

MODELO DE EVOLUÇÃO CINEMÁTICA DO SINCLINAL ALEGRIA E ADJACÊNCIAS, QUADRILÁTERO FERRÍFERO-MG

Issamu Endo*
Farid Chamale Jr.**

INTRODUÇÃO

A estrutura sinformal denominada Alegria foi caracterizada por Maxwell (1972). Possui direção NW-SE com o eixo apresentando caimento moderado para SE. Localiza-se na borda leste do Quadrilátero Ferrífero, (QF) imediatamente a sul do maciço quartzítico da Serra do Caraça (Fig. 1/2).

Este trabalho tem como objetivo apresentar um modelo cinemático evolutivo para o Sinclinal de Alegria. Os dados foram obtidos na Mina de Alegria e adjacências, através de um convênio entre a Universidade Federal de Ouro Preto e a Mineração Trindade S/A, objetivando a execução de um mapeamento geológico-estrutural de detalhe, além daqueles contidos em Dorr (1969) e Maxwell (1972).

ARCABOUÇO GEOLÓGICO-ESTRUTURAL

A estrutura sinformal de Alegria (SAG) é moldada nos metassedimentos dos Supergrupos Rio das Velhas (Gr. Nova Lima) e Minas (Grs. Caraça, Itabira e Piracicaba), sendo seccionado por diques de rochas básicas (Fig. 1) (Januzzi & Alkmim 1989, Endo & Chamale Jr. 1991).

O Grupo Nova Lima é constituído por serpentinitos, anfíbolitos e clorita-xistos, aflorantes na porção leste da área com orientação geral N65E/45SE. Os contatos com os filitos da Formação Batatal, na base, e com os quartzitos da Formação Moeda, no topo, é de natureza tectônica, caracterizados por uma complexa associação de várias escamas de falhas de empurrão.

A base do Supergrupo Minas (SGM) encontra-se representada por quartzitos de granulometria média a grosseira, sericita-quartzito com cianita, microconglomerados suportados pela matriz e filitos de coloração cinza claro a escuro do Grupo Caraça.

A unidade intermediária do SGM, o Grupo Itabira, é constituída por uma sequência de itabiritos anfíbolíticos grosseiramente bandados na base, itabiritos tipo chapinha, hematitas compactas e itabiritos duros e friáveis, filitos dolomíticos e quartzitos dolomíticos.

Sobrepondo-se a todas as sequências anteriores encontram-se os quartzitos ferruginosos, filitos e xistos grafitosos, filitos prateados e mármore dolomíticos do Grupo Piracicaba.

Estruturalmente, observa-se na área quatro famílias de estruturas desenvolvidas em regimes de caráter extensional e compressional (Januzzi & Alkmim 1989, Endo & Chamale Jr 1991).

A fase de deformação D_1 se processou em um ambiente dúctil gerando estruturas cuja complexidade é resultado de uma deformação heterogênea progressiva envolvendo fenômenos de rotação de charneiras de dobras.

A fase D_1 constitui a primeira deformação de caráter penetrativo que afetou as unidades do Supergrupo Minas. O acamamento, nas zonas de baixa deformação, é definido pelo bandamento composicional e granulométrico cuja orientação varia de N45W/60SW na aba NE para N05E/50SE na aba SW (Fig. 3A). Paralelamente ao acamamento observa-se uma foliação superimposta de caráter anastomótico nos quartzitos e planar nos metapelitos.

As megaestruturas desta fase são representadas pelas diversas escamas de falhas reversas imbricadas, tendo como pista principal de movimentos a Falha de Alegria (AG). Este conjunto de estruturas apresentam traços acentuadamente curvos com a concavidade voltada para SE compondo uma geometria em forma de canoa na região da Mina de Alegria (Fig. 1). A Falha da Alegria representa o limite oeste da região de maior magnitude de deformação.

As dobras F_1 de variadas escalas, desde micro à megascópicas, são apertadas a fechadas com simetria monoclinica, isoclinais e com vergência para NW, N e NE. A xistosidade S_1 é penetrativa em todas as escalas e ocupa uma posição plano axial de dobras F_1 (Fig. 3F) com orientação média de N84E/54SE (Fig. 3B). Nas zonas de cisalhamento dúctil observam-se foliações miloníticas e lineação de estiramento mineral cujas orientações são respectivamente N68E/51SE e S60E/54 (Figs. 3C/3D).

