

O ANTICLINAL DE PASSAGEM, MARIANA, M. G.

Por

PAULO ANIBAL MARQUES DE ALMEIDA ROLFF

ABSTRACT

An Anticlinal fold in the Serra do Espinhaço occurs in the southeastern corner of the Quadrilátero Ferrífero (iron quadrangle) of the State of Minas Gerais.

The fold extends into the Municipalities of Ouro Preto and Mariana. The area occupied by the fold is classic in the geological literature with respect to the stratigraphy of pre-Cambrian formations of Minas Gerais. The area also exhibits conspicuous geographic and geomorphic features. The detailed map was prepared from aerial photographs and the geology in part was interpreted from the photographs.

This paper is the second of a Series describing pre-Cambrian folding of the Serra do Espinhaço.

RESUMÉ

L'Auteur étudie en détail un plissement anticlinel qui existe à l'extrémité Sud-Est du fameux quadrilatère ferrugineux de Minas Gerais, Brésil.

Cette doubleur atteint une partie des Municipales d'Ouro Preto et Mariana, dans le même Etat et contient la région minéralisée où se trouve la mine d'Or de Passagem qui a été exploitée depuis les anciens temps coloniaux.

La région où se situe ce plissement est classique dans la littérature géologique des formations pré-cambriennes de Minas Gerais et constitue des régions typiques aussi au point de vue stratigraphique, géographique et géomorphologique. Le croquis présenté a été relevé d'après des photographies aériennes et l'étude constitue aussi une interprétation photo-géologique.

Ces photographies furent exécutées par la PROSPEC S A et la CRUZEIRO DO SUL, pour le Conseil National de Recherches du Brésil aussi pour la Commission de la Vallée du São Francisco et pour l'Alumínio de Minas Gerais SA.

GENERALIDADES

No dizer de B. von Freyberg, a primeira notícia que se tem quanto a estrutura geológica do canto SE da Serra do Espinhaço, deve-se a Pissis. Já em 1842 notará ele a acentuada mudança direcional entre as Serras de Ouro Preto e Antonio Pereira. (Pissis, 1888).

Posteriormente, Euzébio de Oliveira fez comunicação à Academia Brasileira de Ciências, tratando especialmente de uma parte situada ao NW da área definida no presente trabalho. (E. Oliveira, 1933).

Depois Freyberg refere-se rapidamente ao assunto indicando a estrutura da região através de seus clássicos perfis. (Freyberg, 1932).

Segue-se-lhes F. Lacourt, que então apresentou a mais completa interpretação tectônico-estrutural do dobramento. (Lacourt, 1947).

O autor (1949 e 1950) procurou dar um resumo da geologia estrutural da área, tendo sido algumas de suas conclusões contestadas por B. Brajnikow (1949), especialmente em regiões situadas a oeste da área em estudo.

O autor teve a primeira notícia deste dobramento através do professor Teodoro Amalio da Fonseca Vaz, em uma excursão de ambos, quando ainda aluno da Escola de Minas de Ouro Preto, à região das Camarinhas. Sendo essa área um ponto privilegiado da estrutura, êle nos chamou a atenção para o dobramento, na mesma época em que Lacourt completava seus estudos na área.

A completa falta de base topográfica eficiente, impossibilitando precisar as interpretações tectônicas e estruturais, impediu ao autor elaborar há mais tempo um trabalho completo. Só em época recente foram executados levantamentos aerofotogramétricos precisos cobrindo a principal região do dobramento.

Atualmente a região está completamente aerofotografada. A Cruzeiro do Sul executou dois serviços, em escalas de 1/25.000 para o DNPM e USGS e para a Comissão do Vale do São Francisco. A Prospec SA executou dois levantamentos na escala de 1/40.000 para o Conselho Nacional de Pesquisas e para a Alumínio de Minas Gerais SA.

Dos serviços da Cruzeiro do Sul originaram-se mapeamentos hipsométricos em escala de 1/10.000 com curvas de nível de 5 em 5 metros. Da Prospec há mapas planimétricos em escala de 1/20.000.

A compilação dessa complexidade de levantamentos originou o esbôço planimétrico apresentado pelo autor.

Êste julga-se no dever de agradecer as Autoridades do Serviço Geográfico do Exército e do Conselho Nacional de Pesquisas pela necessária autorização na aquisição das aerofotos e mapas. Não fôra a grande compreensão e elevada confiança delas seria impossível ao mesmo apresentar o trabalho.

