CONTRIBUIÇÃO À ESTRATIGRAFIA DO PRÉ-CAMBRIANO DO LESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO E ÁREAS VIZINHAS

EBERHARD WERNICK*

ABSTRACT A stratigraphic revision of the eastern precambrian part of the State of São Paulo (Brazil) and surrounding areas is presented, based on newly available data. The occurrence of the Amparo Group (Middle Precambrian, Transamazonian Cycle), the Pinhal Group (Upper Precambrian, Brazilian Cycle) and the Eleutério and Pouso Alegre Formations (also related to the Brazilian Cycle) are discussed, and redefined. The Amparo Group comprises an essentially metasedimentary sequence belonging to the amphibolite and granulite facies originally, composed of impure clastic sediments, associated with tuffs, basic and subordinately ultrabasic rocks. The Pinhal Group incorporates several granitic and migmatitic rocks of which the latter are a result of intrusion of granitic material into the above mentioned rock assemblage of the Amparo Group. The anchi — to low grade metamorphic, Eleutério and Pouso Alegre Formations include the metamorphic equivalents of arkoses, mudstones and different types of conglomerates and breccias. Geological, geochronological, structural and petrographic data suggest a polymetamorphic evolution for the area under examination, which can be ascribed to the Transamazonian and Brazilian tectono-thermal cycles of middle and upper precambrian times. Regional studies suggest the prevalence of differently oriented compressive forces related to the older and the younger cycle; to the latter, transcurrent faults of great magnitude are linked. In spite of the improved knowledge on the geology of the area, a clear definition for the basement upon which the Amparo Group was laid is not thus far possible.

INTRODUÇÃO As principais unidades lito-estratigráficas da parte leste do embasamento paulista e áreas adjacentes do Estado de Minas Gerais foram criadas, mapeadas ou redefinidas por Ebert (1955, 1956, 1957, 1958, 1962, 1963, 1971 e 1974), destacando-se entre as mesmas os Grupos Barbacena, Paraíba, Andrelândia, São João del Rei; a Formação Lafaiete e os Grupos Amparo, Itapira e Eleutério, estes três últimos no Estado de São Paulo. No presente trabalho, o autor apresenta uma síntese da estratigrafia do Pré-Cambriano da área em foco [de Campinas (SP) até Pouso Alegre (MG) e de Itatiba (SP) até São José do Rio Pardo (SP)] baseado nos dados de Campo, geocronológicos, estruturais e petrográficos ora disponíveis.

ASPECTOS GEOLÓGICOS REGIONAIS Ebert (1956) partiu da idéia de que os Grupos Paraíba, Andrelândia e São João del Rei eram unidades estratigráficas cronologicamente equivalentes, integrantes de um cinturão orogênico de idade variscana (pré-cambriana superior) que se amoldaria em torno do Cráton de São Francisco. O Grupo São João del Rei (com as formações Prados, Barroso e Carandaí) é anquimetamórfico ou epizonal e equivalente ao Grupo Bambuí; o Grupo Andrelândia é mesozonal e o Grupo Paraíba catazonal. Este corresponderia aos internídeos do cinturão geossinclinal, enquanto que o Grupo Andrelândia cons-

* Departamento de Mineralogia e Recursos Minerais Instituto de Geociências e Ciências Exatas — UNESP C.P. 178, 13.500 Rio Claro, SP, Brasil

tituiria seus externídeos. A vergência de ambos é dirigida contra o cráton cuja cobertura seria representada pelo Grupo São João del Rei, gradualmente menos deformada no sentido do eixo do rio São Francisco.

Figura 1 — Esboço geotectônico da parte sul do Cráton de São Francisco (segundo Ebert, 1956)

A principal característica estrutural do cinturão seria uma tectônica de escamas, através de falhas de empurrão e com grande transporte de massas ao longo das mesmas. Neste esquema, ainda, os diversos grupos refletiriam diferentes ambientes de deposição, com o Grupo Paraíba de sedimentação eugeossinclinal, o Grupo Andrelândia de ambiente de transição de condições eu- para miogeossinclinais e o Grupo São João del Rei sendo caracterizado por sedimentos clásticos finos, predominantemente bem selecionados, e calcários (Ebert, 1968).

