

**DETERMINAÇÃO DOS VETORES DE
TRANSPORTE TECTÔNICO NA BORDA
SUDOESTE DO CRÁTON DO SÃO FRANCISCO**

Alfonso Schrank*
Francisco Robério de Abreu*
Henrique Llacer Roig*
Asit Choudhuri*
Gergely Julio Andres Szabó**
Edison Durval R. Carvalho*

*Universidade Estadual de
Campinas – UNICAMP
Instituto de Geociências
**Universidade de São Paulo
USP, Instituto de Geociências

ABSTRACT

For long time has been accepted that the transport of units of the "Brasiliense" orogenesys was from E to W, SW to NE and S to N, towards the southwest board of the São Francisco Craton. This deduction results from the structural trends and metamorphic path of the lithological units (eg. Araxá, Canastra an Bambuí Groups and Ibiá Formation). Indeed, from the Minas Gerais State and Goiás State limits to the São Paulo State limits, the N-S foliations trends pass continually to E-W trends and the metamorphism decreases towards the craton.

However, the geological units referred before and the "Guaxupé Massif" had been transported only from WNW to ESE in that region. Those findings result from the observation of a tangential tectonic setting in a regional extend. The kinematic indicators including stretching lineations, S/C foliations, boudinage, etc, point out systematically a mass transport from WNW towards ESE. This tectonics, related to the "Brasiliense" orogenesys, it leads to an inverse stacking of Araxá, Canastra and Bambuí Groups and other lithologies in the Passos and Guaxupé Nappe Complexes.

Also, this tectonics is responsible by large vertical strike-slip shear-zones, with NW-SE to WNW-ESE trends. In this paper we present the results of a broad scale raising that support our conclusions.

INTRODUÇÃO

Os terrenos Pré-Cambrianos situados na porção W-SW do Estado de Minas Gerais têm sido objeto de interpretações geotectônicas há longa data. É tradicionalmente aceito que as unidades envolvidas na orogênese Brasiliense foram transportadas de E para W, SW para NE e S para N em torno do Cráton do São Francisco. Essa dedução foi elaborada a partir de observações dos "trends" gerais das foliações, assimetrias de dobrar e polaridade metamórfica.

Entretanto esses indicadores, por si só, não são bons marcadores das direções e sentido do transporte e, de um certo modo, ofuscaram e complicaram a compreensão do quadro tectônico do ciclo Brasiliense na borda sudoeste do Cráton.

Neste trabalho apresentamos os primeiros resultados de um levantamento sistemático de elementos estruturais incluindo: lineações minerais e de alongamento; superfícies S/C e C/C' e estruturas assimétricas (sombras de pressão, mica fish, etc), na área abrangida pela Fig. 1. A orientação espacial desses elementos, ao contrário das feições anteriormente utilizadas, tem uma vinculação direta com os vetores de movimento.

O estudo desses elementos, bem como a observação das zonas de cisalhamento dúctil e a caracterização geométrica das mega-estruturas delimitadas pela distribuição litológica e por zonas de cisalhamento, mostraram a necessidade de uma reformulação das relações anteriormente estabelecidas entre as unidades lito-estratigráficas e a compartimentação tectônica.

COMPARTIMENTAÇÃO TECTÔNICA REGIONAL

Levando-se em consideração a análise cinemática das estruturas tectônicas e os dados geocronológicos existentes, as áreas Arqueanas e Proterozóicas da borda sudoeste do Craton do São Francisco (Fig. 1), podem ser compartimentadas, em relação à Orogenese Brasiliiana, em terrenos aloctones e autoctones, colocados em contato através de superfícies de cavalgamento.

Os terrenos autoctones correspondem a associações do tipo granito greenstone (faixas vulcão-sedimentares embutidas em ortognaisses grano-diorítico-tonalíticos e migmatitos) expostos principalmente nas porções SE e centro-sul da área. Estas associações encontram-se incluídas respectivamente no Complexo Granito-Gnaissico (Marini et al., 1984) e no Cinturão Campos Gerais e secundariamente em janelas estruturais, como a leste de Passos (Machado et al., 1983), norte de Araxá (Barbosa et al., 1970) e arredores de Piumhi (Fritzsons et al., 1980 e Schrank, 1982).

