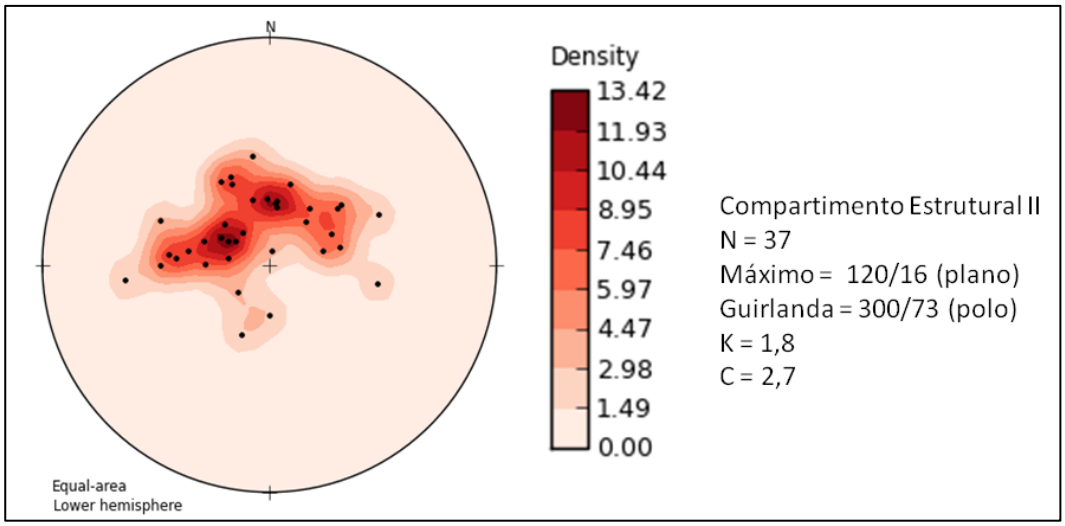


Figura 3.10 – Estereograma de acamamento do compartimento Estrutural II.

Foliação

No geral, as rochas proterozóicas do Supergrupo Espinhaço e do Grupo Macaúbas na região de Terra Branca apresentam xistosidade bem definida, seja como plano axial de dobras, seja como foliação milonítica (em algumas porções possui direção subparalela ao acamamento). Apresentando-se de forma penetrativa em praticamente todas as unidades mapeadas, a foliação é marcada pela orientação de minerais planares tais como sericita, nos quartzitos e filitos; e clorita, nos xistos verdes.

A região de Terra Branca encontra-se sobre o contexto regional da zona periclinal da anticlinal de Itacambira. As dobras seguem padrões diferentes em cada compartimento analisado. O compartimento I possui eixos orientados N-S com caimentos para E, já no compartimento II os eixos tem orientações E-W, NW-SE, além de N-S com caimentos variados..

No compartimento I, o estereograma de projeção polar de Sn (Figura 3.12) mostra que a mesma possui uma orientação principal NE-SW, com mergulhos para SE e subordinadamente E, com ângulos variáveis. A concentração máxima obtida para S_1 foi de 120/27 (plano). A dispersão das medidas define uma guirlanda de polo igual a 168/17. Como K = 3,4 a distribuição desta estrutura é unimodal, e sendo o parâmetro C relativamente baixo (C = 2,8) as medidas encontram-se dispersas.

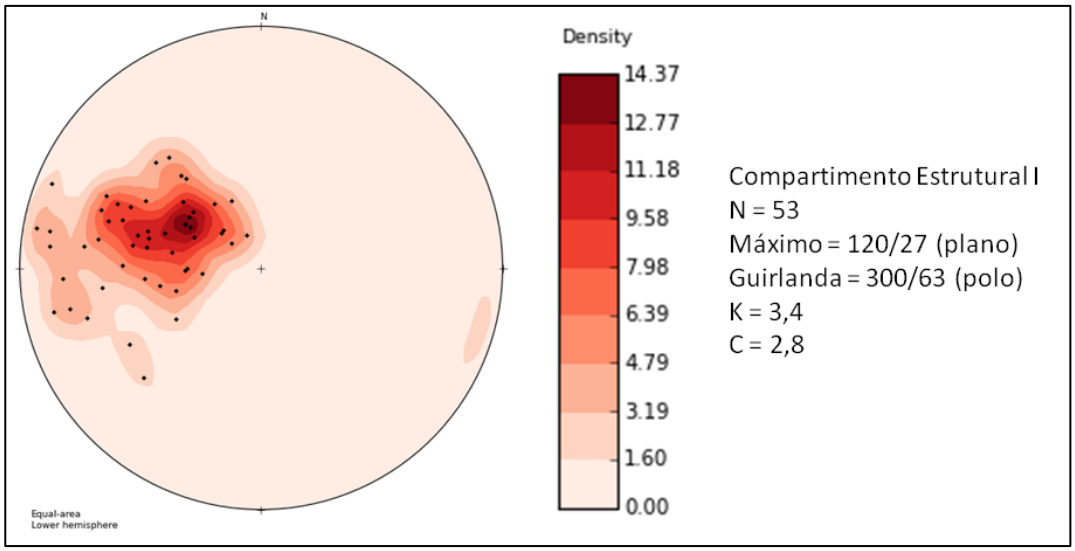


Figura 3.11 – Estereograma de foliação do compartimento Estrutural I.

No compartimento II, o estereograma (Figura 3.13) mostra que S1 tem orientação predominantemente NE-SW, com caimentos principalmente para SE, mas também para NW, SW e NE. A concentração máxima obtida para S1 foi de 128/16 (plano), cuja dispersão das medidas define uma guirlanda de polo igual a 308/73. E de acordo com os parâmetro K e C a estrutural é unimodal com dispersão das medidas.

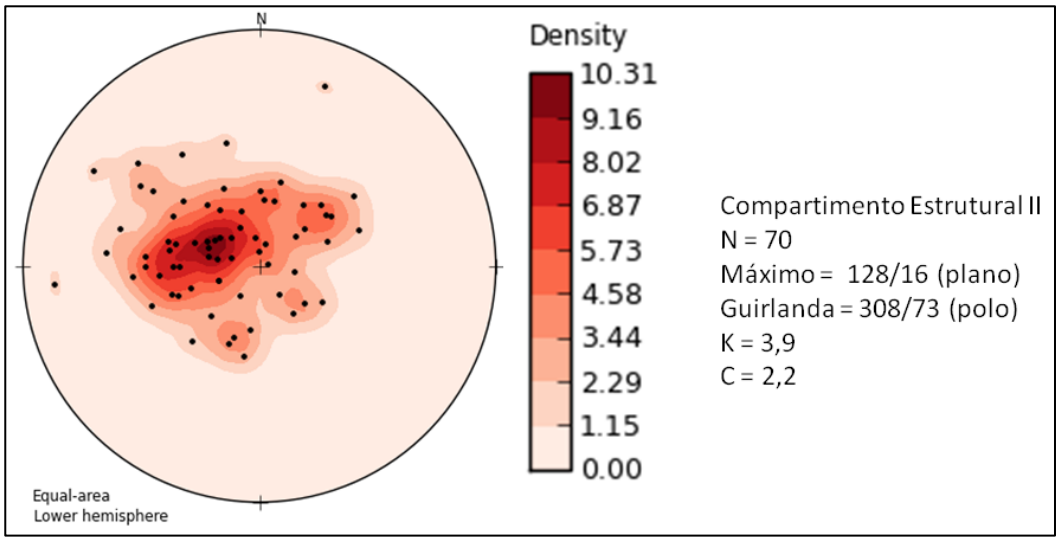


Figura 3.12 – Estereograma de foliação do compartimento Estrutural II.

Lineação de interseção

Geralmente as rochas do Supergrupo Espinhaço e do Grupo Macaúbas estudadas apresentam tramas lineares penetrativas. As orientações e os caimentos das lineações de interseção medidas em campo foram analisadas no *software OpenStereo 0.1.2*, levando em considerações suas posições nos compartimentos I e II das litologias estudadas.

O estereograma das lineações de interseção medidas no compartimentos I (Figura 3.13) mostra que essa estrutura apresenta caimento predominantemente NNW - SSE, e subordinadamente para SW e NE. Sua concentração máxima foi 180/14.

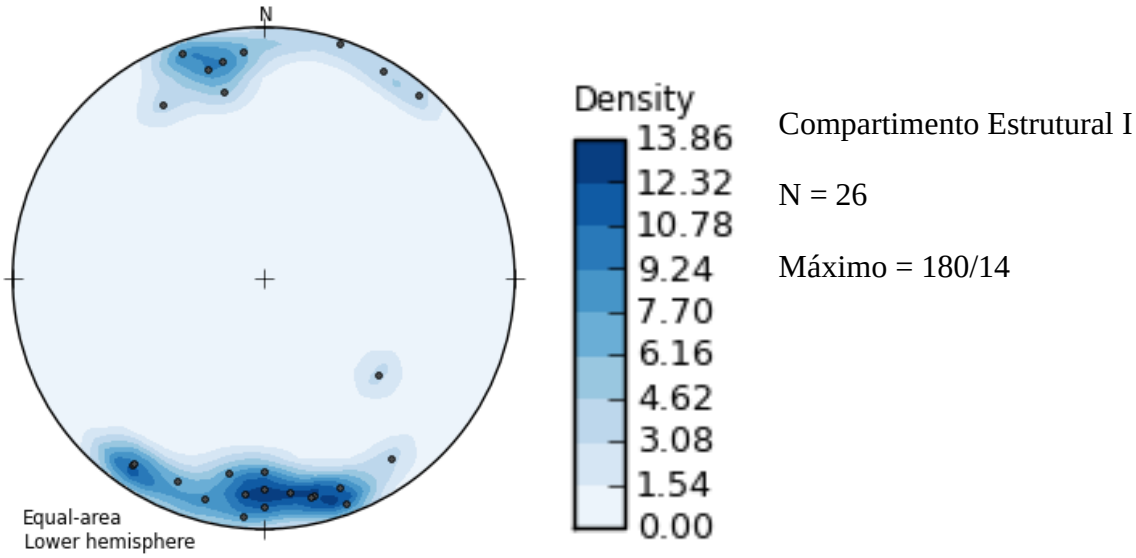


Figura 3.13 – Estereograma de lineação de interseção do compartimento Estrutural I.

O estereograma das lineações de interseção referentes ao compartimento II (Figura 3.14) mostra que essas estruturas apresentam orientações e caimentos variáveis e com baixa densidade. Sua concentração máxima foi 50/51.

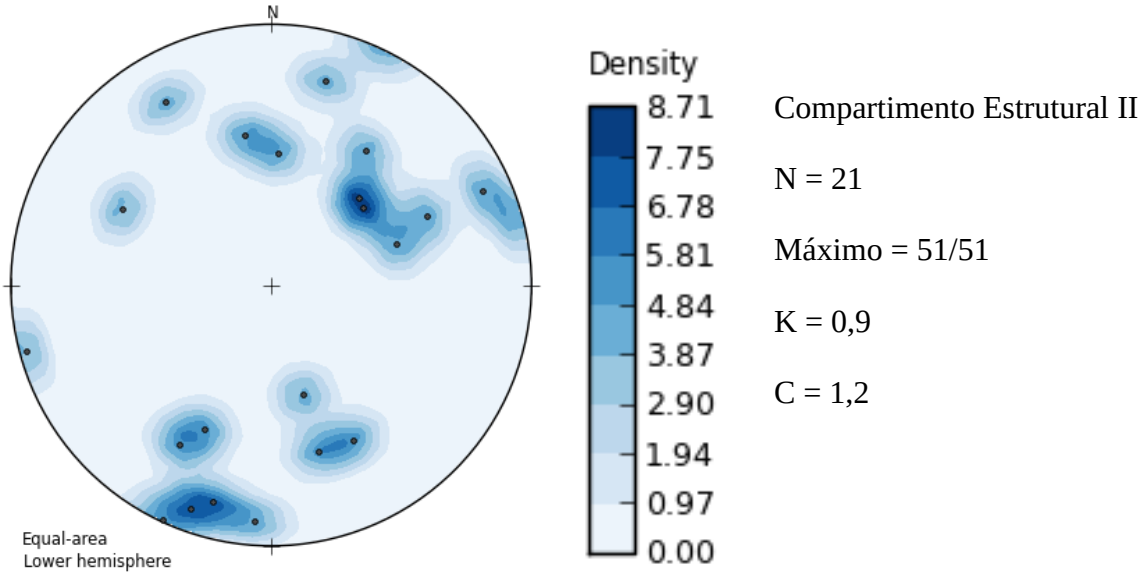


Figura 3.14 – Estereograma de lineação de interseção do compartimento Estrutural II.

3.3.2 Perfis geológicos com ênfase na caracterização das superfícies de descolamento do Grupo Macaúbas

Foram confeccionados três perfis geológicos (AA', BB'e CC', figuras 3.14 e 3.15, localizados no mapa geológico correspondente, vide figura 3.2) para ilustrar as relações espaciais entre as unidades proterozóicas aflorantes na região de Terra Branca. A principal estrutura desta área é um homoclinal que possui mergulho suave para sul, onde o empilhamento estratigráfico se manteve inalterado.

Todos os perfis evidenciam estruturas geológicas indicadoras de movimento tectônico de E-SE para W-NW, principalmente nas superfícies de contato entre as unidades estratigráficas maiores, i.e., Complexo Córrego do Cedro, Formação Resplandecente (Supergrupo Espinhaço), Grupo Macaúbas Toniano - formações Matão e Planalto de Minas e Grupo Macaúbas Criogeniano – Formação Chapada Acauã.

O contato do Complexo Córrego do Cedro com a Formação Resplandecente se dá por uma zona de cisalhamento associada a uma superfície de descolamento basal, com desenvolvimento de foliação milonítica do tipo "SC" nos metarenitos desta unidade (detalhe mostrado no perfil AA', figura 3.15 e figura 3.16A). Segundo Souza (2016), localmente este contato se dá por meio de um falhamento normal de atitude média 102/79, paralela ao plano axial da anticlinal de Itacambira, além de ser responsável pelo soerguimento do embasamento em relação aos quartzitos. Ocorre também falhamento de natureza inversa que sobrepõe o Complexo Córrego do Cedro a Formação

Resplandecente. A configuração destes falhamentos indica que certamente são de origem neotectônica e resultam da reativação de estruturas pré-existentes.

O contato da Formação Resplandecente com a Formação Matão se dá por uma superfície irregular e discordante, de natureza erosiva, com espessura da última variando de 0 a 270 metros. Comparada com as demais unidades litoestratigráficas, a Formação Matão possui menor expressão em área, intimamente associada a Formação Resplandecente e posicionada no compartimento I.

