

Mapeamento por Sensores Remotos das Estruturas Transcorrentes/Transpressionais Brasileanas na Faixa Seridó, NE do Brasil

EMANUEL FERRAZ JARDIM DE SÁ
VENERANDO EUSTÁQUIO AMARO
MARIA HELENA MAIA DE HOLLANDA
MARIA IRIAN DE MASCENA DUARTE

Departamento de Geologia-CCE-UFRN
Caixa Postal 1639
59020-970 Natal, RN, Brasil

Abstract. Based on visual interpretation of TM Landsat and SLAR imagery, supported by field data, a regional structural map is presented, allowing an integrated view of the (600±50 Ma) Brasiliano-age ductile transcurrent/transpressional deformation in the Seridó Belt, NE Brazil.

Introdução e Proposição do Problema

A interpretação sistemática dos padrões de fotolineações e zonas de cisalhamento, confrontadas com o quadro atual de conhecimentos na região, conduziram à delimitação da Faixa Seridó através dos lineamentos Patos (a sul, com trend EW) e Portalegre (a oeste, com trend NE), sendo que as coberturas meso-cenozóicas costeiras capeiam o seu limite norte-oriental.

Trabalhos prévios (Jardim de Sá et al. 1987,88; Archanjo & Bouchez 1991) documentaram uma intensa deformação de idade brasileira (600±50 Ma), correspondendo ao evento referido como D₃ na região, o qual foi acompanhado de volumoso plutonismo granitóide (G₃; Jardim de Sá et al. 1987; Letterier et al. 1990) e metamorfismo de baixa pressão predominantemente em fácies anfíbolito (Lima 1987). Esses eventos afetaram um complexo gnáissico-migmatítico (Complexo Caicó), metasupracrustais (Grupo Seridó) e intrusões granitóides (G₂), todos de idade eoproterozóica. Um importante evento de deformação tangencial (D₂) é julgado contemporâneo à intrusão dos plútons G₂ (Jardim de Sá 1984,

Jardim de Sá et al. 1987,88), embora seja por outros considerado também de idade brasileira, ou cedo-brasiliana (Caby 1989; Archanjo & Bouchez 1991), imprimindo nas rochas um *fabric* S+L penetrativo que funciona como um marcador passivo durante a deformação superimposta. Com base em dados de terreno, os trabalhos acima referidos concluíram que a deformação brasileira obedeceu a uma cinemática transcorrente/transpressional, sendo que Caby (1989) e Archanjo & Bouchez (1991) visualizam esses sistemas transcorrentes (o evento aqui referido como D₃) como sendo contemporâneos às estruturas tangenciais lateralmente dispostas (o evento D₂).

A análise dos produtos de sensoriamento remoto aqui enfocada procurou caracterizar, em macro-escala, os padrões e relações estruturais já documentados em afloramentos.

Aspectos Metodológicos

Um mapa em escala 1:250.000, do qual a figura 1 é um esboço muito simplificado, registra o traçado das fotolineações e a geometria dos plútons

brasileiros (vide também Jardim de Sá et al., este Simpósio). O mapa foi produzido a partir da análise visual de imagens LANDSAT 5-TM (principalmente da banda 5) e SLAR, com apoio de dados de campo e documentação pré-existente - em especial, os projetos Scheelita do Seridó, Cartas Metalogenéticas e PLGB (DNPM/CPRM), além de relatórios de graduação do Curso de Geologia da UFRN. Parâmetros estruturais referentes às principais fases de deformação, obtidos em campo, foram acrescentados ao mapa de modo a ampliar o seu potencial interpretativo.

As fotolineações mapeadas correspondem aos traços, na superfície topográfica, de estruturas dúcteis penetrativas (mais comumente foliações e/ou lineações), presentes nos tectonitos regionais. Esse tipo de feição possui atributos de orientação e densidade (intensidade), mas sua localização espacial é menos precisa, admitindo variações na escala subcentimétrica (no mapa). As mesmas devem ser diferenciadas dos fotolinhamentos (embora os dois tipos sejam mutuamente gradacionais), que correspondem a traços de estruturas frágeis ou dúcteis-frágeis, e que possuem uma localização espacial bem definida. Para não obliterar as características da deformação dúctil, de nosso interesse mais imediato em função de sua grande magnitude, as estruturas frágeis foram quase que completamente omitidas do mapa apresentado.

