



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS MATEMÁTICAS E DA NATUREZA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE GEOLOGIA**

Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG).

Aluno: Rennan Oliveira Reis dos Santos
Orientador: Claudio Limeira Mello

Rio de Janeiro

Julho de 2008



UFRJ

Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG)

**Trabalho final de curso de
Graduação em Geologia, Instituto de
Geociências, da Universidade
Federal do Rio de Janeiro – UFRJ,
como requisito necessário para
obtenção do grau em Geologia**

Orientador:

Claudio Limeira Mello

**Rio de Janeiro
Julho de 2008**

Santos, Rennan Oliveira

Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG)

v; 44p

Monografia (Graduação em Geologia)- Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Geociências (IGEO/UFRJ)

1. neotectônica 2. lineamentos 3. Médio Vale do Rio Doce (MG)



UFRJ

Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG)

Trabalho final de curso de Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, como requisito necessário para obtenção do grau em Geologia

Orientador:

Claudio Limeira Mello

Aprovado em:

Por:

Orientador: Claudio Limeira Mello

Rudolph Allard Johannes Trouw, IGEO/UFRJ

José Carlos Sícoli Seoane, IGEO/UFRJ

**Rio de Janeiro
Julho de 2008**

Agradecimentos

Ao professor orientador Cláudio Limeira Mello, com o qual trabalhei nos últimos dois anos e meio desenvolvendo atividades que me fizeram crescer tanto pessoalmente quanto profissionalmente.

A todo grupo de pesquisa CLM, e em especial à Carolina Ribeiro, que esteve sempre por perto para me ajudar nos mais variados problemas que pudessem aparecer.

Aos meus pais que, sem dúvida, foram o maior pilar de sustentação para o meu desenvolvimento pessoal e acadêmico.

Resumo:

Santos, Rennan Oliveira Reis dos. Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG). Rio de Janeiro, 2008, 43p. Trabalho de Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

A região do Médio Vale do Rio Doce, situada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais, constitui depressão interplanáltica com destacadas feições geomorfológicas, entre as quais um sistema de lagos composto por mais de uma centena de lagos barrados, cuja origem tem sido relacionada a uma efetiva participação de movimentações tectônicas quaternárias. Estudos anteriores identificaram a atuação de quatro eventos neotectônicos na região: transcorrência sinistral E-W, neogênico; transcorrência dextral E-W, pleistocênico a holocênico; distensão NW-SE, holocênico; e compressão E-W, atual. A proposta principal do estudo aqui realizado consiste em investigar a relação entre os principais padrões de lineamentos estruturais observados na região e o evento neotectônico de transcorrência dextral E-W, a partir da confecção de mapa de lineamentos, com base em modelo digital de elevação (MDE), além de análises estruturais de pares falhas/estria compatíveis ao regime de transcorrência dextral E-W. As principais direções de lineamentos e de estruturas rúpteis (NW-SE, WNW-ESE, NE-SW, ENE-WSW e NNE-SSW) apresentam uma boa correlação, sugerindo que o regime de transcorrência dextral E-W influenciou fortemente na configuração espacial dos lineamentos estruturais.

Abstract

Santos, Rennan Oliveira Reis dos. Padrões de lineamentos estruturais associados ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na região do Médio Vale do Rio Doce (MG). Rio de Janeiro, 2008, 43p. Trabalho de Final de Curso (Geologia) – Departamento de Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008.

The Middle Rio Doce Valley, located in the Central-eastern part of Minas Gerais state, constitutes an inter-plateau topographic depression with notable geomorphologic aspects, like a barred lake system composed by more than a hundred lakes which could have had an effective participation of quaternary tectonic movements in their origin. Previous studies identified four neotectonic stages in the region: E-W sinistral transcurrent stage; E-W dextral transcurrent stage; NW-SE extensional stage; and E-W compressional stage, actual. The principal objective of this study is to investigate the relation between the most expressive Middle Rio Doce Valley lineaments directional patterns and the E-W dextral transcurrent stage, constructing a lineament map based on the digital elevation model and using the fault/striae structural analysis compatible with the E-W dextral transcurrent stage. The principal lineaments and brittle structures directions (NW-SE, WNW-ESE, NE-SW, ENE-WSW e NNE-SSW) exhibit a good correlation, suggesting that the E-W dextral transcurrent stage had a strong influence in the spatial structural lineaments configuration.

Lista de figuras:

- Figura 1 - Quadro ilustrativo dos regimes neotectônicos identificados para diferentes regiões do sudeste brasileiro (modificado de Miranda, 2007). TS1 e TS2 correspondem a fases de transcorrência sinistral E-W; TD corresponde à fase de transcorrência dextral E-W. 2
- Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo, no Médio Vale do Rio Doce, centro-leste de Minas Gerais (modificado de Lana *et al.*, 2001). 3
- Figura 3 - Mapa das províncias estruturais brasileiras (Almeida *et al.*, 1977), assinalando a localização da área de estudo (quadrícula negra) na Província Mantiqueira. 4
- Figura 4 – Mapa ilustrativo da província da Mantiqueira (modificado de Hasui, 1982), destacando a descontinuidade Jequié (J), que separa terrenos de alto grau metamórfico (a leste da descontinuidade) e terrenos de mais baixo grau metamórfico (a oeste da descontinuidade). 5
- Figura 5 – Mapa geológico da área de estudo (modificado de COMIG, 2000), ilustrando as mais expressivas unidades arqueanas e proterozóicas nela contidas. JF-gnaisses granulíticos, biotita-gnaisses e granitóides; JFK-gnaisses e migmatitos kinzingíticos, com intercalações de rochas granulíticas e granada-biotita-gnaisses; JFC-suítes charnoquíticas, granulitos básicos, biotita-gnaisses, anfíbolitos e rochas metaultramáficas; GI-granitóides, gnaisses bandados, migmatitos, formações ferríferas e rochas metaultramáficas; GQX-quartzitos; DSQ-Quartzitos ferruginosos; DS-mica-xistos, quartzitos, anfíbolitos, tremolitos e gonditos; RDST- quartzo-mica xistos, gnaisses, quartzitos, rochas calcissilicáticas e anfíbolitos; RDI-metassedimentos. 8
- Figura 6 – Mapa hipsométrico de uma porção do Médio Vale do Rio Doce (Mello, 1997), destacando a divisão de setores proposta por este autor. 10
- Figura 7 – Mapa de uma porção do sistema de lagos do Médio Vale do Rio Doce, destacando a coincidência dos alinhamentos de desembocaduras (NE-SW) e direção de alongamento (NW-SE) dos lagos com os lineamentos estruturais (Barbosa & Kohler, 1981, *in* Sarges, 2002) 12
- Figura 8 – Coluna estratigráfica para os depósitos cenozóicos da área de estudo (Mello, 1997), ilustrando as aloformações e eventos tectônicos definidos por este autor. 13
- Figura 9 - (a) Bloco diagrama representativo do método dos diedros retos, ilustrando o plano auxiliar, perpendicular ao plano de falha e à estria. (b) Projeção estereográfica. (c) 18

Zonas de coincidência dos diedros em compressão (hachurados) e distensão de duas estruturas distintas, ilustradas em rede estereográfica. (Salvador, 1994 <i>in</i> Mello, 1997)	18
Figura 10 – Figura ilustrativa do modelo de Riedel (<i>in</i> Miranda, 2007), mostrando as principais direções dos campos de tensões geradores para o regime de transcorrência dextral E-W e as principais orientações das estruturas associadas, bem como suas relações angulares. R: falhas Riedel; R': falhas anti-Riedel; T: falhas normais; P: falhas sintéticas geradas nos estágios tardios da deformação; Y: falhas transcorrentes dextrais que marcam o fim da deformação.	19
Figura 11 – Mapa de lineamentos elaborado, com a delimitação dos setores Ocidental , central e oriental, além das cidades e pontos de coleta dos dados estruturais.	21
Figura 12 - Correlação do mapa de lineamentos com o mapa hipsométrico, mostrando uma significativa coincidência das bordas da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce com faixas bem definidas de lineamentos de direções predominantemente NNE-SSW a NE-SW. Estão assinalados os pontos de coleta de dados estruturais.	22
Figura 13-Correlação do mapa geológico com o mapa de lineamentos, mostrando a concordância entre as principais estruturas pré-cambrianas e feixes de lineamentos.	23
Figura 14 – Seção Córrego Santana (modificado de Mello, 1997).	25
Figura 15 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto Córrego Santana (CS).	25
Figura 16 – Seção Córrego Santa Maria (modificado de Mello, 1997).	26
Figura 17 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto Córrego Santa Maria (CSM).	27
Figura 18 – Seção Córrego Grande (a) - modificado de Mello (1997).	28
Figura 19 – Seção Córrego Grande (b) - modificado de Mello (1997)	28
Figura 20 – Seção Laranjeira - modificado de Mello (1997).	29
Figura 21 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Grande e Laranjeira.	29
Figura 22 – Seção São Sebastião de Braúna - modificado de Mello (1997).	30
Figura 23 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto São Sebastião de Braúna.	31

Figura 24 – Seção estratigráfica RCF-3 (Sarges, 2002).	32
Figura 25 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto RCF-3.	32
Figura 26 – Seção estratigráfica RCF-3 (Sarges, 2002).	33
Figura 27 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto RCF-6.	34
Figura 28 – Seção estratigráfica RCF-9 (Sarges, 2002).	35
Figura 29 – Projeção estereográfica e regime de tensões para o dado estrutural analisado no ponto RCF-9.	35
Figura 30- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Santana (CS) e Córrego Santa Maria (CSM).	37
Figura 31- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Grande e Laranjeiras (CG/LJ).	38
Figura 32- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos RCF-3 e RCF-6.	39
Figura 33- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos RCF-9 e São Sebastião de Braúna (SSB).	40
Figura 34. Relação dos dados estruturais analisados com o modelo de Riedel para uma transcorrência dextral E-W. Como exemplo desta relação citam-se as estruturas observadas nos pontos CG/LJ, que exibem direção predominantemente NW-SE, correlacionando-se com as estruturas T no modelo de Riedel considerado. Já no ponto RCF-6, as estruturas apresentam orientação WNW-ESE e NW-SE, correlacionando-se às estruturas R do modelo de Riedel.	41

Índice:

1 – Introdução.....	1
2 – Área de estudo.....	2
2.1 – Localização.....	2
2.2– Geologia Regional:	3
2.2.1 – Complexo Juiz de Fora.....	6
2.2.2 - Complexo Mantiqueira.....	6
2.2.3- Complexo Guanhões.....	6
2.2.4- Grupo Dom Silvério.....	7
2.2.5- Granitóide Borrachudos.....	7
2.2.6- Grupo Rio Doce.....	7
2.3 – Aspectos Geomorfológicos:	9
3 – Evolução Cenozóica.....	13
3.1 – Aspectos estratigráficos.....	13
3.1.1 – Aloformação Macuco.....	14
3.1.2 – Aloformação Ribeirão Santa Isabel.....	14
3.1.3 – Aloformação Santo Antônio do Requerente.....	14
3.1.4 – Aloformação Ribeirão Mombaça.....	15
3.2 – Tectônica Cenozóica.....	15
4 – Metodologia.....	17
4.1- Mapa de Lineamentos.....	17
4.2- Análises estruturais.....	17
5– Resultados.....	20
5.1 – Mapa de lineamentos.....	20
5.2 – Dados estruturais.....	24
5.2.1 – Córrego Santana (CS)	24
5.2.2 – Córrego Santa Maria (CSM)	26
5.2.3 – Laranjeira (Lj)/Córrego Grande (CG)	27
5.2.4- São Sebastião de Braúna (SSB)	30
5.2.5- RCF-3.....	31
5.2.6- RCF-6.....	33
5.2.7- RCF-9.....	34

5.3 – Associação dos dados estruturais com o mapa de lineamentos.....	36
6 – Conclusão	41
Referências bibliográficas.....	42
7 - Anexo - Tabela dos dados estruturais	

1 - Introdução

Considerando o território brasileiro, Hasui (1990) trata como neotectônicas as movimentações tectônicas ocorridas a partir dos processos de deriva do continente sul-americano após meados do Terciário, referindo-se, assim, a movimentações tectônicas ainda vigentes, com manifestações no ambiente tectônico intraplaca. Além disso, Hasui (1990) define dois importantes marcos da neotectônica no Brasil: início da deposição da Formação Barreiras e do último pacote sedimentar nas bacias costeiras; e fim das manifestações magmáticas no território brasileiro (aproximadamente 12 Ma, no Nordeste).

No sudeste brasileiro, são documentadas importantes evidências da atuação de movimentações neotectônicas, tendo sido, por esta razão, alvo de estudo de diferentes autores nas últimas décadas.

Riccomini (1989) identificou três eventos neotectônicos para a região do *Rift* Continental do Sudeste do Brasil (RCSB) que são (Figura 1): transcorrência sinistral E-W, de idade neogênica; transcorrência dextral E-W, pleistocênica a holocênica; e distensão NW-SE, holocênica. Estes mesmos eventos neotectônicos foram identificados por Silva (2006) no mais recente estudo na região, englobando a Zona de Cisalhamento do Rio Paraíba do Sul e áreas adjacentes (ZCRPS).

No trecho do alto estrutural de Queluz, também na região do RCSB, Salvador (1994) identificou, além destes eventos, um regime neotectônico mais recente, relacionado a uma compressão E-W holocênica (Figura 1), também reconhecido por Mello (1997) e Sarges (2002) na região do Médio Vale do Rio Doce (MG).

Na região do gráben da Guanabara, Ferrari (2001) identificou dois eventos neotectônicos: transcorrência dextral E-W, pleistocênica; e extensão E-W, holocênica.

Um interessante aspecto a se ressaltar é o fato de o evento de transcorrência dextral E-W ser o mais freqüente dos eventos neotectônicos para diferentes regiões estudadas do sudeste brasileiro, por diferentes autores (Figura 1), tendo sido, por este motivo, focado para o estudo aqui realizado, que abrange a região do Médio Vale do Rio Doce, anteriormente estudada por Mello (1997) e Sarges (2002). Situada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais, esta área apresenta aspectos geomorfológicos singulares, constituindo uma depressão interplanáltica que contém um sistema de lagos barrados composto por mais de uma centena de lagos, cuja origem tem sido relacionada à atuação de movimentações neotectônicas.

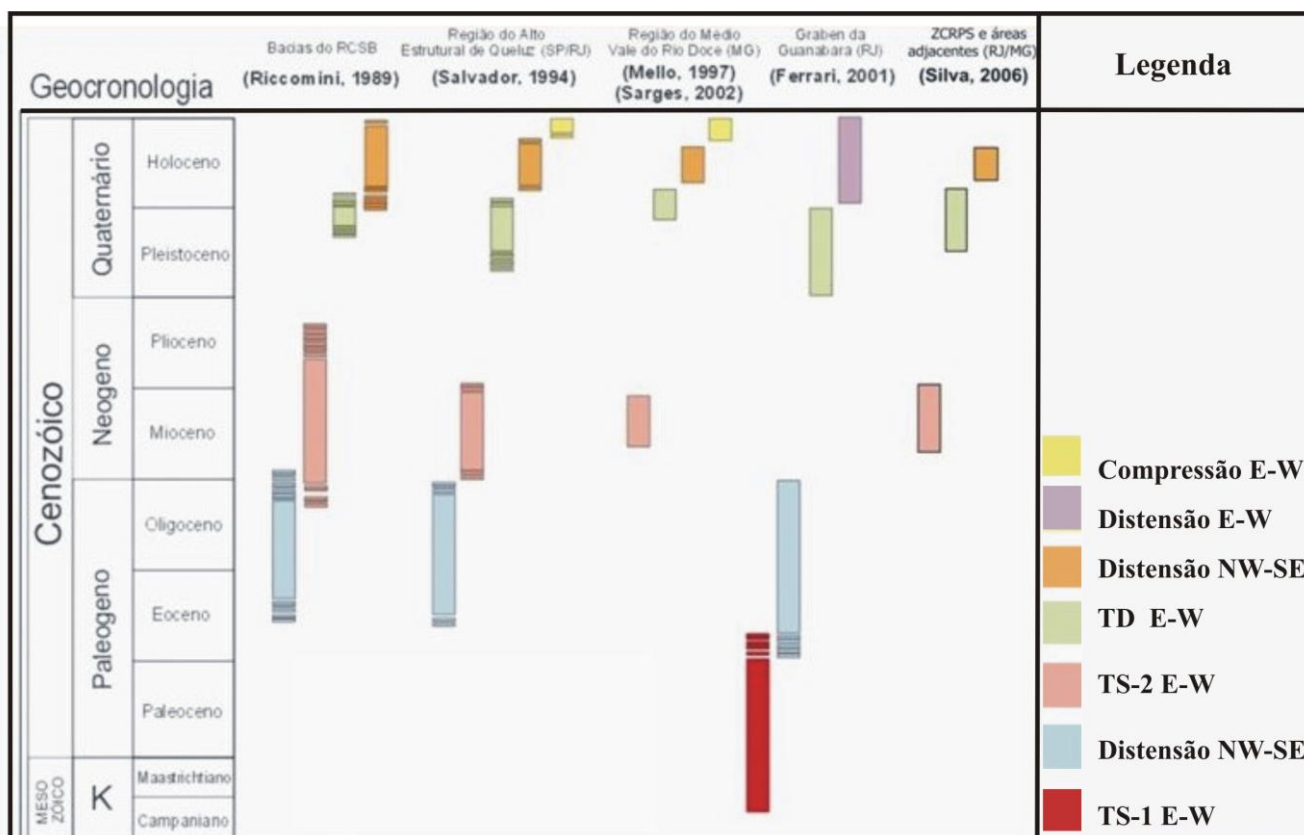


Figura 1 - Quadro ilustrativo dos regimes neotectônicos identificados para diferentes regiões do sudeste brasileiro (modificado de Miranda, 2007). TS-1 e TS-2 correspondem a fases de transcorrência sinistral E-W; TD corresponde à fase de transcorrência dextral E-W.

Toma-se como objetivo principal deste estudo verificar a influência do regime neotectônico de transcorrência dextral E-W na configuração espacial dos padrões de lineamentos estruturais da região do Médio Vale do Rio Doce (MG).

2 – Área de estudo

2.1 – Localização

A área de estudo encontra-se situada na porção centro-leste do estado de Minas Gerais, na região do Médio Vale do Rio Doce, correspondendo à depressão interplanáltica do rio Doce e suas adjacências (Figura 2), encontrando-se compreendida entre as coordenadas 43°13'12''W e 41°54'00''W, 19°00'00''S e 20°48'00''S.