Conforme mencionado anteriormente, a Formação Planalto de Minas repousa sobre as formações Resplandecente e/ou Matão por uma paraconformidade de grande expressão regional (figura 3.17). Os planos de contato da Formação Planalto de Minas com as unidades sotopostas (formações Resplandecente e/ou Matão) e sobreposta (Formação Chapada Acauã) encontram se invariavelmente marcados por uma foliação penetrativa e de caráter milonítico, orientada segundo NE-SW, característico do compartimento II. A mesma estruturação é observada também no contato entre os corpos de xistos verdes e os quartzitos micáceos que compõem a Formação Planalto de Minas.

São observados diversos indicadores cinemáticos (com movimentação tectônica de SE para NW em todos os indicadores tectônico apresentado nesse trabalho), tais como sombras de pressão em clastos fluidais na matriz dos xistos verdes (figura 3.16B), em seixos da Formação Chapada Acauã, foliação anastomosada e duplex de foliação, geometria em patamar-rampa-patamar (figura 3.14) e sistemas de veios de quartzo boudinados (figura 3.16C) e de formato sigmoidal (figura 3.16D) que acompanham a foliação milonítica que os hospedam.

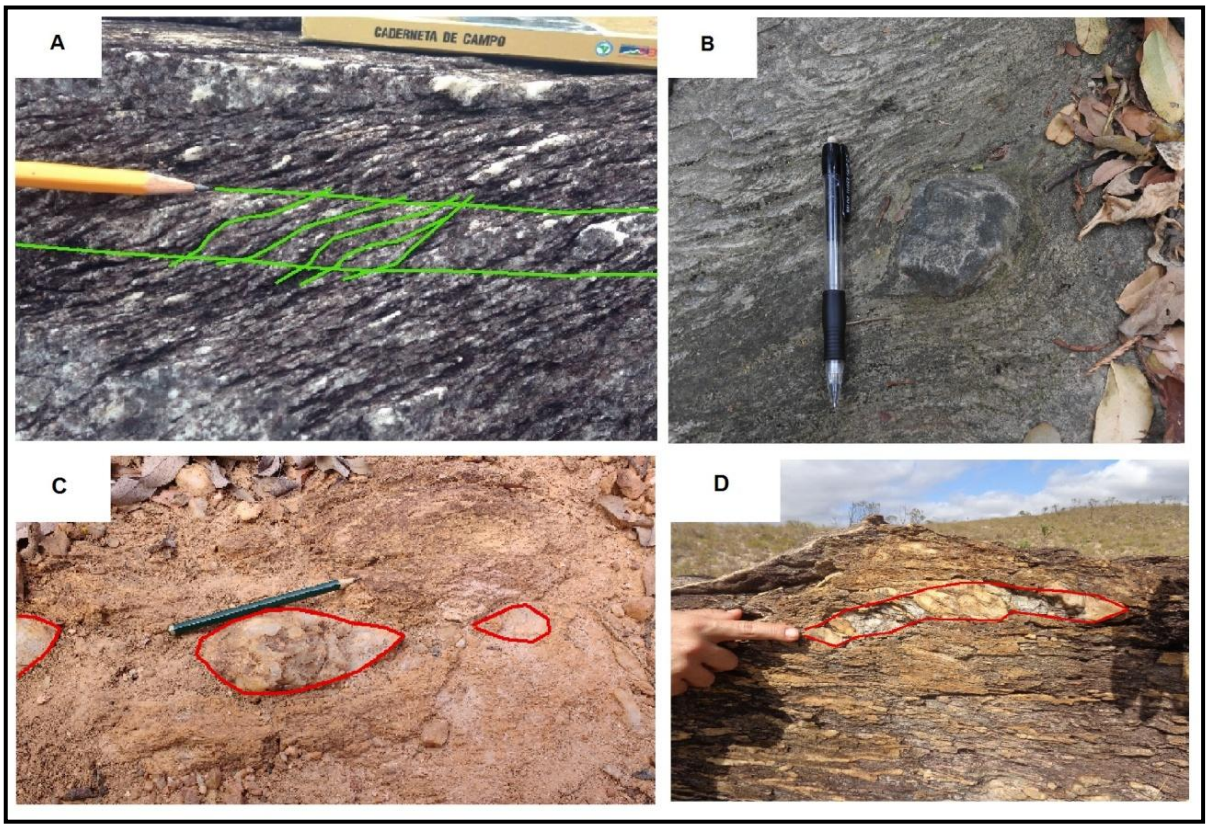
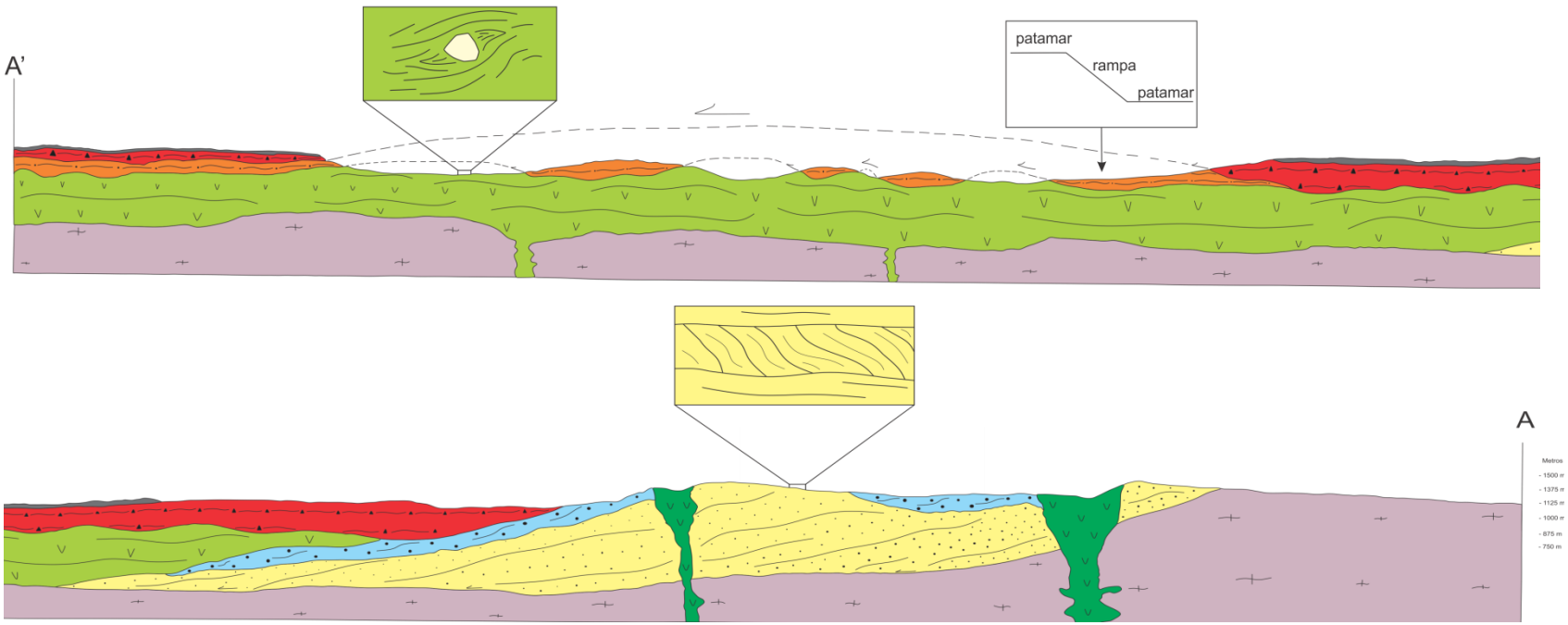


Figura 3.15 - Indicadores cinemáticos: A) Foliação "SC" na Formação Resplandecente, B) Clasto fluidal rotacionado em forma de sigmoide com sombra de pressão, em C) veio de quartzo bouldinado no xisto verde da formação Planalto de Minas e em D) veio de quartzo sigmoide com sombra de pressão.



LEGENDA

FANEROZÓICO / CENOZÓICO

Cobertura Aluvionar

PROTEROZÓICO / NEOPRETERZÓICO

GRUPO MACAÚBAS

Formação Chapada Acauã

Formação Planalto de Minas

Suíte Metaígnea Pedro Lessa

Formação Matão

PROTEROZÓICO / MESOPROTEROZÓICO

SUPERGRUPO ESPINHAÇO

Formação Resplandecente

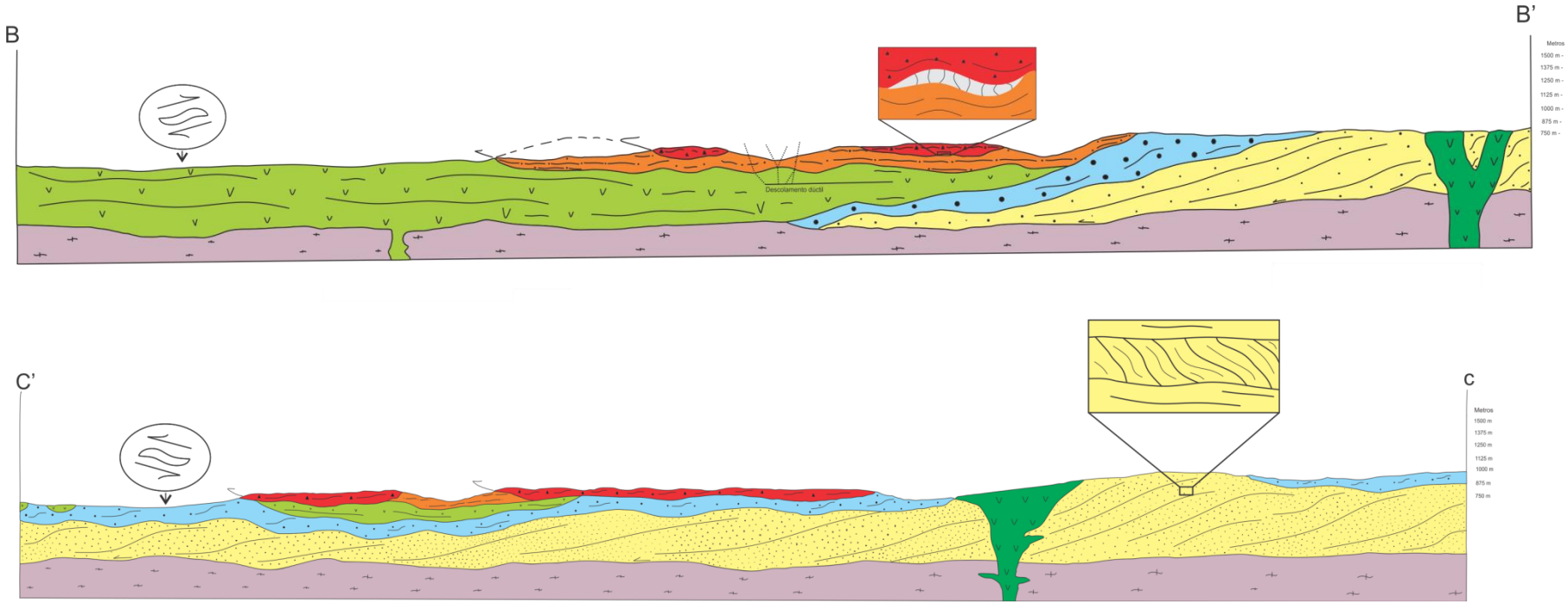
ARQUEANO

Complexo Córrego do Cedro

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

Falhas / Descolamentos

Figura 3.16 – Perfil geológico AA'.



LEGENDA

FANEROZÓICO / CENOZÓICO

- Cobertura Aluvionar

PROTEROZÓICO / NEOPRETEROZÓICO

GRUPO MACAÚBAS

- Formação Chapada Acauã
- Formação Planalto de Minas
- Suíte Metaígnea Pedro Lessa
- Formação Matão

PROTEROZÓICO / MESOPROTEROZÓICO

SUPERGRUPO ESPINHAÇO

- Formação Resplandecente

ARQUEANO

- Complexo Córrego do Cedro

CONVENÇÕES GEOLÓGICAS

- Falhas / Descolamentos

Figura 3.17 – Perfis geológicos BB' e CC'.

CAPITULO 4

INTERPRETAÇÃO CINEMÁTICA DAS SUPERFÍCIES DE DESCOLAMENTO DO GRUPO MACAÚBAS NA REGIÃO DE TERRA BRANCA E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

4.1 - INTRODUÇÃO

A região de Terra Branca encontra se na porção periclinal sul da anticlinal de Itacambira, no domínio externo do orógeno Araçuaí, pertencente ao cinturão de dobras e cavalgamentos da serra do Espinhaço (Alkmim *et al*. 2006).

O arcabouço estrutural da região de Terra Branca foi compartimentado pela diferença reológica imposta pelos domínios do Supergrupo Espinhaço, a norte, e do Grupo Macaúbas, a sul. Todavia, no atual estado da arte, o Grupo Macaúbas comporta duas importantes e expressivas unidades separadas originalmente por uma paraconformidade regional: a sequência vulcanosedimentar Planalto de Minas, proposta por Souza (2016) e de idade Toniana, e a Formação Chapada Acauã (Noce et al. 1997), de idade criogeniana e de natureza glaciomarinha. Neste contexto, a paraconformidade original que separava estas duas grandes unidades estratigráficas, reologicamente distintas, foi suscetivel a descolacamentos ao ser submetida a um campo de tensões de natureza compressional, constituindo o caminho natural para a propagação da deformação que sobre ela foi imposta (e.g. Martins, 2006).

4.2 – BREVE RESUMO SOBRE FALHAS DE EMPURRÃO EM CINTURÕES DE CAVALGAMENTOS

Segundo Ribeiro (2001), o controle da inicialização e da propagação das falhas de empurrão tem como fator importante a anisotropia mecânica. Falhas de empurrão associados a dobras são estruturas dominantes em sistemas tectônicos compressionais.

Cinturões de dobras de cavalgamentos e falhas componentes se desenvolvem para satisfazer os seguintes controles tectônicos: variações de espessura do pacote deformado; ação de protuberancia rígica no pós-país; irregularidades das margens continentais em interação; variações laterais no coeficiente de fricção do descolamento basal do sistema; interação com outras estruturas e a deformação (Rolim *et al*, 2016).

As falhas de empurrão são precedidas por dobras, e algumas categorias de dobras são formadas associadas às falhas de empurrão (Ribeiro, 2001):

- dobra de deflexão do plano de falha - *fault-bend-folds* (Fig. 4.1 – A) possui geometria escalonada em rampas e patamares, assemelhando-se a uma cabeça de serpente, dobras de propagação de falhas.