Resultados Obtidos

O exame dos produtos de SR (incluindo fotografias aéreas convencionais), e do mapa derivado, permite constatar a ocorrência de pelo menos duas (e localmente, até três) gerações de fotolineações, sendo que a mais recente tem geometria linear ou curvilínea, dispondo-se como traço axial de dobras na(s) fotolineação(ões) mais antiga(s). A correlação com os dados de campo permite identificar a geração mais jovem como traços da foliação e

planos axiais S_3 , normalmente com mergulho mediano a forte, ou lineações L_3 , com baixo caimento. As fotolineações mais antigas correspondem às superfícies regionalmente referidas como S_2 , sendo comum em campo a observação do paralelismo entre S_2 e superfícies prévias como o acamamento (S_0) nos litotipos do Grupo Seridó, ou um bandamento gnáissico antigo (S_1) no Complexo Caicó. Dobras F_2 (ou seja, tendo S_2 como plano axial) são localmente reconhecidas, estando truncadas ou redobradas pelas fotolineações D_3 (NW de Caicó, SE de Santana do Matos, Augusto Severo). Considerando o *desdobramento* das estruturas F_3 , é possível inferir uma disposição original tangencial para o *fabric* D_2 , o qual estaria relacionado a uma cinemática de empurrões (Jardim de Sá et al. 1987,88; Jardim de Sá & Barbalho 1991). De vez que a metodologia de SR é bem menos efetiva na adequada caracterização dessa deformação antiga (tarefa que demanda considerável aporte de dados de terreno), a mesma não será objeto de considerações adicionais.

As relações acima descritas são coerentes com a seqüência de eventos previamente descrita na região, e mais uma vez atestam a ocorrência, em âmbito regional e penetrativo, de um *fabric* precoce ($D_2 \pm D_1$) retrabalhado pelo evento D_3 , em adição a variações laterais de estilo em relação a esse episódio mais jovem.

A orientação e densidade das fotolineações S_3/L_3 permite demarcar as principais zonas de cisalhamento (caso em que as fotolineações adensadas tendem a constituir um fotolinhamento) e comprovar o sincronismo dessas zonas com respeito ao dobramento regional D_3 , de vez que as fotolineações associadas aos cisalhamentos também acompanham os traços axiais daquelas dobras. As faixas com uma densa trama de fotolineações, de largura quilométrica ou pluriquilométrica, correspondem no terreno a milonitos de alta temperatura (fácies anfíbolito), normalmente com foliação

de alto a médio ângulo e lineação de estiramento com fraco caimento. O encurvamento das fotolineações em direção às zonas de cisalhamento confirma o seu rejeito predominantemente dextral, em coerência com os indicadores cinemáticos de afloramento. Freqüentemente essas zonas delimitam unidades litoestratigráficas distintas, ou foram nucleadas naqueles contatos em função de diferenças reológicas. Estruturas em *duplex* são proeminentes na porção centro-norte da faixa.

O caráter transpressional da deformação D_3 é deduzido do baixo ângulo entre os planos S (fotolineações, traços axiais) e C (os lineamentos definindo as zonas de cisalhamento), mesmo para situações comprovadas no terreno como de baixo strain. O desenvolvimento de estruturas dômicas e braquidobras é compatível com esse componente de deformação coaxial. Relacionando o trend das zonas de cisalhamento com parâmetros de foliação e lineação de estiramento obtidos em afloramento, são identificadas estruturas com movimentação oblíqua, incluindo componentes tanto contracionais (*transpurrões*) como extensionais, bem como zonas de patamares (Angicos) e estruturas em flor (Ielmo Marinho, Barra de Santa Rosa) caracterizadas por foliação S_3 tangencial. A correlação com o fabric dos granitos brasileiros adjacentes é fundamental na caracterização dessas zonas tangenciais D_3 , que de outra forma poderiam ser confundidas com estruturas D_2 , sendo imprescindível para tanto o concurso de dados de campo.