Figura 2 — Mapa geológico-estrutural do Sul de Minas Gerais e Leste do Estado de São Paulo (segundo Ebert, 1968)

Quanto ao Grupo Barbacena, corresponderia a uma unidade mais antiga referível, assim como a Formação Lafaiete ao Dobramento Laurenciano (~1100 m.a.), ambos repousando sobre rochas mais antigas, representadas por migmatitos com idades ao redor de 2.300 m.a., designados de Complexo Basal (Ebert, 1962).

Ao sul de Belo Horizonte, na altura do paralelo 22°S, o cinturão sofre uma bifurcação em dois ramos. Um, denominado de Araxaides, passa a infletir para NW, contornando o cráton e, passando por Três Corações e Varginhas, penetra no Estado de Goiás; o outro, constituindo os Paraibides, penetra no Estado de São Paulo nas proximidades de Lindóia e Itapira e estende-se até os Estados do Paraná e Santa Catarina. Os externídeos desse ramo no Estado de São Paulo seriam representados pelo Grupo Itapira. Entre os dois ramos ocorre uma área triangular, recoberta a W pela Bacia do Paraná, designada de Maciço de Guaxupé (Almeida *et al.*, 1976).

O modelo de Ebert sofreu, no decorrer de seus trabalhos, sucessivas adaptações, refletidas em variações da área de ocorrência e extensão das diversas unidades estratigráficas, continuamente criadas, redefinidas ou abandonadas, de acordo com o desenvolvimento dos mapeamentos e a disponibilidade de novos dados. Ressalte-se também que o modelo em foco representava uma grande inovação em relação aos anteriormente utilizados na região, resultando na introdução de novos conceitos na elaboração da estratigrafia em áreas cristalinas, com a utilização de critérios tectônicos e sedimentológicos na correlação entre unidades com grau de metamorfismo variável.

Coube ainda a Ebert (1968, 1971, 1974) correlacionar as unidades criadas e estudadas em Minas Gerais com as posteriormente caracterizadas no Estado de São Paulo. Assim correlacionou, tentativamente, o Grupo Barbacena com o Grupo Amparo, o Grupo Andrelândia com o Grupo Itapira e interpretou o Grupo Eleutério como correlacionável ao Grupo Itajaí.

Com a execução de novos mapeamentos e investigações geocronológicas, surgiram as seguintes inovações quanto a geologia da região em foco:

1. Segundo Cordani *et al.* (1973), nos Estados de Minas Gerais e Rio de Janeiro haveria vestígios indicativos da existência e superposição local de 3 ciclos orogênicos, respectivamente com idades da ordem de 2.800 m.a. (Grupo Barbacena e Gnaisses Mantiqueira), 2.000 m.a. (Grupo Paraíba) e 620 m.a. (granitos e migmatitos da Serra dos Órgãos).

2. Wernick *et al.* (1976c) mostraram que o Grupo Amparo também pertencia ao Ciclo Transamazônico, não sendo possível a sua correlação com o Grupo Barbacena, e que os maiores maciços graníticos do leste do Estado de São Paulo tem idade brasileira, confirmando dados de Cordani e Bittencourt (1967) e de Ebert e Brocchini (1968).

3. Estudos de Pires *et al.* (1970), referentes aos gonditos da região de Pouso Alegre revelaram que não foi possível enquadrar estas rochas quer no Grupo Barbacena, quer na Formação Lafaiete, utilizando os critérios metamórficos, magmáticos e econômicos empregados por Ebert (1957, 1963). A continuidade da faixa de ocorrência dos gonditos até os arredores de Itapira foi estabelecida por Wernick *et al.* (1976a).

4. Para Wernick e Penalva (1973) não foi possível, na região de Itapira, distinguir o Grupo Amparo do Grupo Itapira baseados nos critérios postulados por Ebert (1971), nem reconhecer o complicado padrão estrutural proposto pelo referido autor, representado por uma sucessão de sinclinais e anticlinais especiais, os primeiros ocupados pelo Grupo Itapira e os segundos pelo Grupo Amparo. Consideraram, em consequência, ambas as unidades equivalentes, variando sob aspecto faciológico da sedimentação.

5. Trabalhos de reconhecimento realizados pelos mesmos autores na região de Ouro Fino e Borda da Mata, considerada por Ebert (1968) como área de ocorrência do Grupo Andrelândia, revelaram que as rochas ali presentes são semelhantes às do Grupo Amparo, baseado nas descrições oferecidas por Wernick (1967) para a região de Amparo, Serra Negra, Lindóia e Socorro.

