

IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE ESTRUTURAS TECTÔNICAS RÚPTEIS E RÚPTEIS-DÚCTEIS EM PARTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO E SERRA DO ESPINHAÇO MERIDIONAL, MINAS GERAIS, BRASIL, UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

MARILIA VIDIGAL SANT'ANNA¹
ATHOS RIBEIRO DOS SANTOS¹

¹INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS
Caixa postal 515, 12227-970
São José dos Campos, SP, Brasil
E-mail: marilia@ltd.inpe.br

Abstract. A regional study based on the systematic interpretation of TM/Landsat images is presented concerning the brittle and brittle-ductile tectonic structures in the region of the “Quadrilátero Ferrífero” and “Serra do Espinhaço Meridional”. This region exhibits a complex geologic evolution characterized by superimposed orogenies and represents one of the most important mineral province in Brasil. The study indicates the existence of important tectonic structures which behaved as a fundamental role during the evolution of Minas-Espinhaço orogenic cycle. The identification and the analysis of these structures contribute for the knowledge of the geological evolution and tectonic framework of this region.

Keywords: Quadrilátero Ferrífero, Serra do Espinhaço Meridional, Fotointerpretação Sistemática.

1 Introdução

A utilização de técnicas de sensoriamento remoto em estudos geológicos, principalmente no estudo de estruturas tectônicas rúpteis e rúpteis-ducteis, tem avançado e se consagrado nos últimos anos, como também, a aplicação de metodologia sistemática para a extração destas informações.

A área em estudo situa-se na porção central do Estado de Minas Gerais, entre as coordenadas geográficas de 19^o20'00" e 20^o15'00" de latitude Sul e 43^o20'00" e 43^o45'00" de longitude Oeste, totalizando uma área de aproximadamente 6.000 Km². Esta região apresenta uma grande complexidade geológica, com evidências de polimetamorfismo e deformação policíclica, incluindo rochas gnáissico-migmatíticas arqueanas, restos de sequências “Greenstone-belts” arqueanas e depósitos sedimentares, localmente vulcânicos, constituindo coberturas plataformais proterozóicas.

Este trabalho tem por finalidade principal a identificação e análise de estruturas tectônicas presentes na região do Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço Meridional, a partir de imagens TM/LANDSAT.

2 Contexto Geológico

As regiões do Quadrilátero Ferrífero e Serra do Espinhaço Meridional são objeto de estudos geológicos desde o final do século passado, por serem áreas com importantes ocorrências minerais, tais como, ouro, ferro, manganês, diamante, entre outros.

A litoestratigrafia presente na área em estudo inclui rochas arqueanas do Complexo do Embasamento (gnaiesses, migmatitos e anfibolitos); “Greenstone-belts” arqueanos do Supergrupo Rio das Velhas, subdividido nos Grupos Quebra Osso (komatiitos, peridotitos), Nova Lima (clorita-xistos, filitos cloríticos, formações ferríferas do tipo “algoma”) e Maquiné (quartzitos maciços e xistosos com lentes de conglomerados intraformacionais, sericita-quartzo-xistos); sequências plataformais proterozóicas do Supergrupo Minas subdividido nos Grupos Caraça (quartzitos, filitos), Itabira (itabiritos, filitos, quartzitos) e Piracicaba (filitos, clorita-xistos); Supergrupo Espinhaço (quartzitos, conglomerados, filitos; Supergrupo São Francisco subdividido no Grupo Bambuí (calcários, argilitos, siltitos, ardósias) e magmatismo básico. Os contatos destas litologias com as subjacentes são tectônicos. A distribuição destas unidades na área em estudo pode ser visualizada no esquema ilustrado na figura 1.

A evolução tectônica e estrutural destas regiões é bastante complexa. Evidências de polimetamorfismo e deformação policíclica, desde tempos arqueanos, tornaram o seu quadro tectono-evolutivo amplamente discutido, sendo objeto de estudos até os dias atuais. Dentre as hipóteses mais recentes pode-se citar trabalhos de Schorscher (1975, 1982), Marshak e Alkmin (1989) e Almeida Abreu (1993).

3 Materiais e métodos

O trabalho foi baseado, fundamentalmente, na fotointerpretação de imagens TM-LANDSAT 5, preto e branco, banda 4, escala 1:100.000. Como suporte à fotointerpretação foi considerada a bibliografia existente e dados de campo (principalmente atitudes de fraturas: juntas e falhas). As medidas de campo foram tratadas estatisticamente em diagramas de roseta e de Schmidt. Para isso utilizou-se os *softwares* Rose 1.02 e Geli 1.1.

