

This file has been cleaned of potential threats.

If you confirm that the file is coming from a trusted source, you can send the following SHA-256 hash value to your admin for the original file.

11417299cde7ae2b614bfba334a62e0cbe3c5de71d8e7208baab456d79be3089

To view the reconstructed contents, please SCROLL DOWN to next page.



# SIGEP

Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil

SIGEP 042

## Pico de Itabira, MG

### *Marco estrutural, histórico e geográfico do Quadrilátero Ferrífero*

Carlos Alberto Rosière<sup>1a</sup>  
Friedrich Ewald Renger<sup>1b</sup>  
Danielle Piuzana<sup>1c</sup>  
Carlos Alberto Spier<sup>2d</sup>

1: CPMTC, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais

2: MBR – Minerações Brasileiras Reunidas

a: [crosiere@netuno.lcc.ufmg.br](mailto:crosiere@netuno.lcc.ufmg.br)

c: [frenger@netuno.lcc.ufmg.br](mailto:frenger@netuno.lcc.ufmg.br)

b: [dpiuzana@yahoo.com.br](mailto:dpiuzana@yahoo.com.br)

d: [cbs@mbr.com.br](mailto:cbs@mbr.com.br)

© Rosière,C.A.; Renger,F.E.; Piuzana,D.; Spier,C.A. 2005. Pico de Itabira, MG - Marco estrutural, histórico e geográfico do Quadrilátero Ferrífero. *In*: Winge,M.; Schobbenhaus,C.; Berbert-Born,M.; Queiroz,E.T.; Campos,D.A.; Souza,C.R.G. ; Fernandes,A.C.S. (*Edit.*) Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil. Publicado na Internet em 21/6/2005 no endereço <http://www.unb.br/ig/sigep/sitio042/sitio042.pdf> [atualmente <http://sigep.cprm.gov.br/sitio042/sitio042.pdf> ]

[Ver versão final do **CAPÍTULO IMPRESSO** em: Winge,M. (Ed.) *et al.* 2009. *Sítios Geológicos e Paleontológicos do Brasil*. Brasília: CPRM, 2009. v. 2. 515 p. il. color.]



O Pico de Itabira visto do Norte; desenho de F.J. Stephan, (ca. 1840), litografia de A. Brandmeyer (in Martius, C.Ph.F. von, 1906)

*The Pico do Itabira seen from N, drawn by F.J. Stephan, (ca. 1840). Lithography by A. Brandmeyer (in Martius, C.Ph.F. von, 1906)*

# Pico de Itabira, MG

## *Marco estrutural, histórico e geográfico do Quadrilátero Ferrífero*

SIGEP 042

**Carlos Alberto Rosière<sup>1a</sup>**  
**Friedrich Ewald Renger<sup>1b</sup>**  
**Danielle Piuzana<sup>1c</sup>**  
**Carlos Alberto Spier<sup>2d</sup>**

Referência geográfica, histórica e econômica, o Pico de Itabira, atualmente conhecido por Pico de Itabirito, localiza-se no Quadrilátero Ferrífero, próximo à cidade de Itabirito (ex Itabira do Campo), junto à rodovia BR-356 que liga Belo Horizonte a Ouro Preto, na borda leste do Sinclinal de Moeda. Inicialmente, serviu como marco geográfico dos bandeirantes, desbravadores das Gerais nos séculos XVII e XVIII, e hoje se apresenta, pelas suas características físicas e geológicas, como testemunho-símbolo da riqueza mineral da região. Trata-se de um ressalto topográfico composto por minério de ferro compacto, constituído de óxidos de ferro (hematita e magnetita), de forma aproximadamente lenticular e atitude vertical, sobressaindo 80 m acima da paisagem atual. O corpo de minério, de origem hidrotermal, formou-se durante o evento termotectônico denominado Transamazônico, de idade paleoproterozóica e está inserido na Formação Cauê, Grupo Itabira do Supergrupo Minas. A verticalização do corpo, juntamente com a de toda a seqüência, que resultou em sua morfologia peculiar, ocorreu no final do Paleoproterozóico, concomitante à formação do Sinclinal de Moeda. O Pico de Itabira apresenta-se como cenário singular no contexto geológico do Quadrilátero Ferrífero. Em função desta realidade, o IPHAN tombou, em 1962, este marco geológico e seu entorno como conjunto paisagístico, tendo o espaço histórico da ocupação mineira como justificativa central. A região apresenta também uma história geológica muito rica, que leva a discussões no meio geológico e que merece ser resgatada e traduzida para os demais segmentos da sociedade, sendo também a localidade-tipo do termo “itabirito”, retirado da língua indígena e introduzido no vocabulário geocientífico pelo geólogo e metalurgista alemão W. L. von Eschwege, no início do século XIX.

**Palavras-Chave:** Pico de Itabira, Quadrilátero Ferrífero, Formação Cauê, minério de ferro

### **Itabira peak, State of Minas Gerais - Structural, historical and geographic landmark of the Quadrilátero Ferrífero**

*The Itabira Peak (Pico de Itabira or Itabirito, municipality of Itabirito, Minas Gerais) is not only a historical landmark as reference point of the bandeirantes during the 17<sup>th</sup> and 18<sup>th</sup> century but a geological monument representing the historical and cultural heritage of the whole region of the central Minas Gerais. It is localized on the eastern limb of the Moeda Syncline within the western part of Iron Quadrangle (Quadrilátero Ferrífero). It is composed of almost pure, massive high grade iron ore (hematite and subordinated magnetite). The*

*massive ore is contained in the Cauê Itabirite of the Itabira Group (Minas Supergroup, Paleoproterozoic). It has been formed by metamorphic and hydrothermal processes during the Paleoproterozoic Transamazonian thermotectonic event. – Since 1962 it is protected as paisagistic heritage by federal and state laws. The peak is the type locality of the term itabirite, taken from the indigenous language and introduced in the scientific vocabulary by the german geologist and metalurgist W.L. von Eschwege in the beginning of the 19<sup>th</sup> century.*