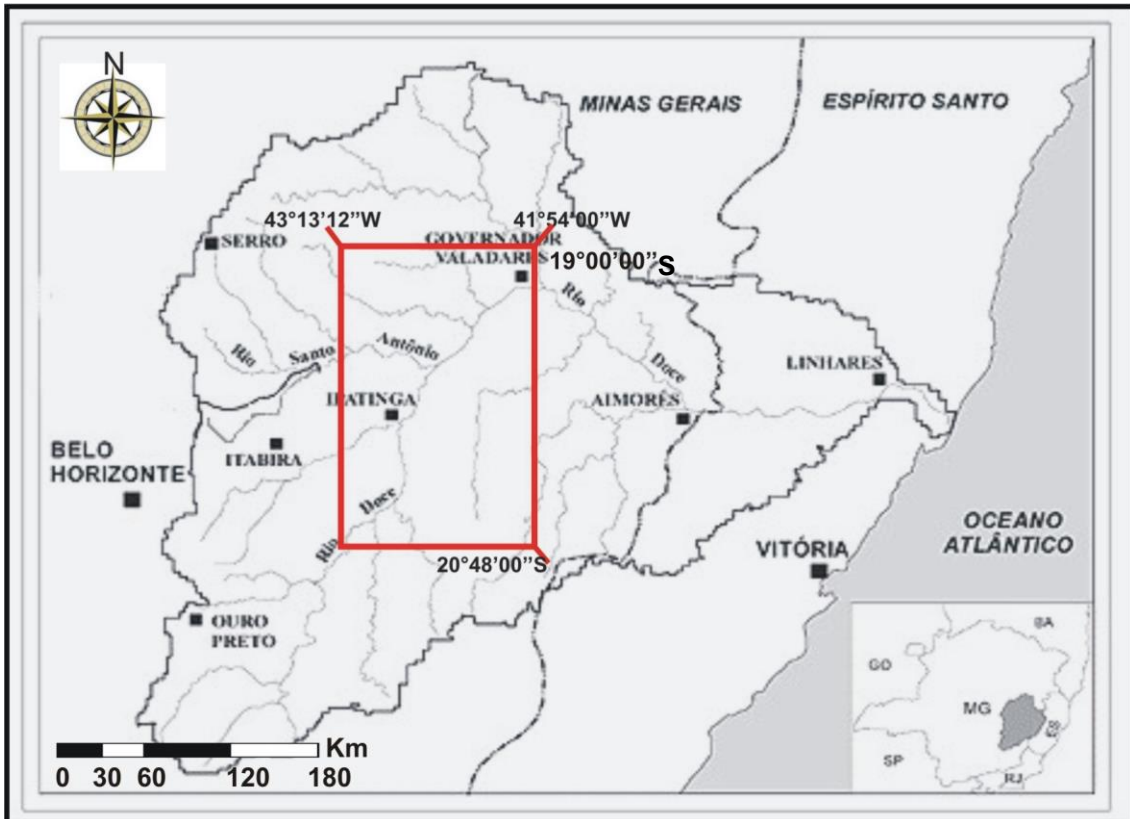


Figura 2 - Mapa de localização da área de estudo, no Médio Vale do Rio Doce, centro-leste de Minas Gerais (modificado de Lana *et al.*, 2001).

2.2– Geologia Regional

A área de estudo encontra-se inserida na porção norte da província estrutural Mantiqueira (Figura 3), definida por Almeida *et al.* (1977). Engloba terrenos arqueanos e proterozóicos contidos nas zonas ocidental e oriental à descontinuidade Jequié (Figura 4), implantada como parte da importante estruturação pré-cambriana imposta pelo ciclo Jequié (Hasui, 1982). Hasui (1982) considera que a província Mantiqueira teria sido afetada de maneira heterogênea pelos ciclos Jequié, Transamazônico, Uruaçuano e Brasileiro.

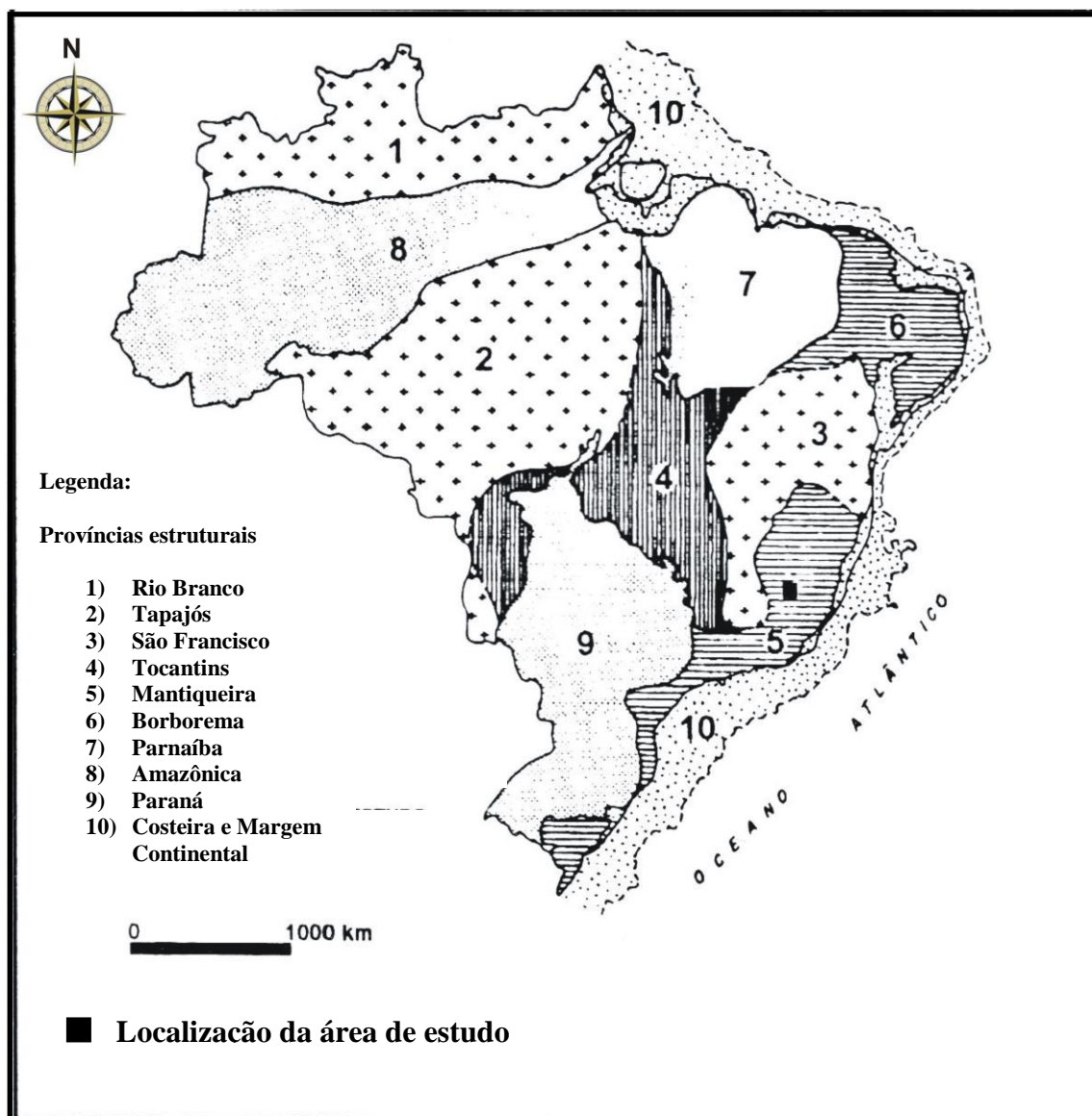


Figura 3 - Mapa das províncias estruturais brasileiras (Almeida *et al.*, 1977), assinalando a localização da área de estudo (quadrícula negra) na Província Mantiqueira.

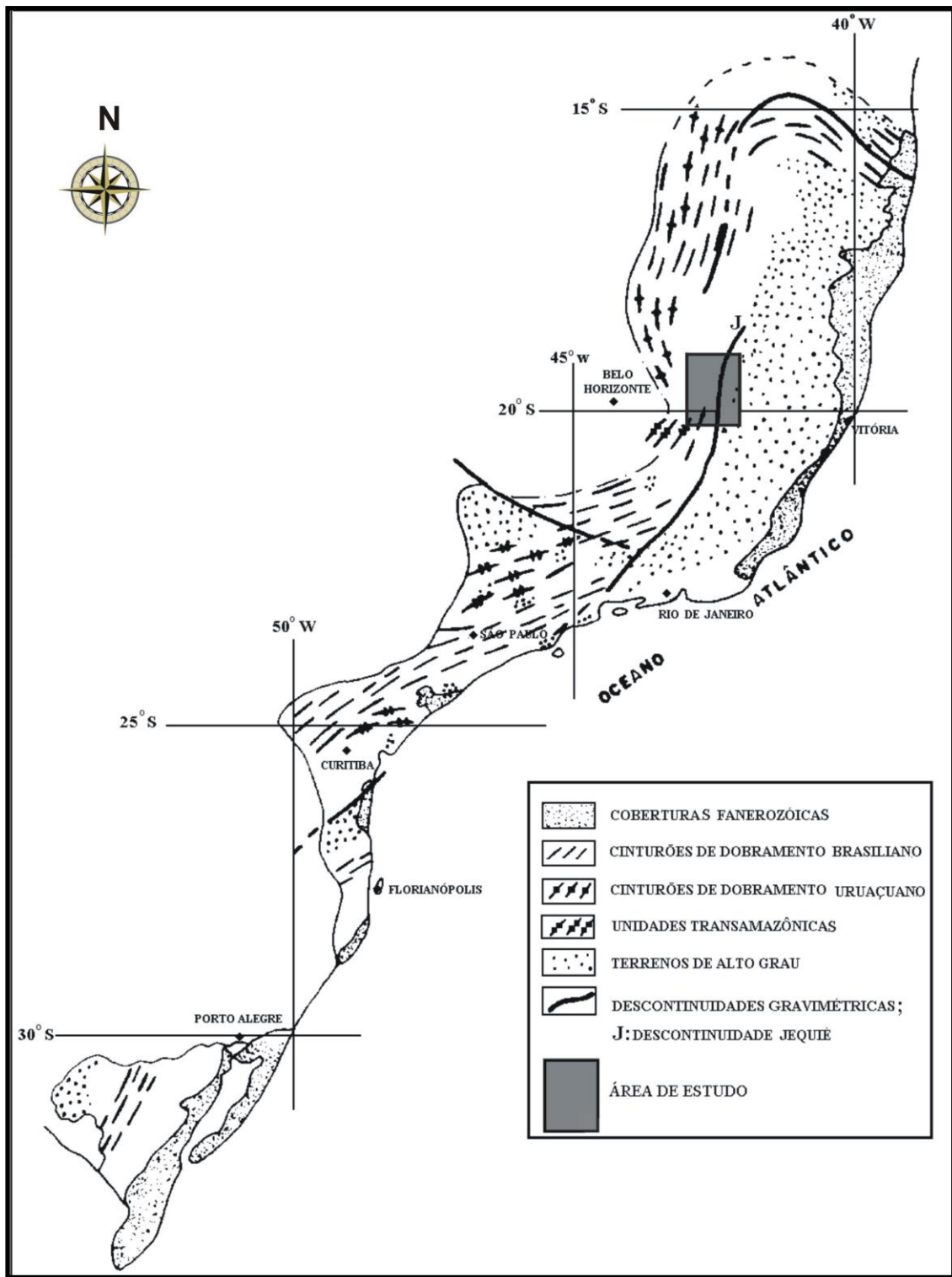


Figura 4 – Mapa ilustrativo da província da Mantiqueira (modificado de Hasui, 1982), destacando a descontinuidade Jequié (J), que separa terrenos de alto grau metamórfico (a leste da descontinuidade) e terrenos de mais baixo grau metamórfico (a oeste da descontinuidade).

Almeida & Litwinsk (1984) definem a zona ocidental à descontinuidade Jequié como sendo formada por rochas metamórficas predominantemente na fácies xisto-verde e anfíbolito (gnaisses, granitóides, migmatitos e restos de *greenstone belts*), com ocorrência bastante subordinada de granulitos. Já a zona oriental é caracterizada por um metamorfismo de mais alto grau, compondo-se principalmente por rochas arqueanas na fácies granulito, que foram submetidas, no Proterozóico, a eventos policíclicos de metamorfismo, deformação e migmatização, associados aos ciclos Transamazônico e Brasileiro.

De acordo com COMIG (2000), são identificados, na área de estudo, seis principais conjuntos litológicos, que são: Complexo Juiz de Fora; Complexo Mantiqueira, Complexo Guanhães, Granitóide Borrachudos, Grupo Dom Silvério, e Grupo Rio Doce (Figura 5).

2.2.1 – Complexo Juiz de Fora

É constituído de rochas metamórficas arqueanas, de médio e alto grau, com estruturação NNE-SSW bem definida, retrabalhadas pelos ciclos Transamazônico e Brasileiro.

Segundo COMIG (2000), o Complexo Juiz de Fora é subdividido em três conjuntos litológicos: suítes charnoquíticas, granulitos básicos, biotita-gnaisses, anfíbolitos e rochas metaultramáficas (JFC); gnaisses granulíticos, biotita-gnaisses e granitóides (JF); e gnaisses e migmatitos kinzingíticos, com intercalações de rochas granulíticas e granada-biotita-gnaisses (JFK).

2.2.2 - Complexo Mantiqueira

Constitui a unidade estratigráfica de maior extensão areal na área de estudo, de idade arqueana, sendo composta predominantemente por biotita-gnaisses bandados, associados a migmatitos e granitóides graníticos e tonalíticos, intercalados com anfíbolitos e metassedimentos magnesianos (COMIG, 2000).

2.2.3- Complexo Guanhães

Compreende rochas arqueanas (COMIG, 2000), representadas na área de estudo principalmente por granitóides, gnaisses bandados, migmatitos, formações ferríferas e rochas metaultramáficas (GI), além de quartzitos (GQX).

2.2.4- Grupo Dom Silvério

Predominantemente constituído por mica-xistos, rochas metabásicas e metaultrabásicas, tremolitos, gonditos, anfibolitos e itabiritos. Dispõe-se em uma estreita faixa de orientação NE-SW, correspondendo ao limite oeste da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce.

2.2.5- Granitóide Borrachudos

Situado na porção noroeste da área de estudo, o Granitóide Borrachudos é constituído por monzogranitos, granitos e sienogranitos, sendo tentativamente datado como de idade arqueana (COMIG, 2000).

2.2.6- Grupo Rio Doce

Ocupando uma pequena porção a norte da área de estudo, o Grupo Rio Doce é constituído por rochas proterozóicas metamorfizadas predominantemente na fácies anfibolito (COMIG, 2000), sendo representado na área de estudo por quartzo-mica xistos, gnaisses, quartzitos, rochas calcissilicáticas e anfibolitos (RDST), além de metassedimentos (RDI).

43°13'12"W

41°54'00"W

Legenda:

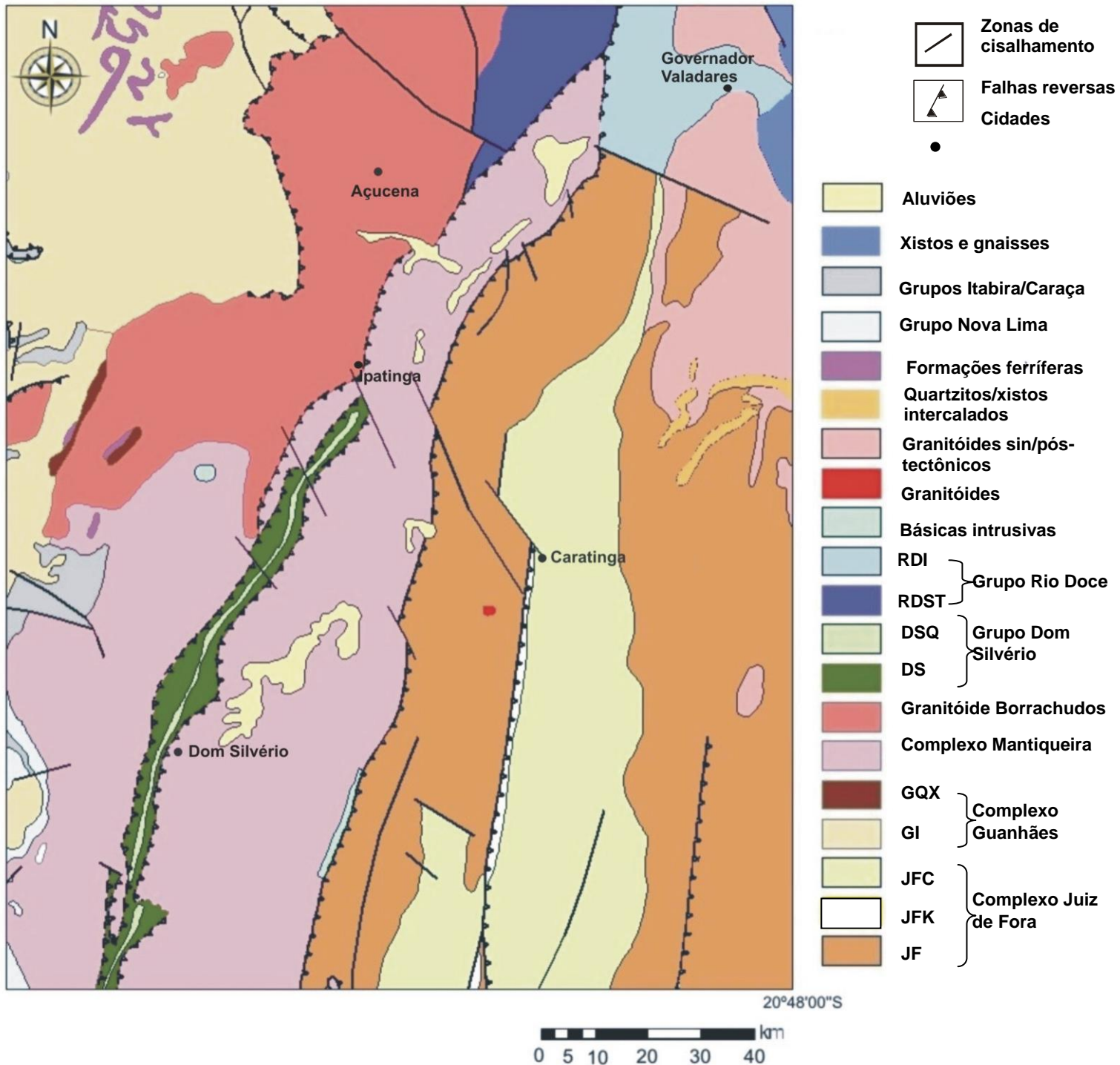


Figura 5 – Mapa geológico da área de estudo (modificado de COMIG, 2000), ilustrando as mais expressivas unidades arqueanas e proterozóicas nela contidas. JF-gnaisses granulíticos, biotita-gnaisses e granitóides; JFK-gnaisses e migmatitos kinzingíticos, com intercalações de rochas granulíticas e granada-biotita-gnaisses; JFC-suítes charnoquíticas, granulitos básicos, biotita-gnaisses, anfíbolitos e rochas metaultramáficas; GI-granitóides, gnaisses bandados, migmatitos, formações ferríferas e rochas metaultramáficas; GQX-quartzitos; DSQ-Quartzitos ferruginosos; DS-mica-xistos, quartzitos, anfíbolitos, tremolitos e gonditos; RDST- quartzo-mica xistos, gnaisses, quartzitos, rochas calcissilicáticas e anfíbolitos; RDI-metassedimentos.

2.3 – Aspectos Geomorfológicos

A depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce possui orientação aproximada NNE-SSW, comprimento de 200 km e largura de 50 km, constituída em seu interior por um relevo colinoso, com as cotas altimétricas variando predominantemente entre 200 a 500m, limitada por regiões topograficamente elevadas (altitudes predominantes entre 500 e 900m, podendo atingir de 900 a 2000m subordinadamente) - Figura 6. Segundo King (1956), esta depressão pode ter a sua origem associada a movimentos tectônicos terciários, como foi aceito por Mello (1997) e Sarges (2002).

Baseando-se em hipsometria detalhada, Mello (1997) individualizou três diferentes setores que compartimentam a depressão do Rio Doce, que são: setor norte, setor sul e setor central. Segundo este autor, tal compartimentação possivelmente teve uma efetiva influência de condicionantes tectônicos (Figura.6)

O setor norte é caracterizado por um relevo de colinas suaves, com alinhamentos de vales e interflúvios na direção WNW-ESE e altimetria majoritariamente variando entre 200 a 300m nos vales, e 250 a 400m nos interflúvios. Já o setor sul é caracterizado por colinas dissecadas, com predominância nas cotas entre 300 e 400m nos vales, e 400 a 500m nas cristas, que se encontram orientadas segundo a direção NW-SE predominantemente. O setor central é limitado a norte por uma estrutura de estrangulamento com orientação variando entre E-W a ENE-WSW, sendo a região de maior ocorrência dos lagos, caracterizado por vales amplos, predominantemente nas cotas entre 250 a 300m, e interflúvios extensos, com altitudes variando entre 300 e 400m.