Os mapas temáticos foram obtidos através da fotointerpretação sistemática de imagens baseado na análise de elementos de textura e estrutura fotográfica (vide Veneziani, 1991). Desta forma os seguintes produtos foram obtidos: base geológica, mapa de lineamentos estruturais (feições lineares e alinhamentos de drenagem e de relevo), mapa morfoestrutural (análise e interpretação de padrões assimétricos dentro da distribuição geral dos elementos de relevo e drenagem) e mapa de traços de zonas de juntas (feições lineares de relevo e drenagem não paralelas a foliação). Este último, teve a distribuição de suas feições analisadas estatisticamente segundo o método de Aliyev (1980).

Todos os mapas temáticos foram digitalizados no software SGI (Sistema Geográfico de Informações) e plotados no *software* SPRING (Sistema de Processamento de Imagens Georreferenciadas) desenvolvidos pelo INPE.

4 Resultados

As estruturas tectônicas rúpteis tais como fraturas (juntas e falhas) e dúcteis-rúpteis (foliações/xistosidades) são as estruturas tectônicas melhor identificadas nas imagens. Estas estruturas são expressas nas imagens como feições lineares e alinhamentos de relevo e drenagem. As juntas estão relacionadas, principalmente, às feições lineares de drenagem (negativas), geralmente, não paralelas ao eixo maior do plano de assimetria. As falhas são representadas por descontinuidades de zonas homólogas (zonas formadas pela repetição dos elementos texturais e mesma estrutura) ao longo de alinhamentos (relevo e

drenagem). O movimento dos blocos pode ser observado através do deslocamento lateral de zonas homólogas, ruptura e arrastos das feições lineares ao longo destes alinhamentos. As foliações podem ser representadas nas imagens por feições lineares de relevo (positivas) e drenagem (negativas), paralelas ao traço do plano de assimetria de regiões com “trends” estruturais fortemente orientados

A ação de processos meteóricos destaca estes planos, sendo marcados como baixos topográficos locais, quebras de relevo, vales e cristas lineares e padrões de drenagem específicos.

A análise integrada dos mapas temáticos, dados de campo, tratamento estatístico dos dados e expressões morfológicas de relevo permitiu a identificação de importantes estruturas tectônicas que definem o arcabouço da região, que tiveram papel fundamental durante o último grande evento tectono-metamórfico (Minas-Espinhaço) de idade brasileira, com direção de esforços compressivos em torno de EW. A distribuição espacial destas estruturas na área em estudo permitiu a sua correlação com o modelo de Riedel (1929) adaptado por Sadowiski (1983). A figura 1 mostra um esquema simplificado da distribuição das principais estruturas na área de estudo.

Foram identificadas zonas de cisalhamento transcorrentes com movimentação sinistral e de direção N35-45W, amplamente distribuídas na área.

As zonas de cisalhamento com movimento de empurrão/reverso são bastante conhecidas em trabalhos anteriores. Apresentam uma ocorrência significativa nas unidades quartzíticas dos Supergrupo Espinhaço e Supergrupo Minas, proporcionando o desenvolvimento de uma forte foliação milonítica em torno de NS, característica destas sequências. Ocorrem também nos contatos das unidades litoestratigráficas existentes na área.

As demais estruturas, tais como, dobras com eixos de direção NS, falhas normais de direção EW, zonas de cisalhamento transcorrentes sinistrais de direções N50-60W e N15-25W, zonas de cisalhamento transcorrentes dextrais de direções N30-40E e N55-65E, já foram reportadas em mapeamentos anteriores e se encaixam dentro do campo de esforços compressivos de direção EW.

Referências

- Aliyev, A. Regional fracturing of the Pamirs and its metallogenic significance. **Doklady Akad. Nauk. SSSR**, 12:90-93, 1980.
- Almeida Abreu, P.A. **Evolução geodinâmica da Serra do Espinhaço Meridional, Minas Gerais, Brasil.**

Tese de doutorado, Universidade de Freiburg. Freiburg, Alemanha, 1993. 150p.

Marshak, S; Alkmim, F.F. Proterozoic contraction/extension tectonics of the southern São Francisco region, Minas Gerais, Brazil. **Tectonics**, 8(3):555-571, 1989.

Riedel, W. Zur mechanik geologischer bucherscheinungen. Centralbl. f. Blatt F. **Min. Geol. Und. Pal.**, 8: 354-368, 1929b.

Sadowski, G.R. **Sobre a geologia de cinturões de cisalhamento continentais**. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, Instituto de Geociências. São Paulo, 1983. 108p.

Schorscher, H.D. **Entwicklung des polimetamorphen Prakambrischem Raumes, Itabira, M. G., Brasilien**. Tese de Doutorado, Heidelberg. 1975. 302p.

