

Características Multiespectrais de Rochas Metamórficas em Imagens Landsat Thematic Mapper: Análise de uma Área em Madagascar.

Valéria Tiriba Appi

PETROBRAS/CENPES - DIVEX

Cidade Universitária, Quadra 7 - Ilha do Fundão

CEP 21910-900 Rio de Janeiro, RJ, Brasil

fone: (021) 5986442 fax: (021) 5986441

Abstract. Spectral facies interpretation of Madagascar basement rocks was obtained by correlating Landsat TM and laboratory spectral data. Enhancements that were more useful for depicting basement lithologies were TM composites and TM ratio triplets. Examination of absorption features in the spectra, together with petrographic analysis of the samples, permitted recognition of spectral facies units. Four distinct spectral facies were discriminated.

Keywords: Madagascar, fácies espectrais.

Este trabalho diz respeito à utilização de dados do sensor Thematic Mapper (TM), na discriminação de rochas aflorantes em uma porção do embasamento paleozóico de Madagascar central, na área de Ambatofinandrahana. Estudos desta natureza são geralmente desenvolvidos em duas fases: (1) elaboração de imagens que, não só concentrem a maior quantidade da informação distribuída entre as bandas do TM, mas que também permitam uma melhor discriminação entre os litotipos presentes na área; (2) interpretação das respostas obtidas com base nas curvas de reflectância espectral das rochas. Assim, houve, inicialmente, uma etapa de tratamento de imagens, na qual foram adotados critérios estatísticos para a seleção das bandas mais informativas e foi efetuada uma avaliação qualitativa dentre uma série de produtos. As imagens efetivamente empregadas foram: a) composições coloridas de três bandas com *linear stretching* e b) composições coloridas de razões entre bandas, *ratio triplets*, escolhidas com base no critério de *log-ratio rankings* (Crippen, 1990). Sobre estes produtos foram delimitadas áreas com igual resposta espectral, isto é caracterizadas por cor homogênea ou por um arranjo espacial de cores (textura). Estas áreas representam unidades de *fácies espectrais* (no conceito de Ferrari, 1994) e exprimem propriedades específicas da rocha ou de sua correspondente alteração superficial. Em seguida, foram obtidas curvas de reflectância espectral, através das medidas de laboratório, a partir de amostras de rocha provenientes da área de estudo. Deste modo, puderam ser identificados grupos de curvas representativos das características espectrais de associações de rochas, definidas petrograficamente.

Pode-se assim atribuir um significado paragenético às diferentes feições de absorção das curvas espectrais. A análise espectral de laboratório possibilitou, portanto, o confronto das propriedades espectrais das rochas aflorantes na área de estudo com a resposta observada sobre as imagens multiespectrais TM.

Os espectros foram processados, a fim de se poder individualizar melhor as bandas de absorção diagnósticas de minerais, moléculas ou ions específicos, constituintes das rochas. Da sua análise, em particular, foram evidenciados: 1) um grupo de espectros similares quanto à sua topologia, com feições de absorção devidas sobretudo à presença do ion carbonático, que corresponde a uma unidade espectral específica nas imagens, representando os mármore dolomíticos a leste de Ambatofinandrahana; 2) um grupo de espectros similares quanto à sua topologia, que corresponde a quartzitos impuros, encontrados na porção oeste da área de estudo, representados por uma unidade espectral bem definida nas imagens, cujas características são compatíveis com as características de impureza mineralógica da rocha; 3) uma seqüência ou "família" de espectros similares quanto à sua topologia, exibindo variação gradual entre os espectros. Os espectros desta última seqüência, referem-se às amostras coletadas ao longo do lineamento que se estende desde os gneisses a oeste de Ambatofinandrahana até os granitos-migmatíticos do tipo Mydongy, da região de Amborompotsy (extremo oeste da área). Tal seqüência de espectros representa uma transição dentro de uma sucessão de termos rochosos metamórficos, com o aparecimento de minerais específicos. Nas imagens, a variação de cor e textura das unidades espectrais

correspondentes ao perfil são compatíveis com as variações das características espectrais evidenciadas em laboratório. Além disso, foi verificada a presença de dois pares de espectros relativos a duas localidades diferentes na área de estudo. O contraste de propriedades espectrais evidenciado em cada par, no laboratório, não é expresso nas imagens, onde as áreas correspondentes estão representadas pela mesma fácies espectral. A análise das imagens de alto poder de discriminação, como os *ratio triplets*, sugere a presença de ferro, cuja absorção mascararia outras estruturas. Esta unidade corresponde às rochas dos maciços dioríticos de Itsindro e Vohitromby, situados a leste de Ambatofinandrahana. Enfim, a comparação com a carta geológica elaborada por Moine (1974) demonstrou que as unidades espectrais, individualizadas nas imagens, correspondem de modo significativo com as unidades geológicas cartografadas.

Referências

CRIPPEN, R. E. Selection of Landsat TM band and band-ratio combinations to maximize lithologic information in color composite displays. In: Seventh Thematic Conference on Remote Sensing for Exploration Geology, Calgary, October 2-6, 1989. *Proceedings*, Calgary, ERIM, 1989, pp. 917-921.

FERRARI, M. C. *La riflettanza spettrale VNIR come dato telerilevato e come tecnica di laboratorio per lo studio di successioni carbonatiche: applicazione ai depositi terziari di pre-rift della Migiurtinia (Somalia Settentrionale)*. Tesi di Dottorato, Consorzio tra le Università di Genova, Cagliari, Torino, 1993.

MOINE, B. *Caractères de sédimentation et de métamorfisme des séries précambriennes épizonales à catazonales du centre de Madagascar (Région d'Ambatofinandrahana)*. Thèse pour l'obtention du grade de Docteur, Nancy, 1974.