

# CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DA NAPPE CHAPADA-LAVRAS NOVAS, NO SUDESTE DO QUADRILÁTERO FERRÍFERO\*

Caroline Janette Souza Gomes\*\*

Rômulo Procópio dos Santos\*\*\*

Sirlene Antônia de A. Lima\*\*\*

## INTRODUÇÃO

Desde o início do século as análises estruturais apontam para extensas zonas de cisalhamento compressivas, no sudeste do Quadrilátero Ferrífero (Fig. 1). As duas grandes ocorrências de rochas tradicionalmente conhecidas por quartzitos do Grupo Itacolomi (Nappe Chapada-Lavras Novas e Nappe do Itacolomi) constituem espessos pacotes de metassedimentos, transportados sobre superfícies de descolamento, por distâncias ainda desconhecidas (GLOECKNER, 1981, ALKMIM et al., 1988 e outros).

Este trabalho constitui parte de um projeto de pesquisa, cujo objetivo é a quantificação da deformação nos metaconglomerados do Grupo Itacolomi. Pretende-se esclarecer a evolução tectônica da Nappe Chapada-Lavras Novas com o intuito de relacioná-la à deformação impressa nos seixos e microsseixos (do tipo achatamento aparente e de baixa magnitude).

## ELEMENTOS ESTRUTURAIS

### FASE DE DEFORMAÇÃO $D_n$

O elemento estrutural mais proeminente, na Nappe Chapada-Lavras Novas, é uma foliação milonítica  $sm_1$  de baixo ângulo de mergulho para E e ESE. Constitui-se de superfícies de crescimento planar dos minerais micáceos e de deformação dos grãos de quartzo e microsseixos (seixos) de quartzito (filito, itabirito, e quartzo de veio).

Os seixos dos metaconglomerados, achatados e estirados, ocorrem sobre a foliação  $sm_1$  com marcante orientação segundo  $N110^\circ$ . A direção de estiramento dos seixos corresponde ao eixo cinemático  $x$  e à direção do transporte tectônico. As microestruturas mais comuns nos microsseixos são: forte extinção ondulante em faixas, recristalização estática e às vezes dinâmica. Em escala macro e microscópica são comuns, estruturas S-C e sombras de pressão assimétricas em torno dos seixos, revelando sentido de movimento, predominantemente, de ESE para WNW.

Na Nappe Chapada-Lavras Novas observam-se com frequência, estruturas primárias, acamamento  $s_0$  e estratificação cruzada, constituindo "pods" menos deformados.

Zonas de cisalhamento compressivas

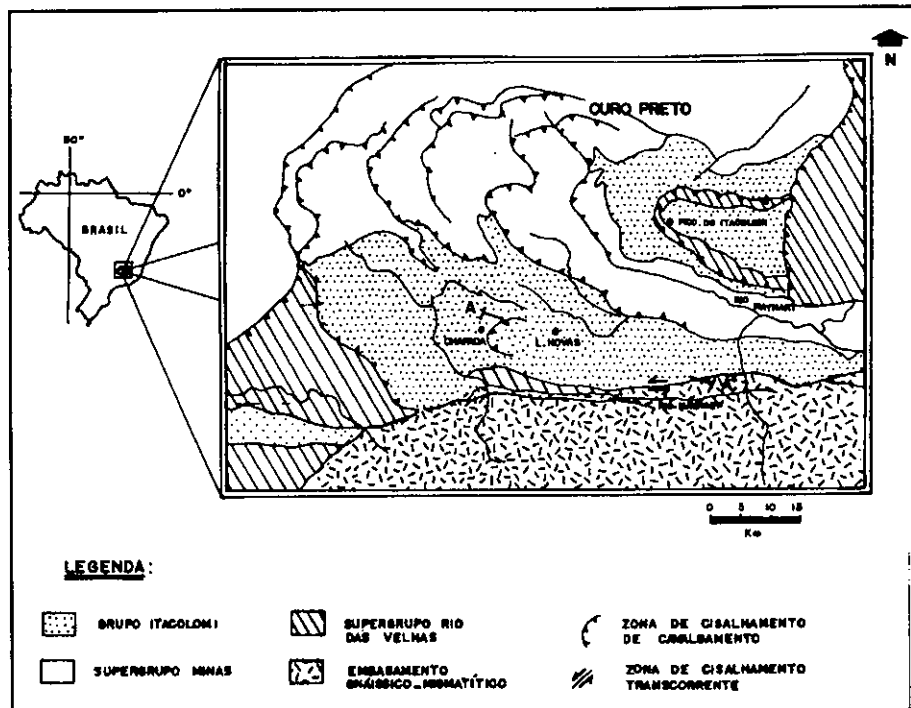


Figura 1. A nappe Chapada - Lavras Novas. Mapa de localização (extraído do mapa geológico da equipe DNPM - USGS, 1963).

afloram na base das Serras da Chapada e do Trovão, concordantes com a foliação milonítica  $sm_1$ . Na Serra do Trovão, nas proximidades de Chapada, a zona de cisalhamento é evidenciada por um pacote de filonitos de até 0,5 m de espessura, em local especialmente rico em veios de quartzo.

