

MAPEAMENTO GEOLÓGICO DA REGIÃO DA SERRA DOS TURVOS, CARATINGA (MG), SETOR SUL DO ORÓGENO ARAÇUAÍ

Gláucia Queiroga¹, Tiago Novo², A. C. Pedrosa-Soares²

Recebido em 20/11/2011; aceito em 22/03/2012.

1. DEGEO - Escola de Minas-UFOP, Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG. glauciaqueiroga@yahoo.com.br

2. CPMTCC-IGC-UFMG, Campus Pampulha, Belo Horizonte, MG. tiagonovo@gmail.com, pedrosa@pq.cnpq.br

RESUMO: A área de estudo situa-se na parte sul do núcleo cristalino do Orógeno Araçuaí, próximo à fronteira com o Orógeno Ribeira. A característica fundamental da região é a abundância de rochas de alto grau metamórfico, na transição de fácies anfibolito-granulito. Uma cobertura metassedimentar neoproterozóica é a unidade dominante e está representada por paragneisse migmatítico, bandado, com intercalações de quartzito, formação ferrífera micácea e formação ferrífera maciça. Corpos de anfibolito, pegmatito e charnockito também ocorrem na área. A principal estrutura dúctil é a foliação (Sn) regional, paralela ao bandamento composicional do granada-biotita paragneisse. Fraturas são abundantes no quartzito e formação ferrífera maciça. As formações ferríferas são ricas em magnetita e formam corpos lenticulares com espessura decamétrica a centimétrica, concordantes com o bandamento composicional do granada-biotita paragneisse. Preliminarmente, interpreta-se a gênese dessas formações ferríferas como sedimentar, durante a deposição dos protólitos areno-pelíticos do paragneisse.

Palavras-chave: metamorfismo de alto grau, formação ferrífera, Orógeno Araçuaí

ABSTRACT: GEOLOGICAL MAPPING OF THE SERRA DOS TURVOS REGION, CARATINGA (MG), SOUTHERN SECTION OF THE ARAÇUAÍ OROGEN. The study area is located in the southern part of the crystalline core of the Araçuaí orogen, close to the boundary with the Ribeira orogen. The main feature of the region is the abundance of high-grade metamorphic rocks of the amphibolite-granulite facies transition. A Neoproterozoic sedimentary cover is the dominant unit in the area and consists of migmatitic banded paragneiss with intercalations of quartzite, mica-bearing iron formation and massive iron formation. Amphibolite, pegmatite and charnockite bodies are also found in the area. The main ductile structure is the regional foliation (Sn) which is parallel to the compositional banding of the garnet-biotite paragneiss. Fractures are abundant in the quartzite and massive iron formation. The iron formations form lenticular bodies ranging in thickness from centimeters to decameters, which are concordant to the banding and foliation of the garnet-biotite paragneiss. Accordingly to field data, a sedimentary genesis can be suggested for the iron formations.

Keywords: high grade metamorphism, iron formation, Araçuaí Orogen

1. INTRODUÇÃO

A área da Serra dos Turvos situa-se no Município de Santa Bárbara do Leste, sudeste de Minas Gerais, e é coberta pela Folha Caratinga do Projeto Leste (Pinto *et al.* 2001), na porção meridional do Orógeno Araçuaí, próximo ao seu limite com o Orógeno Ribeira (Fig. 1).

O presente artigo enfoca uma região dominada por rochas de alto grau metamórfico e graníticas, assim como o restante do núcleo do Orógeno Araçuaí (Pedrosa-Soares *et al.* 2001, 2007), e apresenta novos dados geológicos obtidos pela cartografia de detalhe da região da Serra dos Turvos.

O mapa geológico da área, em escala 1:10.000, é sustentado por cerca de 200 estações de campo, englobando campos de blocos e matacões, saprólitos, colúvio e afloramentos rochosos que, geralmente, formam lajedos em encostas íngremes. O manto de intemperismo é espesso, saibroso (quartzo-caulínico) e de tons amarelo-avermelhados muito similares entre as unidades de gnaiss, quartzito impuro, formações ferríferas e pegmatito. Solo vermelho escuro ocorre sobre corpos de anfibolito, cartografados na porção norte do mapa.

As principais ocorrências minerais identificadas na área do mapeamento são caulim e rochas ornamentais (anfibolito e charnockito).

2. SÍNTESE GEOLÓGICA REGIONAL

Na região enfocada, Lima *et al.* (1974) individualizaram unidades de gnaiss granatífero com charnockito, gnaiss biotítico com charnockito, gnaiss biotítico porfiroblástico, quartzitos e charnockitos de estrutura maciça.

Costa (1978) descreveu um conjunto de biotita gnaisses granatíferos com intercalações de charnockito e quartzito micáceo.

Fontes *et al.* (1978) distinguiram duas unidades na área região de Caratinga: i) *Complexo Charnoquítico*, constituído de charnockitos de estruturas maciça e gnáissica e, subordinadamente, de rochas gabróicas, biotita gnaiss e biotita-granada gnaiss; ii) *Associação Barbacena-Paraíba do Sul*, composta por biotita gnaiss, biotita-granada gnaiss e biotita-hornblenda-granada gnaiss, localmente migmatizados, charnockito maciço e gnáissico, mármore e rocha calcissilicática subordinada.