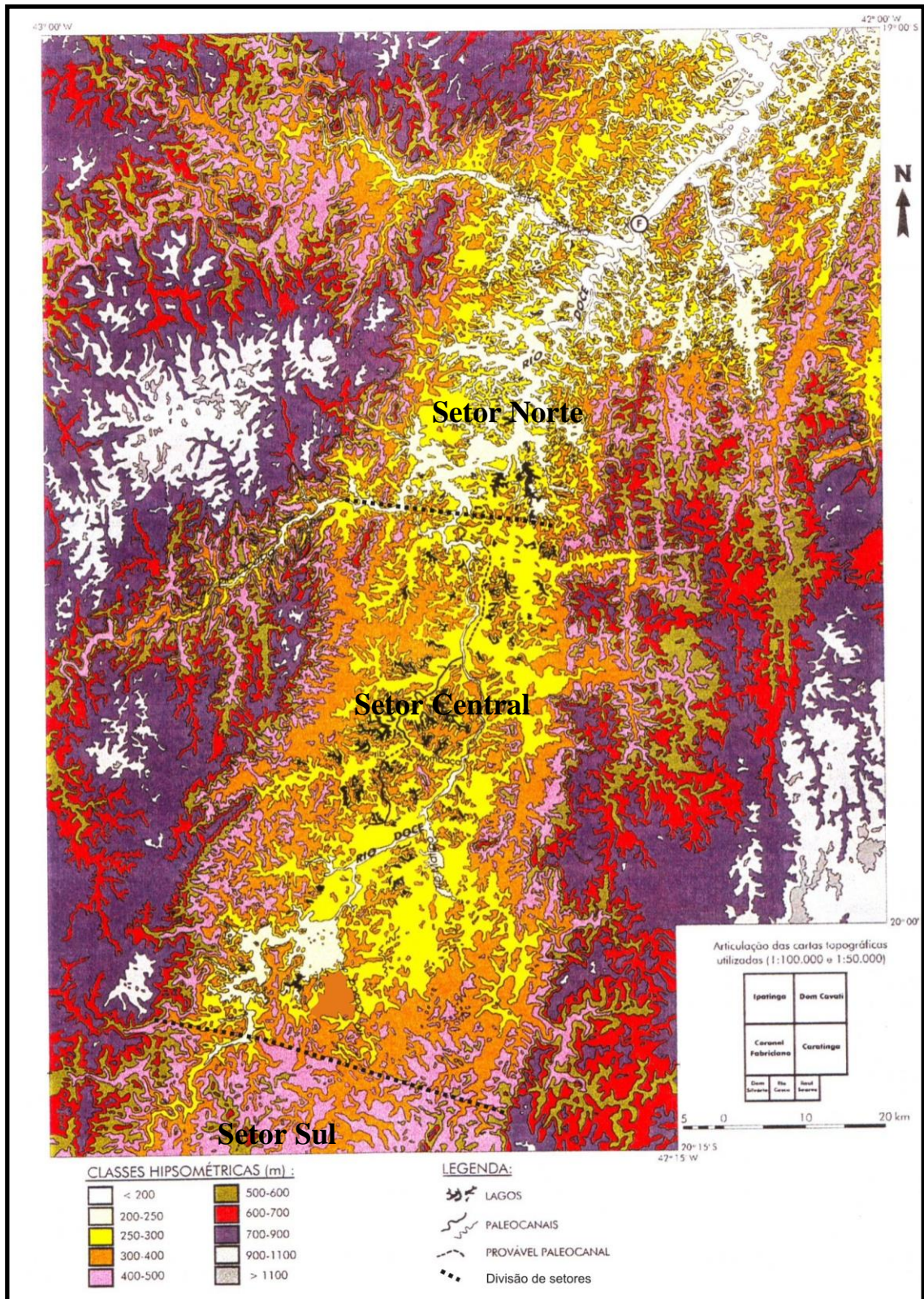


Figura 6 – Mapa hipsométrico de uma porção do Médio Vale do Rio Doce (Mello, 1997), destacando a divisão de setores proposta por este autor.

Segundo Sarges (2002), na região do Médio Vale do Rio Doce os padrões de drenagem são predominantemente dendríticos, admitindo, entretanto, a ocorrência subordinada de padrões retangulares, o que poderia sugerir controle tectônico como seu condicionante.

Os lagos que constituem o sistema de lagos do Médio Vale do Rio Doce se apresentam predominantemente na forma digitada, o que, comparando-se com os padrões de drenagem observados, sugere que sua formação esteja diretamente ligada ao “barramento” de antigos vales tributários por uma sedimentação predominantemente aluvial, que pode ter sido influenciada por movimentações neotectônicas (Mello, 1997). Existem outras hipóteses que enfatizam a participação das alterações climáticas para a formação do sistema de lagos do rio Doce (Pflug, 1969).

Outros dois indícios da participação da neotectônica como agente condicionante de feições geomorfológicas atualmente encontradas na área de estudo, ainda no que diz respeito aos lagos do Médio Vale do Rio Doce, são: direção de alongamento NW-SE, coincidindo com lineamentos estruturais de mesma orientação; e alinhamentos de suas desembocaduras segundo a orientação NE-SW (Figura 7). Além disso, a partir da utilização de dados sísmicos, Mello (1997) identificou na desembocadura do lago Dom Helvécio uma falha normal em escala decamétrica afetando sedimentos quaternários, que possivelmente originou o seu barramento.

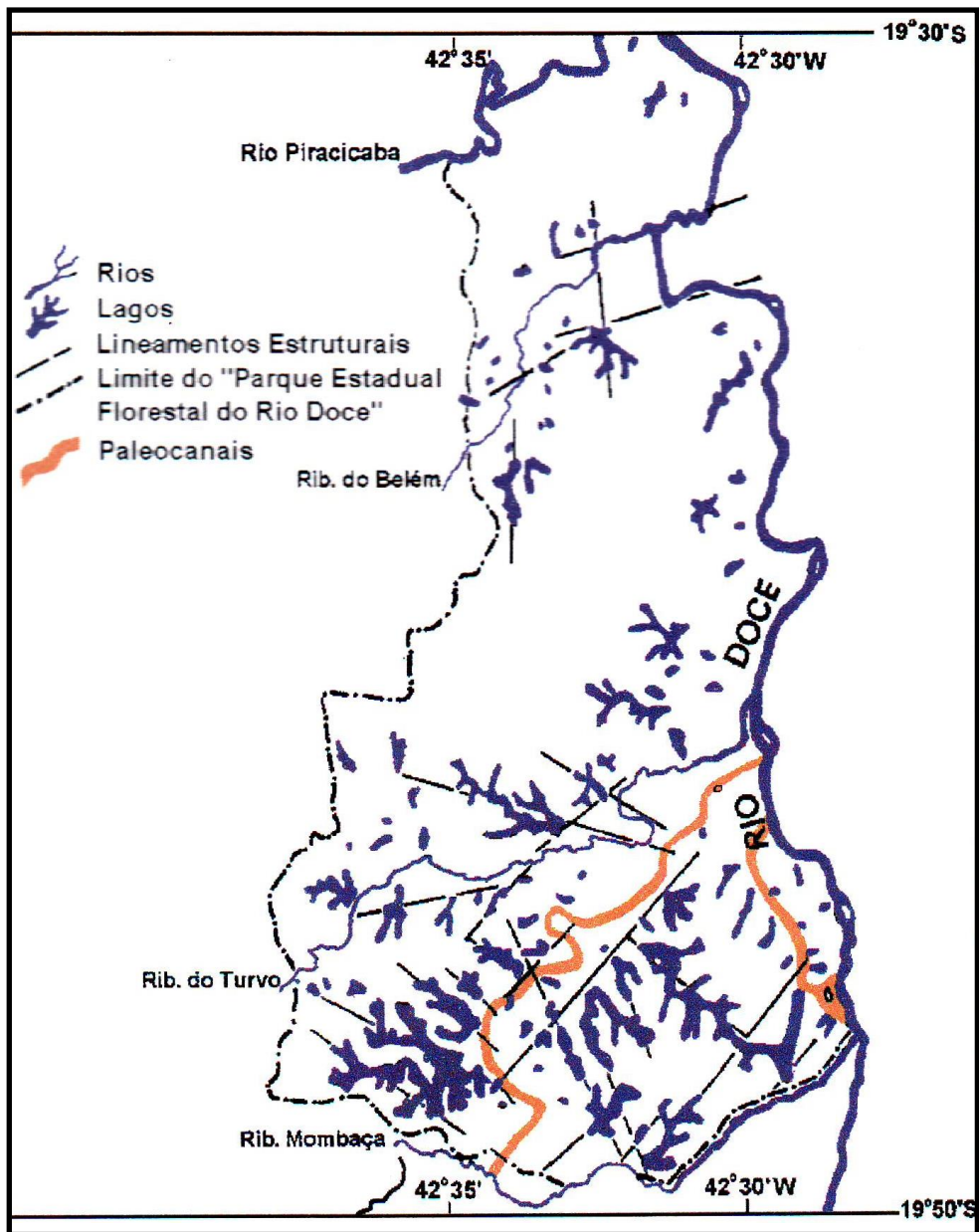


Figura 7 – Mapa de uma porção do sistema de lagos do Médio Vale do Rio Doce, destacando a coincidência dos alinhamentos de desembocaduras (NE-SW) e direção de alongamento (NW-SE) dos lagos com os lineamentos estruturais (Barbosa & Kohler, 1981, *in* Sarges, 2002)

3 – Evolução Cenozóica

3.1 – Aspectos estratigráficos

Os depósitos sedimentares cenozóicos da região do Médio Vale do Rio Doce foram classificados por Mello (1997) a partir da utilização da aloestratigrafia, que consiste na individualização de um pacote de rocha com base em suas discontinuidades limitantes. Deste modo foram individualizadas quatro aloformações: Aloformação Macuco, Aloformação Ribeirão Santa Isabel, Aloformação Santo Antônio do Requerente e Aloformação Ribeirão Mombaça (Figura 8).

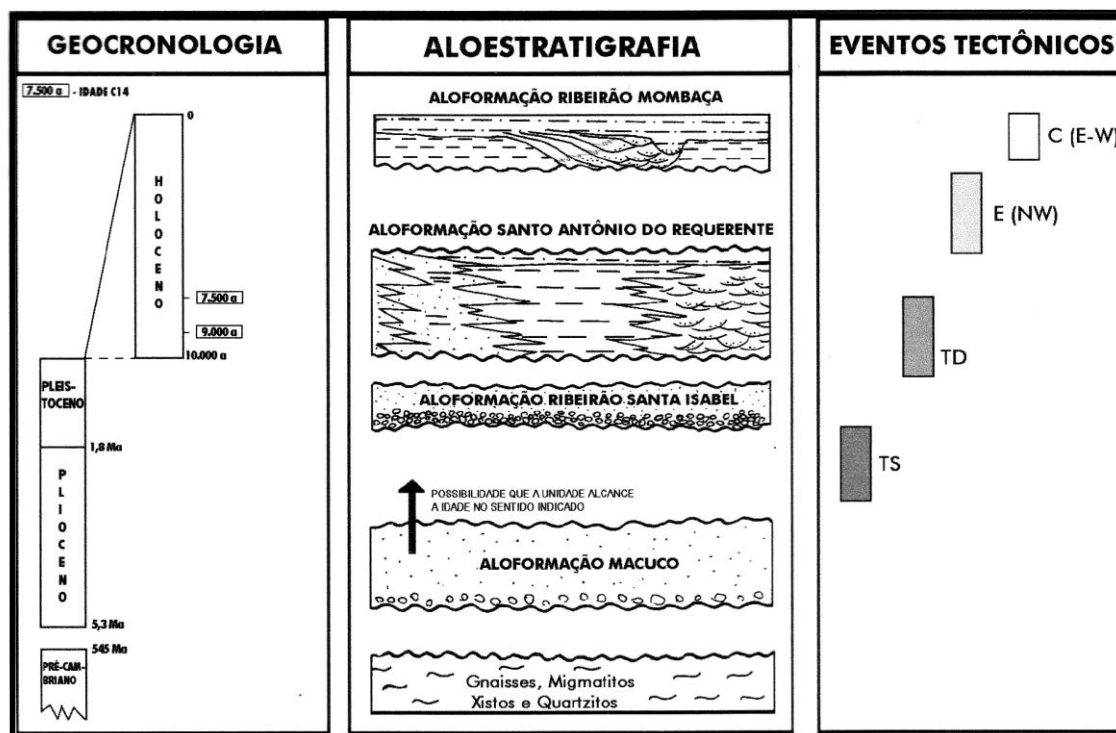


Figura 8 – Coluna estratigráfica para os depósitos cenozóicos da área de estudo (Mello, 1997), ilustrando as aloformações e eventos tectônicos definidos por este autor.

3.1.1 – Aloformação Macuco

Mello (1997) caracterizou esta unidade como constituída principalmente por depósitos argilosos a argilo-arenosos, com grânulos, cores rosadas a amareladas, maciços, podendo apresentar intenso mosqueamento avermelhado. Apresenta nível de cascalhos basal, composto basicamente por clastos subangulosos a arredondados de quartzo e raros clastos líticos. Encontra-se ainda, neste nível basal, concreções

ferruginosas retrabalhadas, possivelmente oriundas da erosão do topo do embasamento cristalino profundamente alterado, no qual foi observada a presença de uma couraça ferruginosa.

Segundo Mello (1997), os depósitos desta aloformação estão sobrepostos ao embasamento cristalino por meio de uma inconformidade, que é muito bem definida pelos níveis seixosos basais. Este autor atribui a estes depósitos uma idade máxima correspondente ao Plioceno inicial.

Com base nos dados faciológicos, Mello (1997) interpretou a Aloformação Macuco como sendo produto de um regime fluvial não-canalizado torrencial, associado a uma importante participação de sedimentos de corridas de lama.

3.1.2 – Aloformação Ribeirão Santa Isabel

Esta unidade aloestratigráfica é caracterizada por Mello (1997) como constituída basicamente por areias médias a grossas, argilosas, de coloração amarelada, geralmente maciças e podendo apresentar grânulos que se encontram eventualmente alinhados. Os depósitos basais desta unidade são caracterizados por conglomerados, constituídos por seixos arredondados de quartzo e raros líticos, intercalados com depósitos sustentados pela matriz, constituídos por seixos angulosos. Estes depósitos são geralmente encontrados sobrepondo o embasamento cristalino por meio de discordância erosiva, bem como os depósitos da Aloformação Macuco.

Mello (1997) interpretou esta unidade como sendo produto de um regime fluvial torrencial não-canalizado, com participação efetiva de processos de fluxo de detritos. Os sedimentos areno-argilosos podem ser oriundos da pedogenização de depósitos fluviais, uma vez que a argilosidade diminui em direção à base.

Foram atribuídas idades pleistocênicas para esta aloformação, a partir de relações estratigráficas com as sucessões superiores, de idade holocênica.

3.1.3 – Aloformação Santo Antônio do Requerente

Segundo Mello (1997), a Aloformação Santo Antônio do Requerente é composta pela intercalação entre: areias grossas oxidadas, com estratificações cruzadas e horizontais bem definidas; argilas e areias sílticas de coloração avermelhada a amarelada, maciças a laminadas; areias argilosas avermelhadas a amareladas; e argilas orgânicas. As areias grossas são principalmente dispostas em camadas tabulares a lenticulares bastante extensas. Este autor considerou ainda que esta aloformação é

aquela de maior significado regional, possuindo distribuição generalizada ao longo dos vales fluviais.

Os limites basais desta unidade são nitidamente definidos por uma discordância erosiva, podendo ser encontrada sobrepondo diretamente o embasamento cristalino.

No que diz respeito à sua gênese, Mello (1997) relacionou a Aloformação Santo Antônio do Requerente a leques aluviais e canais fluviais de baixa sinuosidade, com eventos deposicionais de alta energia.

A partir de datações C14 realizadas em restos vegetais, Mello (1997) obteve uma idade máxima referente ao limite Pleistoceno-Holoceno, atribuindo, desta maneira, uma idade holocênica para estes depósitos.

3.1.4 – Aloformação Ribeirão Mombaça

Mello (1997) definiu esta aloformação como depósitos arenosos, finos a grossos, de coloração esbranquiçada a acastanhada, estratificados e dispostos em camadas tabulares a lenticulares, podendo apresentar feições de acreção lateral. Foram ainda observados siltes argilosos castanhos a cinzentados, maciços a laminados, e boa preservação de restos vegetais. Interpretou a origem desta aloformação como sendo produto de um regime fluvial meandrante.

Datações por radiocarbono em restos vegetais apontaram para uma idade aproximada de 300 anos AP (Mello, 1997).

3.2 – Tectônica Cenozóica

A partir da associação de análises estratigráficas e estruturais, Mello (1997) identificou quatro eventos neotectônicos para a região do Médio Vale do Rio Doce (Figura 8).

Para este autor, o mais antigo dos eventos identificados corresponde ao regime tectônico de transcorrência sinistral E-W, uma vez que este apenas afeta os sedimentos constituintes da Aloformação Macuco. Entretanto, Sarges (2002) considerou este evento como sendo anterior à deposição da Aloformação Macuco, usando como argumento o fato de não ter encontrado dados estruturais suficientemente confiáveis, que fossem compatíveis à transcorrência sinistral, afetando os sedimentos desta aloformação, mas apenas o embasamento cristalino. Ambos os autores concordaram que o evento tectônico de transcorrência sinistral E-W teria sido o responsável pela instalação inicial

da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce, a partir da implantação de um sistema de blocos escalonados de orientação NE-SW.

As estruturas identificadas compatíveis a este evento são: falhas sinistrais normais NE-SW a ENE-WSW; falhas dextrais normais NE-SW a NNE-SSW; e falhas reversas NW-SE (com componentes sinistrais).

O segundo evento neotectônico identificado foi o regime de transcorrência dextral E-W, caracterizado por: falhas normais NW-SE, falhas dextrais normais NW-SE, WNW-ESE e E-W; falhas sinistrais normais N-S; e falhas reversas dextrais ENE-WSW. Mello (1997) atribuiu a este segundo evento uma idade holocênica, considerando o fato de que as estruturas associadas a este foram observadas afetando os sedimentos das aloformações Macuco e Ribeirão Santa Isabel, além de ressaltar o fato de que estas estruturas afetam um nível de paleo-horizonte “A” datado em torno de 10.000 AP.

O regime neotectônico de transcorrência dextral E-W é considerado por Mello (1997) como o principal responsável pela compartimentação da depressão do Médio Vale do Rio Doce, evidenciada por uma estrutura de “estrangulamento” topográfico, bem como a instalação de altos estruturais, de orientação NW-SE.

O terceiro evento neotectônico reconhecido por Mello (1997) corresponde ao regime de distensão NW-SE, que teria sido o responsável por migrações abruptas de paleocanais e tributários do rio Doce, a partir de significativas alterações na rede drenagem, intensificando a sedimentação aluvial e favorecendo o barramento dos lagos observados principalmente no setor central da depressão interplanáltica. As estruturas compatíveis a este evento foram observadas afetando os sedimentos das aloformações Macuco, Ribeirão Santa Isabel e Santo Antônio do Requerente, o que indica uma idade mais recente para este evento. Outro fator que reforça essa idéia é o fato de terem sido observadas sobreposições de estrias originadas nesse evento sobre aquelas geradas no evento de transcorrência dextral E-W.

O último dos eventos tectônicos identificados por Mello (1997) e Sarges (2002), evento de compressão E-W, foi evidenciado por conjuntos de fraturas conjugadas NE-SW e NW-SE que afetam particularmente a Aloformação Santo Antônio do Requerente.