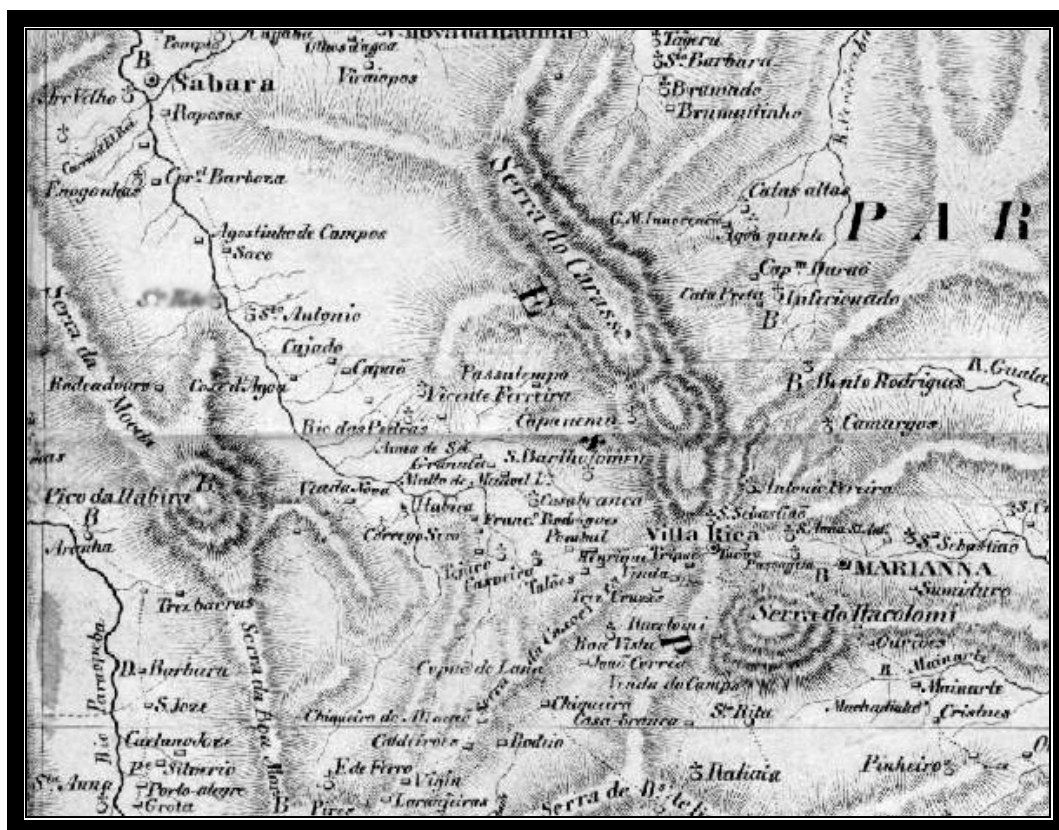
**Keywords:** Pico de Itabira, Quadrilátero Ferrífero, Cauê Formation, iron ore

## INTRODUÇÃO

O Pico de Itabira (também conhecido como Pico de Itabirito) apresenta-se como importante marco dos diversos períodos de ocupação do Estado de Minas Gerais. Inicialmente, serviu como referência geográfica aos bandeirantes na busca do ouro das Gerais, devido ao seu ressaltado topográfico de formato inconfundível, retratado por v. Eschwege (1822, 1833) no seu mapa da Capitania das Minas Gerais e em perfil topográfico-geológico (Figs. 1 e 2). Foi descrito por Burton (1869) como – em tradução de Jardim Jr. (1976) – “o acastelado penhasco de Itabira do Campo – a moça de pedra entre os prados –, que os homens de Cornualha também chamavam de Pico de Cata Branca”. Esta frase poética faz sentido por ser Moça de Pedra o nome dado ao Pico de Itabira pelos moradores da região, conforme relata Couto (1801), que diz que *itabira*, na língua dos nativos, quereria dizer “moço ou rapariga de pedra” (“ainda que tal não lhe pareceu”). Os mineiros ingleses de Morro Velho (provenientes em sua grande maioria da Cornualha – em inglês Cornwall) denominaram-lhe Pico da Cata Branca. Na realidade, e de aceção geral, o termo **Itabira** significa pedra ou rocha brilhante, ou, por outra interpretação: empinada (ita – pedra,

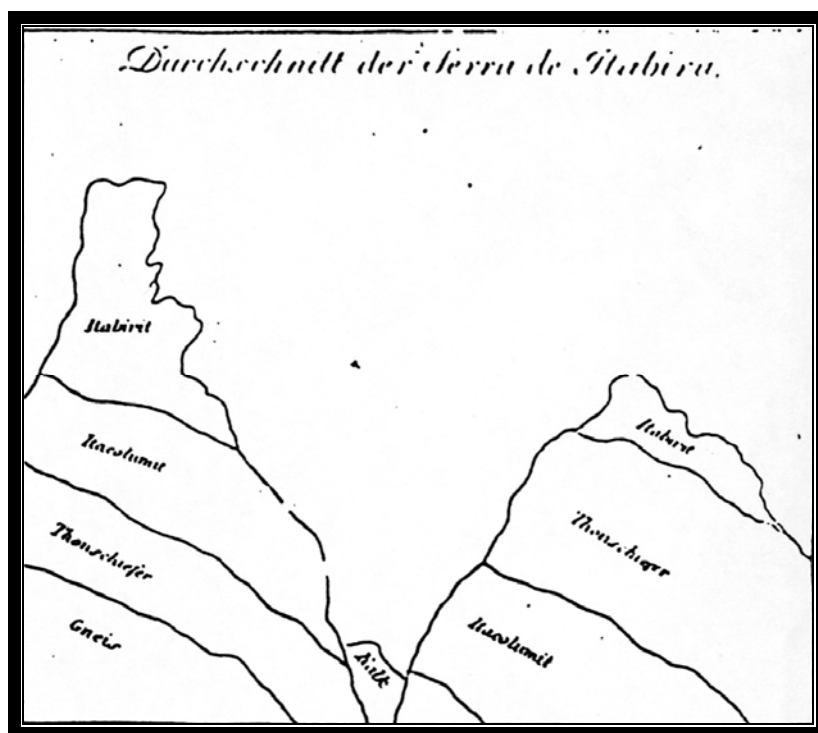
rocha, metal, byra – erguer-se, levantar-se), existindo também a grafia mais antiga **Itaubira**, do séc. XVIII. Nas proximidades, foi criado o distrito de Itabira do Campo que, em função de sua emancipação a município em 1923, passou a ser chamado de Itabirito, levando este nome também ao pico, muito embora alguns documentos cartográficos ainda mantenham sua antiga denominação, como o mapa topográfico do IBGE, Folha SF-23-X-A-III-1 (Rio Acima, 1977) em escala 1:50.000.

O Pico de Itabira é um corpo maciço de minério de ferro compacto com alto teor (em média ~67% Fe), dentro da Formação Cauê, do Grupo Itabira, Supergrupo Minas (Dorr, 1969) e constituído mineralogicamente de hematita ( $Fe_2O_3$ ) e alguma magnetita ( $Fe_3O_4$ ). O minério foi gerado por enriquecimento da rocha ferrífera sedimentar (teor original 30- 45% Fe), através de reações e processos químicos, envolvendo fluidos quentes (hidrotermais) (Rosière e Rios, 2004). Diversos corpos semelhantes também são explorados no Quadrilátero Ferrífero, integrando-se à própria história da ocupação humana da região, a partir do século XVII (Brandalise, 1999), mas, entre eles, o Pico é o mais realçado alto topográfico (Figs 3 e 5), no flanco leste do Sinclinal de Moeda.



**Figura 1** - Detalhe da **Teil der Neuen Karte der Capitania von Minas Gerais** (Parte da nova Carta da Capitania das Minas Gerais); levantamento de W. L. von Eschwege (1821) com a localização do **Pico da Itabira**, **Serra do Itacolomi** e **Serra do Carassa** (Pluto brasiliensis, 1833, prancha 2).