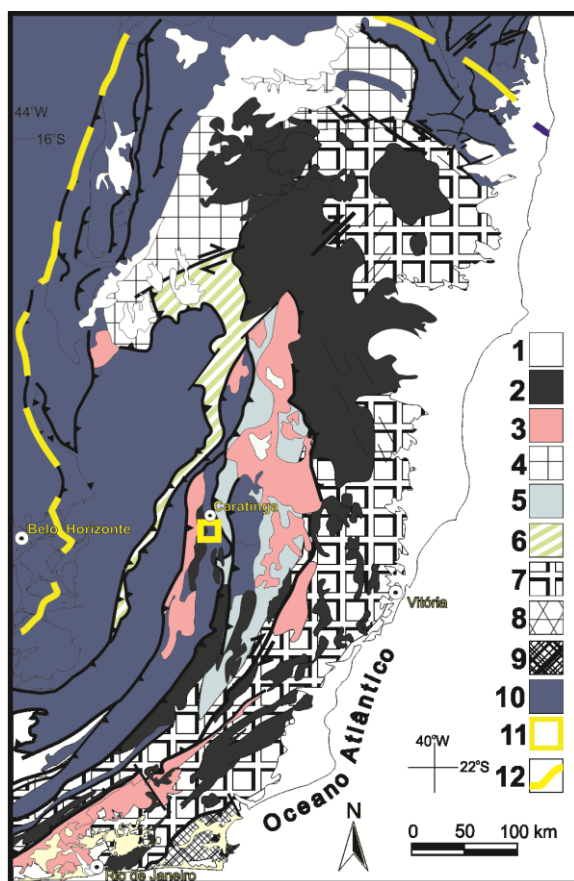


Figura 1 - Localização da área de estudo na Província Mantiqueira Setentrional (modificado de Silva et al. 2005).
1, coberturas e rochas magmáticas fanerozóicas; 2, granitóides sin-colisionais a pós-colisionais; 3, granitóides pré-colisionais a sin-colisionais; 4, Formação Salinas; 5, Grupo Rio Doce; 6, Formação Ribeirão da Folha e Grupo Dom Silvério; 7, complexos paragneássicos; 8, Terreno Embu; 9, Orógeno Búzios; 10, unidades pré-Neoproterozóico; 11, localização da área de trabalho; 12, limite do Cráton São Francisco.

Signorelli (2000) apresenta o mapa em escala 1:100.000 da Folha Caratinga, que engloba área da Serra dos Turvos (Fig. 2). Nesta área, este autor identificou duas unidades maiores: i) o Complexo Juiz de Fora, subdividido em três sub-unidades de acordo com o litotipo predominante: Pjfl, rochas de composição tonalítica e subordinadamente granítica e granodiorítica; Pjf2, enderbitos, opdalitos e noritos; e Pjf3, rochas de composição diorítica, granodiorítica e subordinadamente granítica gnaissificada; e ii) o Tonalito Bom Jesus do Galho, representado por tonalitos com granitos subordinadas, descritas como rochas de granulação média a grossa e coloração acinzentada, localmente bandadas, com porções quartzo-feldspáticas e bandas máficas compostas por biotita e granada, exibindo estrutura protomilonítica a milonítica.

3. GEOLOGIA DA SERRA DOS TURVOS

O mapeamento realizado pelos autores na Serra dos Turvos e arredores (Fig. 3) levou à identificação e delimitação das seguintes unidades litológicas: i) granada-biotita gnaisse de coloração cinza a bege, foliado e/ou bandado, localmente migmatítico, com raras intercalações de formação ferrífera concordantes com o bandamento gnaissico; ii) quartzito puro a micáceo, de granulação variável entre média e grossa; iii) formação ferrífera maciça, magnética ou não; iv) formação ferrífera micácea, localmente bandada; v) anfibolito de coloração esverdeada, granulação variável entre fina e média, foliado; vi) pegmatito simples, não zonado. Além destas unidades são também identificadas, mas representadas como pontos, as ocorrências de granitóide charnoquítico que não constitui corpos mapeáveis na escala do trabalho.

3.1. Granada-biotita gnaisse

Esta unidade predomina largamente na região da Serra dos Turvos, ocupando aproximadamente 90% da área mapeada (Fig. 3). Os afloramentos rochosos *in situ* são escassos, predominando campo de blocos, matacões e saprólito. O intemperismo é um fator importante na determinação desta unidade, pois, geralmente, o granada-biotita gnaisse encontra-se friável, com médio a alto grau de alteração intempérica, mostrando porções cauliniticas, nódulos de manganês e cristais de granada alterados em meio a uma matriz quartzo-caulinítica (Fig. 4A).

O litotipo clássico desta unidade é um gnaisse paraderivado de coloração cinza a bege e granulação variável entre fina e média e subordinadamente entre média e grossa. É composto por quartzo, plagioclásio, biotita, granada e feldspato potássico, com zircão, apatita, monazita e minerais opacos ocorrendo de forma subordinada. A associação mineralógica feldspatos + biotita + quartzo + granada indica metamorfismo de fácies anfibolito (Yardley 2004).

O granada-biotita gnaisse encontra-se migmatizado em intensidades diversas. Há afloramentos onde a rocha está simplesmente foliada (foliação paralela ao bandamento), sem o menor sinal de anatexia, assim como há locais onde o paragneisse ocorre completamente migmatítico, com grande quantidade de leucossoma quartzo-feldspático (Figs. 4B a 4D). O bandamento reflete proporções diversas entre seus minerais félsicos e máficos, ou, onde migmatizado, a alternância de bandas escuras (paleossoma ou melanossoma de neossoma) com bandas compostas de neossoma granítico. As estruturas migmatíticas predominantes são dobras ptigmáticas e *schlieren* (Figs. 4G e 4H).