- *fault propagation folds* (Fig.4.1-B), que se desenvolvem para acomodar a deformação além da linha de terminação superior.
- em resposta ao encurtamento acima da superfície de descolamento se desenvolvem dobras de descolamentos - *detachment folds* (Fig. 4.1 - C).

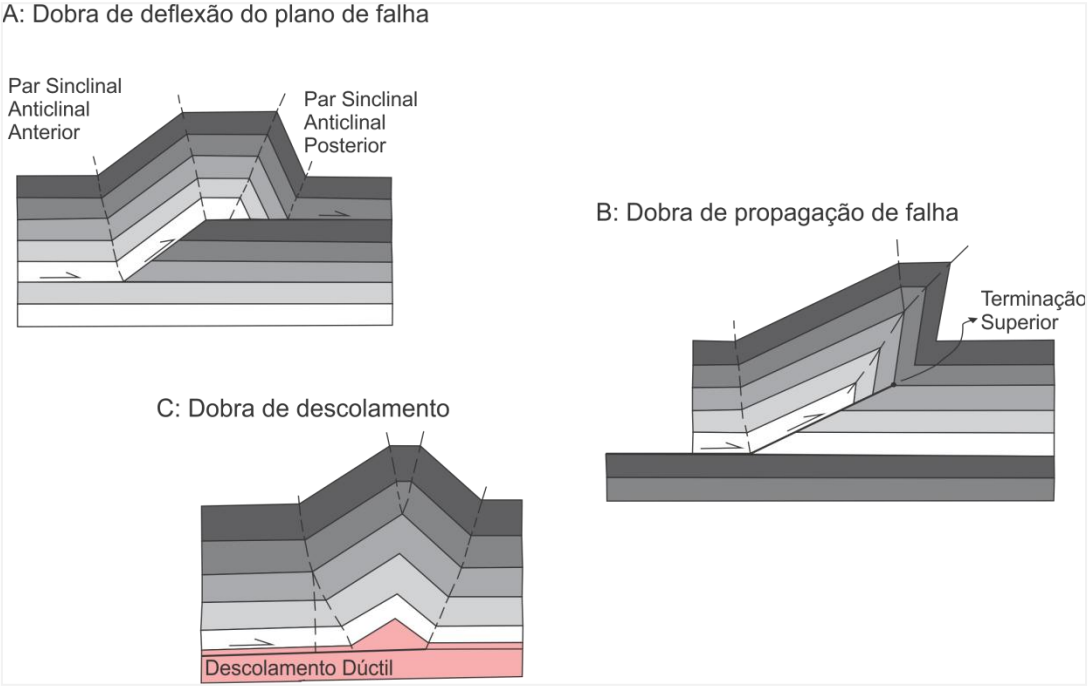


Figura 4.1 – A: Dobra de deflexão do plano de falha; B: Dobra de propagação de falha; C: Dobra de descolamento, retirado Ribeiro (2001).

De acordo com Ribeiro (2001), o conjuntos de falhas de empurrão exibem arranjos notáveis que são descritos em todos os sistemas compressionais, os principais são: as pilhas antiformais, os leques imbricados e os duplexes. Pilha ou empilhamento antiformal consiste num conjunto de falhas superpostas e convexas para cima envolvidas por um antiforme e articuladas na base e no topo. Os leques imbricados se constituem por uma série de falhas concavas e mergulhando para cima, os componentes do leque se articulam, na base, a uma superfície de descolamento, existindo duas classes de leques imbricados:

- leques imbricados anteriores (fig. 4.2 – A) que se desenvolvem no sentido oposto à vergência pelo desmembramento da capa, nesse arranjo a falha de maior rejeito e mais velha é a mais distal.

- leques imbricados posteriores (fig. 4.2 – B) tem seu desenvolvimento no sentido da vergência com o desmembramento progressivo da lapa, a falha mais distante é a mais jovem e de menor rejeito.

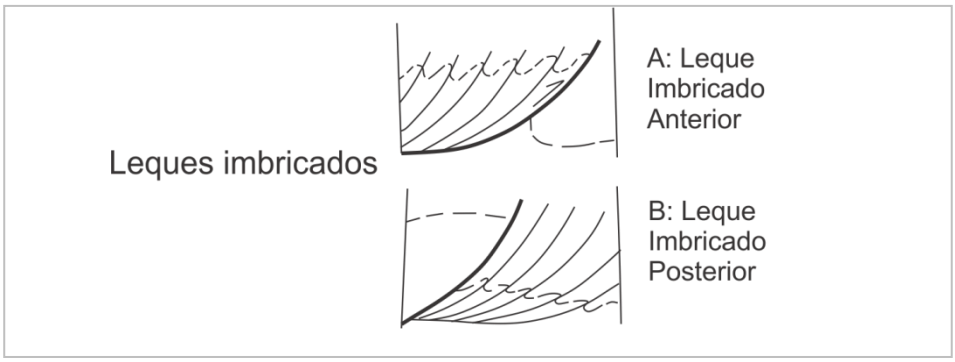


Figura 4.2 – Leques imbricados, A- leque imbricado anterior e B- leque imbricado posterior, retirado de Ribeiro (2001).

Nota-se que as falhas de empurrão, geralmente, se ligam com superfícies de descolamentos inferiores. No entanto, quanto essas falhas também se ligam em uma superfície de descolamento superior, formam estruturas com geometria sigmoidais, denominada *duplex* (Zerfass *et al*, 2011). A forma do duplex depende da magnitude do deslocamento; quando a magnitude é baixa as falhas mergulham para o pós-país, já quando possui grande rejeito as falhas possuem mergulho e vergência em direção ao antepaís (Ribeiro, 2001).

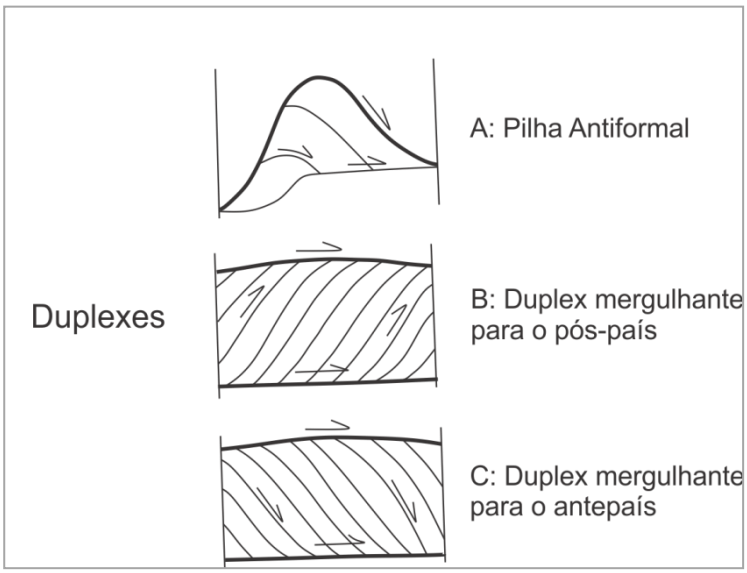


Figura 4.3 – A: Pilha antiformal; B: Duplex mergulhante para o pós-país; C: Duplex mergulhante para o antepaís, retirado de Ribeiro (2001).

A pilha antiformal (Fig. 4.6 – A) é formada por falhas convexas voltadas para cima e articuladas na base e no topo. Segundo Ribeiro (2001) o empilhamento antiformal é o estágio evolutivo intermediário entre as duas categorias de *duplexes* descrito acima.

4.3 – INTERPRETAÇÃO CINEMÁTICA

A interpretação cinemática do compartimento II dos perfis geológicos AA' (figura 4.4) e BB' (figura 4.5) permite inferir que o principal controle da inicialização e da propagação das falhas de

descolamento observadas no Grupo Macaúbas teve como fator preponderante a anisotropia mecânica entre os pacotes rochosos das formações Planalto de Minas e Chapada Acauã. Observa se também uma anisotropia interna promovida pela prodominância de xistos verdes na base e de quartzitos finos no topo para a Formação Planalto de Minas.

O descolamento interno caracterizado na Formação Planalto de Minas remete a um conjunto de pilhas antiformais com duplexes mergulhantes para o antepaís (figura 4.4A e 4.4B), possivelmente articulados na base por sistemas conjuntos de i) dobras de descolamentos (*detachment folds*), desenvolvidos em função da anisotropia mecânica postulada no contato do Complexo Córrego Cedro e a correspondente sequência vulcanosedimentar que o sobrepõe, e ii) *fault propagation folds* associadas a dobras de deflexão do plano de falha (*fault-bend-folds*) no contato entre o pacote de xistos verdes basais e quartzitos micáceos no topo.

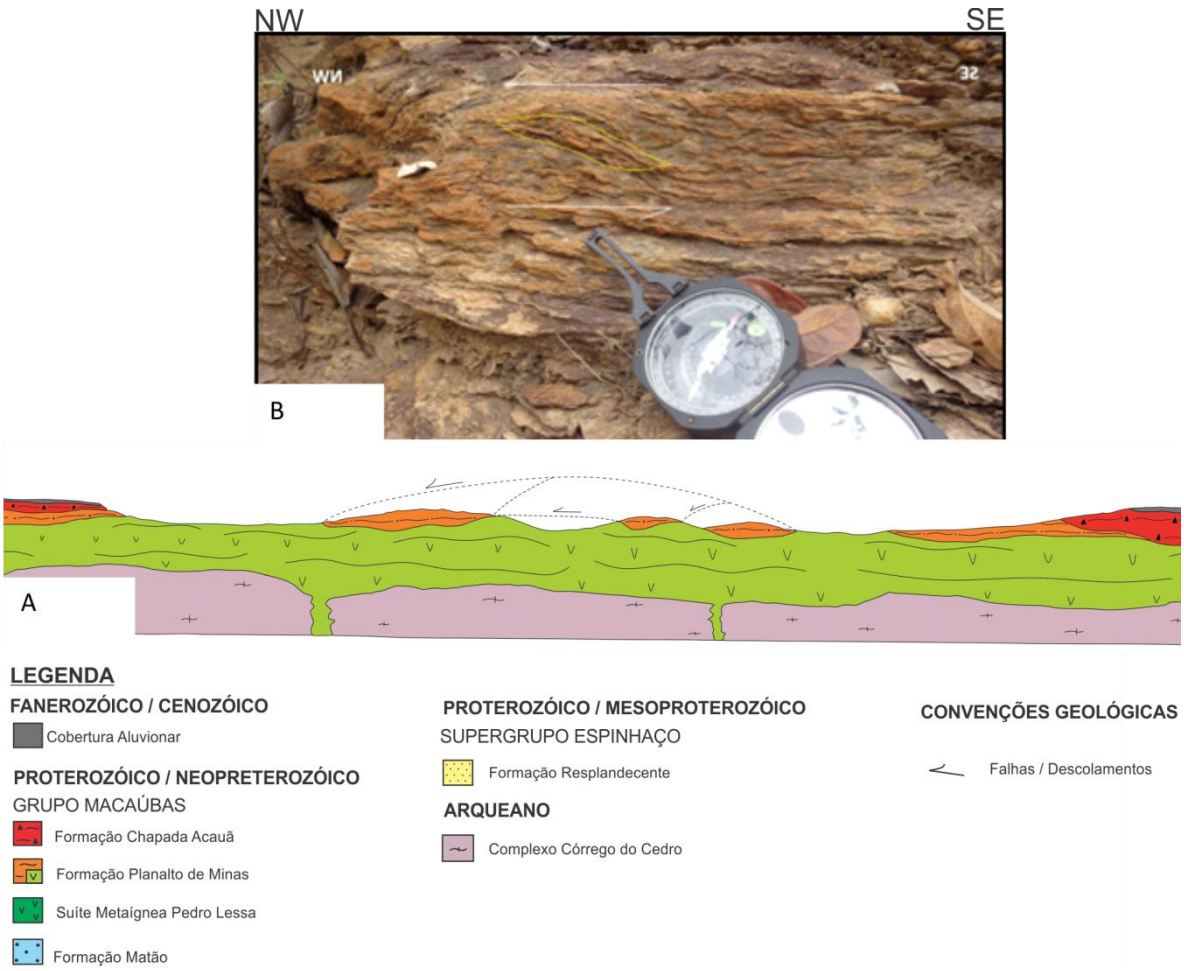


Figura 4.4. A) Interpretação da pilha antiformal na Formação Planalto de Minas na porção sudeste da área mapeada no perfil AA' e B) detalhe de campo de uma duplex desenvolvido na foliação milonítica. Movimentação tectônica de SE para NW.

A paraconformidade originalmente existente entre as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã apresenta todas as evidências de que foi reativada como uma superfície de descolamento na orogenia neoproterozóica graças aos fatores conjugados de i) anisotropia mecânica e ii) variações de espessura observados entre estas duas unidades. São observados sistemas de leques imbricados (figura 4.5A) e de duplexes articulados por falhas na base e no topo (figura 4.5B). Especulativamente são inferidos conjuntos de *fault-bend-folds* e dobras de descolamentos (*detachment folds*) desenvolvidos em função da anisotropia mecânica no contato entre as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã.