À Alumínio de Minas Gerais SA consignamos também os nossos melhores agradecimentos pela permissão dada a aquisição de fotos de nosso interesse e de sua propriedade.

TOPOGRAFIA

O autor empregou métodos clássicos para confeccionar o esbôço topográfico planimétrico sobre o qual baseia tôdas as interpretações tentadas

nêste estudo. A diversidade de escala nas fotos, a falta de completa cobertura fotográfica em certas áreas, carência de equipamento especializado, tempo e diversos fatores inerentes ao caso, concorrem para que o esbôço topográfico apresentado contenha erros escalares graves. Procurou-se corrigi-los usando uma triangulação compensadora, calcada na identificação de pontos similares, identificados nas aerofotos e na fôlha topográfica normal da Comissão Geológica e Geográfica do Estado de Minas Gerais. Os cortes geológicos foram tomados em suas cotas na base hipsométrica dessa carta, tendo sido identificados estereoscôpicamente em aerofotos os pontos e as respectivas camadas.

FISIOGRAFIA

Os acessos a Ouro Prêto, sejam os rodoviários sejam os ferroviários, implicam percursos ditados, nas diretrizes, pela própria fisiografia estrutural da área. Assim quem vem, pela rodovia, do quadrante oeste, percorre cotas baixas paralelas à Serra de Ouro Prêto, iniciada ao fim do batolito de Cachoeira do Campo, nos Tabuões. Corre esta serra de Oeste, dirigindo seu espigão, de cristas alcantiladas, para Este. (Rolff, 1950).

Pela ferrovia, percorre-se eixo paralelo, situado mais ao sul, correndo nos contrafortes estratigráficos mais novos, depois de galgar, sucessivamente, divisões secundários das bacias formadoras dos rios Doce e Paraopeba.

Nas imediações de Passagem, acentuadamente a Este de Mariana, a mencionada crista inflete, de modo topograficamente brusco, para Norte. Corre ali em aresta similar, vindo de Sul para Norte, encurvada ao meio de modo suave para Noroeste, até esvaecimento completo nos primeiros contrafortes do Caraga. Formam-se os campos da Ajuda, Capivarí e Caraga. É a aresta constituinte da Serra de Antonio Pereira. (Rolff, 1949 a).

De levante para pcente não se tem uma visão tão nitida assim. Toca-se a estrutura ao final de percurso em vale mais amplo, catando cada vez cotas mais altas na rodovia ou em fundas gargantas na ferrovia, para então, de modo brusco, entre Mariana e Passagem, atravessar a área do vértice da inflexão. O recurso da engenharia ferroviária para galgar êsse acidente topográfico permitiu a passagem, exatamente por cima das massas mineralizadas de Passagem.

Por via aérea, subindo o Vale do Rio das Velhas, nota-se a inversão do relêvo, entrando-se dentro de um V, cujas pernas constituem as arestas descritas e a medida que avançamos para Sul, mais escarpadas tornam-se as encostas. O vértice do V, escavado nas camadas competentes do horizonte inferior da Série de Minas, fica próximo à área de inflexão, coincide com a topografia da inversão e acumula o grosso das massas mineralizadas da estrutura.

Norteia-lhe a diretriz axial, de modo grosseiro, a linha mediana dos dois Itacolomís. O de Mariana, entalhado nos itabiritos do andar superior e o de Ouro Preto, em formação quartzáica mais nova que aquelas. (Rolff, 1949 b).

O Vale do Rio das Velhas, com acentuada declividade para NW mostra-se torrencial, ainda em plena juventude geomorfológica. Entalha-se nas mais antigas formações do Espinhaço e inicia o ataque ao núcleo cristalino que as suporta.

Os afluentes do Rio Doce, Funil, Gualaxo do Norte e Ribeirão do Canela, talhados por erosão diferencial entre camadas competentes dos quartzitos médios e as camadas de calcário-itabiritos correm mais embaixo. Evidenciam um ciclo erosivo mais avançado. Tendem a maturidade com parcelas já entradas em franca senilidade.

O ciclo geomorfológico, realçando pequenas áreas Kársticas nas camadas calcárias da Série de Minas, estabelece capturas. Evidencia regressão na drenagem e mascara a mais velha inversão no relevo. Áreas nítidas dêsse ciclo foram assinaladas no esbôço. Na sua maior parte concentradas junto à inflexão estrutural.