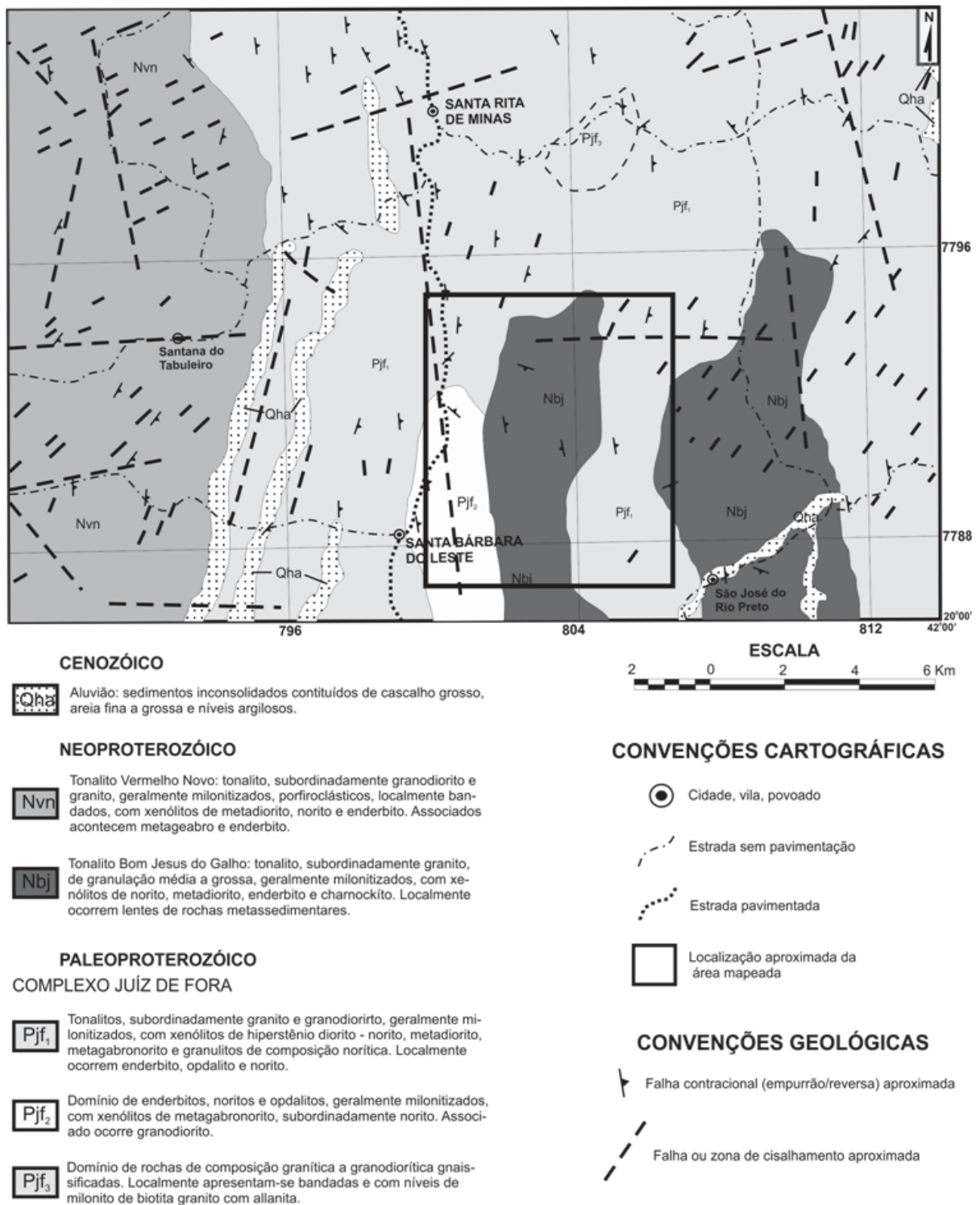


Figura 2 - Mapa geológico regional simplificado (modificado de Signorelli 2000).

A foliação (Sn) é materializada pela orientação de biotita e localmente apresenta-se milonítica (Figs. 4B e 4C). Apresenta direção variável entre N25W e N10E, com mergulho médio a alto para E (Fig. 5). Quartzo e feldspatos ocorrem estirados ao longo de Sn (Figs. 4C e 4D), mas também formam mosaicos granoblásticos. Porfiroblastos de granada, comumente rotacionados, mostram sombras de pressão assimétricas (Fig. 4D).

Em meio às bandas do granada-biotita gnaisse ocorrem intercalações de formação ferrífera maciça. São lentes milimétricas a decimétricas, paralelas à foliação regional e ao bandamento do gnaisse (Figs. 4E e 4F). Apresentam estrutura predominantemente maciça, sendo mais resistentes ao intemperismo que o paragnaisse.