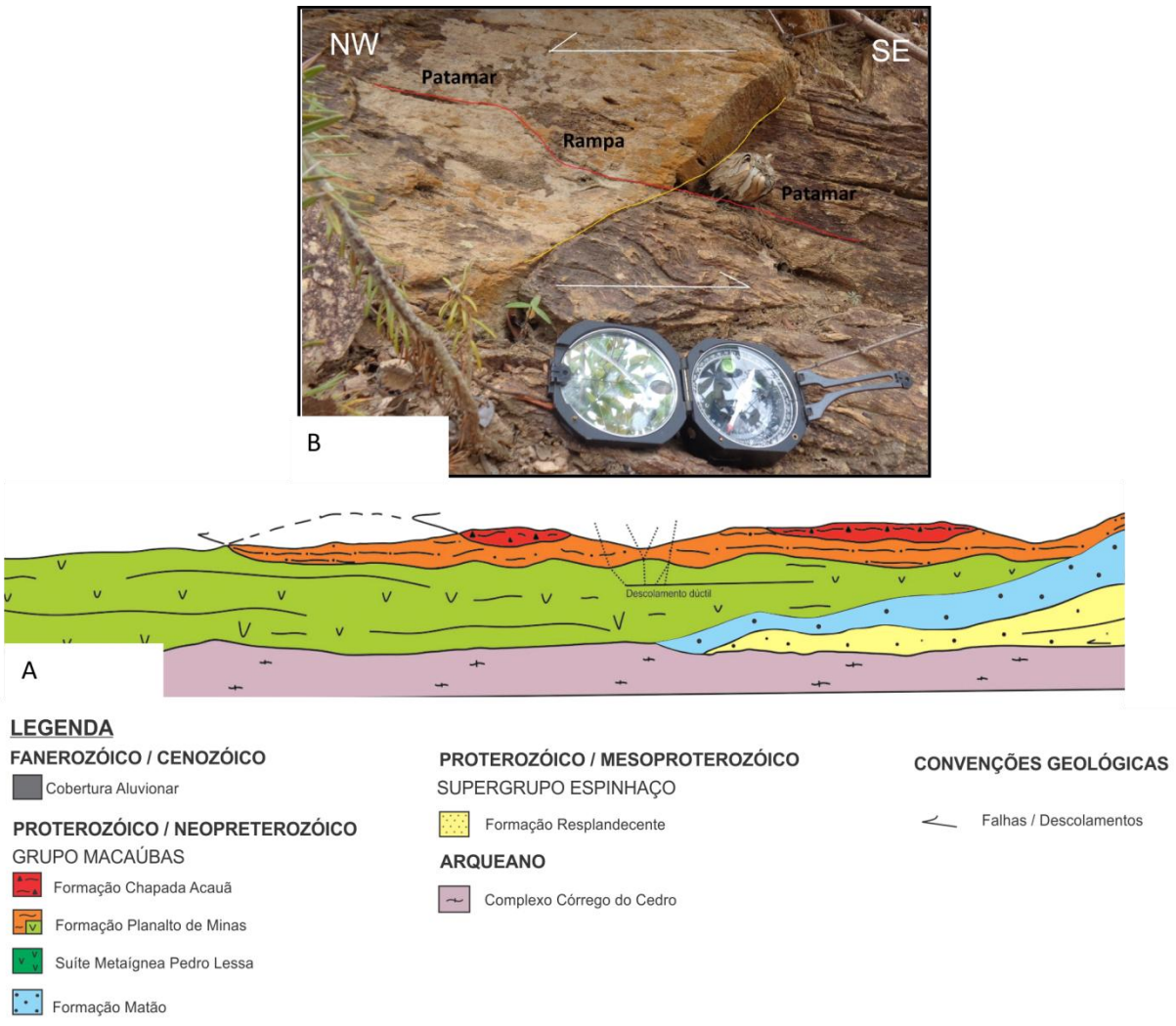


Figura 4.5. A) Interpretação de duplexes no contato entre as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã no compartimento II do perfil BB', e B) detalhe de campo de uma estrutura em patamar-rampa-patamar no plano de foliação milonítica da Formação Chapada Acauã. Movimentação tectônica de SE para NW.

4.4 GEOLOGIA ECONÔMICA ASSOCIADO ÀS SUPERFICIES DE DESCOLAMENTOS

Na área de estudo encontram-se recursos minerais que são importantes para a economia local, tais como diamantes, quartzo rutilado, quartzo gema (cristal), quartzo leitoso e ouro. O principal bem mineral é o diamante, cuja extração ocorre ao longo da extensão do rio Jequitinhonha e de seus afluentes. No entanto, a presença de quartzo contendo agulhas de rutilo inclusas (conhecido localmente como quartzo com cabelo) tem despertado interesse do mercado internacional, principalmente chinês, fato que tem intensificado a exploração deste bem mineral na região.

Quartzo hialino, rutilado e leitoso

A maioria dos quartzos hidrotermais da serra do Espinhaço mostram qualificações que permitem sua utilização na indústria, especialmente para a produção de silício metálico (Gotze *et al*, 2012). Os cristais de quartzo hialino são encontrados no meio de veios quartzosos, associados às zonas de cisalhamento e superfícies de discordâncias regionais reativadas.

A migração de fluidos hidrotermais é um processo potencialmente importante no metamorfismo regional, onde volumes significativos de fluidos interagem com a litologia metamorfisada promovendo, dentre outros aspectos, transferência de calor, metassomatismo e mudanças reológicas da crosta. O fluido é formado de maneira pervasivo na crosta; para que ocorra a formação de depósitos minerais esse fluido necessita ser canalizado e transportado para um local no qual os minerais possam se concentrar (Gotze *et al*, 2012).

As superfícies de descolamentos existentes entre as formações Planalto de Minas e Chapada Acauã, assim como as existentes dentro da própria Formação Planalto de Minas, atuaram como condutos promovendo a canalização dos veios de quartzo e concomitantemente a mineralização.

A extração ocorre de modo manual e eventualmente mecanizado, sobre pilhas de materiais erodidos e inconsolidados, ou em profundidade. A principal destinação deste bem mineral é o comércio de gemas, que atende em maior parte o mercado internacional.

Os quartzos leitosos se encontram em diversas áreas sobre veios formados por zonas de cisalhamento/fraturamento regionais e são extraídos em sub-superfície. Esse mineral atende principalmente o mercado siderúrgico e para fins tecnológicos.

Os quartzos rutilados (Figura 3.14) são encontrados há mais de 10 anos, principalmente na região de Pedregulho, 30 km ao norte de Terra Branca, onde era extraído em superfície. Segundo Gotze *et al* (2012) a mineralização principal está hospedada na zona de contato entre a Suíte Metaígnea Pedro Lessa e o Complexo Córrego do Cedro, ou entre a primeira e a Formação Resplandecente.

Figura 4.16 - Amostra de mão de quartzo rutilado retirado na região.

Ouro

A gênese do ouro encontrado no distrito de Terra Branca também está associada à migração de fluidos hidrotermais. Associam se intimamente aos veios de quartzo descritos acima, nas superfícies de descolamentos regionais que funcionaram como canais permitindo o transporte, a deposição e a concentração do material em zonas favoráveis a mineralização.

O ouro ocorre associado a veios de quartzo próximo ao contato com as rochas máficas da Suíte Metaígnea Pedro Lessa, sendo encontrado no Córrego São João, que corta o distrito de Terra Branca. Segundo depoimentos de garimpeiros que estavam trabalhando *in situ*, o processo de extração consiste em carregar os sedimentos alúvio-coluvionares por meio de carrinhos de mão até um local com água para lavagem dos sedimentos, separando os sedimentos finos do ouro por densidade com o auxílio de peneira e bateia.

CAPÍTULO 05

CONCLUSÕES

A confecção do mapa geológico integrado e dos perfis geológicos da região de Terra Branca, MG, em escala 1: 25.000, possibilitou reconhecer a existência de dois compartimentos estruturais distintos. O compartimento I, representado pelas rochas do Complexo Córrego Cedro, do Supergrupo Espinhaço (Formação Resplandecente) e minoritariamente pela Formação Matão (Grupo Macaúbas), apresenta comportamento reológico de natureza mais rúptil em relação às rochas do compartimento II, pertencentes exclusivamente ao Grupo Macaúbas (formações Planalto de Minas e Chapada Acauã), que têm características predominantemente dúcteis.

A geologia estrutural da região evidencia três zonas de superfícies de descolamento relacionadas a reativação de descontinuidades estratigráficas regionais marcadas por anisotropia mecânica, com maior ou menor grau de intensidade, a saber:

- entre o Complexo Córrego do Cedro e a Formação Resplandecente, com desenvolvimento de dobras de descolamentos (*detachment folds*) em função da anisotropia mecânica postulada no contato do Complexo Córrego Cedro e a unidade que o sobrepõe,
- entre as formações Planalto de Minas (toniana) e Chapada Acauã (criogeniana), apresentando todas as evidências de que foi reativada como uma superfície de descolamento na orogenia neoproterozóica graças aos fatores conjugados de i) anisotropia mecânica e ii) variações de espessura observados entre estas duas unidades.
- e no interior da Formação Planalto de Minas, entre seus membros inferior, dominado por xistos verdes, superior, quartzitos finos e micáceos.

Para as superfícies de descolamento observados no Grupo Macaúbas, observam se uma série de estruturas cinemáticas associadas a propagação de sistemas de duplexes associados principalmente a *detachments folds* e *fault-bend-folds* no decorrer da orogenia neoproterozóica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alkmim, F. F., Brito Neves, B.B., Alves, J.A.C., 1993. Arcabouço tectônico do Cráton do São Francisco - uma revisão. In: Dominguez, J.M., Misi, A. (Eds.), O Cráton do São Francisco. *Reunião preparatória do II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco*. Salvador: SBG/NBA-SE, p.45-62.

Alkmim, F. F., Chemale Jr, F., Endo, I., 1996. A deformação das coberturas proterozóicas do Cráton do São Francisco e o seu significado tectônico. *Revista da Escola de Minas de Ouro Preto*, 49: 22-38.

Alkmim, F. F., Martins Neto, M., 2001. A Bacia intracratônica do São Francisco: Arcabouço estrutural e cenários evolutivos. In: Pinto, C.P., Martins Neto, M.A. (Eds), *Bacia do São Francisco. Geologia e Recursos Naturais*. SBG/MG, Belo Horizonte, MG, Brasil, p. 9–30.

Alkmim, F. F., 2004. O que faz de um cráton um cráton? O cráton do São Francisco e as revelações Almeidianas ao delimitá-lo. In: Mantesso Neto, V., Bartorelli, A., Carneiro, C.D.R., Brito-Neves, B.B. (Orgs.), *Geologia do Continente Sul-Americano: Evolução da obra de Fernando Flávio Marques de Almeida*. Ed. Beca, São Paulo. p.17-35.

Alkmim, F. F., Marshak, S., Pedrosa–Soares, A.C., Peres, G.G., Cruz, S.C.P., Whittington, A., 2006. Kinematic Evolution of the Aracuaí-West Congo orogen in Brazil and Africa: Nutcracker tectonics during the Neoproterozoic assembly of Gondwana. *Precambrian Research*, 149: 43-64.

Alkmim, F. F., Pedrosa-Soares, A.C., Noce, C.M., Cruz, S.C.P., 2007. Sobre a evolução tectônica do Orógeno Araçuaí-Congo Ocidental. *Geonomos*, 15(1): 25-43.

Almeida, F. F. M., 1977. O cráton do São Francisco. *Revista Brasileira de Geociências*, 7: 349-364.

Almeida, F. F. M. 1981. O Cráton do Paramirim e suas relações com do São Francisco. In: Simpósio do Cráton do São Francisco e suas faixas marginais, Salvador, 1979, Anais, p.1-10.

Babinski, Marly et al. Neoproterozoic glacial deposits from the Araçuaí orogen, Brazil: Age, provenance and correlations with the São Francisco craton and West Congo belt. Gondwana Research, v. 21, n. 2, p. 451-465, 2012.

Barbosa, M. S. C. 2003. Notas de aula de geofísica DEGEO-UFOP.

Barbosa, V. C. F. & Silva, J. B. C. 2005. Deconvolução de Euler: passado, presente e futuro – um tutorial. Rev. Bras. Geof. 23(3): 243-250.

Bersan, S. M. 2015. Análise estrutural do embasamento e da cobertura no extremo norte do Cinturão de Cavalgamentos da Serra do Espinhaço. Departamento de Geologia, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, Minas Gerais, Tese de Mestrado, 127 p.

Bertoldo, A. L., 1993. Comportamento estrutural dos supergrupos São Francisco e Espinhaço e do embasamento entre a serra do Espinhaço setentrional e as serras de Monte Alto (BA) e Central (MG). MSc thesis, Instituto de Geociências da Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 87p.

Bertoldo, A. L., Alkmim, F.F., Trouw, R.A., 1993. O comportamento estrutural das coberturas meso-eneoproterozóicas do Cráton do São Francisco nas Serras do Espinhaço Setentrional, Central e Palmas de Monte Alto (MG-BA). In: II Simpósio sobre o Cráton do São Francisco. Anais. Salvador: SBG/NBA-SE, p.205-207.

Branner, J.C. (1919). Outline of the geology of Brazil to accompany the geological map of Brazil. *Bulletin of the Geological Society of America*, 30:189-338.

Bruni, M. A. L. *et al*. Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folha Brasília (SD.23). Brasília: DNPM, 1976. 162 p

Catuneanu, O., et al. "The Karoo basins of south-central Africa." *Journal of African Earth Sciences* 43.1-3 (2005): 211-253.

Caxito F.A., Halverson G.P., Uhlein A., Stevenson R., Dias T.G., Uhlein G.J. 2012. Marinoan glaciation in east central Brazil. *Precambrian Research*. 200-203(2012): 38-58.

Castro, M. P., 2014. Caracterização geológica da Formação Capelinha como uma unidade basal do Grupo Macaúbas em sua área tipo, Minas Gerais. MSc thesis, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 149p.

Costa, L. A. M., 1976. Projeto Leste do Tocantins/Oeste do Rio São Francisco - LETOS. Rio de Janeiro, PROSPEC S/A, convênio DNPM/CPRM, 557p.

Costa, A. F. O., 2013. Estratigrafia e tectônica da borda oeste do Espinhaço Central no extremo norte da faixa Araçuaí. MSc thesis, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 172p.

Costa, A. F. O., Danderfer, A., Lana, C., 2014. O registro do vulcanismo Calimiano no Espinhaço Central (MG): Caracterização petrofaciológica, geoquímica e geocronológica. Revista Geociências, 33(1): 119-135.

Crocco-Rodrigues, F. A., Guimarães, M. L. V., Abreu, F. R., Belo de Oliveira, O. A., Greco, F. M., 1993. Evolução tectônica do Bloco Itacambira-Monte Azul entre Barrocão e Porteirinha (MG). In: Simpósio Nacional de Estudos Tectônicos, Belo Horizonte. Sociedade Brasileira de Geologia, p. 212-216.

Cruz, S. C. P., Alkmim, F. F., 2006 The tectonic interaction between the Paramirim Aulacogen and the Araçuaí belt, São Francisco Craton Region, Eastern Brazil. *Anais Acad. Bras. Ciên*., 78: 151-174.

Danderfer, A., 2000. Geologia Sedimentar e Evolução Tectônica do Espinhaço Setentrional, Estado da Bahia. Doctor Thesis, Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, 498 p.

Danderfer, A., De Waele, B., Pedreira, A., Nalini, H.A., 2009. New geochronological constraints on the geological evolution of Espinhaço basin within the São Francisco craton e Brazil. Precambrian Research 170, 116 e 128.

Danderfer, A., Alkmim, F. F., Lagoeiro, L. E., 1993. O sistema de dobramentos e empurrões da Chapada Diamantina (BA): Registro da inversão do aulacógeno do Espinhaço no decorrer do evento Brasiliano. In: 2º Simpósio sobre o Cráton do São Francisco, Salvador. Anais, v.1., pp. 197-199.

