



**Ana Clara Varca Pinheiro**

**GEOMETRIA E CINEMÁTICA DE ESTRUTURAS NA SERRA DA JAGUARA,  
QUADRILÁTERO FERRÍFERO (MG)**

**Trabalho Final de Curso  
(Geologia)**



UFRJ

Ana Clara Varca Pinheiro

GEOMETRIA E CINEMÁTICA DE ZONAS DE CISALHAMENTO NA SERRA DA  
JAGUARA, QUADRILÁTERO FERRÍFERO (MG)

Trabalho Final de Curso de Graduação em  
Geologia do Instituto de Geociências,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
UFRJ, apresentado como requisito  
necessário para obtenção do grau de  
Geóloga.

Orientador:

Atlas Vasconcelos Corrêa Neto

Rio de Janeiro

2019

Varca Pinheiro, Ana Clara

**GEOMETRIA E CINEMÁTICA DE ESTRUTURAS NA  
SERRA DA JAGUARA, QUADRILÁTERO FERRÍFERO  
(MG).** Ana Clara Varca Pinheiro - Rio de Janeiro: UFRJ /  
IGeo, 2018.

29 p. : il.; 30cm

Trabalho Final de Curso (Geologia) – Universidade  
Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências,  
Departamento de Geologia, 2018.

Orientador: Atlas Vasconcelos Corrêa Neto

1. Geologia. 2. Setor da Graduação – Trabalho de  
Conclusão de Curso. I. Atlas Vasconcelos Corrêa Neto. II.  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de  
Geociências, Departamento de Geologia. III. Título.



Ana Clara Varca Pinheiro

GEOMETRIA E CINEMÁTICA DE ZONAS DE CISALHAMENTO NA SERRA DA  
JAGUARA, QUADRILÁTERO FERRÍFERO (MG)

Trabalho Final de Curso de Graduação em  
Geologia do Instituto de Geociências,  
Universidade Federal do Rio de Janeiro –  
UFRJ, apresentado como requisito  
necessário para obtenção do grau de  
Geólogo.

Orientador:

Atlas Vasconcelos Corrêa Neto

Aprovada em: 26.02.2019

Por:

---

Orientador: Atlas Vasconcelos Corrêa Neto (UFRJ)

---

José Carlos Sicoli Seoane (UFRJ)

---

Gustavo Luiz Campos Pires (UFRJ)

Rio de Janeiro

2019

## **Agradecimentos**

Iniciar os agradecimentos lembrando o apoio e colaboração de quaisquer pessoas que não meu orientador, Prof. Dr. Atlas Vasconcelos Corrêa Neto, seria injusto e descabido. Para além de todas as razões burocráticas e operacionais da relação entre mentor e aluna, a realização do presente trabalho me trouxe um grande amigo e incentivador a quem eu serei sempre grata, como geóloga e como ser humano, pela paciência, a confiança e o interesse sem medida pelo meu aprendizado e bem-estar.

Aos meus companheiros de turma eu dedico, além dos agradecimentos, meu carinho nascido naquele abril de 2013 que só fez crescer com o fortalecimento dos nossos laços. Entrei para a Geologia atrás de um diploma e saio hoje com uma grande, barulhenta e amorosa família que, ano após ano, faz aflorar o melhor de mim.

O presente trabalho não seria possível também sem o legado das excursões da disciplina Estágio de Campo III-A, que proporcionou um banco de dados riquíssimo e interpretações diversificadas que foram levadas em conta para a realização deste projeto.

Por último e principalmente, à minha mãe, Ana Paula, pelo entusiasmo incessante com as minhas descobertas e conquistas desde a primeira coleção de pedrinhas até a conclusão desse ciclo, e por prover dentro de casa o meu maior e mais importante exemplo de que o lugar de uma mulher é aquele que ela desejar ocupar.



## Resumo

VARCA PINHEIRO, Ana Clara. **GEOMETRIA E CINEMÁTICA DE ESTRUTURAS NA SERRA DA JAGUARA, QUADRILÁTERO FERRÍFERO (MG)**. 2019. 28p. Trabalho Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

A Serra da Jaguará fica a noroeste do município de Itabirito (MG) e está inserida no Quadrilátero Ferrífero, província metalogenética que abrange unidades do Arqueano e Proterozoico, afetadas por múltiplos eventos tectônicos. Destacam-se a Orogenia Rio das Velhas (2,78 a 2,70Ga), gerando estruturas de compressão NNE-SSW; evento Riáciano-Orosiriano (~2,1Ga); e Brasiliano (aprox. 0,6Ga), com compressão E-W. Zonas de cisalhamento comumente atribuídas à Orogenia Rio das Velhas hospedam mineralizações auríferas, a exemplo do Lineamento São Vicente, que contém Au em veios de quartzo sulfetados. Nessa área, afloram rochas do Supergrupo Rio das Velhas (Neoarqueano). O trabalho visa ampliar o entendimento das relações geométricas e temporais entre as principais estruturas na área: Falha do Fundão, pertencente ao Sistema de Cisalhamento Fundão-Cambotas, empurrão de orientação NW-SE, infletindo para NNE; Falha do Ribeirão da Prata, falha reversa com alto ângulo de mergulho e orientação NW-SE, cujo traço é truncado pelo da Falha do Fundão; Lineamento São Vicente, zona de cisalhamento NW-SE na região estudada. O mapeamento na escala 1:10.000 realizado, incluindo coleta de dados estruturais em afloramento, possibilitou a elaboração do mapa geológico e seções geológicas com orientação NE-SW (ortogonal aos traços das falhas), além de estereogramas para as feições medidas. Observou-se que tais falhas cortam a foliação principal na área, indicando que são posteriores à sua geração. As falhas na porção estudada se encontram no domínio de rampa oblíqua. Não foram identificadas inversões estratigráficas sistemáticas de grande porte na área mapeada. Foi possível, no entanto, indicar as possíveis superfícies de discordâncias (nessa área, angulares) entre unidades descritas.

**Palavras-chave:** Quadrilátero Ferrífero; Sistema de Cisalhamento Fundão-Cambotas; geologia estrutural.



## Abstract

**VARCA PINHEIRO, Ana Clara. GEOMETRY AND KINEMATICS OF STRUCTURES AT SERRA DA JAGUARA, IRON QUADRANGLE (MG).** 2019. 28p. Trabalho Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

The region known as Serra da Jaguará, state of Minas Gerais, is part of the Iron Quadrangle, a mining district that comprises Archean and Paleoproterozoic units and registers multiple tectonic events. Amongst those events, the Rio das Velhas Orogeny (compressional, with NNE-SSW shortening, from 2.78 to 2.70 Ga), the Rhyacian-Orosirian event (approximately 2.1 Ga) and the Brazilian Orogeny (E-W compression, approximately 0.6Ga). Shear zones commonly attributed to the Rio das Velhas Orogeny host gold mineralizations (e.g. São Vicente Lineament). The units that outcrop in the area of interest are part of the Rio das Velhas Supergroup (Neoarchean). The present study intends to contribute to the understanding of the geometric interrelationships between the main structures in this area: the Fundão thrust fault, part of the Fundão-Cambotas Shear Zone, a NW-SE structure that inflects to NNE; Ribeirão da Prata thrust fault, a high-steep fault surface striking NW-SE that appears (in surface) to be truncated by the Fundão thrust; and the São Vicente Lineament, striking NW-SE in the area. The region of Serra da Jaguará was mapped (at the scale of 1:10.000), which included measuring structural features in outcrops, and based on the resulting map, a series of parallel cross-sections, approximately orthogonal to the layers' strike, were constructed, as well as stereograms for the main measured features. Analysing those products it was possible to observe that the Fundão and Ribeirão da Prata thrusts cut the main foliation identified for this area. The whole mapped area is in the oblique ramp domain of those faults. No significant and systematic stratigraphic inversions were detected. It was possible, though, to indicate the possible surfaces of angular unconformities between the described units.

**Key-Words:** Iron Quadrangle; Fundão-Cambotas Thrust-fault System; structural geology.

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Localização da área de estudos .....	2
<b>Figura 2.</b> Relevo acidentado da região estudada .....	3
<b>Figura 3.</b> Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero (Baltazar e Zucchetti, 2007) .....	5
<b>Figura 4.</b> Estratigrafia do Quadrilátero Ferrífero (Dopico <i>et al.</i> , 2017) .....	6
<b>Figura 5.</b> Clivagem de crenulação em sericita-filito .....	13
<b>Figura 6.</b> Crenulações em sericita-filito .....	14
<b>Figuras 7a e 7b.</b> Estratificações cruzadas acanaladas em quartzo-sericita-xisto .....	15
<b>Figuras 8a e 8b.</b> Metaconglomerados polimíticos contendo seixos estirados .....	16
<b>Figura 9.</b> Clorita-xisto .....	18
<b>Figuras 10a e 10b.</b> Estereogramas representando medidas de planos de acamamento nos grupos Nova Lima e Maquiné .....	19
<b>Figuras 11a e 11b.</b> Estereogramas representando medidas de planos de foliação ( $S_n$ ) nos grupos Nova Lima e Maquiné .....	20
<b>Figura 12.</b> Estereograma representando medidas da clivagem de crenulação mais antiga ( $S_{n+1}$ ) associadas às de lineação de crenulação no Grupo Nova Lima .....	20
<b>Figura 13.</b> Estereograma representando medidas da clivagem de crenulação mais recente ( $S_{n+2}$ ) associadas às de lineação de intersecção no Grupo Nova Lima .....	20
<b>Figura 14.</b> Coluna estratigráfica elaborada para as unidades do Supergrupo Rio das Velhas na região mapeada .....	21

**Lista de tabelas**

<b>Tabela 1.</b> Comparação entre divisões estratigráficas propostas para o Supergrupo Rio das Velhas .....	7
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---

## LISTA DE APÊNDICES

**Apêndice A.** Tabela de pontos, com informações geográficas, litológicas e estruturais compiladas de tabelas confeccionadas durante campanhas de campo

**Apêndice B.** Mapa de pontos

**Apêndice C.** Mapa geológico da área de estudos, com medidas de acamamento.

**Apêndice D.** Mapa geológico da área de estudos, com medidas de foliação.

**Apêndice E.** Mapa geológico da área de estudos, com medidas de lineação de estiramento.

**Apêndice F.** Seções geológicas.

## Sumário

Agradecimentos .....	vi
Resumo .....	viii
<i>Abstract</i> .....	ix
Lista de figuras .....	x
Lista de tabelas .....	xi
Lista de apêndices .....	xii
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
1.1 Objetivos .....	1
1.2 Localização e acessos.....	1
1.3 Fisiografia e clima .....	2
<b>2 CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL</b> .....	3
2.1 Embasamento cristalino .....	4
2.2 <i>Greenstone belt</i> Rio das Velhas .....	6
2.3 Evolução tectono-estrutural da área de estudos .....	8
2.3.1 Importância econômica .....	8
2.3.2 Sistema de Cisalhamento Fundão-Cambotas .....	9
2.4 Supergrupo Minas .....	10
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	11
3.1 Etapas pré-campo .....	11
3.2 Trabalho de campo .....	11
3.3 Etapas pós-campo .....	11
<b>4 RESULTADOS</b> .....	13
4.1 Unidades mapeadas .....	13
4.1.1 Unidade I .....	13
4.1.2 Unidade II .....	14
4.1.3 Unidade III .....	16
4.1.4 Unidade IV .....	17
4.1.5 Unidade V .....	17
4.1.6 Intrusões .....	18
4.2 Mapa geológico e seções geológicas .....	18
4.3 Estereogramas .....	19

4.3.1 Acamamento .....	19
4.3.2 Foliação principal e lineação de estiramento .....	19
4.3.3 Outras feições .....	20
4.4 Coluna estratigráfica .....	21
<b>5 DISCUSSÃO</b> .....	<b>22</b>
5.1 Cinemática e disposição geométrica das estruturas .....	22
5.2 Comparação da estratigrafia identificada com a estratigrafia formal .....	23
5.3 Comparação das fases de deformação identificadas com dados da literatura ...	24
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	<b>26</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>27</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>29</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Quadrilátero Ferrífero contém uma das maiores províncias metalogenéticas de Au e Fe no mundo, e está situado na borda sudeste do Cráton São Francisco (Thorman *et al.*, 2001). Composto por terrenos granito-gnáissicos que datam do Arqueano e Paleoproterozoico, *greenstone belts* (cinturões de rochas metavulcanossedimentares) arqueanos e coberturas supracrustais proterozoicas (Baltazar e Zucchetti, 2007). Entre os registros metavulcanossedimentares arqueanos, destacam-se as rochas do *Greenstone Belt* Rio das Velhas, que compreende unidades vulcânicas, vulcanoclásticas e sedimentares clásticas de idades meso a neoarqueanas (Dorr, 1969; Romano, 2006; Baltazar e Zucchetti, 2007), caracterizadas por metamorfismo em fácies xisto verde, o que dá o nome “*greenstone belt*” a esse tipo de registro.

A evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero se divide em três eventos principais: A evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero abrange três eventos principais, cujos registros datam do Neoarqueano, Paleoproterozoico e Neoproterozoico (Alkmim e Marshak, 1998; Teixeira *et al.*, 2015). Tais eventos deram origem às estruturas de escala regional que limitam e caracterizam as unidades do Quadrilátero. Entre essas, alguns sistemas de falhas de empurrão e zonas de cisalhamento com histórias diversas de formação e reativação, das quais o Sistema de Falhas Fundão-Cambotas aparece na área de interesse do presente trabalho como estruturas principais e condicionantes da geometria e cinemática das feições mapeadas, bem como de limites regionais de influência de deformações de escala crustal (Alkmim e Marshak, 1998; Rossi e Endo, 2015).

A compilação, o processamento e a interpretação de dados de feições estruturais na Serra da Jaguará, coletados durante campanhas de campo a partir da realização de mapeamento geológico detalhado (escala 1:10.000), viabilizam a elaboração de hipóteses para a atuação das estruturas regionais supracitadas nessa área.

### 1.1 OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi elucidar relações geométricas e temporais entre estruturas mapeadas na Serra da Jaguará, a noroeste do município de Itabirito (MG), através de dados estruturais coletados em superfície.

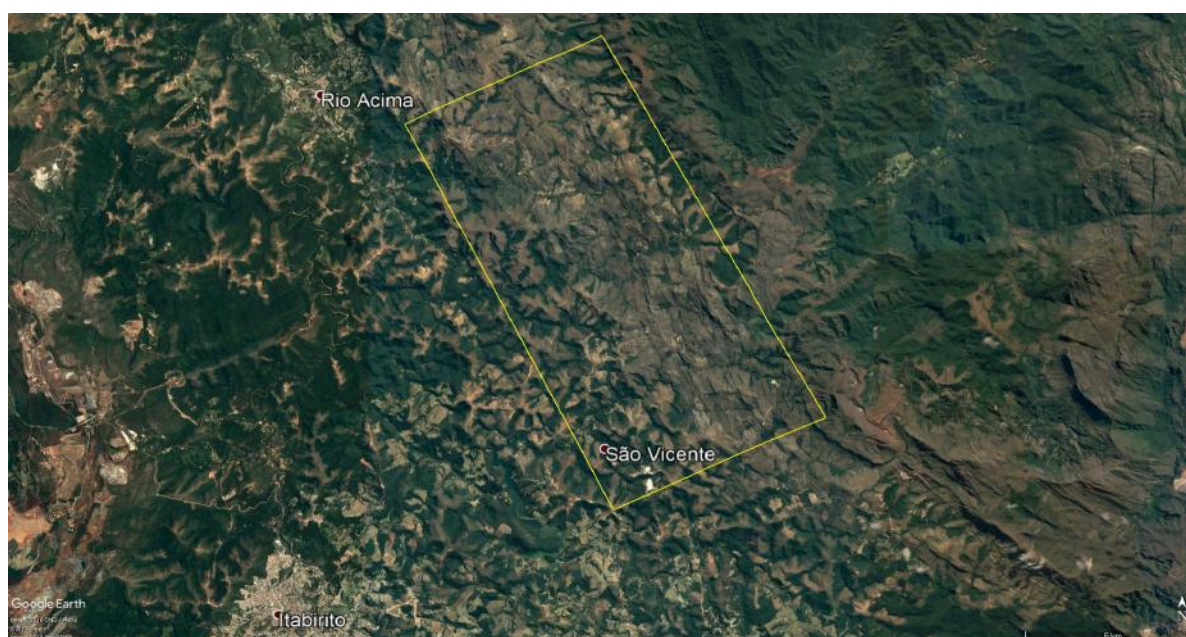
Os resultados foram utilizados para inferir a cinemática das falhas e zonas de cisalhamento e geometria das estruturas, a fim de comparar as conclusões com os dados disponíveis na literatura, procurando contribuir para o refinamento do conhecimento das feições estruturais estudadas. Além disso, foi possível associar os dados estruturais a eventos

tectônicos distintos para, se possível, enquadrá-los nas fases de deformação apresentadas na literatura.

## 1.2 LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

A área de estudo está situada a aproximadamente 30 km em linha reta a sudeste da capital mineira, Belo Horizonte, e aproximadamente 12 km em linha reta a noroeste da cidade de Itabirito, um dos municípios incluídos na área do Quadrilátero Ferrífero (**fig. 1**).

O acesso rodoviário desde o Rio de Janeiro até a cidade de Itabirito se dá pela rodovia BR-040 e, posteriormente, a BR-356.



**Figura 1:** Localização da área de estudos, delimitada pela linha amarela. (GoogleEarth - 2018 DigitalGlobe)

## 1.3 FISIOGRAFIA E CLIMA

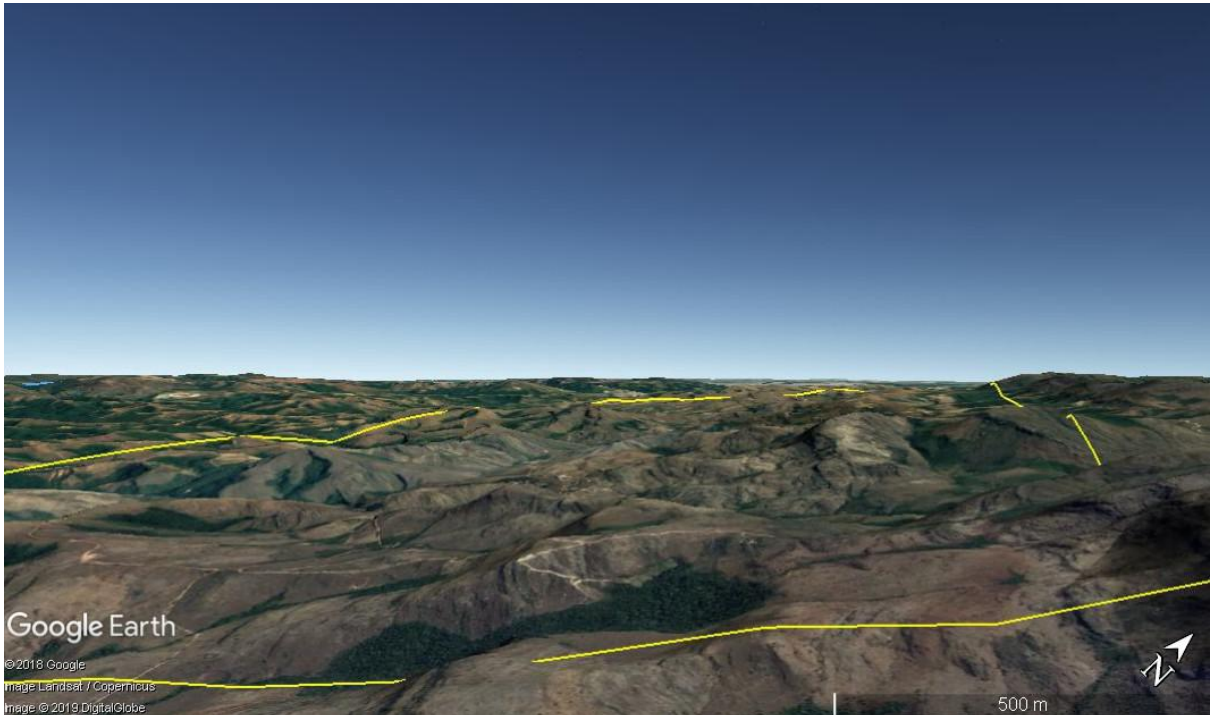
A área mapeada tem relevo acidentado, contando com colinas suaves alternadas com escarpas (**fig. 2**) e seu limite norte margeia a Serra da Moeda. Esta última é a feição geomorfológica mais marcante na região e chega a aproximadamente 1.500m de altitude, enquanto a porção mapeada tem entre 1.000 e 1.200m de altitude, aproximadamente. Os afloramentos são abundantes na área.