**Figure 1** -Detail of the **Teil der Neuen Karte der Capitania von Minas Gerais** (Part of the new map of the Capitania of Minas Gerais); surveyed by W.L. von Eschwege (1821) with location of the **Pico da Itabira**, **Serra do Itacolomi** and **Serra do Carassa** (Pluto brasiliensis, 1833, plate 2).



**Figura 2** - Perfil topográfico-geológico e esquemático através da Serra de Itabira (*Durschnitt der Serra de Itabira*) com a representação do Pico (retirado de Eschwege, 1822). Descrições litológicas: **Itabirit** (itabirito), **Itacolomit** (quartzito), **Tonschiefer** (xisto argiloso, filito), **Kalk** (calcário), **Gneis** (gnaisse).

**Figure 2** - Schematic topographic-geological section of the Serra de Itabira, (*Durschnitt der Serra de Itabira*) depicting the Pico de Itabira (from Eschwege, 1822). Lithologic descriptions: **Itabirit** (itabirite), **Itacolomit** (quartzite), **Tonschiefer** (clayey schist, phyllite), **Kalk** (limestone), **Gneis** (gneiss).

## LOCALIZAÇÃO

Situado no município de Itabirito - MG, o acesso ao Pico de Itabira pode ser feito através da BR 040 – saindo de Belo Horizonte em direção ao Rio de Janeiro – utilizando o ramal BR 356 (Rodovia dos Inconfidentes). O Pico de Itabira localiza-se 5,5 Km a sul da rodovia (do lado direito no sentido Belo Horizonte – Itabirito), com coordenadas UTM: N 7.761.541/ E 618.330; elevação de 1586 m acima do nível do mar.

## DESCRIÇÃO DO SÍTIO E SITUAÇÃO GEOLÓGICA

O Pico de Itabira encontra-se na Serra das Serrinhas, também denominada em alguns mapas como Serra dos Trovões ou Serra de Itabirito, e apresenta-se como um monumento geológico e símbolo da riqueza mineral da região. Encontra-se no Quadrilátero Ferrífero, importante distrito mineral brasileiro, na porção Centro-Sul do Estado de Minas Gerais (Fig. 4), geologicamente localizado no limite meridional do Cráton do São Francisco.

## Litologia

O Supergrupo Minas, de idade Paleoproterozóica, é caracterizado por seqüências plataformais de mar raso e profundo com formações ferríferas, distribuídas em estruturas sinclinais mapeadas na área denominada Quadrilátero Ferrífero (Iron Quadrangle ou Quadrícula do Ferro). Estes sedimentos se superpõem à seqüência vulcano-sedimentar do cinturão de rochas verdes de idade arqueana, do Supergrupo Rio das Velhas, contornando domos granito-gnáissicos de idade arqueana a paleoproterozóica.

A seqüência mais espessa de formações ferríferas do Supergrupo Minas pertence ao Grupo Itabira e compreende itabiritos, metadolomitos e metapelitos subordinados. Itabiritos são formações ferríferas bandadas metamórficas e oxidadas, constituídas principalmente de quartzo e óxidos de ferro (Fig 7a), existindo ainda variedades com anfibólios e dolomita, embora sua ocorrência seja subordinada no depósito do Pico.





**Figura 3** - O Pico de Itabira visto de NW (Foto: Rosière,C.A.)  
**Figure 3** - The Pico de Itabira seen from NW (Photo: Rosière,C.A.).

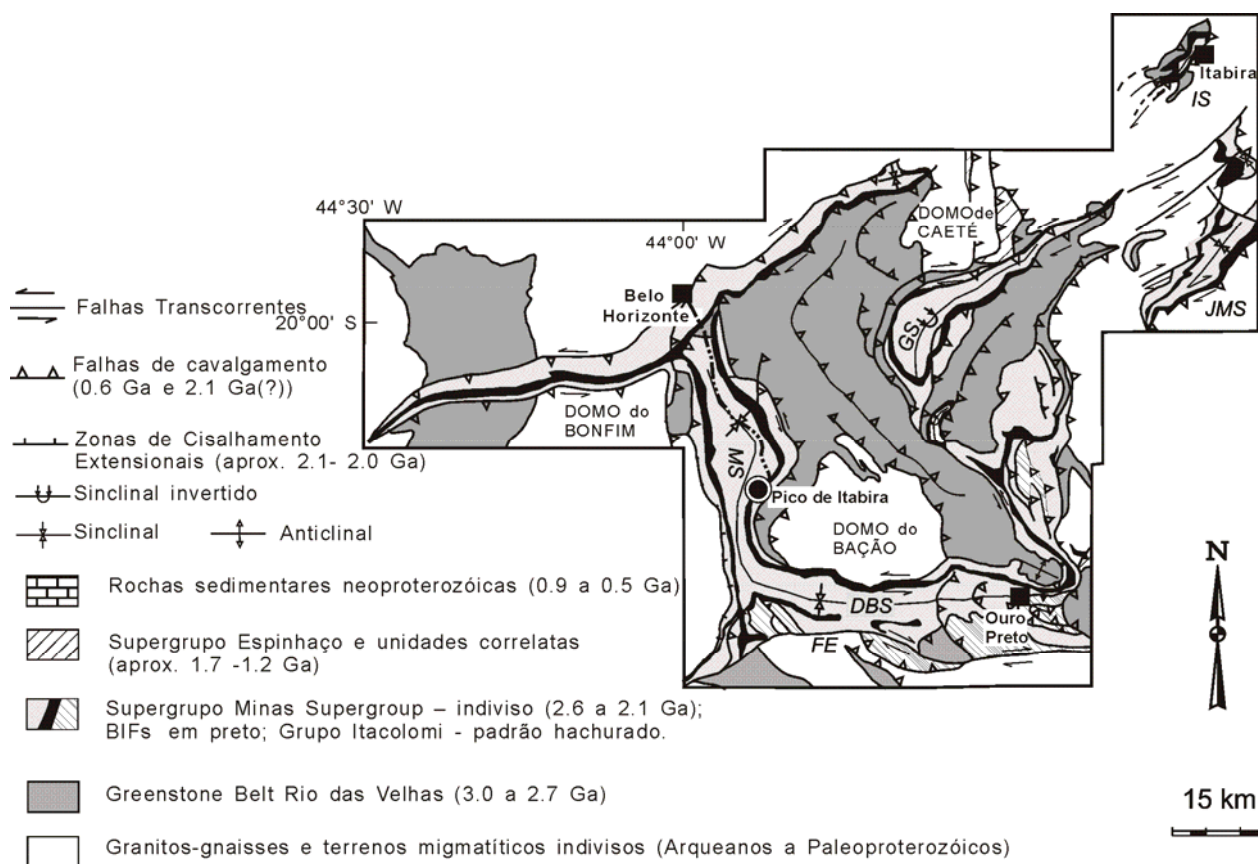
O termo itabirito foi originalmente definido por Eschwege (1822, p. 28) em Minas Gerais como uma rocha maciça, às vezes com textura xistosa a granular, composta de especularita, hematita e por vezes magnetita, caracterizando assim a formação ferrífera mineralizada e mesmo o minério compacto, tendo como *locus typicus* o Pico de Itabira. O termo *Eisenglimmerschiefer*, ou *especularita-xisto*, foi também introduzido por este autor, para caracterizar a formação ferrífera deformada, rica em especularita.