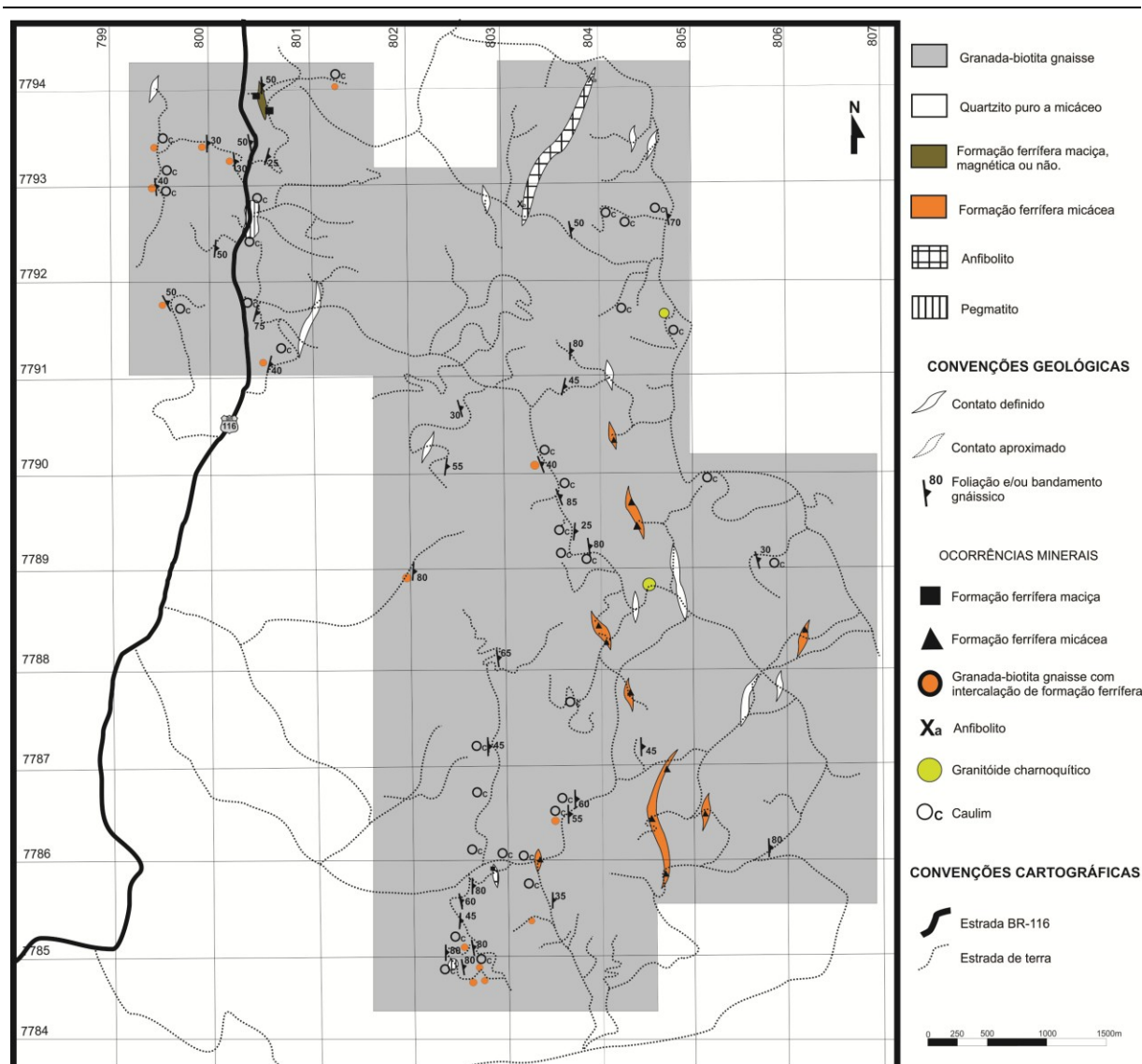


Figura 3 - Mapa geológico da Serra dos Turvos e arredores.

3.2. Quartzitos

Os quartzitos constituem corpos alongados de direção N-S e intercalam-se na unidade de gnaiss granatífero, paralelamente à foliação regional e ao bandamento gnáissico. Onze corpos de quartzito são identificados na área mapeada (Fig. 3). Assim como no caso do granada-biotita gnaiss, os quartzitos também ocorrem mais comumente em campos de blocos e saprólitos. O intemperismo atua de forma moderada a alta nos quartzitos, ressaltando os sistemas de fraturas (Fig. 6).

A maioria dos corpos quartzíticos são maciços e homogêneos, com granulação variável entre média e grossa. São constituídos, basicamente, por grãos de quartzo recristalizados. Micas aparecem como minerais acessórios em proporções variáveis. O domínio rúptil está representado nesta litologia por fraturas de direções dispersas, com espaçamento milimétrico a decimétrico. Apesar desta dispersão, direções preferenciais são identificadas. A família de direção NNE e mergulho médio é a mais

comum. A família de direção ESE também com mergulho médio ocorre com moderada abundância (Fig. 7). Subordinadamente, há uma terceira família de fraturas que apresenta mergulho alto e direção variável (ora NW ora WSW).

3.3. Formação ferrífera maciça

A formação ferrífera maciça é encontrada em apenas três afloramentos rochosos, dois de saprólitos e um colúvio, localizados nos extremos sul e norte da área mapeada (Fig. 3). São corpos aparentemente lenticulares, encaixados concordantemente em granada-biotita gnaiss, sem continuidade lateral expressiva (no máximo 50 m). Constituem corpos magnéticos ou não, compostos basicamente por magnetita ou hematita.

No afloramento principal, localizado no topo da Serra dos Turvos (UTM: 802883 e 7785907), a formação ferrífera é rica em magnetita e possui aproximadamente 10 m de espessura aflorante (Figs. 8A e 8B). Apresenta três sistemas de fraturas

preferenciais, de mergulho íngreme a vertical, com direções a NW, NE e N-S. No saprólito localizado próximo à BR-116 (UTM: 800565, 7793974), a formação ferrífera apresenta composição próxima a de um hematítico e intercalações decimétricas de gnaiss granatífero intemperizado, com porções caulínicas (Fig. 8C). Veios quartzo-feldspáticos subhorizontais estão presentes em toda a extensão do

afloramento. A espessura estimada é de 20 m, sendo pouca a extensão lateral. Três sistemas de fraturas preferenciais, de mergulho médio a alto (50-90°) e direções a NW, NE e N-S também foram identificados. O colúvio (UTM: 800558, 7793921) apresenta espessura de aproximadamente 4 metros e é composto por formação ferrífera não magnética (Fig. 8D).