O clima na região é tropical de altitude, de acordo com o mapa de climas brasileiros do IBGE (2002), com duas estações bem determinadas: o verão, estação úmida que comumente começa em outubro e vai até março, enquanto o inverno é a estação seca entre abril e setembro. Já a vegetação na área mapeada é predominantemente secundária, o que se deve às alterações antrópicas – incluindo atividades agropecuárias. As espécies nativas da região, no entanto, formam as chamadas florestas estacionais decíduais a semidecíduais, bioma



transicional entre a Mata Atlântica e o cerrado (IGBE, 2004). A área está inserida na bacia hidrográfica do Rio das Velhas.

A porção norte da região estudada margeia ou está incluída nos limites do Parque Nacional da Serra do Gandarela, área de proteção ambiental criada em 2014 e sob tutela do ICMBio. Já a sudeste da área mapeada encontra-se a Floresta Estadual do Uaimii, parque sob responsabilidade do Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais.



**Figura 2:** Relevo acidentado da área de estudo. (extraído do Google Earth - Landsat/Copernicus; DigitalGlobe2019)

## 2. CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL

O Quadrilátero Ferrífero está entre as maiores e mais significativas províncias metalogenéticas do mundo, com depósitos de Au e Fe conhecidos e explorados desde o século XVII (Thorman *et al.*, 2001). A província está situada na borda sul da porção ocidental do Cráton São Francisco, e representada na **fig. 3**. As rochas que constituem as unidades que integram o Quadrilátero Ferrífero têm idades mesoarqueanas a paleoproterozoicas, e compreendem terrenos granito-gnaissicos arqueanos e paleoproterozoicos que servem de

embasamento ao restante das unidades; *greenstone belts* arqueanos tais como o *Greenstone belt* Rio das Velhas; e ainda sequências supracrustais proterozoicas abordadas mais a frente (Alkmim e Marshak, 1998; Romano, 2006), conforme mostrado na **figura 4**.

O embasamento cristalino do Quadrilátero Ferrífero é constituído por tonalitos-trondjemitos-granodioritos (TTGs) meso a neoarqueanos tidos como as rochas mais antigas do Quadrilátero Ferrífero, atribuídos a diferentes eventos cujas idades variam entre 3,22 e 2,77 Ga (Lana *et al.*, 2013).

O *Greenstone belt* Rio das Velhas é o principal registro desse tipo de terreno arqueano no Quadrilátero, enquanto os demais, tais como o *Greenstone belt* Pitangui, são menos expressivos em área e importância econômica ao longo da história da província. Engloba unidades meso a neoarqueanas constituídas por rochas vulcânicas, vulcanoclásticas e sedimentares clásticas (Dorr, 1969; Romano, 2006; Baltazar e Zucchetti, 2007), metamorfasadas em fácies xisto verde.

As unidades reconhecidas como supracrustais inseridas no Quadrilátero Ferrífero incluem o Supergrupo Minas, o Grupo Itacolomi e o Supergrupo Espinhaço. Entre essas, apenas a primeira é relevante para o presente trabalho, pois além de mais expressiva em área no Quadrilátero, é a única que aparece entre as unidades mapeadas.

A evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero abrange três eventos principais: (i) orogenia Rio das Velhas, entre 2,8 e 2,67 Ga (Teixeira *et al.*, 2015); (ii) orogenia Minas (inserida no contexto do evento Riacciano-Orosiriano, que conta com diversos registros orogenéticos no Brasil), em torno de 2,1 Ga (Teixeira *et al.*, 2015); (iii) Brasiliano, em torno de 0,6 Ga (Alkmim e Marshak, 1998; Lobato *et al.*, 2001).

## 2.1 EMBASAMENTO CRISTALINO

De acordo com Teixeira *et al.* (1996), os terrenos constituídos por trondjemito-tonalito-granodiorito (TTGs) gnaisses arqueanos que serviram de embasamento para o Quadrilátero Ferrífero, que incluem os complexos Belo Horizonte, Caeté, Bonfim, Santa Bárbara e Bação, teriam se formado entre 3,38 e 2,9 Ga. Esses complexos foram afetados por três diferentes eventos: (i) evento Santa Bárbara (3,22 a 3,20 Ga), que denota a acreção crustal ao Complexo Santa Bárbara (**fig. 3**); (ii) evento Rio das Velhas I (2,93 a 2,90 Ga), representando intrusões de ortognaisses nos complexos Belo Horizonte, Bonfim e Bação (**fig. 3**); (iii) evento Rio das Velhas II (2,8 a 2,77 Ga), com a colocação de corpos intrusivos félsicos (Baltazar e Zucchetti, 2007; Lana *et al.*, 2013).

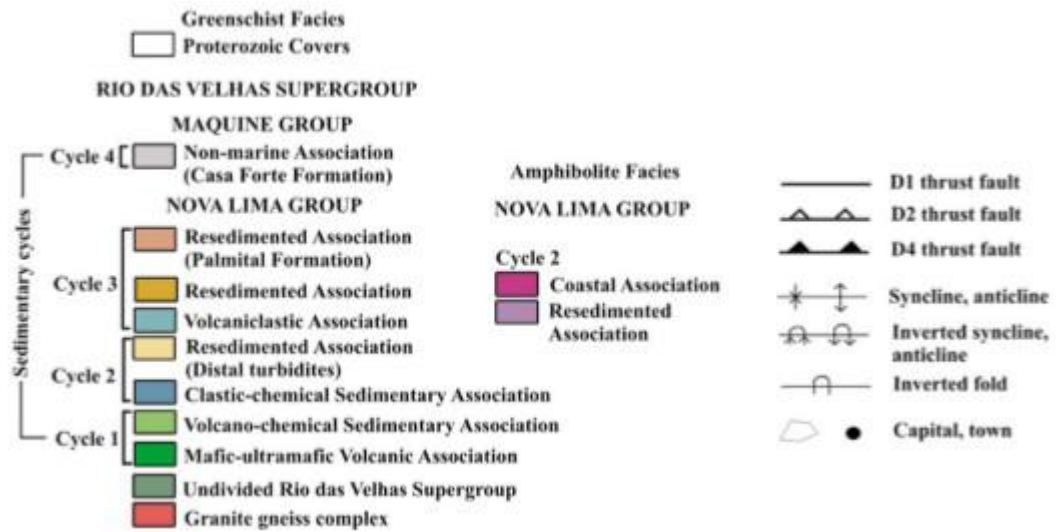
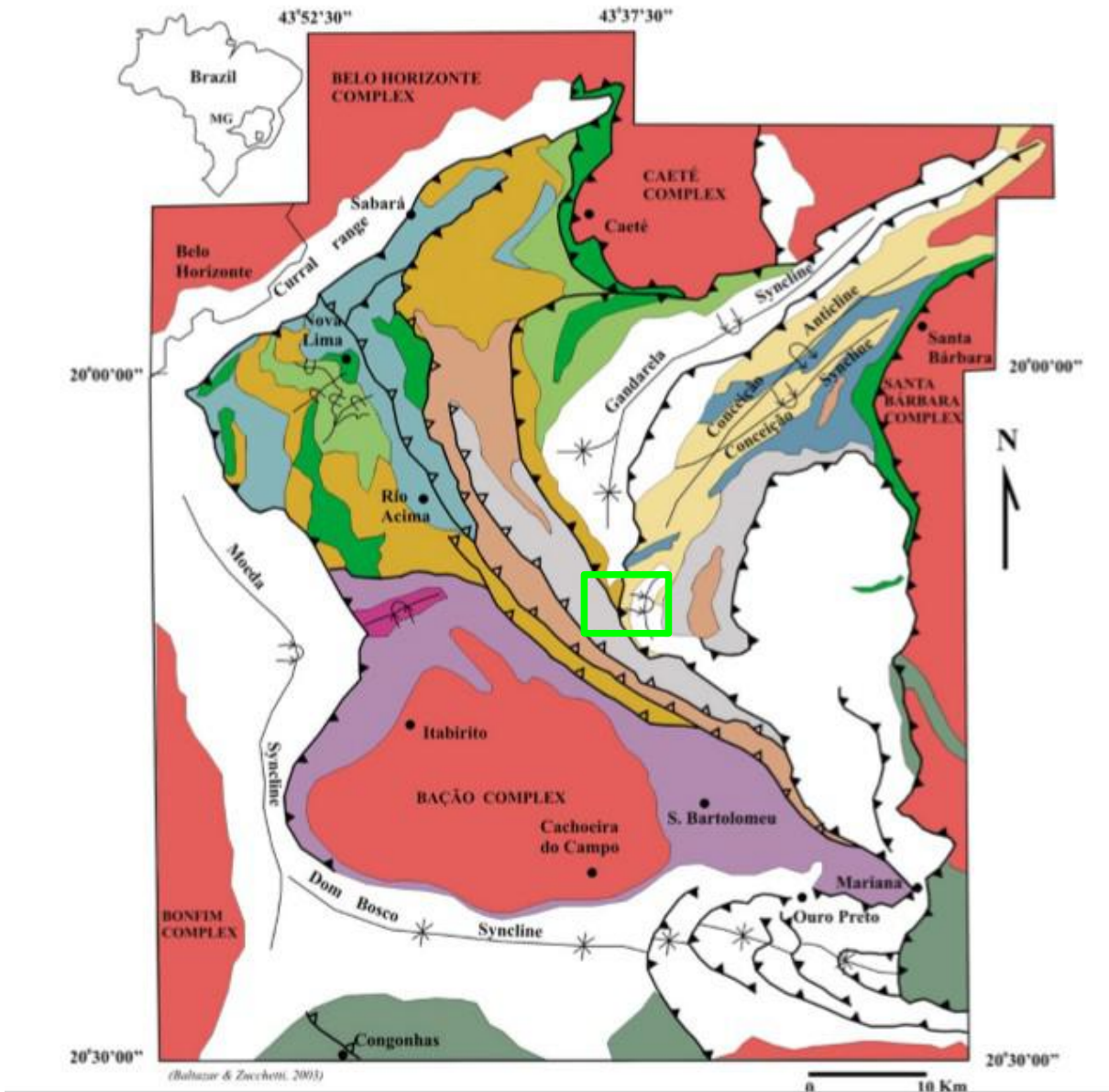
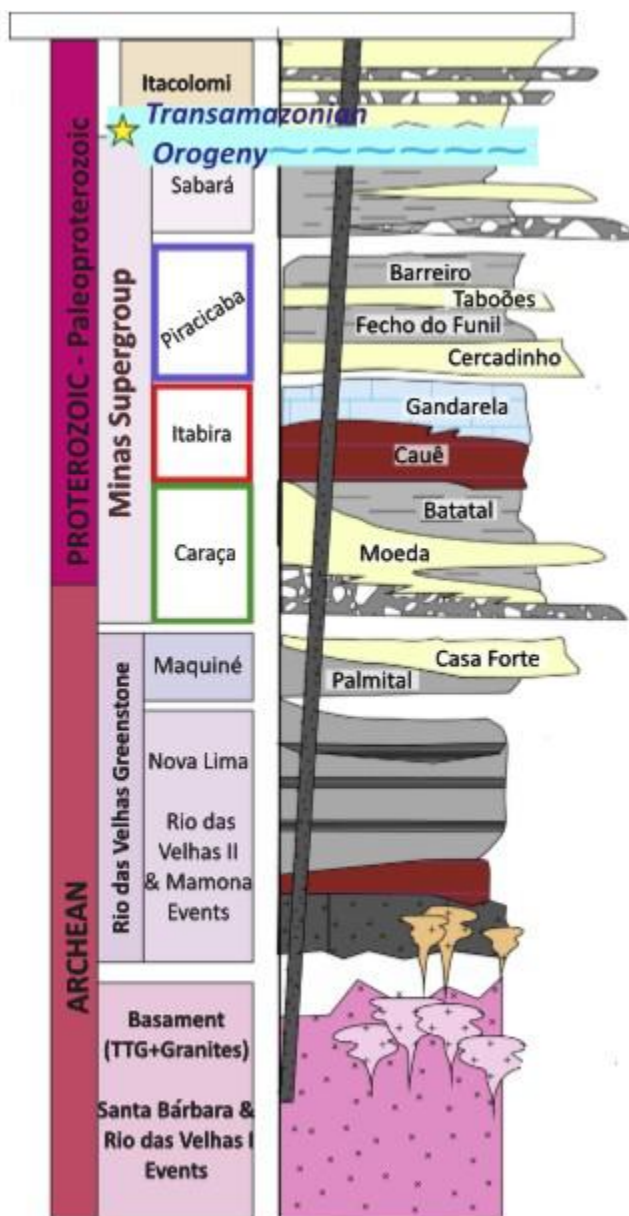


Figura 3: Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero (Baltazar e Zucchetti, 2007)



**Figura 4:** Coluna estratigráfica do Quadrilátero Ferrífero (Dopico *et al.*, 2017)

## 2.2 GREENSTONE BELT RIO DAS VELHAS

As rochas do *Greenstone belt* Rio das Velhas perfazem parte significativa da área do Quadrilátero Ferrífero. Abarcadas na estratigrafia formal pelo Supergrupo Rio das Velhas (Schorscher *et al.*, 1978), são rochas metavulcanossedimentares de idade meso a neoarqueana, e subdivididas ainda nos grupos Nova Lima e Maquiné (Dorr, 1969).

O Grupo Nova Lima é a unidade basal em cujas rochas estão hospedadas a maioria dos depósitos de Au na região (Romano *et al.*, 1993, 2006; Schorscher *et al.*, 1982; Lobato *et al.*,

2001). Essa unidade é constituída sobretudo por rochas metavulcânicas máficas a ultramáficas, metavulcanossedimentares e intercalações de rochas metassedimentares, com meta-wackes, filitos e metaconglomerados, além de níveis de formação ferrífera bandada (*BIF* – tipo Algoma) e *chert* (Alkmim e Marshak, 1998; Baltazar e Zucchetti, 2007). Essa unidade é comumente interpretada como registro de processos submarinos ou de ambiente transicional subaquático a subaéreo (Zucchetti *et al.*, 1998; Baltazar e Zucchetti, 2007)..

O Grupo Maquiné corresponde, na estratigrafia proposta por Dorr (1969), ao registro marinho distal a subaéreo do Supergrupo Rio das Velhas, sendo composto predominantemente por quartzitos e metaconglomerados polimíticos, cuja deposição é comumente atribuída aos contextos paleoambientais de leques aluviais e sistemas fluviais entrelaçados em bacias de retroaco (Baltazar e Zucchetti, 2007). Subdivide-se comumente em Formação Palmital, na base, formada sobretudo por xistos e filitos; e Formação Casa Forte, em que predominam quartzitos e metaconglomerados, podendo aparecer em discordância angular com as unidades do Grupo Nova Lima. De acordo com Baltazar e Zucchetti (2007), entretanto, a Formação Palmital se encaixa no Grupo Nova Lima, o que considera a transição gradacional entre as unidades tratadas como Nova Lima já observada por Dorr (1969). A **tabela 1** expõe as duas propostas de divisões para o Supergrupo Rio das Velhas, bem como a interpretação paleoambiental.

O metamorfismo no Supergrupo Rio das Velhas é de grau baixo, com a predominância de fácies xisto verde, característica que dá nome aos *greenstone belts* (Herz, 1978; Baltazar e Zucchetti, 2007). Considera-se ainda que o *Greenstone belt* Rio das Velhas registra a transição de assoalho oceânico para ambiente marinho e, por fim, para ambiente subaéreo (Baltazar e Zucchetti, 2007).

Dorr (1969), Dopico <i>et al</i> (2017)			Baltazar e Zucchetti (2007)		
Grupo	Formação (litologia)	Paleoambiente	Grupo	Formação (litologia)	Paleoambiente
Grupo Maquiné	Fm. Casa Forte (metaconglomerados polimíticos)	Subaéreo costeiro (leques aluviais)	Grupo Maquiné	Fm. Casa Forte (metaconglomerados polimíticos)	Subaéreo - leques aluviais, sistemas fluviais entrelaçados
	Fm. Palmital (metapelitos, metagrauvas)	Costeiro a marinho - turbiditos	Grupo Nova Lima	Fm. Palmital (metapelitos, metagrauvas)	Marinho - turbiditos proximais a distais
Grupo Nova Lima	Xistos, filitos	Marinho – turbiditos		Xistos, filitos	Marinho - turbiditos, planícies de maré

**Tabela 1:** Comparação entre divisões estratigráficas propostas para o Supergrupo Rio das Velhas. Compilada a partir de Dorr (1969), Baltazar e Zucchetti (2007) e Dopico *et al* (2017)

## 2.3 EVOLUÇÃO TECTONO-ESTRUTURAL

O Supergrupo Rio das Velhas apresenta ao menos quatro diferentes gerações de estruturas, associadas a três eventos de deformação que atuaram sobre as unidades. De acordo com Baltazar e Zucchetti (2000, 2007), a primeira e a segunda gerações de estruturas estão relacionadas a um evento contraccional nearqueano, há aproximadamente 2,7 Ga (Lobato *et al.*, 2007), geralmente entendido como parte da Orogenia Rio das Velhas (Teixeira *et al.*, 2015). Já a terceira é atribuída a esforços extensionais em evento no Paleoproterozoico, cujo contexto geotectônico é ainda incerto (Baltazar e Zucchetti, 2007), embora haja correlação com a Orogenia Minas. Por fim, a quarta geração de estruturas estaria ligada a um novo evento deformacional no Neoproterozoico, relacionado ao Brasiliano (Baltazar e Zucchetti, 2007). O limite para a deformação atribuída à compressão Brasiliana no Quadrilátero Ferrífero é ainda incerto; no entanto, o Sistema de Cisalhamento Fundão-Cambotas é entendido como uma das estruturas principais ligadas à quarta geração de estruturas e, portanto, ao terceiro e último evento deformacional, relacionado ao Brasiliano.

De forma geral, pode-se dizer que:

- (i) O primeiro evento de deformação registrado representa compressão na direção NNW-SSE;
- (ii) o segundo registra extensões associadas às bordas de domos granito-gnaissicos do embasamento soerguidos e encurtamento SE-NW;
- (iii) o terceiro e último evento, registrado principalmente a leste do Quadrilátero, gerou compressão de leste para oeste.

### 2.3.1 Importância econômica

Os depósitos auríferos nos *greenstone belts* do Quadrilátero Ferrífero estão condicionados a relevante controle estrutural e frequentemente hospedados em zonas de cisalhamento (Baltazar e Zucchetti, 2007). Tratam-se de depósitos epigenéticos (Lobato *et al.*, 2001) ligados a atividade hidrotermal no Arqueano. Essa idade se justifica por as ocorrências de ouro se concentrarem em zonas de cisalhamento atribuídas à segunda geração de estruturas tais como as zonas de cisalhamento de Raposos e São Vicente, prévia à deposição do Supergrupo Minas (Baltazar e Zucchetti, 2007).

### 2.3.2 Sistema de Cisalhamento Fundão-Cambotas

A Falha do Fundão é uma falha reversa ou de empurrão de caráter regional com traço NW-SE (mergulho para NE) infletindo para N-S (mergulho para E) (Dorr, 1969; Endo e Fonseca, 1992; Fonseca e Alkmim, 1992; Gomes *et al.*, 2000). Chemale Jr. (1991) propõe a conexão da estrutura com a falha das Cambotas, o que acaba por nomear o sistema de cisalhamento composto por essas falhas. Entende-se que a falha das Cambotas e a porção de traço NW-SE da falha do Fundão são empurrões em rampa oblíqua, enquanto o segmento N-S da falha do fundão é um empurrão em rampa frontal (Gomes *et al.*, 2000).