Danderfer, A., Dardenne, M.A., 2002. Tectonoestratigrafia da bacia Espinhaço na porção centro-norte do cráton do São Francisco: registro de uma evolução poli-histórica descontínua. Revista Brasileira de Geociências, 32(4): 449-460.

Dardenne, M. A. 1978. Síntese sobre a estratigrafia do Grupo Bambuí no Brasil Central. In: Congresso Brasileiro de Geologia, 30, Anais do..., Recife, v.2, p.597-610.

Drumond, J. B. V., von Sperling, E., Raposo, F.O., 1980. Projeto Porteirinha-Monte Azul. Belo Horizonte, DNPM-CPRM, 559p.

Fernandes, P.C.E.A., Montes, M.L., Braz, E.R., Montes, A.S.L., Silva, L.L., Oliveira, F.L.L., Ghignone, J.I., Siga Jr., Castro, H.E.F., 1982. Geologia. In: Projeto RADAMBRASIL. Folha SD23 - Brasília. Rio De Janeiro, MME/SG, p. 25-204.

Gradim R.J. 2005. *Geologia Estrutural e Significado Tectônico dos Xistos Verdes do Alto Araçuaí, Faixa Araçuaí, MG*. Dissertação de Mestrado. DEGEO/EM/UFOP. 177p.

Gradim R.J., Alkmim F.F., Pedrosa-Soares A.C., Babinski M., Noce C.M. 2005. Xistos verdes do Alto Araçuaí, Minas Gerais: Vulcanismo básico do rifte Neoproterozóico Macaúbas. *Rev. Bras. Geociên.*, **35**: 59-69

Götze, Jens, and Robert Möckel, eds. *Quartz: Deposits, mineralogy and analytics*. Springer Science & Business Media, 2012.

Guimarães, Djalma. Contribuição à geologia do Estado de Minas Geraes. Typ. do Ministerio da agricultura, 1931.

Karfunkel, J. & Hoppe, A. (1988). Late Proterozoic Glaciation in Central-East Brazil: Synthesis and model. *Palaeogr., Palaeoclimatol., Palaeoecol*., **65**:1-21.

Kearey, P., Brooks M., Hill I. 2009. Geofísica de exploração. Oficina de Textos, São Paulo, 438 p.

Knauer, L.G., Silva, L.L, Souza, F.B.B., Silva, L.R., Carmo, R.C., 2007. Folha Monte Azul, SD.23-Z-D-II, 1:100.000. Belo Horizonte, UFMG/CPRM, 72p.

Knauer, L. G. 1990. Evolução geológica do Pré-cambriano da porção centro-oeste da Serra do Espinhaço Meridional e metalogênese associada. MSc thesis, Universidade de Campinas, Campinas, 298p.

Kuchenbecker M., Pedrosa-Soares A. C.**,** Babinski M., Fanning M. 2015. Detrital zircon age patterns and provenance assessment for pre-glacial to post-glacial successions of the Neoproterozoic Macaúbas Group, Araçuaí orogen, Brazil. *Precambrian Research* 266: 12-26.

Kuchenbecker, Matheus et al. Chemostratigraphy of the lower Bambuí Group, southwestern São Francisco Craton, Brazil: insights on Gondwana paleoenvironments. Brazilian Journal of Geology, v. 46, p. 145-162, 2016.

Leite M.M. 2013. *Sistemas Deposicionais e Estudos de Proveniência Sedimentar do Supergrupo Espinhaço e do Grupo Macaúbas na Porção Ocidental do Anticlinal de Itacambira, Norte de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, IGC/UFMG, 102 p.

Luiz J. G. & Silva, L. M. C. 1995. Geofísica de Prospecção. CEJUP, Belém, 311p.

Martins, M.S. 2006. *Geologia dos diamantes e carbonados aluvionares da bacia do Rio Macaúbas (MG).* Tese de doutoramento, Universidade Federal de Minas Gerais, IGC/Colegiado Pós-graduação, 248p.

Martins M., Karfunkel J., Noce C.M., Babinski M., Pedrosa-Soares A.C., Sial A.N., Liu D. 2008. A sequência pré-glacial do Grupo Macaúbas na área-tipo e o registro da abertura do Rifte Araçuaí. *Revista. Brasileira de Geociências*, **38**(4) 761-772.

Martins-Neto, M. A., Alkmim, F. F., 2001. Estratigrafia e evolução tectônica das bacias Neoproterozóicas do Paleocontinente São Francisco e suas margens: registro da quebra de Rodínia e colagem de Gondwana. In: Pinto, C.P., Martins Neto, M.A. (Eds.), Bacia do São Francisco: Geologia e Recursos minerais. Belo Horizonte, SBG/MG, p.31-54.

Martins-Neto, M.A., Pedrosa Soares, A.C., Lima, S.A.A., 2001. Tectono-sedimentary evolution of sedimentary basins from Late Paleoproterozoic to Late Neoproterozoic in the São Francisco craton and Araçuaí fold belt, eastern Brazil. Sedimentary Geology 141/142, 343 e 370.

Mascarenhas, J. F., Garcia, T. W., 1987. Mapa geocronológico do Estado da Bahia; texto explicativo. Salvador, Secretaria das Minas e Energia, 186p.

Moraes, LJ de. Geologia da região diamantina de Minas Gerais. Relatório Anual do Diretor, p. 29-34, 1928.

Moraes, L.J. (1932). Área ocupada pela Formação Macaúbas no norte de Minas Gerais – *Ann. Acad. Bras. Sci*., 4:111-114.

Moraes, L. J. (1934). Depósitos diamantíferos do norte do Estado de Minas Gerais. *Boletim DNPM/SFPM*, Rio de Janeiro, 3:1-61.

Moraes-Rego, LF de. A geologia do petróleo no Estado de São Paulo. Boletim do Serviço Geológico e Mineral Brasileiro, Rio de Janeiro, 1930.

Noce C.M. 1997. *Texto explicativo da Folha Itacambira*. In: J.H. Grossi-Sad, L.M. Lobato, A.C. Pedrosa-Soares, B.S. Soares Filho (eds.) - Projeto Espinhaço em CD-Rom. COMIG-UFMG.

Queiroga, Gláucia Nascimento et al. Age of the Ribeirão da Folha ophiolite, Araçuaí Orogen: the U-Pb zircon (LA-ICPMS) dating of a plagiogranite. Revista Geonomos, v. 15, n. 1, 2013.

Pedrosa–Soares, A. C., Vidal, P., Leonardos, O.H., Brito–Neves, B.B., 1998. Neoproterozoic oceanic remnants in eastern Brazil: further evidence and refutation of an exclusively ensialic evolution for the Araçuaí - West Congo Orogen. Geology, 26: 519-522.

Pedrosa-Soares, A. C., Noce, C.M., Wiedemann, C.M., Pinto, C.P., 2001. The Araçuaí -West Congo orogen in Brazil: An overview of a confined orogen formed during Gondwanland assembly. Precambrian Research, 110: 307-323.

Pedrosa-Soares, A. C., Noce, C.M., Alkmim, F.F., Silva L.C., Babinski, M., Cordani, U., Castaneda, C., 2007. Orógeno Araçuaí: uma síntese 30 anos após Almeida 1977. Geonomos, 15(1): 1-16.

Pedrosa–Soares, A. C., Babinski, M., Noce, C., Martins, M., Queiroga, G., Vilela, F., 2011a. The Neoproterozoic Macaúbas Group (Araçuaí orogen, SE Brazil) with emphasis on the diamictite formations. In: Arnaud, E., Halverson, G. P. & Shields–Zhou, G. (eds), The Geological Record of Neoproterozoic Glaciations. Geological Society, London, Memoirs, 36: 523–534.

Pflug, R. & Renger, F. (1973). Estratigrafia e evolução geológica da Margem SE do Cráton Sanfranciscano – *An. XXVII, Congr. Bras. Geol*., **2:**5- 19, Aracaju.

Reid, A. B., Allsop, J. M., Granser, H., Millet, A. J., Somerton, I. W. 1990. Magnetic interpretation in three dimensions using Euler deconvolution. Geophysics, 55: 88-91.

Ribeiro F M. 200 I. A geometria tridimensional de falhas de empurrão investigada através de modelagem física analógica, Tese de Doutoramento, Escol a de Minas. Universidade Federal de Ouro Preto

Roest, W. R, Verhoef, J. & Pilkington, M. 1992. Magnetic interpretation using the 3-D analytic signal, Geophysics, 57(1):116-125.

Rolim, Vassily Khoury, and Fernando Flecha Alkmim. "Geometria 3d de falhas de empurrão e dobras associadas como expressões da morfologia do descolamento basal: resultados de uma simulação computacional." *Revista Brasileira de Geociências* 34.3 (2016): 295-302.

Rosa, M. L. S., Conceição, H., Paim, M. M., Santos, E. B., Alves, F. C. Leahy, G. S., Leal, L. R., 1996.

Magmatismo potássico/ultrapotássico pós a tardi orogênico (associado a subducção) no oeste da Bahia: Batólito MonzoSienítico de Guanambi-Urandi e os sienitos de Correntina. *Geochimica Brasiliensis*, 10(1): 27-42.

Rosa, M. L. S., 1999. *Geologia, geocronologia, mineralogia, litogeoquímica e petrologia do Batólito MonzoSienítico Guanambi-Urandi (SW-Bahia)*. Doctor Thesis, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 186 p.Schobbenhaus C. *et al*. 1984. Geologia do Brasil; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. (Brasília): DNPM. 501 p.

Schobbenhaus C. *et al*. 1984. Geologia do Brasil; texto explicativo do mapa geológico do Brasil e da área oceânica adjacente incluindo depósitos minerais. (Brasília): DNPM. 501 p.

Scholl , W. (1973). Sedimentologie und geochemie der bambuí Gruppe in SE-rond des São Francisco Becken, Minas Gerais (Brasilien). Univ. Heidelberg, Tese doutorado, 115p.

Souza, M. E. S., 2016 - Caracterização Litoestrutural e Geocronológica dos Metagabros e Xistos Verdes do Grupo Macaúbas na Faixa Terra Branca - Planalto de Minas_MG. . MSc thesis, Departamento de Geologia da Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 151p.

Uhlein, A.; Trompette R. & Alvarenga, C. 1999. Neoproterozoic glacial and gravitational sedimentation on a continental rifted margin: The Jequitaí-Macaúbas sequence (Minas Gerais, Brazil). *Journal of South American Earth Sciences*, **12**: 435-451.

Zerfass, H., & Chemale Jr, F. (2011). Geologia estrutural em ambiente rúptil: fundamentos físicos, mecânica de fraturas e sistemas de falhas naturais. *Terrae Didatica*, *7*(2), 61-80.

ANEXO I – PERFIS GEOLÓGICOS EM ESCALA 1:25000 DA REGIÃO DE TERRA BRANCA

ANEXO II – MAPA GEOLÓGICO EM ESCALA 1:25000 DA REGIÃO DE TERRA BRANCA

ANEXO III – MAPA DE DOMÍNIOS ESTRUTURAIS EM ESCALA 1:25000 DA REGIÃO DE TERRA BRANCA

ANEXO IV – MAPA DE PONTOS EM ESCALA 1:25000 DA REGIÃO DE TERRA BRANCA

ANEXO V – DESCRIÇÃO DOS PONTOS

Ponto	Coordenadas UTM			Descrição	Atitudes
	Easting	Northing	Altitude		
MS-01	0689240	8088071	811 m	Metarenito sericítico com granulometria média/fina e acamamento bem marcado por lâminas composta por argilominerais, quartzo, sericita e óxido. Laminação plano paralela está marcada por diferenças granulométricas da faixa branca e rosa, sendo a primeira formada pela fração argila e a segunda por areia fina. Acima do metarenito sericítico existe um contato com o solo laterítico.	S0 N76W/30SW
MS-02	0689242	8087943	822 m	Metarenito sericítico semelhante a rocha do ponto 1 intercalado com lâminas metavulcânicas de granulometria fina e composta por clorita, sericita e plagioclásio. A rocha apresenta xistosidade e acamamento bem marcados.	S0 ~ S1 N37W/12SW
MS-03	0689135	8087585	775 m	Fácies metavulcânicas muito alterada.	
MS-04	688903	8087543	775 m	Metarenito sericítico semelhante a rocha do ponto 1.	S0 N30E/17SE
MS-05	688996	8087531	768 m	Contato topo da unidade metarenito sericítico com a base da rocha metavulcânica. Não há diferença de atitude entre as unidades sobrepostas, evidenciando uma paraconformidade.	Sn N52E/35SE

MS-06	0688980	8087210	771 m	Metavulcânica de granulotria fina, composta por clorita, sericita e plagioclásio estirado.Foliação bem marcada.	Sn N58W/29NE
MS-07	0688980	8087210	771 m	Metavulcânica de granulometria fina, composta por clorita, sericita e plagioclásio estirado. Foliação bem marcada.	Sn N58W/29NE
MS-08	0689041	8086846	720 m	Metavulcânica semelhante a rocha descrita no ponto 6.	Sn N45W/24NE
MS-09	0689609	8038762	786 m	Metarenito de fração granulométrica média/fina, composta por sericita, quartzo e feldspato.Veios de quartzo mergulhando paralelamente a foliação. Foi notado um padrão de falha SC. Crenulação, foliação e acamamento bem marcados sendo que os dois últimos são subparalelos. Foi possível observar uma dobra em contato com o veio de quartzo.	S0~SnN12W/10NE, N20W/14NE L0 N28W/33 E N35W/48NE
MS-10	689912	8088875	754 m	Metarenito de granulometria média/fina, composta por quartzo, sericita e feldspato. Foi observado acamamento, foliação e uma família de fraturas.	S0 50/15NE Sn N18W/32NE, N25W/33NE, N5W/47NE
MS-11	689981	8088922	723 m	Metarenito fino composta por quartzo sericita e possível ortoclásio. Foi observado uma estratificação cruzada com camadas truncando. O estrato cruzado possui aproximadamente 1 metro de largura e 0.4 metros de altura.Não foi possível observar o corte perpendicular ao estrato cruzado. Acamamento bem marcado.	S0 N35E/15SE N35E/15SE