As estruturas das fases D_2 e D_3 de caráter dúctil-rúptil, são representadas por dobras abertas e levemente fechadas, crenulações, dobras angulares (kinks) conjugadas ou não com direções aproximadas N-S e E-W. Associam-se a estas dobras clivagens de crenulação e/ou disjuntivas plano axiais (Fig. 3G/3H).

Finalmente, as falhas normais, paralelas às da fase D_1 de transferência, marcam a atuação de uma fase extensional na área (Fig. 1). Submesoscopicamente observam-se falhas listricas sintéticas e antitéticas e veios de extensão compatíveis com a cinemática da estrutura maior. Estas estruturas podem estar associadas ao evento extensional Terciário, o qual formou as bacias de Fonseca e Gandarela.

MODELO DE EVOLUÇÃO CINEMÁTICA DO SINCLINAL DE ALEGRIA (SA)

A assembléia de estruturas da fase compressional é resultante de uma deformação heterogênea progressiva com vetor de transporte tectônico orientado de E para W, de acordo com o proposto por Chamale et al. (1991).

A estrutura sinformal de Alegria é uma estrutura nucleada em um evento extensional, pré evento compressional E-W, juntamente com os sinclinais de Ouro Fino e Conta História (SCH) constituindo assim as dobras de segunda ordem.

Durante este evento, desenvolveram-se zonas de cisalhamento extensionais, possibilitando o aparecimento de baixos e altos estruturais do embasamento (Chamale Jr. et al. 1991).

Os altos estruturais do embasamento desempenharam, durante a inversão tectônica, o papel de corpos rígidos perturbadores do fluxo normal da deformação (Endo 1988, Alves 1991).

Os baixos estruturais de segunda ordem possuem orientação NW-SE e, diferentemente dos de primeira ordem encontram-se, em grande parte, obliterados por diversas