### FASE DEFORMACIONAL $D_{n+1}$

À segunda fase deformacional correspondem zonas de cisalhamento transcorrentes. Uma foliação milonítica  $sm_2$  se superpõe às superfícies em largas faixas (de até 1 km) ao longo das bordas sul, norte e nordeste da nappe. As superfícies  $sm_2$  obliteram por completo a foliação  $sm_1$  apenas nas zonas de maior "strain" (Fig. 2). Enquanto o mergulho vertical de  $sm_2$  na borda sul sugere rasgamento, o mergulho de  $20^\circ-40^\circ$  nas bordas nordeste e norte indica movimento oblíquo ao longo de uma rampa lateral.

O mapa de fotolineamento da figura 3 evidencia, em escala regional, a forte estruturação das bordas da nappe e os estereogramas caracterizam as atitudes médias das estruturas descritas, nas bordas e a Serra do Trovão. Lineações de estiramento de seixos e microsseixos ocorrem sobre a foliação  $sm_2$  com características microestruturais iguais àquelas observadas sobre as superfícies  $sm_1$ .

Na área de trabalho ocorrem ainda dobras suaves que deformam a foliação  $sm_1$  e possuem eixos paralelos às lineações de estiramento. Juntas, às vezes de grandes extensões (até 20 m<sup>2</sup>), com espaçamento métrico e superfícies irregulares são penetrativas nas rochas estudadas. Ocupam posição plano-axial em relação às dobras descritas caracterizando uma clivagem de fratura. Esta clivagem forma

\* Apoio CNPq

\*\* Professora Adjunta do Departamento de Geologia da Escola de Minas/UFOP

\*\*\* Alunos do Curso de Geologia do DEGEO/Escola de Minas/UFOP

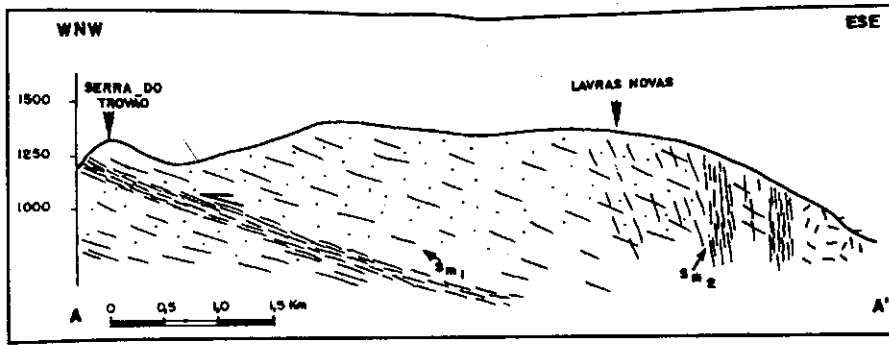


Figura 2. Perfil geológico esquemático ilustrando a Z. C. de cavalgamento na base da serra do Trovão e as Z. C. transcorrentes na borda sul da nappe. (Localização e legenda vide figura 1).

planos subverticais, com atitudes médias entre 33/72 e 201/78, subparalelas a veios de quartzo.

### FASE DEFORMACIONAL $D_{n+2}$

Em toda área de trabalho observam-se, associados aos níveis mais sericiticos do quartzito, dobras com eixo N20° e uma clivagem de crenulação plano-axial. São dobras, simétricas ou assimétricas, com vergência no sentido ESE.

### VEIOS DE QUARTZO

Os veios de quartzo que ocorrem na Serra do Trovão e a leste de Lavras Novas tem posição normal à foliação  $sm_1$  e paralela à direção de estiramento dos seixos. Possuem poucas dezenas de metros de extensão e espessura variando de 1 a 20 cm. As suas terminações mostram bifurcações e/ou simples estreitamento, desaparecendo rapidamente. Os veios são cortados e às vezes deslocados (lateralmente) pela foliação milonítica  $sm_1$  (Foto 1). Além disto registra-se, localmente, percolação das soluções recalis em  $SiO_2$  ao longo das superfícies  $sm_1$ .