O Cinturão Campos Gerais é aqui definido como uma faixa de direção WNW, com largura média de 30 km, extendendo-se por cerca de 180km, de Itau de Minas a Lavras, e que corresponde aproximadamente ao Domínio Granito-Greenstone de Crosta et al. (1986). Esta faixa é caracterizada, por uma tectônica transcorrente, com idade em torno de 2,9 Ga (Wernick et al., 1981), cujas principais feições estruturais são uma foliação milonítica sub-vertical e uma linearização de alongamento sub-horizontal, ambas com orientação preferencial em torno de N 120.

Os terrenos aloctones podem ser agrupados em dois conjuntos distintos, um a norte e outro a sul do Cinturão Campos Gerais, que são aqui denominados respectivamente de Complexo de Nappes de Passos e Complexo de Nappes de Guaxupé (Fig. 1).

O Complexo de Nappes de Guaxupé corresponde a um conjunto transportado lateralmente sobre o Cinturão Campos Gerais, no domínio da área investigada (Fig. 1). É constituído por uma porção interna e uma porção externa. A porção externa contém a Sequência de Paragnaisses, que agrupa biotita-gnaisses cinzentos de granulação fina, granada-mica-xistos, anfibólito-gnaisses, quartzitos, anfibolitos, xistos máfico-ultramáficos, formações ferríferas bandadas e gonditos. A porção interna inclui o Complexo Varginha (Kaefer, 1978) constituído por granulitos, migmatitos e corpos intrusivos de composição charnockítica a enderbítica, datados em torno de 780 Ma (Oliveira et al. 1986).

O Complexo de Nappes de Passos corresponde a um conjunto aloctone, transportado sobre litologias do Grupo Bambui, do Maciço de Piumhi e do Cinturão Campos Gerais. Ele pode ser subdividido em três segmentos: sul, central e norte.

O segmento sul é uma estrutura em forma de cunha apontando para N 110, que se estende por mais de 150 km, de Cássia a Ilicínea. Sua porção externa é formada por litologias do Grupo Canastra (quartzitos, sericitita-xistos, metagrauvacas e rochas carbonáticas intensamente milonitizadas). A porção interna é formada por biotita-gnaisses, biotita-xistos, muscovita-gnaisses, metagrauvacas e gnaisses calcossilicáticos, pertencentes ao Grupo Araxá.

O segmento central é constituído essencialmente por litologias do Grupo Canastra, possui uma geometria elipsoidal (eixo maior na direção E-W) e se estende por mais de 140 km de leste de Sacramento a Campos Altos. O limite com o segmento Norte é demarcado pela zona de cisalhamento vertical de Monte Alto, que possui direção E-W e movimento sinistral. O limite com o Segmento Sul não foi ainda investigado com suficiente detalhe, mas pode corresponder a outra zona de cisalhamento vertical.

O segmento norte, cujos limites setentrionais não foram ainda investigados, constitui uma cunha com cerca de 120 km de comprimento e direção geral WNW-ESE. Este segmento é formado, na sua porção externa, por metassedimentos do Grupo Canastra (incluindo formações ferríferas bandadas), enquanto suas porções mediana e central são constituídas, respectivamente, por calco-xistos da Formação Ibiá e por xistos a granada, biotita e/ou muscovita do Grupo Araxá. Nesta porção central são frequentes as exposições, em janelas estruturais, de rochas graníticas e granodioríticas mais antigas.

ESTRUTURAS TECTÔNICAS E INDICADORES CINEMÁTICOS DAS UNIDADES ALÓCTONES

As principais feições tectônicas regionais geradas na orogênese Brasiliiana são superfícies de cavalgamento sinuosas, que colocam em contato os terrenos aloctones e autóctones, e a geometria em cunha das unidades transportadas. De norte para sul, tais cunhas mostram um arranjo escalonado, caracterizado por um avanço progressivamente maior para leste, (Fig. 1).

Em escala de afloramento as feições tectônicas regionalmente mais penetrativas nos conjuntos aloctones são uma foliação (S) e uma lineação mineral (Lm). A foliação, que é mais penetrativa nas sequências xistosas distribui-se heterogeneamente nos pacotes quartzíticos, sendo bem desenvolvida apenas nas zonas mais deformadas próximas às superfícies de cavalgamento, ou em "shear bands" centimétricas concordantes com o S₀ dentro dos próprios quartzitos. As direções e mergulhos da foliação são muito variáveis, mas de maneira geral acompanham a geometria dos contatos entre as unidades. A lineação mineral possui uma orientação muito persistente em torno da direção N 290, com mergulhos variando entre suaves e sub-horizontalizados (Fig. 1).