Encaixados na camada de itabirito (Formação Cauê), ocorrem corpos de minério de alto teor ( $\text{Fe} > 64\%$ ). Importantes depósitos de ferro como o Pico, Galinheiro e Sapecado representam corpos em seqüência, de direção N-S a  $\text{N}45^\circ\text{E}$  no flanco leste do Sinclinal de Moeda, sendo o Pico o mais importante (Figs. 4 e 6). Ali são lavrados minérios de alto teor, compacto e friável, além de itabiritos ricos ( $52\% < \text{Fe} < 64\%$ ,  $< 2\% \text{ Al}$ ).

Cobrindo as formações ferríferas e corpos de alto teor, desenvolveu-se uma crosta laterítica de hidróxido de ferro (limonita), com ou sem fragmentos de minério, denominada de canga. O

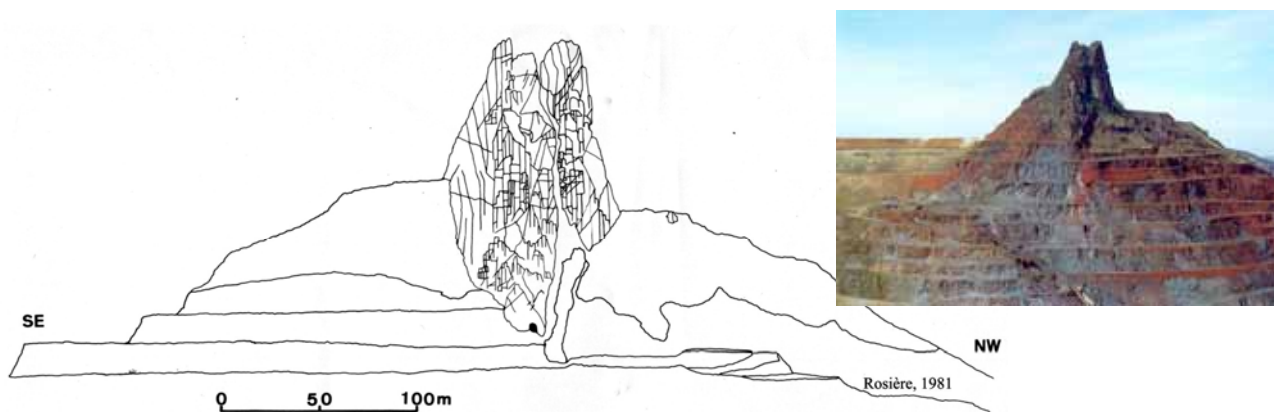
termo canga foi inicialmente utilizado pelos mineradores locais e é derivado do termo indígena Itapanhoacanga que significa **pedra cabeça de negro**, em virtude da morfologia crespa com o desenvolvimento de estruturas botroidais, no terreno onde essa crosta predomina (Eschwege, 1822, p. 32).

Na região do Pico, a espessura da Formação Cauê é de aproximadamente 190m, embora ela seja, em parte aparente, em virtude de dobras de segunda ordem, o que resulta em mergulhos variáveis entre  $20^\circ$  e  $85^\circ$  para NW ou SE para a camada de itabirito. No depósito do Pico, a zona mineralizada estende-se por aproximadamente 1000m segundo a direção N-S e por aproximadamente 300m em profundidade. O corpo principal de minério compacto, que caracteriza o Pico, tem forma aproximadamente lenticular e atitude vertical, concordante com o bandamento, sobressaindo 82 m acima da paisagem (Figs 3 e 5). O minério apresenta um bandamento definido pela alternância de níveis compactos e porosos que reproduz a estruturação original da formação ferrífera (Fig. 5 e 7b).



**Figura 4** - Mapa geológico do Quadrilátero Ferrífero (modificado de Dorr, 1969 e de Baars & Rosière, 1997) com localização do Pico de Itabira. Principais estruturas tectônicas: DBS – Sinclinal de Dom Bosco, MS – Sinclinal de Moeda, GS – Sinclinal de Gandarela, IS – Sinclinório de Itabira, JMS – Sinclinório de João Monlevade, FE – Falha do Engenho.

**Figure 4**- Geologic map of the Quadrilátero Ferrífero (modified after Dorr, 1969 and Baars & Rosière, 1997) with location of the Pico de Itabira. Major tectonic structures: DBS – Dom Bosco Syncline, MS – Moeda Syncline, GS – Gandarela Syncline, IS – Itabira Synclinorium, JMS – João Monlevade Synclinorium, FE – Engenho Fault.



**Figura 5** - Reconstituição fotogramétrica do Pico de Itabira (Rosière, 1981) visto do Norte, com representação das principais estruturas planares (acamamento e diáclases). Ao lado, fotografia com visão aproximadamente do mesmo ângulo, datada de 2004 (MBR).

**Figure 5**- Photogrammetric restoration of the Pico de Itabira (Rosière, 1981) seen from the northern face. Main planar structures (bedding and joints) are depicted. On the side, photograph dated from 2004, with a view from approx. the same position (MBR).

### Estruturação e Metalogênese

O Sinclinal de Moeda tem eixo aproximadamente N-S e é bordejado pelos domos de Bação e de Bonfim, apresentando um flanco ocidental retilíneo

em posição normal e um flanco oriental parcialmente invertido, de forma aproximadamente em “s” que circunda o domo do Bação. Em direção sul, a estrutura encontra-se em continuidade com o Sinclinal de Dom Bosco, mas é parcialmente truncada

pela Falha do Engenho (Fig. 6).

O minério de ferro de alto teor do Quadrilátero Ferrífero foi interpretado inicialmente (Dorr, 1965) como produto de substituição metassomática sin-metamórfica e por Guild (1957) como produto de alteração hidrotermal. Rosière e Rios (2004) demonstram uma origem hidrotermal desenvolvida em duas fases: uma de mineralização em magnetita e outra oxidante, com mineralização em hematita. A 1ª fase de mineralização ocorreu aparentemente associada à primeira fase de dobramento  $F_1$  (Rosière & Rios, 2004), enquanto a segunda desenvolveu-se durante uma segunda fase de dobramento, ( $F_2$ ).