4 – Metodologia

4.1- Mapa de Lineamentos

O'leary *et al.* (1976) definem lineamentos estruturais como qualquer feição linear mapeável da superfície, que possivelmente reflete uma estruturação geológica em subsuperfície, ou seja, feições topográficas lineares (alinhamento de cristas e vales), refletindo estruturações provenientes de eventos geológicos pretéritos, como, por exemplo, os regimes de esforços neotectônicos.

O mapa de lineamentos foi realizado a partir de modelo digital de elevação (MDE) disponibilizado pela NASA (*Shuttle Radar Topography Mission – SRTM*), contendo pixel de aproximadamente 90m. Para tal, foram inicialmente confeccionados *overlays* traçados à mão, na escala aproximada de 1:175.000, utilizando-se sombreamentos gerados em duas direções perpendiculares de iluminação (N45E e N45W) no programa *ArcGis*, buscando alcançar a observação do maior número de lineamentos possível.

Posteriormente, foi realizada a digitalização dos *overlays* a partir da utilização do programa *Corel draw*, onde estes foram sobrepostos, originando assim o mapa de lineamentos apresentado neste estudo.

Também com base no modelo digital de elevação da NASA (*SRTM*), foi confeccionado um mapa hipsométrico, destacando os principais contrastes de variações altimétricas.

4.2- Análises estruturais

Outra etapa do trabalho aqui realizado diz respeito à reinterpretação dos dados estruturais (pares falha/estria) anteriormente coletados por Mello (1997) e Sarges (2002), compatíveis ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W, utilizando como base o método dos diedros retos (Angelier & Mechler, 1977), o modelo de Riedel, e o programa tensor (Delvaux, 1993) para obtenção gráfica dos campos de paleotensões geradores.

O método dos diedros retos (Angelier & Mechler, 1977) baseia-se na determinação de um plano auxiliar perpendicular à falha e à estria, de modo que são originados quatro diedros associados, sendo dois em compressão (contendo S1) e dois em extensão (contendo S3) – Figura 9. Ao se analisar um conjunto de estruturas, assume-se que a maior probabilidade de se encontrar o campo de máxima compressão

(S1) será na porção de coincidência dos diedros em compressão das estruturas inter-relacionadas, bem como o campo de máxima extensão (S3) será aquele determinado pela porção de coincidência entre os diedros em extensão das diferentes estruturas analisadas.

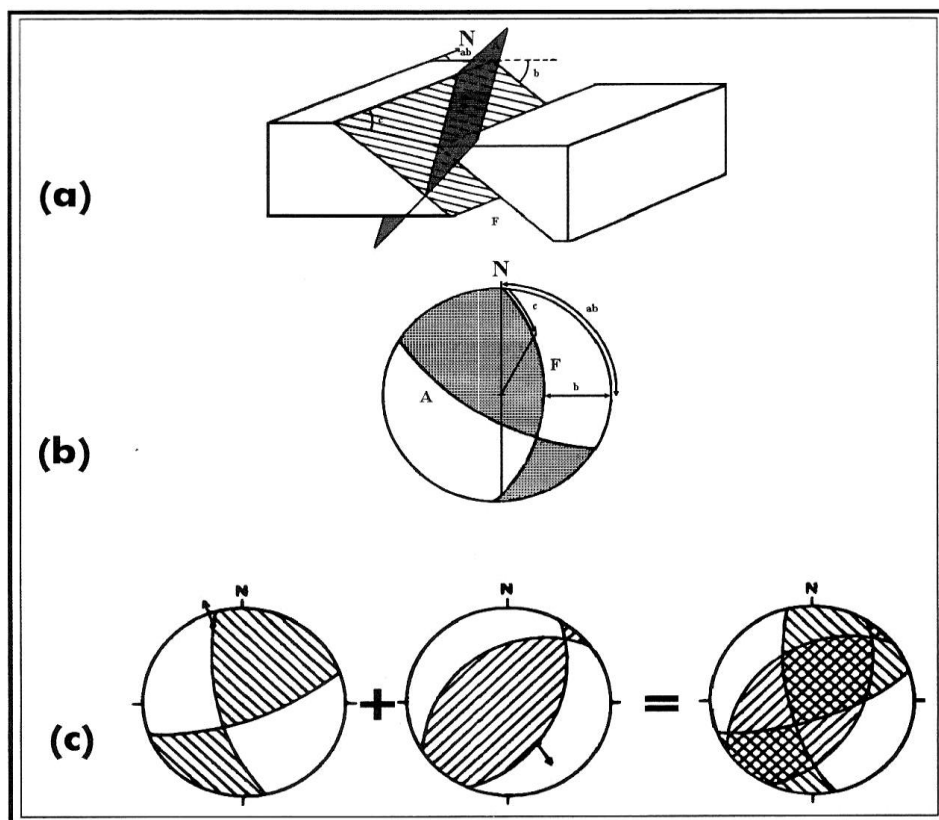


Figura 9 - (a) Bloco diagrama representativo do método dos diedros retos, ilustrando o plano auxiliar, perpendicular ao plano de falha e à estria. (b) Projeção estereográfica. (c) Zonas de coincidência dos diedros em compressão (hachurados) e distensão de duas estruturas distintas, ilustradas em rede estereográfica. (Salvador, 1994 *in* Mello, 1997)

O modelo de Riedel se refere a um conjunto de elementos estruturais geneticamente relacionados, originados em uma deformação transcorrente progressiva, de modo que são levadas em consideração as principais orientações das estruturas assim como a relação angular destas com o binário de cisalhamento (Figura 10)

Desta maneira, as primeiras estruturas originadas são as chamadas falhas Riedel (R), que correspondem a falhas sintéticas apresentando uma variação angular de aproximadamente 15° em relação ao binário principal. Pode-se citar, como exemplos de falhas Riedel originadas a partir de uma movimentação dextral E-W, as falhas dextrais de orientação variando de WNW-ESE a NW-SE.

Com a progressão da deformação, são originadas as falhas R' (anti-Riedel) e T, que são respectivamente representadas por falhas antitéticas, ou seja, sentido de deslocamento contrário à movimentação que as gerou, e falhas normais. No modelo de Riedel para movimentação dextral E-W, as falhas R' terão orientação NNW-SSE e farão um ângulo de aproximadamente 75° em relação ao binário principal. Estas serão caracterizadas por falhas sinistras NNW-SSE. Já as falhas T, neste caso, dizem respeito às falhas normais posicionadas na bissetriz formada entre as falhas Riedel (R) e as falhas anti-Riedel (R'), aproximadamente a 45° do binário principal, caracterizando-se por falhas normais NW-SE.

As falhas P e Y, também caracterizadas por falhas sintéticas, onde, para uma transcorrência dextral E-W, são respectivamente constituídas por falhas dexas ENE a NE, com ângulos entre 10 e 15° com o binário principal, e falhas transcorrentes dexas de orientação E-W.

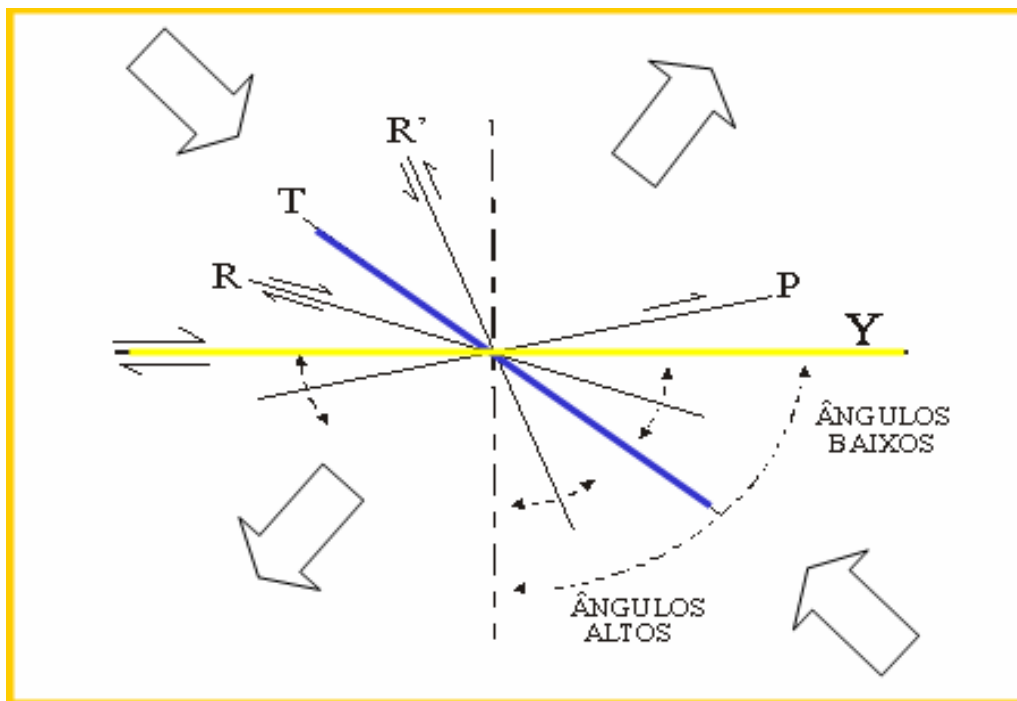


Figura 10 – Figura ilustrativa do modelo de Riedel (*in* Miranda, 2007), mostrando as principais direções dos campos de tensões geradores para o regime de transcorrência dextral E-W e as principais orientações das estruturas associadas, bem como suas relações angulares. R: falhas Riedel; R': falhas anti-Riedel; T: falhas normais; P: falhas sintéticas geradas nos estágios tardios da deformação; Y: falhas transcorrentes dexas.

Para a obtenção gráfica dos principais campos de paleotensões geradores foi utilizado o programa Tensor (Delvaux, 1993), onde foram confeccionados os

estereogramas ilustrativos dos principais conjuntos de estruturas observados para cada ponto de coleta de dados.

5– Resultados

5.1 – Mapa de lineamentos

A análise do mapa de lineamentos mostra que a área de estudo exhibe variadas direções de orientações, entretanto definindo padrões predominantes para determinadas porções da mesma. A partir disto, foi possível o estabelecimento de três setores principais de orientações preferenciais: ocidental, central e oriental (Figura 11), coincidindo com os principais compartimentos hipsométricos reconhecidos por Mello (1997) – Figura 12.

O setor ocidental é predominantemente marcado por lineamentos NW-SE associados a alinhamentos de vales e/ou cristas, com uma ocorrência subordinada da direção WNW-ESE. Já o setor central, que corresponde à depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce, é caracterizado por uma ocorrência preponderante na direção WNW-ESE, com “traços” bem marcados, influenciando pontualmente na configuração da rede de drenagem. Observa-se, ainda, neste setor, lineamentos NE-SW e NW-SE de ocorrência freqüente, porém subordinada. O setor oriental é essencialmente caracterizado por lineamentos NE-SW a NNE-SSW e N-S, com importantes controles E-W na porção sul do setor e a ocorrência subordinada de lineamentos NW-SE.

Faixas de lineamentos NNE-SSW a NE-SW, bem definidas, delimitam as bordas da depressão interplanáltica (Figura 12), coincidindo com estruturas do embasamento pré-cambriano (Figura 13), o que pode sugerir a reativação destas por regimes tectônicos cenozóicos.

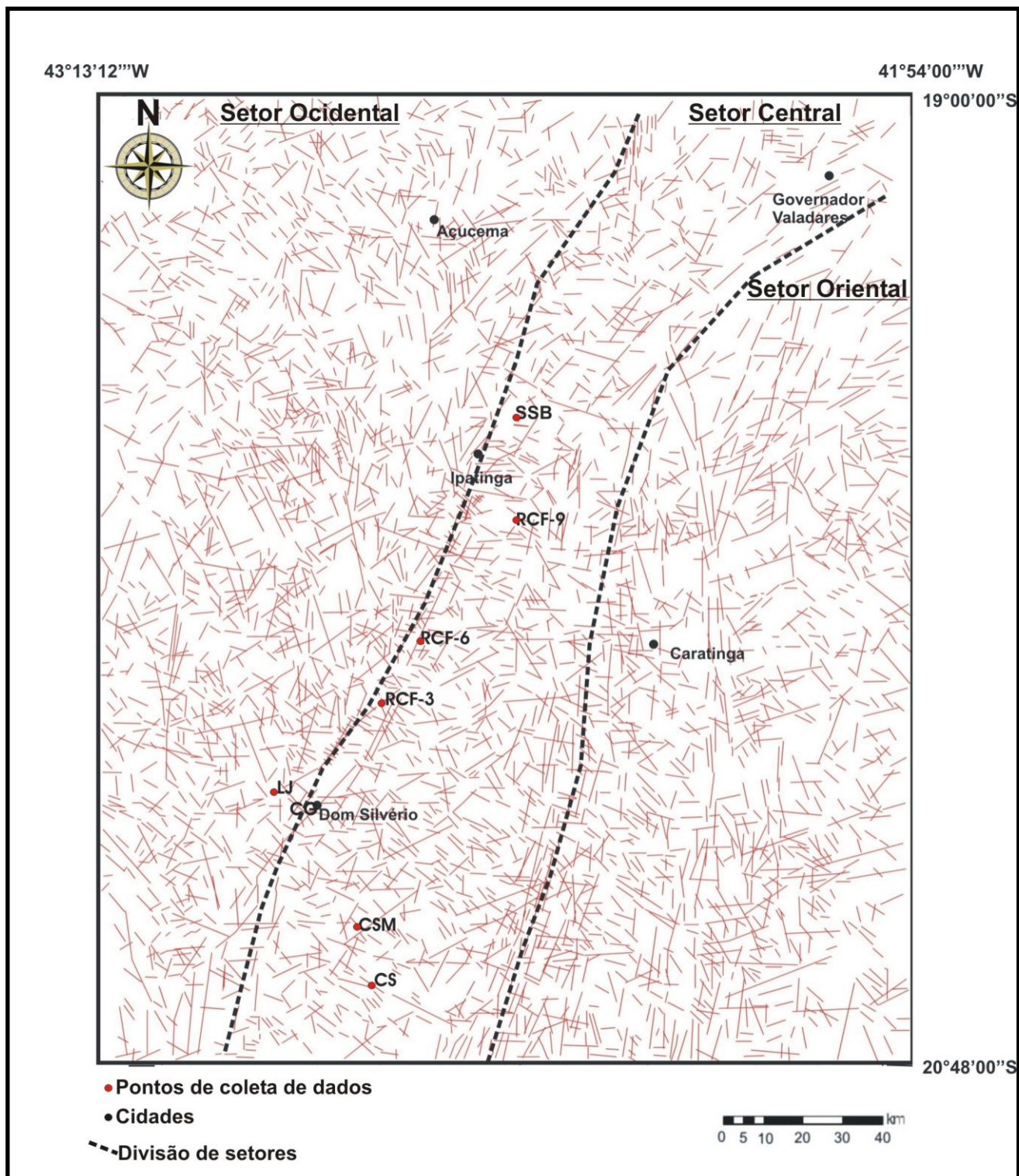


Figura 11 – Mapa de lineamentos elaborado, com a delimitação dos setores Ocidental , central e oriental, além das cidades e pontos de coleta dos dados estruturais.

43°13'12''W

41°54'00''W

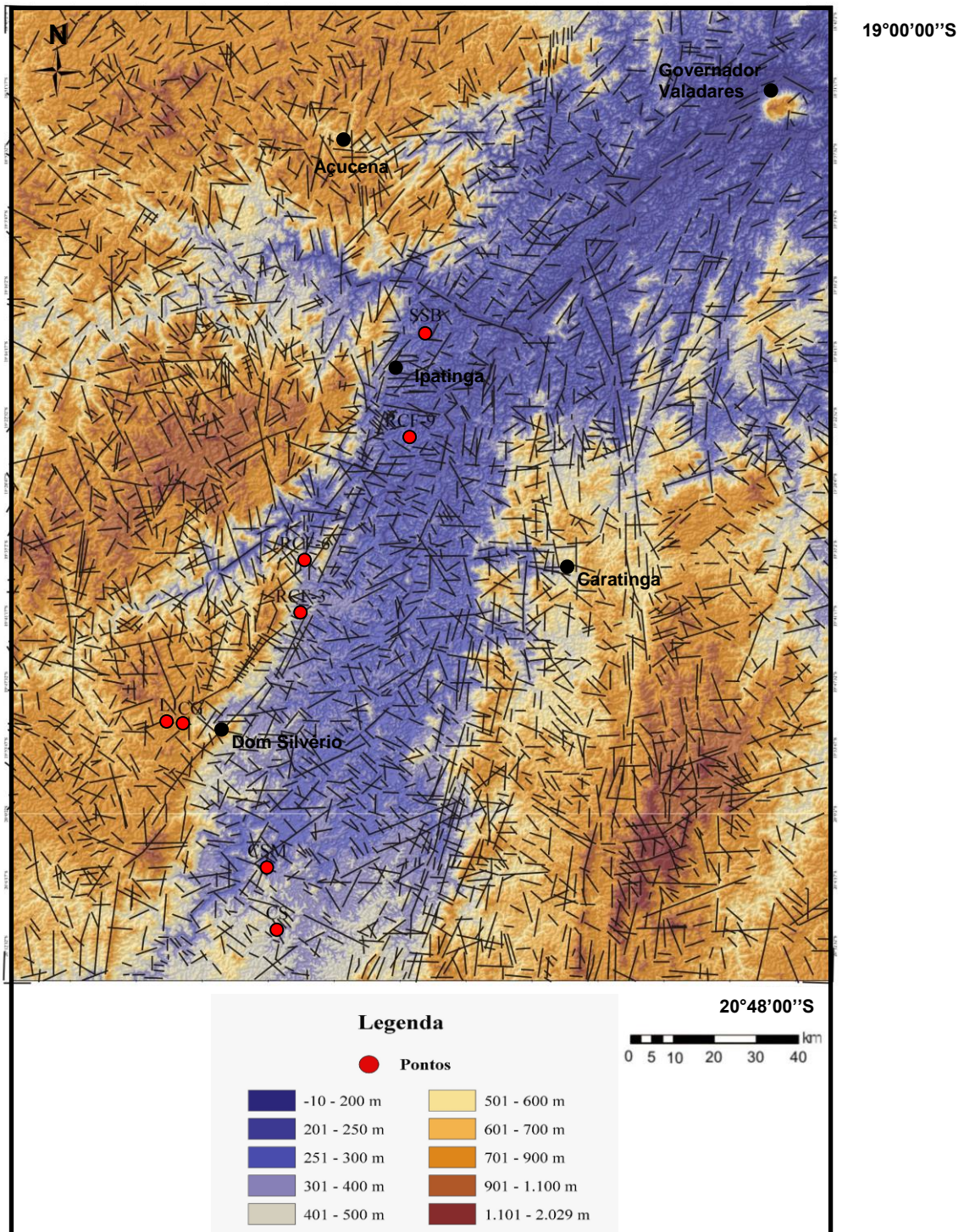
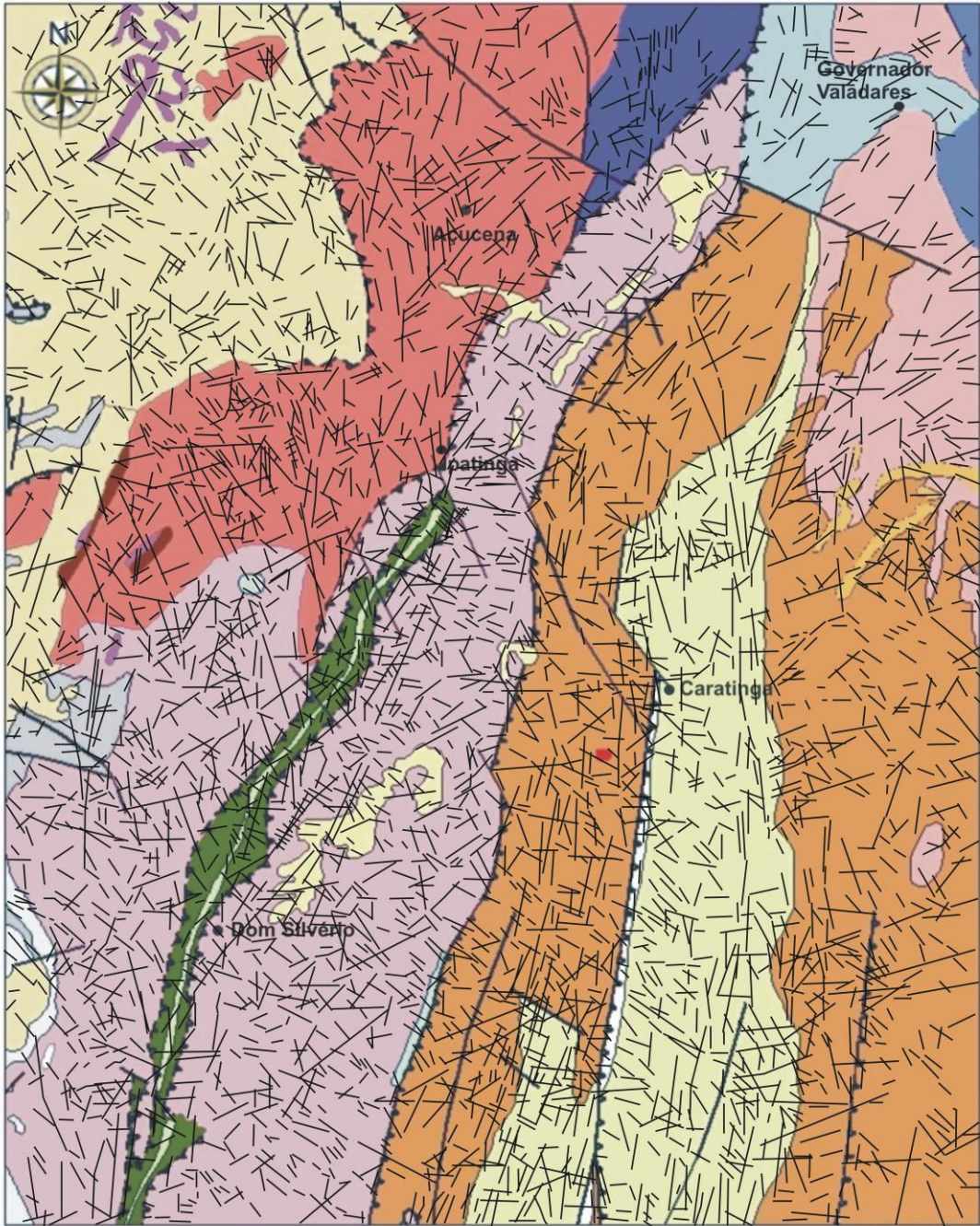