As camadas competentes assumem as cumiadas das serras enquanto dividem às bacias hidrográficas. Reduzem-se por vèzes a metros, aflorantes em áreas restritas. Em pontos privilegiados, dos quais Ouro Preto tem situação notável, águas subterrâneas, vindas do altiplano franciscano, limitado pela curvatura interna da dobra, correm através de vasta drenagem subterrânea. (Rolff, 1949 c).

Assim, na totalidade da aba da Serra de Ouro Preto, o rio Dôce rouba águas ao rio das Velhas por densa drenagem subterrânea. Elevado índice de alteração e decomposição das rochas alteráveis da Série de Minas em muito acelera o processo. Implica manutenção dos coeficientes de atrito inter-estratos bastante próximos do desgarramento natural. Os deslisamentos estão sempre em potencial.

Um simples descalce nas base da camada (natural através da erosão diferencial ou artificial pelo entalhe de estradas) quebra o equilíbrio precário originando as ocorrências de vastos deslisamentos, avalanches e represamentos na drenagem natural.

Exemplos clássicos são aquêles deslocamentos das Lages, nas imediações da Encardideira, presenciados por Eschwege. O das Piritas da SIMA, nas Águas Santas, no Patronato e nas Cabeças.

No ponto crítico da região — alto do Canela — uma das mais altas cotas situadas em formações filíticas, desenvolve-se intensa ação erosiva, com regressão recíproca. Prejulga-se uma captura das cabeceiras do Gualaxo do Norte pelas do Canela. É o melhor exemplo dêste fenômeno na região. Outras menores são mostradas no esbôço por símbolo próprio.

FRATURAS E FALHAS

Na área contida no esbôço são evidentes algumas fraturas, das quais algumas determinadas, em face de sua atitude, consideram-se verdadeiras falhas. A parte sul, tomada pelas formações da Série Itacolomi, as contém em maior proporção.

As assinaladas como Salto, Serão de Cima e Itacolomi, são típicas pelo simples emprêgo do critério da convergência dos afluentes (Smith, 1943). Definem a drenagem principal dos Rios Gualaxo do Sul, Ribeirão da Domingas e Sertão de Cima. Correm tôdas no rumo meridiano.

Extensa fratura sub-meridiana é denominada de falha Saramenha. Atinge parte da área ao norte do Itacolomi, atravessa estas formações e para oeste corta a Série de Minas para além do Saramenha.

A falha Passagem assim batizada no nosso esbôço indica outra extensa fratura de valor próximo a N45E. Conspicuo é seu paralelismo com a drenagem capilar do Rio das Velhas. Corresponderá, no prolongamento sôbre a Série de Minas, à grande fratura assinalável na área do Salto, normal à homônima indicada.

Para oeste, duas falhas meridianas determinam as escarpas das Serras de Camargos ao norte e Sumidouro ao Sul. Definem os limites do cristalino para esses quadrantes, pois o que aflora dali para oeste são simples insulas da Série Itacolomi repousando diretamente sôbre o cristalino (Lacourt, 1947).

A posição relativa dessas fraturas origina uma outra série de grandes V paralelos, contendo dentro de seus limites a estrutura anticlinal descrita.

Escalonam a região em uma série de blocos falhados, feitos de fundas escarpas e nítidas arestas. Impõem na sua maior parte a drenagem primária que assola a região. Controlam a erosão vertical e impõem-na até o sôco cristalino, sem alargar muito seus vales.