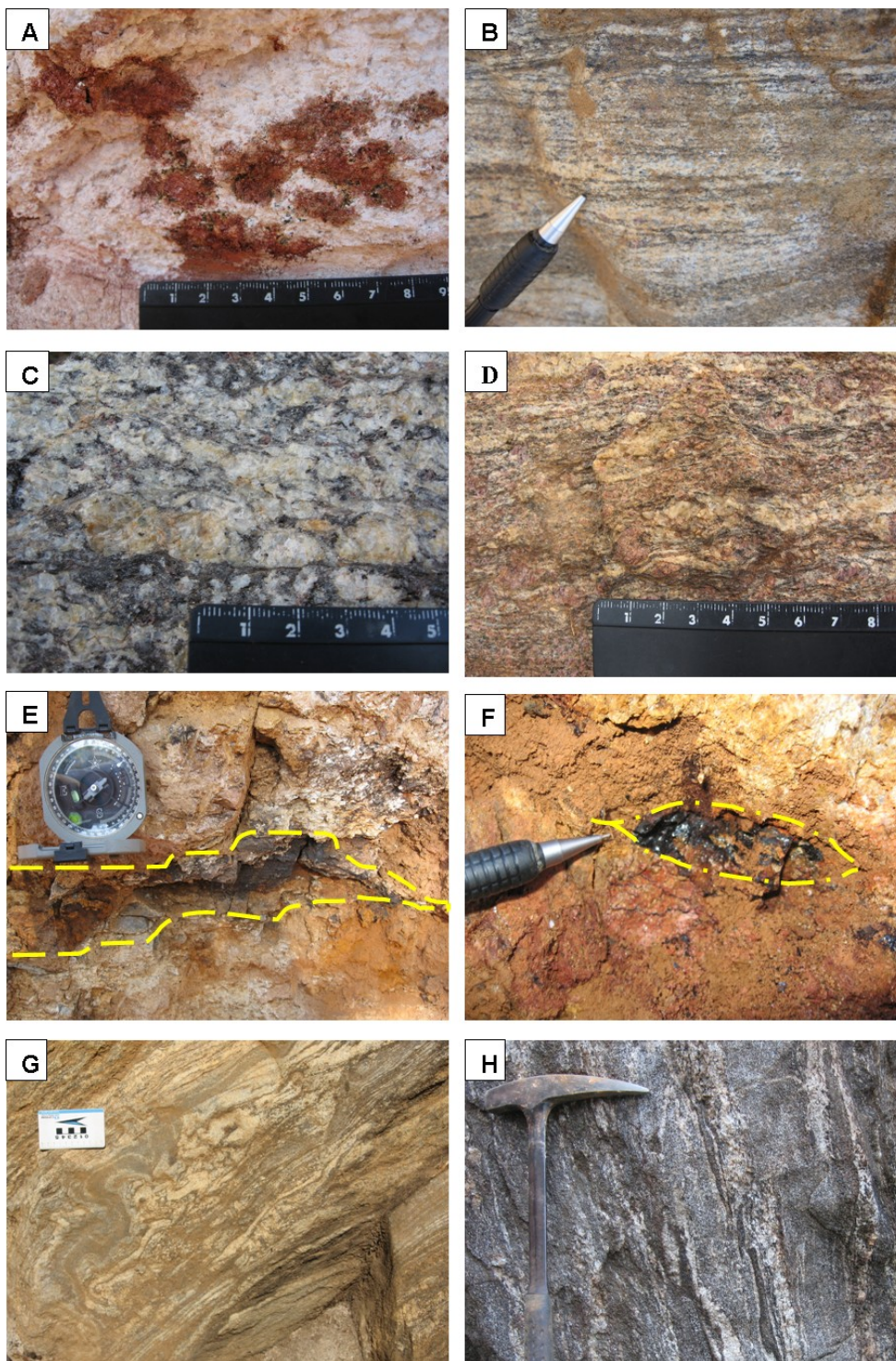


Figura 4 - Feições do granada-biotita da área mapeada. A, cristais de granada (diâmetro de até 5,0 cm) em saprólito de granada-biotita gnaiss; B, gnaiss finamente bandado; C, feições miloníticas na foliação S_0 , com feldspatos ocelares; D, detalhe de granada e feldspato rotacionados; E, e F, Intercalação centimétrica de formação ferrífera em granada-biotita gnaiss; G, estrutura pitmática; H, gnaiss bandado com estrutura schlieren.

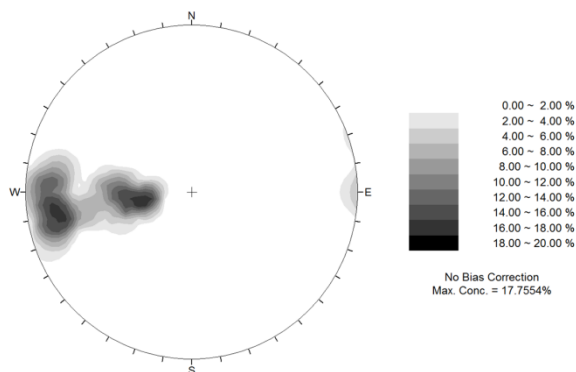


Figura 5 - Estereograma de contorno (41 medidas, hemisfério inferior) para a foliação regional do granada-biotita gnaïsse.

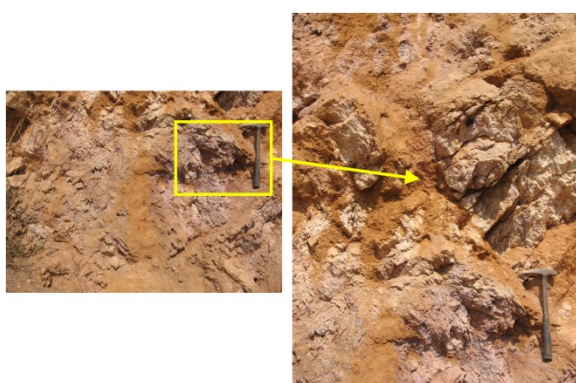


Figura 6 - Saprólito de quartzo puro ressaltando os sistemas de fraturas.

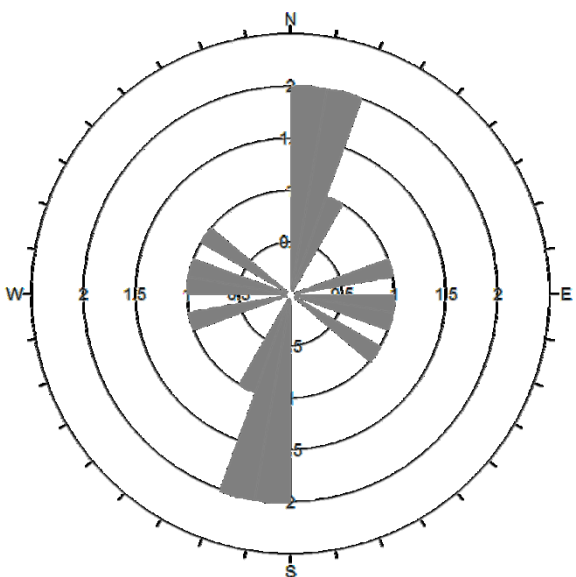


Figura 7 - Diagrama de roseta da direção dos planos de fratura, 13 medidas, com pétalas dominantes a N10E e N70W.