Os principais indicadores cinematicos associados às estruturas anteriormente descritas foram observados em cortes paralelos à lineação mineral e perpendiculares a foliação. Nestes cortes pode-se identificar o caráter anastomosado da foliação, com o desenvolvimento local de superfícies C e C', a geometria sigmoidal dos mobilizados de quartzo sintectônicos, concordantes com a foliação (Foto 1) e o "boudinage" de foliação (Foto 2). Em escala microscópica, os indicadores cinematicos mais frequentes são as sombras de pressão assimétricas, em porfiroclástos de feldspatos com bordos recristalizados (Foto 3), "mica-fishes" e superfícies S/C e C' (Foto 4).

Completam o acervo tectônico feições de expressão mais local como os tectonitos L em quartzitos (Foto 6), as dobras sin-miloníticas em bainha, com eixos paralelos ou perpendiculares à lineação mineral e uma crenulação, geralmente assimétrica, relacionada espacialmente aos dobramentos miloníticos.

CONCLUSÃO

O estudo dos indicadores cinematicos de meso e micro escala presentes nos terrenos envolvidos na orogênese Brasiliiana na borda sudoeste do Cráton do São Francisco permitiram a caracterização de uma tectônica de empurrões para a região. A determinação do sentido dos vetores de transporte tectônico das unidades aloctones indicaram que as mesmas foram transportadas de WNW para ESE sobre o Cráton. Uma das decorrências imediatas desta nova interpretação tectônica regional foi a recompartimentação das litologias anteriormente incluídas no Complexo Campos Gerais e no Maciço de Guaxupé em três outras unidades que são: (1) o Cinturão Campos Gerais, incluindo os terrenos autóctones do tipo "Granito-Greenstone", correlacionável ao Complexo Barabacena; (2) a Sequência de Paragnaisses, provavelmente, correlacionável, ao Grupo Araxá e (3) o Complexo Varginha, que corresponde a terrenos mais antigos granulitizados durante o Brasiliiano.