Figura 12 - Correlação do mapa de lineamentos com o mapa hipsométrico, mostrando uma significativa coincidência das bordas da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce com faixas bem definidas de lineamentos de direções predominantemente NNE-SSW a NE-SW. Estão assinalados os pontos de coleta de dados estruturais.

43°13'12"W

41°54'00"W

Legenda:



- Zonas de cisalhamento
 - Falhas reversas
 - Cidades
 - Aluviões
 - Xistos e gnaisses
 - Grupos Itabira/Caraça
 - Grupo Nova Lima
 - Formações ferríferas
 - Quartzitos/xistos intercalados
 - Granitóides sin/pós-tectônicos
 - Granitóides
 - Básicas intrusivas
 - RDI
 - RDST
 - DSQ
 - DS
 - Granitóide Borrachudos
 - Complexo Mantiqueira
 - GQX
 - GI
 - JFC
 - JFK
 - JF
- Grupo Rio Doce
 Grupo Dom Silvério
 Complexo Guanhões
 Complexo Juiz de Fora

20°48'00"S



Figura 13-Correlação do mapa geológico com o mapa de lineamentos, mostrando a concordância entre as principais estruturas pré-cambrianas e feixes de lineamentos.

5.2 – Dados estruturais

Na busca de verificar a relação entre os lineamentos estruturais observados e estruturas neotectônicas relacionadas ao regime de transcorrência dextral E-W, foram analisados pares falha/estria coletados por Mello (1997) e Sarges (2002) em sete pontos (ANEXO), dispostos em uma faixa aproximadamente retilínea e situados no interior da depressão interplanáltica: Córrego Santana (CS), Córrego Santa Maria (CSM), Laranjeiras (Lj)/Córrego Grande (CG) e São Sebastião de Braúna (SSB), descritos por Mello (1997); e RCF-3, RCF-6 e RCF-9, descritos por Sarges (2002).

5.2.1 – Córrego Santana (CS)

Trata-se de um corte de estrada na BR-262, km127, no sentido Vitória-Belo Horizonte, localizando-se no setor sul da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce, proposto por Mello (1997).

Nesta localidade, foram observados sedimentos areno-argilosos contendo seixos e grânulos de quartzo, relacionados à Aloformação Macuco, em contato com o embasamento cristalino alterado (gnaisses bandados do domínio Mantiqueira). Este contato se dá a partir de uma descontinuidade que representa um plano de falha normal de baixo ângulo (lístrica) de orientação NE-SW (Figura 14). Um outro aspecto observado é que um nível conglomerático basal se apresenta em uma superfície convexa em direção ao plano da falha, caracterizando uma estrutura do tipo "roll over".

Dos dados estruturais coletados neste ponto por Mello (1997), foram analisados três planos de falhas que continham estrias e que são compatíveis ao regime de transcorrência dextral E-W: duas falhas dextrais normais de orientação NE-SW e uma falha dextral normal WNW-ESE (Figura 15).

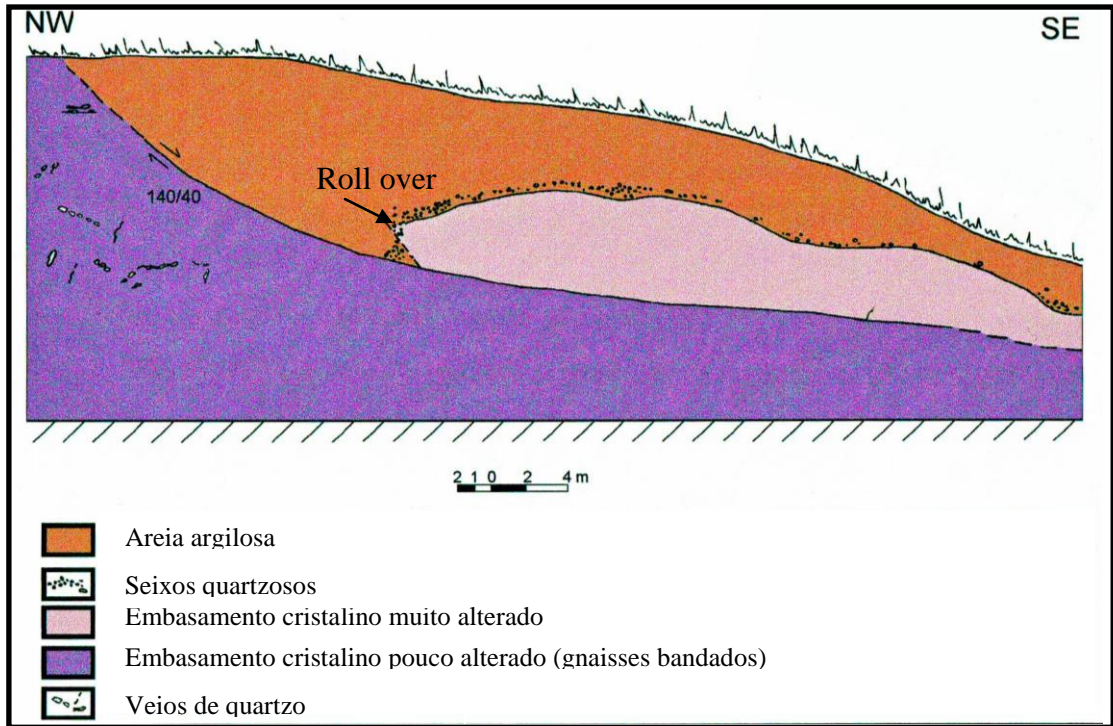


Figura 14 – Seção Córrego Santana (modificado de Mello, 1997).

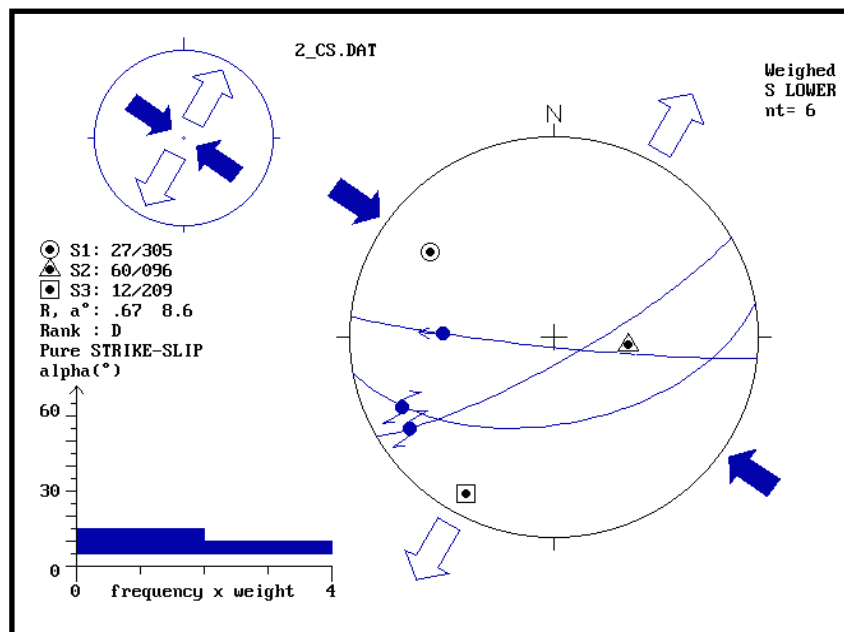


Figura 15 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto Córrego Santana (CS).

5.2.2 – Córrego Santa Maria (CSM)

A seção Córrego Santa Maria (Figura 16) está situada na rodovia BR-262, km 39, sentido Belo Horizonte-Vitória, situa-se próximo ao limite dos setores sul e central da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce, proposto por Mello (1997).

Segundo Mello (1997), observa-se o embasamento cristalino sobreposto por uma cobertura sedimentar argilo-arenosa, castanho-avermelhada, com muitos grânulos e intensamente bioturbada (Aloformação Macuco), em padrão bastante semelhante ao observado no ponto Córrego Santana.

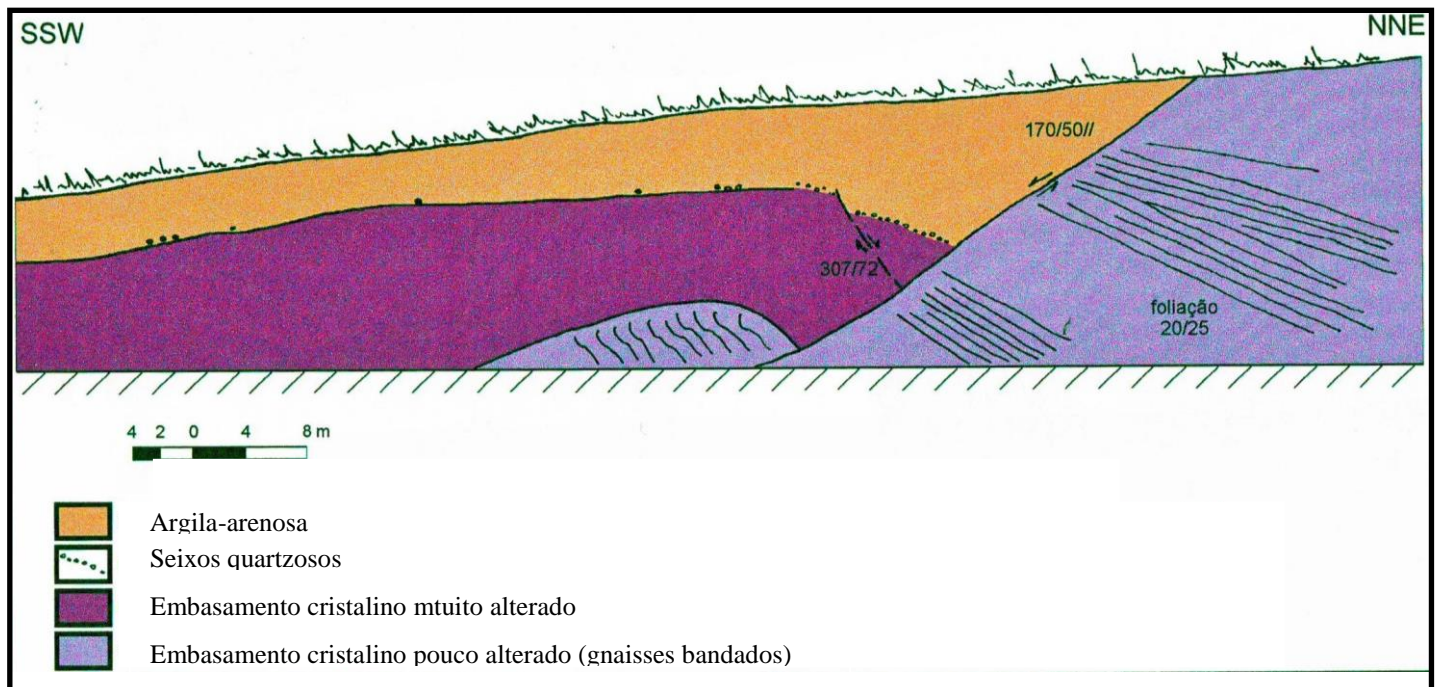


Figura 16 – Seção Córrego Santa Maria (modificado de Mello, 1997).

Compatíveis com o regime de transcorrência dextral E-W, foram analisadas duas falhas reversas dextrais de orientação ENE, uma falha dextral normal ENE e duas falhas normais sinistras NNW a NW (Figura 17).

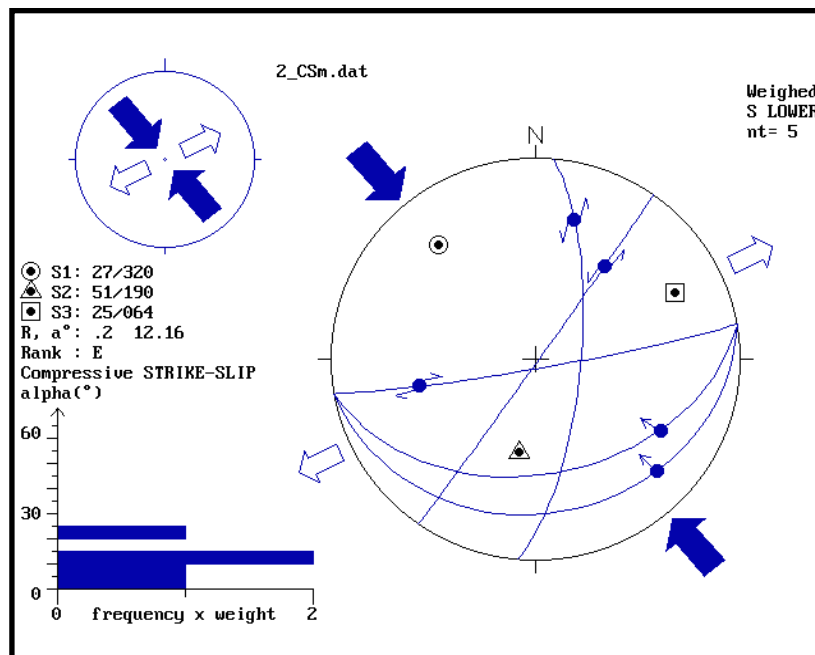


Figura 17 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto Córrego Santa Maria (CSM).

5.2.3 – Laranjeira (Lj)/Córrego Grande (CG)

Tendo em vista a proximidade entre estas duas localidades, situadas na estrada entre as cidades de Dionísio e São Domingos do Prata, na borda do compartimento topográfico a oeste da depressão do rio Doce, e as semelhanças entre o padrão de estruturas observado, as análises e discussões referentes aos pontos Laranjeira (situado a aproximadamente 8,5 km da cidade de Dionísio) e Córrego Grande (a aproximadamente 10 km da cidade de Dionísio), serão tratadas em conjunto.

As seções Córrego Grande (a) e (b) apresentam um arcabouço sedimentar e estrutural bastante similar, caracterizado por sedimentos areno-argilosos sobrepondo o embasamento cristalino alterado com graus distintos de alteração, disposto em blocos justapostos por falhas normais, que também deslocam a cobertura sedimentar (Figuras 18 e 19).

Já na seção Laranjeira (Figura 20), observa-se a presença de areias argilosas, apresentando um nível seixoso basal, sobrepondo o embasamento cristalino em diferentes graus de alteração, em blocos escalonados, definidos por falhas normais de orientação NW-SE.

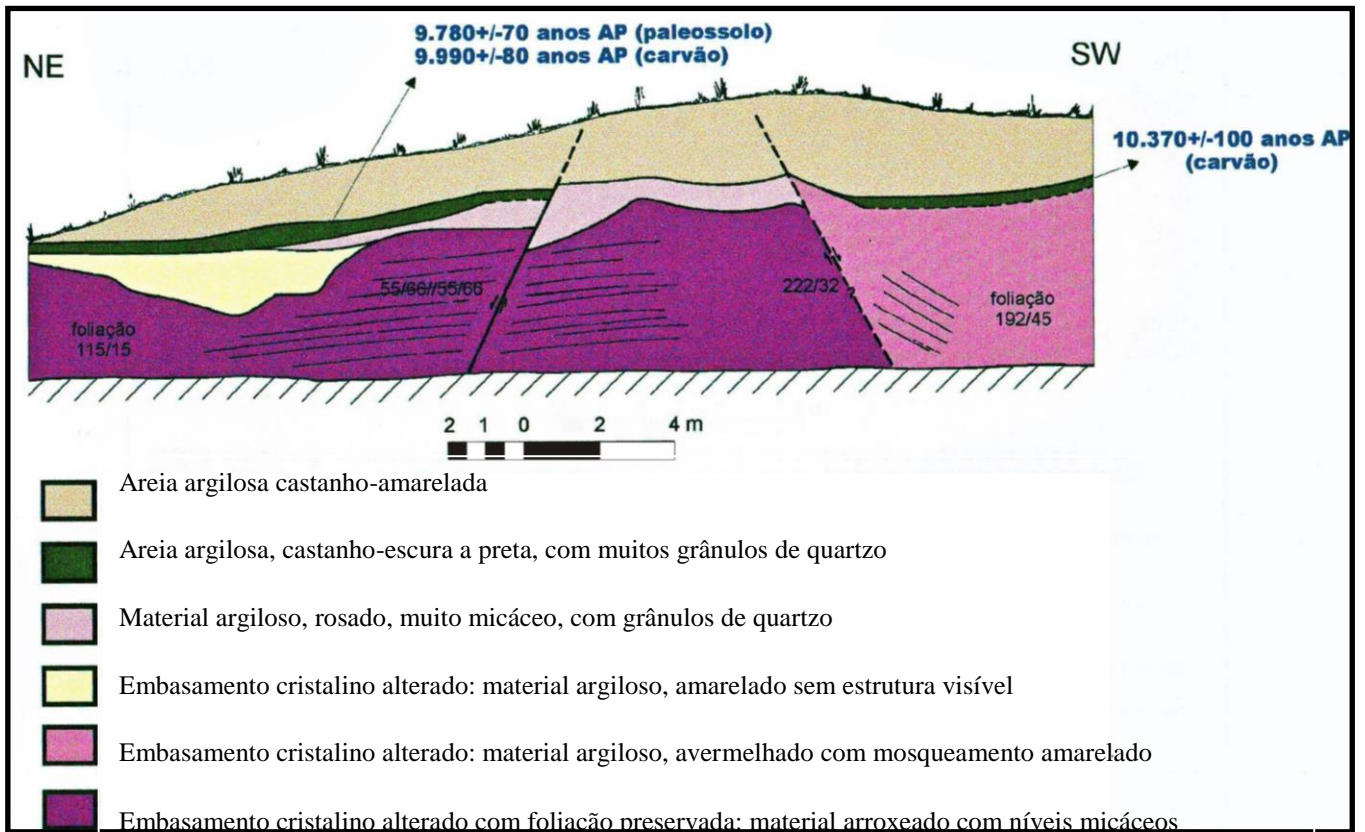


Figura 18 – Seção Córrego Grande (a) - modificado de Mello (1997).