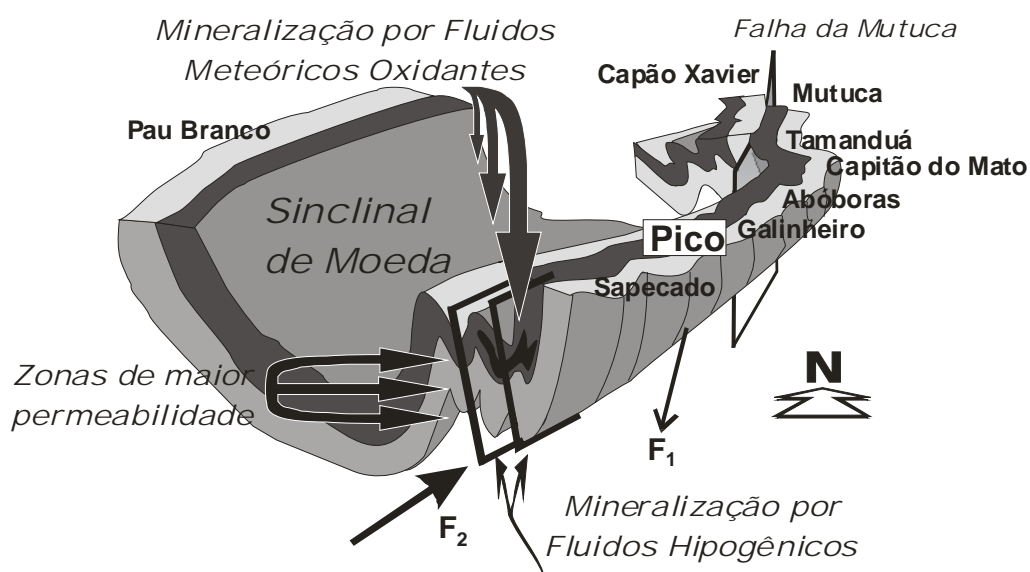
As dobras  $F_1$  foram geradas durante a fase compressiva do chamado Ciclo Orogenético Transamazônico. A nucleação das dobras  $F_2$ , por outro lado, é concomitante com a formação do Sinclinal de Moeda e relacionada à ascensão de blocos granito-gnáissicos, que provocou também a verticalização das camadas durante a fase de colapso da orogênese (Alkmim & Marshak, 1998), em condições relativamente rasas. Esta estruturação aumentou a permeabilidade da rocha, permitindo a percolação de fluidos meteóricos oxidantes, que resultaram em nova mineralização em Ferro, formando-se corpos de grande porte e de características semelhantes, ao longo de quase todo flanco leste do Sinclinal de Moeda (Fig. 6). No Neoproterozóico, durante o chamado Ciclo Orogenético Brasileiro (~600 Ma), um último evento compressivo foi responsável pelo desenvolvimento de falhas e zonas de cisalhamento reversas, cuja importância metalogenética está aparentemente restrita a depósitos da porção leste do Quadrilátero Ferrífero.

## MINÉRIOS DE FERRO: CARACTERÍSTICAS E MINERALOGIA

### Minério compacto

Os corpos de minério compacto do depósito do Pico são produto de processos mineralizadores hidrotermais que atuaram sobre as formações ferríferas do Grupo Itabira, sendo constituídos predominantemente de magnetita oxidada/martitizada (minério martítico) ou hematita (minério hematítico). Podem ser maciços, com a obliteração total das estruturas sedimentares, ou apresentar relictos do bandamento da formação ferrífera. Estruturas de brecha também estão presentes de forma descontínua.

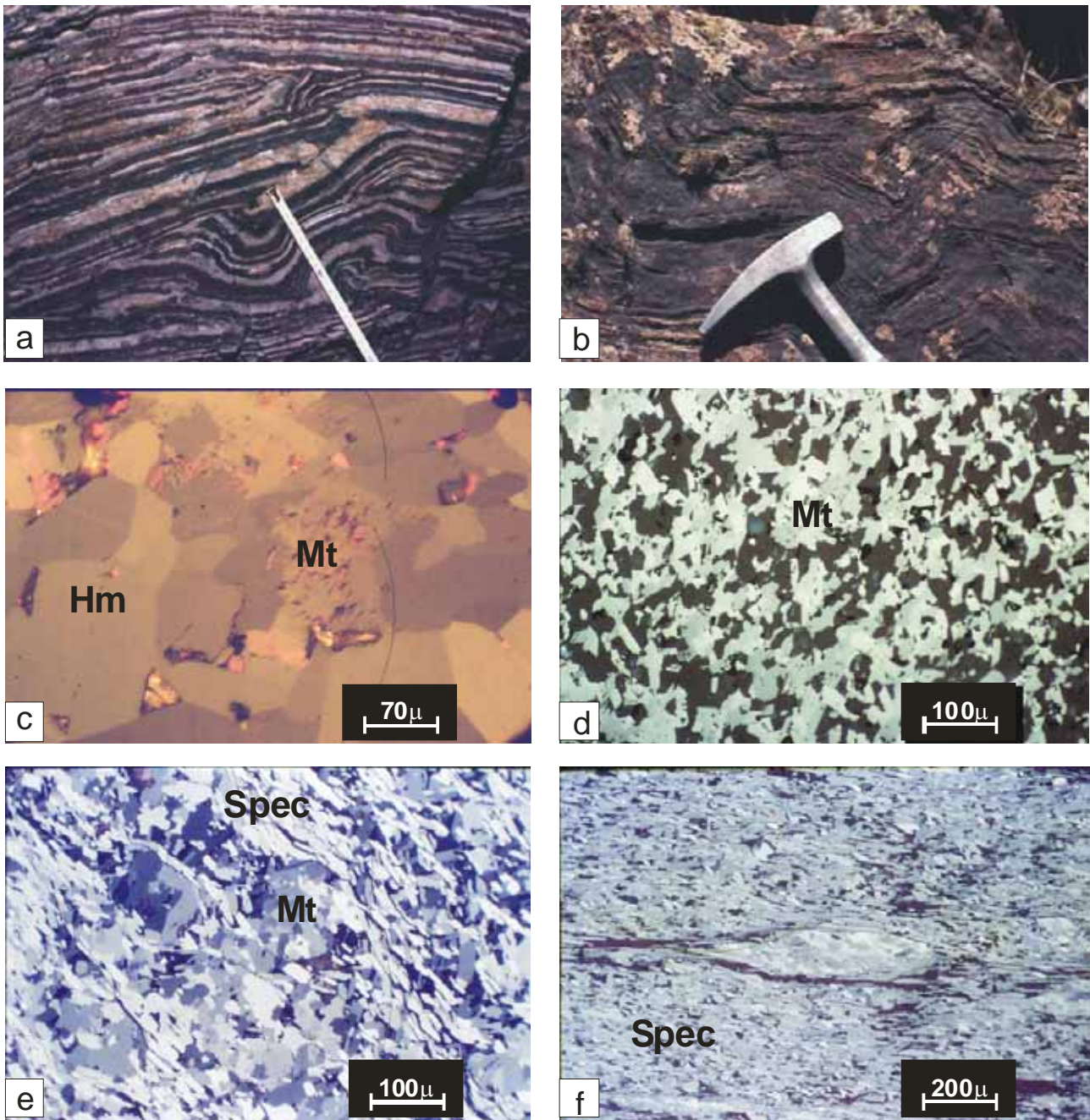
Martita ocorre como pseudomórficos de cristais individuais ou agregados maciços com relictos de magnetita, podendo constituir quase 90% do minério. A martita desenvolve-se ao longo dos planos cristalográficos da magnetita e de forma irregular das bordas para o centro. Nos minérios martíticos, hematita preenche os interstícios como cristais anédricos irregulares e contornos lobados ou embainhados e dimensões variáveis entre 0.01 e 0.1mm (Fig. 7c). Em minérios hematíticos, predominam cristais de hematita de contorno irregular ou em arranjo poligonal. O minério pode apresentar-se também bastante poroso, com elevada proporção de espaços vazios entre os cristais de hematita (Fig. 7d).