3.4. Formação ferrífera micácea

Oito ocorrências de formação ferrífera micácea são cartografadas na área mapeada. Trata-se de corpos alongados na direção N-S, paralelos ao bandamento gnáissico (Fig. 3).

A formação ferrífera micácea é uma rocha de coloração acinzentada, granulação variável entre fina e média, localmente bandada, constituída de magnetita (martita), biotita e subordinadamente quartzo (Figs. 9A e 9B). Em determinadas porções os cristais de magnetita atingem até 2 cm de diâmetro (Fig. 9B).

3.5. Anfibólito

Esta unidade apresenta ocorrência muito restrita. Trata-se de um corpo alongado na direção NE-SW, paralelo à xistosidade principal do gnaïsse granatífero. O anfibólito apresenta coloração esverdeada, granulação variável entre fina e média, foliação penetrativa e mineralogia principal composta por cristais de anfibólio e plagioclásio. Uma característica indicativa é a presença de solo vermelho-escuro a roxo na área de abrangência desta litologia.

3.6. Pegmatitos

Os pegmatitos ocorrem, quase sempre, como bolsões de dimensões métricas a decamétricas, encaixados nos gnaïsses granatíferos. Na escala do mapa, somente dois corpos puderam ser delimitados: um nas proximidades da BR-116 e outro no extremo sul da área mapeada. São corpos simples, não zonados, desprovidos da foliação regional, compostos por quartzo, feldspato e mica branca (diâmetro médio de 4 cm; Fig. 10A). Processos de alteração, como caulinição dos feldspatos, são comuns, o que faz destes corpos importantes alvos para prospecção de caulim (Figs. 10B e 10C).

3.7. Granitóides Charnoquíticos

Os granitóides charnoquíticos possuem ocorrência pontual, não sendo mapeáveis na escala deste trabalho. A rocha apresenta coloração esverdeada, granulação variável entre média e grossa e é composta por ortopiroxênio, clinopiroxênio, hornblenda, biotita, quartzo, plagioclásio, ortoclásio, apatita e minerais opacos. Geralmente, ocorre maciço, mas localmente apresenta foliação incipiente materializada pela biotita, caracterizando textura lepidogranoblástica. Associam-se ao paragneïsse granatífero, porém não se observou uma relação de contato entre estas unidades.

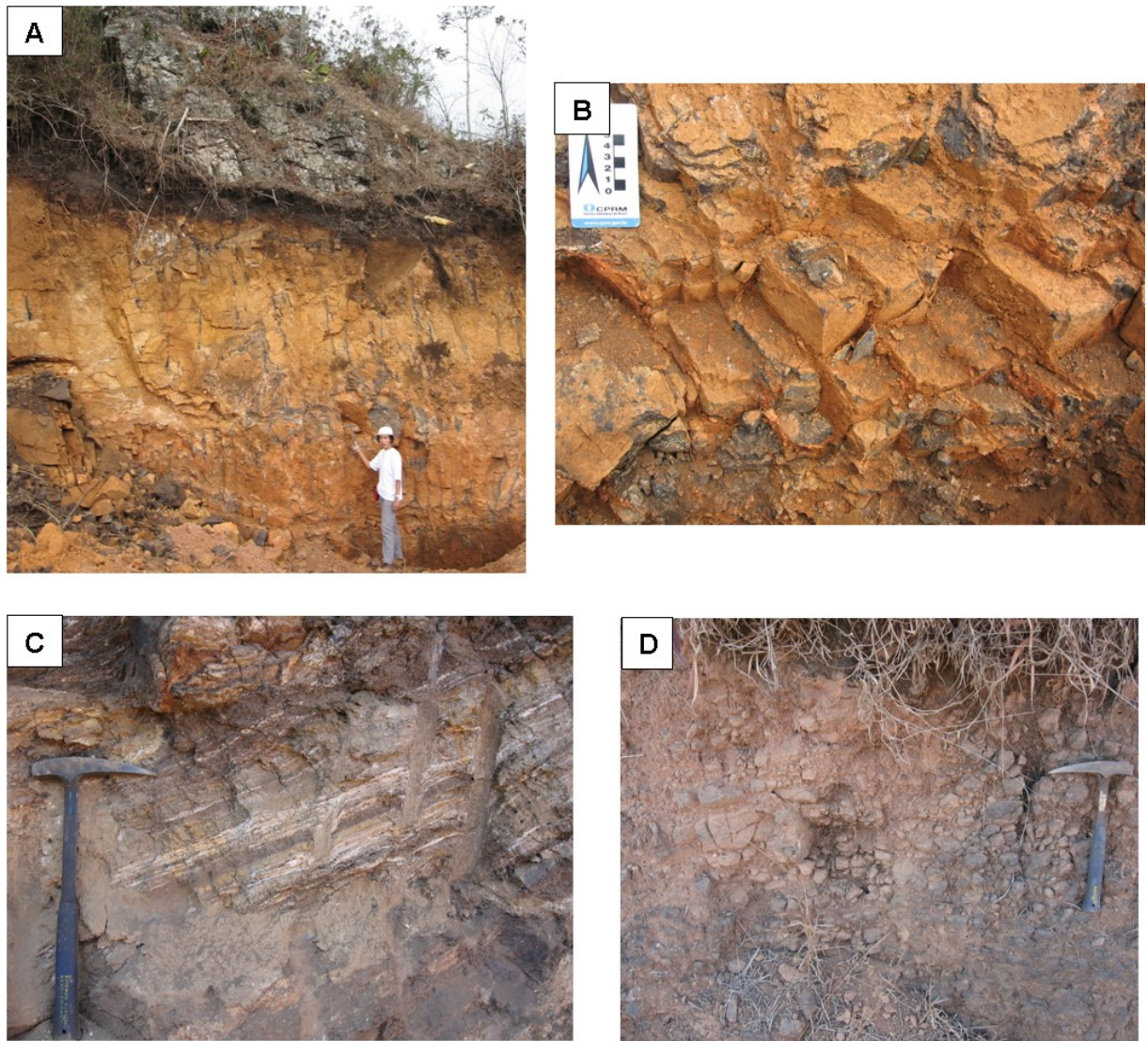


Figura 8 - Fotografias da formação ferrífera maciça. A, visão geral da formação ferrífera maciça magnética, com três sistemas de fraturas preferenciais; B, detalhe da fotografia anterior; C, formação ferrífera não magnética, com intercalações de gnaíse granatífero intemperizado; D, colúvio de formação ferrífera não magnética.