A oeste-noroeste do ponto de inflexão da falha do Fundão, o traço de direção NW-SE se estende por ao menos 15 quilômetros. Tal segmento recebe o nome de falha do Ribeirão da Prata (Corrêa Neto e Baltazar, 2005). Sua relação genética e cinemática com a falha do Fundão, porém, segue incerta. As falhas do Fundão, Ribeirão da Prata e Cambotas estão inseridas no contexto do terceiro evento deformacional proposto por Baltazar e Zucchetti (2007), bem como outras falhas na região, tais como a chamada Água Quente (Endo e Fonseca, 1992).

Diversos trabalhos discutem as relações geométricas e cinemáticas dessas estruturas com a evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero. Em Endo e Fonseca (1992), a Zona de Cisalhamento Fundão-Cambotas é tratada como o front de empurrões e dobramentos do cinturão colisional brasileiro que teria envolvido o Quadrilátero Ferrífero, além da atuação de blocos estruturalmente elevados (Bação, Caeté) na variação do gradiente de cisalhamento dúctil-rúptil ao longo das estruturas; propõe-se, ainda, que se trata de uma descontinuidade antiga reativada. Essas ideias são retomadas em Alkmim e Marshak (1998), que aponta que o sistema de falhas teria agido como cinturão de dobras e falhas durante a Orogenia Minas e, mais tarde, no Brasileiro, descontinuidade através da qual ocorreria o transporte tectônico de leste para oeste. Em Hashizume (1998), indica-se que a geometria convexa do sistema de cisalhamento se deva ao confinamento por altos estruturais tais como os complexos do Bação e Caeté.

Em suma, a Zona de Cisalhamento Fundão-Cambotas é entendida como intimamente relacionada ao limite da atuação da deformação atribuída ao evento Brasileiro, o terceiro evento deformacional dito relevante para a formação do arcabouço estrutural do Quadrilátero e, em especial, do *Greenstone belt* Rio das Velhas. Para Rossi e Endo (2015), esse limite é fortemente condicionado pelos sistemas de cisalhamento Fundão-Cambotas e Água Quente. Contudo, ainda não há dados suficientes para alicerçar tal conjectura. Assim, a gênese das

estruturas contidas na zona de cisalhamento, bem como seu histórico de ativações, sua história cinemática e sua participação nos eventos de deformação de escala regional, permanecem incertos. As falhas destacadas são identificadas como empurrões do evento de deformação D4 no mapa geológico na **figura 3**.

## 2.4 SUPERGRUPO MINAS

O Supergrupo Minas consiste em registro interpretado como evolução de bacia de rifte para margem continental passiva e, por fim, bacia de *foreland*, cuja deposição teria ocorrido entre aproximadamente 2,6 e 2,1 Ga (Machado *et al.*, 1996). Trata-se de registro posterior ao primeiro evento de deformação regional registrado no Supergrupo Rio das Velhas, a orogenia homônima que teria se encerrado em torno de 2,7 Ga. Na área mapeada, encontra-se em discordância angular com as unidades do Supergrupo Rio das Velhas. Este supergrupo inclui unidades de grande importância econômica para a região: a Formação Moeda (ocorrência de Au tipo *Witwatersrand*) e, principalmente, a Formação Cauê (formações ferríferas bandadas do tipo Lago Superior).



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Etapas pré-campo

O trabalho prévio às campanhas de campo consistiu em revisão bibliográfica, revisão de mapas confeccionados por turmas prévias da disciplina Estágio de Campo IIIA e elaboração de mapas topográficos para a base do mapeamento geológico da área de estudo, na escala 1:10.000. Esta etapa envolveu também a demarcação de acessos (estradas, trilhas), feições geomorfológicas (drenagens, voçorocas, morros) e cavas antigas em imagem de satélite no *software* ArcGis 10.2.2 (módulo ArcMap). O sistema de coordenadas utilizado em todas as etapas do trabalho foi o WGS 1984 S 23. A elaboração do material contou com imagens de satélite, obtidas através do *software* TerraIncognita (DigitalGlobe, 2018).

#### 3.2 Trabalho de campo

Durante duas campanhas de campo, sendo a primeira entre os meses de junho e julho de 2017 (8 dias) e a segunda entre fevereiro e março de 2018 (13 dias), somando 21 dias de atividades, foram feitas a descrição, caracterização e individualização de litologias, coleta de dados estruturais (acamamento, foliações, lineações de estiramento, interseção e crenulação) e, com isso, foram confeccionados mapas adjacentes e interdependentes, cada um com aproximadamente 12km<sup>2</sup>, na escala 1:10.000, além de duas seções geológicas esquemáticas por mapa.

Durante as atividades de campo em 2016, sete grupos de alunos confeccionaram um mapa cada, enquanto em 2017 foram seis grupos e seis mapas.

#### 3.3 Etapas pós-campo

Após as atividades de campo, os dados estruturais e litológicos coletados (incluindo dados e mapas produzidos nas excursões prévias por alunos da disciplina Estágio de Campo IIIA – três mapas e seis seções geológicas, confeccionados por três grupos em março de 2016) foram reunidos e pré-processados, ou seja, compilados numa única tabela de pontos totalizando 1245 pontos com nomenclatura (nomes de unidades estratigráficas) uniformizada, baseada na estratigrafia originalmente proposta por Dorr (1969), bem como notações, conforme listadas no **Apêndice A**, e cores atribuídas às unidades mapeadas. Para adequar a

confeção do mapa à proposta do trabalho, as unidades correspondentes ao Supergrupo Minas foram tratadas como uma única. A distribuição dos pontos é ilustrada no **Apêndice B**.

Com o uso das informações compiladas na tabela de pontos, foi elaborado o mapa geológico, utilizando o módulo ArcMap do *software* ArcGis 10.2.2. A partir do mapa resultante foram elaborados estereogramas, utilizando o *software* GEOrient v9.5.1, para as feições estruturais reconhecidas e medidas, atribuídos a diferentes unidades dispostas no mapa, a fim de mostrar as variações verificadas nas características das deformações em diferentes porções da área estudada. Além disso, foram confeccionadas cinco seções geológicas, paralelas entre si, e ortogonais ao strike predominante das camadas medidas. Foi feita também uma coluna estratigráfica sintética representando as unidades estratigráficas mapeadas.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Unidades mapeadas

#### 4.1.1 Unidade I

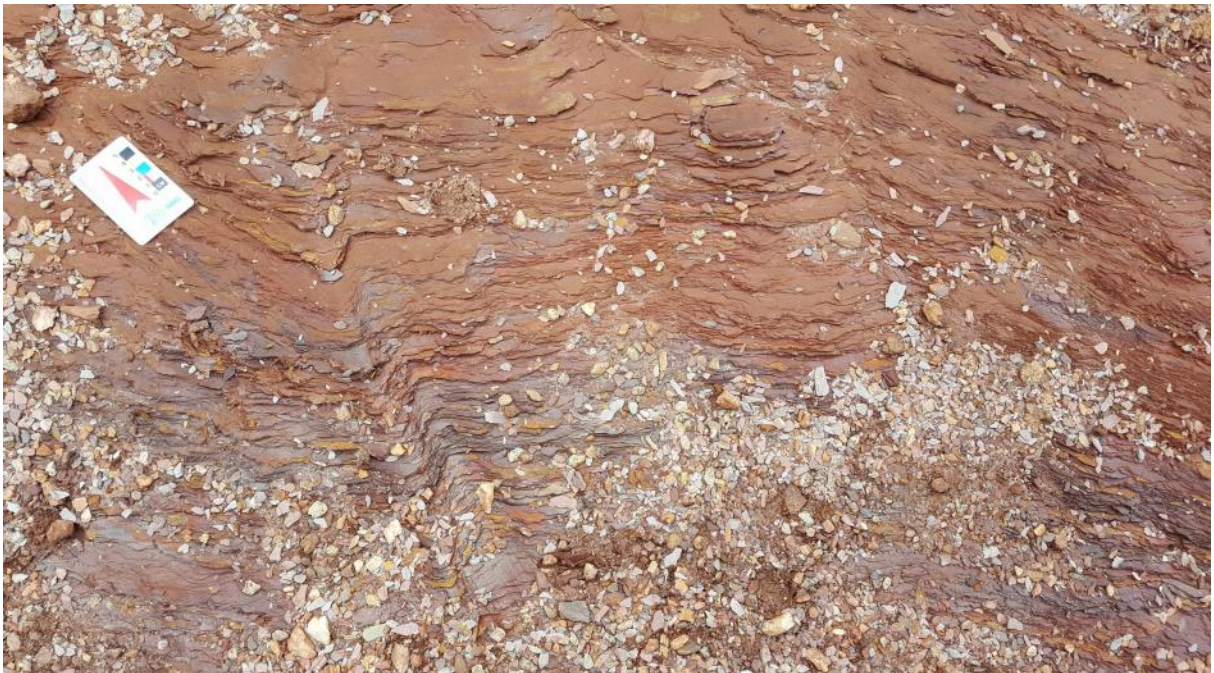
A unidade basal entre as reconhecidas no mapeamento é constituída, sobretudo, por rochas metassedimentares finas, fortemente foliadas e muito micáceas. Foi possível identificar duas litologias distintas: sericita-filitos, compostos por mais de 50% de sericita (mica branca microcristalina), rochas cinzas ou prateadas quando frescas; e clorita-filitos, em que predomina a clorita, de coloração cinza a verde. A maior parte dos afloramentos encontrados exibem filitos intemperizados, de coloração vermelha e frequentemente indistinguíveis, o que levou à junção das duas litologias em uma única unidade de mapeamento, indivisa.

Grande parte dos afloramentos são cortes de estradas ou mesmo aparecem no chão. O alto grau de intemperismo comumente oblitera as características mineralógicas e feições estruturais das rochas desta unidade. É possível, no entanto, identificar a foliação principal, bem como lineações e clivagem de crenulação (**figs. 5 e 6**), em diversos afloramentos. As características e orientação das estruturas encontradas nessas rochas serão abordadas mais à frente.

Embora identificada como basal em relação às demais unidades mapeadas, a unidade I é composta por litologias que se repetem mais acima na estratigrafia, sugerindo possível contato estrutural entre ela e as unidades do topo da estratigrafia.



**Figura 5:** Lineação de crenulação em sericita-filito, indicada pela linha preta.



**Figura 6:** Crenulações em sericita-filito intemperizado.

#### 4.1.2 Unidade II

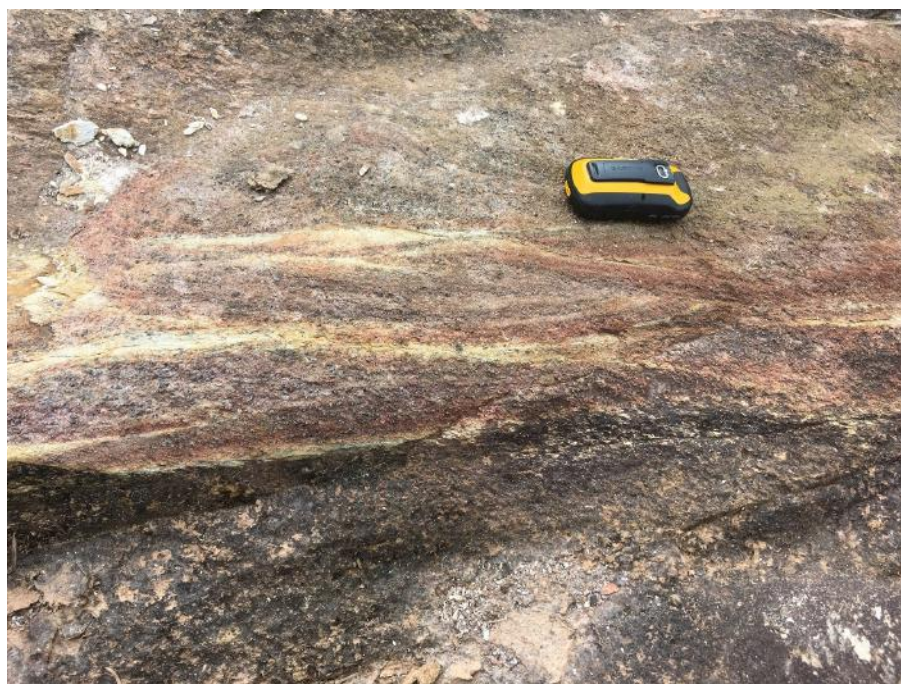
A segunda unidade identificada e descrita é composta por intercalações de rochas metassedimentares de granulometria fina e alto conteúdo de micas. Apresentam variações mineralógicas e granulométricas, possivelmente herdadas de variações faciológicas dos protólitos. Quartzo e micas brancas, incluindo sericita, perfazem a maior parte da composição das litologias identificadas como quartzo-sericita-xisto (mais rica em quartzo) e sericita-quartzo-xisto (mais rica em sericita e micas). Os grãos têm tamanhos variando entre argila e areia média, com ocorrências isoladas de níveis de areia grossa. Camadas das duas litologias se alternam em escala decimétrica a métrica, frequentemente com contatos gradacionais.

Os afloramentos de tais rochas são em sua maioria cortes de estradas e pequenos lajedos (chegando a poucos metros de largura). As rochas são encontradas frescas, de cor prateada a cinza, e intemperizadas, variando de amarelo a tons avermelhados.

As rochas da unidade II exibem uma foliação bem marcada pela orientação de micas e, mais raramente, superfícies de acamamento, que permitem identificar as relações de corte entre esses planos, abordadas mais adiante no texto. Aparecem também, embora raramente, estruturas sedimentares primárias preservadas, tais como estratificações cruzadas acanaladas (**fig. 7a e 7b**).



**Figura 7a:** Estratificação cruzada acanalada em quartzo-sericita-xisto



**Figura 7b:** Estratificação cruzada acanalada em quartzo-sericita xisto.

#### 4.1.3 Unidade III

Essa unidade se assemelha à unidade II, sendo distinguível sobretudo pela presença de níveis de metaconglomerado polimítico e pela clara repetição de sucessões de litologias mais grossas na base, tais como os metaconglomerados, gradando para litologias de granulometria fina (como sericita-quartzo-xistos) no topo. Os metaconglomerados são deformados e compostos por seixos comumente angulosos de quartzo, filitos carbonosos, *chert*, entre outros.

Além das estruturas comuns às litologias da unidade II, similares à matriz dos metaconglomerados da unidade III, os seixos nestas rochas se encontram estirados segundo a direção do plano da foliação principal (**fig. 8a e 8b**).

Os afloramentos de metaconglomerado polimítico geralmente formam pequenas escarpas.



**Figura 8a:** Metaconglomerado polimítico com seixos estirados acompanhando a direção de foliação.



**Figura 8b:** Metaconglomerado polimítico com seixos estirados acompanhando a direção de foliação.

#### 4.1.4 Unidade IV

Bastante similar à unidade III em termos de litologias e estruturas, porém apresentando incremento na quantidade de níveis de metaconglomerados, bem como aumento de espessura desses níveis, e ocorrência associada a níveis subordinados de quartzito micáceo. A repetição de sucessões de base de granulometria mais grossa gradando para topos de granulometria fina se acentua em relação à unidade III.

#### 4.1.5 Unidade V

Tida como a mais recente, é composta predominantemente por quartzitos e metaconglomerados monomíticos na área de estudo. Por não ocupar tanto dessa área nem tampouco ter papel de destaque nas relações entre as demais unidades, não foi dividida em litologias neste trabalho.

#### 4.1.6 Intrusões

Em posição de discordância em relação às litologias que constituem as demais unidades, há corpos tabulares de rocha metamáfica, fina e foliada, nomeada clorita-xisto devido à predominância deste mineral (**fig. 9**). Tais corpos, identificados como diques, foram encontrados nas unidades II, III e IV, sempre com strikes similares. Por estarem muito intemperizadas, essas rochas dificilmente apresentam estruturas distinguíveis.



**Figura 9:** Clorita-xisto, constituinte de um dos diques mapeados.

#### 4.2 Mapa geológico e seções geológicas

A partir dos dados litológicos e estruturais, associados à fotointerpretação de imagens de satélite utilizadas como base para a construção dos mapas, foi confeccionado o mapa geológico, apresentado em três formatos distintos representando as feições estruturais mais significativas na área: o acamamento (**Apêndice C**), a foliação principal (**Apêndice D**) e a lineação de estiramento (**Apêndice E**). Os três mapas, idênticos em escala e simbologias,



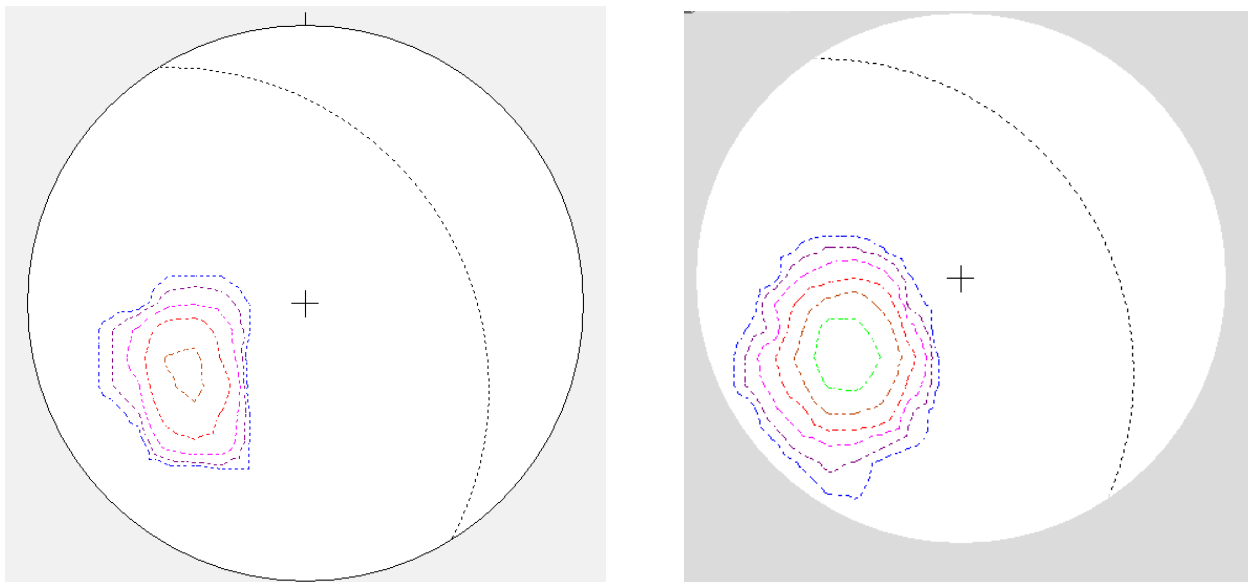
compreendem toda a área e as devidas distinções entre unidades de mapeamento, além de estruturas de grande porte significativas.

Com base nos mapas geológicos elaborados, cinco seções geológicas paralelas entre si e de orientação SW-NE, aproximadamente ortogonal ao strike das camadas mapeadas, foram confeccionadas e estão dispostas no **Apêndice F**.

### 4.3 Estereogramas

#### 4.3.1 Acamamento

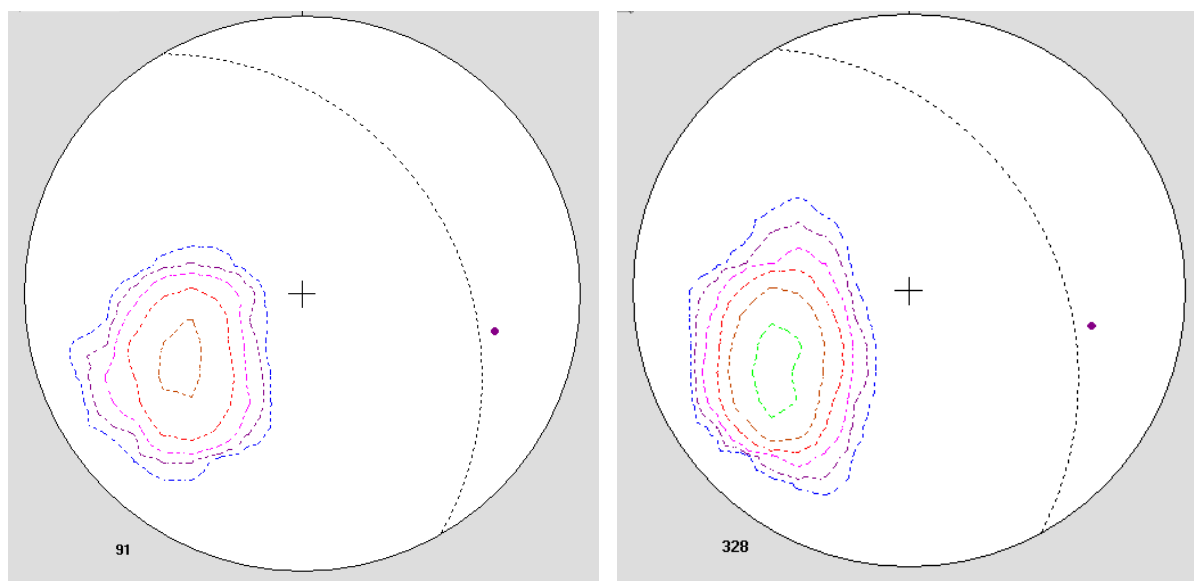
De posse das medidas de acamamento obtidas nas campanhas de campo, foram confeccionados os estereogramas das **figuras 10a e 10b**, a partir de aproximadamente 100 medidas cada.