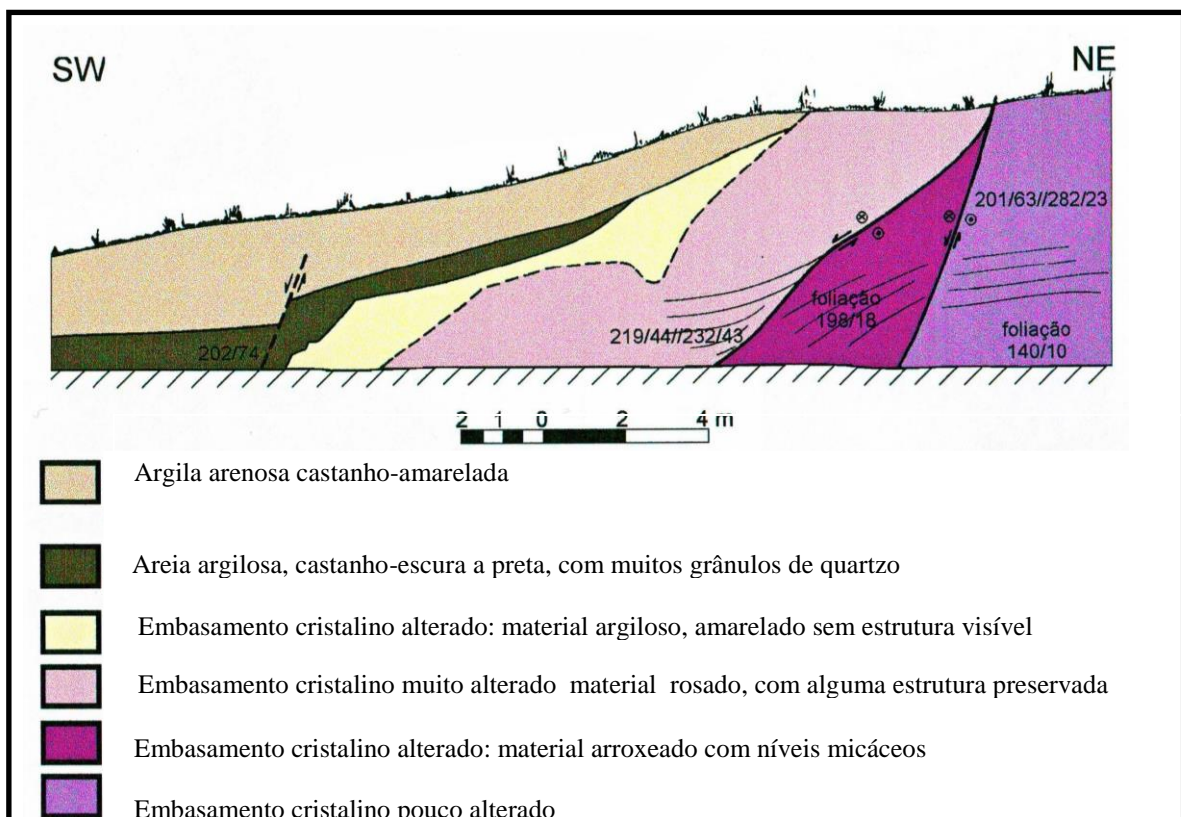


Figura 19 – Seção Córrego Grande (b) - modificado de Mello (1997)

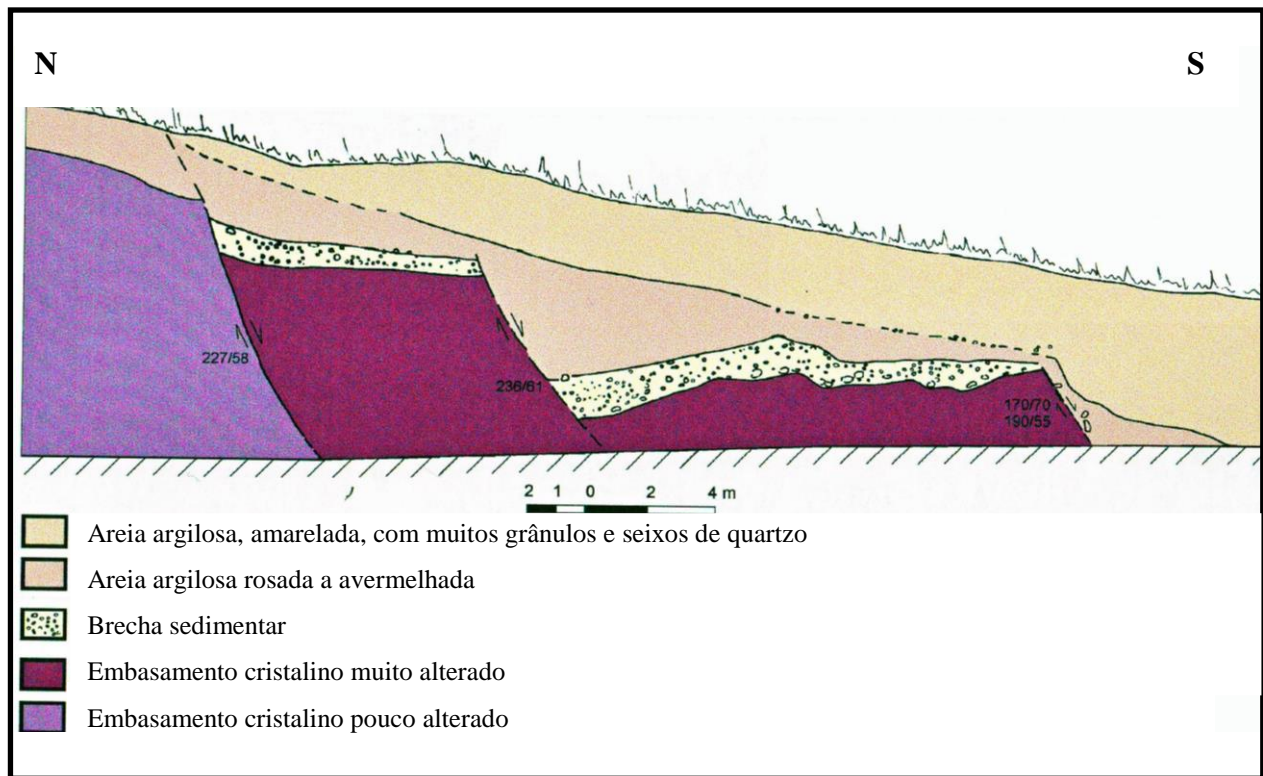


Figura 20 – Seção Laranjeira - modificado de Mello (1997).

Foram analisadas, no pontos Córrego Grande e Laranjeiras, falhas normais e normais dextrais de orientação NW-SE, que apontam esforços de distensão NE-SW e compressão NW-SE (Figura 21).

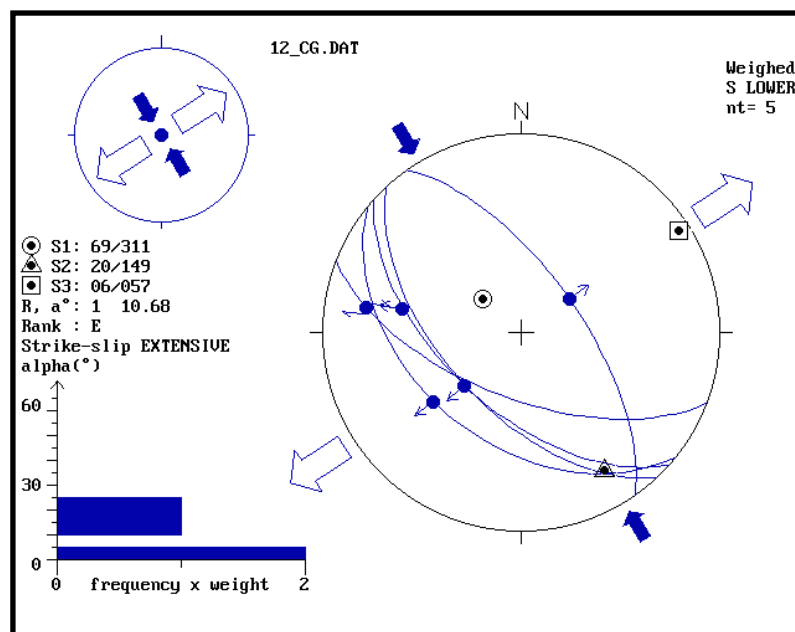


Figura 21 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Grande e Laranjeira.

5.2.4- São Sebastião de Braúna (SSB)

Este ponto corresponde a um corte localizado na estrada que liga a rodovia BR-381 à cidade de Belo Oriente (a aproximadamente 3 km desta cidade), no setor norte da depressão do Médio Vale Vale do Rio Doce.

Foram observados sedimentos argilo-arenosos castanho-avermelhados, da Aloformação Macuco, com espessura aproximada de 10m, intensamente bioturbados, demonstrando um notável mosqueamento em suas porções superiores. Este pacote sedimentar sobrepõe o embasamento cristalino muito alterado, caracterizado por gnaisses bandados do domínio Mantiqueira, a partir de uma discordância erosiva, evidenciada por uma linha de seixos e blocos arredondados a angulosos de quartzo, além de concreções ferruginosas (Figura 22).

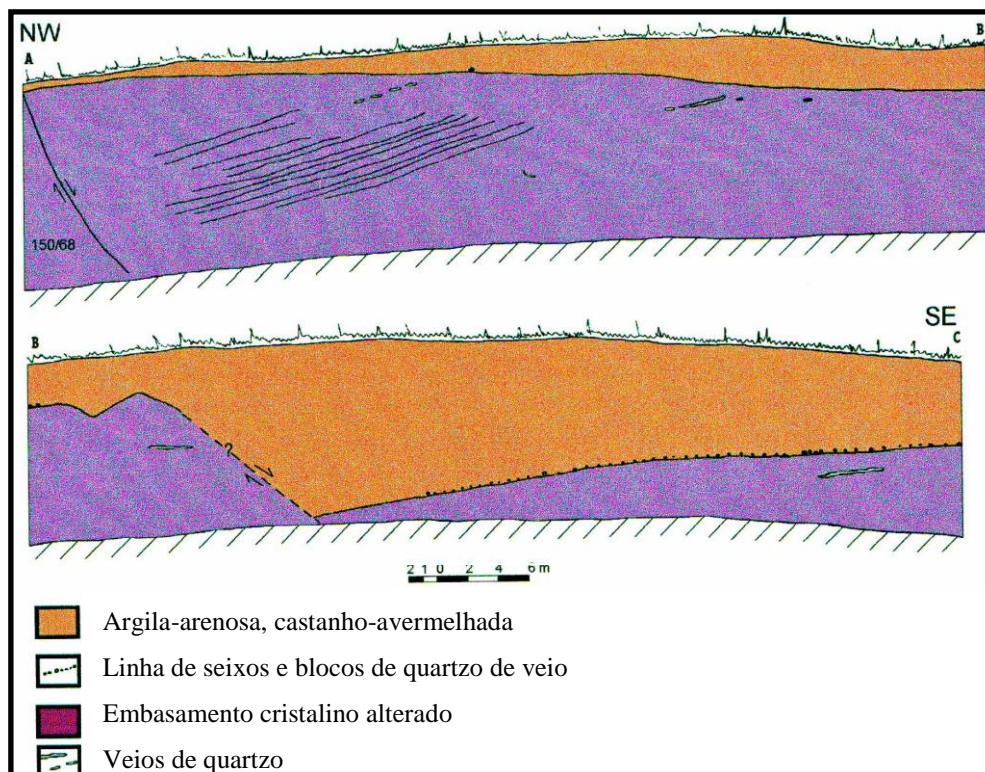


Figura 22 – Seção São Sebastião de Braúna - modificado de Mello (1997).

Os aspectos estruturais analisados neste ponto foram: uma falha dextral normal NE-SW e uma falha normal dextral ENE-WSW (Figura 23).

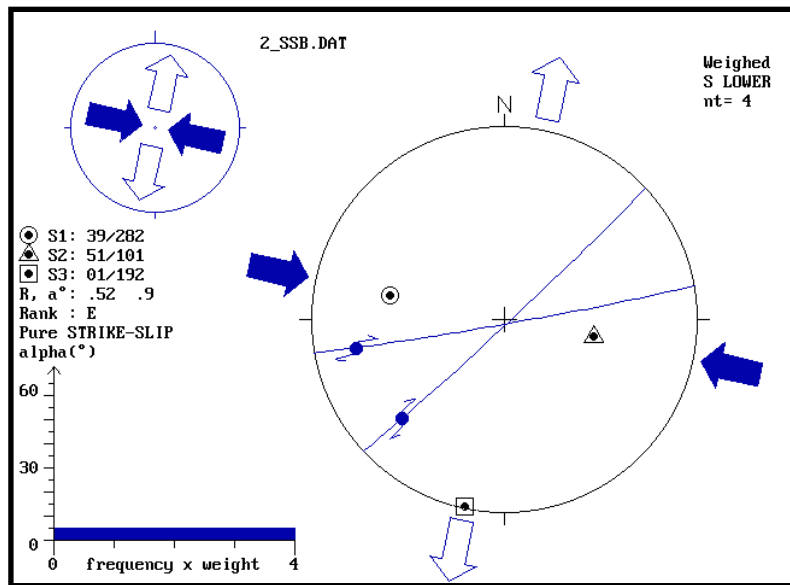


Figura 23 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto São Sebastião de Braúna.

5.2.5- RCF-3

Localizado na estrada Ponte Alta-Timóteo, 11,5 km após a entrada do Parque Estadual do Rio Doce, observa-se neste ponto, segundo Sarges (2002), sedimentos areno-argilosos com níveis seixosos basais, correspondentes à Aloformação Macuco, sobrepondo o embasamento cristalino alterado, referido ao Complexo Mantiqueira (Figura 24). Este ponto encontra-se inserido no setor central da depressão interplanáltica do Médio Vale do Rio Doce, definido por Mello (1997).

Entre outras estruturas tectônicas reconhecidas por Sarges (2002), estas unidades encontram-se afetadas por falhas normais dextrais de orientação NW-SE e falhas normais sinistrais de orientação N-S a NNE-SSW, compatíveis com o evento de transcorrência dextral E-W (Figura 25).

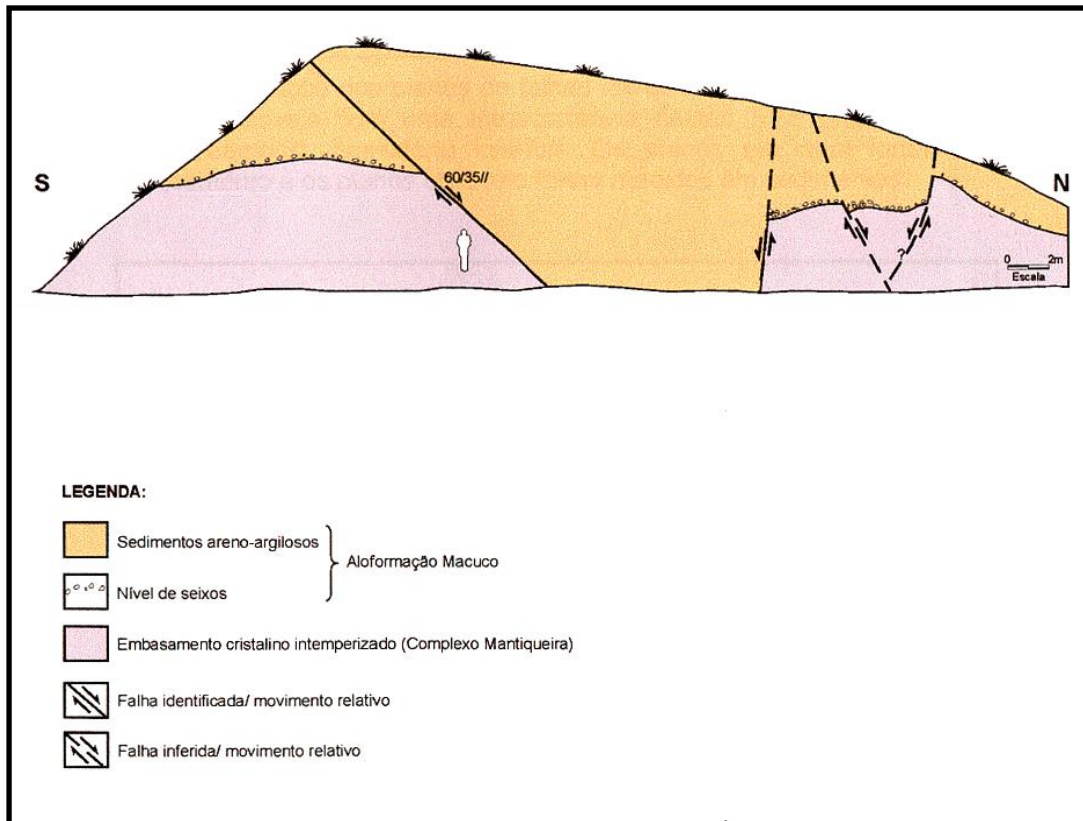


Figura 24 – Seção estratigráfica RCF-3 (Sarges, 2002).

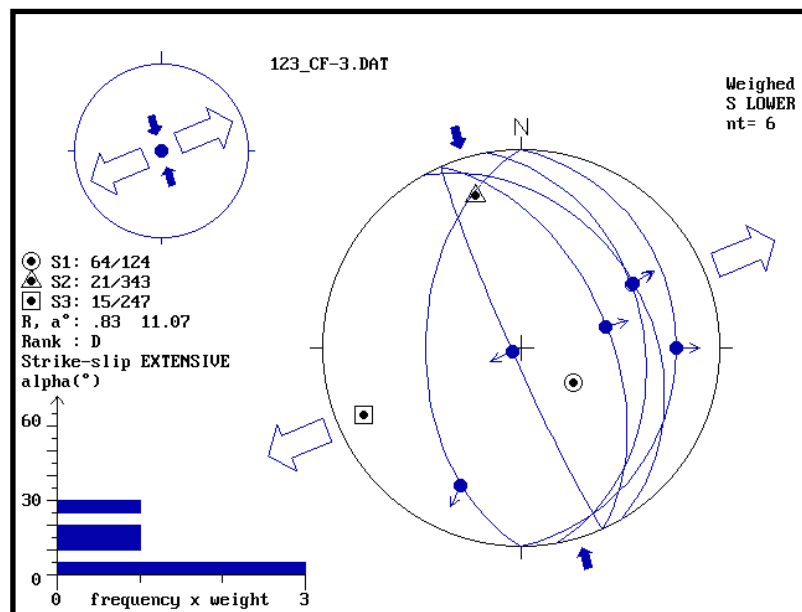


Figura 25 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto RCF-3.