Para sul, as zonas de cisalhamento NNE da porção central da Faixa Seridó virgam progressivamente, integrando-se ao trend EW do lineamento Patos sem que uma diferenciação cronológica possa ser estabelecida entre essas

estruturas. Desta forma, o funcionamento sincrônico dessas zonas de cisalhamento explicaria o caráter transpressional da deformação no setor de trend NNE (Corsini et al. 1991). Todavia, e ao contrário do assumido por aqueles autores, a porção sul da faixa de milonitos EW de alta temperatura do lineamento Patos continua com trend ESE para a região de Campina Grande, havendo zonas intermediárias com direção NE ou ENE, o que sugere uma terminação em *splay* para a extremidade oriental do referido lineamento.

Discussão e Conclusões

Os resultados obtidos corroboram as conclusões previamente estabelecidas sobre a seqüência e regime cinemático das deformações proterozóicas na Faixa Seridó. O maior potencial interpretativo do mapa refere-se ao evento D_3 , o que é facilmente compreendido de vez que a seção XZ desse tipo de deformação (transcorrente/transpressional) fica exposta no plano horizontal, sendo fielmente captada nos produtos de SR em regiões semi-áridas e de solos pouco desenvolvidos, como a presente.

Embora o estudo dos produtos de SR, por si só, seja suficiente para prover informações significativas numa tal situação (p.ex., a dedução do sentido de movimento das zonas de cisalhamento, com base no arranjo sigmoidal das fotolineações), a maior eficácia desta metodologia de análise estrutural demanda o concurso dos dados de campo, que permitirão compor o arranjo 3D da macro-estrutura e as correlações com a escala mesoscópica, e determinar mais fielmente o tipo de movimento nas zonas de cisalhamento - em especial, os componentes de mergulho em zonas de movimento oblíquo,

bem como a transição entre zonas com foliação de forte mergulho a zonas com foliação tangencial de mesma idade, compondo estruturas em flor. Uma base de conhecimentos em Geologia Estrutural é requerida do foto-intérprete, neste tipo de abordagem.

Referências

- C.J. Archanjo & J.L. Bouchez, Le Seridó, une chaîne transpressive dextre au Proterozoïque supérieur du NordEst du Brésil, *Bull. Soc. Géol. France* 162 (4) 637-647, 1991.
- R. Caby, Precambrian terranes of Benin-Nigeria and Northeast Brazil and the late Proterozoic south Atlantic fit, *Geol. Soc. Amer., Spec. Pap.* 230 145-158, 1989.
- M. Corsini, A. Vauchez, C.J. Archanjo e E.F. Jardim de Sá, Strain transfer at continental scale from a transcurrent shear zone to a transpressional fold belt: the Patos - Seridó system, northeastern Brazil, *Geology* 19 586-589, 1991.
- E.F. Jardim de Sá, Geologia da região do Seridó: reavaliação de dados, *11^o Simp. Geol. Nordeste, Atas* 278-296, 1984.
- E.F. Jardim de Sá, M.H.F. Macedo, J.M. Legrand, I. McReath, A.C. Galindo e J.M. Sá, Proterozoic granitoids in a polycyclic setting: the Seridó region, NE Brazil, *Intern. Symp. Granites Assoc. Mineraliz., Ext. Abstr.* 103-110, 1987.
- E.F. Jardim de Sá, M.H.F. Macedo, H.H.F. Torres e K. Kawashita, Geochronology of metaplutonics and the evolution of supracrustal belts in the Borborema Province, NE Brazil, *7^o Congr. Latino-Amer. Geol., Anais* 49-62, 1988.
- E.F. Jardim de Sá e A.H.P. Barbalho, Novos dados sobre a deformação tangencial na Faixa Seridó, NE do Brasil, *14^o Simp. Geol. Nordeste, Atas* 296-299, 1991.
- J. Leterrier, E.F. Jardim de Sá, M.H.F. Macedo e V.E. Amaro, Magmatic and geodynamic signature of the Brasiliano cycle plutonism in the Seridó belt, NE Brazil, *36^o Congr. Bras. Geol., Anais* 4 1640-1655, 1990.
- E.S. Lima, Evolução termobarométrica das rochas metapelíticas da região do Seridó, Nordeste brasileiro, *Rev. Bras. Geoc.,* 17 315-322, 1987.

FIGURA 1 - MAPA ESQUEMÁTICO DOS GRANITOÍDES BRASILIANOS E FOTOLINEAÇÕES DA FAIXA SERIDO - NORDESTE DO BRASIL 1