**Figura 10a:** Estereograma representando as medidas de planos de acamamento obtidas do Grupo Nova Lima, gerando o plano médio de atitude **052/48**; **figura 10b:** estereograma representando as medidas de planos de acamamento obtidas do Grupo Maquiné, gerando o plano médio de atitude **056/45**.

#### 4.3.2 Foliação principal e lineação de estiramento

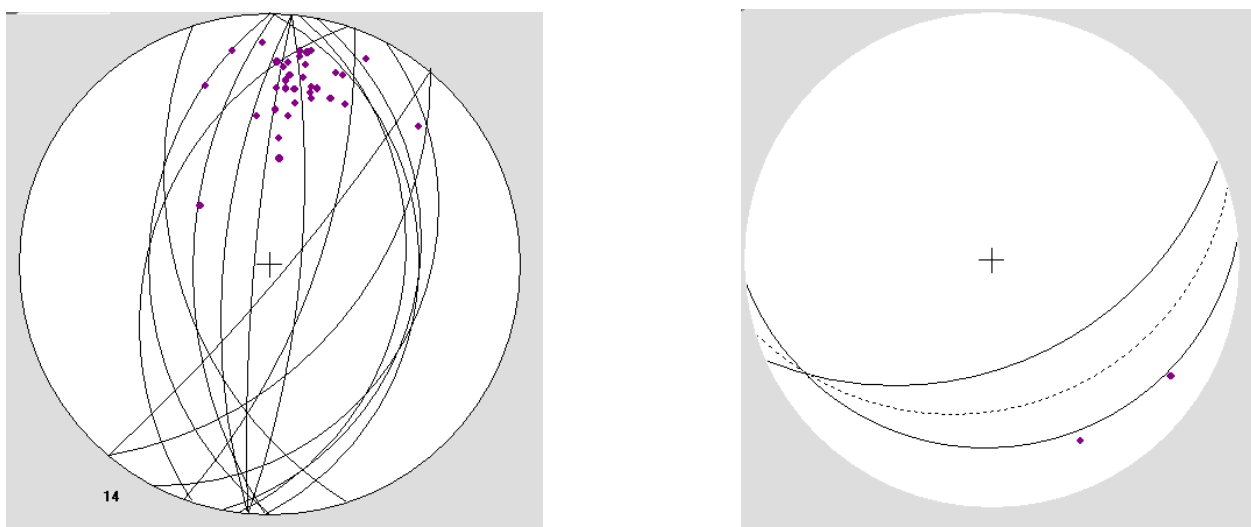
As medidas de planos de foliação, neste trabalho tratadas como  $S_n$ , foram associadas às de lineações de estiramento, resultando nos estereogramas nas **figuras 11a e 11b**, elaborados a partir do número de medidas de planos de foliação indicado no canto inferior esquerdo de cada imagem. A lineação de estiramento, que varia pouco em toda a área, está representada pelos pontos fúcsia nos estereogramas.



**Figura 11a:** Estereograma representando as medidas dos planos de foliação ( $S_n$ ) obtidas do Grupo Nova Lima, gerando o plano médio de atitude 060/43, e a lineação de estiramento média para a mesma unidade, medindo 101/30; **Figura 11b:** Estereograma representando as medidas dos planos de foliação ( $S_n$ ) obtidas do Grupo Maquiné, gerando o plano médio de atitude 061/46, e a lineação de estiramento média para a mesma unidade, medindo 100/30.

#### 4.3.3 Outras feições

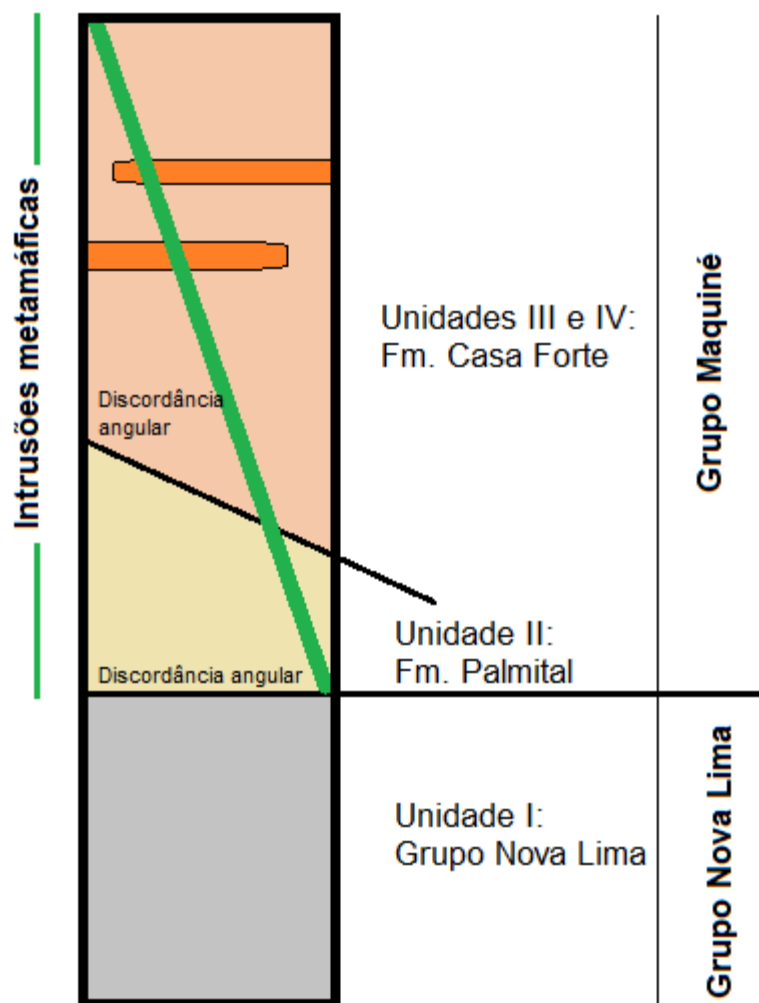
Além das feições estruturais abordadas nos itens anteriores, algumas outras, tais como lineações de intersecção, lineações de crenulação e clivagem de crenulação também foram identificadas e medidas, embora em menor número. A partir de tais medidas, foram construídos os estereogramas das **figuras 12 e 13**.



**Figura 12:** estereograma associando as medidas de  $S_{n+1}$  (clivagem de crenulação) às medidas de lineação de crenulação; **Figura 13:** estereograma associando as medidas de  $S_{n+2}$  às de lineação de intersecção.

#### 4.4 Coluna estratigráfica

A partir da distinção entre as unidades de mapeamento tratadas no item 4.1 e nas relações temporais inferidas, foi confeccionada a coluna estratigráfica simplificada disposta na **figura 14**.



**Figura 14:** Perfil estratigráfico esquemático da área mapeada; a estratigrafia é mais velha para SW.

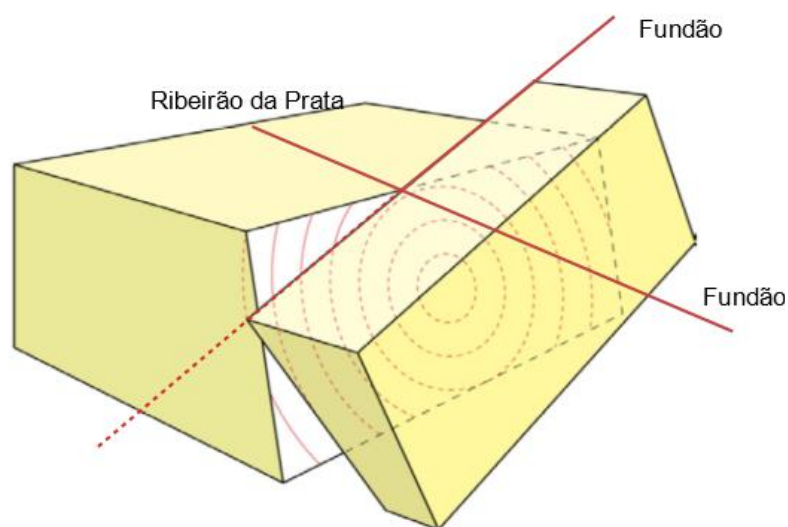
## 5. DISCUSSÃO

### 5.1 Cinemática e disposição geométrica das estruturas

A área mapeada se encontra no domínio de rampa oblíqua das falhas do Fundão (porção de traço NW-SE) e Ribeirão da Prata. Essas estruturas, por sua vez, exibem mergulho mais acentuado que o da foliação principal ( $S_n$ ) medida em rochas de todas as unidades do Supergrupo Rio das Velhas, o que sugere que a geração ou ao menos a mais recente ativação da falha é posterior à deformação que gerou a foliação.

Conforme explicitado nas seções geológicas elaboradas (**Apêndice F**), o ângulo de mergulho das falhas supracitadas é maior que o ângulo de mergulho da foliação principal ( $S_n$ ), o que indica que a foliação é anterior à gênese das superfícies de falha.

Os dados levantados em campo não indicam ocorrência de inversões estratigráficas sistemáticas de grande porte, de modo que as principais feições estruturais, tais como a foliação  $S_n$  e a lineação de estiramento, podem ser atribuídas aos esforços de cisalhamento nos eventos de ativação das falhas. Além das feições medidas, a presença de estruturas sedimentares primárias cujas superfícies de base e topo se encontram na posição estratigráfica normal (topo para cima) sugere predominância da compressão por cisalhamento em vez de dobramentos de grande porte.



**Figura 15:** desenho esquemático de falha em tesoura como mecanismo responsável pela disposição das falhas do Fundão e Ribeirão da Prata. (Modificado de ETHZ.ch)

A relação genética e geométrica entre as principais estruturas de grande porte na área – Lineamento ou Zona de Cisalhamento São Vicente, Falha do Fundão e Falha do Ribeirão da Prata – permanece incerta. É plausível inferir que a superfície de cisalhamento São Vicente e

as superfícies das falhas supracitadas se interceptem em profundidade, dado que apresentam mergulho para NE, mas os ângulos de mergulho das falhas é mais alto.

Não deve ser descartada a possibilidade de a curvatura do traço da falha do Fundão, que inflete abruptamente para N-S, se dever a uma movimentação característica de falhas em tesoura (**fig. 15**), em que os blocos rotacionam além de se movimentarem na vertical e na horizontal. Caso essa hipótese esteja correta, é possível que o a superfície da falha do Fundão de orientação N-S intercepte também a Zona de Cisalhamento São Vicente. Ademais, a história e de ativações e a natureza das movimentações dessas estruturas, que ainda não foram esclarecidos, pode cumprir um papel determinante nas características e dimensões da(s) bacia(s) sedimentar(es) que gerou(aram) as unidades mapeadas.

## 5.2 Comparação da estratigrafia identificada com a estratigrafia formal

Com base nas descrições de litologias, bem como a geometria das camadas compostas por elas, nos tipos e formatos de contatos e na interpretação, foi possível estabelecer correlação com a divisão de unidades proposta originalmente por Dorr (1969) e refinada por outros autores, em particular por Dopico *et al.* (2017), com a coluna estratigráfica utilizada como base neste trabalho (**figura 4**).

Assim, as unidades mapeadas foram correlacionadas àquelas propostas nos trabalhos supracitados:

**Unidade I:** filitos do topo do Grupo Nova Lima;

**Unidade II:** xistos da Formação Palmital, aqui tratado como base do Grupo Maquiné;

**Unidade III:** xistos e metaconglomerados polimíticos da base da Formação Casa Forte, Grupo Maquiné;

**Unidade IV:** xistos, quartzitos e metaconglomerados polimíticos do topo da Formação Casa Forte, Grupo Maquiné;

**Unidade V:** litologias que constituem as unidades basais do Supergrupo Minas, tratado neste trabalho como indiviso por não interferir de forma significativa na configuração das estruturas na área mapeada.

As intrusões ígneas, por sua vez, só foram mapeadas nas unidades do Grupo Maquiné. Pelo avançado grau de intemperismo, dificilmente são rastreados lateralmente em afloramento e, ademais, o produto do metamorfismo e intemperismo das rochas que constituem esses diques é muito similar ao das rochas das unidades do Grupo Nova Lima mapeadas. Assim,

não é possível descartar que a área em que ocorrem as intrusões se estenda para abaixo do Grupo Maquiné na estratigrafia.

A associação dos dados estruturais coletados à fotointerpretação de imagens de satélite da área de estudo possibilitou a inferência de superfícies de contato que sugerem a presença de discordância angular entre as formações Palmital e Casa Forte, ambas pertencentes ao Grupo Maquiné, unidade superior do Supergrupo Rio das Velhas, além de discordância entre as unidades aqui classificadas como Grupo Nova Lima e as do Grupo Maquiné. As duas discordâncias são representadas no mapa por pontos tríplices. A superfície discordante entre as formações Palmital e Casa Forte, se corretamente inferida, descarta a possibilidade de um contato gradacional entre as unidades, pelo menos na porção do Grupo Maquiné contemplada neste trabalho. Já a discordância entre as unidades constituintes dos grupos Nova Lima e Maquiné é largamente abordada e descrita na literatura. Esses dados sugerem que a sedimentação na porção sedimentar clástica do *Greenstone belt* Rio das Velhas não foi um processo contínuo no tempo geológico na região mapeada. Assim, as interpretações paleoambientais que consideram que a sucessão de unidades representa a transição de assoalho oceânico para ambiente marinho profundo e então para marinho raso, culminando em registros subaéreos, podem não estar completas.

O perfil estratigráfico da área apresenta padrão de granocrescência ascendente, dada a ocorrência progressivamente mais expressiva de rochas metassedimentares de granulometria grossa em direção ao topo da sucessão estudada. Esse perfil, contudo, é composto por ciclos menores de granodecrescência ascendente, mais expressivos nas unidades de mapeamento III e IV, atribuídas à Fm. Casa Forte.

### 5.3 Comparação das fases de deformação identificadas com dados da literatura

Durante o mapeamento, pôde-se identificar e individualizar três diferentes etapas de deformação sobrepostas, representadas pelas feições planares aqui chamadas  $S_n$ ,  $S_{n+1}$  e  $S_{n+2}$ .

À primeira fase –  $D_n$  – atribui-se a geração da foliação principal medida na área mapeada –  $S_n$  – caracterizada por planos de orientação NW-SE mergulhando para NE. Esses planos de foliação, marcados pela orientação de micas, ocorrem em todas as unidades do Supergrupo Rio das Velhas, mas não estão presentes nas unidades do Supergrupo Minas, o que aponta que a deformação associada a essa feição é anterior à deposição desse último.

A foliação  $S_n$  aparece atrelada a uma lineação de estiramento  $L_E$ , com caimento para ENE. O arranjo entre essas feições, conforme demonstrado nas **figuras 11a e 11b**, indica

movimentação oblíqua. Além disso, os planos  $S_n$  são subparalelos às superfícies das falhas de empurrão mapeadas na área. Assim, pode-se relacionar a gênese dessas feições à ativação de falhas de empurrão.

Já a foliação  $S_{n+1}$ , atribuída a uma fase  $D_{n+1}$  de deformação, aparece combinada com a lineação de crenulação  $L_c$ . A variação na direção de mergulho dos planos de foliação (**figura 12**) pode representar o padrão de leque de clivagem de dobras com eixo em NE. Essa foliação foi encontrada apenas nas unidades que constituem o Grupo Nova Lima na porção sudeste da área, o que aponta para a maior intensidade da deformação nessa direção.

Por fim, a foliação  $S_{n+2}$ , representante de uma fase  $D_{n+2}$  de deformação, sugere deformação dúctil incipiente por dobras de eixo em SW, que redobriariam as superfícies dobradas por  $S_{n+1}$ . A escassez de medidas, no entanto, não permite avanço nas interpretações.

Tendo em vista as principais fases de deformação de expressão regional no Quadrilátero Ferrífero, representadas por (i) compressão NNW-SSE; (ii) encurtamento SE-NW; (iii) compressão E-W, os dados estruturais levantados nesse trabalho não são ainda suficientes para atribuir a qualquer dessas fases de deformação regional a gênese das feições observadas.

## 6. CONCLUSÕES

A partir dos estereogramas conjugados com valores de foliação e lineação de estiramento (item 4.3.2), pôde-se observar que, para todas as porções e unidades do mapa, a movimentação das falhas do Fundão e do Ribeirão da Prata é oblíqua. O ângulo de mergulho das superfícies de falha, mais íngreme que o mergulho da foliação principal, sugere que a estrutura foi ativada após a geração da foliação.

A identificação de dois pontos tríplexes no mapa confeccionado a partir dos dados estruturais proporciona a interpretação da ocorrência de duas superfícies de discordância angular: a primeira, mais antiga, entre o Grupo Nova Lima e o Grupo Maquiné, e a segunda, mais recente, entre as unidades do Grupo Maquiné (formações Palmital e Casa Forte), descartando para a área mapeada a possibilidade dos contatos entre as unidades serem gradacionais.

Não foram identificadas inversões estratigráficas sistemáticas de grande porte, havendo inclusive estruturas sedimentares primárias com o topo orientado para cima, de modo que a atuação de esforços compressivos gerando dobramentos não parece ser o mecanismo principal de geração das estruturas mapeáveis em superfície.

Dados os ângulos de mergulho das falhas na região e da Zona de Cisalhamento/Lineamento São Vicente, é possível que as superfícies se interceptem em profundidade. A hipótese de a inflexão da falha do Fundão na direção N-S se dever a uma movimentação em tesoura possibilita também que a superfície de falha, em profundidade, intercepte também a Zona de Cisalhamento São Vicente.