*Departamento de Geologia da Escola de Minas, UFOP

**Departamento de Geologia da UNISINOS

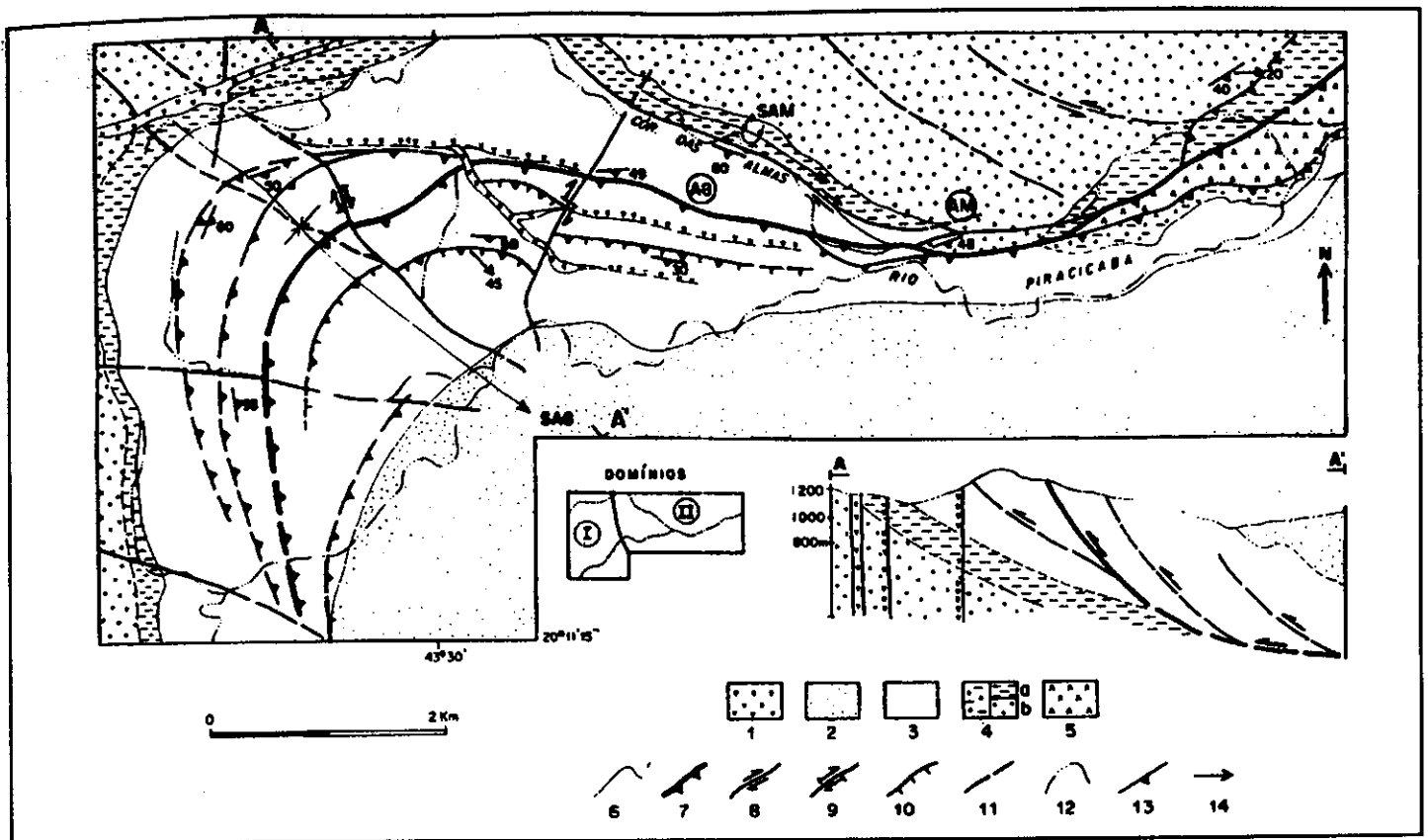


Figura 1- Mapa geológico-estrutural da Mina de Alegria e adjacências (comp. de Maxwell 1972, Januzzi & Alkmim 1989 e Endo & Chemale Jr. 1991). 1-Rocha Básica, 2-Gr. Piracicaba, 3-Gr. Itabira, 4-Gr. Caraça (a-Fm. Batatal, b-Fm Moeda), 5-Gr. Quebra Osso, 6-Contato, 7-Falha de Empurrão, 8-Falha Direcional, 9-Falha de Transferência, 10-Falha Normal, 11-Falha, 12-Drenagem, 13-Foliação Milonítica, 14-Linhação Mineral de Estiramento.

escamas de falhas. O setor obliterado é balizado pelas falhas de Água Quente (AQ), a leste, e Frazão (FZ) e Alegria (AG), a oeste. Os relictos destas estruturas estão representados pelos sinclinais de Conta História (SCH) e Alegria (SAG) (e sua extensão a sudeste - SSW de Santa Rita Durão), delimitados pelos altos estruturais do Caraça, a NE, e Complexo do Bação, a SW, interposto pelo alto estrutural denominado aqui de Coqueiro (2)(Fig. 2).

A orientação NE-SW dos eixos de dobras vergentes para NW (Serra do Coqueiro - Maxwell 1972) e a deflexão da Falha de Água Quente, a leste da localidade de Antonio Pereira (AP), refletem a presença do alto estrutural do Coqueiro (Fig. 2).

A calha estrutural de Alegria (1), igualmente ao do Sinclinal Dom Bosco, propiciou a canalização da deformação gerando gradiente de cisalhamento. Esta singularidade de fluxo dos componentes da trama na deformação possibilitou o desenvolvimento de diversas escamas de falhas imbricadas assintóticas à Falha de Alegria e mesofalhas rúpteis-dúcteis de direção NW-SE. Este conjunto de estruturas aliada à natureza dos seus movimentos, em estágios progressivos de deformação, provocaram rotações de tramas planares e lineares cujo quadro final de suas orientações encontram-se expressas nos diagramas da figura 3.

A geometria final do Sinclinal Alegria é resultado da atuação de duas etapas de cisalhamento diferencial distintos de caráter progressivo.

A primeira etapa se processou em ambiente dúctil durante a fase D, onde as tramas lineares foram rotacionadas dextralmente na aba NE e sinistralmente na aba SW do Sinclinal Alegria devido à presença do anteparo rígido do Maciço do Caraça e do Coqueiro. O Sinclinal das Almas (SAM) é produto destes movimentos, gerado sob a ação de vetores transpressivos oriundos da componente lateral de cisalhamento. Na última, processada em ambiente rúptil-dúctil, os movimentos ocorreram ao longo de mesofalhas direcionais sinistrais de alto ângulo com