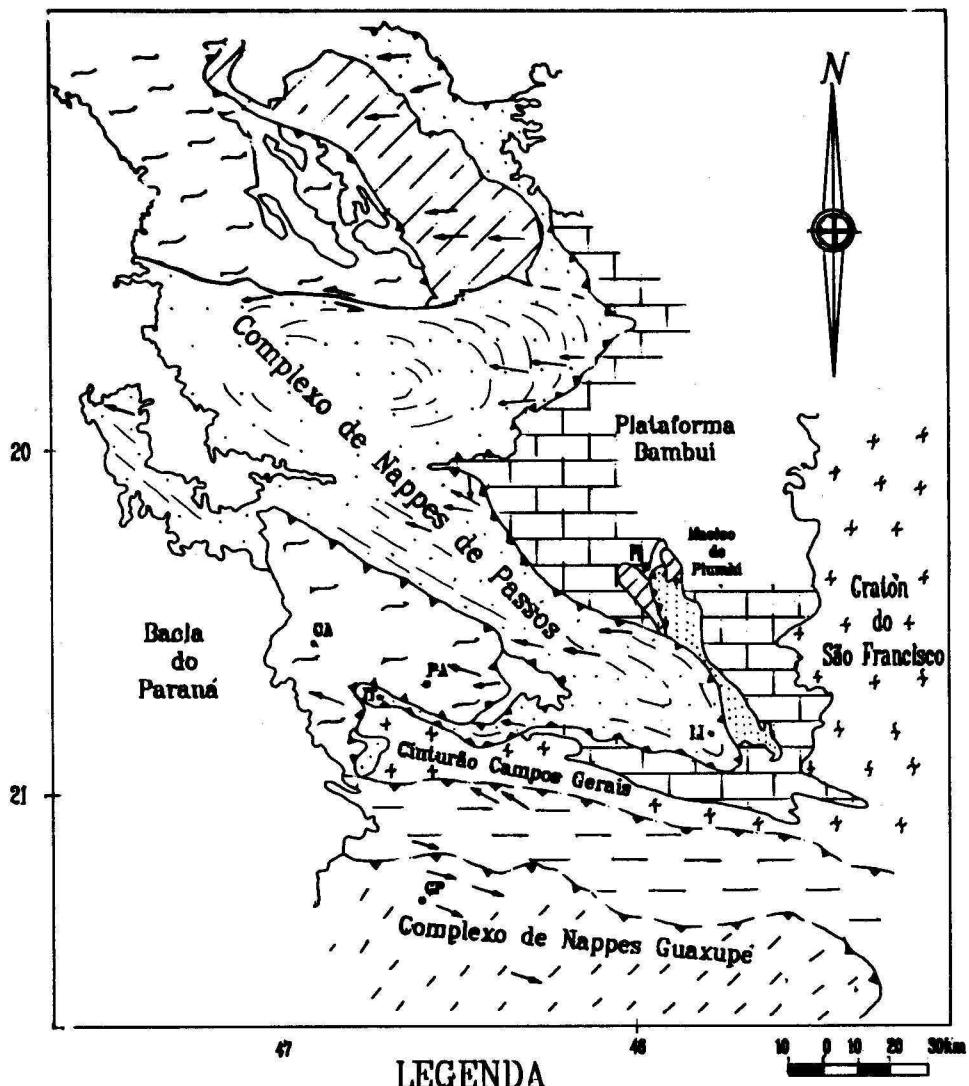
AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos ao FAP/UNICAMP e ao CNPq (Proc. nº 301598851) pelo apoio financeiro a este trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, O.; BRAUN, O.P.G.; DYERE, R.C.; CUNHA, C.A.R. -1970- Geologia da região do triângulo Mineiro. Rio de Janeiro, DNPM/DPPM. 140 p. (Boletim 136).
- CROSTA, A.P.; CHOUDHURI, A.; SZABO, G.A.J.; SCHRANK, A. -1986- Relações entre tipos litológicos e suas estruturas regionais nos terrenos arqueanos e proterozoicos do sudoeste de Minas Gerais. IN: Congr. Bras. Geol. 34, Goiânia, 1986. Anais... Goiânia, SBG, v. 2, p. 710-721.

- FRITZSONS, O.; BIONDI, J.C.; CHABAN, A. -1980- Geologia da região de Piumhi Minas Gerais. In: Congr. Bras. Geol., 31. Camboriú, 1980. Anais... Camboriú, SBG, v. 5, p. 2906-2917.
- KAEFER, L.K. (coord.) -1979- Projeto Sapucaí: relatório final de geologia, convênio DNPM/CPRM.
- MACHADO, F.L.; RIBEIRO, M.W.; GONZALEZ, S.R.; SCHENINI, C.A.; SANTOS NE TO, A., dos; PALMEIRA, R.C. de B.; PIRES, J. de L.; TEIXEIRA, W.; CASTRO, H.E.F. de -1983- Geologia das folhas SF - 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória. In: Folha SF - 23/24 - Rio de Janeiro/Vitória: geologia. Proj. Radambrasil, Rio de Janeiro. 780 p. 6 mapas.
- MARINI, O.J.; FUCK, R.A.; DARDELINE, M.A.; DANNI, J.C.M. - 1984 - Província Tocantins, setores central e sudeste. In: ALMEIDA, F.F.M. & HSU, Y. ed. O Pré-Cambriano do Brasil. São Paulo, Edgard Blucher, p. 378.
- OLIVEIRA, M.A.F. de; KAWASHITA, K.; KIHARA, Y. e DELHAL, J. - 1986 - Novos dados geocronológicos para rochas charnockíticas da Associação Guaxupé, Complexo Varginha. Rev. Bras. Geoc., 16(3):301-310.
- SCHRANK, A. -1982- Petrologie des komatiites et des roches associees de la ceinture verte du massif precambrien de Piumhi, MG. Bresil. PhD thèsis, University of Paris Sud, 272 p.
- WERNIK, E.; ARTUR, A. C.; FIORI, A.P. -1981- Reavaliação de dados geocronológicos da região nordeste do Estado de São Paulo e unidades equivalentes do estado de Minas Gerais e Rio de Janeiro. In: Simpósio Regional de Geologia, Curitiba, 1981. Anais... Curitiba SBG / SP, v. 1, p. 328-332.