Em escala mesoscópicas observam-se pequenos cristais de quartzo, alongados, não fibrosos, normais às paredes dos veios. Notória, é uma linha de sutura mediana que divide os veios em duas porções similares (Foto 2) e sugere mecanismo de formação, do tipo "crack-seal" (RAMSAY, 1980) e veios sintaxiais.

Ao microscópio, os cristais de quartzo são também alongados ocorrendo extinção ondulante, em largas faixas e/ou intensa recristalização. Observam-se, com frequência, minúsculas inclusões de calcita, dispostas de forma aleatória nos cristais hospedeiros de quartzo.

Veios de quartzo de granulação grossa às vezes contendo hematita (especialmente) cortam os veios sintaxiais com alto ângulo. A textura grosseira



Foto 1 - Veio de quartzo, paralelo ao eixo x dos seixos, cortado e deslocado pela formação  $Sm_1$ .

indica formação em condições de crosta rasa.

### DISCUSSÃO

Na Nappe Chapada-Lavras Novas distinguem-se duas foliações miloníticas  $sm_1$  e  $sm_2$ , e uma lineação de estiramento sobre ambas. Uma compressão SSW-NNE gerou dobras suaves sobre a foliação  $sm_1$ , com eixos mergulhando para ESE e, em posição plano-axial, clivagem de fratura e veios de quartzo sintectônicos.

Segundo BARKER (1990), a formação de veios através do mecanismo de "crack-seal", gera cristais fibrosos, em condições de metamorfismo baixo (xisto verde). Sob



Foto 2 - Veio de quartzo sintaxial, recristalizado com sutura mediana

condições de metamorfismo progressivo a forma fibrosa torna-se instável, ocorrendo recristalização. GLOECKNER (1981) determinou para as rochas do Grupo Itacolomi grau metamórfico entre as fácies xisto verde alta e baixa anfibolítica.

A análise geométrica conjunta das estruturas  $D_{n+1}$ , veios de quartzo, clivagem de fraturas e dobras, mostra uma grande coincidência de atitudes. Esta coincidência de atitudes induz à hipótese de contemporaneidade porém, neste caso, surge um aparente paradoxo: dobras são formadas em regime de compressão e veios em regime de extensão. PRICE & HANCOCK (1972, in PRICE & COSGROVE, 1990) descrevem coincidência semelhante, p. ex. para rochas dos Pirineus, e relacionam a mudança compressão-tensão-compressão, sob um mesmo campo de tensão, a um fraturamento hidráulico durante o dobramento. Em rochas competentes e de baixa permeabilidade, um dobramento sob condições crescentes de tensão dos fluidos, gera fraturamento hidráulico quando a tensão efetiva mínima supera a resistência interna da rocha. Este mecanismo pode ocorrer em qualquer profundidade.

As principais feições que levam a sugerir ter ocorrido um fraturamento hidráulico durante o dobramento, na área em estudo são:

- 1 - Fraturas de extensão (veios) preenchidos pelo mesmo material da encaixante;
- 2 - Feições de dissolução de pressão em seixos e microseixos (sombas de pressão e mais raramente endentação), que indicam difusão do quartzo e conseqüente aumento da pressão dos fluidos.
- 3 - Dados ainda inéditos sobre o cálculo da deformação, na Nappe Chapada-Lavras Novas mostram perda de volume de seixos e microseixos da ordem de 30 % (GOMES, no prelo).