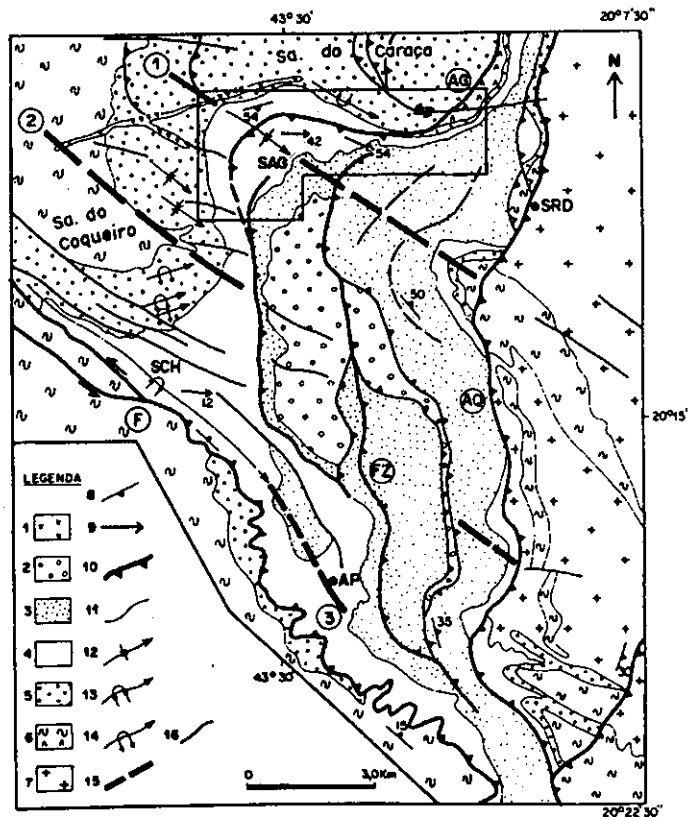


Figura 2- Mapa geológico simplificado do QF mostrando os altos e baixos estruturais (mod. de Dorr 1969 e Maxwell 1972). 1-Rocha Básica, 2-Gr. Itacolomi, 3-Gr. Piracicaba, 4-Gr. Itabira, 5-Gr. Caraça, 6-Gr. Nova Lima, 7-Complexo Cristalino, 8-Foliação Milonítica, 9-Linhação Mineral de Estiramento, 10-Falha de Empurrão, 11-Contato, Traço Axial de Sinclinal normal (12) e invertido (13), 14-Traço Axial de Anticlinal invertido, Feições Estruturais: Baixos (1) e (3), Alto (2), 15-Falha.