6. Ainda na região de Pouso Alegre, Leonardos, Jr. *et al.* (1971) individualizaram a Formação Pouso Alegre, com rochas da facies dos xistos verdes, embutidas num embasamento constituído por gnaisses, micaxistos e quartzitos. Os contatos entre ambas as unidades são eminentemente tectônicos, com exceção do contato oriental onde se observa nítida discordância angular.

7. Penalva e Wernick (1973a) e Wernick e Penalva (1974a), estudando a região de Pinhal e Socorro observaram a migmatização e feldspatização intensa da litologia do Grupo Amparo pela profusa intrusão de material granítico de idade brasileira. Grandes áreas caracterizadas por este fenômeno denominaram informalmente de Grupo Pinhal. A migmatização de rochas, litologicamente referíveis ao Grupo Amparo por granitos brasileiros, foi também verificada por Oliveira (1973) e Oliveira e Alves (1974 a) nos arredores de São José do Rio Pardo e Caconde.

Tal fato representaria a aplicação do esquema evolutivo da Serra dos Órgãos proposto por Delha *et al.* (1969) também para a região em foco.

8. Wernick e Penalva (1974 b) estudando o Grupo Eleutério, presente nos arredores da cidade homônima (SP), de natureza anquimetamórfica, ressaltam a sua grande semelhança com a Formação Pouso Alegre, sugerindo a correlação entre elas e mostrando sua ocorrência nas proximidades da Falha de Jacutinga (Penalva e Wernick, 1973 b). Em ambas as unidades ocorrem conglomerados com seixos de muscovita quartzitos e gnaisses presentes no Grupo Amparo, embora não tenham ainda sido encontrados até agora seixos de granitos e migmatitos referíveis ao Grupo Pinhal.

ESTRATIGRAFIA Tendo em vista os dados acima discutidos, pode ser admitida na região em foco a ocorrência das seguintes unidades pré-cambrianas:

1. O Grupo Amparo, de idade transamazônica, equivalente ao Grupo Paraíba e englobando os Grupos Andrelândia e Itapira.
2. O Grupo Pinhal, de idade brasileira.
3. As Formações Eleutério e Pouso Alegre, também de idade brasileira.

A distribuição destas unidades está representada na Fig. 3.

1. *Grupo Amparo* O Grupo Amparo é uma unidade predominantemente metasedimentar cujo arcabouço litológico é representado por biotita e/ou hornblenda gnaisses, com predominância generalizada de plagioclásio entre os feldspatos; com estrutura listrada, baseada ou fitada. Subordinadamente, ocorrem tipos portadores de granada, diapsídio ou sillimanita. Frequentemente são anatexíticos, exibindo então estrutura, de "schollen", flebítica, surreítica, dobrada, estictolítica, diactinítica e ptigmática (Mehnert, 1968), predominando as duas últimas. Nos gnaisses e anatexitos ocorrem intercalações mais ou menos frequentes e possantes de gnaisses graníticos, quartzitos (puros e impuros, neste caso com microclina, muscovita, biotita, granada ou diopsídio), gonditos, anfíbolitos e hornblenditos, com ampla variação na estrutura, textura e composição (plagioclásio anfíbolitos, granada anfíbolitos, diopsídio anfíbolitos), rochas calcossilicáticas, mármore dolomíticos, granulitos e charnockitos, metapelitos representados por biotita (granada, + sillimanita) xistos e gnaisses, além de rochas ultrabásicas. Descrições mais ou menos pormenorizadas desta litologia são devidas a Franco e Coutinho (1957), Gomes *et al.* (1966), Wernick (1967, 1972, a,b) Oliveira (1973), Oliveira e Hypolito (1973), Oliveira e Alves (1974 a,b), Wernick e Penalva (1974 a) e Wernick e Artur (1974).