LEGENDA

SEQUÊNCIA PARAGNAISES	GRUPO LAVAPES	GRUPO ARAXÁ	GRUPO CANASTRA	FORMAÇÃO IBÁ	GRUPO BAMBUI
-----------------------	---------------	-------------	----------------	--------------	--------------

TERREMOS	GRUPO PACIÉNCIA	COMPLEXO VARGINHA
GRANITO-CRISTALINE		

Contato Thrust Falha Transcorrente

Poluição Liniação

GP - Guaxupé	PA - Passos	CA - Córrego	IT - Itaú de Minas
IL - Ilheiros	PI - Plumbí		

FIG. 1 - Compartimentação tectônica do SW de Minas
(modificado de Machado et al., 1983 e Barbosa et al., 1970)



FOTO 1 - Xisto da formação Ibiá mostrando mobilizados de quartzo concorde com a foliação anastomosada. Sul da cidade de Ibiá (BR 262).



FOTO 2 - Boudinage de foliação em xistas ultramáficos da Sequência de Paragnasses, nas proximidades de Petúnia.



FOTO 3 - Sombra de pressão assimétrica em porfiroclastos de feldspatos com borda de recristalização (luz normal).

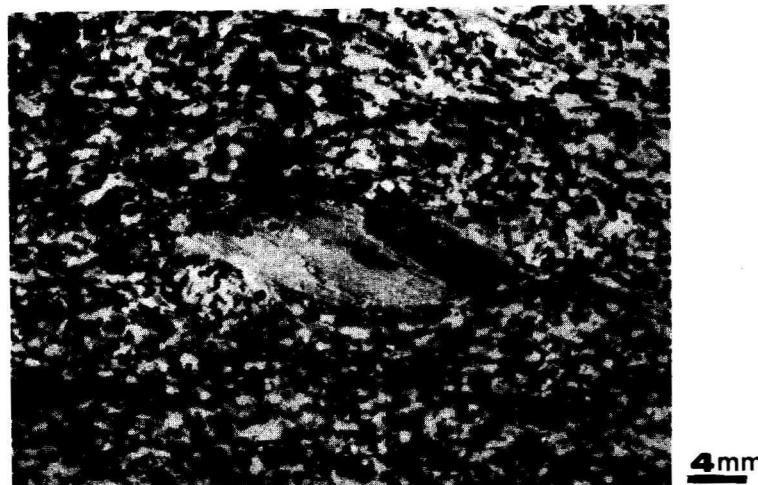


FOTO 4 - Estruturas do tipo "mica-fish" em quartzo micaxistos do Grupo Araxá, evidenciando a existência de um cisalhamento simples com sentido de movimento anti-horário (WNW-SES), recortado por feições lineares que truncam a foliação (S//C), representando C' (luz polarizada).

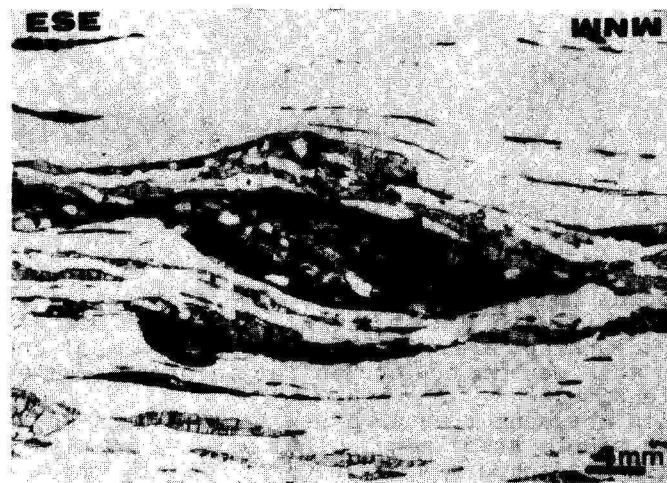


FOTO 5 - Hornblenda sigmoidal, evidenciando cristalização durante a deformação por cisalhamento simples anti-horário (WNW-SES). Anfibolito da Sequência de Paragnaisse nas proximidades de Petrópolis (luz polarizada).



FOTO 6 - Tectonito L ("xisto Pau", Barbosa et al., 1970) em quartzitos do Grupo Canastra na zona de cisalhamento de Monte Alto, próximo a Araxá.