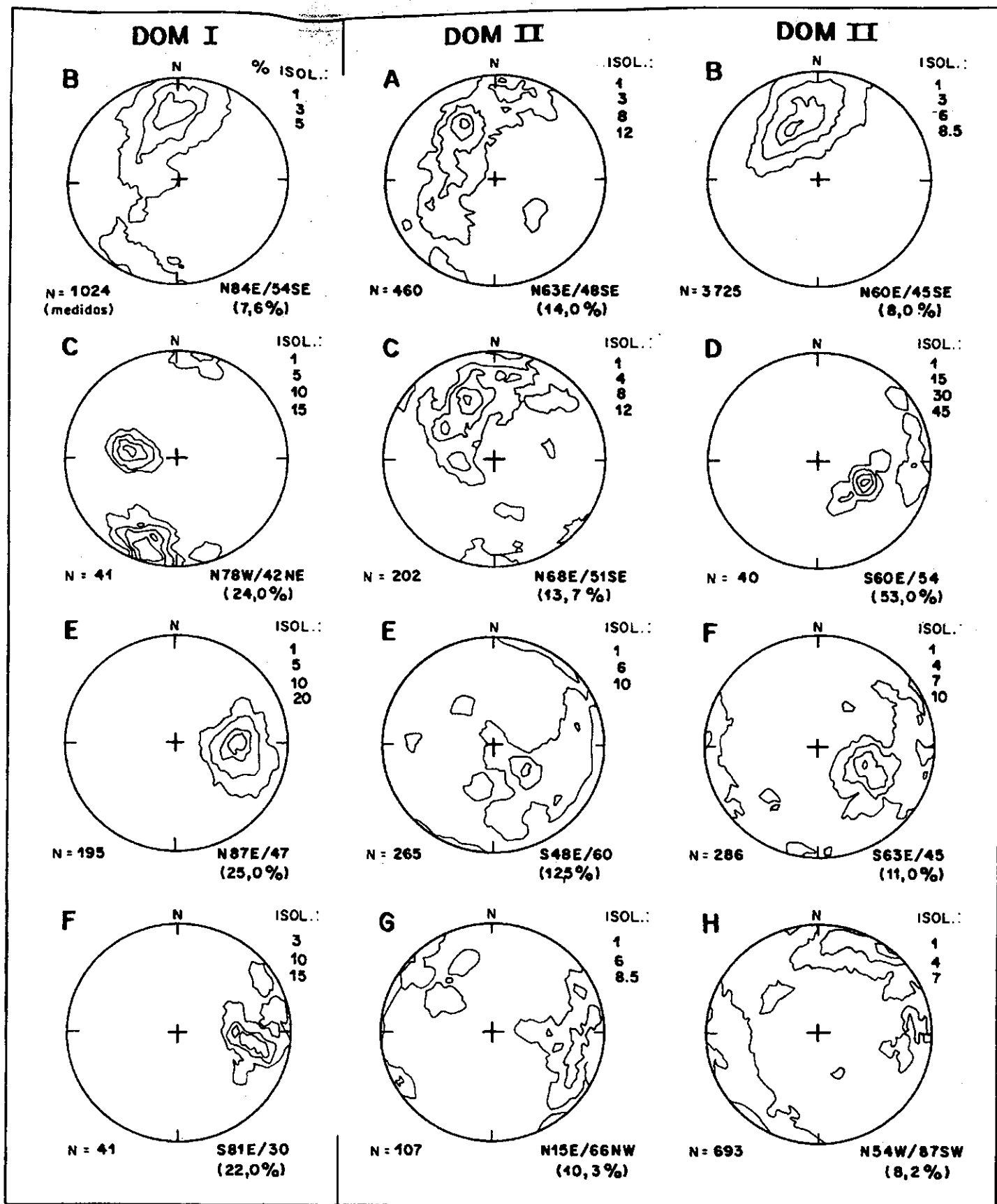


Figura 3- Diagramas estereográficos das tramas planares e lineares nos domínios I (charneira do sinclinal) e II (aba NE). A - Acamamento, B - Xistosidade, C - Foliação Milonítica, D - Lineação de Estiramento E - Lineação Mineral, F - Eixos de Dobras F₁, G - Clivagem S_e e H - Clivagem S_e.

orientação NW-SE. A sua ocorrência é bastante expressiva no interior da calha sinformal sendo penetrativas em escala mesoscópica (Alves 1991 - comun. verbal). A falha das Almas (AM) pertenceria a esta família porém com movimentos direcionais dextrais devido à presença do Maciço do Caraça.

CONCLUSÕES

- A protocalha sinformal de Alegria é produto primeiro de movimentos extensionais sendo a sua geometria modificada, posteriormente, durante a tectônica compressional E-W, resultando na atual configuração, denominada de Sinclinal de Alegria.

- O Sinclinal de Alegria é uma estrutura de segunda ordem. O seu eixo apresenta caimento moderado para SE e a orientação dos componentes da trama, internos à estrutura, é resultado de movimentos de cisalhamento diferencial em regime dúctil a dúctil-rúptil.

- O alto estrutural do Coqueiro é uma estrutura que se interpõem ao Sinclinal de Alegria e do Conta História cuja presença modificou significativamente a orientação dos eixos de dobras, na Serra do Coqueiro, e o traço da Falha de Água Quente.

BIBLIOGRAFIA

- ALVES, J.A.C. 1991. Reconstrução estocástica de um modelo geológico. Mina São Luis - Quadrilátero Ferrífero - MG. Dissertação de mestrado. DEGEO/UFOP - Ouro Preto.(prelo).
- ALVES, J.A.C. & SARNO, L. 1988. Análise estrutural da porção central do Sinclínório de Alegria, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais-Brasil. Trabalho de graduação-Degeo/UFOP. 66P.
- CHEMALE, F.Jr; ROSIÈRE, C.A. & ENDO, I. 1991. Evolução tectônica do Quadrilátero Ferrífero, MG - Um Modelo. Rev. Pesquisas (UFRS)(prelo).
- DORR, J.V.N. 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. U.S.Geol. Surv. Prof. Pap., 641-A: 110p. Washington.
- ENDO, I & CHEMALE, F.Jr. 1991. Projeto Sinclinal de Alegria aba NE. Convênio UFOP/SAMITRI, Relatório interno. Samitri, Mariana. 32p.
- JANUZZI, A & ALKMIM, F.F. 1989. Geologia estrutural da Mina de Alegria. Convênio UFOP/SAMITRI. Relatório interno. Samitri, Mariana. 13p.
- MAXWELL, C.H. 1972. Geology and ore deposits of the Alegria District, Minas Gerais, Brazil. USGS Prof. Paper. 341-J. Washington. 72p.