MS-12	690353	8088922	782 m	Rocha metavulcânica alterada com foliação e crenulação bem marcada.	L0 N25E/75 Sn 0/26
MS-13	0690640	8087953	760 m	Contato entre o metarenito fino e metavulcânica. Foliação e acamamento subparalelos. Crenulação bem marcada.	S0~Sn N45W/2SE L0 N16E/75
MS-14	0690784	8087797	769 m	Contato entre a metavulcânica e um metarenito de granulometria média/grossa e grãos sub arredondado. Foi observado acamamento, crenulação, foliação e lineação de interseção marcados na rocha metavulcânica.	Sn N10E/12NW Li N66E/12NE L0 N16E/24
MS-15	0690977	8087727	713 m	Metarenito fino semelhante ao descrito no ponto 11	S0 N35E/15NW Lm N5W/03NE
MS-16	0692265	8087677	703 m	Metarenito fino composto por quartzo, sericita, clorita. Rocha parcialmente alterada.	Sn N81W/22NE L0 N72E/48NW
MS-17	690759	8088624	686 m	Metarenito com poucos clastos. Clastos de forma triangular “flat iron”.	Sn N81W/22NE L0 N72E/48
MS-18	0690531	8088459	755 m	Metarenito sericita, granulometria fina, foliação marcada e sem clastos.	Sn N72E/20SE L0 N3E/48 Li N63W/36NE

MS-19	690494	8088421	765 m	Rocha metavulcânica intercalada com metarenito sem clastos. Veios expressivos no afloramento.	Sn N15E/33SE L0 N10W/41
MS-20	690252	8087423	669 m	Metarenito fino com laminação e foliação sub-paralelas.	Sn~S0 N40W/16SW, N30W/11NE, N30W/12SW
MS-21	0690253	8087471	681 m	Mesma rocha descrita no afloramento anterior.	L0 N10E/52
MS-22	0690044	8086700	667 m	Metarenito fino intercalado com metavulcânica.Foliação e acamamento sub-paralelos.	S0 N66E/35SE L0 N45E/51
MS-23	690050	8086136	637 m	Afloramento com a rocha metavulcânica muito alterada.	
MS-24	690046	8086136	635 m	Metavulcânica pouco alterada e crenulação norte/sul bem marcada.	
MS-25	0689890	8085793	619 m	Metarenito fino intercalado com vulcânica.	S0 N68W/27

MS-26	0689827	8085530	601 m	Metarenito fino com foliação bem marcada.	S0 N65E/32
MS-27	0688954	8084736	645 m	Metarenito fino intercalado com metavulcânica.	S0 N80W/5SW
MS-28	0689004	8084448	659 m	Mesma rocha descrita no afloramento anterior.	Sn N40W/41SE
MS-29	688579	8096529	1086 m	Quartzito de granulometria fina a média, composta por quartzo e um pouco de sericita, rosado/alaranjado, com fraturas ortogonais.	Sn 130/13
MS-30	688392	8095220	990 m	Mesma rocha do ponto 1, com estratificação cruzada acanalada decimétricas, acamamento medido na base da estratificação cruzada. Granulometria média	Sn 139/42
MS-31	688614	8095380	982 m	Quartzito esbranquiçado, friável e bastante alterada	S0 78/10; 45/15
MS-32	688731	809554 8	950 m	Garimpo de quartzo, rocha hospederia: quartizito.	S0 175/07

MS-33	689058	8095732	959 m	Área verde na foto aérea (descampado), solo de alta argilosidade, nas próximidades se encontra o quartzito maciço com niveis de oxido e granulometria fina a média.	S0 314/14; 225/25; 255/16
MS-34	687919	8094633	919 m	Rocha de granulometria areia fina de cor arroxeada a azulada	Sn 59/34; 51/21
MS-35	0688556	8094936	953 m	Acamamento marcado por estratificações cruzadas acanaladas bem visíveis.	
MS-36	688556	8094933	942 m	Intrusão máfica (possivelmente xisto verde). A cobertura dificulta sua visualização.	
MS-37	688594	8094340	929 m	Quartzito de granulação grossa com algumas fraturas.	
MS-38	0688529	8094116	925 m	Variação granulométrica lateral entre quartzito mais grosseiro e o quartzito mais fino.	
MS-39	688494	8094040	922 m	Quartzito fraturado, difícil de observar S0, com granulometria média a grossa bastante impuro e de cor levemente acinzentada.	S0 168/14 Sn 274/10

MS-40	688477	8093968	920 m	Quartzito com e xisto levemente ondulados, que no corte da estrada se mostram intercalados.	S0 170/10 Sn 144/27; 150/35
MS-41	688586	8093666	906 m	Rocha aflorante semelhante ao ponto 12 devido às ondulações.	Sn 120/28; 140/45
MS-42	688506	8092906	890 m	Quartzito mal selecionado.	Sn 88/26
MS-43	688272	8091910	875 m	Intercalação devido aos suaves dobramentos.	Sn 125/30; 125/20
MS-44	687833	8096181	870 m	Rocha com granulometria media, com dobras que ondulam a foliação.	Sn 83/56 S0 249/14 L0 18/2
MS-45	687136	8096824	859 m	Quartzito de granulometria fina, mais esbranquiçado, com dobras antiformais.	Sn 97/63 S0 50/23; 230/21; 110/24
MS-46	687692	8095476	879 m	Formação Resplandecente.	

MS-47	687039	8094803	880 m	Metarenito cinza escuro, com um aspecto bastante rugoso em contato com um solo mais argiloso (provavelmente um rocha ígnea alterada), de forma que a foliação apresenta alto ângulo de mergulho.	L0 203/13
MS-48	686977	8094542	866 m	Garimpo de cristais de quartzo.	Sn ~ S0 240/2
MS-49	687685	8093619	799 m	Formação Resplandecente.	Sn 105/40 S0 54/10
MS-50	668075	8093908	900 m	Quartzo-sericita xisto com a foliação um pouco desordenada com clivagem de crenulação marcando uma progressão da deformação e uma direção de estiramento E-W.	Sn+1 270/66 Ln 180/24
MS-51	688788	8094884	906 m	Quartzito de aspecto groseiro, mal selecionado, granulometria areia média com presença de alguns grãos de areia grossa.	
MS-52	689241	8095070	916 m	Rocha de granulometria fina (xistosa), cores róseas, com veios de quartzo pegmatíticos intercalados na foliação, bastante ondulado.	Sn 155/12;
MS-53	689380	8095169	911 m	Quartzito rugoso.	Sn 135/52; 138/48 S0 130/20; 180/20

MS-54	690536	8095755	868 m	Quartzito mais fino, esbranquiçado.	S0 104/44 Sn 75/30
MS-55	690601	8095544	866 m	Quartzito mais grosseiro, provavelmente Formação Matão/Duas Barras.	
MS-56	689470	8094692	863 m	Quartzito de granulometria areia média, com presença de alguns clastos mais grossos.	S0 242/37
MS-57	689895	8094924	908 m	Muitos clastos, mal selecionado, rochas máficas concordantes com o acamamento e ainda cortando o acamamento na forma de diques.	S0 125/47; 138/54; 133/10 Sn 155/67; 131/18
MS-58	689965	8094602	906 m	Contato abrupto, possivelmente tectônico, entre fácies de grau de selecionamento diferentes entre si.	Sn 135/51; 100/45 CT 135/20
MS-59	689886	8093678	866 m	Garimpo de cristais de quartzo.	Sn ~ S0 240/2
MS-60	686977	8094542	867 m	Quartzito fino com laminas milimétricas a alguns centímetros.	S0 140/19

MS-61	687579	8093114	896 m	Quartzito com mica marcando a foliação (visível a olho nu), granulometria fina. .	Sn 105/44 S0 267/17
MS-62	687322	8093876	839 m	Quartzito branco, granulometria fina com alguns grãos de areia média, marcas de ondas e micas marcando a foliação.	Sn 100/31 S0 220/20
MS-63	686676	8093669	866 m	Mesmo pacote litológico do ponto anterior.	Sn 283/22 S0 130/39
MS-64	686524	8093452	867 m	Rocha bastante foliada, com seixos de areia grossa, com lineação de estiramento e lateralmente uma rocha quartizitica com pouca mica.	Sn 120/46 S0 149/24 L0 190/22
MS-65	686577	8093295	808 m	Quartzito branco, granulometria fina, contém planos de movimentação e bastante foliado. Lateralmente observa-se um quartzito mais alaranjado, de granulometria mais fina e foliação marcada pela orientação das micas.	Sn 96/25; 129/30
MS-66	687526	8092902	837 m	Xisto verde acompanhando a foliação principal da rocha sotoposta (Formação Resplandecente).	
MS-67	687579	8093114	896 m	Quartzito com mica marcando a foliação (visível a olho nu), granulometria fina. .	Sn 105/44 S0 267/17

MS-68	0688404	8100214	936 m	Rocha milonitizada composta basicamente por quartzo e sericita, apresenta-se extremamente alterada. A textura é fenerítica e a coloração branco acinzentada. Não foi possível a identificação do seu protólito.	Sn 100/84
MS-69	0688288	8100117	971 m	Metagranito foliado composto principalmente por quartzo feldspato e mica branca. A rocha apresenta-se alterada. Sua granulação é grossa e a coloração é clara, branco acinzentada. Textura cristalina. Nota-se a presença de remobilização de quartzo e feldspato aproximadamente E-W. Metros a Sul observa-se intrusão magmática máfica cortando o granito. A rocha básica é composta por, basicamente, clorita, plagioclásio e outros minerais que não foram possíveis distinguir devido á alteração. Sua foliação é bem marcada e a granulação varia de fina a grossa, evidenciando uma alternância de rochas gabróicas e metadiabásios.	Granitóide: Sn: 74/64; 64/73 Máfica: Sn 96/77
MS-70	688240	8099732	1070 m	Metagranito milonitizado e crenulado.	Sn: 78/77
MS-71	0688267	8099535	1116 m	Contato entre metagranito e um quartzito bem selecionado de granulação predominantemente grosseira, composto basicamente por quartzo, com estratificação plano paralela. O contato nesse ponto aparenta ser mais alto topograficamente do que do outro lado da estrada, o que, juntamente com as estrias encontradas no trabalho de reconhecimento regional e a foliação milonítica do granito indicam uma falha normal com o bloco desse ponto subindo em relação ao outro. A falha é paralela ao Plano Axial do Anticlinal de Itacambira, sendo assim uma reativação de estruturas. Metros a sul existe a repetição do embasamento granítico por cima do quartzito, mostrando uma pequena falha de empurrão local.	Quartzito: Sn 42/50; 47/53 S0 76/20

MS-72	688378	8099312	1151 m	Quartzito bem selecionado com estratificação cruzada acanalada em contato superior com um nível conglamerático por discordância erosiva. Conglamerado com clastos predominantemente de quartzo. O quartzito eólico é associado à Formação Resplandecente e o conglamerado à Formação Matão. A primeira do Supergrupo Espinhaço e, a segunda da base do Grupo Macaúbas.	S0 140/20; 177/25
MS-73	688366	8099304	1116 m	Quartzito Resplandecente extremamente crenulado com essa clivagem coincidente com o eixo do anticlinal de Itacambira. Presença de uma aparente brecha de falha.	S0 213/42 Sn 60/53
MS-74	689045	8098591	1043 m	Quartzito Resplandecente.	S0 250/19; 178/22
MS-75	0689047	8098588	1075 m	Quartzito ferruginoso composto predominantemente por quartzo, mica branca e óxidos de ferro na forma de magnetita e também alterado. Parece ser o topo da estratigrafia descrita até agora. Esse quartzito é associado a Formação Duas Barras, unidade basal do Grupo Macaúbas. Sua textura na fotointerpretação é vista mais salpicada e com coloração mais escura que o Quartzito Resplandecente.	Sn 112/83 S0 40/17; 90/23; 100/33
MS-76	689572	8098454	953 m	Metagranito do Complexo Porteirinha	Sn 78/70
MS-77	0687426	8099684	1174 m	Blocos de Quartzito Resplandecente rolados. A rocha aflorante é um Metagranito, do embasamento, porém rico em cianita com marcante estiramento mineral e foliação milonítica. Metros acima, rumo ao sul, tem-se o contato entre o embasamento e o quartzito resplandecente topograficamente acima dos contatos vistos no dia anterior, indicação de falha nessa região devido às características texturais da rocha e ao soerguimento desse bloco.	Metagranito Sn 170/75;173/20;135/18

MS-78	0687421	8099670	1227 m	Quartzito resplandecente com estratos cruzados acanalados. A presença dessa litologia em um ponto alto na topografia é mais um indicador para uma outra nessa região, formando uma par de fraturas Riedel – Anti Riedel com falha normal descrita no dia anterior. A atitude do acamamento atesta tratar-se de uma outra falha normal.	S0 322/9; 164/21; 203/18
MS-79	0687319	8099689	1190 m	Quartzito Resplandecente.	S0 205/19;119/18;140/32 Sn 100/58;110/55
MS-80	0687782	8099093	1194 m	Quartzito erodido com presença de clastos de quartzo, associado à Formação Matão que apresenta contato lateral com a Formação Duas Barras, sendo assim representados como uma única unidade.	S0 95/34
MS-81	0689900	8096171	949 m	Quartzito com granulação média a grosseira, mal selecionado, contendo quartzo, feldspato alterado e óxido de ferro. Presença de Intercalações com rocha máfica da Suite Metaígnea Pedro Lessa ao longo do trecho. Algumas porções apresentam-se microconglomeráticas com clastos de tamanho máximo de 5mm. associado à Formação Duas Barras.	Microconglomerado/Qtz Sn 108/41; 10/43 S0 185/33 Máfica: Sn 156/25
MS-82	0689994	8096485	962 m	Microconglomerado Duas Barras	Sn 109/51 S0 111/35
MS-83	690071	8097062	1034 m	Quartzito Resplandecente	Sn 91/48 S0 287/11; 295/13; 145/10
MS-84	690948	8097766	969 m	Quartzito Resplandecente	Sn 114/55 S0 215/14

MS-85	0689934	8098829	1088 m	Quartzito Resplandecente em contato com Duas Barras, ferruginoso no topo. É possível ver um Anticlinal pela fotografia aérea e pelo mergulho dos acamamentos para os lados opostos.	S0 Flanco Leste 83/13 S0 P. Axial 130/24 S0 Flanco Oeste 195/25
MS-86	688722	8100488	803 m	Metagranito do complexo Porteirinha bastante alterado.	Sn 87/71
MS-87	689084	8100310	924 m	Metagranito alterado, impossível de tomar medidas.	
MS-88	689400	8100134	910 m	Metagranito alterado. Ao longo do trecho vê-se a presença da máfica no solo avermelhado. A morfologia do relevo do quartzito indica os dobramentos em sequência causados pela deformação que pressionou o quartzito entre a máfica e o embasamento.	
MS-89	691898	8100444	919 m	Aluvião caracterizado por um solo acinzentado e vegetação ciliar bastante intensa. Pouco quartzoso e rico em argila.	
MS-90	0688205	8099142	1115 m	No alto da subida da serra encontra-se aflorante o conglomerado.	Sn 107/56 S0 105/30; 109/32
MS-91	688273	8098838	1072 m	Quartzito Resplandecente.	S0 166/24; 5/11; 104/15 Sn 110/60

MS-92	688364	8098182	1101 m	Quartzito Resplandecente.	S0 92/17; 99/20
MS-93	0688667	8096980	1098 m	Rocha máfica bastante alterada.	
MS-94	0683368	8092537	768 m	O afloramento é constituído de meta-arenitos de granulometria fina a média com grãos bem selecionados, arredondados e esféricos. Foi observado estratificação cruzada tabular e erosão alveolar. Devido dessas características o meta-arenito foi classificado como sendo o Quartzito Resplandecente.	S0: 135/20; 132/20 Sn: 140/40; 135/53 Li: 220/05
MS-95	683667	8092435	774 m	O afloramento é constituído de meta-arenitos de granulometria fina a média com grãos bem selecionados, arredondados e esféricos. Foi observado estratificação cruzada tabular típica de depósito eólico. Foi observado estrutura em SC	S0: 165/35; 160/40 Sn: 125/30; 115/60 Li: 215/11
MS-96	683971	8092710	762 m	Rocha máfica intrusiva associada a um solo argiloso de coloração ocre/avermelhado e a veios de quartzo. Intrusão máfica corta a Formação Resplancedente.	S0: 85/32; Sn: 90/40
MS-97	0684071	8092155	733 m	Quartzitos grosseiros, mal selecionados e com a variação granulométrica marcando o acamamento. Formação Matão.	S0: 168/35; Sn: 130/35 Li: 200/10
MS-98	0684141	8092008	716 m	Quartzitos grosseiros, mal selecionados e com grãos angulosos. Formação Matão.	