**Figura 6** - Bloco-diagrama esquemático do Sinclinal de Moeda, com representação das principais jazidas no flanco Leste e diferentes famílias de dobras. Na figura é representado o controle estrutural da mineralização em Ferro.

**Figure 6** - Schematic block diagram of the Moeda Syncline and its main structural features, with location of the main iron ore deposits, depicting also the structural control of the Fe-mineralization.





**Figura 7 - a)** Itabirito caracterizado pela alternância de bandas de quartzo e óxido de ferro. A rocha encontra-se recristalizada pelo efeito do metamorfismo, o que oblitera parcialmente estruturas sedimentares. **b)** Minério de ferro compacto de alto teor, apresentando relictos do bandeamento sedimentar da formação ferrífera. **c)** Fotomicrografia de minério compacto constituído por cristais de hematita (Hm), com relictos de martita (Mt) compondo uma trama granoblástica. **d)** Fotomicrografia de minério poroso, constituído predominantemente por martita (Mt), com hematita lamelar intersticial. **e)** Fotomicrografia de minério xistoso com especularita (Spec), envolvendo agregados porfiroclásticos de martita/hematita (Mt). **f)** Fotomicrografia de minério xistoso constituído de longos e finos cristais de especularita com *pod* de hematita, apresentando extinção ondulante. As fotomicrografias foram feitas em luz refletida, parcialmente polarizada.

**Figure 7 - a)** Itabirite showing typical banding defined by alternating layers of quartz and iron oxides. The rock is recrystallized by metamorphism that partially obliterated sedimentary structures. **b)** Hard massive iron ore with relics of sedimentary banding of the iron formation. **c)** Photomicrograph of massive ore showing granoblastic fabric of hematite crystals with martite relics. **d)** Photomicrograph of porous ore composed mainly of martite (Mt) with platy hematite in the pores and interstices. **e)** Photomicrograph of schistose ore with porphyroclastic martite/hematite (Mt) aggregates enveloped by oriented specularite (Spec) platelets. **f)** Photomicrograph of schistose ore with long and fine specularite crystals enveloping a hematite pod that presents wavy extinction. All photomicrographs are under partially cross polarized, reflected light.

## **Minério xistoso**

O minério xistoso está associado a zonas de deformação elevada, que provocaram o desenvolvimento de textura orientada de cristais lamelares, alongados, de hematita (especularita). Lamelas de specularita ocorrem em diversas proporções, crescidas sobre uma trama granoblástica, ou anastomosada em torno de agregados porfiroclásticos de hematita/martita (Figs. 7e, f).

## **Minério friável**

Minério friável é o produto do enriquecimento parcial da formação ferrífera por processos hidrotermais e pela atuação recorrente do intemperismo, com lixiviação dos minerais de ganga (carbonato e quartzo). Corpos friáveis apresentam geralmente estrutura bandada relíctica e ocorrem interdigitados com itabirito rico friável, constituindo importante tipo de minério. Localmente, aparecem corpos pulverulentos destituídos de estruturação. O minério friável é constituído de hematita de hábito poligonal, alguma martita, além de specularita e cristais lamelares intersticiais.

## **Minério rolado**

O chamado minério rolado consiste de fragmentos angulosos de minério compacto cimentado por hidróxido de ferro, produto do intemperismo e erosão de corpos de minério, itabiritos e possivelmente carbonatos e acumulados em encostas durante o Cretáceo/Terciário. (Wallace, 1965). Na Serra de Itabirito, os blocos acumularam-se como tálus, principalmente na encosta ocidental, formando corpos descontínuos com espessura de até várias dezenas de metros.

## **HISTÓRICO DA MINERAÇÃO**

Tentativas de industrialização na região de Itabira do Campo começaram cedo, em virtude da evidente abundância de bens minerais. As atividades de mineração na Serra do Itabirito remontam ao ciclo do ouro do século XVIII, com um aproveitamento incipiente das imensas reservas de minério de ferro, através de fábricas de ferro de pequeno porte, uma das quais localizada ao sul do Pico de Itabira, próxima à localidade de Pires (Fig. 1). Em 1819 ocorreu o projeto de uma fábrica de Folhas de Flandres, como empreitada frustrada do bibliotecário e diretor do Gabinete de História Natural da Princesa Leopoldina, Roque Schüch que, junto com seus sócios, receberam uma sesmaria de meia légua quadrada, incluindo o Pico de Itabira do Campo. Em 1832, a empresa de capital inglês Brazilian Company, fundada em 1829, adquiriu de D. Francisco de Sousa

Coutinho, Conde de Linhares, a concessão de exploração e lavra das minas de ouro de Aredes, Morro das Almas e Cata Branca, incluindo o Pico de Itabira, cuja propriedade, juntamente com a de toda Serra do Itabirito, o Conde havia conseguido de colonos brasileiros e portugueses pobres. A Brazilian Company explorou a mina de Cata Branca até meados de 1844; quando, em virtude de seu desmoronamento, foi fechada e vendida para a St. John d'El Rey Mining Company, Limited. Na década de 40 do século XIX, trabalhou na região Dr. F. J. Stephan, clínico dos mineradores ingleses. Dr. Stephan veio ao Brasil originalmente como médico particular de D. Amélia de Leuchtenberg, segunda esposa de D. Pedro I. Após a volta do Casal Imperial a Portugal, em 1831, Dr. Stephan fixou residência em Minas exercendo sua profissão em Ouro Preto e na mina de Cata Branca, da Brazilian Company, retornando finalmente à Alemanha em torno de 1850. Durante sua estadia em Minas, dedicou-se à pesquisa de história natural, deixando um desenho do Pico para o botânico von Martius - aqui reproduzido no cabeçalho deste trabalho.