5.2.6- RCF-6

Localizado na estrada Ponte Alta-Timóteo, a 6,5 km após a cidade de Cava Grande, no setor central da depressão do rio Doce (Mello, 1997), este ponto exibe uma sucessão sedimentar constituída de sedimentos areno-argilosos da Aloformação Macuco, sobrepondo o embasamento cristalino alterado, estando ambos afetados por estruturas tectônicas que imprimem um aspecto semelhante a um conjunto de *horsts* e *grabens* (Sarges, 2002 - Figura 26).

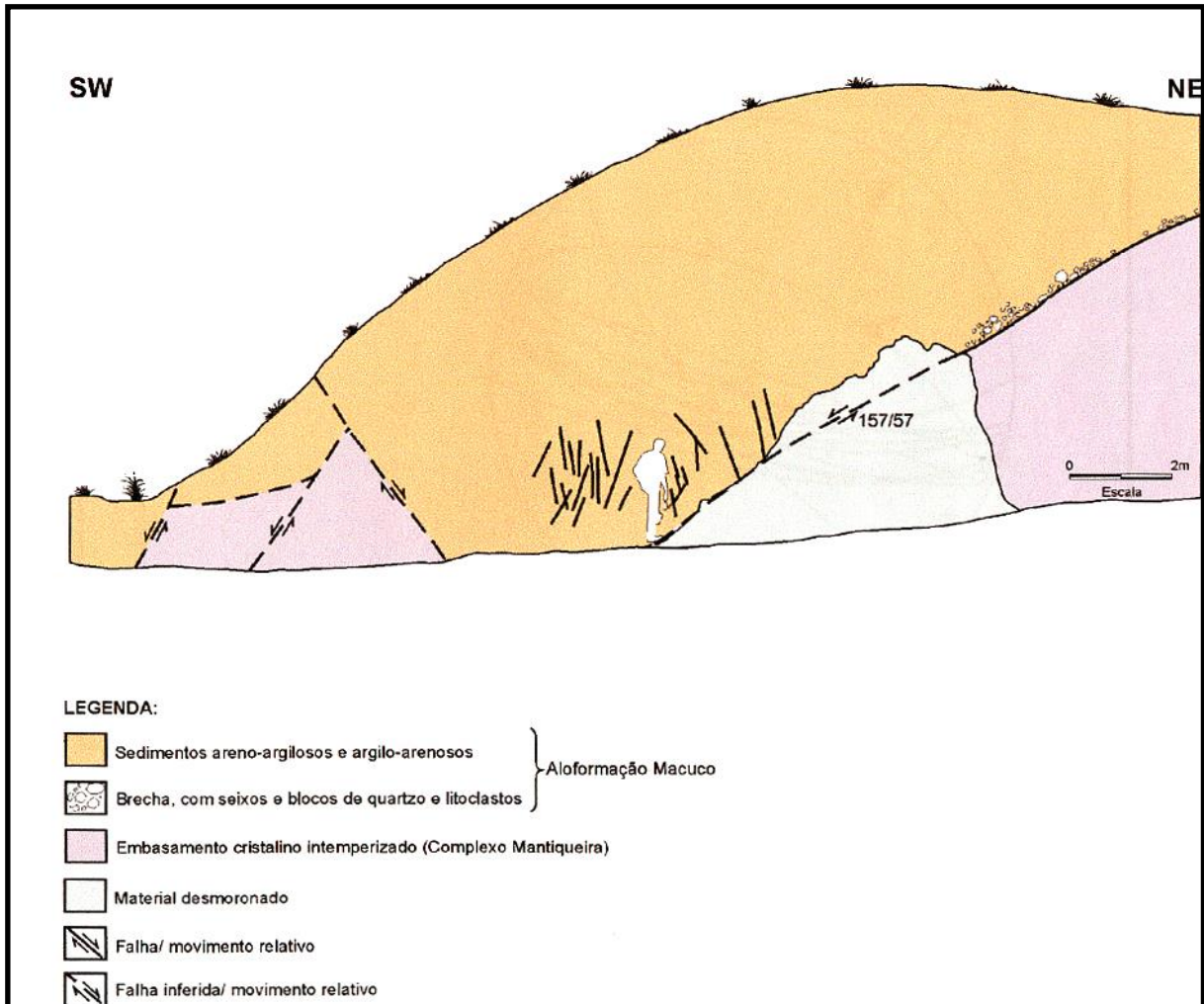


Figura 26 – Seção estratigráfica RCF-3 (Sarges, 2002).

As estruturas compatíveis ao regime de transcorrência dextral E-W analisadas neste ponto são caracterizadas por duas falhas dextrais normais de orientação WNW-ESE (Figura 27).

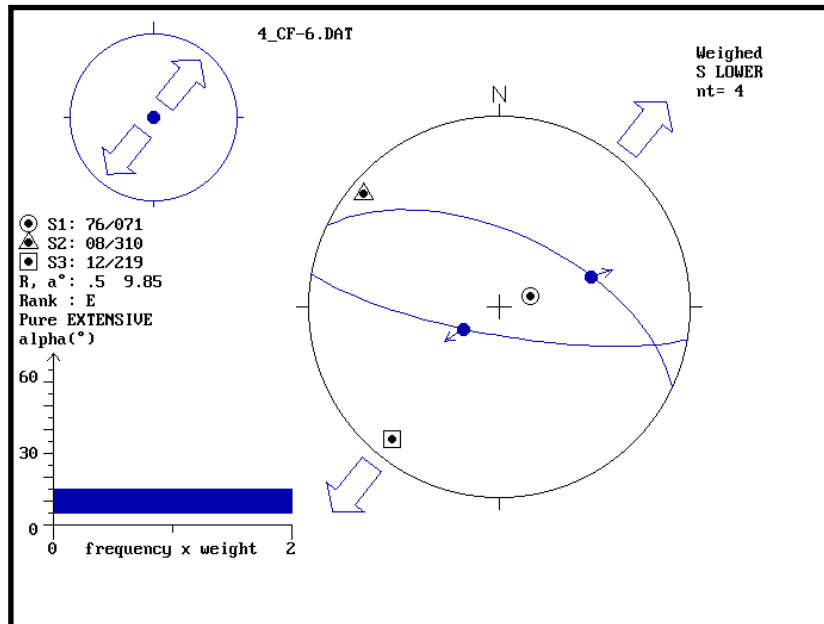


Figura 27 – Projeção estereográfica e regime de tensões para os dados estruturais analisados no ponto RCF-6.

5.2.7- RCF-9

Corresponde a corte de estrada na BR-381, cerca de 7km após Ipatinga em direção à cidade de Governador Valadares, no setor norte da depressão do rio Doce (Mello, 1997), onde foram observados sedimentos argilo-arenosos da Aloformação Macuco sobrepondo o embasamento cristalino (Sarges, 2002 - Figura 28), sendo cortados por uma falha normal de orientação NW-SE, refletindo esforços distensivos NE, compatíveis com o regime de transcorrência dextral E-W (Figura 29).

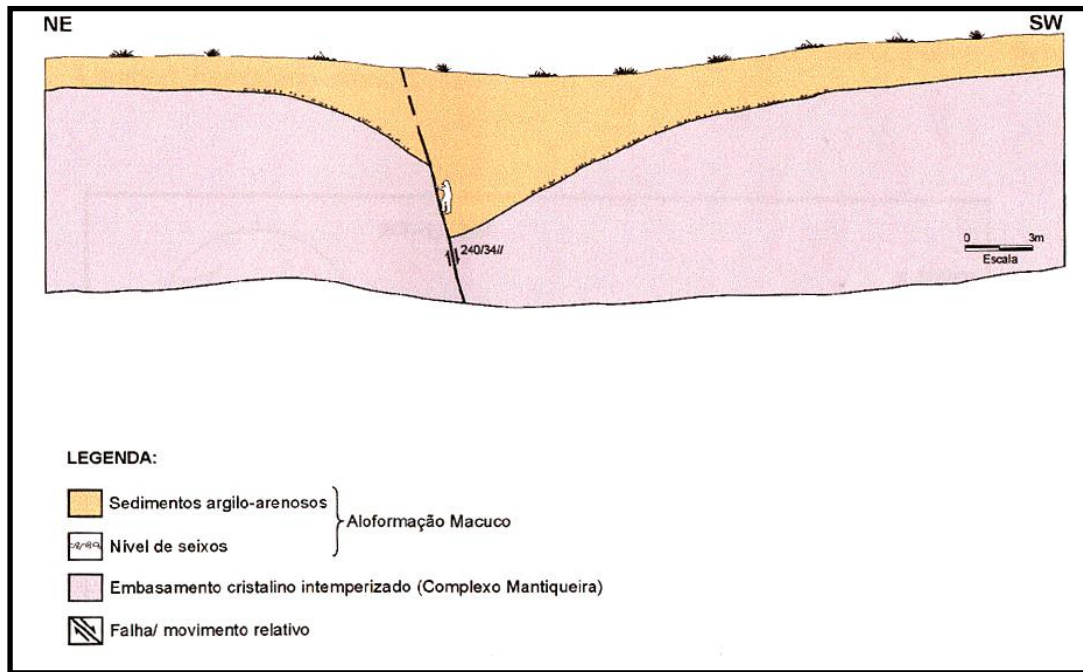


Figura 28 – Seção estratigráfica RCF-9 (Sarges, 2002).

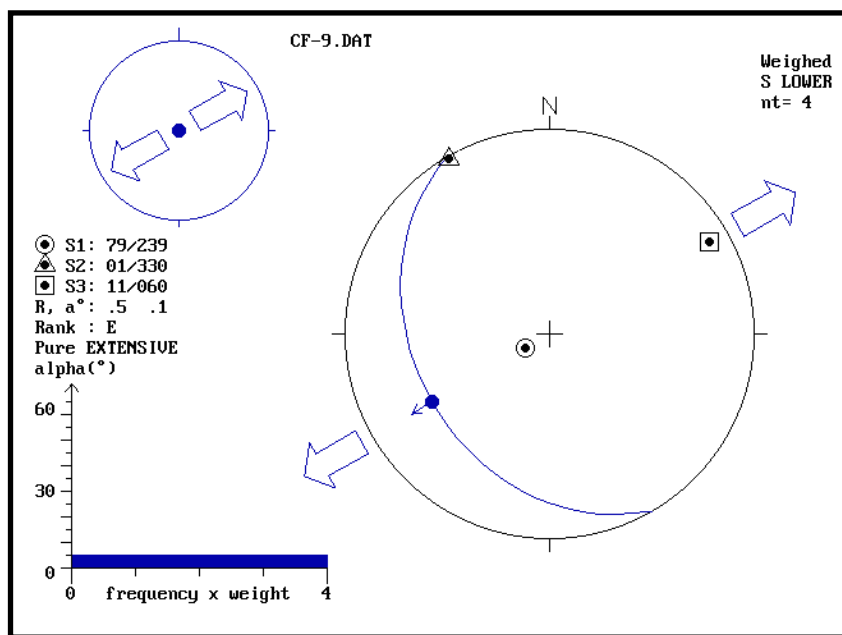


Figura 29 – Projeção estereográfica e regime de tensões para o dado estrutural analisado no ponto RCF-9.

5.3 – Associação dos dados estruturais com o mapa de lineamentos

Comparando-se o mapa de lineamentos com os estereogramas confeccionados para cada ponto, observa-se uma boa correlação entre as orientações principais das estruturas compatíveis ao regime neotectônico de transcorrência dextral E-W (TD) e os padrões de orientações dos lineamentos estruturais.

Deste modo, para as localidades Córrego Santana (CS) e Córrego Santa Maria (CSM), que estão situadas na porção sul do setor central, observam-se lineamentos bastante contínuos de direção NE-SW e ENE-WSW, correlacionando-se com as projeções estereográficas que mostram estruturas basicamente ENE-WSW e NE-SW (Figura 30).

Para as localidades Laranjeiras e Córrego Grande, situadas no setor ocidental da área de estudo, há o predomínio de lineamentos NW-SE, com presença subordinada dos lineamentos WNW-ESE (Figura 31), correlacionando-se, desta maneira, com os dados estruturais coletados nestes pontos, que apresentam direção predominante NW-SE .

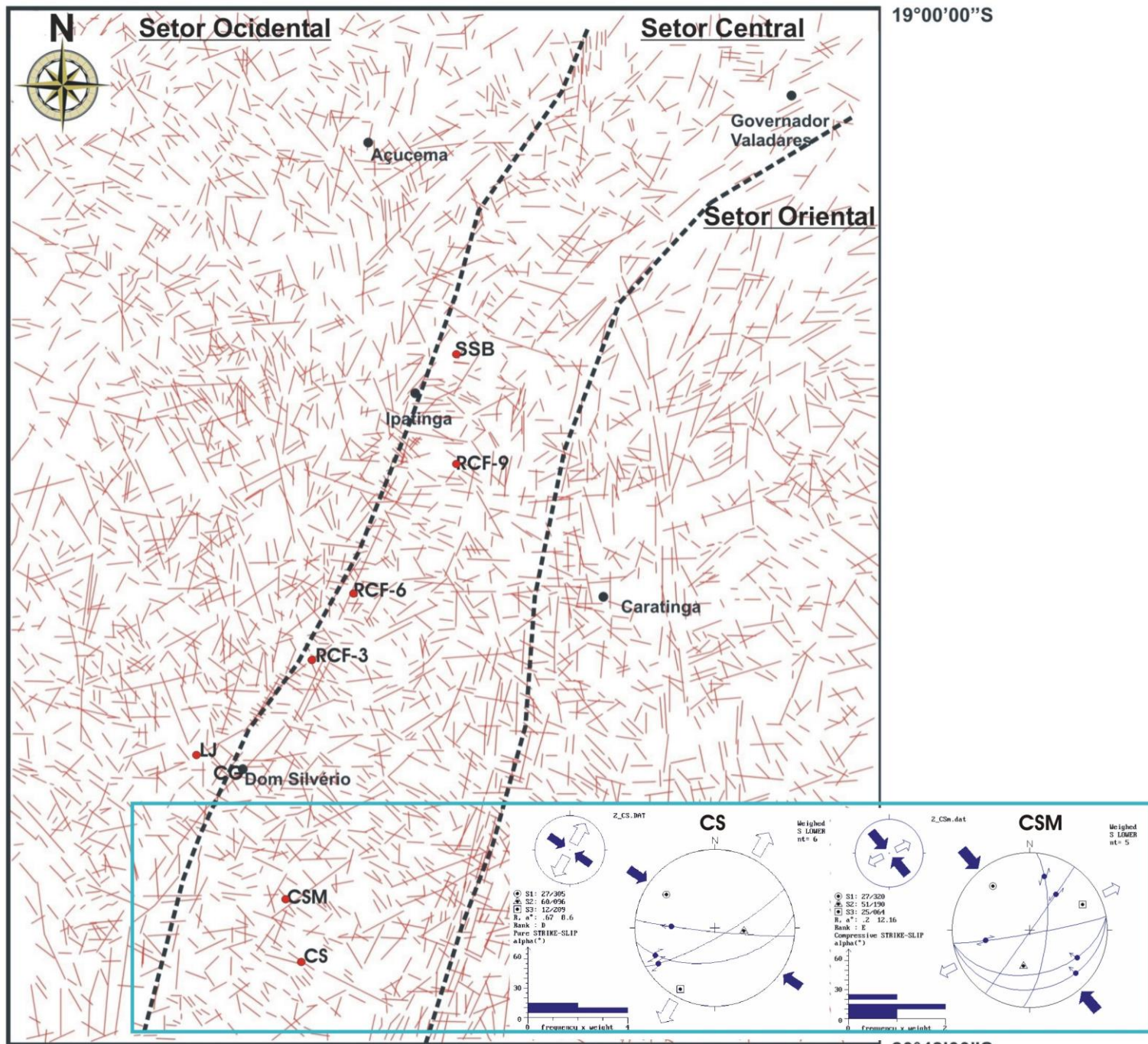
Para os pontos RCF-3 e RCF-6, que estão situados no limite oeste do setor central da área de estudo, observam-se lineamentos NW-SE, NNW-SSE e WNW-ESE, além da ocorrência de lineamentos NNE-SSW a N-S, que, apesar de apresentarem ocorrência subordinada, demonstram boa continuidade, definindo-se em uma faixa bem definida. As projeções estereográficas para estes pontos mostram-se com um padrão principal de orientação NNW-SSE e WNW-ESE (Figura 32).

Os lineamentos estruturais observados nos arredores dos pontos RCF-9 e São Sebastião de Braúna (SSB), situados na porção norte do setor central, caracterizam-se majoritariamente pela orientação NE-SW e NW-SE. Nestes pontos, as estruturas neotectônicas observadas apresentam, respectivamente, orientações NW-SE e NE-SW a ENE-WSW (Figura 33).

43°13'12"W

41°54'00"W

19°00'00"S



● Pontos de coleta de dados

● Cidades

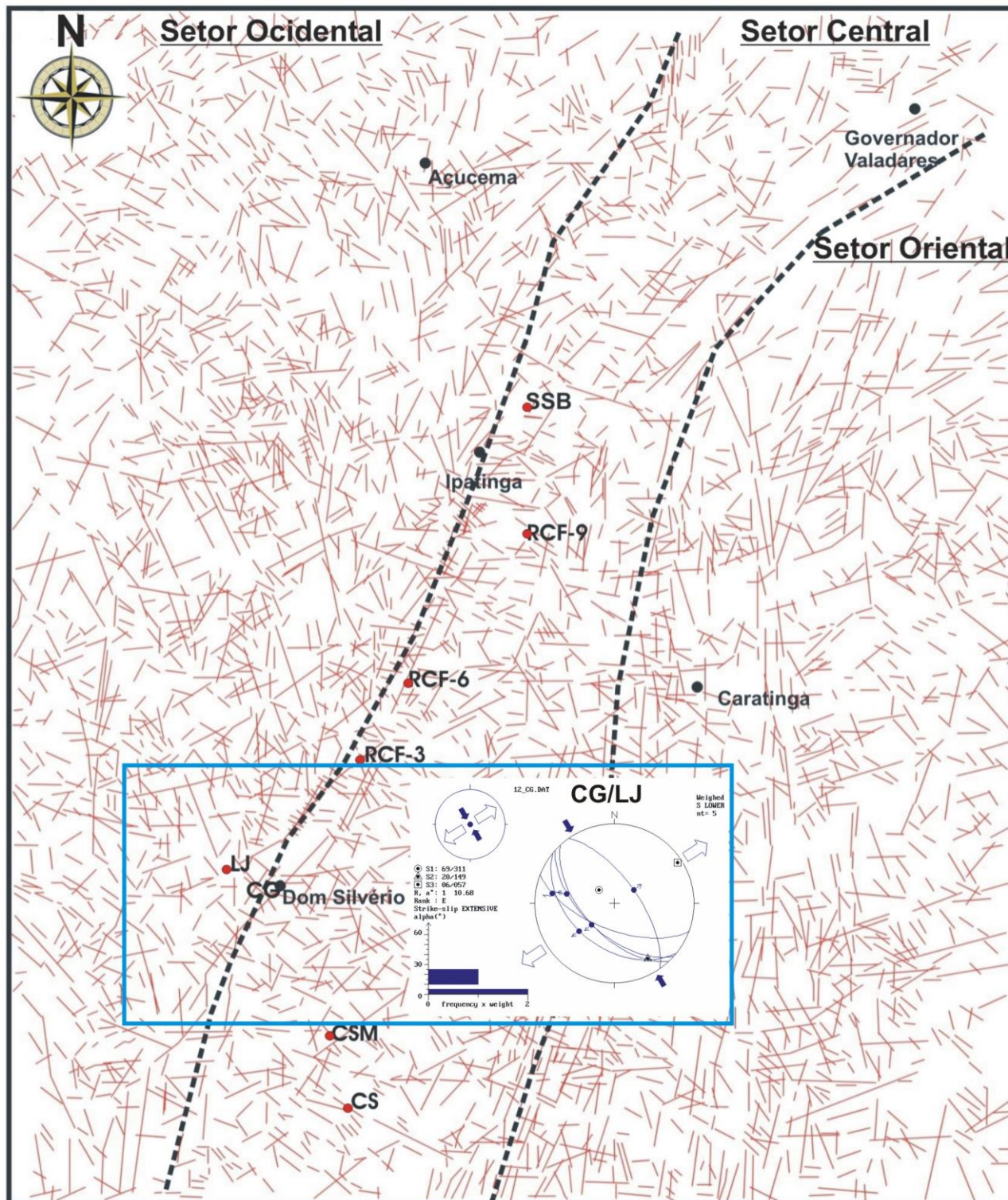
--- Divisão de setores

Figura 30- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Santana (CS) e Córrego Santa Maria (CSM).