A litologia sugere um espesso pacote de sedimentos pré-metamórficos clasto-psamíticos a pelíticos e clastoquímicos predominantemente impuros, com intercalações de tufos e restritos sedimentos químicos ao lado de quantidades variáveis de corpos ígneos básicos, mais ou menos diferenciados e, mais raramente, ultrabásicos. Os metamorfitos resultantes dessas rochas são da fácies anfíbolítica e granulítica. Segundo Oliveira (1973), na região de São José do Rio Pardo, o metamorfismo foi de média pressão. Microscopicamente, observa-se em alguns casos várias fases de crescimento de minerais e diaforescência generalizada. A textura predominante é granoblástica - cataclástica.

Ao nível atual dos conhecimentos, não é ainda possível apresentar um arranjo estratigráfico interno do Grupo Amparo. Entretanto, é possível se reconhecer áreas

Figura 3 — Mapa geológico esquemático do leste do Estado de São Paulo e áreas vizinhas do Estado de Minas Gerais

com predominância de gnaisses, metapelitos e meta-arenitos ao lado de áreas ricas em rochas anfíbolíticas associadas ou não a rochas ultrabásicas.

O padrão estrutural do Grupo Amparo é complexo, com evidências de redobramento e transposições no Ciclo Brasileiro. Na região de Monte Alegre do Sul, Amparo, Lindóia, Águas de Lindóia e Socorro, a foliação varia entre NE-SSW e NE-SW; na região de Ouro Fino e Borda da Mata é predominantemente ENE-WSW e E-W. Ao norte da Falha de Jacutinga, as direções são predominantemente em torno de NW-SE (região de São José do Rio Pardo) e NNW-SSE (área de Caconde).

Não puderam ser ainda assinaladas na área de ocorrência do Grupo Amparo, rochas indubitavelmente referíveis ao seu embasamento, dada a ausência de estudos estruturais e geocronológicos mais detalhados. Não pode ser descartada totalmente, a hipótese de que parte das áreas granulíticas ou ricas em rochas básicas e ultrabásicas do Grupo Amparo correspondam ao seu embasamento, profundamente remobilizado no Ciclo Transamazônico: A E e NE da área aqui focalizada, o referido embasamento é representado pelo Grupo Barbacena.

2. Grupo Pinhal O Grupo Pinhal é uma unidade migmatítica-granítica, de idade brasileira, resultante da profusa intrusão de granitos em rochas do Grupo Amparo. Os dois maiores complexos migmatíticos-graníticos da região em foco são o Complexo de Socorro e o de Pinhal. O primeiro se situa ao sul da Falha de Inconfidentes estendendo-se desde as imediações da cidade homônima, via Bueno Brandão e Socorro, até o sul de Bragança Paulista. O segundo se situa ao norte da Falha de Jacutinga, abrangendo as áreas de Pinhal, São João da Boa Vista, Andradás, Caldas, Santa Rita de Caldas, Ipuina, São José do Rio Pardo, entre outras. Os granitos são de natureza variável, incluindo termos equigranulares, finos e grosseiros, rosados, cinzentos ou esbranquiçados e rochas porfiróides, isotrópicas ou gnaissificadas. Sua composição varia globalmente de granítica a quartzo-diorítica, incluindo termos sieníticos. Entre os termos equigranulares são comuns rochas com grandes cristais de quartzo arredondados, indicando origem subplutônica. Nas rochas porfiróides, os megacristais são predominantemente de microclina, ao lado de menores quantidades de oligoclásio. São de cor rosada, cinzenta ou esbranquiçada. Podem alcançar até 15 cm e são retangulares, ovaladas ou irregulares. Estão inseridos numa matriz hipautômófica granular, média a grosseira, de composição quartzo-diorítica a granítica. A composição média global predominante das rochas é adamelítica. Descrições das rochas graníticas da região em foco são devidas a Wernick (1972 a, c) e Wernick *et al.* (1976 b). As intrusões são controladas por falhas e estruturas dobradas. Aos termos plutônicos e subplutônicos, associam-se diques de granitos pórfiros, pegmatitos e quartzo, cujo alojamento é controlado por fraturas e falhas.