MS-99	0684243	8091860	752 m	Contato entre a Formação Matão e Formação Chapada Acauã.	
MS-100	0684304	8091797	785 m	Formação Chapada Acauã; rocha bandada rica em quartzo de granulometria média.	S0 90/40 Sn 100/70 Li 15/20
MS-101	0682654	8092075	800 m	Quartzito da Formação Chapada Acauã.	S0 115/15 Sn 115/25
MS-102	0682299	8092066	814 m	Quartzito da Formação Chapada Acauã.	S0 120/25 Sn 90/50 Li 130/40
MS-103	0682654	8092075	836 m	Quartzito da Formação Resplandecente com granulometria fina a média sem sericita. Estratificação cruzada tabular de 2 metros.	S0 125/10 Sn 140/50
MS-104	0682117	8092376	825 m	Quartzito da Formação resplandecente granulometria fino a médio.	S0 135/10 Sn 90/25 Li 190/05
MS-105	0682148	8092311	819 m	Quartzito da Formação Resplandecente com veio de quartzos com indicadores cinemáticos sinistrais.	S0 115/15 Sn 115/25

MS-106	0681965	8092140	812 m	Zona de cisalhamento com foliação SC no quartzito da Formação Resplandecente.	S0 210/25 Sn 110/35
MS-107	0681986	8091858	814 m	Quartzito da Formação Resplandecente.	S0 200/25 Sn 120/30
MS-108	0682127	8091744	808 m	Nesse ponto ocorre mudança do solo: coloração mais ocre e textura mais arenosa	
MS-109	0682189	8091608	811 m	Contato da Formação Resplandecente com rocha máfica que possui carapaça ferruginosa.	
MS-110	0682247	8091246	820 m	Afloramento marcado pela presença de quartzito mal selecionado, com grãos arenosos e granulometria variando de fina a grossa.	
MS-111	0682181	8091140	790 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Em algumas porções os quartzitos são recobertos por uma carapaça ferruginosa. Formação Matão.	S0 200/45
MS-112	0681790	8090937	833 m	Contato entre a Formação Chapada Acauã e a Formação Matão. O contato é definido pelas diferenças de solo, textural e da vegetação. A Formação Chapada Acauã possui um solo mais esbranquiçado e com vegetação rasteira enquanto a Formação Matão possui uma vegetação mais arbórea.	S0 180/20 Sn 315/65 Li 30/05

MS-113	0681823	8090878	839 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Formação Matão. Foi encontrada estratificação cruzada de grande porte.	S0 180/20 Sn 315/65 Li 30/05
MS-114	0682662	8090468	805 m	Quartzito com granulometria fina a media, moderadamente selecionado e com grãos angulosos. Provavelmente da Formação Chapada Acauã.	S0 110/25 Sn 85/76 Li 330/20
MS-115	0682667	80989411	805 m	Nesse ponto o quartzito com granulometria fina a media, moderadamente selecionado e com grãos angulosos, provavelmente da Formação Chapada Acauã, fica mais sericítico e com maior percolação de óxido de ferro.	Sn 95/40 V 290/87; 295/87; 285/86
MS-116	0682491	8089445	774 m	Ponto na drenagem com a mesma litologia do ponto anterior.	S0 100/30 Sn 85/30
MS-117	0682326	8089377	780 m	Metadiamictito com clasto de quartzo rotacionados indicando movimento. Foi encontrado uma família de fratura sendo que a mais penetrativa ocorre na direção E-W.	S0 50/15 Sn 70/30 Li 80/10
MS-118	0681766	8089020	667 m	Ponto marcado na drenagem (Ribeirão São João), rocha caracterizada como um metadiamictito com granulometria fina, matriz suportado. Existem moldes de clastos com 5 cm delimitados pela foliação e indicando movimento sinistral.	
MS-119	0681759	8088989	682 m	Metadiamictito com precipitação de óxido de ferro e vesículas de goethita. Foi observado veios de quartzos na mesma direção da foliação da rocha.	V 150/80

MS-120	0681725	8089010	695 m	Metadiamictito fino, ondulado e dobrado. Matriz suportado contendo clastos e molde de clastos de 1 cm a 5 cm.	Sn 270/30; 230/20
MS-121	0681625	8089049	705 m	Afloramento composto por metadiamictito fino, ondulado, sendo mais fino e possuindo menos clastos que nos pontos anteriores. Verificou-se grande quantidade de veios de quartzos acompanhando a foliação, e maior volume de precipitado de oxido de ferro.	Sn 100/35; 90/30
MS-122	0681480	8089025	725 m	Afloramento composto por metadiamictito fino, ondulado. Presença de clastos de até 3,75 cm.	Sn 70/20
MS-123	0681238	8089685	689 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Formação Matão. Foi encontrada estratificação cruzada de grande porte.	S0 125/50; 110/30
MS-124	0683093	8090123	711 m	O afloramento contém um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média, ocorrem clastos de quartzo alem de moldes de clastos.	Sn 70/40
MS-125	0682726	8090548	785 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Foram encontrados estratos cruzados acanalados intercalados a estratificações plano-paralelas.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05
MS-126	0683361	8090702	729 m	Afloramento contendo um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média e os clastos são de quartzo, há moldes de clastos com baixa esfericidade.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05

MS-127	0683242	8090240		Meta-arenito com grãos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Foram encontrados estratos cruzados acanalados intercalados a estratificações plano-paralelas.	Sn 120/30
MS-128	0683638	8090502	684 m	Afloramento contendo um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média e os clastos são de quartzo, há moldes de clastos com baixa esfericidade.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05
MS-129	0683760	8090303	678 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Foram encontrados estratos cruzados acanalados intercalados a estratificações plano-paralelas. Formação Matão.	Sn 80/35
MS-130	0683897	8090627	701 m	Afloramento contendo um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média e os clastos são de quartzo, há moldes de clastos com baixa esfericidade.	Sn 90/40
MS-131	0683999	8090591	725 m	Afloramento contendo um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média e os clastos são de quartzo, há moldes de clastos com baixa esfericidade. Formação Chapada Acauã.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05
MS-132	0684024	8090615		Afloramento contendo um quartzito conglomerático matriz suportado, a matriz possui granulometria fina a média e os clastos são de quartzo, há moldes de clastos com baixa esfericidade. Formação Chapada Acauã.	Sn 95/35
MS-133	0685360	8088687	645 m	Meta-arenito com granulometria fina, com quarto e sericita. Presença de veios de quartzo acompanhando a foliação ondulada. Formação Planalto de Minas.	Sn 90/10 Lc 60/20

MS-134	0681801	8090894	832 m	Ponto na estrada que liga ao garimpo de quartzo, solo característico da Formação Chapada Acauã.	
MS-135	0681767	8090833	842 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Foram encontrados estratos cruzados acanalados. Formação Matão.	S0 220/08 Sn 100/78 Li 185/15
MS-136	0681766	8090965	833 m	Quartzito fino da Formação Chapada Acauã com o acamamento indicando inversão estratigráfica em relação à Formação Matão.	S0 215/25 Sn 95/55 L0 195/15
MS-137	0681204	8091067	772 m	Quartzito mal selecionado com grãos angulosos que variam de finos a grossos, o acamamento é definido pela granudecrescência ascendente. Formação Matão.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05
MS-138	0680629	8091049	794 m	Contato entre os quartzitos da Formação Matão com a soleira da suíte meta-ígnea Pedro Lessa.	S0 150/08 Sn 72/40 Li 195/10
MS-139	0681581	8091580	849 m	Meta-arenito com granulometria fina, com quarto e muita sericita. A foliação é ondulada e bem definida. Formação Planalto de Minas.	S0 280/40 Sn 120/70
MS-140	0681302	8091363	809 m	Vegetação densa e presença de solo de coloração ocre característico da Suíte metaígnea Pedro Lessa.	S0 110/30 Sn 85/20 Li 40/05

MS-141	0684915	8086334	691 m	Meta-arenito com quartzo e sericita, contém também magnetita. Formação Planalto de Minas.	Sn 100/11 Lc 10/10 V 10/8
MS-142	0684537	8086637	762 m	Meta-arenito com quartzo e sericita, contém também magnetita. Com percolação de óxido de ferro. Formação Planalto de Minas.	
MS-143	0684452	8086636	754 m	Meta-arenito com quartzo e sericita fina acompanhando a foliação. Presença de veios de quartzo centimétricos. Rocha avermelhada, amarelada e verde em algumas porções. Formação Planalto de Minas.	Sn 75/08 V 185/10
MS-144	0684302	8086601	739 m	Meta-arenito com quartzo e sericita fina acompanhando a foliação. Formação Planalto de Minas.	Sn 140/14
MS-145	0683835	8086800	759 m	Rocha com cores variando de roxa, vermelha e amarela. Contendo clorita, talco e caulinita. Xisto Verde da Formação Planalto de Minas.	Sn 155/30; 140/22
MS-146	0683900	80868220	760 m	Rocha maciça e foliada, metadiamictito com matriz com granulometria média a grossa. Os clastos são de quartzitos puros com tamanhos variando de 3 mm a 12 cm. Possui carapaça ferruginosa.	Sn 110/24; 125/16
MS-147	0683801	8086880	761 m	Rocha maciça de granulometria fina a média, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 110/05; 50/04; 195/09

MS-148	0683538	8087000	768 m	Rocha maciça de granulometria fina a média, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de sigmoides com cinemática dextral. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	S0 350/21; 0/18; Sn 75/12
MS-149	0683399	8087148	766 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 115/20; 200/15
MS-150	0683077	8087095	767 m	Presença de cristais de quartzo leitoso. Garimpo para a industria de sílica, há buracos no solo de cerca de 1,5 m de profundidade. Quartzo ensacado na beira da estrada.	
MS-151	0682857	8087361	764 m	Metadiamictito com clastos Box work, solo arenoso e fino.	Sn 105/30
MS-152	0684516	8086690	751 m	Rocha com granulometria fina composto de quartzo e sericita. Os grãos de quartzos encontrasse estirados.	Sn 260/03; 65/05
MS-153	0684681	8080828	743 m	Rocha clara com quartzo estirado e mica branca marcando a foliação. Veios de quartzo paralelos a foliação, parece que ambos foram gerados no mesmo evento.	Sn 110/25; 132/14 Le 110/14
MS-154	0684476	8086876	732 m	Quartzito de granulometria média contendo grânulos de quartzo.	S0 100/15; Sn 84/55

MS-155	0684365	8087048	734 m	Rocha maciça com quartzos arredondados de granulometria fina a média, foliação evidente. Rocha com coloração rosa/amarelada.	S0 132/22; 140/15; Sn 80/52; 130/57; L0 210/06
MS-156	0684365	8087048	734 m	Rocha maciça com quartzos arredondados de granulometria fina a média, foliação evidente. Rocha com coloração rosa/amarelada.	S0 132/22; 140/15; Sn 80/52; 130/57; L0 210/06
MS-157	0684319	8087238	679 m	Camadas de veios concordantes com a foliação do meta-arenito mal selecionado com granulometria media a grossa.	
MS-158	0684386	8087429	642 m	Rocha de coloração clara composta de quartzo e sericita. Possui granulometria grosseira. Possui veios concordantes. Formação Matão.	Sn 100/32; 95/30;
MS-159	0683144	8086984	732 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 150/11; 145/12;
MS-160	0683122	8086807	733 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 70/15
MS-161	0683143	8086761	713 m	Meta-arenito de granulometria média a fina composto de quartzo e mica branca. Protólito pelítico com contribuição psamítica. Coloração avermelhada e esbranquiçada.	Sn 100/18 Fr 205/01

MS-162	0683167	8086754	710 m	Quartzito puro bem selecionado com pouca mica. Foliação penetrativa e inclinada. Afloramento em planta cortadopor famílias de fraturas Riedel e anti-riedel.	Sn 95/55; 105/57; Fr1 210/03; Fr2 140/01
MS-163	0683150	8086671	695 m	Quartzito puro bem selecionado com granulometria fina a média.	Sn 130/20; 125/46; Fr 130/20
MS-164	0683214	8086588	678 m	Rocha com granulometria fina a grossa, mal selecionada com clastos de quartzos dispersos na matriz. Metadiamictito da Formação Chapada Acauã.	S0 165/75 Sn 085/45; 105/30; F 100/48
MS-165	06832134	8086429	645 m	Rocha de coloração clara, com granulometria fina a média, foliação evidente. Composição quartzo e mica branca.	Sn 100/19; Fr 75/20; 190/03
MS-166	0683274	8086281	631 m	Rocha maciça com quartzos arredondados de granulometria fina.	Sn 75/18; 100/20; 175/15; 136/30 Fr 170/15; 135/20
MS-167	0683307	8086165	632 m	Rocha grosseira com clastos de quartzo e óxidos de ferro. Matriz média com fragmentos espaçados e variados. Cortado por fraturas. Metadiamictito da Formação Chapada Acauã.	Sn 285/15; 300/25; 190/17; Fr 65/11
MS-168	0683622	8085539	629 m	Xisto verde, rocha de coloração ocre com clorita e pouco quartzo. Foliação bem penetrativa. Ponto próximo ao garimpo de ouro.	Sn 120/24; 110/17; 100/22 Fr 200/06