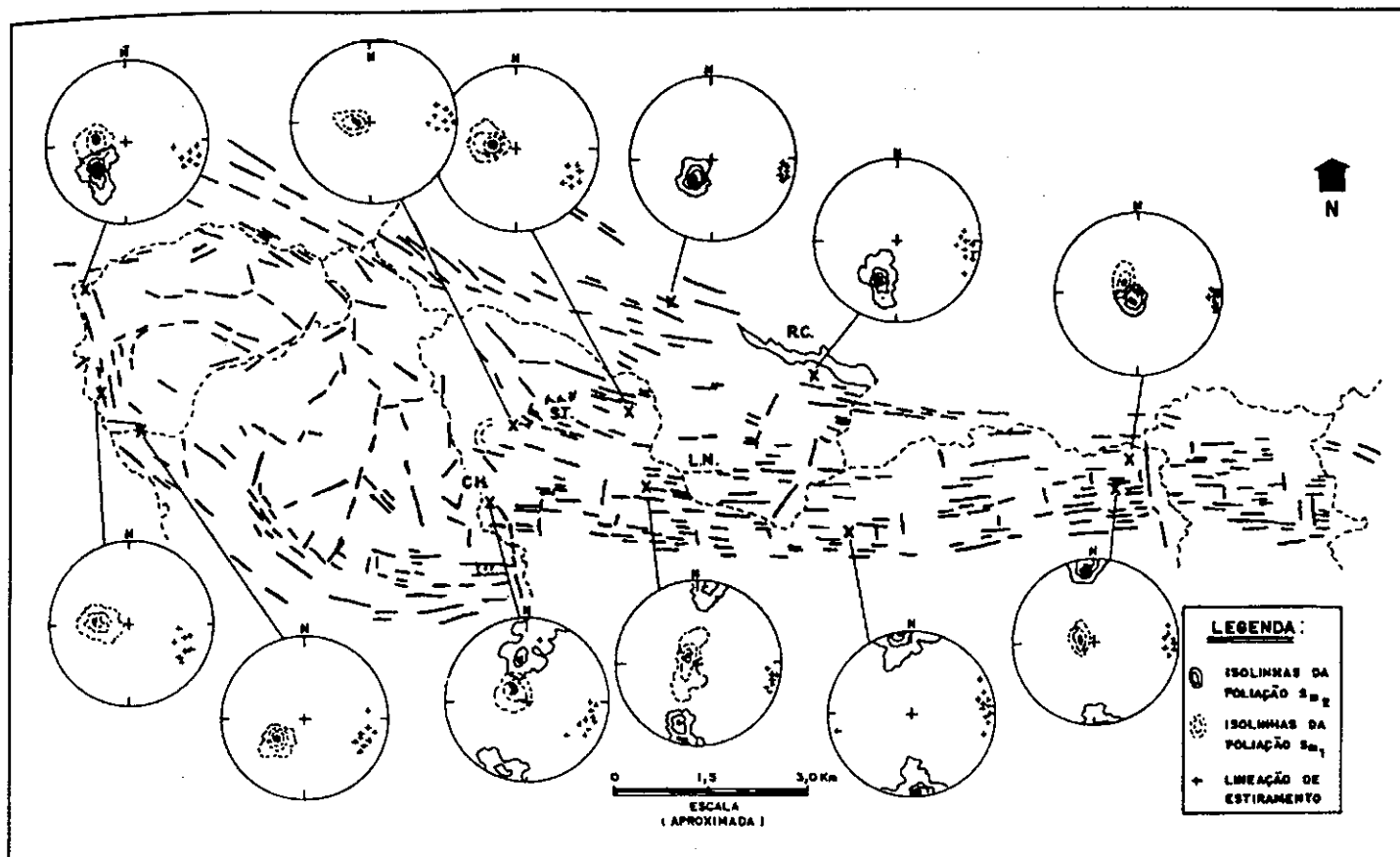


Figura 3. Principais fotolineamentos da nappe Chapada-Lavras Novas com os estereogramas das estruturas medidas no campo (vide texto), CH = Chapada, S.T. = Serra do Trovão, L.N. = Lavras Novas, R.C. = Represa do Custódio.

## CONCLUSÃO

Sugere-se para a deformação principal das rochas quartzíticas na Nappe Chapada-Lavras Novas uma cinemática compressional, não coaxial, dúctil. As fases  $D_n$  e  $D_{n+1}$  podem ser relacionadas a um mesmo evento deformacional, progressivo. Este é definido por um movimento de massas rochosas de ESE para WNW com desenvolvimento de rampas laterais, sin-tectônicas. À formação destas rampas laterais está associada uma compressão no sentido NNE-SSW, que gerou dobras, veios de quartzo e clivagem de fratura, caracterizando um rasgamento em regime de transpressão na borda sul.

A fase  $D_{n+2}$  constitui parte de evento mais tardio.

## BIBLIOGRAFIA

- ALKMIM, F.F.; QUADE, H. & EVANGELISTA, M.T. 1988. Sobre a história da deformação dos metassedimentos do Supergrupo Minas e Grupo Itacolomi no Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. (Inédito).
- BARKER, A.J. 1990. Introduction to metamorphic textures and microstructures; Chapman & Hall, New York, 162p.
- GLOECKNER, K.H. 1981. Lithostratigraphie, Sedimentologie, Tektonik und Metamorphose der proterozoischen Itacolomi - Serie bei Ouro Preto, Minas Gerais, Brasilien. Clausth. Geowiss. Diss 10:221p.
- PRICE, N.J. & COSGROVE, J.W. 1990. Analysis of Geological Structures. Cambridge University Press, Cambridge, 502p.
- RAMSAY, J.C. 1980. The creak-seal mechanism of rock deformation. Nature 284, 135-139.