Os migmatitos são predominantemente de cor rosa e com estrutura acamada, agmatítica, de "schollen" e "schlieren", nebulítica, homofânica, dobrada e oftalmítica. Em alguns casos é possível se estabelecer arranjo concêntrico dos migmatitos em torno das intrusões graníticas, com anel central de migmatitos homofânicos, nebulíticos ou de "schlieren", uma zona intermediária com migmatitos "schollen" a agmatíticos e um anel externo de migmatitos acamados. A espessura e configuração de cada anel é variável de acordo com a natureza da rocha migmatizada, podendo mesmo faltar. Pela interferência de vários corpos graníticos com auréolas de migmatitos, resultam complicados complexos granítico-migmatíticos. A migmatização é acompanhada de processos metassomáticos,

mais ou menos intensos, que afetam não só os diferentes tipos de migmatitos mas também as intercalações de rochas do Grupo Amparo isentos de injeções de material granítico. O processo da blastese é controlada pela natureza das rochas e pelas estruturas locais e regionais (Wernick, 1972; Wernick e Penalva, 1974b; Wernick *et al.* 1976 b).

3. As formações Eleutério e Pouso Alegre Trata-se de unidades ainda pouco estudadas, cujas principais descrições são devidas a Leonardos Jr. *et al.* (1971), Ebert (1971, 1974) e Wernick e Penalva (1974 b). São seqüências metassedimentares anquimetamórficas a epimetamórficas, presentes nas imediações da Falha de Jacutinga nos arredores de Eleutério (SP) e Pouso Alegre (MG). São constituídas essencialmente por arenitos arcossianos e arcósios, localmente silicificados e conglomeráticos. Associam-se meta-argilitos com clivagem tectônica, brechas e conglomerados. As brechas e conglomerados são tanto oligomíticos, com seixos e fragmentos de meta-argilito ou de quartzo em matriz arcossiana, quanto polimíticos com seixos de muscovita quartzitos e gnaisses em matriz meta-arenosa ou metapelítica. Os dados ora disponíveis indicam que a Formação Pouso Alegre é algo mais metamórfica que a Formação Eleutério. Em ambas as unidades, as camadas são inclinadas, de 45° até verticais com direção em torno de N60E-S60W na Formação Eleutério e em torno de E-W na Formação Pouso Alegre. O contato entre a Formação Eleutério com o Grupo Pinhal é feito pela falha de Jacutinga e com o Grupo Amparo pela brecha tectônica de Machados, ao N da serra quartzítica homônima, nos arredores de Jacutinga. A formação Pouso Alegre, com espessura de 500 metros, acha-se embutida no Grupo Amparo através de contatos eminentemente tectônicos. A litologia e as estruturas sedimentares observadas sugerem uma sedimentação em ambiente com energia altamente variável, classificada por Leonardos Jr. *et al.* (1971) de deltáico, com estruturas de planície de inundação, delta propriamente dito e canais associados.

Ebert (1971, 1974) sugeriu que a Formação Eleutério seria equivalente ao Grupo Itajaí e outros depósitos molassóides ligados ao Ciclo Brasileiro. Tal interpretação foi confirmada por recentes dados geocronológicos obtidos para calco-xistos (meta-margas) da Formação Pouso Alegre (Hama e Cunha, 1977). Entretanto, os dados de campo não puderam confirmar a hipótese de Ebert (1971) de que a Formação Eleutério, depositada em bacia tectônica, pudesse ser correlacionada com as camadas basais do Grupo Bambuí.

EVOLUÇÃO GEOLÓGICA REGIONAL Os dados ora disponíveis sugerem para a região uma evolução policíclica, com a ocorrência de uma unidade referível ao Pré-Cambriano Médio (Grupo Amparo) e outras ao Pré-Cambriano Superior (Grupo Pinhal, Formação Pouso Alegre, Formação Eleutério).

Esta superposição tecto-orogênica é sugerida pelos seguintes aspectos:

1. *Dados geocronológicos.* — Datações K/Ar quer em rochas do Grupo Amparo quer do Grupo Pinhal tem revelado dados compatíveis com o Ciclo Brasileiro. Dados Sr/Rb em rochas do Grupo Amparo tem revelado idades transamazônicas e no Grupo Pinhal idades brasileiras (Cordani e Bittencourt, 1967; Ebert e Brochini, 1968; Oliveira, 1973; Wernick *et al.*, 1976 c). Tal fato sugere que a região foi afetada inicialmente pelo Ciclo Transamazônico e posteriormente pelo Ciclo Brasileiro que, além de gerar os granitos e migmatitos do Grupo Pinhal, provocou a recrystalização mais ou menos intensa das rochas do Grupo Amparo.