A lavra do minério de ferro, ainda primitiva, foi impulsionada pela construção de um alto forno de pedra para a produção de ferro gusa, pela firma Amaro & Gerspacher dos engenheiros Jean Albert Gerspacher, metalurgista suíço, Amaro da Silveira, engenheiro da Estrada de Ferro D. Pedro II, Carlos G. da Costa Wigg, sócio comanditário e Henrique Hargreaves, chefe do prolongamento da Estrada de Ferro, estes últimos, brasileiros. A construção foi iniciada em novembro de 1888. Após a morte de Jean Albert Gerspacher ocorrida em 1º de outubro de 1889, esse foi sucedido por seu filho Joseph Albert Fidèle Gerspacher. O alto forno foi o primeiro a ser levantado na Província de Minas depois da Independência, à margem da ferrovia, em frente ao Km 527, distante 4 km de Itabira do Campo, no terreno das Fazendas da Bexiga e Gordura, comprado de João e Adão Braga, sendo a usina denominada Esperança. Sua inauguração ocorreu às 7hs da manhã de 21 de julho de 1891, com a primeira corrida de ferro gusa. O forno, de dimensões reduzidas, foi construído de blocos de granito entalhados manualmente, revestido com tijolos refratários de argila proveniente de Caeté, Minas Gerais e alimentado com minério rolado extraído das proximidades do Pico. A lavra era manual e o transporte feito em lombo de burro. Em virtude da baixa qualidade de sua construção, o forno operou de forma intermitente durante dois a três meses com produção máxima de 4 toneladas por dia (Barbosa da Silva, 1976).

A usina foi vendida em 1892 à Sociedade de Forjas e Estaleiros (Société de Forges et Chantiers) do Rio de Janeiro, que investiu elevadas somas para seu melhoramento. Com a falência da Sociedade, em



1896, as operações de lavra foram interrompidas e retomadas em 1899 pelo engenheiro José Joaquim Queiroz Jr., da firma Leandro & Queiroz Junior, em contrato com o Banco da Lavoura e Comércio do Rio de Janeiro. Em 1900, Queiroz Jr. comprou a empresa, então denominada Sociedade Usina Queiroz Junior Ltda e construiu, em 1910, o primeiro alto forno de aço da América do Sul. A usina encontra-se ainda em operação, atualmente de propriedade do Grupo Valadares Diesel (VDL) de Jairo Lessa e irmãos. Em sua frente, junto à antiga Rodovia dos Inconfidentes, no acesso mais setentrional à cidade de Itabirito, encontra-se a parte inferior do antigo forno, ao qual, em 1955, foi afixada placa comemorativa da Associação Brasileira de Metais.

A atividade industrial de exploração de minério de ferro da Mina do Pico teve início na década de 40, quando do desenvolvimento do parque siderúrgico no Brasil com a Companhia Siderúrgica Nacional (CSN), e notadamente em Itabirito, com a Siderúrgica

Queiroz Júnior. Em 1938, a Cia. de Mineração Novalimense, subsidiária da St. John del Rey Mining Co., iniciou a mineração em escala industrial em pequenos corpos, em torno do Pico de Itabira, incluindo a área da Cata Branca.

Em 1941, estas minas foram arrendadas à Sociedade Usina Queiroz Junior Ltda. A lavra do minério de ferro em torno do Pico de Itabira continuou de forma intermitente de 1943 a 1961, arrendadas à Sociedade Indústria e Comércio de Minério Ltda (SICOM) de Augusto Trajano de Azevedo Antunes. Em 1948, a partir da SICOM, foi criada a Indústria e Comércio de Minérios (ICOMI), posteriormente renomeada como ICOMINAS. Em 1950, foi criada a *holding* Companhia Auxiliar de Empresas de Mineração (CAEMI) e em associação com a empresa americana Hanna Mining Co., a ICOMINAS foi reestruturada como Minerações Brasileiras Reunidas (MBR), que detém até hoje os direitos minerários da área.



**Figura 8** - Fotografia aérea com vista para norte do Pico de Itabira e cava da Mina do Pico na Serra dos Trovões/Serra das Serrinhas, no flanco leste do Sinclinal de Moeda. Também estão representados as posições das minas, os contatos aproximados da Formação Cauê e o limite da área protegida (Foto: MBR).

**Figura 8** - Aerial view looking northward to the Pico de Itabira and its open pit within the Serra dos Trovões/Serrinhas Range, eastern limb of the Moeda Syncline showing also the location of the mines and the approximate limits of the Cauê Formation and the contour of the protected area (Photo: MBR)

## MEDIDAS DE PROTEÇÃO

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), no âmbito federal, registrou o tombamento do Pico de Itabira em 26 de junho de 1962 (livro Arqueológico, Etnográfico e Paisagístico, I, folha 8, número 31) como Conjunto Paisagístico, embora sua inscrição como bem tombado tenha sido cancelada em junho de 1965, tendo como justificativa o potencial minerário da área. No âmbito estadual, o Pico de Itabira foi tombado na categoria de conjunto paisagístico pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA-MG), estando o decreto contido na Constituição Estadual de Minas Gerais em 1989 (Fig. 6). No âmbito municipal, a Lei nº 1668, de 1º de outubro de 1991, da Prefeitura Municipal de Itabirito, também versa sobre o tombamento do Pico de Itabira.

A Minerações Brasileiras Reunidas SA (MBR) limitou, a partir de 1989, as atividades de lavra à parte externa do perímetro tombado pelo IEPHA – MG (Fig. 8). Nas imediações do Pico foi implantado um sistema de monitoramento topográfico, que visa detectar rapidamente quaisquer movimentos de massa do terreno, indicativos de uma eventual instabilidade do maciço rochoso. Com o término da lavra na Mina do Pico, previsto para 2009, estão previstas pela empresa medidas para atenuar o impacto gerado na paisagem. Uma delas será o preenchimento da cava da mina, utilizando rejeitos do beneficiamento do minério de outras minas, de modo a compor a topografia original da área garantindo a preservação e a melhoria ambiental do entorno Pico de Itabira (Santos & Franca, 2004).

Como importante marco regional, existe uma demanda para a visitação da área do Pico de Itabira e a empresa detentora do direito de lavra exige um agendamento junto ao seu Departamento de Comunicação Social.

No dia 15 de Novembro é comemorado na cidade de Itabirito o Dia do Pico. Nesta ocasião, a MBR patrocina uma caminhada ecológica, partindo da cidade de Itabirito até a base do Pico, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento da consciência ecológica da população local e fortalecimento dos laços culturais. Ações adicionais educativas e de conscientização cultural da população são ainda necessárias, frente à importância histórica deste monumento.