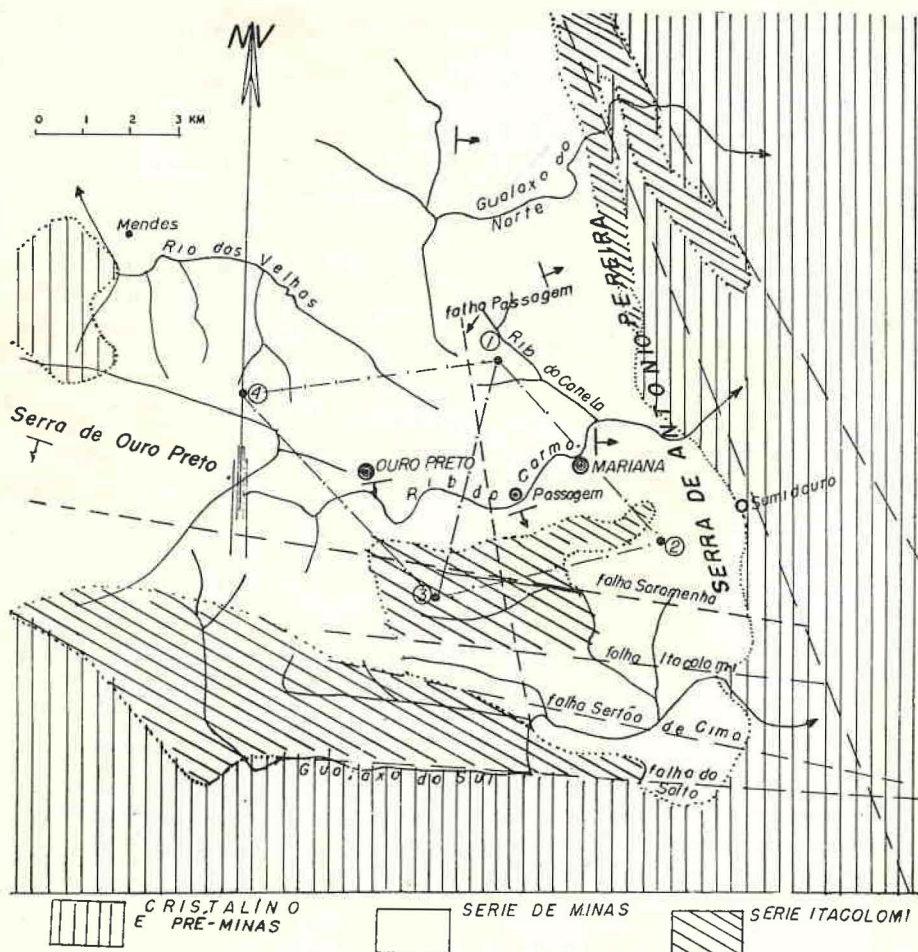
O esbôço incluso-fig. 3 — confeccionado segundo os critérios da confluência de vales e mutações na vegetação, indica a atitude relativa das famílias de fraturas assinaláveis em torno do Itacolomi, ponto comum a todos desenhos deste trabalho.

O provável contato entre as séries Itacolomi e Minas foi baseado nas mutações edafológicas entre filitos e quartzitos. (Lawe, 1954).

A evidência do fraturamento em blocos losangulares é notável na Série Itacolomi. As direções gerais de fraturamento diferem sensivelmente nas duas séries. Na Série de Minas êste não é bem acentuado em face dos tipos de rochas mais plásticas e deformáveis (Smith, 1943).

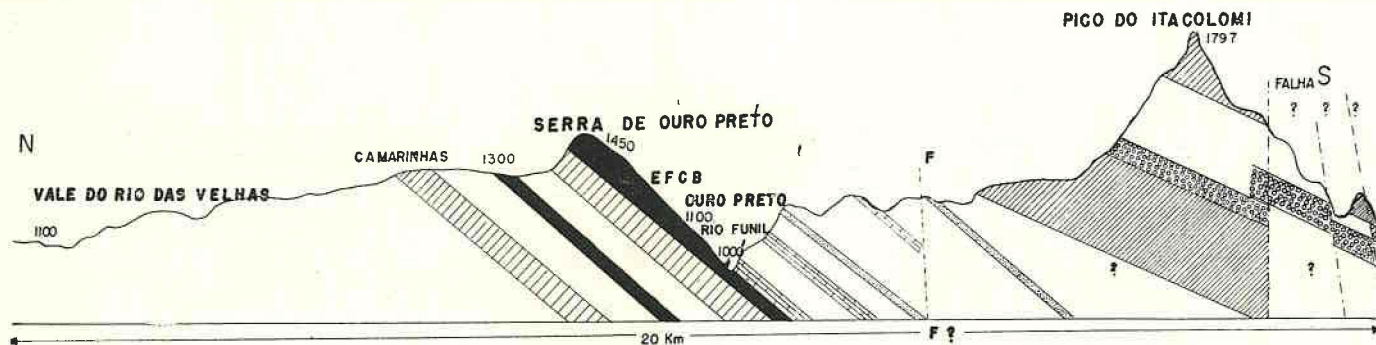
A drenagem e as coordenadas geológicas do dobramento estão expressas no esbôço.