2. *Dados estruturais* — A análise dinâmica do Grupo Amparo na região em foco sugere a existência de dois períodos de dobramentos, cada um com várias fases, respectivamente referidos ao Ciclo Transamazônico e ao Ciclo Brasileiro. Neste predominaram esforços compressivos WNW-ESE a NW-SE e que levaram, numa das fases de deformação, ao desenvolvimento das falhas transcorrentes de Jacutinga e Inconfidentes.

3. *Dados de campo* — É patente a constatação no campo, de que as rochas do Grupo Pinhal resultam da intrusão de extensas massas graníticas em rochas do Grupo Amparo acompanhados da formação de migmatitos de injeção.

4. *Dados petrográficos* — Exames petrográficos realizados em rochas do Grupo Amparo revelam casos de presença de duas ou mais gerações de mesmos minerais, aliado a reações que indicam adição posterior de álcalis. Assim é patente a ocorrência, em algumas rochas de duas gerações de microclina e quartzo, a transformação de ortoclásio em microclina; a blastese de megacrístais deste mineral e reações do tipo ortopiroxênio → clinopiroxênio → anfibólio → biotita, a cloritização de anfibólios e biotitas, etc. Soma-se a isto a ocorrência generalizada de paragêneses da facies dos xistos verdes sobrepostas e paragêneses de facies indicativas de metamorfismo mais enérgico.

Delineados os argumentos a favor da existência de, pelo menos, dois eventos tecto-metamórficos, a evolução geológica regional pode ser assim esboçada:

1. Sedimentação de rochas predominantemente clásticas impuras (grauvacas, arcósios, arenitos feldspáticos e argilosos) e subordinadamente clasto-químicos (arcósios e arenitos calcíferos, margas; arenitos manganosíferos) e clásticos e químicos puros (argilitos, arenitos, dolomitos), acompanhado da intrusão de rochas básicas e, mais raramente, ultrabásicas associadas a seus correspondentes efusivos e piroclásticos (lavas e tufos). A sedimentação ocorreu sobre um substrato, cuja caracterização litológica ainda não foi possível na região em foco. Os depósitos foram metamorfoseados resultando rochas das facies anfibolítica e granulítica, em parte anatexíticos, levando à gênese do Grupo Amparo, de idade transamazônica.

2. No Ciclo Brasileiro, a região sofreu nova deformação tectônica, acompanhada de recristalização e da intrusão de grandes massas de rochas graníticas que provocaram a migmatização do Grupo Amparo. Aos esforços dessa fase são devidas, além de deformações plásticas, as grandes falhas transcorrentes presentes na área em foco. A soma dos granitos, migmatitos e intercalações de gnaisses e rochas associadas, constitui o Grupo Pinhal.

3. Durante a fase final do Ciclo Brasileiro, sedimentos molassóides depositados em bacias tectônicas foram deformados e fracamente metamorfoseados, resultando na gênese das Formações Pouso Alegre e Eleutério.

4. Durante o Fanerozóico, a área constitui parte da faixa marginal da Bacia do Paraná, caracterizando-se por contínuo soerguimento e reativações das linhas estruturais pré-cambrianas. É de se supor que esta reativação tivesse sido mais intensa no Cretáceo Superior e Terciário Inferior, por ocasião da intrusão do maciço alcalino de Poços de Caldas.

5. Durante o Cenozóico, a área continuou submetida a epirogênese positiva e que alcançou taxas de alçamento particularmente expressivas do Plioceno ao Recente. Estes soerguimentos controlam os processos geomorfológicos da região em foco e determinaram a implantação dos depósitos recentes (Soares e Landim, 1975).