MS-169	0683760	8085478	632 m	Rocha máfica de coloração avermelhada, esverdeada e esbranquiçada. Foliação evidente e crenulada. Granulação fina a média. Ocorrência de veios de quartzo paralelo a foliação.	Sn 130/26; 100/23; L0 198/06; 195/02.
MS-170	0683983	8085446	737 m	Presença de quartzo em veios dobrados. Rocha com quartzos de granulometria fina a média, foliação dobrada.	Sn 122/10
MS-171	0684345	8085503	641 m	Rocha maciça com quartzos arredondados de granulometria fina a média, foliação evidente. Rocha com coloração rosa/amarelada.	
MS-172	0684791	8085190	628 m	Rocha compacta e dobrada com bandamento metamórfico de mica e quartzo.	Sn 70/15; Fr 35/10
MS-173	0682335	8088266	765 m	Rocha com quartzos de granulometria média a grossa em matriz fina. Capa ferruginosa presente.	Sn 205/13; 215/26; 210/24
MS-174	0682100	8088365	704 m	Rocha mal selecionada com matriz avermelhada de granulometria fina a grossa. Metadiamictito que apresentam clastos angulosos de quartzo alem de moldes de clastos. Ocorre veios de quartzo centimétricos e métricos.	Sn 105/32; 190/29; 125/24
MS-175	0682055	8088345704848	691 m	Rocha clara com granulometria fina a média, contém grãos de quartzo na fração media a grosso, fraturas no padrão riedel e anti-riedel..	Sn 95/20; 103/30

MS-176	0681830	8088187	663 m	Rocha de granulometria fina a média, fortemente foliada. Composto por quartzo e muita sericita.	Sn 105/48; 104/46
MS-177	0681564	8088539	776 m	. Metadiamictito que apresentam clastos angulosos de quartzo alem de moldes de clastos.	Sn 110/47; 105/51
MS-178	0681316	8088398	666 m	Rocha clara, fina a média, com grânulos mais grossos de quartzo. Veios de quartzo dobrados mal selecionada com matriz avermelhada de granulometria fina a grossa	Sn 72/25; 46/21
MS-179	0681412	8088052	643 m	Rocha máfica, xisto verde da Formação Planalto de Minas. Rocha na cor ocre, composto de quartzo e micas marcando a foliação.	Sn 85/35
MS-180	0681448	8087901	643 m	Rocha com capa intempérica, com coloração de alteração alaranjada e amarelada, com matriz de quartzo médio e mica fina. Metadiamictito com clastos diversos.	
MS-181	0681238	8087415	646 m	Rocha muito alterada, fina, esbranquiçada, com clastos de 3 mm a 1 cm. Rocha compacta. Clastos arredondados a angulosos sem orientação preferencial.	Sn 115/15
MS-182	0681765	8087375	644 m	Metadiamictito de matriz esbranquiçada quartzosa e micácea, possui clastos variados de até 10 cm.	Sn 130/40

MS-183	0681849	8087391	664 m	Meta-arenito com granulometria fina, com quarto e muita sericita. A foliação é ondulada e bem definida. Formação Planalto de Minas.	Sn 95/40
MS-184	0681860	8087387	678 m	Quartzito puro com veio de quartzo concordante com a foliação.	Sn 130/35
MS-185	0681990	8087414	690 m	Diamictito com foliação. Nesse ponto é observado quebra de relevo.	Sn 100/15
MS-186	0682069	8087405	704 m	Metadiamictito com veios de quartzo concordante a foliação.	
MS-187	0682600	8087525	750 m	Quartzito compacto e esbranquiçado. Com fragmentos de veios de quartzos.	
MS-188	0682400	8087651	750 m	Metadiamictito.	
MS-189	0684143	8085656	611 m	Rocha fortemente crenulada e foliada apresenta quartzo estirado e concordante a Sn. Contem muita sericita.	Lc 170/09

MS-190	0683752	8085580	630 m	Rocha máfica, xisto verde da Formação Planalto de Minas. Rocha na cor ocre, composto de quartzo e micas marcando a foliação.	Sn 90/28 Lc 10/12
MS-191	0682805	8085722	633 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 85/35
MS-192	0682308	8085328	643 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 135/14; 125/12
MS-193	0682262	8084820	674 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	
MS-194	0684137	8085375	668 m	Rocha máfica, xisto verde da Formação Planalto de Minas. Rocha na cor ocre, composto de quartzo e micas marcando a foliação.	
MS-195	0689638	8088639	808 m	Afloramento em corte de estrada no qual ocorre uma transição de um solo com coloração avermelhado para outro com coloração esbranquiçada.	
MS-196	0689221	8087958	802 m	Rocha máfica, xisto verde da Formação Planalto de Minas. Rocha na cor ocre, composto de quartzo e micas marcando a foliação. Há lentes de cloritas e veios de quartzo acompanhando a foliação. Possui lentes de quartzitos com sericita.	Sn 153/15; 155/23; 241/19; 255/21 V 170/37

MS-197	0689174	8087857	804 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo fraturados paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 250/37; 0/25; 120/15
MS-198	0689164	8087800	797 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas. Possui lentes de xisto verde, com grande quantidade de clorita	Sn 140/23; 145/48; 245/30
MS-199	0689254	8087682	793 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de veios de quartzo discordantes. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 133/17; 193/23
MS-200	0689155	8087502	797 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 140/23; 145/48; 245/30
MS-201	0689164	8087800	770 m	Rocha possui alteração de sua cor entre roxa e branca. Sua mineralogia é predominantemente de quartzo contendo micas brancas, com granulometria fina a média. A rocha contém lentes de xisto verde. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 130/20; 140/23; 90/40
MS-202	0689253	8087688	795 m	Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 180/26
MS-203	0689172	8086670	674 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 185/20; 145/24; 100/20

MS-204	0689023	8086542	678 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas, presença de lentes de xisto verde por todo o afloramento.	Sn 250/25; 330/85; 20/84
MS-205	0689144	8086669	680 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas, presença de lentes de xisto verde por todo o afloramento.	Sn 285/35; 330/85
MS-206	0689078	8086354	621 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas, presença de lentes de xisto verde por todo o afloramento.	Sn 184/23; 170/09
MS-207	0689008	8085763	541 m	Rocha branca de granulometria fina, chamada e clorita-quartzo xisto.	Li 210/30
MS-208	0685409	8086151	694 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 180/10; 115/30 Li 205/00
MS-209	0685424	8086308	683 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 100/09
MS-210	0685387	8086359	682 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e muita sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Rocha com coloração avermelhada. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas	Sn 140/09

MS-211	0685399	8086558	649 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e muita sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Rocha com coloração variando de esbranquiçado, amarelada e avermelhada. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas	Sn 105/40;108/55; 110/50
MS-212	0685585	8088741	611 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Ponto realizado na drenagem. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 100/09
MS-213	0685886	8088459	638 m	Bloco de quartzito com granulometria fina e coloração amarelada, com micas branca.	
MS-214	0685944	8088465	665 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 100/09
MS-209	0685424	8086308	683 m	Quartzito com mica branca e cobertura ferruginosa. Grãos finos.	Sn 95/37; 70/15; 90/10
MS-210	0686037	8088471	722 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Apresenta coloração esbranquiçada. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 110/55; 100/45
MS-211	0686286	8088332	761 m	Clorita-quartzo xisto muito foliada e crenulada.	Sn 100/35; 95/30

MS-212	0685295	8086187	743 m	Clorita-quartzo xisto muito foliada e crenulada.	
MS-213	0685708	8085855	705 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas. Foi possível observar estruturas sigmoidais.	Li 35/37
MS-214	0685909	8085654	632 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 100/30; Sn+1 120/35
MS-215	0685900	8085230	597 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	S0 120/20 Sn 140/30;
MS-216	0685906	8084795	606 m	Xisto verde contendo clorita e poucos quartzos, ocorrem veios de quartzos acompanhando a foliação, que se encontra dobrada.	Sn 150/35; 270/70; 176/15
MS-217	686068	8084624	646 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 165/45; 210/10
MS-218	0686334	8084405	701 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 140/12; 255/20;240/15

MS-219	0686514	8084577	665 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 195/10
MS-220	0686547	8084533	665 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 195/15
MS-221	0687024	8084882	610 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de veios de quartzo paralelos a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 175/38
MS-222	0689441	8084526	577 m	Foram descrito duas litologias, no topo o quartzito com presença de sericita, na base o clorita-quartzo xisto.	S0 240/15; 255/20; Sn 120/30
MS-223	0689171	8087570	789 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 110/46; 120/45
MS-224	0688970	8087497	766 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Coloração rosada.	Sn 115/30
MS-225	0688897	8087433	758 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação.	Sn 100/25

MS-226	0689039	8086886	730 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação.	Sn 125/10
MS-227	0688922	8086551	675 m	Solo esverdeado.	
MS-228	0688897	8087433	758 m	Quartzito com granulometria fina e coloração branca.	Sn 100/25
MS-229	0689039	8086886	730 m	Quartzito com granulometria fina e coloração branca. Apresenta-se muito foliado.	Sn 125/10
MS-230	0689316	8086742	670 m	Ponto realizado na drenagem. Rocha composta predominantemente de quartzo com micas branca marcando a foliação. Presença de lentes de xisto verde.	Sn 120/20
MS-231	0689572	8086401	661 m	Rocha composta predominantemente de quartzo com micas branca marcando a foliação. Presença de lentes de xisto verde.	Sn 195/20; 205/05
MS-232	0687191	8086129	615 m	Rocha composta predominantemente de quartzo com mica branca marcando a foliação. Presença de lentes de xisto verde.	Sn 100/09

MS-233	0687182	8086276	601 m	Rocha esverdeada composta de clorita e quartzo.	Sn 100/20; 125/23; Sn+1 200/05
MS-234	0686886	8085969	647 m	Rocha esverdeada composta de clorita e quartzo, contém veios de quartzo centimétricos concordante com a foliação.	Sn 120/20 Li 200/10
MS-235	0686754	8085999	662 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação.	Sn 115/25
MS-236	0686825	8086224	632 m	Rocha esverdeada composta de clorita e quartzo. Rocha crenulada.	Sn 90/20; 100/25
MS-237	0686385	8086737	622 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Rocha crenulada.	Sn 90/50
MS-238	0685508	8087039	631 m	Rocha branca de granulometria fina a média com óxido de ferro disperso namatriz.	Sn 120/38
MS-239	0685401	8088604	642 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação.	Sn 80/60

MS-240	0685360	8088687	645 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de crenulação e veios de quartzo paralelos a foliação.	Sn 120/12
MS-241	0689227	8084032	573 m	Rocha composta predominantemente de quartzo com mica branca marcando a foliação. Presença de lentes de xisto verde.	
MS-242	0687813	8083518	612 m	Rocha composta predominantemente de quartzo com mica branca marcando a foliação. Presença de lentes de xisto verde. Rocha crenulada.	Sn 147/49; 180/40; 165/48 Lc 205/05; 192/10; 198/15
MS-243	0687813	8082618	591 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta óxido de ferro. Contém clastos sigmoidais com cinemática dextral. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Lc 205/12; 202/10 Le 90/22; 95/24; 280/12
MS-244	0687441	8081146	712 m	Xisto verde alterado..	
MS-245	0686119	8080653	790 m	Cobertura de seixos de quartzo inconsolidados em xisto verde alterado. Presença de goethita.	
MS-246	0686111	8080430	775 m	Xisto verde alterado. Solo avermelhado.	

MS-247	0688253	8083328	665 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Possui grãos de magnetita.	Sn 100/35; 85/28; 100/24
MS-248	0688253	8083328	665 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Presença de grãos de quartzo estirados e veios de quartzo paralelos a foliação. Apresenta carapaça ferruginosa. Meta-arenito da Formação Planalto de Minas.	Sn 160/22 Lc 205/09 Le 105/26
MS-249	0686039	8081092	696 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Apresenta intercalação de xisto verde.	Sn 125/32
MS-250	0685961	8081228	698 m	Xisto verde alterado. Coloração esverdeada e arroxeada.	Sn 110/29; 124/38; 108/19
MS-251	0685437	8081807	633 m	Xisto verde alterado. Coloração esverdeada e arroxeada.	Sn 115/20; 119/24; 120/22
MS-252	0685485	8081663	631 m	Xisto verde alterado.	Sn 115/38; 121/34/ 120/54
MS-253	0685692	8081891	622 m	Xisto verde alterado e crenulado.	Sn 117/20 Lc 27/12; 20/06

MS-254	0685734	8081926	618 m	Xisto verde crenulado com clastos fluidais.	Sn 115/28; 110/26; 112/36 Lc 200/16; 190/16; 194/18
MS-255	0685973	8082379	624 m	Xisto verde crenulado, presença de veios de quartzo e fraturas Riedel e Anti-Riedel.	Sn 220/22
MS-256	0685917	8088212	610 m	Xisto verde crenulado, presença de veios de quartzo e fraturas Riedel e anti-Riedel.	Sn 120/10; 118/04
MS-257	0686703	8082390	608 m	Xisto verde crenulado.	Sn 105/04
MS-258	0689234	8082878	601 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo, magnetita e sericita marcando a foliação. Apresenta veios de quartzo que cortam a foliação e fraturas Riedel e anti-Riedel.	Sn 95/04; 100/23; 110/14;103/14; 107/24
MS-259	0688362	8082472	597 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação.	Sn 105/42; 92/04 Lc 198/22; 193/34 Le 100/19
MS-260	0687729	8087739	605 m	Rocha branca de granulometria fina bem intemperizado.	Sn 160/14

MS-261	0687592	8082844	610 m	Rocha branca de granulometria fina, com quartzo e sericita marcando a foliação. Apresenta intercalação de xisto verde e veios de quartzo estourados.	Sn 185/32; 160/24; 180/15; 165/12
MS-262	0687728	8082967	651 m	Rocha branca crenulada de granulometria fina, com clastos triangular. Apresenta intercalação de xisto verde.	Sn 200/12; 206/10 Lc 200/34; 202/44 Le 202/09
MS-263	0687579	8083454	764 m	Rocha branca crenulada de granulometria fina. Apresenta intercalação de xisto verde.	Sn 353/10; 160/14;140/10

LEGENDA

Li: lineação de interseção

Sn: foliação

S0: acamamento, bandamento composicional

Sn+1: clivagem de crenulação

Lm: lineação mineral

Lc: lineação de crenulação

V: veio

Fr: plano de fratura

F1: franco 1

F2:franco