43°13'12"W

41°54'00"W

19°00'00"S



20°48'00"S

● Pontos de coleta de dados

● Cidades

--- Divisão de setores

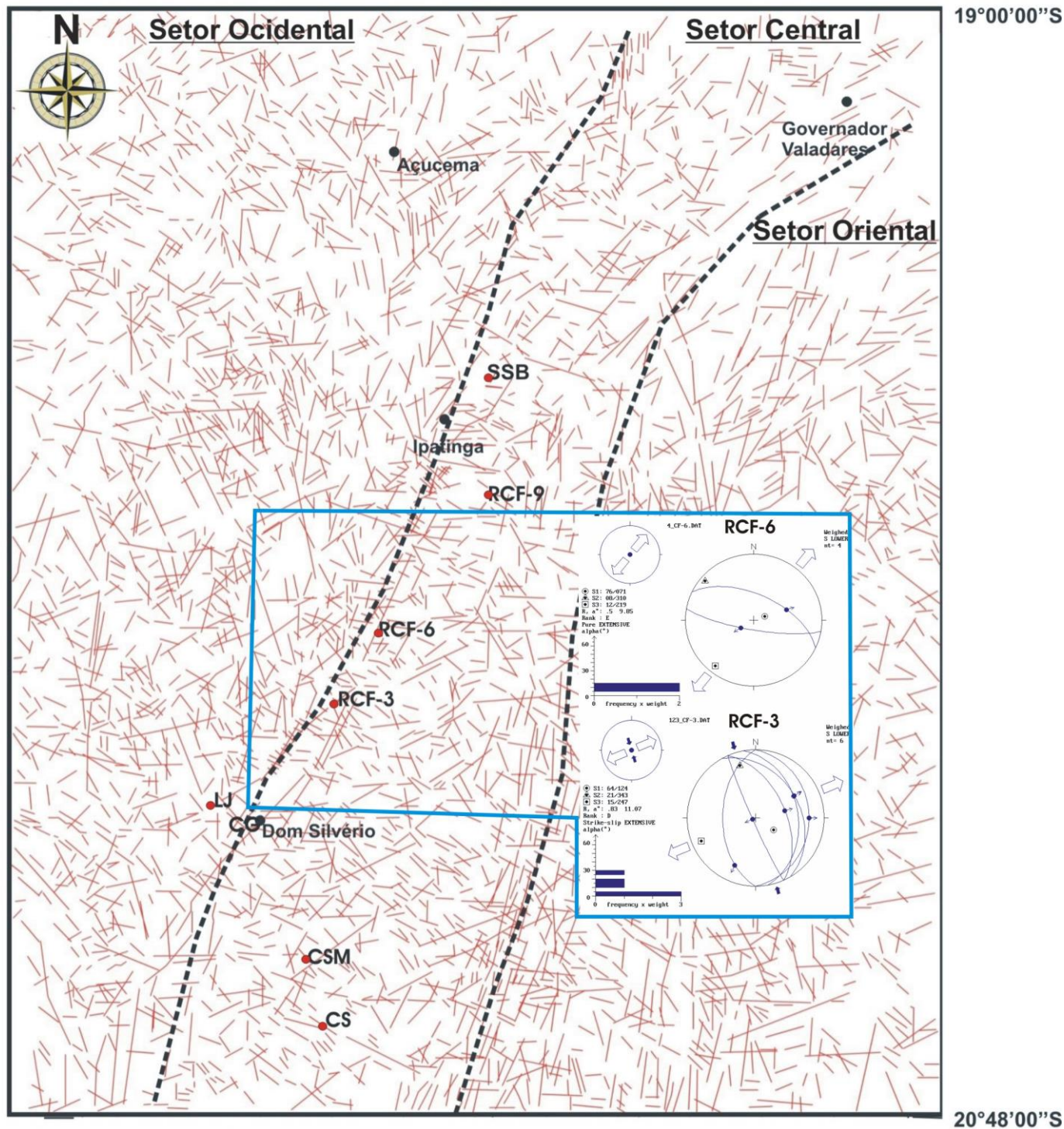


Figura 31- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos Córrego Grande e Laranjeiras (CG/LJ).

43°13'12"W

41°54'00"W

19°00'00"S



● Pontos de coleta de dados

● Cidades

- - - Divisão de setores

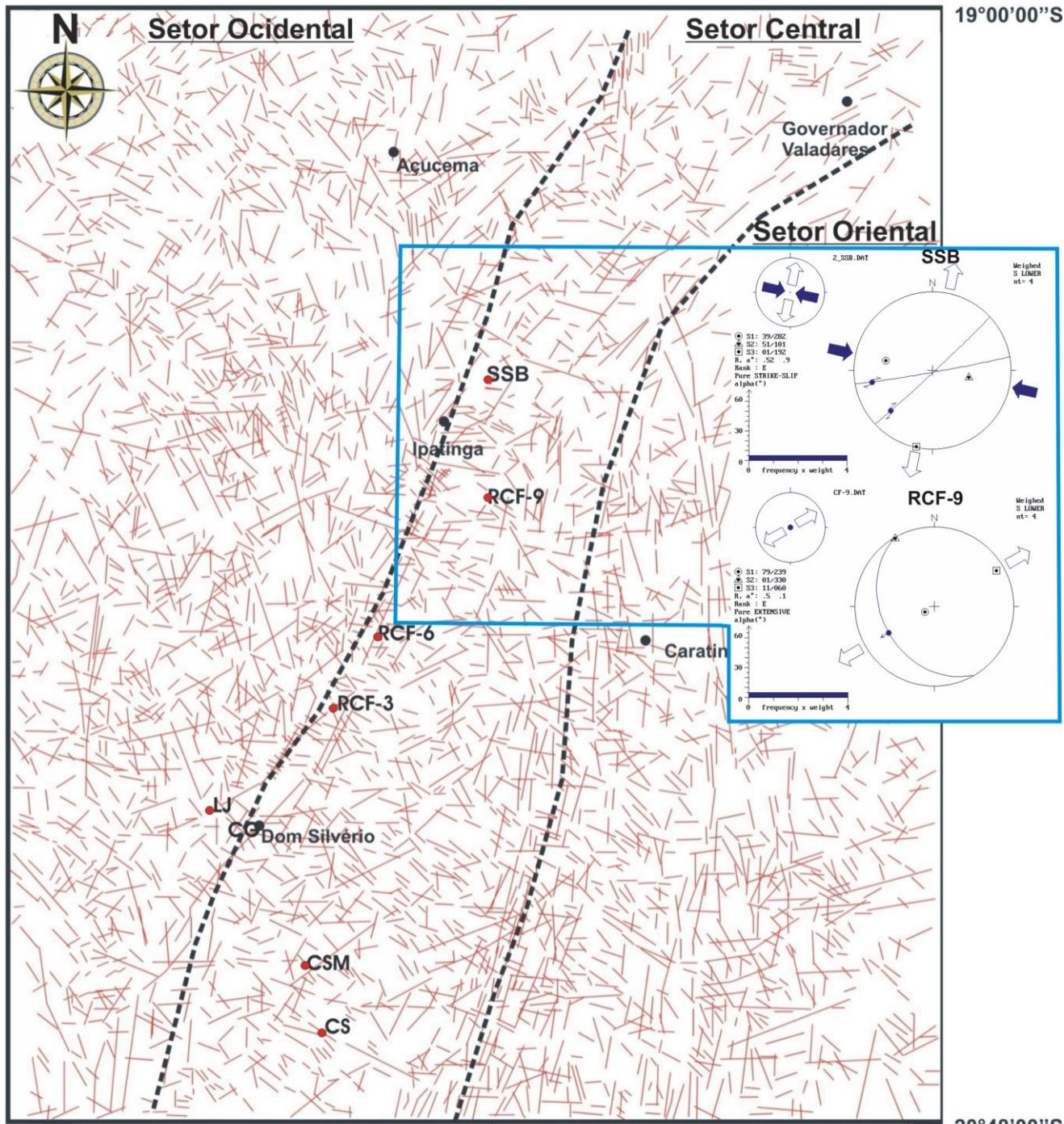
0 5 10 20 30 40 km

Figura 32- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos RCF-3 e RCF-6.

43°13'12"W

41°54'00"W

19°00'00"S



20°48'00"S

● Pontos de coleta de dados

● Cidades

--- Divisão de setores



Figura 33- Associação do mapa de lineamentos com os dados estruturais analisados nos pontos RCF-9 e São Sebastião de Braúna (SSB).

6 – Conclusão

A partir da correlação entre as projeções estereográficas obtidas nas análises estruturais e o mapa de lineamentos, observou-se que há uma significativa concordância entre as atitudes das estruturas observadas para cada ponto (compatíveis a TD), e as direções predominantes dos lineamentos situados em suas adjacências.

No que diz respeito às análises estruturais, pode-se dizer que as direções NW-SE, WNW-ESE, NNW-SSE e ENE-WSW a NE-SW são predominantes, podendo ser associadas, respectivamente, a estruturas T, R, R' e P e do modelo de Riedel, uma vez que estas encontram-se geneticamente relacionadas no evento de transcorrência dextral E-W (Figura 34).

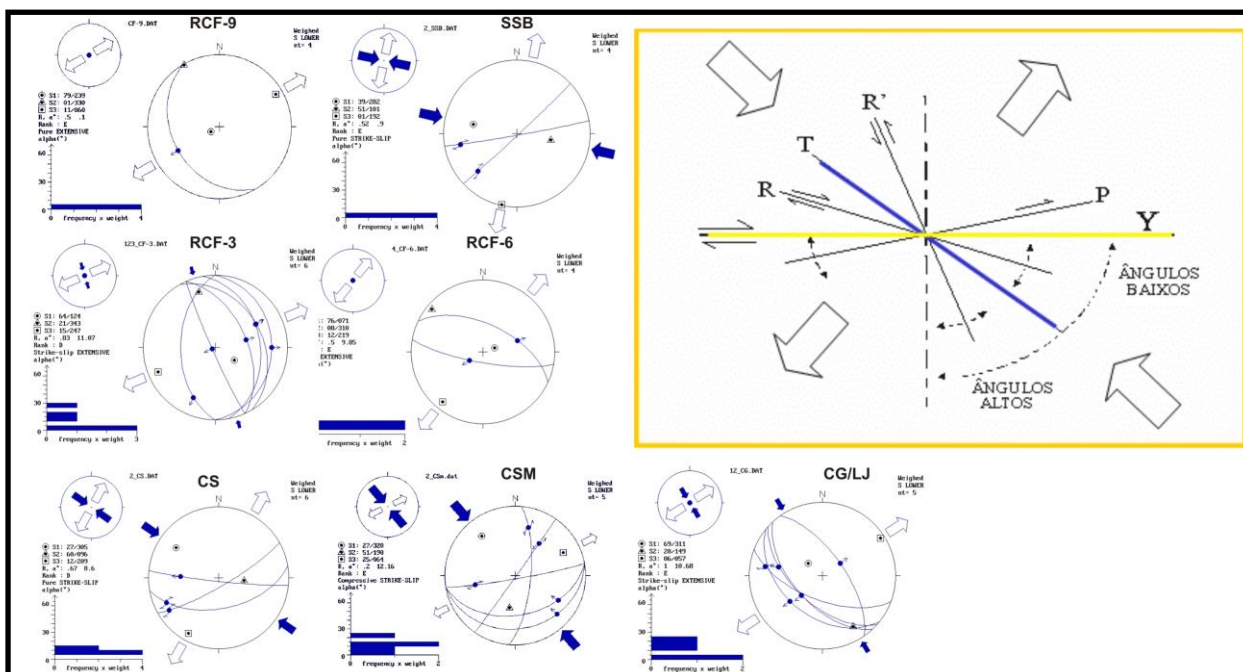


Figura 34. Relação dos dados estruturais analisados com o modelo de Riedel para uma transcorrência dextral E-W. Como exemplo desta relação citam-se as estruturas observadas nos pontos CG/LJ, que exibem direção predominantemente NW-SE, correlacionando-se com as estruturas T no modelo de Riedel considerado. Já no ponto RCF-6, as estruturas apresentam orientação WNW-ESE e NW-SE, correlacionando-se às estruturas R do modelo de Riedel.

O mapa de lineamentos ilustra a predominância dos mesmos padrões direcionais nas adjacências de cada ponto de coleta. Desta maneira, pode-se concluir que o regime de transcorrência dextral E-W de fato influenciou na configuração espacial dos lineamentos estruturais da região do Médio Vale do Rio Doce.

Referências bibliográficas:

- Almeida, F.F.M.; Hasui, Y.; Brito Neves, B.B.; Fuck, R.A. 1977. Províncias estruturais brasileiras. In: Simpósio de Geologia do Nordeste, 7. SGB. Campina Grande-PB. p.363-391.
- Almeida, F.F.M. & Litwinsk, N.1984. Província Mantiqueira- Setor Setentrional. In: Almeida, F.F.M & Hasui, Y. *O Pré-Cambriano no Brasil*. São Paulo. Ed. Edgard Blücher Ltda. p.282-307.
- Angelier, J. & Mechler, 1977. Sur une méthode graphique de recherché des contraintes principales également utilisable en tectonique et en seimologie: la méthode de dièdres droits. *Bull. Soc. Géol. France*, 7: 1309-1318.
- Barbosa, F.A.R. & Kohler, H.C. 1981. O Sistema lagunar do Parque Estadual do Rio Doce (MG). SGB/Núcleo Minas Gerais, *Boletim...*, 2:37-46
- COMIG, 2000. *Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, Brasil*. Belo Horizonte (CD-Rom).
- Delvaux, D.1993. The Tensor Program for Paleostress reconstruction: Examples from the East African and Baikal Rift Zones. EUGVII Strasburg, France, 4-8. *Suplement n°1 to Terra Nova*, 5:216.
- Ferrari, A.L. 2002. *Evolução tectônica do Gráben da Guanabara*. São Paulo. 412p. (Tese de Doutorado, IG/USP).
- Hasui, Y.1982. The Mantiqueira Province: Archean structure and Proterozoic evolution. *R. bras. Geoc.*, **12**(1/3): 167-171.
- Hasui, Y. 1990. Neotectônica e aspectos fundamentais da tectônica ressurgente no Brail. In: WORKSHOP SOBRE NEOTECTÔNICA E SEDIMENTAÇÃO CENOZÓICA CONTINENTAL NO SUDESTE BRASILEIRO, 1, Belo Horizonte, 1990) SGB/Núcleo MG, *Boletim SGB/MG*, **11**:11-31.
- King, L.C.1956. A geomorfologia do Brasil Oriental. *Rev. Bras.geogr.*, **18**(2):147-265.
- Lana, C.E.; Alves, J.M.P; Castro, P.T.A. 2001. Análise morfométrica da bacia do Rio do Tanque, MG – Brasil. *Esc. Minas* [online]. Apr/June 2001, vol.54, no.2 [Cited 16 june 2006], 121-126.Disponível em <http://www.scielo.br/img/fbpe/rem/v54n2/2a08f1.gif&imgrefurl=http://www.scielo.br/scielo.php>.
- Mello, C.L.1997. *Sedimentação e tectônica cenozóicas no Médio Vale do Rio Doce (MG, Sudeste do Brasil) e suas implicações na evolução de um sistema de lagos*. São Paulo. 275p. (Tese de Doutorado, IG/USP).
- Miranda, D.J. 2007. *Análise de estruturas rúpteis associadas a deformações neotectônicas na região centro-Norte do estado do Espírito Santo*. Rio de Janeiro. 57p. (Monografia, Departamento de Geologia, IGEO/UFRJ).

- O'leary, D.W.; Friedman, J.D.; Pohn, H.A. 1976. Lineament, linear, lineation: some propose a new standards for old terms. *Bulletin of Geological Society of America*, 87:1463-1469.
- Pflug, R. 1969b. Quaternary lakes of Eastern Brazil. *Photogrammetria*, 24:29-35
- Riccomini, 1989. *O Rift Continental do Sudeste do Brasil*. São Paulo. 256p. (Tese de Doutaramento, Instituto de Geociências/USP).
- Salvador, E.D. 1994. *Análise tectônica do vale Rio Paraíba do Sul copreendida entre Cruzeiro (SP) e Itatiaia (RJ)*. 157p. (Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo).
- Sarges, R.R. 2002. *Morfologia de Lagos da Região do Médio Vale do Rio Doce, 81p. Minas Gerais, e a sua Relação com a Tectônica Quaternária. Rio de Janeiro*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geologia – Instituto de Geociências – UFRJ)
- Silva, T.P. 2006. *Neotectônica na região da zona de cisalhamento do Rio Paraíba do Sul e áreas adjacentes, entre Miguel Pereira (RJ) e Juiz de Fora (MG)*. (Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-graduação em Geologia – Instituto de Geociências – UFRJ)

Anexo: Dados estruturais

Localidade	Dados Estruturais (medidas nos sedimentos cenozóicos) =>				Mello (1997)/Sarges (2002)		
	Coord. UTM/pontos	Plano	Estria	Tipo de Estrutura	Orientação	Uni. Estratigráfica	RegimeTectônico
Córrego Grande	7802,900/725,800	222/58	280/38	DN	N48W	Alo. Macuco	TD
Laranjeira	7803,300/723,400	227/58	227/58	N	N43W	Alo. R. Santa isabel	TD
Corr. Santana	7766,700/740,900	150/80	236/17	D	N60E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santana	--	170/54	245/19	DN	N80E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santana	--	186/86	272/45	D	N84W	Alo. Macuco	TD
Corr. Santa Maria	7777,600/739,400	95/72	15/29	SN	N05E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santa Maria	--	125/89	38/42	S	N35E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santa Maria	--	170/24	133/19	RD	N80E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santa Maria	--	170/42	120/30	RD	N80E	Alo. Macuco	TD
Corr. Santa Maria	--	170/86	256/41	D	N80E	Alo. Macuco	TD
S. Seb. de Braúna	--	137/88	228/27	ND	N47E	Alo. Macuco	TD
S. Seb. de Braúna	--	170/88	252/23	DN	N80E	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	7822,000/745,600	66/54	76/54	ND	N24W	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	246/86	246/86	N	N24W	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	60/35	60/35	N	N30W	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	80/38	60/36	NS	N10W	Embasamento	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	90/23	90/23	N	N/S	Embasamento	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	270/50	204/25	SN	N/S	Embasamento	TD
Cel. Fabriciano (RCF-3)	--	270/50	204/25	SN	N/S	Embasamento	TD
Cel. Fabriciano (RCF-6)	7831,200/746,400	25/58	71/47	ND	N65W	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-6)	--	190/78	236/72	DN	N80W	Alo. Macuco	TD
Cel. Fabriciano (RCF-9)	7852,423 / 764,131	240/34	240/34	N	N30W	Alo. Macuco	TD
							TD

DN - Dextral normal

ND- Normal dextral

N- Normal

SN- Sinistral normal

NS- Normal sinistral

D - Dextral

S - Sinistral

RD- Reversa dextral

TD - Transcorrência dextral E-W