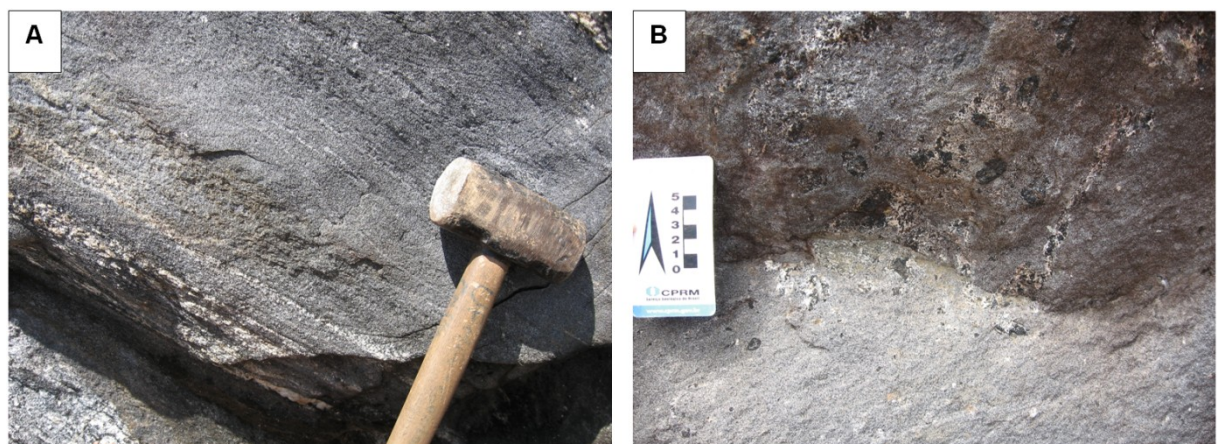


Figura 9 - Fotografias da formação ferrífera micácea. A, formação ferrífera micácea bandada; B, grandes cristais de magnetita nas bandas ricas em biotita.