De modo geral, a deformação na área se intensifica para SE, e há três fases de deformação mapeáveis, responsáveis pela geração das foliações  $S_n$ ,  $S_{n+1}$  e  $S_{n+2}$ . A primeira,  $D_n$ , associada a  $S_n$ , pode ser resultado de esforços cisalhantes que geraram sistemas de empurrões na região com mergulho para NE e estiramento para leste. Já  $D_{n+1}$  estaria associada à geração de  $S_{n+1}$ , crenulação que dobra os planos  $S_n$ , possivelmente ocasionada por dobras assimétricas e/ou à reativação de empurrões. Por fim,  $D_{n+2}$  promove o redobrimento das superfícies dobradas em  $D_{n+1}$ , gerando novo padrão de interferência de dobras e lineação de interseção SE-NW.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALKMIM, F. F.; MARSHAK, S. 1998. Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Cráton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero. *Precambrian Research*, 90: 29–58.
- ANGELI, G. 2015. Arcabouço estrutural e contribuição à estratigrafia do Grupo Maquiné, Quadrilátero Ferrífero, MG. Universidade Federal de Ouro Preto. Dissertação de Mestrado. 102p.
- BALTAZAR, O. F.; ZUCCHETTI, M. 2000. Rio das Velhas Greenstone Belt structural evolution, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. In: 31<sup>o</sup> International Geological Congress. Rio de Janeiro, CD-ROM.
- BALTAZAR, O. F.; ZUCCHETTI, M. (2007). Lithofacies associations and structural evolution of the Archean Rio das Velhas greenstone belt, Quadrilátero Ferrífero, Brazil: A review of the setting of gold deposits. *Ore Geology Reviews*, 32(3–4), 471–499.
- CHEMALE Jr, F.; ROSIÈRE, C.A. ; ENDO, I., 1991. Evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais - um modelo. *Pesquisas (UFRGS)*, 18(2): 104-127.
- CORRÊA NETO, A. V. 2001. Análise estrutural nos setores sul e sudeste do sistema de cisalhamento Fundão-Cambotas, Quadrilátero Ferrífero, MG. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ.
- DORR J. V. N. II. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. USGS/DNPM. Professional Paper 641-A. 110p.
- ENDO, I.; FONSECA, M.A., 1992. Sistema de cisalhamento Fundão-Cambotas no Quadrilátero Ferrífero, MG: geometria e cinemática. *Revista da Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto*, 45: 28-31.
- ETHZ. Instituto Federal de Tecnologia de Zurique. Structural Geology - 3 Faults. Zurique. Disponível em: <<http://www.files.ethz.ch/structuralgeology/JPB/files/English/3faults.pdf>>. Acesso em: 15.08.2018
- FONSECA, M.A; ALKMIM, F.F. 1992. O Sinclinal de Ouro Fino e sua relação genética ao Sistema Fundão, Quadrilátero Ferrífero - MG. In: SBG, Simpósio de Geologia de Minas Gerais, 6, Ouro Preto, *Atas*, 66 - 67
- GAIR, J. E. 1962. Geology and ore deposits of the Nova Lima and Rio Acima Quadrangles, Minas Gerais, Brazil. U.S. Geological Survey Professional Paper, 341-A. USGS-DNPM, Washington. 65 p.
- GOMES, C.J.; PEREIRA, M.; BRAGA, S.M. & PESSOA, M.V., 2000. The bend in the Fundão-Cambotas thrust system. 31ST INTERNATIONAL GEOLOGICAL CONGRESS, General Symposia 5.1. (CD-ROM publication)

HASHIZUME, B.K. 1998. Texturas e microestruturas do minério de ferro na Mina de Brucutu, NE do Sinclinal de Gandarela (MG). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Dissertação de Mestrado. 133 p.

HERZ, N., 1978. Metamorphic rocks of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brazil. U. S. Geological Survey Professional Paper, 641: 1-78.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. Mapa de Clima do Brasil. Rio de Janeiro, 2002. 1 mapa. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/climatologia/15817-clima.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 20.01.2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Diretoria de Geociências. Mapa de Vegetação do Brasil. Rio de Janeiro, 2004. 1 mapa. Escala 1:5.000.000. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias-novoportal/informacoes-ambientais/vegetacao/10872-vegetacao.html?=&t=acesso-ao-produto>. Acesso em: 20.01.2019.

LANA, C.; ALKMIM, F. F.; ARMSTRONG, R.; SCHOLZ, R.; ROMANO, R.; NALINI JR., H. A. 2013. The ancestry and magmatic evolution of Archaean TTG rocks of the Quadrilátero Ferrífero province, southeast Brazil. *Precambrian Research*, 231: 157– 173.

MACHADO N., SCHRANK A., NOCE C. M., GAUTHIER, G. 1996. Ages of detrital zircon for Archean-Paleoproterozoic sequences: Implications for greenstone belt setting and evolution of a Transamazonian foreland basin in Quadrilátero Ferrífero, southeast Brazil. *Earth and Planetary Science Letters*, 141: 259-276.

SCHORSCHER, H., 1978. Komatiitos na estrutura ‘Greenstone Belt’ Série Rio das Velhas, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais, Brasil. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 30, Anais do, ...: 292-293.

TEIXEIRA W., CARNEIRO M.A., NOCE C.M., MACHADO N., SATO K., TAYLOR P.N. 1996. Pb, Sr, and Nd isotope constraints on the Archean evolution of gneissic-granitoid complexes in the southern São Francisco Cráton, Brazil. *Precambrian Res.*, 78:151-164.

THORMAN, C. H.; DeWITT, E.; MARON, M. A. C. 2001. Major brazilian gold deposits – 1982 to 1999. *Mineralium Deposita*, 36: 218-227.

## **APÊNDICES**

Tabela compilada de pontos mapeados

ponto	x	y	litologia	s0azi	s0dip	s1azi	s1dip	sn+1azi
1	632961	7776696	sqx	70	40	120	50	
2	632886	7776633	sqx					
3	633169	7776181	qsx	68	35			130
4	633270	7776121	qsx			72	40	130
5	633309	7776098	metaconglomerado					
6	633348	7776109	sqx					
7	633439	7776112	sqx			52	45	
8	633437	7775394	qsx	160	60			
9	633538	7775277	sqx	40	40	70	55	
10	633750	7775277	qsx	50	40	73	50	
11	633746	7775288	metaconglomerado	40	40	85	45	
12	633761	7775302	qsx					
13	633730	7775081	sqx			125	30	
14	633814	7774808	sqx	62	40			
15	633488	7774686	sqx					
16	633310	7774465	sericita filito	25	50	28	40	
17	634365	7774764	qsx					
18	635570	7775919	sericita filito	53	45	82	45	
19	635594	7775826	filito carbonoso					
20	635675	7775686	filito carbonoso	45	40	52	55	
21	635712	7775645	sqx	155	30	95	20	
22	635500	7775936	metaconglomerado					
23	635354	7776035	qsx	68	40	32	35	
24	635252	7776029	sqx	87	40	48	50	
25	635205	7776114	sqx	70	35			
26	635098	7776186	qsx					
27	635349	7776087	metaconglomerado					
28	635000	7775877	qsx	45	40	53	35	
29	634916	7776012	qsx	50	45	60	40	
30	634855	7776314	qsx	47	45	75	45	
31	634871	7776344	metaconglomerado	40	50	52	30	
32	634907	7776382	sericita filito	44	50	50	50	156
33	634987	7776624	qsx	60	30	58	40	
34	635191	7776666	sqx	66	50	88	50	
35	635225	7776680	qsx	112	30	115	30	
36	637360	7777262	clorita xisto	155	35	140	50	283
37	637393	7777362	clorita xisto	110	30			
38	637484	7777317	filito carbonoso	95	35			
39	637441	7777381	filito carbonoso			120	30	300
40	637136	7777707	filito carbonoso					
41	637110	7777726	quartzito	60	50			
42	637081	7777693	quartzito					
43	637185	7777903	BIF					
44	637037	7777887	conglomerado					
45	636964	7777768	conglomerado					
46	636968	7777693	filito carbonoso	70	50			
47	636837	7777630	sericita filito					
48	636450	7777316	clorita xisto					
49	636638	7777089	sericita filito					
50	633452	7776941	qsx	55	30	94	25	
51	636083	7775751	qsx	78	50			
52	636390	7777150	filito carbonoso	72	50			

Tabela compilada de pontos mapeados

53	636175	7777029 qsx	73	40	69	40	
54	636228	7776858 quartzito					
55	636145	7777041 qsx			74	45	
56	636049	7777211 sqx					
57	635979	7777302 sericita filito	65	40	47	65	
58	635477	7776989 quartzito micáceo					
59	635424	7776890 quartzito micáceo	60	50			
60	635429	7777151 quartzito micáceo					
61	635339	7777158 quartzito micáceo					
62	635417	7777268 sqx			80	50	
63	635430	7777225 qsx					
64	634361	7776523 qsx	88	30	110	40	
65	634207	7776617 Metaconglomerado					
66	634735	7776682 Metaconglomerado	85	30			
67	634075	7776717 qsx					
68	634071	7776744 qsx	74	30	55	25	
69	634137	7776604 qsx	45	50	45	35	270
70	634066	7776522 qsx			110	30	
71	633955	7776287 qsx	50	45	127	35	
72	633922	7776076 qsx	47	55	70	45	252
73	633930	7775851 qsx	56	45	83	50	275
74	634120	7775918 qsx					
75	634445	7775875 qsx					
76	634533	7775876 Metaconglomerado					
77	634595	7775769 qsx					
78	636107	7775719 sqx			60	60	310
79	636029	7775809 sqx					
80	635885	7775799 sqx					
81	635643	7775695 sqx			54	50	288
82	635625	7775548 clorita xisto			18	5	
83	635500	7775929 Metaconglomerado					
84	635291	7775760 qsx	45	35	65	35	
85	635158	7775803 sqx	33	45			110
86	634905	7775755 clorita xisto			54	45	
87	634731	7775688 Metaconglomerado			90	40	
88	634615	7775757 qsx	48	45			271
89	632877	7776341 qsx	20	45			
90	632881	7775769 clorita xisto			40	42	
91	632760	7775639 clorita xisto					
92	632734	7775630 clorita xisto			45	40	
93	632661	7775631 qsx	50	35			
94	632431	7775799 qsx					
95	632221	7775824 clorita xisto					
96	632209	7775724 qsx			50	40	
97	632325	7775434 qsx	52	35	36	45	275
98	632312	7775392 clorita xisto					
99	632455	7775280 qsx	47	40	57	50	
100	632548	7775116 qsx	46	40	65	50	135
101	633007	7774982 clorita xisto					
102	632751	7775186 qsx					
103	632692	7775255 qsx					
104	632658	7775366 clorita xisto					
105	632619	7775670 clorita xisto					

Tabela compilada de pontos mapeados

106	634828	7775818 clorita xisto				
107	634810	7775834 Metaconglomerado			55	35
108	634810	7775843 clorita xisto				
109	634864	7775852 qsx	39	45	68	45
110	634886	7775818 clorita xisto				
111	634894	7775811 Metaconglomerado				
112	634918	7775791 Metaconglomerado				
113	634770	7775929 qsx	30	55		
114	634899	7776312 Metaconglomerado				
115	634869	7776403 sqx			52	55
116	634839	7776453 sqx			57	50
117	635025	7776572 qsx				
118	635098	7776659 qsx				
119	634827	7776451 sqx				
120	634610	7776367 sqx				
121	634577	7776358 Metaconglomerado				
122	634575	7776385 sqx				
123	634498	7776424 Metaconglomerado				
124	634487	7776383 qsx				
125	634495	7776207 qsx				
126	634437	7776020 Metaconglomerado				
127	637069	7774804 sqx	60	40		
128	637118	7774462 qsx	49	50	60	30
129	637087	7774495 qsx	60	35		
130	637027	7774457 qsx				
131	636926	7774446 sqx	63	45	69	50
132	636900	7774461 sqx	60	50	56	55
133	636838	7774478 sqx	61	55	62	50
134	636805	7774441 sqx	57	45		
135	636599	7774517 metaconglomerado				
136	636483	7774733 sqx	60	45	58	43
137	636356	7774803 metaconglomerado	75	35	68	28
138	636342	7774716 metaconglomerado	60	40		
139	636325	7774630 qsx	60	30		
140	636311	7774452 qsx	63	35	79	55
141	636153	7774439 clorita xisto				
142	636124	7774466 sqx			88	45
143	636084	7774377 metaconglomerado	50	35		
144	636017	7774354 metaconglomerado			37	45
145	635924	7774353 qsx				
146	635907	7774243 qsx				
147	635881	7774243 qsx				
148	635750	7774211 metaconglomerado	60	45	76	35
149	635750	7774256 metaconglomerado	62	35		
150	635650	7774288 qsx			76	30
151	635613	7774301 sqx	70	40	81	55
152	635613	7774301 sqx				
153	635355	7774408 qsx	55	50		
154	635302	7774338 clorita xisto	55	50		
155	635178	7774210 metaconglomerado				
156	635123	7774183 qsx				
157	634983	7774327 sericita filito				
158	637816	7774449 sqx				

Tabela compilada de pontos mapeados

159	637849	7774547 qsx	60	60		
160	637923	7774478 sericita filito				
161	637712	7774464 sqx	50	50		
162	637433	7775080 sqx	55	50	96	35
163	637464	7775227 metaconglomerado	62	50		
164	637452	7775261 sqx	63	70	59	65
165	637329	7775406 metaconglomerado				
166	637258	7775422 qsx			112	55
167	637185	7775382 sericita filito				
168	637117	7775390 qsx				
169	636987	7775658 sqx			62	30
170	636900	7775626 qsx				
171	636873	7775684 sqx	60	50	58	50
172	636826	7775686 sericita filito	68	20		
173	636878	7775473 sqx				
174	636169	7775818 sericita filito	35	70		
175	636150	7775770 sqx				
176	636108	7775716 sericita filito	75	60		
177	636101	7775587 sqx	96	40	81	45
178	636058	7775549 sericita filito	67	50		
178b	636058	7775549 sqx	75	50	57	50
179	635991	7775589 sqx	56	50	66	55
180	635932	7775573 sqx				
181	635947	7775547 sericita filito	40	53		
182	635847	7775447 sqx	54	55	51	60
183	635814	7775460 sqx	66	55	85	45
184	635738	7775415 sqx				
185	636252	7775805 sericita filito	57	45		
186	636282	7775715 qsx	81	50		
187	636275	7775664 sqx	71	40	71	50
188	636289	7775575 sqx				
189	636247	7775562 qsx	76	50		
190	636215	7775583 sqx	60	60		
191	636189	7775573 qsx				
192	636497	7775446 sqx	65	50		
193	636710	7775228 qsx	67	50		
194	636763	7775113 qsx				
195	633788	7774869 qsx				
196	633441	7774696 qsx	60	70		
197	633418	7774472 qsx	63	38		
198	634029	7774426 qsx				
199	634030	7774387 qsx				
200	634032	7774363 qsx				
201	634035	7774351 qsx				
202	634021	7774312 sqx	76	35		
203	634041	7774225 sqx	58	40		
204	634013	7773993 sqx				
205	634019	7773919 sqx	36	55		
206	634040	7773835 qsx				
207	634118	7773772 sqx				
208	634138	7773755 qsx	96	50		
209	634153	7773640 sqx				
210	634160	7773640 sqx	53	45		

Tabela compilada de pontos mapeados

211	634190	7773564 sqx				
212	634307	7773629 sqx				
213	634411	7773818 qsx				
214	634487	7773863 qsx	62	40		
215	634710	7774096 qsx				
216	634766	7774148 metaconglomerado				
217	634817	7774486 sericita filito				
218	634364	7774767 qsx				
219	634498	7774808 qsx				
220	634548	7774813 qsx	53	40		
221	634913	7774858 qsx	39	40		
222	634976	7774901 clorita xisto				
223	635221	7774812 qsx	82	30	116	40
224	635399	7774808 qsx				
225	635846	7774742 qsx	41	50		
226	635974	7774578 qsx	53	60		
227	636600	7773894 sqx	50	30		
228	634785	7775812 sqx	74	50		
229	636853	7775832 sericita filito	50	53	60	30
230	636922	7775934 sqx				
231	636977	7775920 sqx				
232	637023	7776088 sericita filito				
233	637154	7776143 sericita filito	86	41		
234	637408	7775774 metaconglomerado				
235	637431	7775804 sericita filito				
236	636634	7775798 metaconglomerado	70	40		
237	636500	7775607 sqx				
238	636360	7775342 sericita filito				
239	636614	7775284 sqx	62	50		
240	636948	7775005 sqx				
241	637042	7774894 metaconglomerado				
242	637184	7774513 sqx	60	50		
243	637184	7774413 qsx				
244	637239	7774328 sqx	52	50		
245	637275	7774343 sqx	54	45		
246	637306	7774332 qsx				
247	636486	7773552 metaconglomerado				
248	636445	7773533 qsx	52	45		
249	636431	7773525 metaconglomerado				
250	636405	7773492 qsx				
251	636398	7773459 metaconglomerado				
252	636405	7773437 sqx				
253	635360	7773384 qsx	70	60		
254	636367	7773317 metaconglomerado				
255	636369	7773295 qsx				
255b	636369	7773295 sqx	62	40	65	50
256	636362	7773233 metaconglomerado				
257	635904	7773380 sqx				
258	635934	7773555 qsx				
259	635861	7773682 sqx				
260	635814	7773787 metaconglomerado				
261	635696	7773860 sqx	60	40	74	50
262	635635	7773863 qsx				



Tabela compilada de pontos mapeados

263	635601	7773863 sqx				
264	635441	7773888 sqx				
265	635376	7773976 sqx				
266	635160	7774139 clorita xisto				
267	635634	7773547 sqx	24	80		
268	635612	7773413 sqx				
269	635583	7773402 clorita xisto				
270	635494	7773388 qsx	37	75		
271	636779	7769621 qsx	70	40	66	38
272	636672	7769668 qsx	51	45	70	45
273	636601	7769607 qsx	30	42	71	38
274	636515	7769528 qsx	44	50		
275	636316	7769455 qsx	48	42	72	40
276	636256	7769438 filito carbonoso	50	40	80	35
277	635847	7769851 sericita filito	55	36	80	46
278	635766	7770003 sericita filito	52	44	83	50
279	635698	7770181 filito carbonoso	58	43		
280	635458	7770463 filito carbonoso	44	45	70	45
281	635422	7770533 sericita filito			67	43
282	635161	7770703 sericita filito			62	30
283	635391	7770552 sericita filito			61	45
284	636329	7769404 qsx	42	35	63	49
285	636975	7771723 qsx	52	45	76	40
286	636976	7771535 qsx	62	40	85	49
287	636895	7771273 qsx			71	40
288	636926	7771210 qsx			79	30
289	633917	7770859 qsx			62	39
290	636937	7770765 qsx	62	42	62	45
291	637018	7770542 qsx	50	30	58	40
292	636888	7770429 qsx	41	48	55	46
293	636787	7770457 qsx	44	35	61	39
294	636747	7770532 qsx			72	32
295	636836	7770304 qsx	45	42	63	39
296	637112	7770552 qsx			78	40
297	637188	7770567 Metaconglomerado			78	38
298	637268	7770447 Metaconglomerado			61	49
299	637238	7770395 Metaconglomerado	35	34	75	42
300	637793	7769685 sqx	29	30	56	23
301	637744	7769780 sqx			58	42
302	637654	7770050 sqx	59	37	59	37
303	637447	7770514 qsx	59	38	70	33
304	637436	7770608 qsx	55	42	83	43
305	637353	7770708 qsx			65	30
306	637327	7770915 qsx			74	40
307	637433	7771161 Metaconglomerado	62	45	44	56
308	637420	7771226 Metaconglomerado			30	72
309	637479	7771382 Metaconglomerado			80	43
310	637418	7771922 Quartzito				
311	637616	7771580 Quartzito			79	26
312	637650	7771523 Quartzito			82	46
313	637669	7771420 qsx			82	40
314	637654	7771365 qsx			76	42
315	637645	7771298 Metaconglomerado			76	41

Tabela compilada de pontos mapeados

316	637548	7771300	Metaconglomerado			61	47	
317	637538	7771277	clorita xisto			127	32	
318	637417	7771120	clorita xisto			60	28	
319	639009	7772661	filito carbonoso			72	32	
320	639099	7772262	Quartzito			62	53	
321	639189	7772031	Quartzito			78	34	101
322	639242	7771836	Quartzito	64	72	82	54	
323	639204	7771745	Quartzito			96	30	149
324	639137	7771660	Quartzito			66	50	118
325	639057	7771446	quartzito micáceo	72	38	95	54	
326	638894	7771489	quartzito micáceo			85	37	
327	638	7771697	quartzito micáceo			89	35	
328	638839	7771732	Metaconglomerado					
329	638742	7771702	quartzito micáceo	48	39	91	38	
330	638707	7771638	qsx			76	31	
331	638639	7771490	Metaconglomerado			52	46	
332	638509	7771500	qsx					
333	638402	7771458	qsx			78	44	
334	638251	7771388	qsx	93	38			
335	638100	7771344	Metaconglomerado			100	42	
336	638096	7771484	Metaconglomerado			45	50	
337	637956	7771462	qsx			95	30	
338	637933	7771446	Metaconglomerado			73	39	
339	637869	7771441	qsx			80	36	
340	637668	7771310	qsx					
341	637600	7771310	clorita xisto					
342	637411	7771819	clorita xisto					
343	640738	7772324	conglomerado	105	29	86	56	
344	640626	7772393	filito carbonoso	110	40	78	25	
345	640617	7772144	conglomerado	129	30			
346	640414	7772084	filito carbonoso					
347	640344	7771868	filito carbonoso					
348	640318	7771800	conglomerado	210	40			
349	640136	7771468	filito carbonoso	100	37			
350	640127	7771548	filito carbonoso			96	22	
351	640024	7771435	filito carbonoso	131	40			
352	639283	7771605	Quartzito	72	38	57	40	97
353	639232	7771433	Quartzito			76	43	91
354	639029	7771207	quartzito micáceo	82	50	100	53	
355	639081	7771126	quartzito micáceo			118	38	
356	639120	7771340	Quartzito	105	47	62	58	
357	639215	7771367	Quartzito	46	28	60	50	52
358	637155	7772643	Metaconglomerado			85	45	
359	637161	7772491	Metaconglomerado	55	40			
360	637218	7772461	Metaconglomerado	65	37	74	40	
361	637203	7772375	Metaconglomerado			88	30	
362	637397	7772231	clorita xisto					
363	637418	7772276	Mica xisto			84	33	
364	637683	7772240	qsx			76	36	
365	637796	7772236	qsx			82	45	
366	637813	7772243	qsx					
367	637901	7772234	Metaconglomerado	69	42	90	30	
368	637087	7773602	qsx					