## AGRADECIMENTOS

*Os autores agradecem à MBR pelo ilimitado apoio, ao CNPq e a C. B. Vieira pelas informações que ajudaram a enriquecer o texto. CAR agradece em particular também ao seu orientador e amigo Prof. Dr. H. Quade da Univ. Técnica de Clausthal e ao DAAD.*

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alkmim, F. F.; Marshak, S. 1998, Transamazonian Orogeny in the Southern São Francisco Craton Region, Minas Gerais, Brazil: evidence for Paleoproterozoic collision and collapse in the Quadrilátero Ferrífero: Precambrian Research, v. 90, p. 29 - 58.
- Baars, F.; Rosière, C. A. 1997. Geological map of the Quadrilátero Ferrífero, in DeWitt, M. J., & Ashwal, L. A., eds. Greenstone belts: Oxford Monographs on Geology and Geophysics Series, Oxford University Press, p. 529 - 557.
- Barbosa da Silva, C. 1976. "Mâitres de Forge" suíços em Minas Gerais, Rev. da Escola de Minas. Ed. Comemorativa 100 anos da Escola de Minas, 40 anos da REM, p 59 - 67
- Brandalise, L.A. 1999. Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. Belo Horizonte, Folha SE.23-Z-C-VI. Estado de Minas Gerais. Escala 1:100.000. Brasília: CPRM CD-ROM
- Burton, R. F. 1869. Explorations of the highlands of the Brazil, London: Tinsley Brothers, 2 vol. – trad. português de D. Jardim Jr.: Viagem do Rio de Janeiro a Morro Velho. Belo Horizonte/São Paulo (Itatiaia/Ed. USP) 366p., 1976.
- Couto, J.V. 1801. Memórias sobre as minas de Minas Gerais; publicada em 1900 na Rev. Arq. Públ. Mineiro, v. 6.
- Dorr, J.V.N.II 1965. Nature and origin of the high-grade hematite ores of Minas Gerais, Brazil; Economic Geology, 60: 1-46.
- Dorr, J.V.N.II 1969. Physiographic, stratigraphic and structural development of the Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais: U. S. Geological Survey Professional Paper 641-A, 110p.
- Eschwege, W.L. v. 1821. Teil der Neuen Karte der Capitania von Minas Gerais – in Pluto brasiliensis.
- Eschwege, W.L. v. 1822. Geognostisches Gemälde von Brasilien und wahrscheinliches Muttergestein der Diamanten, Weimar, 44p.
- Eschwege, W.L. v. 1833. Pluto brasiliensis, Berlin: G. Reimer, 622p. – trad. português de D. de Figueiredo Murta, Belo Horizonte/São Paulo (Itatiaia/Ed. USP) 2 vol., 1976.
- Guild, P. W. 1957. Geology and mineral resources of the Congonhas District, Minas Gerais, Brazil: U. S. Geological Survey Professional Paper 290, 90p.
- Martius, C.Ph.F. von 1906. Flora brasiliensis, vol. 1, Tabulae physiognomicae, prancha L.
- Rosière, C.A. 1981. Strukturelle und Texturelle Untersuchungen in der Eisenerzlagerstaeette "Pico de Itabira" bei Itabirito, Minas Gerais, Brasilien: Clausthaler Geowissenschaftliche Dissertationen, 9, 302p.
- Rosière, C.A.; Rios, F. J. 2004. The origin of hematite in high grade iron ores based on infrared microscopy and fluid inclusion studies: the

example of the Conceição mine, Quadrilátero Ferrífero, Brazil, *Economic Geology*, vol. 99, 611-624.

Santos, C.E.L.; Franca, P.R.B. 2004. Plano de Reabilitação de Áreas Impactadas : Monumento Natural do Pico de Itabirito, Complexo do Pico. Minerações Brasileiras Reunidas S.A. – MBR, 13p.

Wallace, R. M. 1965. Geology and mineral resources of the Pico de Itabirito District, Minas Gerais, Brazil: U. S. Geological Survey Professional Paper 341-F, 68p.

1: CPMTC, Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais

2: MBR – Minerações Brasileiras Reunidas

a: [crosiere@netuno.lcc.ufmg.br](mailto:crosiere@netuno.lcc.ufmg.br)

c: [frenger@netuno.lcc.ufmg.br](mailto:frenger@netuno.lcc.ufmg.br)

b: [dpiuzana@yahoo.com.br](mailto:dpiuzana@yahoo.com.br)

d: [cbs@mbr.com.br](mailto:cbs@mbr.com.br)

## CURRICULUM VITAE SINÓPTICO DOS AUTORES



### **Carlos Alberto Rosière.**

Graduado Engenheiro Geólogo pela Escola de Minas de Ouro Preto em 1974, doutorado pela TU Clausthal em 1981, bolsista do DAAD (Serviço Alemão de Intercâmbio Acadêmico). Pós-doutorado na RWTH Aachen, TU Clausthal (Alemanha), Universidade de Johannesburg (África do Sul) e Universidade de Western Austrália. Geólogo da MBR entre 1976 e 1978 e 1981 e 1983. Professor Associado 2 da UFMG e Prof. Visitante na Univ de ParisIX. Publicou 39 artigos em periódicos nacionais e internacionais. Recebeu o prêmio CVRD/ABM. Atua nas áreas de Geologia Estrutural, Mineralogia e Geologia de Minério de Ferro desenvolvendo projetos de pesquisa nas Províncias Mineraias do Quadrilátero Ferrífero e Carajás incluindo estudos específicos sobre texturas e mecanismos de deformação e metalogênese do Ferro.



**Friedrich E Renger** - Professor Associado da UFMG, Graduado em Geologia pela Universidade Livre de Berlin (1966), fez doutorado na Universidade de Heidelberg (1969) com tese sobre a geologia da Serra do Espinhaço meridional (Minas Gerais, Brasil).

Dirigiu o Instituto Eschwege em Diamantina, MG desde sua fundação até 1974. Entre 1974 e 1993 trabalhou em exploração mineral. Desde 1993 professor do Instituto de Geociências da UFMG,. Desenvolve pesquisa nas áreas de Geologia Regional (Serra do Espinhaço meridional, Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais), História da Mineração e Geologia no Brasil; Cartografia Histórica; Patrimônio

geológico. Traduziu e publicou obras de viajantes estrangeiros de língua alemã no Brasil.



### **Danielle Piuzana Mucida** -

Possui graduação em Geologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1995), mestrado em Geologia pela Universidade de Brasília (1998) e doutorado em Geologia pela Universidade de Brasília/Australian National University (2002). Atualmente é professora adjunta do Bacharelado em Humanidades e do Curso de Turismo da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM) e editora da revista *Geonomos* do CPMTC-IGC-UFMG. Tem experiência na área de Geociências.



**Carlos Alberto Spier** - Graduado geólogo pela UNISINOS em 1983 com mestrado pela UnB em 1999 e doutorado pela USP em 2005. Entre 1984 e 1997 foi geólogo de exploração e mina em depósitos de Cr no Amapá (CAEMI) e desenvolveu dissertação de

mestrado. De 1997 a 2003 trabalhou como geólogo nas minas do Pico e Águas Claras (MBR). Em 2003 foi promovido a gerente. Desenvolveu tese sobre os minérios de Fe do Quadrilátero Ferrífero. Em 2007, após a incorporação da MBR pela Vale foi nomeado gerente responsável pela avaliação dos depósitos de Fe no distrito sul. Desde julho de 2007 trabalha como gerente da Leinster Nickel Operations da BHP-Billiton Nickel-West. Publicou diversos trabalhos científicos em periódicos internacionais e nacionais.