Schorscher, H.D.; Santana, F.C.; Polonia, J.C.; Moreira, J.M.P. Quadrilátero Ferrífero - Minas Gerais state: Rio das Velhas Greenstone Belt and Proterozóic Rochs. In: Internatinal Symposium./ Archaean and Early Proterozoic Crustal Evolution and Metallogeny. ISAP. **Excursien Guyde (annex) - Field Trip**. Salvador, CPM-SME, 1982, n.3, 46p.

Veneziani, P., Fotogeologia com imagens orbitais. Monografia datilografada. **INPE**, 1991, 24pp.

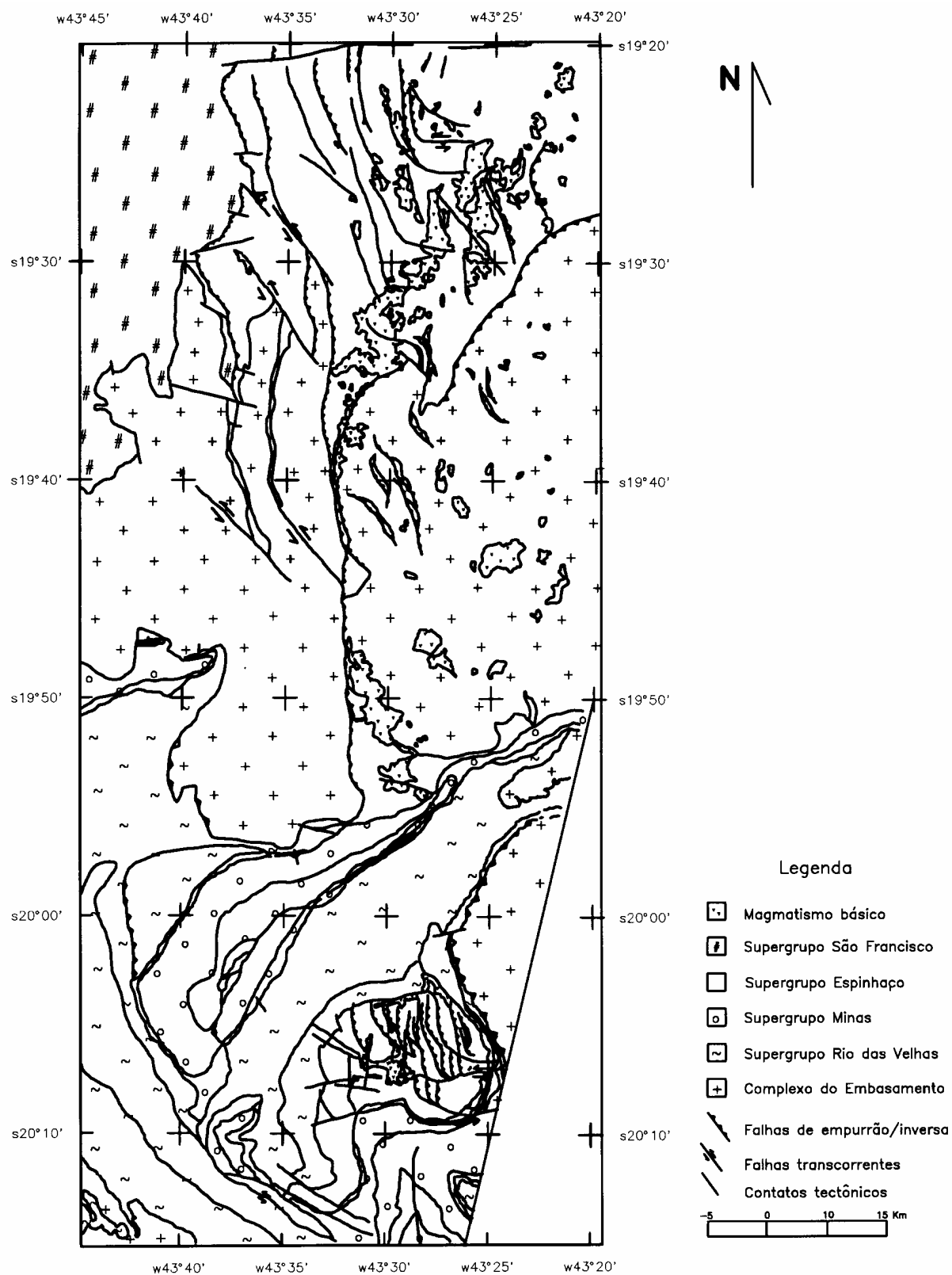


Figura 1 - Esquema simplificado das principais estruturas tectônicas e conjuntos litoestruturais que ocorrem na área de estudo.