Tabela compilada de pontos mapeados

369	63993	7773674 qsx				
370	63930	7773766 qsx	60	50		
371	636857	7773806 Metaconglomerado			82	43
372	636796	7773761 Metaconglomerado			78	40
373	636767	7773708 qsx	66	35	72	36
374	636780	7773704 qsx				
375	636634	7773698 sericita filito			93	30
376	636575	7773674 Metaconglomerado				
377	636515	7773526 Metaconglomerado				
378	636534	7773497 Metaconglomerado	62	45		
379	636705	7773397 Metaconglomerado				
380	636731	7773380 Metaconglomerado				
381	636798	7773376 qsx	50	35		
382	638269	7773750 sqx	46	40	68	50
383	638101	7773583 sqx	64	40	75	45
384	637808	7773583 qsx			78	34
385	637878	7773418 sericita filito	64	45		
386	637696	7773398 qsx				
387	637611	7773411 sericita filito			76	50
388	637584	7773364 Metaconglomerado	58	45	74	37
389	637034	7773566 qsx				
390	636626	7773452 Metaconglomerado				
391	636738	7773374 Metaconglomerado				
392	638522	7773679 sericita filito				
393	638719	7774122 sericita filito			77	40
394	638796	7774182 sericita filito	65	45		
395	639339	7774419 sericita filito				
396	639370	7774572 sericita filito	62	40	89	45
397	639414	7774660 Metaconglomerado				
398	639707	7774241 sericita filito	65	35	70	20
399	639810	7774185 Metaconglomerado				
400	638927	7773673 sericita filito				
401	637150	7772534 clorita xisto			85	40
402	637227	7772440 Quartzito micáceo			76	36
403	637383	7772351 Quartzito micáceo				
404	637411	7772270 Clorita xisto				
405	637579	7772453 Clorita xisto				
406	637701	7772575 Clorita xisto				
407	637810	7772548 Metaconglomerado			105	36
408	637907	7772630 qsx				
409	637976	7772607 Filito carbonoso	94	34	86	46
410	638048	7772492 clorita xisto			72	38
411	638198	7772566 qsx	74	30	90	30
412	638269	7772577 Metaconglomerado			75	35
413	638366	7772803 Quartzito				
414	638707	7772813 qsx			74	39
415	641138	7774204 sericita filito				
416	641105	7774169 sericita filito				
417	641042	7774082 Quartzito			103	55
418	640823	7774082 Filito carbonoso				
419	640419	7773975 Quartzito				
420	640480	7773962 sericita filito			140	52
421	640556	7773875 Quartzito				

Tabela compilada de pontos mapeados

422	640566	7773906 Quartzito	350	60		
423	640349	7773926 Metaconglomerado	50	45		
424	640273	7773936 sericita filito			65	41
425	640280	7773940 qsx			65	35
426	639398	7773185 filito batatal				
427	638733	7773127 filito batatal				
428	638774	7772946 Quartzito				
429	638789	7772894 qsx				
430	638665	7773203 sericita filito				
431	638590	7773282 qsx				
432	638543	7773343 qsx				
433	640268	7774005 conglomerado				
434	640137	7774093 conglomerado				
435	640055	7774146 Quarzito			30	35
436	640047	7774168 filito batatal				
437	640049	7774245 Canga laterítica				
438	639919	7774357 Canga laterítica				
439	639842	7774381 filito batatal	65	54	78	50
440	639774	7774427 filito batatal				
441	639763	7774593 Canga laterítica				
442	639703	7774678 Canga laterítica				
443	639544	7774764 Canga laterítica				
444	639522	7774830 filito batatal				
445	639583	7774844 BIF				
446	639622	7774889 BIF				
447	639823	7775060 BIF	355	23		
448	639869	7775052 BIF				
449	640026	7774987 BIF				
450	640204	7774983 BIF				
451	640345	7775052 BIF				
452	640544	7774798 BIF				
453	640774	7774809 BIF	5	30		
454	640694	7774600 Canga laterítica				
455	640934	7774478 BIF				
456	636834	7772448 qsx			88	35
457	636803	7772473 qsx			88	40
458	636806	7772563 qsx			86	30
459	636773	7772554 sqx				
460	636785	7772513 sqx			80	35
461	636718	7772564 qsx	56	35	67	40
462	636636	7772297 qsx				
463	636617	7772311 sqx	60	35	77	35
464	636553	7772345 qsx			73	40
465	636519	7772432 sqx	65	38		
466	636470	7772403 qsx			40	32
467	636456	7772377 sericita filito			61	40
468	636358	7772246 sqx				
469	636329	7772130 clorita xisto				
470	636291	7772124 sqx	47	50	60	35
471	636636	7772169 sqx				
472	63703	7772059 sericita filito	80	20		
473	636273	7772082 sqx				
474	636234	7771974 sqx				

Tabela compilada de pontos mapeados

475	636210	7772066 sqx			75	39
476	636185	7772185 sqx	75	42	70	35
477	636140	7772325 sqx	70	35	45	39
478	636126	7772438 sqx	66	40		
479	635985	7772517 sqx			73	25
480	635935	7772493 sqx				
481	635804	7772423 sqx			67	34
482	635708	7772447 sqx	48	55	69	41
483	635666	7772472 clorita xisto				
484	635540	7772608 sqx			69	33
485	635594	7772776 sqx				
486	635652	7772954 sqx			62	37
487	635893	7772310 sqx			66	30
488	635837	7772218 sqx			40	36
489	635808	7772153 sqx			64	30
490	636684	7773427 Metaconglomerado			65	40
491	636828	7773279 clorita xisto				
492	636900	7773216 qsx	80	45	80	40
493	637026	7773102 qsx				
494	637039	7772862 qsx				
495	636950	7772878 Metaconglomerado	75	25	87	25
496	636856	7772914 qsx				
497	636789	7772915 qsx				
498	636769	7772872 qsx				
499	636788	7772856 Metaconglomerado			87	35
500	636814	7772810 qsx				
501	636885	7772597 Metaglomerado				
502	636879	7772544 qsx			75	37
503	636903	7771889 Sericita xisto			54	50
504	636707	7771434 sericita xisto				
505	636580	7771458 Sericita xisto				
506	636812	7772390 Metaconglomerado			77	28
507	636463	7773556 Metaconglomerado			80	35
508	636421	7773512 Metaconglomerado			70	35
509	636376	7773611 qsx				
510	636382	7773282 qsx	66	35		
511	636364	7773189 qsx				
512	636334	7773227 Metaconglomerado				
513	640782	7773540 Quartzito	25	26		
514	640825	7773564 Quartzito	50	40		
515	640904	7773595 Quartzito	115	35		
516	641079	7773675 Quartzito	133	25		
517	641185	7773927 Quartzito				
518	641322	7774067 Quartzito				
519	640990	7774010 Quartzito	95	40		
520	640875	7773841 Quartzito	98	50		
521	638246	7769472 qsx			60	50
522	638058	7769462 qsx			62	45
523	637987	7769371 qsx			45	42
524	637878	7769439 qsx			48	40
525	637882	7769433 qsx				
526	637577	7769710 qsx			53	55
527	637466	7769835 qsx				

Tabela compilada de pontos mapeados

528	636309	7769125 sericita filito			40	45
529	636191	7768949 sericita filito				
530	636823	7769615 qsx	50	45	60	40
531	636361	7769487 sericita filito	45	45	58	37
532	635749	7768740 sericita filito	68	45	68	42
533	635522	7768801 qsx	43	52	32	50
534	635588	7768339 Filito carbonoso	40	42	37	45
535	636093	7768233 clorita xisto				
536	636261	7767881 Filito carbonoso			43	50
537	636269	7767670 Filito carbonoso			45	50
538	636611	7767301 Filito carbonoso				
539	636890	7767297 filito carbonoso			65	45
540	636684	7766881 filito carbonoso			45	45
541	637444	7766090 filito carbonoso			40	52
542	637513	7767297 filito carbonoso	55	55	48	52
543	638375	7766738 filito carbonoso				
544	638523	7766945 filito carbonoso			67	55
545	638521	7767131 qsx			62	45
546	638860	7768403 qsx	42	52	45	55
547	638982	7768778 qsx			50	53
548	638813	7768647 qsx				
549	638756	7768524 qsx			50	50
550	638624	7768279 qsx			60	45
551	638420	7769208 qsx			62	58
552	637878	7768914 qsx				
553	637629	7769204 qsx				
554	637506	7769250 qsx			48	53
555	637465	7769127 qsx				
556	637401	7769089 qsx			48	40
557	637239	7769116 qsx	65	42	52	60
558	637114	7769163 qsx				
559	636931	7769146 qsx				
560	636804	7769140 sericita filito			44	45
561	636695	7769146 sericita filito			30	45
562	636656	7769150 qsx			30	52
563	636506	7769032 sericita filito				
564	636468	7769004 qsx			55	57
565	636376	7769009 qsx			55	60
566	638316	7769486 qsx			66	55
567	638494	7769342 qsx			45	50
568	638950	7769155 qsx			52	50
569	638882	7769305 qsx			38	52
570	638878	7769480 qsx			58	52
571	638800	7769590 qsx			51	55
572	638907	7769694 qsx			52	55
573	638990	7769770 qsx			38	55
574	639049	7770064 qsx			50	50
575	639210	7770096 qsx			60	52
576	639349	7770257 qsx			56	50
577	639709	7769848 qsx			42	50
578	640122	7769500 qsx			48	55
579	640250	7769328 qsx			55	55
580	640221	7769232 qsx			58	55

Tabela compilada de pontos mapeados

581	640212	7769202 qsx				
582	639206	7768857 qsx	45	55	47	55
583	639291	7768828 Metaconglomerado	50	55	50	57
584	639312	7768863 qsx			65	58
585	639430	7768969 qsx	47	58	45	55
586	639666	7768850 qsx			48	52
587	639750	7768856 qsx			42	45
588	639880	7769050 qsx			65	46
589	640050	7769040 qsx			38	55
590	640085	7769016 qsx	65	70	62	65
591	640185	7769009 qsx	62	68	68	62
592	640250	7769100 qsx				
593	640471	7769143 qsx			70	57
594	638085	7769820 qsx			44	55
595	638207	7769890 clorita xisto			52	60
596	638230	7769900 Metaconglomerado			45	54
597	638250	7769936 Metaconglomerado			62	45
598	638294	7769950 Metaconglomerado			40	55
599	638402	7770097 qsx	38	57	47	55
600	638469	7770150 Metaconglomerado			47	60
601	638550	7770210 Metaconglomerado				
602	638640	7770360 Metaconglomerado			28	65
603	638704	7770480 Metaconglomerado	4	60	20	55
604	638745	7770540 qsx			54	60
605	638912	7770521 qsx	46	73	45	54
606	639002	7770420 qsx			58	55
607	639043	7770440 Metaconglomerado			72	48
608	640170	7769075 qsx			67	60
609	640218	7769225 Metaconglomerado			45	50
610	640238	7769385 Quartzito micáceo	48	60	57	50
611	640210	7769450 Quartzito				
612	640240	7769490 Quartzito			65	60
613	640065	7769650 qsx			40	60
614	640110	7769640 Metaconglomerado				
615	640200	7769800 Metaconglomerado	72	60	68	57
616	640396	7770022 Metaconglomerado				
617	640370	7770225 Metaconglomerado			55	58
618	638425	7769810 qsx			54	58
619	638060	7769167 qsx	58	60	58	60
620	638115	7769130 qsx	45	65	45	55
621	637940	7768935 qsx				
622	637962	7768740 qsx			60	42
623	637995	7768660 Quartzito micáceo				
624	638040	7768770 Quartzito			30	60
625	638060	7768690 Quartzito			38	55
626	638150	7768650 Quartzito			42	56
627	637920	7768640 Quartzito			55	60
628	637870	7767545 Quartzito			36	38
629	637860	7768507 Quartzito			43	58
630	637890	7768544 Quartzito			38	60
631	637885	7768490 Quartzito			48	50
632	639850	7771355 sericita filito			72	60
633	640080	7771120 Metaconglomerado	80	30	80	30

Tabela compilada de pontos mapeados

634	640197	7770985	Metaconglomerado	60	40	60	40
635	640241	7770907	sericita filito			74	38
636	640307	7770930	conglomerado	49	28	49	28
637	640430	7770900	conglomerado	12	28		
638	649585	7770700	sericita filito			80	30
639	640675	7770630	sericita filito			72	40
640	640750	7770610	sericita filito	72	55	42	60
641	640880	7770600	sericita filito	72	55	50	55
642	640990	7770605	conglomerado	68	55	62	52
643	640710	7770335	sericita filito				
644	640667	7770260	sericita filito			45	55
645	640610	7770275	sericita filito			68	30
646	640690	7770150	sericita filito			80	47
647	639930	7769860	qsx			45	60
648	639961	7769875	qsx			60	70
649	639910	7769860	Quartzito	47	58	50	62
650	639980	7769915	Quartzito				
651	639920	7770042	qsx			48	60
652	639880	7770347	qsx	60	60	52	58
653	639900	7770401	qsx				
654	639795	7770527	Metaconglomerado			50	56
655	639799	7770595	Metaconglomerado				
656	639930	7770575	Metaconglomerado				
657	639727	7770743	qsx			50	60
658	639692	7770789	Metaconglomerado	55	55		48
659	639707	7770805	Metaconglomerado			42	60
660	639600	7770646	Metaconglomerado				
661	639502	7770576	Metaconglomerado			54	48
662	639652	7770468	Metaconglomerado				
663	639755	7770343	Quartzito micáceo			51	50
664	639838	7770132	Metaconglomerado			45	55
665	639872	7769964	Quartzito micáceo			58	60
666	638197	7768142	qsx			48	52
667	637781	7768793	qsx			53	42
668	637792	7768687	qsx			57	30
669	637102	7768747	sericita filito				
670	637254	7768817	qsx			48	30
671	637348	7768875	sericita filito				
672	636838	7768939	sericita filito			38	57
673	639949	7768850	sericita filito			32	40
674	639254	7766228	qsx	54	40		
675	640612	7767006	qsx			43	35
676	640417	7766893	sqx	55	60		
677	640334	7766872	sqx	45	55	50	40
678	640176	7766778	qsx			40	50
679	639984	7767113	qsx	40	55	40	50
680	640020	7766763	sqx	40	40	35	40
681	639716	7767254	qsx			55	60
682	639764	7766862	qsx			85	60
683	638418	7766329	filito carbonoso	74	50	64	80
684	640444	7767697	clorita xisto				
685	640367	7767625	qsx	50	55		
686	640353	7767631	qsx			70	50



Tabela compilada de pontos mapeados

687	640339	7767954 sqx			63	50
688	640244	7767792 Metaconglomerado	55	55		
689	640102	7767956 qsx			82	45
690	639892	7767892 Metaconglomerado				
691	639698	7767917 qsx			50	30
692	639665	7767914 Metaconglomerado				
693	639508	7767927 Metaconglomerado	65	40	70	42
694	638032	7766514 filito carbonoso	89	40	275	65
695	640895	7767286 qsx	63	55		
696	641023	7766928 qsx			60	55
697	640813	7766996 sqx			70	35
698	640675	7767193 Metaconglomerado			55	55
699	640516	7766866 qsx				
700	640453	7766894 sqx			65	55
701	638686	7766220 filito carbonoso			60	60
702	638717	7766137 filito carbonoso			52	45
703	637733	7766869 filito carbonoso				
704	638786	7766156 filito carbonoso				
705	638764	7766485 filito carbonoso			65	50
706	638914	7766312 filito carbonoso			40	60
707	638981	7766307 filito carbonoso			40	50
708	639055	7766206 Metaconglomerado				
709	639089	7766228 Metaconglomerado			45	55
710	639046	7766476 Metaconglomerado	50	50	45	55
711	639117	7766259 qsx			46	55
712	639305	7766302 qsx			46	50
713	639368	7766289 qsx				
714	637707	7766953 filito carbonoso			73	50
715	639406	7766280 qsx			53	45
716	639413	7766251 qsx			43	55
717	638129	7766549 filito carbonoso			68	50
718	638217	7766678 filito carbonoso				
719	638487	7766910 filito carbonoso				
720	639245	7766397 qsx			42	50
721	639336	7766540 qsx	45	50		
722	639368	7766607 qsx				
723	639494	7766668 qsx			45	55
724	639401	7766923 qsx			60	50
725	637601	7767267 clorita xisto			65	45
726	637694	7766940 filito carbonoso			50	50
727	637680	7766918 filito carbonoso				
728	637656	7767040 filito carbonoso	71	40	65	60
729	637590	7767168 filito carbonoso	71	40	68	45
730	637502	7767301 filito carbonoso			53	45
731	637394	7767321 filito carbonoso			68	65
732	637333	7767220 filito carbonoso				
733	637177	7767116 sericita filito				
734	641068	7766986 qsx			56	65
735	639869	7767135 sqx	50	70	56	65
736	641036	7766925 qsx	50	55	64	50
737	639039	7766591 metaconglomerado				
738	640920	7766991 sqx	64	35	64	45
739	639021	7766763 metaconglomerado			45	55

Tabela compilada de pontos mapeados

740	640909	7767016 sqx	51	50	55	40	
741	639484	7767461 qsx			58	40	
742	639723	7767396 sqx			56	65	
743	639706	7767470 sqx			50	55	
744	639903	7767432 qsx			55	30	
745	640009	7767449 sqx			65	50	
746	637729	7767477 filito carbonoso					
747	637795	7767582 filito carbonoso			58	45	
748	638595	7766277 filito carbonoso			54	45	
749	638856	7766198 filito carbonoso			60	40	
750	638985	7766320 metaconglomerado			60	40	
751	638432	7766114 filito carbonoso	70	30	78	25	
752	638444	7765842 filito carbonoso			72	20	175
753	638029	7765619 sericita filito			70	50	
754	637940	7765830 sericita filito	45	55	45	55	
755	637811	7765966 sericita filito			45	45	
756	637582	7766030 sericita filito					
757	637354	7766161 sericita filito			55	65	
758	636950	7766194 sericita filito			35	32	
759	636895	7766341 sericita filito			65	75	
760	636907	7766531 sericita filito			40	45	
761	636611	7766572 sericita filito			43	55	
762	636713	7766835 sericita filito			55	55	
763	641309	7767773 sqx			75	45	
764	641457	7767995 sqx			65	50	
765	641456	7767762 qsx			80	50	
766	641590	7767744 qsx			80	40	
767	641658	7767749 conglomerado			80	45	
768	641690	7767666 conglomerado			50	43	
769	641791	7767677 conglomerado			90	40	
770	641880	7767720 conglomerado			80	50	
771	641908	7767796 conglomerado					
772	641482	7767642 qsx					
773	641401	7767503 sqx			65	40	
774	641366	7767333 sqx	53	40	52	35	
775	641312	7767318 metaconglomerado			73	45	
776	641229	7767287 sqx	40	50	55	60	
777	641111	7767121 qsx	40	50	45	55	
778	641063	7766938 qsx					
779	640757	7767052 qsx			52	50	
780	640638	7767185 qsx			53	60	
781	640632	7767079 clorita xisto					
782	641065	7767405 qsx					
783	640987	7767449 qsx			55	50	
784	641005	7767895 qsx					
785	640779	7767678 qsx			66	60	
786	640558	7767762 qsx			81	62	
787	640519	7767731 qsx	70	50	75	50	
788	640497	7767617 sqx			80	45	
789	640135	7767963 qsx			55	45	
790	640180	7767627 qsx			80	40	
791	639960	7767776 metaconglomerado			75	45	
792	639819	7767875 sqx					