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, F.F.M. de, HASUI, Y. e BRITO NEVES, B.B. de — 1976 — The upper Precambrian of South America — Bol. Inst. Geoc., USP, 7 : 45—80.
- CORDANI, U.G. e BITTENCOURT, I. — 1967 — Determinação de idade — potássio-argônio em rochas do Grupo Açungui, An. XXI Congr. Bras. Geol.: 218-233, Curitiba.
- CORDANI, U.G., DELHAL, J. e LEDENT, D. — 1973 — Orogenèses superposées dans le précambrien du Brésil sud-oriental (États de Rio de Janeiro et de Minas Gerais). Rev. Bras. Geoc., 3: 1-22.
- DELHAL, J., LEDENT, D. e CORDANI, U.G. — 1969 — Ages Pb/U; Sr/Rb et Ar/K de formations métamorphiques et granitiques du sud-est du Brésil (Etats de Rio de Janeiro et de Minas Gerais) — Annal. Soc. Geol. Belgique, 92 : 271-283.
- EBERT, H. — 1955 — Pesquisas na parte sudeste do Estado de Minas Gerais e no Polígono das Secas. D.N.P.M., Rel. An. Div. Geol. Min.: 79-89.
- EBERT, H. — 1956 — Beitrag zur Gliederung des Präkambriums in Minas Gerais. Geol. Rundschau, 45 (3) : 471-521.
- EBERT, H. — 1957 — A tectônica do sul do Estado de Minas Gerais, D.N.P.M., Rel. An. Div. Geol. Min.: 97-107 e 136-137.
- EBERT, H. — 1958 — Discordâncias pré-cambrianas em Carandaí, Minas Gerais. D.N.P.M. — Div. Geol. Min., Bol. 183, 48 pp.
- EBERT, H. — 1962 — Baustil und Regionalmetamorphose im präkambrischem Grundgebirge Brasiliens — Tscherms. Miner. Petrogr. Mitt., 8 (1) : 49-81.
- EBERT, H. — 1963 — The manganese bearing Lafaiete Formation as a guide horizon in the pre-cambrian of Minas Gerais. An. Acad. bras. Ciênc., 35 : 543-559.
- EBERT, H. — 1968 — Ocorrência da facies granulítica no sul de Minas Gerais e em áreas adjacentes, em dependência da estrutura orogênica: hipóteses sobre a sua origem. An. Acad. bras. Ciênc., 40 (suplemento) : 215-229.
- EBERT, H. — 1971 — Os paraibides entre São João del Rei, Minas Gerais e Itapira, São Paulo e a bifurcação entre Paraibides e Araxáides. Soc. Bras. Geol. (Núcleo São Paulo), Bol. Esp. 1 (Res. Comun. XXV Congr. Bras. Geol.) : 177-178, São Paulo.
- EBERT, H. — 1974 — O Grupo Eleutério e a falha de Jacutinga (Nordeste de São Paulo). Soc. Bras. Geol. (Núcleo Rio Grande do Sul), Bol. Esp. 1 (Res. comun. XXVIII Congr. Bras. Geol.) : 726-730, Porto Alegre.
- EBERT, H. e BROCHINI, M.F. — 1968 — Estudos estratigráficos e geocronológico no Escudo Cristalino Brasileiro. Ciências e Cultura, 20 : 621-625.
- FRANCO, R.R. e COUTINHO, J.M.V. — 1957 — Charnockitos e rochas — associadas no Município de Amparo e Socorro, Estado de São Paulo. An. Acad. Bras. Ciênc., 28 : 303-311.
- GOMES C.B., COUTINHO, J.M.V. e OLIVEIRA, A.B. — 1966 — Paragasita em dolomitos metamórficos do Município de Tapiratiba, SP. An. Acad. Bras. Ciênc., 38 : 39-46.
- HAMA, M. e CUNHA, H.C.S. — 1977 — Considerações sobre a idade da Formação Pouso Alegre e dos granitos pós-cambrianos da região sul do Estado de Minas Gerais e Nordeste do Estado de São Paulo. Soc. Bras. Geol., Núcleo de São Paulo, Atas do 1º Simpósio Geologia Regional: 48-58.
- LEONARDOS JR., O.H.; DUNHAM, A.C., PIRES, F.R.M. e FORMAN, J.M.A. — 1971 — Nota sobre a Formação Pouso Alegre. An. Acad. — Bras. Ciênc., 43 (e) : 131-134.
- MEHNERT, K.R. — 1968 — Migmatites and the origin of granitic rocks. Elsevier Pub. Comp., New York, 325 pp.
- OLIVEIRA, M.A.F. de — 1973 — Petrologia das rochas metamórficas da região de São José do Rio Pardo, SP. Rev. Bras. Geoc., 3 (2) : 257-278.