ESBÔÇO TECTÔNICO DO ANTICLINAL DE PASSAGEM, MG.
Municípios de Mariana e Ouro Preto



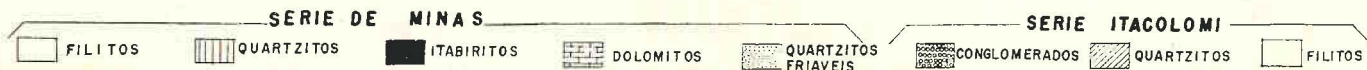
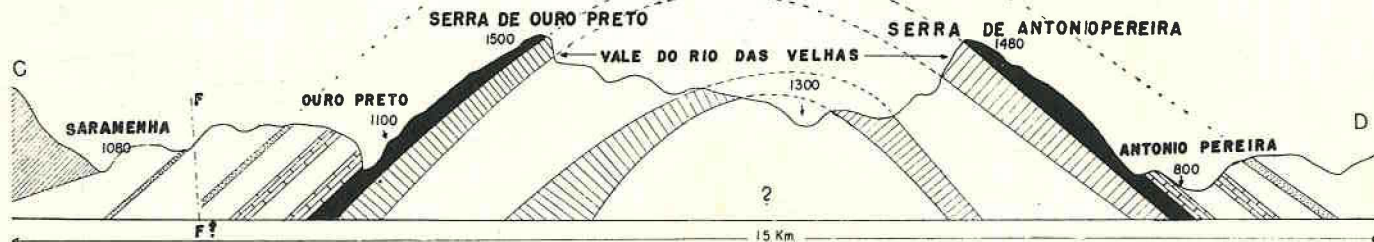
(1) (2) (3) (4) Pontos de controle dos aërofotos do mosaico na escala de 1:40.000 comuns a todos os desenhos