Tabela compilada de pontos mapeados

793	639789	7766590 qsx			63	50	
794	639699	7766939 qsx			62	39	
795	639453	7767287 sqx			63	65	
796	639365	7767336 qsx			58	40	
797	638915	7767631 sqx			46	40	
798	638837	7767723 qsx			74	39	
799	638765	7767679 qsx					
800	638699	7767652 qsx			59	37	
801	638544	7767595 metaconglomerado			68	37	
802	638810	7768002 qsx			78	37	
803	638697	7768284 qsx					
804	638818	7768254 qsx			55	58	
805	638852	7768190 qsx			53	50	
806	638822	7768366 qsx			40	55	
807	638885	7768428 qsx			65	50	
808	639057	7768550 qsx			52	55	
809	639371	7768649 qsx			65	55	
810	639523	7768659 qsx			60	50	
811	639556	7768619 qsx			85	60	350
812	639588	7768613 qsx			57	60	
813	639664	7768606 sqx					
814	639687	7768618 qsx					
815	639737	7768647 sqx	71	50	70	45	
816	639791	7768530 sqx			75	60	
817	640033	7768708 qsx			55	50	
818	640077	7768712 sqx			57	55	
819	640239	7768632 sqx			78	55	
820	640298	7768690 sqx					
821	640872	7768521 qsx					
822	641174	7767451 metaconglomerado			55	60	
823	641054	7767735 metaconglomerado			40	50	
824	640892	7767690 metaconglomerado			40	50	
825	640780	7767673 qsx	80	40	81	40	
826	640818	7767885 metaconglomerado			78	40	
827	640513	7767708 qsx			70	50	
828	638890	7767664 qsx					
829	638845	7768207 qsx	60	55			
830	638862	7768169 qsx					
831	641053	7767589 sqx					
831	640790	7767761 sqx					
833	640105	7767954 qsx					
834	639268	7766666 qsx					
835	638535	7766981 filito carbonoso					
836	638348	7766440 filito carbonoso			38	70	
837	638205	7766512 filito carbonoso			58	55	
838	637787	7766754 filito carbonoso					
839	636770	7766679 sericita filito			58	60	
840	641590	7767623 qsx					
841	640563	7767735 qsx					
842	639770	7767911 sqx					
843	639170	7767454 qsx					
844	638012	7769329 sqf	55	42	47	42	
845	638208	7769561 qsx			75	40	

Tabela compilada de pontos mapeados

846	638313	7769368 qsx			52	47
847	638421	7769353 qsx	47	57		
848	638449	7769489 qsx	54	52		
849	638343	7769259 qsx			42	52
850	638483	7769156 sqf	45	43	48	53
851	638591	7769158 sqf	42	51	42	33
852	638672	7769137 qsx	50	56	64	36
853	638657	7768986 qsx				
854	639063	7768794 qsx	57	47		
855	639157	7768810 sqf	47	44		
856	639095	7768660 qsx	55	57		
857	639104	7768603 qsx	58	53		
858	639175	7768441 qsx	55	57		
859	639225	7768422 qsx	48	43	40	37
860	639007	7768544 sqf	57	47	55	32
861	638892	7768430 qsx	45	56	35	50
862	638759	7768481 sqf	55	42		
863	638598	7768374 sqf				
864	638620	7768114 sqf				
865	638653	7767829 sqf				
866	638602	7767618 qsx	67	40	50	62
867	638828	7767628 sqf				
868	639068	7767499 qsx				
869	639320	7767355 qsx				
870	638422	7766326 sericita filito	62	56	54	42
871	638312	7766486 sericita filito	50	62	50	53
872	638200	7766514 sericita filito				
873	638090	7766494 sericita filito	49	51	58	50
874	637977	7766550 sqf			49	43
875	637820	7766780 sqf	55	42	58	42
876	637722	7766884 sericita filito	55	72	60	53
877	637705	7766952 sqf			58	44
878	637686	7767199 sericita filito				
879	637729	7767420 sericita filito			57	38
880	637640	7767239 sericita filito	56	61	60	57
881	637692	7766980 sqf				
882	635359	7767901 sqf	50	40	43	41
883	635299	7767826 sericita filito			49	46
884	635246	7767584 sericita filito			46	35
885	635310	7767513 sericita filito			35	68
886	635407	7767646 sericita filito			38	48
887	635548	7767497 sericita filito				
888	635618	7767526 sericita filito			55	39
889	635673	7767527 sericita filito				
890	635819	7767497 sericita filito	47	44	35	43
891	635243	7767363 sericita filito			72	25
892	634903	7766983 Clorita xisto			33	49
893	634610	7766950 Clorita xisto			59	42
894	634513	7766634 Clorita xisto			50	56
895	634248	7766443 Clorita xisto			50	44
896	634684	7766626 Clorita xisto				
897	634511	7766428 Clorita xisto	40	52	48	46
898	634704	7766363 Clorita xisto				

Tabela compilada de pontos mapeados

899	634945	7766199 Clorita xisto			58	33
900	637845	7765913 sericita filito	60	57	40	56
901	637490	7766046 sericita filito	50	51	56	57
902	637279	7766160 sericita filito	65	48	62	58
903	637086	7766116 sericita filito	40	62	54	55
904	636951	7766198 sqf			44	48
905	636909	7766528 sericita filito				
906	636724	7766684 sericita filito			60	40
907	636617	7766576 sericita filito	52	55	53	60
908	636588	7766539 sqf	50	50	55	40
909	636595	7766445 sqf			48	50
910	636255	7766477 sqf				
911	636081	7766682 sericita filito			45	40
912	636193	7766720 sericita filito			60	33
913	636407	7766521 sericita filito			59	49
914	636504	7766436 sqf			55	37
915	636790	7766173 sqf	60	63	45	33
916	636762	7766755 sqf			42	42
917	636684	7766896 sqf	42	54	52	58
918	638258	7769452 qsx	48	52	52	52
919	638977	7769388 qsx	43	55	52	48
920	638099	7769149 qsx			48	42
921	638021	7768906 qsx			59	33
922	638061	7768805 qsx			55	57
923	638092	7768676 qsx			58	42
924	638167	7768640 qsx			53	41
925	638227	7767656 sqf				
926	638296	7768708 sqf				
927	638188	7768737 qsx	39	51	54	42
928	638182	7768844 qsx			59	51
929	638027	7769121 qsx	52	43	50	49
930	638182	7769032 qsx				
931	638237	7769072 qsx				
932	638209	7769210 qsx				
933	634295	7764616 Clorita xisto			67	53
934	634415	7765059 Clorita xisto			65	58
935	634591	7765307 Clorita xisto			80	67
936	634511	7765573 Clorita xisto			82	69
937	634363	7765692 Clorita xisto				
938	634770	7765586 Clorita xisto			85	33
939	635010	7765953 Clorita xisto			95	61
940	635172	7765945 Clorita xisto			25	45
941	635288	7765932 Clorita xisto	12	41	20	33
942	635271	7765600 Clorita xisto				
943	635643	7765431 Clorita xisto			65	40
944	636188	7765579 Clorita xisto				
945	633710	7765353 Clorita xisto			35	42
946	639244	7768553 qsx	45	48	42	43
947	639329	7768585 qsx				
948	639521	7768662 qsx	66	34	75	61
949	639829	7768679 sqf				
950	639911	7769694 Metaconglomerado			76	34
951	640094	7768712 sqf	60	53		

Tabela compilada de pontos mapeados

952	640291	7768683 sqf				
953	640492	7768892 sqf				
954	640658	7769054 qsx			70	44
955	640637	7769112 qsx				
956	640471	7769142 qsx	65	41	57	54
957	640367	7769114 qsx			59	57
958	640218	7769087 sqf				
959	640072	7769036 qsx	35	45		
960	639749	7768858 qsx	65	44		
961	639470	7768956 qsx				
962	639308	7768831 qsx				
963	639632	7767449 qsx			62	43
964	639711	7767537 qsx			50	41
965	639736	7767600 qsx	61	50	52	42
966	639782	7767677 qsx	49	48	75	43
967	639814	7767719 qsx	62	42	54	52
968	639833	7767771 Metaconglomerado			70	36
969	639833	7767807 qsx	70	33		
970	639845	7767886 qsx	47	52	107	33
971	640006	7767865 sqf	60	42	47	52
972	640131	7767982 Metaconglomerado	54	33		
973	640251	7767944 sqf				
974	640385	7767837 sqf	85	40	88	25
975	640499	7767685 sqf			48	31
976	626053	7759233 Clorita xisto				
977	632677	7765748 Clorita xisto			36	35
978	632889	7765518 Clorita xisto				
979	633121	7765102 Clorita xisto				
980	633530	7764745 Clorita xisto				
981	633851	7764699 Clorita xisto				
982	634039	7764676 Clorita xisto				
983	634190	7764710 Clorita xisto				
984	634353	7764417 Clorita xisto				
985	634570	7764210 Clorita xisto				
986	638525	7769477 Metaconglomerado	55	53	75	52
987	638603	7769488 Clorita xisto			35	61
988	638719	7769475 qsx			66	42
989	638817	7769494 qsx	69	53		
990	638861	7769576 qsx	71	41	73	52
991	638867	7769697 qsx	45	49	72	33
992	638988	7769695 Metaconglomerado				
993	639067	7769730 qsx				
994	639132	7769609 qsx				
995	639145	7769493 qsx				
996	639121	7769399 qsx				
997	636980	7771568 qsx			65	70
998	636971	7771534 qsx	60	55	70	55
999	636874	7771322 qsx			76	50
1000	636939	7770736 qsx	50	45	60	65
1001	637313	7770122 qsx	60	45	65	50
1002	637413	7769904 qsx				
1003	637017	7770989 qsx	70	40	78	40
1004	637116	7770999 qsx	60	50	60	35

Tabela compilada de pontos mapeados

1005	637209	7770975 qsx	60	35	53	45	
1006	637208	7770800 qsx	55	50	55	55	
1007	637432	7770485 qsx	65	50	60	55	
1008	637447	7770509 qsx	65	50	65	55	
1009	637426	7770582 qsx			65	40	
1010	637368	7770703 qsx			65	45	
1011	637290	7770844 qsx	60	55	52	50	
1012	637421	7771203 qsx					
1013	637487	7771470 metaconglomerado			57	45	
1014	637534	7770320 qsx	55	40	51	55	
1015	637668	7770029 qsx			53	45	
1016	637712	7769886 qsx	50	55	56	55	
1017	637797	7769466 qsx			60	40	
1018	636481	7769547 qsx			57	45	
1019	636521	7769533 qsx			50	45	
1020	636515	7769616 qsx			60	45	
1021	636586	7769704 qsx	60	35	55	40	
1022	636730	7769734 qsx			55	35	
1023	636903	7769656 qsx					
1024	637391	7769796 qsx			60	45	
1025	636285	7769374 qsx			55	35	161
1026	636256	7769450 qsx			52	40	
1027	636169	7769614 qsx			65	30	
1028	635935	7769773 sericita filito			78	40	
1029	635857	7769862 sericita filito			67	40	
1030	635767	7770016 sericita filito			57	40	
1031	635714	7770207 sericita filito			76	35	177
1032	635460	7770462 sericita filito			51	50	
1033	635259	7770670 sericita filito					
1034	636324	7769405 sericita filito					
1035	636332	7769463 sericita filito			55	55	
1036	636293	7769236 sericita filito			45	50	
1037	636352	7769237 sericita filito			45	50	
1038	636248	7769027 sericita filito			45	45	
1039	636037	7768962 sericita filito	50	55	65	55	
1040	635771	7768932 sericita filito			45	35	
1041	635566	7768844 sericita filito	59	35	45	35	
1042	635601	7768975 sericita filito					
1043	635619	7769020 sericita filito			68	35	
1044	635631	7769222 sericita filito			45	35	
1045	635738	7768732 sericita filito	55	50	65	40	
1046	635415	7768616 sericita filito			50	55	
1047	635357	7768391 sericita filito			55	45	
1048	635614	7768306 sericita filito			50	35	
1049	635674	7768413 sericita filito			50	55	
1050	635347	7768213 sericita filito					
1051	639036	7772601 sericita filito			71	35	275
1052	639186	7772014 Quartzito micáceo			77	35	
1053	639238	7771831 quartzito	74	60	48	45	
1054	639200	7771745 quartzito			96	45	
1055	639156	7771558 quartzito			90	45	
1056	639068	7771449 qsx			70	40	
1057	638901	7771490 qsx			91	40	

Tabela compilada de pontos mapeados

1058	638882	7771694 qsx			92	50	
1059	638795	7771752 qsx					
1060	638711	7771833 qsx			77	45	
1061	638670	7771918 qsx			78	35	
1062	638722	7771556 qsx			78	45	286
1063	638637	7771500 metaconglomerado			65	50	
1064	638534	7771533 qsx			82	50	
1065	638251	7771258 qsx					
1066	638165	7771481 qsx			70	40	
1067	638119	7771485 metaconglomerado			81	60	
1068	638003	7771472 clorita xisto			58	50	
1069	637963	7771462 metaconglomerado			58	45	
1070	637876	7771418 clorita xisto			94	30	
1071	637822	7771360 qsx			74	50	
1072	637571	7771337 metaconglomerado			57	45	
1073	637510	7771492 metaconglomerado	75	40	68	40	
1074	637518	7771620 clorita xisto					
1075	638053	7769547 qsx	57	50	49	43	
1076	637998	7769752 qsx	70	53	64	53	
1077	638153	7769790 qsx					
1078	638191	7769859 qsx			50	55	
1079	638222	7769904 qsx					
1080	638382	7769987 metaconglomerado					
1081	638318	7769953 qsx			48	50	
1082	638582	7769577 qsx			49	50	
1083	634555	7769021 sericita filito			55	40	
1084	634247	7768986 sericita filito			60	35	
1085	634143	7769036 sericita filito			40	45	
1086	633996	7769226 sericita filito			55	35	
1087	633976	7769366 sericita filito					
1088	633815	7769293 sericita filito			50	40	
1089	633762	7769327 sericita filito	40	58	49	45	
1090	633684	7769375 sericita filito			54	45	
1091	633575	7769419 sericita filito					
1092	633311	7768865 sericita filito			61	40	
1093	633180	7768205 sericita filito					
1094	633546	7769303 sericita filito			55	40	
1095	639283	7771654 quartzito			38	65	
1096	639192	7771532 quartzito			75	40	
1097	639044	7771339 qsx			78	45	
1098	639097	7771561 qsx			78	45	
1099	639188	7771059 quartzito			65	40	
1100	637605	7770465 qsx			66	40	
1101	637677	7770585 qsx			56	45	
1102	637856	7770539 qsx					
1103	637313	7770122 qsx			65	40	
1104	637790	7770434 qsx			61	45	
1105	637791	7770280 qsx			58	55	
1106	637796	7770123 qsx			70	45	
1107	641346	7767231 metaconglomerado	49	40	52	55	5
1108	641180	7767207 sericita filito			35	50	284
1109	641081	7767099 sqx			68	55	
1110	641082	7766999 sericita filito	50	50	60	45	95



Tabela compilada de pontos mapeados

1111	641039	7766679 metaconglomerado			53	50	
1112	641063	7766847 sericita filito			52	55	
1113	640764	7766997 metaconglomerado			65	40	
1114	640596	7766986 qx			33	50	100
1115	640521	7766856 sericita filito			70	55	
1116	640335	7766871 sqx			56	50	
1117	641647	7765140 clorita xisto			40	48	
1118	641640	7765128 qsx			42	55	
1119	641663	7764946 metaandesito					
1120	641746	7764663 qsx	39	48	30	38	
1121	641662	7764540 qsx			41	48	
1122	641315	7764761 clorita xisto					
1123	641276	7764633 qsx			52	44	
1124	641301	7764585 sqx	47	30	44	58	
1125	641182	7764539 sericita filito					
1126	640972	7764469 sericita filito			37	52	
1127	640274	7766721 qsx			46	40	
1128	640761	7764568 sericita filito			60	60	
1129	640513	7764643 clorita xisto					
1130	640561	7764695 sericita filito			46	52	
1131	640294	7764610 clorita xisto			45	48	
1132	640294	7764610 clorita xisto			45	48	
1133	640177	7764496 clorita xisto					
1134	640266	7764370 sericita filito			38	51	
1135	641854	7766608 metaconglomerado			65	40	
1136	641958	7766350 metaconglomerado			49	52	
1137	641816	7765873 quartzito grosso			99	20	
1138	640028	7766560 metaconglomerado			47	50	
1139	642027	7766104 sericita filito			22	29	
1140	642013	7766169 sqx			40	50	
1141	642125	7766342 sqx			59	45	
1142	642160	7766344 metaconglomerado					
1143	642242	7766365 sqx	39	59	39	69	
1144	642312	7766410 metaconglomerado			47	41	
1145	642376	7766480 sqx			52	38	
1146	642441	7766543 metaconglomerado	49	40	34	59	
1147	642467	7766681 quartzito moeda			67	58	
1148	639979	7766483 qsx			53	55	85
1149	639852	7766400 sericita filito			66	50	
1150	639893	7766355 clorita xisto			56	30	
1151	640045	7766298 qsx	45	65	30	52	
1152	640332	7766147 clorita xisto			50	55	
1153	640372	7766151 qsx			44	45	66
1154	640568	7766124 metaconglomerado	36	40	50	35	
1155	640706	7766129 qsx			45	52	
1156	640689	7765850 sericita filito			41	55	
1157	640731	7765484 qsx			39	45	
1158	640645	7765429 sericita filito			63	52	
1159	640570	7765383 qsx			60	42	
1160	640337	7765506 qsx			40	40	
1161	640864	7765497 qsx			58	55	
1162	641178	7765404 sericita filito			60	40	
1163	641251	7765491 qsx			39	50	270

Tabela compilada de pontos mapeados

1164	641312	7765847 qsx			48	50	
1165	641342	7765885 clorita xisto			63	55	
1166	641477	7765949 quartzito micaceo			60	70	
1167	641656	7765506 clorita xisto			37	50	
1168	639739	7766397 qsx			58	50	
1169	639533	7766283 qsx			57	48	
1170	639426	7766180 sericita filito			84	40	
1171	641081	7767099 qsx	50	40	60	50	
1172	639195	7766295 sericita filito			62	40	
1173	639794	7766024 sericita filito			34	55	
1174	638543	7765911 sericita filito			39	48	
1175	638377	7665719 sericita filito			36	49	
1176	638343	7765650 sericita filito			50	55	
1177	638311	7765588 qsx					
1178	648293	7765544 sericita filito			49	50	
1179	638256	7765472 sericita filito			49	45	
1180	638350	7765337 sericita filito			65	50	
1181	638202	7765494 sericita filito			44	45	
1182	638138	7765583 clorita xisto					
1183	638126	7765572 sericita filito			57	40	
1184	638138	7765102 sericita filito			30	32	
1185	638181	7764932 sericita filito			35	55	
1186	638298	7764621 sericita filito			50	30	108
1187	638485	7764424 sericita filito			39	48	84
1188	638631	7764421 sericita filito			34	52	89
1189	638631	7764451 sericita filito			30	58	
1190	639192	7764402 qsx			31	58	
1191	638072	7764956 sericita filito			68	48	
1192	640930	7766985 sericita filito			55	47	
1193	640990	7766925 sqx			55	53	
1194	641073	7766975 metaconglomerado					
1195	641504	7767109 metaconglomerado			77	55	
1196	641557	7766997 metaconglomerado			50	52	
1197	641710	7766897 metaconglomerado			60	42	
1198	641801	7766902 sqx					
1199	641901	7766936 metaconglomerado			48	50	
1200	641970	7766966 metaconglomerado			60	45	
1201	642053	7767006 metaconglomerado			55	42	
1202	642217	7767075 quartzito moeda			25	30	
1203	642297	7766956 sqx			46	42	
1204	642349	7766858 sqx			69	42	
1205	642358	7766857 quartzito moeda			74	40	
1206	642393	7766780 quartzito moeda			67	65	
1207	642443	7766820 quartzito moeda			75	50	
1208	642313	7766682 sqx			90	70	
1209	642277	7766569 sqx			30	65	
1210	642308	7766522 sqx			60	65	
1211	642318	7766502 metaconglomerado			65	63	
1212	642395	7766409 qsx			49	58	
1213	642338	7766381 metaconglomerado			49	70	
1214	642166	7766356 metaconglomerado			51	45	
1215	641943	7766272 sericita filito			62	38	
1216	639332	7766026 qsx	73	25	32	52	