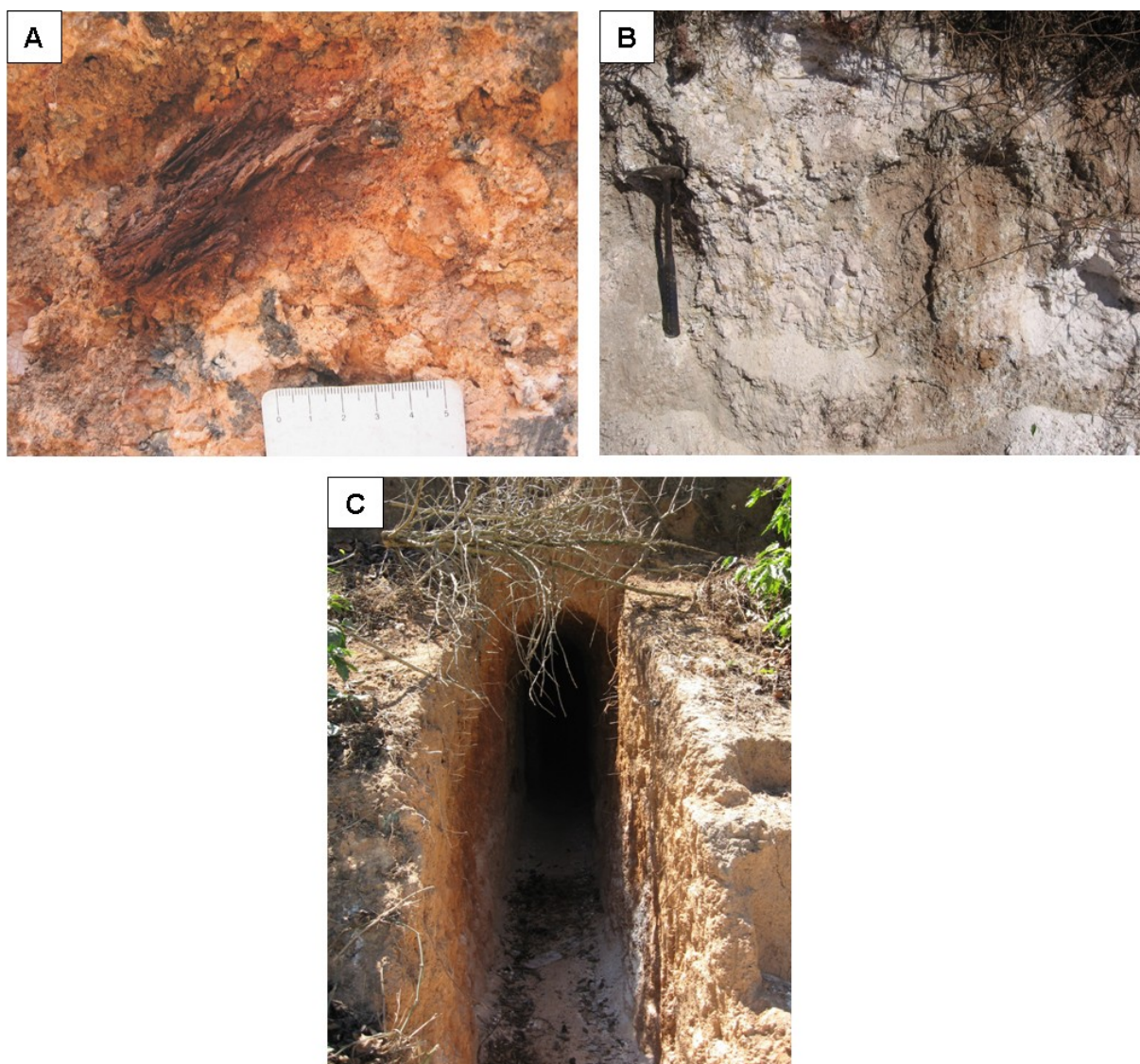


Figura 10 - Feições dos pegmatitos da área mapeada. A, detalhe da mica branca com diâmetro de 5 cm; B, pegmatito caulinzado; C, entrada de galeria de exploração de caulim localizada na BR-116, próximo a Santa Bárbara do Leste.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os gnaisses granatíferos encontrados na área de estudo, anteriormente mapeados como “Tonalito Bom Jesus do Galho” (Fig. 2; Signorelli 2000) são, de fato, gnaisses paraderivados ricos em plagioclásio, além de granada, provavelmente devido à contribuição sedimentar provida do arco magmático do Orógeno Araçuai em uma bacia de antearco (Belém *et al.* 2011, Pedrosa-Soares *et al.* 2011, Gradim 2012).

As formações ferríferas são corpos lenticulares concordantes com a foliação regional e/ou bandamento gnáissico, indicando que podem ter sido depositadas durante a sedimentação dos protólitos areno-pelíticos dos paragnaisses.

Corpos de formações ferríferas já foram descritos anteriormente a sudoeste de Caratinga, nos arredores

de Viçosa (Gradim *et al.* 2011). Estes autores citaram ocorrências de pequeno porte de formação ferrífera de granulação grossa, foliada a bandada, composta por hematita, magnetita e quartzo. A gênese atribuída às formações ferríferas descritas por Gradim *et al.* (2011) é estritamente hidrotermal, relacionada à percolação de fluidos na Zona de Cisalhamento de Ponte Nova. As formações descritas neste trabalho provavelmente são de origem sedimentar, associada a deposição de óxidos de ferro durante a sedimentação dos protólitos do granada-biotita gnaisse. Esta interpretação, contudo, necessita ser suportada através de estudos sistemáticos, principalmente petrográficos e geoquímicos.

5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq e a CAPES, por bolsas e auxílios à pesquisa, e a dois revisores anônimos de GEONOMOS.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Belém, J., Pedrosa-Soares, A.C., Noce, C.M., Silva, L.C., Armstrong, R., Fleck, A., Gradim, C., Queiroga, G. 2011. Bacia precursora versus bacias orogênicas: exemplos do Grupo Andrelândia com base em datações U-Pb (LA-ICP-MS) em zircão e análises litoquímicas. *Geonomos*, 19 (2): 224-243.
- Costa, M.T. 1978. Nota explicativa do Mapa Geológico do Estado de Minas Gerais, escala 1:500.000. IGA/ Instituto de Geociências Aplicadas, Belo Horizonte, 39 p.
- Ebert, H. 1955. Pesquisas na parte Sudeste do Estado de Minas Gerais. Boletim DNPM-DGM, Rio de Janeiro, 79-89.
- Fontes, C.Q., Netto, C., Costa, M.R.A. 1978. Projeto Jequitinhonha. CPRM-DNPM, Belo Horizonte.
- Gradim, D.T., Queiroga, G., Novo, T., Noce, C.M., Pedrosa-Soares, A.C., Romano, A.W., Martins, M., Alkmim, F.F., Basto, C.F., Suleimam, M.A. 2011. Geologia da região de Jequeri-Viçosa (MG), Orógeno Araçuaí Meridional. *Geonomos*, 19(2), 107-120.
- Gradim, D.T. 2012. O Orógeno Araçuaí na Região de Viçosa, Sudeste de Minas Gerais. UFMG-IGC, Dissertação de Mestrado, 130p.
- Lima, J.O.A. de, Ferreira, C.M., Schmidt, J.C. 1974. Relatório do Mapeamento do Setor G da Geotransversal E-W. MME-DNPM-UFOP, Ouro Preto.
- Mendes, I.A.; Dantas, M.; Bezerra, L.M.M. 1987. Geomorfologia. In: Projeto RADAMBRASIL: Folha Rio Doce SE.24, IBGE, Rio de Janeiro.
- Pedrosa-Soares, A.C., Noce, C.M., Wiedemann, C., Pinto, C.P. 2001. The Araçuaí-West-Congo Orogen in Brazil: An overview of a confined orogen formed during Gondwanaland assembly. *Precambrian Research*. **110**:307-323.
- Pedrosa-Soares, A.C., Noce, C.M., Alkmim, F.F., Silva, L.C., Babinski, M., Cordani, U., Castañeda, C. 2007. Orógeno Araçuaí: Síntese do conhecimento 30 anos após Almeida (1977). *Geonomos*, **15** (1): 1–16.
- Pedrosa-Soares, A.C., De Campos, C., Noce, C.M., Silva, L.C., Novo, T., Roncato, J., Medeiros, S., Castañeda, C., Queiroga, G., Dantas, E., Dussin, I.A., Alkmim, F.F. 2011. Late Neoproterozoic–Cambrian granitic magmatism in the Araçuaí orogen (Brazil), the Eastern Brazilian Pegmatite Province and related mineral resources. *Spec. Publ. Geol. Soc. London*, 350: 25-51.
- Signorelli, N. 2000. Folha Caratinga, escala 1:100.000. In: C.P. Pinto et al. 2001. Projeto Leste. CD-ROM e mapas impressos, CPRM-CODEMIG, Belo Horizonte.
- Yardley, B.W.D. *Introdução à petrologia metamórfica (Tradução Reinhardt A. Fuck)*. Editora Unb, Brasília, 434p.