- OLIVEIRA, M.A.F. de e HYPOLITO, R. — 1973 — Rochas calco-silicáticas da região de São Jose do Rio Pardo, SP. An. XXVII Congr. Bras. Geol., 1 : 193-200, Aracaju.
- OLIVEIRA, M.A.F. de e ALVES, F.R. — 1974 a — Geologia e Petrografia da região de Caconde, SP, An. XXVIII Congr. Bras. Geol., 5 : 133-143, Porto Alegre.
- OLIVEIRA, M.A.F. de e ALVES, F.R. — 1974 b — Wollastonita em associações cálcicas de fácies granulito, Caconde, SP. Rev. Bras. Geoc. 6 (1) : 43-52.
- PENALVA, F. e WERNICK, E. — 1973 a — Feições estruturais de migmatitos ao norte e sul da falha de Jacutinga, Leste do Estado de São Paulo. Ciência e Cultura, 25 : 183.
- PENALVA, F. e WERNICK, E. — 1973 b — Compartimentação tectônica em parte do pré-cambriano paulista. Soc. Bras. Geol. (Núcleo da Bahia), Bol. Esp. 1 (Res. Comun. XXVII Congr. Bras. de Geol.) : 128-129, Aracaju.
- PIRES, F.R.M., LEONARDOS JR., O.H. e PARENTI COUTO, J.G. — 1970 — Gonditos na região de Pouso Alegre, Minas Gerais. Min. e Met., 52 (312) : 237-239.
- SOARES, P.C. e LANDIM, P.M.B. — 1975 — Cenozoic deposits in South Brazil. Bol. Paran. Geociênc., 33 (Int. Symp. on the Quaternary): 17.
- WERNICK, E. — 1967 — A geologia da região de Amparo (leste do Estado de São Paulo). F.F.C.L., Rio Claro, tese: 235 pp.
- WERNICK, E. — 1972 a — A geologia no maciço granítico de Morungaba, leste do Estado de São Paulo. Esc. de Eng., de São Carlos USP., Bol. Geologia 16, 110 pp.
- WERNICK, E. — 1972 b — Sobre a ocorrência de rochas calco-silicáticas nas proximidades de Duas Pontes, Município de Arcadas, leste do Estado de São Paulo. Ciência e Cultura, 24 (4) : 358-367.
- WERNICK, E. — 1972 c — Granitos pórfiros dos arredores de Serra Negra, Valinhos e Amparo e suas relações com o maciço de Morungaba, leste do Estado de São Paulo. Rev. Bras. Geoc., 2 (2) : 129-138.
- WERNICK, E. e ARTUR, A.C. — 1974 — Petrofábrica de migmatitos dos arredores de Amparo, SP. Rev. Bras. Geoc., 4 (1) : 27-39.
- WERNICK, E. e PENALVA, F. — 1973 — As relações entre os grupos Amparo e Itapira (São Paulo). Soc. Bras. Geol. (Núcleo da Bahia), Bol. Esp. 1 (Res. Comun. XXVIII Congr. Bras. Geol.) : 116-117, Aracaju.
- WERNICK, E. e PENALVA, F. — 1974 a — Migmatização e feldspatização de charnockitos e granulitos no leste paulista e sul de Minas Gerais. An. XXVIII Congr. Bras. Geol., 5 : 155-160, Porto Alegre.
- WERNICK, E. e PENALVA, F. — 1974 b — Depósitos molassóides da formação Eleutério, São Paulo-Minas Gerais. Soc. Bras. Geol. (Núcleo Rio Grande do Sul), Bol. Esp. 1 (Res. Comun. XXVIII Congr. Bras. Geol.) : 723-726, Porto Alegre.
- WERNICK, E. FERNANDES, N.A. e ALMEIDA JR., N.F. de — 1976 a — Gonditos de Socorro e Itapira, SP. Min. Met. 39 (372) : 16-21.
- WERNICK, E., PANTOJA, J.L. e NICOLA, J.P. — 1976 b — Megacristais do maciço granítico de Socorro (SP e MG). Soc. Bras. Geol. (Núcleo de Minas Gerais), Bol. Esp. 1 (Res. Comun. XXIX Congr. Bras. Geol.) : 329, Belo Horizonte.
- WERNICK, E., OLIVEIRA, M.A.F. de, KAWASHITA, K., CORDANI, V.G. e DELHAL, J. — 1976 c — Estudo geocronológico pelo método Rb/Sr em rochas do bloco Jundiá e regiões adjacentes. Rev. Bras. Geoc., 6 (1) : 125-135.