Tabela compilada de pontos mapeados

1217	639237	7765998 sericita filito	48	70	46	58
1218	639344	7765948 clorita xisto				
1219	639372	7765872 sqx			45	52
1220	639371	7765680 sericita filito			77	52
1221	639349	7765609 sericita filito	57	45	57	48
1222	639275	7765395 sericita filito			30	52
1223	639241	7765241 qsx				
1224	639326	7765160 sericita filito			41	43
1225	639816	7764967 sericita filito			30	33
1226	639791	7764899 sericita filito			25	48
1227	639377	7765575 sericita filito	20	57	108	20
1228	639501	7766023 sericita filito	62	32	51	52
1229	639899	7765816 qsx				
1230	639908	7765776 qsx	31	40	26	45
1231	641747	7774993 qsx			35	55
1232	641967	7765002 sqx			35	55
1233	641713	7765203 sqx			53	52
1234	642467	7766681 quartzito			67	58
1235	640415	7766300 metaconglomerado			42	48
1236	640470	7766366 qsx			31	41
1237	640524	7766481 sqx			54	35
1238	640589	7766506 clorita xisto			64	37
1239	640768	7766527 quartzito	35	48	32	52
1240	640792	7766555 sericita filito				
1241	640827	7766589 sqx			59	52
1242	640879	7766400 sqx				
1243	640879	7766308 qsx			45	38
1244	640867	7766009 qsx			53	50
1245	640973	7765659 qsx			51	60

Tabela compilada de pontos mapeados

sn+1dip	letrend	leplunge	lcazi	lcdip	liazi	lidip
	99	30				
85 60	94	30	47	20		
	70	15				
	75	20				
	355	40	88	30		
	98	20				
	114	40				
55	102 21	30 40	100	40		
			20	30		
50			15	5	215	5
					203	25
55	109	35	40	20		
	108	45	21	20		

Tabela compilada de pontos mapeados

			10	15
	98	20	27	40
	80	40		
	78	40		
50	90	40	340	25
	98	35		
60	102	35		
75	107	20	97	25
	91	40		
45			8	30
50	100	30	180	20
	104	20		
75	90	30	5	20
	94	25		
	98	40		
65	87	30		
			9	35
85				
70	100	25		

Tabela compilada de pontos mapeados

102	30		
71	25		
96	35	355	40
110	20		
114	30		
106	32		
112	20		
117	22		
115	40		
105	38		
95	25		
103	25		
100	30		

Tabela compilada de pontos mapeados

172 40

20 10

10 35

18 45

67 50

105 21

95 28

Tabela compilada de pontos mapeados

93	20		
108	25		
95	40	36	30
108	30		
98	25		
		105	15
112	30		
125	30		
116	20		
90	20		
110	30		
102	35		
99	30		
117	40		



Tabela compilada de pontos mapeados

96	25		
100	37		
109	38		
108	32		
85	35		
114	15		
101	52		
93	26	15	26
93	22		
100	37		
117	28		
112	18		
105	22		
105	38		
105	27		
90	23	10	19
95	29		
107	23		
90	28		
94	29		
110	24		
93	36		
45	25	320	5
105	24	15	28
		14	32
119	30	19	20
109	36	11	14
110	23	8	17
92	32	13	30
99	29		
99	34		
95	45		
96	31		
110	33		
94	27		

Tabela compilada de pontos mapeados

	103	26		
	106	29	11	11
	113	21		
40	109	30		
	119	43		
25				
38	104	36		
	107	23		
	119	24		
	99	28		
	104	33		
	98	60		
	103	27		
	92	18	10	17
	115	20	35	5
45				
40	103	38		
	78	49		
	107	39		
	115	32		
	117	30		
	98	26		
	117	30	4	22
	110	25		

Tabela compilada de pontos mapeados

108	40		
108	44		
115	30	350	14
105	35		
133	30		
98	55	358	12
110	30		
118	41	10	25
124	38		
98	35		
97	28		
		10	25
		5	25
105	36		
109	36		
94	35		
105	34		
84	35	5	27
109	35		
115	31		
		10	20

Tabela compilada de pontos mapeados

95	35		
105	30	20	24
		21	26

		5	25
--	--	---	----

80	50	355	25
		15	10

105	33		
105	11		
110	20		
		14	16

93	40		
----	----	--	--

Tabela compilada de pontos mapeados

70	33		
110	30		
105	35		
110	25		
108	30	10	30
116	25		
106	20	15	14
100	30	5	30
104	37	13	28
94	32		
98	36		
92	35		

Tabela compilada de pontos mapeados

100	38		
95	34		
115	28		
101	30		
92	27		
95	35		
95	28		
90	35	4	48
88	45		
92	27		
99	40		
88	33		
110	20		
112	25		
96	35		
99	27		
96	45		
88	50		
88	40		
97	40		
105	40		
88	28		
92	35		
98	32		
100	30		

Tabela compilada de pontos mapeados

100	30	310	60
103	35		
110	45		

		162	18
		175	19
106	50		
102	32	160	35
99	34		
103	35		
88	28		
87	45		

105	30		
91	54	168	20
90	40	6	25

100	28		
100	30	2	38
104	28		
88	30		
99	25		
98	29		
110	28		
84	62		
100	25		
98	35		
102	35		

Tabela compilada de pontos mapeados

		30	38
		340	20
99	35	347	18
		3	20
95	30		
100	40	175	10
88	38		
115	27		

91 42

104 30  
79 22

142 18



Tabela compilada de pontos mapeados

84 40

100 53 5 55

102 40

90 20 25 30

98 25 8 15

Tabela compilada de pontos mapeados

	110	30				
	110	20				
25			15	20	120	10
			25	30		
	104	40				
	100	22	25	10		
	102	45				
	110	40	2	20		
	112	22	2	20		

Tabela compilada de pontos mapeados

85	22	15	22		
89	40	2	30		
123	15	78	15		
90	40	7	40		
106	35			154	20
104	30				

107	38				
		160	5		

94	45	1	30		
----	----	---	----	--	--

80	45				
----	----	--	--	--	--

50

89	35				
----	----	--	--	--	--

81	40				
----	----	--	--	--	--

104	22	335	22		
-----	----	-----	----	--	--

Tabela compilada de pontos mapeados

95	23		
98	21		
110	12		
95	22		
96	34		
105	21	355	31

110	42		
97	47		
		115	22

115	17		
		28	10

		88	20
--	--	----	----

		10	32
--	--	----	----

		8	20
		15	25

		10	10
--	--	----	----

Tabela compilada de pontos mapeados

112	42		
100	22	5	20

124	23		
-----	----	--	--

112	25	105	15
-----	----	-----	----

105	17		
102	22		

98	23		
----	----	--	--

96	27		
----	----	--	--

80	20		
----	----	--	--

100	12		
-----	----	--	--

93	33		
----	----	--	--

100	38		
-----	----	--	--

Tabela compilada de pontos mapeados

83	27		
		110	42
		78	50
106	26		
106	20		
110	44		
98	23		
98	27		
89	35		
85	65		
109	25	5	20
100	50	333	20
97	25		
115	38		
115	30		
105	30		
115	30		

Tabela compilada de pontos mapeados

	95	20		
	90	40		
	100	25		
	100	25	13	25
	110	25	355	20
	99	25	9	20
	109	25		
	109	25		
	103	15	330	15
	90	25		
	99	20		
	95	25		
	90	25		
70	100	25		
	101	25		
	98	35		
	111	30		
	110	20		
	90	30	30	30
	112	5	26	20
60	95	25	344	5
	98	35	358	30
	99	30		
	100	25		
	100	20	8	25
	106	35		
	99	20		
	100	25		
	101	20		
	105	20		
	105	30		
	108	20		
	104	20		
	102	25		
70			13	25
	95	32		
	126	50		
	116	30		
	101	43		
	90	38		
	103	35		

Tabela compilada de pontos mapeados

	104	50	21	13
	90	40	339	10
	89	30		
55	102	40	355	12
	93	38		
	109	45	18	20
	95	35	6	20
	115	30		
	99	45		
	98	30		
	98	30		
	93	30		
	100	30	1	23
	93	35		
	105	30		
	100	30		
	98	20	16	20
	105	20		
	95	15	20	35
	95	15	16	15
	96	25	13	30
	97	20		
	119	25	5	20
	108	50		
	113	23		
	90	25		
	115	30		
	95	30		
	100	30		
	95	30	1	20
	95	35		
	100	25	350	25
55	107	45		
65	105	33	12	30
	110	55		
85	105	47	359	20



Tabela compilada de pontos mapeados

	112	43		
	100	48	350	45
	102	35		
57	115	28	355	30
	105	48		
	103	45		
	95	38	352	28
	118	20	3	25
	126	23		
	120	15		
	103	28	0	38
	105	35		
	108	28		
			13	28
	123	10	10	25
	99	20		
			10	32
	108	25		
	95	35		
	102	47		
45	100	40	358	25
	105	30		
	105	22	344	20
73	99	20	354	30
	105	20		
	95	32		
	118	20	350	20
	98	35		
	117	35	342	28
	105	30		
	109	32	11	35
	99	18	352	52
52	108	22	344	28

Tabela compilada de pontos mapeados

	105	30		
	115	22	2	28
	115	18	351	18
	115	30	15	25
	110	30	35	38
	93	40		
			340	10
	90	50	17	28
	96	18		
	104	22	331	45
	100	20		
	98	25		
	107	48	16	35
62	110	15	10	22
75			15	48
65			15	47
	110	25	15	29
	121	40	8	30
	104	38		
	114	43		
	104	38		
	100	25		
	100	23		
	112	45		
	105	40		
	110	45		
	105	32	354	28

Tabela compilada de pontos mapeados

110	30		
113	22		
114	25		
108	20	1	35
98	25		
90	25		
105	20	340	32
115	20	6	31
110	36	1	34
106	23		
106	20	1	25
123	20		

634269 045310

640036 945722



### Legenda

— Seções

7777175 927485

7777175 927485

7773293 113742

7773293 113742

7769410 299999

7769410 299999

7765527 686255

7765527 686255

A

B

C

D

E

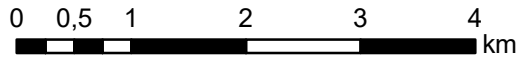
A'

B'

C'

D'

E'



634269 045310

640036 945722

634269 045310

640036 945722

777175 927485

777175 927485

7773293 113742

7773293 113742

7769410 299999

7769410 299999















7765527 86255

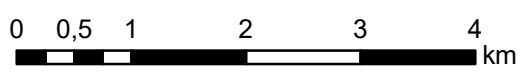
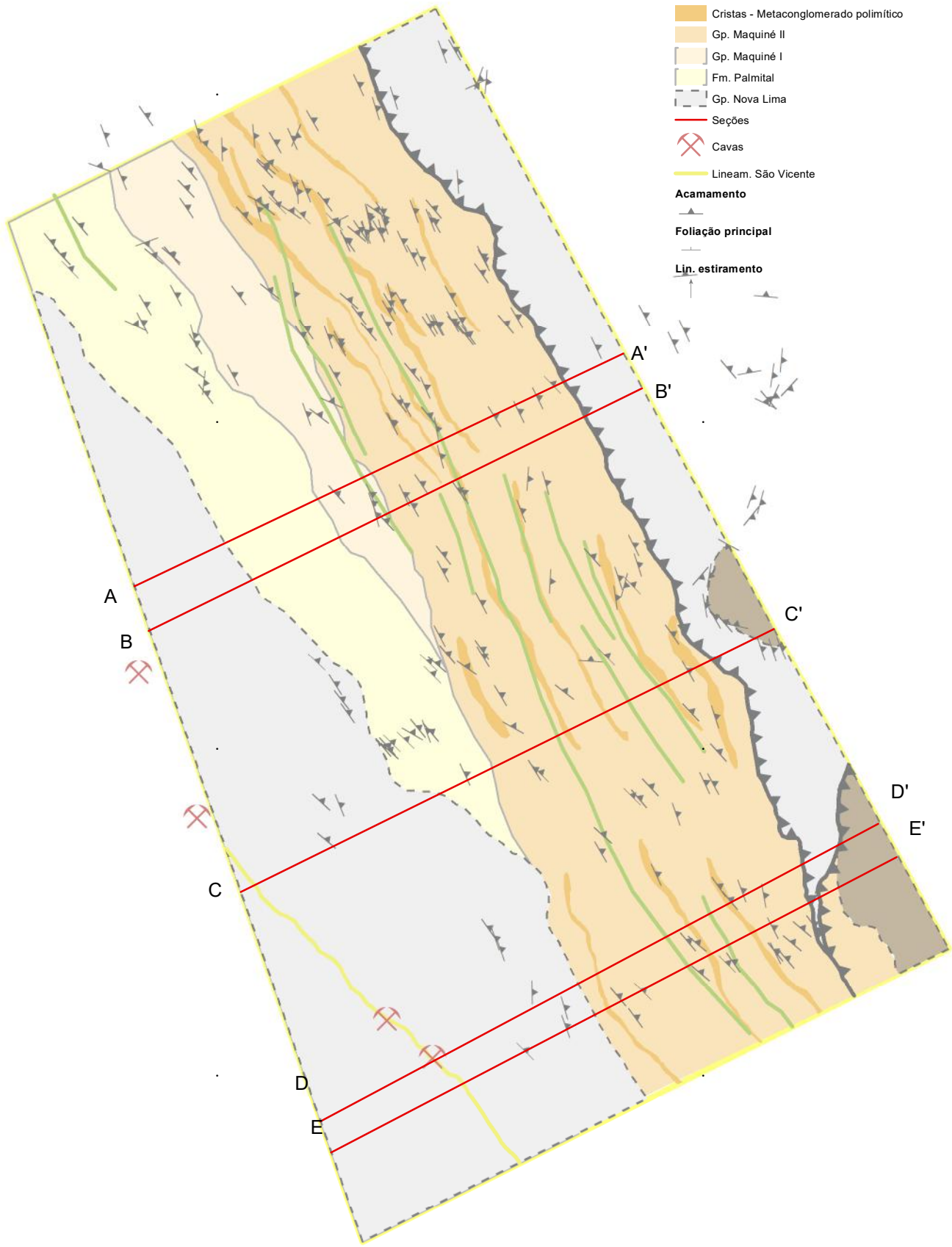
7765527 86255

634269 045310

640036 945722

**Legenda**

-  Falhas de empurrão
-  Sgp. Minas
-  Diques de metabasito
-  Cristas - Metaconglomerado polimítico
-  Gp. Maquiné II
-  Gp. Maquiné I
-  Fm. Palmital
-  Gp. Nova Lima
-  Seções
-  Cavas
-  Lineam. São Vicente
- Acamamento**
-  Acamamento
- Foliação principal**
-  Foliação principal
- Lin. estiramento**
-  Lin. estiramento



634269 045310

640036 945722

777175 927485

777175 927485

7773293 113742

7773293 113742

7769410 299999

7769410 299999















7765527 86255

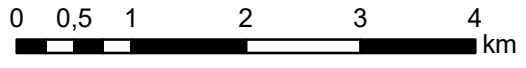
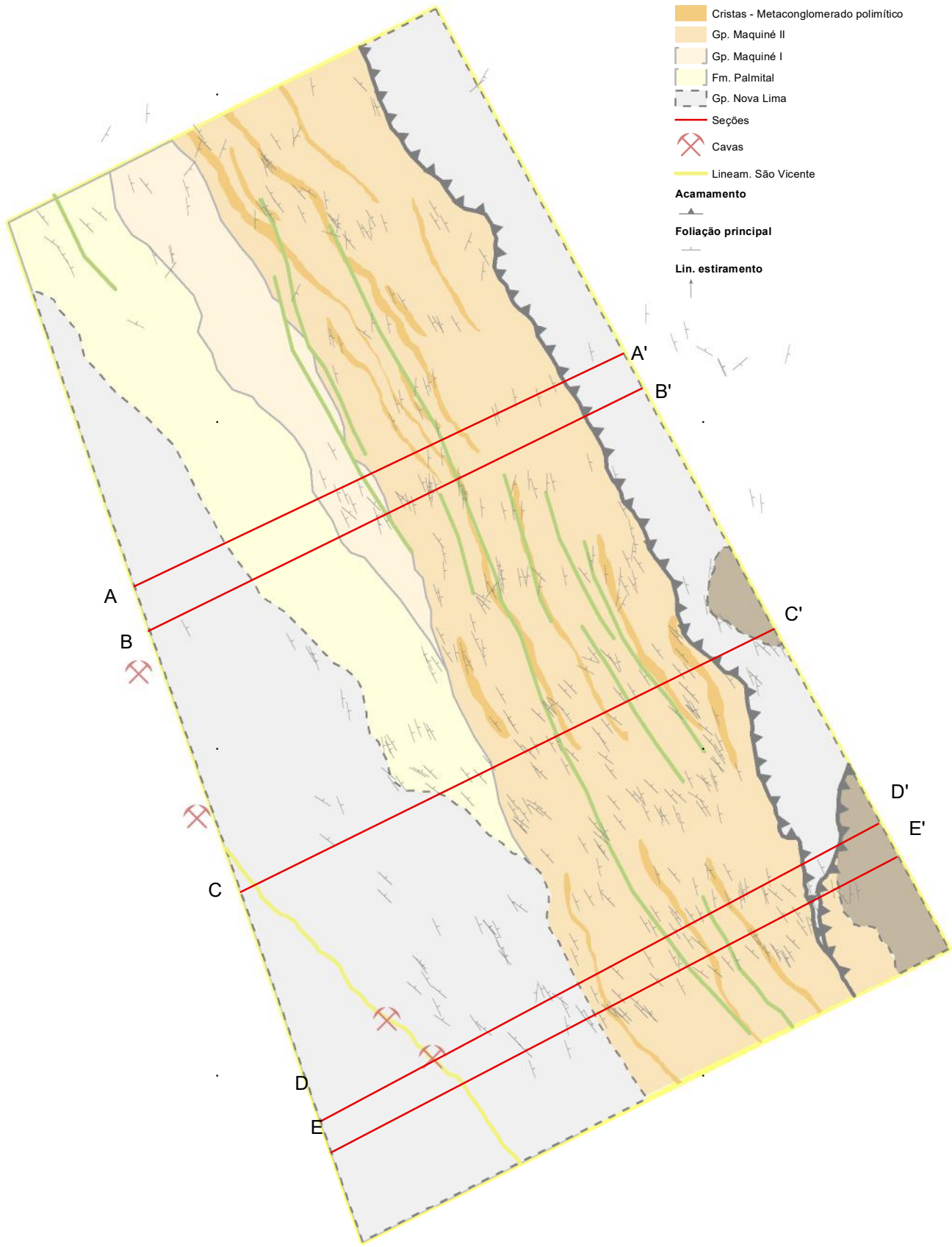
7765527 86255

634269 045310

640036 945722

**Legenda**

-  Falhas de empurrão
-  Sgp. Minas
-  Diques de metabasito
-  Cristas - Metaconglomerado polimítico
-  Gp. Maquiné II
-  Gp. Maquiné I
-  Fm. Palmital
-  Gp. Nova Lima
-  Seções
-  Cavas
-  Lineam. São Vicente
- Acamamento**
-  Acamamento
- Foliação principal**
-  Foliação principal
- Lin. estiramento**
-  Lin. estiramento



634269 045310

640036 945722

777175 927485

777175 927485

7773293 113742

7773293 113742

7769410 299999

7769410 299999















7765527 86255

7765527 86255

634269 045310

640036 945722

**Legenda**

-  Falhas de empurrão
-  Sgp. Minas
-  Diques de metabasito
-  Cristas - Metaconglomerado polimítico
-  Gp. Maquiné II
-  Gp. Maquiné I
-  Fm. Palmital
-  Gp. Nova Lima
-  Seções
-  Cavas
-  Lineam. São Vicente
- Acamamento**
-  Acamamento
- Foliação principal**
-  Foliação principal
- Lin. estiramento**
-  Lin. estiramento