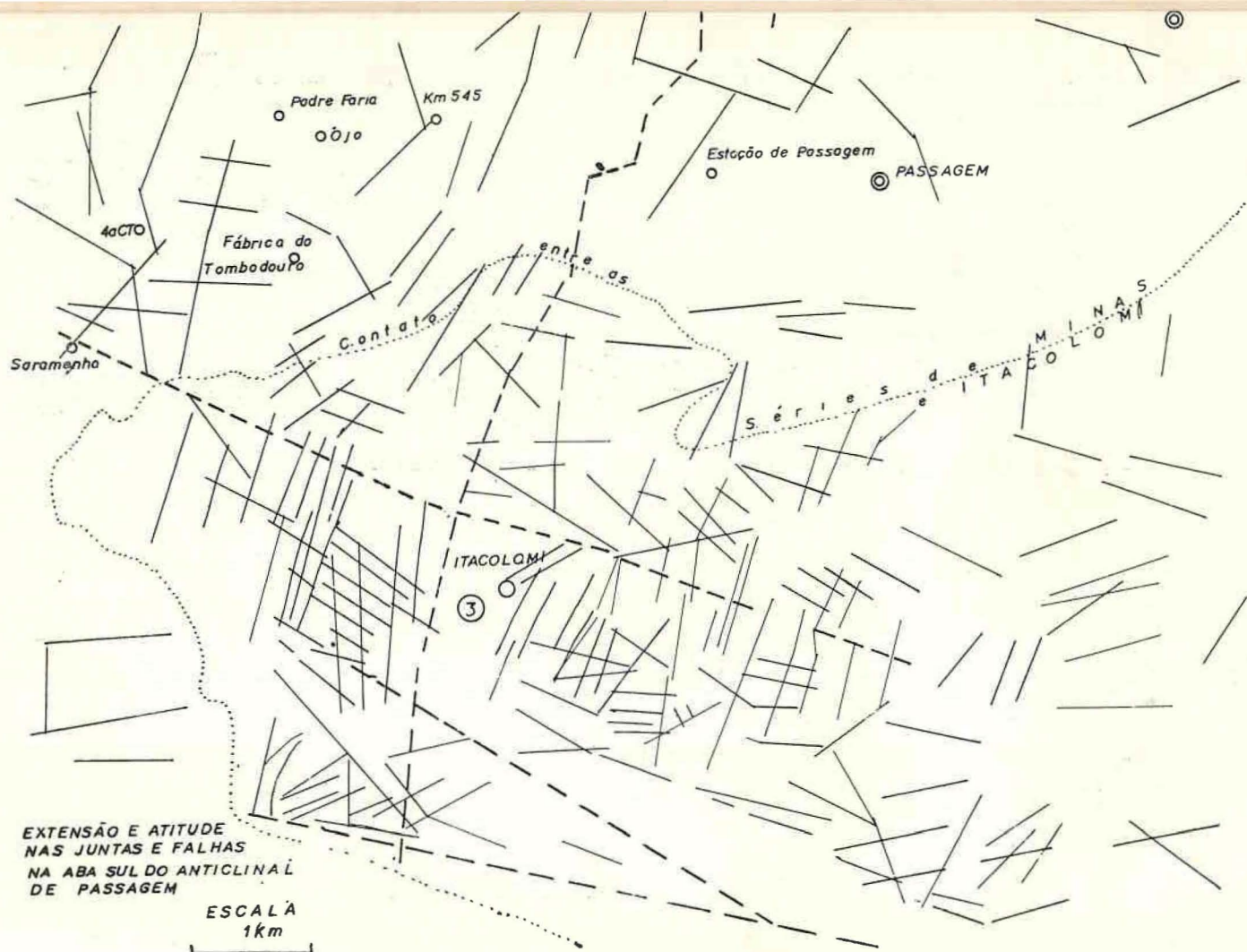
CORTE ESTRATIGRAFICO SEGUNDO NS



CORTE ESTRUTURAL DE SARAMENHA ATÉ ANTONIO PEREIRA

NOTA:
O MERGULHO DA LINHA AXIAL
SE FAZ PARA O OBSERVADOR





BIBLIOGRAFIA

- BILLINGS, M. P. — (1942) — *Structural Geology* — Prentice Hall — N. York — USA.
- BRAJNIKOW, B. — (1949) — *Remarques sur la geologie de la municipalité D'Ouro Prêto* — Rev. Escola de Minas ano XIV — n.º 4 — Ouro Prêto.
- FREYBERG, B. v. — (1932) — *Ergebnisse geologischen Forschungen in Minas Gerais Brasilien* — Stutgart.
- LACOURT, F. — (1938) — *Estrutura Anticlinal São Bartolomeu — Passagem* — Mineração e Metalurgia Vol. III n.º 15 — Rio de Janeiro.
- LACOURT, F. — (1947) — *Resumo da Geologia da Fôlha de Ouro Prêto* — An. Esc. Minas — n.º 28 — Ouro Prêto.
- LAUWE, P. Chonbart — (1951) — *Photographies Aeriennes* — A. Collin — Paris.
- LOBECK, A. K — & TELLINGTON, W. J. — (1944) — *Military Maps and Air Photographs* McGraw Hill Book Co — USA
- OLIVEIRA, E. — (1933) — *Jazida de Ouro de Morro Velho, Minas Gerais, Brasil* Anais da Academia Brasileira de Ciências — Tomo V — N.º 3, p. 21-40.
- PARADA, J. M. e RAMOS, J. R. A. — (1952) — *Ligeiro estudo da região da Cachoeira das Andorinhas* — Rec. Esc. Minas ano XVII — n.º 2 Ouro Prêto.
- PISSIS, A. — (1888) — *Memória sobre a estrutura geológica dos terrenos da parte austral do Brasil*, — Rev. Inst. Hist. Geogr. Etnol. Rio de Janeiro.
- ROLFF, P. A. M. A. — (1949) — *Calcários dolomitos no Município de Ouro Prêto* — Rev. Esc. Minas ano XIV n.º 4 — Ouro Prêto.
- (1950) — *Notas sobre a Geologia estrutural do Município de Ouro Prêto* — Rev. Esc. de Minas ano XV n.º 1 — Ouro Prêto.
- (1952) *O Pegmatito aurífero de Passagem* — Rev. Esc. de Minas, ano XVII, n.º 4 — Ouro Prêto.
- (1940/1958) — *Diversos Relatórios de Pesquisas sobre jazidas minerais em ambos os flancos do dobramento* — (Inéditos).
- SMITH, H. T. U. — (1943) — *Aerial Photographs and their applications* — Century Apleton — New York — USA.
- WAR DEPARTMENT — USA ARMY — (1942) — *TM — 5-246 — Interpretation of Aerial Photographs* — US Printing Office — Washington.
- WAR DEPARTMENT — (1954) — *Navaer TM 30-246 — Tactical Interpretation of Air Photos* — US Printing Office — Washington.
- WAR DEPARTMENT — (1954) — *Navaer TM 30-245 — Photographic Interpretation Handbook* — US Printing Office — Washington.